

Bezpieczne przetwarzanie elektrycznych elementów wysokonapięciowych w pojazdach elektrycznych wycofanych z eksploatacji (ang. ELV)

Informacja ogólna -
Członków Konsorcjum
IDIS
V. 2.8



Pojazdy zawierające układ elektryczny wysokiego napięcia (ang. High Voltage Electrical System) charakteryzują się określonymi wymogami usuwania dotyczącymi przetwarzania układu wysokiego napięcia przed poddaniem pojazdu normalnej utylizacji jako pojazdu wycofanego z eksploatacji (ang. ELV). Ważne jest zrozumienie zasady działania układu elektrycznego wysokiego napięcia i zapoznanie się z jego specyfikacją techniczną celem bezpiecznej obsługi pojazdu na etapie jego utylizacji.

Niniejszy dokument objaśnia zasady bezpiecznego postępowania z elektrycznymi elementami wysokonapięciowymi i opracowany został na podstawie informacji dostarczonych przez wszystkich producentów samochodów produkujących pojazdy wyposażone w wysokonapięciowe instalacje elektryczne oraz jest zgodny z tymi informacjami.

Informacje ogólne

Informacje ogólne odnoszą się do procesów przetwarzania mających zastosowanie wobec elektrycznych elementów wysokonapięciowych dowolnego producenta, takich jak typowe metody utylizacji elementów wysokonapięciowych.

Informacje związane z określonym producentem

Informacje związane z określonym producentem odnoszą się do procesów przetwarzania, które określone są dla instalacji w danym pojeździe. Prosimy zapoznać się ze szczegółowymi informacjami producenta w celu uzyskania dodatkowych instrukcji.

Wstęp	4
1. Środki ostrożności	5
1.1 Ogólne przepisy bezpieczeństwa dotyczące usuwania elementów wysokonapięciowych	5
1.2 Niebezpieczeństwo związane z prądem elektrycznym	6
1.3 Identyfikacja pojazdu elektrycznego	7
1.4 Lokalizacja elementów układu wysokiego napięcia	7
1.5 Etykiety ostrzegające o wysokim napięciu	8
1.6 Inne etykiety z ostrzeżeniami, które mogą być umieszczone na akumulatorach wysokonapięciowych	8
1.7 Wymagane wyposażenie ochronne	9
1.8 Ważne uwagi ogólne dotyczące postępowania z pojazdami elektrycznymi i ich akumulatorami	9
2. Ogólne procedury usuwania	12
2.1 Środki ostrożności oraz zalecenia przed rozpoczęciem pracy z pojazdem elektrycznym	12
2.2 Kontrola pojazdu przed usunięciem akumulatora wysokonapięciowego	12
2.2.1 Kontrola ognia, dymu, iskier i ciepła	12
2.2.2 Kontrola zalania	12
2.2.3 Kontrola uszkodzeń	12
2.2.4 Kontrola wycieków	13
2.2.5 Kontrola działania	13
2.3 Narzędzia	13
2.4 Wyłączanie układu wysokiego napięcia	14
2.5 Odłączanie i usuwanie akumulatora wysokonapięciowego	15
3. Zalecane procedury postępowania	17
3.1 Klasyfikacja akumulatora wysokonapięciowego	17
3.2 Przechowywanie akumulatora wysokonapięciowego	18
3.3 Pakowanie akumulatora wysokonapięciowego	19
3.4 Transportowanie akumulatora wysokonapięciowego	19
3.5 Recykling akumulatorów	19

Pojazd elektryczny (EV) to ogólne określenie każdego pojazdu napędzanego wyłącznie lub częściowo akumulatorem wysokonapięciowym. Pojazdy te mogą również być wyposażone w konwencjonalny silnik spalinowy, wspomagający pracę wysokonapięciowego źródła napędu.

Podczas dokonywania utylizacji elektrycznych pojazdów wycofanych z eksploatacji (ang. ELV), elektryczne elementy wysokonapięciowe, których nie usunięto, mogą stanowić znaczące ryzyko spowodowania obrażeń u ludzi w związku z dużym ładunkiem elektrycznym i ze względu na potencjalnie niebezpieczne materiały, które zawierają. Mogą one także stanowić zagrożenie dla środowiska w razie przypadkowego wydostania się ich zawartości.

