

## **M E T O D I C K É   S D Ě L E N Í**

### **Odboru cirkulární ekonomiky a odpadů Ministerstva životního prostředí k § 109 zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností**

#### **Zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností**

Ministerstvo životního prostředí, jako příslušný ústřední správní úřad v oblasti nakládání s výrobky s ukončenou životností podle zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností („Zákon VUŽ“), vydává toto metodické sdělení s cílem stanovit doporučení pro bezpečné zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností (elektromobilů, které se staly odpadem).

#### **1. Legislativa upravující zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností**

Základní právní úprava zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností, které obsahují trakční baterie (dále také „baterie elektrických vozidel“) je obdobná jako v případě vozidel se spalovacím motorem v klasickém režimu zpracování tzv. vozidel s ukončenou životností. Tato úprava je obsažena v zákoně č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností, § 101 až 120.

Na zpracování elektrických vozidel se vztahuje také směrnice EU 2000/53/ES o vozidlech s ukončenou životností, kterou má výhledově nahradit projednávané nové nařízení EU o požadavcích na cirkularitu v designu vozidel a o nakládání s vozidly s ukončenou životností.

Nařízení EU 2023/1542 o bateriích a odpadních bateriích poté upravuje celý životní cyklus baterií, od návrhu a výroby až po jejich sběr, opětovné použití a recyklaci, a zavedlo také skupinu baterií elektrických vozidel.

Základní specifická pravidla pro zpracování elektrických vozidel stanovuje vyhláška č. 345/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s vozidly s ukončenou životností, v příloze č. 2, technické požadavky na nakládání s vozidly s ukončenou životností a zařízení ke sběru a zařízení ke zpracování vozidel s ukončenou životností.

- Vozidla s ukončenou životností se zapojenou trakční baterií musí být soustředována odděleně od ostatních vozidel s ukončenou životností a odpadů a podle pokynů výrobce.
- Zařízení ke zpracování vozidel s ukončenou životností musí disponovat dostatečným vybavením pro bezpečnou demontáž a následné nakládání s odpadními trakčními bateriemi a postupovat v souladu s pokyny, které výrobce vybraných vozidel poskytuje zpracovateli na základě § 103 odst. 3 ZVUŽ.
- Při demontáži musí být trakční baterie vyjmuty v souladu s bezpečnostními standardy a v souladu s pokyny, které výrobce vybraných vozidel poskytuje zpracovateli na základě § 103 odst. 3 ZVUŽ.

Obsahem provozního řádu zařízení ke zpracování vozidel s ukončenou životností musí být podle přílohy č. 1 vyhlášky č. 345/2021 Sb. informace, které jsou nutné k věcně správnému a ekologicky šetrnému zpracování vozidla s ukončenou životností nebo jeho částí, u vybraných vozidel poskytované zpravidla výrobcem vozidla, včetně informací o bezpečném a ekologicky šetrném zpracování vozidel s ukončenou životností se zapojenou trakční baterií. Bez příslušné úpravy provozního řádu nelze vozidlo s trakční baterií ani převzít.

## **2. Odpovědnost za elektrická vozidla s ukončenou životností**

Podle ZVUŽ je subjekt, který uvedl na trh baterie elektrických vozidel (výrobce či dovozce) za ně odpovědný poté, co se stanou odpadem. V případě funkčních celků, jako jsou vozidla, se jedná také v omezené míře o výrobce daných vozidel.

Výrobci vozidel jsou podle § 103 ZVUŽ povinni do 6 měsíců od uvedení každého nového typu vybraného vozidla na trh poskytnout zpracovatelům veškeré informace nezbytné pro demontáž a správné zpracování vybraného vozidla s ukončenou životností šetrné vůči životnímu prostředí, zejména s ohledem na obsažené nebezpečné látky, a to ve formě příruček, na technickém nosiči dat nebo prostřednictvím k tomuto účelu vytvořeného informačního systému. Tato povinnost se vztahuje i na elektrická vozidla.

