

# **POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE**

## **ZASADY**

## **POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH**

**kpt.mgr Jacek Gawroński**

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Cel:

- Przedstawienie budowy pojazdów hybrydowych i elektrycznych
- Zapoznanie się z występującymi zagrożeniami dla ratowników wynikających ze specyfiki tych aut
- Przedstawienie wypracowanych zasad postępowania ratowników uczestniczących w akcji ratowniczej z udziałem pojazdów hybrydowych lub elektrycznych

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

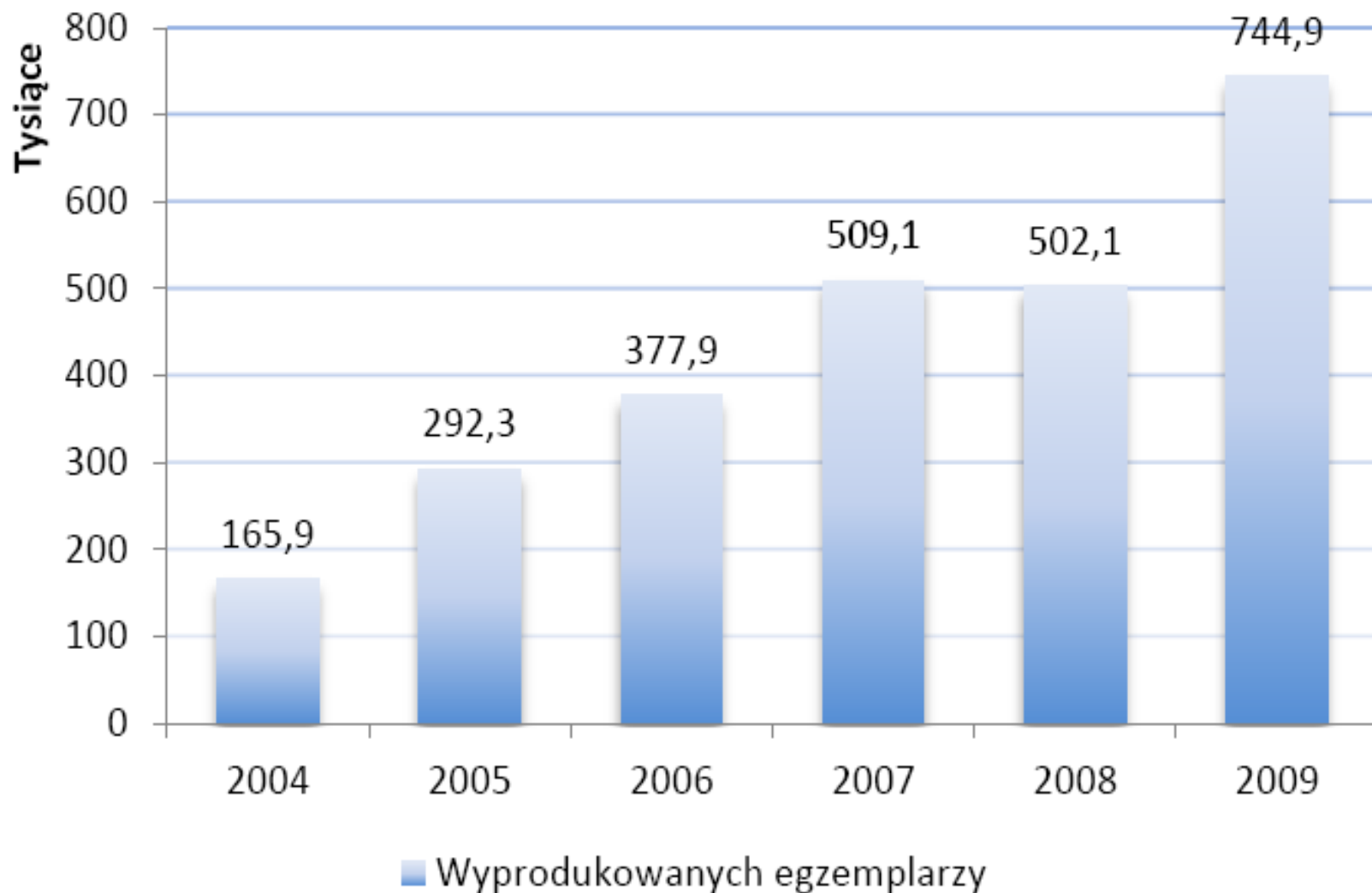


Pojazdy elektryczne zostały zaprojektowane i zbudowane jeszcze przed samochodem z silnikiem spalinowym