Producenci pojazdów zalecają usunięcie jako najbezpieczniejszą i najbardziej wydajną pod względem czasu, metodę postępowania z elementami wysokonapięciowymi. Jednakże podczas demontażu jakichkolwiek elementów tego typu z pojazdu, kluczowe znaczenie ma zachowanie szczególnej ostrożności i przestrzeganie ważnych instrukcji bezpieczeństwa wymienionych w niniejszym dokumencie.

Podział pojazdów elektrycznych w kontekście ich utylizacji:

► Pojazdy wyposażone w silnik spalinowy i dodatkowy, elektryczny akumulator wysokonapięciowy.

Istnieją różne warianty tego napędu:

- pojazdy hybrydowe (**HEV**)
- pojazdy hybrydowe podłączane do źródła prądu (**PHEV**)
- pojazdy elektryczne z modułem wydłużającym zasięg (**E-REV**)
- pojazdy z ogniwem paliwowym (**FCV**)

► Pojazdy wyposażone wyłącznie w wysokonapięciowy układ elektryczny (BEV)

1. Środki ostrożności

1.1 Ogólne przepisy bezpieczeństwa dotyczące usuwania elementów wysokonapięciowych

Wszystkie elementy wysokonapięciowe wyprodukowano zgodnie z odpowiednimi międzynarodowymi przepisami prawa. Mogą one być usuwane jedynie przez odpowiednio wykwalifikowany personel, który musi przestrzegać odpowiednich procedur określonych przez producenta zgodnie z przepisami krajowymi i obowiązującymi normami bezpieczeństwa, np. EN 50110-2.

W tych przypadkach, w których pojazdy wycofane z eksploatacji z elementami wysokonapięciowymi mają poddane zostać przetwarzaniu i utylizacji, należy zadbać o to, aby elementy te, oznaczone przez producenta, zostały usunięte i zregenerowane.

Dodatkowo należy przestrzegać krajowych wymogów prawnych, obowiązujących w innych sektorach, takich jak przepisy dotyczące zapobiegania wypadkom, kontaktom z substancjami i towarami niebezpiecznymi, przepisy ruchu drogowego, przepisy budowlane i przepisy w zakresie szkoleń.

Stacje demontażu pojazdów muszą zapewnić zapoznanie się wszystkich pracowników, którzy zajmują się elementami wysokonapięciowymi oraz ich przełożonych z tymi informacjami /materiałami instruktażowymi i wszelkimi dodatkowymi informacjami, które podane mogą być w dokumentach określonych producentów. Zdecydowanie zaleca się wymóg pisemnego potwierdzenia przez pracowników odbioru oraz zapoznania się ze stosowną dokumentacją i instrukcjami bezpieczeństwa/postępowania.

Należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich obowiązujących przepisów BHP oraz instrukcji producenta pojazdu dotyczących obchodzenia się i bezpiecznej utylizacji samego pojazdu oraz elementów wysokonapięciowych.

Informacje, materiały z instrukcjami i przepisami bezpieczeństwa, dostarczane przez producentów pojazdów i elementów wysokonapięciowych, jak również obecność na kursach szkoleniowych mogą stanowić odpowiednie środki do pozyskania właściwego doświadczenia.

Wysokie napięcie magazynowane jest w akumulatorze wysokonapięciowym (popularnie nazywanym akumulatorem EV). Komponenty takie jak silnik elektryczny, generator, sprężarka, falownik, nagrzewnica i układ klimatyzacji stanowią zazwyczaj elementy układu wysokonapięciowego w nowoczesnych pojazdach elektrycznych.

Napięcie akumulatora wysokonapięciowego różni się w zależności od typu pojazdu i producenta. W pełni naładowane akumulatory wysokonapięciowe mogą mieć potencjał elektryczny od 60 V do kilkuset woltów DC.

Oprócz akumulatora wysokonapięciowego w pojeździe może być jeden lub więcej standardowych akumulatorów samochodowych o napięciu do 48 V DC, które są używane do zasilania innych urządzeń elektrycznych o niskim napięciu, takich jak radio, klakson, reflektory czy zestaw wskaźników, patrz informacje o akumulatorach w IDIS.