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

- 1835 r – Thomas Davenport konstruuje elektryczną kolej liniową
- 1838 r - Robert Davidson buduje elektryczną lokomotywę (prędkość około 6 km na godzinę)
- 1832-1839 (ustalenie dokładnej daty jest nie możliwe) –Robert Anderson buduje swój powóz elektryczny w Szkocji. Do zasilania używa nieregenerowalnych baterii.
- 1834-1835 – konstrukcja przez Sibrandus Stratingh Groningen i Christopher Becker pierwszego elektrycznego samochodu
- 1840 r – złożenie wniosku patentowego przez anglików do używania szyn jako przekaźnika prądu, 1847 – amerykański patent Lilley and Colten
- 1865 – 1881 – Francuzi Gaston Plante, Kamil Feaure ulepszają akumulatory

## POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Samochody elektryczne i hybrydowe w zasadzie nie różnią się zewnętrznie od swoich „braci i sióstr” z napędem spalinowym

Napęd elektryczny i hybrydowy nie ogranicza się tylko do pojazdów miejskich, napęd taki występuje w:

- Pojazdach klasy miejskiej, średniej i wyższej
- SUV- ach
- Samochodach dostawczych
- Autobusach
- Ciężarowych w fazie testowania

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Jak rozpoznać samochód hybrydowy lub elektryczny?

➤ Z zewnątrz



➤ Wewnątrz



➤ Pod pokrywą



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

W **układzie szeregowym** silnik spalinowy działa jako generator prądu, który zasila silnik elektryczny i jeśli może również ładuje baterie. Nazywane jest to systemem szeregowym, gdyż przepływ mocy odbywa się po kolei przez elementy.

W **układzie równoległym** zarówno silnik spalinowy jak i elektryczny napędzają koła, a moc z obu tych źródeł jest wykorzystywana w stopniu zależnym od warunków na drodze. System ten zwany jest równoległym, gdyż moc może płynąć równocześnie z dwóch źródeł. Niestety nie jest możliwe jednoczesne ładowanie baterii i napędzanie pojazdu z obu źródeł.



**Układ mieszany** napędu hybrydowego łączy w sobie cechy systemu równoległego oraz systemu szeregowego. Jeżeli wymagana jest duża moc, czyli na przykład podczas dynamicznego wyprzedzania, układ korzysta zarówno z silnika elektrycznego, jak i spalinowego. Natomiast jeżeli w układzie powstaje nadmiar mocy, na przykład podczas jazdy z równomierną prędkością wtedy układ pełni rolę "ładowarki" i magazynuje nadmiar energii w akumulatorach. Układ ten ze względu na swe zalety stosowany jest najczęściej w tzw. pojazdach hybrydowych.





# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

## Jak działają pojazdy hybrydowe?

Pojazd z napędem hybrydowym posiada silnik spalinowy oraz silnik elektryczny prądu zmiennego (lub stałego) o pracy odwracalnej (odwracalność pracy pozwala na odzyskiwanie energii podczas hamowania).

Silnik elektryczny zazwyczaj służy do ruszania z miejsca i przyspieszania samochodu. Przy stałej prędkości działa silnik spalinowy, a silnik elektryczny pracuje wtedy jako prądnica i doładowuje akumulatory. Przy gwałtownym przyspieszaniu pracują obie jednostki jednocześnie.

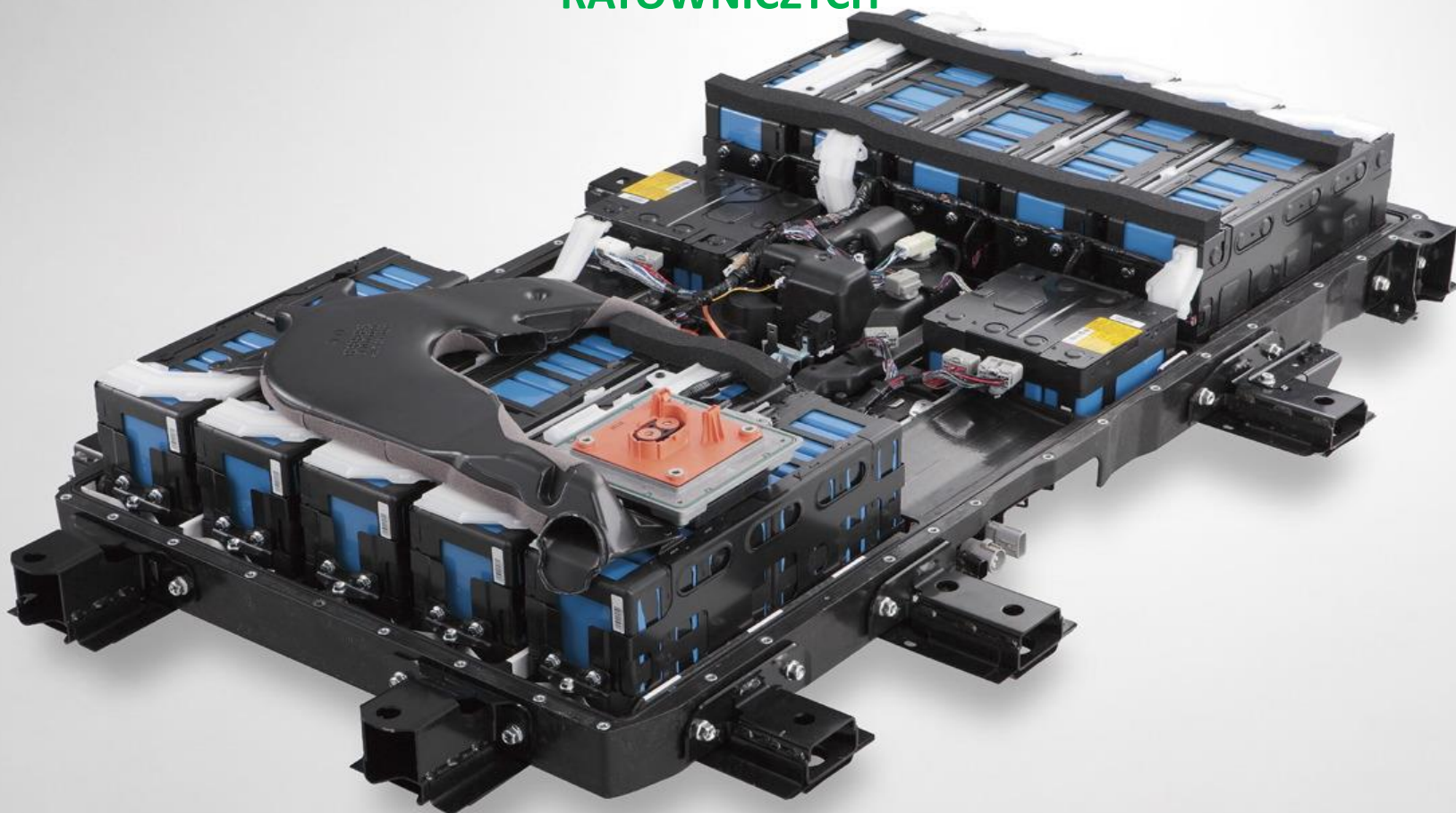
# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

## Jak działają pojazdy elektryczne?

Posiadają jedynie silnik elektryczny, który czerpie energię z zestawu ogniw elektrycznych. Ładowanie ogniw odbywa się zasadniczo z przyłącza sieciowego. Układ napędowy wykorzystuje automatyczną skrzynię biegów (stopniową lub bezstopniową)



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH



W pojazdach hybrydowych i elektrycznych używa się głównie ogniwa niklowo-wodorkowe, które muszą być schładzane lub podziewane podczas swojej pracy

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Sposoby wentylacji komory z akumulatorem hybrydowym:

➤ Grawitacyjny

➤ Mechaniczny (wentylator)



➤ Mechaniczny (wodny)