Po usunięciu z pojazdu elektrycznego, akumulatory wysokonapięciowe nie powinny być demontowane przez autoryzowane zakłady przetwarzania, chyba że są one upoważnione i przeszkolone do wykonywania tej czynności.

1.2 Niebezpieczeństwo związane z prądem elektrycznym

Pojazd elektryczny lub hybrydowy różni się od zwykłych pojazdów i może być źródłem poważnych wypadków, jeśli nie zostaną zachowane środki ostrożności podczas niektórych czynności.

Wbrew powszechnemu przekonaniu ryzyko porażenia prądem nie jest bezpośrednio związane z napięciem, lecz zależy głównie od natężenia prądu (amperażu) i czasu, w jakim prąd przepływa przez ciało.

Prąd (A)	Zjawisko/objawy	Skutki
10 mA	Odpychanie	Niekontrolowana reakcja (upuszczenie elementów)
Od 6 do 25 mA	Skurcz mięśni	Mimowolne silne zaciśnięcie rąk na elementach, skurcz tężcowy
Od 25 mA	Skurcz mięśni klatki piersiowej (jeśli prąd przepływa przez górną część ciała)	Asfiksja w przypadku niepodjęcia działań (sztuczne oddychanie)
Ponad 30 mA	Migotanie komór serca	Śmierć bez natychmiastowej specjalistycznej pomocy medycznej

Tabela 1: Niebezpieczeństwo związane z prądem elektrycznym

O ilości prądu, który może przepłynąć przez ciało człowieka decydują różne czynniki:

- Napięcie
- Siła uchwytu (przebicie skóry)
- Nacisk kontaktowy

- Pocienie się
- Wilgotność otoczenia

1.3 Identyfikacja pojazdu elektrycznego

Każdy producent posiada swoją indywidualną metodę identyfikacji pojazdów elektrycznych. Prosimy o zapoznanie się ze swoistymi informacjami producenta, aby uzyskać szczegółowe dane.

Istnieje kilka ogólnych sposobów w jaki producenci oznaczają model pojazdu elektrycznego:

- Numer identyfikacyjny pojazdu (VIN). Numer ten nadawany jest przez producenta i może wskazywać specyfikację modelu, czyli na przykład zastosowanie układu elektrycznego wysokiego napięcia. Należy zapoznać się ze swoistymi informacjami producenta, aby odnaleźć i odczytać dane zawarte w numerze VIN.
- Logo/znaki handlowe zlokalizowane na zewnątrz lub w przedziale silnika pojazdu wskazujące zastosowanie technologii elektryczne. Swoiste dla każdego producenta.
- Wnętrze: zestaw wskaźników (wskaźnik mocy/wskaźnik stanu akumulatora) zlokalizowanych na desce rozdzielczej.
- Zapoznać się z instrukcją obsługi
- Sprawdź obszar akumulatora tego pojazdu w IDIS

1.4 Lokalizacja elementów układu wysokiego napięcia

Elementy elektrycznego układu zasilania mogą być zlokalizowane w różnych miejscach w pojeździe, rzeczywiste elementy i ich lokalizację można znaleźć w specyficznych informacjach producenta pojazdu.

Ogólna lista elementów obejmuje między innymi:

Akumulator wysokonapięciowy	1) Instalowane oddzielnie ogniwa akumulatora 2) Integralny układ akumulatorów	
--	--	--

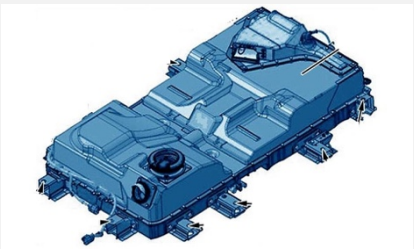
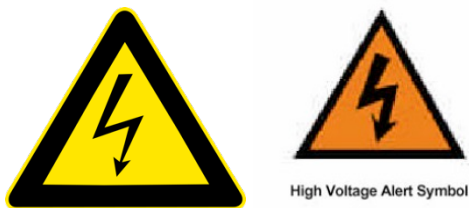
		 Przykłady akumulatorów HEV i BEV
Przewody wysokiego napięcia	Pomarańczowe przewody, które oznakowano odpowiednimi znakami ostrzegawczymi wskazującymi wysokie napięcie. Przewody wysokiego napięcia łączą akumulator wysokonapięciowy z silnikiem elektrycznym.	
Wtyczka lub wyłącznik serwisowy	Wyłącza lub odłącza układ wysokiego napięcia, jeśli takowy jest zainstalowany	