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Sposób zasilania silnika elektrycznego:

- Wartość napięcia od 200V do 400 V z ogniw (prąd stały)
- Wartość natężenia około 300A
- Wartość napięcia silnika elektrycznego 400V (prąd zmienny)
- Przewody w osłonach w kolorze pomarańczowym



## POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Zagrożenia dla ratowników wynikają z:

- Wysokiego napięcia i natężenia prądu
- Z powodu z rozszczelnienia się ogniów elektrycznych
- Wynikające z powodu uwalnianych produktów spalania podczas pożaru

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

**Podczas działań występują następujące niebezpieczeństwa:**

**Zagrożenie porażeniem prądem o napięciu niebezpiecznym dla życia i zdrowia ratowników.**

➤ Włożyć kliny pod koła



➤ Przełączyć drążek skrzyni biegów na tryb P



➤ Wyłączyć zapłon



➤ Rozłączyć akumulator 12 V

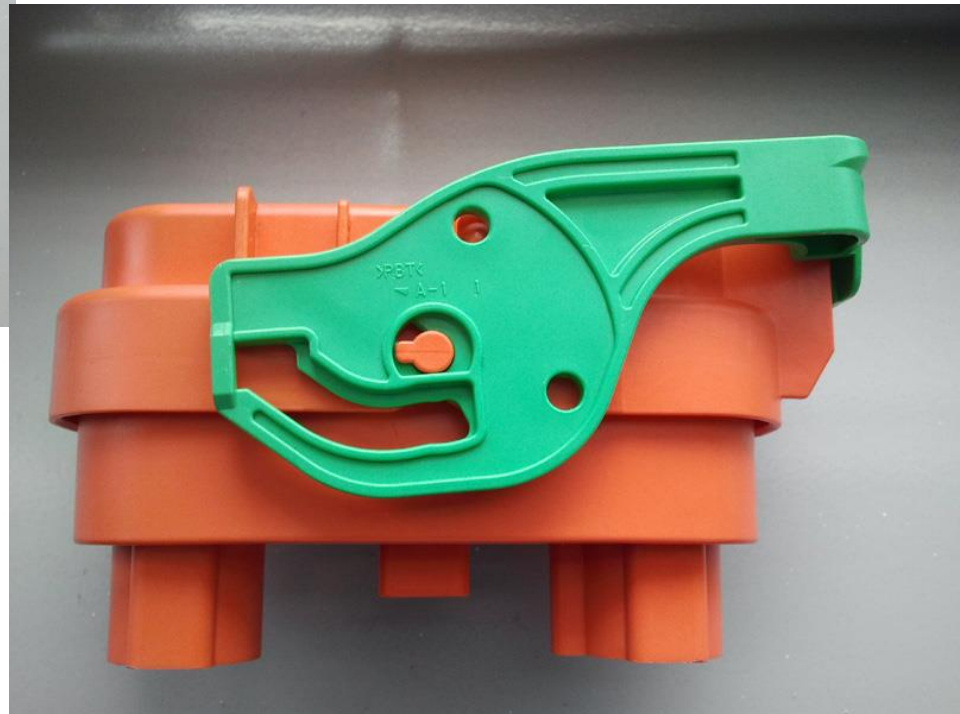
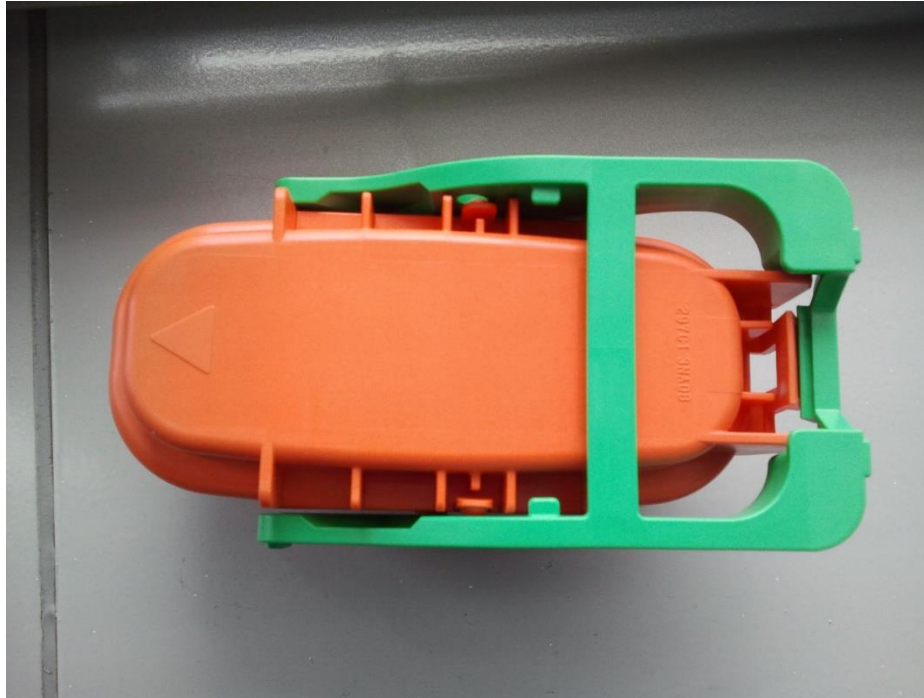