Tabela 2: Przykłady komponentów elektrycznych

1.5 Etykiety ostrzegające o wysokim napięciu



Symbol ten wskazuje elementy układu wysokiego napięcia. Zawsze należy podjąć odpowiednie środki ostrożności.

1.6 Inne etykiety z ostrzeżeniami, które mogą być umieszczone na akumulatorach wysokonapięciowych



1.7 Wymagane wyposażenie ochronne

Odpowiednie środki ochrony indywidualnej – gumowe rękawice ochronne przystosowane do pracy pod wysokim napięciem, kask ochronny z przyłbicą, okulary ochronne, buty chroniące przed porażeniem prądem elektrycznym, kwasoodporny fartuch. Należy upewnić się, że środki ochrony indywidualnej spełniają wymagania przepisów krajowych oraz wymagania dotyczące konkretnej czynności.



Dodatkowo należy przygotować następujący sprzęt ochronny:

- samoprzylepna, elektryczna taśma izolacyjna
- gumowe maty izolacyjne przystosowane do pracy pod wysokim napięciem
- bariery bezpieczeństwa
- narzędzia izolowane przystosowane do pracy pod wysokim napięciem
- drążek izolacyjny przystosowany do pracy pod wysokim napięciem

Dalsze informacje na temat wyposażenia ochronnego oraz określonych wymagań krajowych można znaleźć w materiałach producenta tego wyposażenia.

1.8 Ważne uwagi ogólne dotyczące postępowania z pojazdami elektrycznymi i ich akumulatorami

	Układ wysokiego napięcia może pozostać zasilany przez okres do 10 minut po wyłączeniu. Metoda wyłączenia układu wysokiego napięcia zależy od producenta.
	Nigdy nie należy zakładać, że pojazd elektryczny jest wyłączony, ponieważ nie słychać silnika.
	Nigdy nie należy dotykać, przecinać ani otwierać żadnych pomarańczowych przewodów wysokiego napięcia ani elementów wysokiego napięcia bez osobistego wyposażenia ochronnego.
	Nie należy robić niczego, co potencjalnie mogłoby spowodować uszkodzenie tych elementów. Elektrolit może być palny i/lub trujący i może niszczyć ludzkie tkanki.
	Podczas pracy z akumulatorem nie należy mieć w ręce żadnych metalowych przedmiotów.
	Nie należy posługiwać się źródłem ognia w pobliżu ani nie stosować ciepła na akumulator wysokonapięciowy i nie wystawiać go na działanie wysokiej temperatury, np. wystawiając go na długotrwałe, bezpośrednie działanie promieni słonecznych.
	Nie należy wdychać oparów, gazu lub aerozolu wydostających się z akumulatora.
	Należy unikać kontaktu zawartości akumulatora ze skórą i oczami.
	Należy nosić odpowiednią odzież ochronną, rękawice i zabezpieczenie oczu/twarzy

	W razie nieszczęśliwego wypadku lub złego samopoczucia, należy natychmiast zwrócić się o pomoc do lekarza (pokazując etykietę, o ile to możliwe)
	Prace izolacyjne i demontażowe obejmujące układy pojazdów elektrycznych należy wykonywać tylko w dobrze wentylowanych pomieszczeniach
	Unikać wydostawania się zawartości akumulatora do środowiska.
	Należy zawsze zapoznać się z dodatkowymi specjalnymi instrukcjami, które mogą być udostępniane przez producenta pojazdu.
	W razie połknięcia zawartości akumulatora, jeśli poszkodowany będzie przytomny, przepłukać jamę ustną wodą i natychmiast skonsultować się z lekarzem.
	Akumulator wysokonapięciowy jest ciężki, podczas manipulacji należy korzystać ze wspomagania mechanicznego.
	W przypadku nieprawidłowego użycia lub uszkodzenia akumulatora litowo-jonowego istnieje ryzyko nagrzania, pożaru lub odgazowania.
	W pojeździe zastosowano elementy generujące silne pole magnetyczne. Osoby z wszczepionymi medycznymi urządzeniami elektrycznymi, takimi jak rozrusznik serca, nie mogą wykonywać prac związanych z demontażem pojazdu elektrycznego, ponieważ pole magnetyczne może zakłócać pracę tych urządzeń.
	Nie wolno łączyć zacisku dodatniego z ujemnym i nigdy nie należy łączyć obudowy ogniwa z przewodnikiem elektrycznym.

Tabela 3: Ważne względy bezpieczeństwa

2. Ogólne procedury usuwania

2.1 Środki ostrożności oraz zalecenia przed rozpoczęciem pracy z pojazdem elektrycznym

- Należy stosować środki ochrony indywidualnej, które są odpowiednio dopasowane, noszone prawidłowo i nie są w żaden sposób uszkodzone.
- Należy zapoznać się z ogólnymi i specyficznymi dla producenta instrukcjami, jeśli są dostępne.
- Po otrzymaniu pojazdu elektrycznego należy w pierwszej kolejności wzrokowo sprawdzić akumulator wysokonapięciowy w poszukiwaniu uszkodzeń mechanicznych, śladów ingerencji i przecieków. Kontrola pojazdu powinna być przeprowadzona przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje.
- Jeśli akumulator wysokonapięciowy jest uszkodzony, należy postępować z nim zgodnie z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi przepisami i wytycznymi krajowymi.
- Przed usunięciem akumulatora wysokonapięciowego z pojazdu należy upewnić się, że obszar wokół pojazdu jest zabezpieczony i oznakowany.
- Umieścić na pojeździe tabliczkę „Wysokie napięcie” wraz z nazwiskiem osoby odpowiedzialnej za obsługę pojazdu elektrycznego.
- Zabrania się wykonywania czynności lub kontroli instalacji elektrycznej, gdy jest ona zasilana.

2.2 Kontrola pojazdu przed usunięciem akumulatora wysokonapięciowego

2.2.1 Kontrola ognia, dymu, iskier i ciepła

Jeżeli zewnętrzne oględziny pojazdu wykażą ogień, dym, iskry i podwyższoną temperaturę akumulatora wysokonapięciowego, przyczyną może być reakcja termiczna wewnątrz akumulatora wysokonapięciowego.

W takim przypadku pojazd musi zostać umieszczony na obszarze kwarantanny. Wymagania formalne i prawne dla obszaru kwarantanny zależą od lokalnych przepisów w zakresie wymagań wobec osób trzecich, takich jak firmy ubezpieczeniowe, ochrona przeciwpożarowa itp.

2.2.2 Kontrola zalania

Sprawdzić, czy pojazd nie jest narażony na działanie wody na poziomie wyższym niż wysokość wahacza pojazdu.

2.2.3 Kontrola uszkodzeń

Skontrolować pojazd pod kątem typowych uszkodzeń powstałych przy przewróceniu (np. uszkodzenie lusterka, boki nadwozia i/lub drzwi wraz z uszkodzeniem dachu) lub deformacji przy detonacji poduszek powietrznych.

Jeżeli w wyniku poważnego wypadku doszło do uszkodzenia elementów wysokonapięciowych lub przewodów wysokonapięciowych (np. odsłonięte elementy, oderwane przewody), nie wolno dotykać uszkodzonych części. Jeżeli nie można uniknąć pracy w miejscach uszkodzeń, należy przykryć uszkodzone części w celu ich elektrycznego odizolowania.



W przypadkach opisanych w punktach 2.2.1, 2.2.2 i 2.2.3 istnieje możliwość, że instalacja wysokiego napięcia pozostaje pod napięciem ze względu na uszkodzony system sterowania elektrycznego. W tym przypadku należy skontaktować się z przedstawicielem producenta w celu otrzymania dalszych instrukcji.