➤ Rozłączyć układ (opcjonalnie) akumulatora hybrydowego wykorzystując osłonę twarzy i rękawice





# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH





# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Podczas czynności ratowniczych z użyciem narzędzi należy uważać na miejsca gdzie znajdują się przewody wysokiego napięcia:

➤ Komory silnikowej



➤ Środkowej części podłogi



➤ Miejsca akumulatora hybrydowego



➤ Złącza do ładowania



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

- Polak potrafi

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

W sytuacji, auto hybrydowe czy też elektryczne się pali lub występuje zagrożenie pożarem należy:

- Pamiętając o ustawieniu pojazdu gaśniczego w bezpiecznej odległości od strony zawietrznej.
- Zawsze działać w sprzęcie ochrony dróg oddechowych z powodu zagrożenia toksycznymi produktami spalania.
- Działać z bezpiecznej odległości pamiętając o kierowaniu dymu w bezpieczną stronę.
- Schładzać miejsce, w którym znajduje się akumulator NiMH, by zapobiec zapaleniu ogni.
- Pamiętać o możliwości wystąpienia wysokiego napięcia na karoserii auta.

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH



kpt.mgr Jacek Gawroński



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH



## POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

Podczas rozszczelnienia się baterii wysokiego napięcia wystąpić mogą bezpośrednie zagrożenia dla zdrowia ratowników. W akumulatorze znajdują się ogniwa elektryczne z elektrolitem NiMH w postaci żelowej o pH równym 13.5

Należy zmyć wodą przez ok.20 min. lub zneutralizować za pomocą substancji o odczynie kwaśnym takimi jak rozwór octu lub kwasu bornego w proporcjach 800g kwasu na 20l wody

# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

## Pamiętaj o:

- Sprawdzeniu czy nie ma przebicia wysokiego napięcia na nadwozie
- Natychmiastowym wyciągnięciu karty-kluczyka z samochodu i odniesieniu jej na odległość co najmniej 5m
- Ewentualnym schładzaniu komory silnikowej i zestawu ogniw gdy ich stan wskazuje, że się nadmiernie nagrzały
- Nie przecinaniu lub zgniataniu przewodów w pomarańczowej otulinie



# POJAZDY HYBRYDOWE I ELEKTRYCZNE – ZASADY POSTĘPOWANIA PODCZAS DZIAŁAŃ RATOWNICZYCH

## Wnioski natury ogólnej:

- Brak kompendium wiedzy na temat pojazdów elektrycznych i hybrydowych oraz zasad postępowania podczas akcji ratowniczo-gaśniczej
- Potrzeba stworzenia stanowisk ćwiczebnych na poligonach szkół z pojazdami hybrydowymi i elektrycznymi
- Konieczność przeprowadzenia ćwiczeń- szkoleń dla ratowników PSP i OSP
- Lobbowanie na rzecz wymuszenia u producentów pojazdów hybrydowych jednolitego **głównego wyłącznika** prądu w samochodzie w każdym samochodzie elektrycznym i hybrydowym



# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



kpt.mgr Jacek Gawroński