2.2.4 Kontrola wycieków

Sprawdzić akumulator pod spodem lub wewnątrz pojazdu pod kątem śladów wycieku elektrolitu. Materiał elektrolityczny jest bardziej oleisty niż woda, ma ostry, przenikliwy zapach i powoduje podrażnienie błon śluzowych podczas wężania.

Niektóre akumulatory wysokonapięciowe mają układ chłodzenia cieczą. Sprawdzić, czy pod spodem i w pojeździe nie ma śladów wycieku płynu chłodzącego.

Jeśli doszło do wycieku, zaabsorbować elektrolit i chłodziwo za pomocą konwencjonalnych środków wiążących i postępować z najwyższą ostrożnością.

2.2.5 Kontrola działania

Jeżeli pojazd pomyślnie przejdzie powyższe kontrole, należy sprawdzić, czy w instalacji elektrycznej nie występują usterki eksploatacyjne. Czy pojazd uruchamia się i/lub aktywuje instalację elektryczną i czy wskaźniki pokazują jakieś błędy, poza „niskim poziomem naładowania” lub podobnymi komunikatami?

2.3 Narzędzia

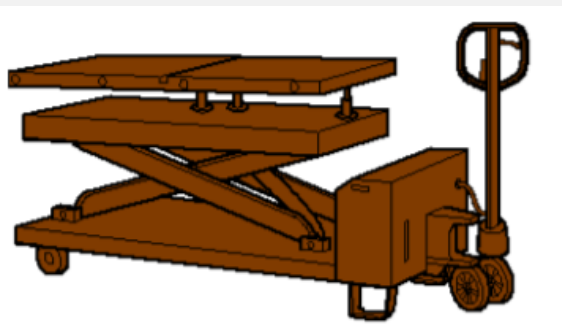
Należy upewnić się, że narzędzia są zgodne z krajowymi wymogami dotyczącymi prac pod wysokim napięciem. Lista narzędzi obejmuje między innymi:



weryfikator braku napięcia



narzędzia izolowane przystosowane do pracy pod wysokim napięciem



Podnośnik nożycowy

Tabela 4: Przykładowe narzędzia

2.4 Wyłączanie układu wysokiego napięcia

- Pojazd elektryczny NIE MOŻE być podłączony do przewodu ładowania!
- Ustawić pojazd elektryczny na odpowiedniej platformie podnoszącej.
- Należy sprawdzić informacje producenta, czy przed odłączeniem akumulatora rozruchowego konieczne jest otwarcie maski silnika i bagażnika.

Pojazdy elektryczne trzeba dezaktywować w **czterech osobnych krokach**:

1.)	Wyłączyć zapłon, wyjąć kluczyk i przechowywać go w odległości co najmniej 3 m od pojazdu.
2.)	Odłączyć akumulator rozruchowy i wszelkie inne akumulatory pomocnicze, jeśli są dostępne. Odizolować wszystkie zaciski akumulatora. Upewnić, że żadne wewnętrzne lub zewnętrzne źródło zasilania takie jak akumulator pomocniczy, przewody rozruchowe czy sprzęt do ładowania nie jest podłączone do pojazdu.
3.)	Wyjąć wtyczkę serwisową lub wyłączyć wyłącznik izolacyjny i zabezpieczyć przed ponownym podłączeniem. Jeżeli wtyczka serwisowa/wyłącznik nie są dostępne lub widoczne, to należy sprawdzić informacje dostarczone przez producenta.
4.)	Upewnić się, że system wysokiego napięcia ma zerowy potencjał za pomocą weryfikatora braku napięcia.

Kroki 2, 3 i 4 mogą być inne dla niektórych pojazdów. Prosimy o zapoznanie się z dokumentacją producenta.

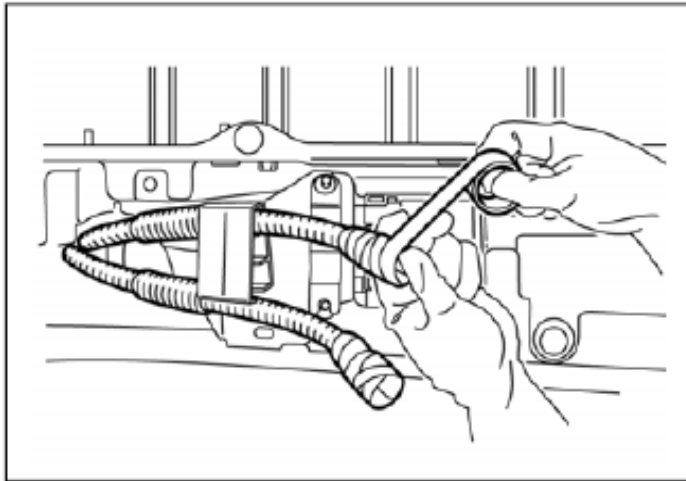


Po odczekaniu 10 minut od przeprowadzenia powyższej procedury dezaktywacji, układ wysokiego napięcia ulega rozładowaniu, a akumulator zostaje odizolowany. Jednak akumulator wysokonapięciowy zamknięty w obudowie nadal utrzymuje swój ładunek.

2.5 Odłączanie i usuwanie akumulatora wysokonapięciowego

	Informacje na temat odłączania i usuwania akumulatora wysokonapięciowego można znaleźć w instrukcji obsługi producenta.
	Przed podjęciem jakichkolwiek działań: Sprawdzić urządzenia kontrolne, np. czy weryfikator braku napięcia działa prawidłowo.
	Przed odłączeniem końcówek przewodów wysokiego napięcia należy sprawdzić przy pomocy woltomierza, czy napięcie między końcówkami wynosi 0 V.

- Następnie odłączyć przewody przyłączeniowe od akumulatora wysokonapięciowego.
- Odizolować przewody przyłączeniowe akumulatora wysokonapięciowego pojazdu za pomocą elektrycznej taśmy izolacyjnej.



- Końcówki akumulatora wysokonapięciowego należy zaizolować elektryczną taśmą izolacyjną (aby zapobiec spięciu).
- W przypadku niektórych pojazdów konieczne może być założenie izolacyjnej nakładki ochronnej na gniazdo przewodu akumulatora, należy sprawdzić indywidualne informacje producenta.
- Po pomyślnym usunięciu akumulatora wysokonapięciowego pojazd można zdemontować w zwykły sposób.

3. Zalecane procedury postępowania

Klasyfikacja, przechowywanie, pakowanie i transportowanie akumulatorów wysokonapięciowych musi być przeprowadzane przez odpowiednio wykwalifikowany personel przestrzegający procedur określonych przez producenta zgodnie z przepisami krajowymi i międzynarodowymi.

3.1 Klasyfikacja akumulatora wysokonapięciowego

Po wyjęciu akumulatora wysokonapięciowego z pojazdu należy dokonać oględzin w celu zidentyfikowania ewentualnych uszkodzeń i zakwalifikowania do dalszego postępowania. Niesklasyfikowany akumulator wysokonapięciowy musi być zasadniczo traktowany w taki sam sposób, jak uszkodzony akumulator wysokonapięciowy.

Zgodnie z przepisami ONZ i ADR wyjęty akumulator należy sklasyfikować jako normalny/używany (używany, ale w normalnym stanie roboczym), uszkodzony lub wadliwy. Proces klasyfikacji wykorzystuje kryteria wizualne/optyczne, termiczne i funkcjonalne, aby określić, czy akumulator wysokonapięciowy znajduje się w stanie krytycznym. Należy zapoznać się z informacjami producenta, aby uzyskać instrukcje obsługi specyficzne dla producenta i modelu, jeśli są dostępne.

1. Normalny / używany

Wymontowany akumulator **może być** zaklasyfikowany jako normalny / używany, gdy spełnione są **WSZYSTKIE** poniższe kryteria:

- brak istotnych uszkodzeń mechanicznych
- brak wycieków płynów
- brak odczuwalnego wzrostu temperatury
- Brak błędów, opisanych w punkcie **2.2.5 Kontrola działania**

2. Uszkodzony

Wymontowany akumulator **musi być** zaklasyfikowany jako uszkodzony, gdy spełnione jest **JEDNO** z poniższych kryteriów:

- mechaniczne lub fizyczne uszkodzenia akumulatora, np. wgniecenia, pęknięcia, odsłonięte styki lub przewodniki
- wyciek i/lub podejrzenie wycieku płynów w układzie akumulatora
- ulatniający się gaz
- dym, para

- ogień, iskry
- odgłosy (syczenie, trzaski)

3. Wadliwy

Wadliwy akumulator wysokonapięciowy to taki, który nie wykazuje żadnych widocznych uszkodzeń, ale ma wadę wewnętrzną. Wada wewnętrzna może być wiarygodnie wykryta tylko przez diagnostykę akumulatora lub specyficzne instrukcje obsługi producenta, jeśli są dostępne.

Wymontowany akumulator **musi być** zaklasyfikowany jako wadliwy, gdy spełnione jest **JEDNO** z poniższych kryteriów:

- Akumulator wysokonapięciowy nie wykazuje widocznych uszkodzeń ani innych oznak uszkodzeń, ale nie został sklasyfikowany przez odpowiednio wykwalifikowany personel.
- Akumulator wysokonapięciowy nie przeszedł pomyślnie kontroli opisanej w punkcie 2.2.5 Kontrola działania, wykazując błędy.
- Akumulator wysokonapięciowy nie może być zdiagnozowany za pomocą narzędzi do diagnozowania akumulatorów wysokonapięciowych.
- Jest wadliwy zgodnie z informacjami producenta.

Klasyfikacja jako uszkodzony lub wadliwy oznacza, że w odniesieniu do przechowywania, pakowania i transportu akumulatora wysokonapięciowego obowiązują specjalne wymagania.

3.2 Przechowywanie akumulatora wysokonapięciowego

Poniżej podano wytyczne dotyczące przechowywania akumulatorów wysokonapięciowych po wymontowaniu z pojazdu:

- Akumulator należy przechowywać w suchym miejscu nienarażonym na wysokie temperatury, działanie ognia i bezpośrednich promieni słonecznych.
- Akumulator należy chronić przed obciążeniem mechanicznym i uszkodzeniem (przebiciem lub zgnieceniem).
- Akumulatory należy przechowywać wg rodzajów ogniw (np. NiMH), zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Akumulator należy chronić przed wodą i deszczem.
- Nie wolno stawiać go bezpośrednio na podłodze. Pod akumulatorem należy umieścić gumową matę izolacyjną.

- Akumulator należy zawsze przechowywać w normalnej pozycji instalacji, nigdy go nie odwracać.
- Akumulator należy przechowywać w dobrze wentylowanym pomieszczeniu, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przechowywać tylko te akumulatory, które są należycie zabezpieczone przed zwarcie.
- Okryć akumulator gumową matą izolacyjną.
- Oznaczyć przechowywany akumulator znakiem ostrzegawczym.
- Należy zapoznać się ze szczegółowymi informacjami producenta, jeśli są dostępne, oraz z przepisami krajowymi dotyczącymi przechowywania akumulatorów wysokonapięciowych.



Wadliwe i uszkodzone akumulatory wysokonapięciowe muszą być przechowywane w ramach kwarantanny w specjalnym miejscu na terenie zakładu, monitorowane i oznaczone jako „WADLIWE/USZKODZONE AKUMULATORY”.

3.3 Pakowanie akumulatora wysokonapięciowego

Metody pakowania mogą się różnić w zależności od typu (litowo-jonowy, NiMH) i kategoryzacji (używany/uszkodzony/wadliwy) akumulatora. Opakowanie musi być zgodne z wymaganym rodzajem transportu i obowiązującymi przepisami UN / ADR.

Aby uzyskać więcej informacji, należy się skontaktować z przedstawicielem producenta lub wykonać określone instrukcje producenta, jeśli są dostępne.

3.4 Transportowanie akumulatora wysokonapięciowego

Należy pamiętać, że określone typy akumulatorów (np. litowo-jonowy) podlegają przepisom dotyczącym transportu towarów niebezpiecznych.

Aby uzyskać więcej informacji, należy się skontaktować z przedstawicielem producenta lub wykonać określone instrukcje producenta, jeśli są dostępne.

3.5 Recykling akumulatorów

Prosimy postępować zgodnie z narodowymi schematami recyklingu i utylizacji akumulatorów lub schematami producenta dotyczącymi recyklingu, o ile są dostępne.