Zpracovatel elektrických vozidel s ukončenou životností by proto měl ohledně trakční baterie elektrického vozidla kontaktovat výrobce daného vozidla a ten je odpovědný se o odpadní baterii postarat.

V případě, že je zpracovatel elektrických vozidel smluvním partnerem provozovatele kolektivního systému oprávněného pro zpětný odběr baterií elektrických vozidel (aktuálně pouze ECOBAT, s.r.o.), zajistí zpětný odběr baterií z elektrických vozidel daný provozovatel kolektivního systému.

Pokud zpracovatel elektrických vozidel s ukončenou životností není smluvním partnerem provozovatele kolektivního systému, předá odpadní trakční baterii ke

zpracování zpracovateli baterií elektrických vozidel (který má pro tuto činnost povolení). Záleží ovšem také na chemismu dané odpadní baterie, zda je zpracovatel schopen baterii zpracovat a má na to příslušnou technologii a kapacity. V ČR je zpracovatelem, který je schopný zpracovat baterie elektrických vozidel nebo jejich moduly, např. společnost Kovohutě Příbram nástupnická, a. s. (nízká kapacita do 249 t/rok, pokrývá i LFP podtyp). V ČR tedy zatím neexistuje velkokapacitní recyklační zařízení.

U baterie elektrického vozidla, která nemůže sloužit svému původnímu účelu, ovšem disponuje dostatečnou kapacitou, je možné její sekundárního využití (tzv. „second life“) ve formě ukládání energie z obnovitelných zdrojů nebo v průmyslových energetických systémech. Přípravu k opětovnému použití baterie může zajistit pouze společnost, která k tomu má příslušné povolení (v ČR se jedná např. o společnost STRONIC, spol. s.r.o.).

### **3. Požadavky na zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností**

#### **3.1 Co se rozumí elektrickým vozidlem**

Elektrickým vozidlem se rozumí vozidlo se zapojenou trakční baterií a jedná se především o tato vozidla:

- Plug-in Hybrid (PHEV),
- Hybrid (HEV),
- Bateriové elektrické vozidlo (BEV).

Zvláštním typem vozidel obsahujících baterii na bázi lithia jsou vozidla typu MHEV (mild hybrid), která obsahují 48V baterii. Ta neslouží k pohonu vozidla, pouze doplňuje stávající nízkonapěťový systém (obvykle 12V z olověné autobaterie). Pro nakládání a manipulaci s tímto typem baterie doporučujeme postupovat podle obdobných pravidel, jako pro trakční baterie.

Některá elektrická vozidla zejména z období začátku elektromobility mohou obsahovat olověné baterie pro napájení palubních systémů.

#### **3.2 Oddělenost elektrických vozidel s ukončenou životností od ostatních vozů**

Elektrická vozidla s ukončenou životností by měla být vždy soustředěována odděleně od ostatních vozidel s ukončenou životností a odpadů a podle pokynů výrobce.

Pro elektrická vozidla s ukončenou životností doporučujeme zřídit samostatné pracoviště oddělené od ostatních vozidel. Toto pracoviště (zóna), by mělo být označené – prostor lze vymezit např. pomocí kontrastní pásky na podlaze nebo pomocí sloupků s řetězy. Pokud pracovní prostor tvoří samostatná místnost nebo místnosti, označuje se místo, kde se pracuje s elektrickými vozidly, na vstupních dveřích.

Místo, kde se pracuje s elektrickými vozidly s ukončenou životností nebo se na něm tato elektrická vozidla soustřeďují, by měla být zároveň označena zákazovými a výstražnými značkami.

Kromě pracovního prostoru doporučujeme označit také vozidlo, na kterém se bude pracovat – připevnit k němu žlutou značku s černým bleskem, která varuje před nebezpečím z elektrického napětí (např. dle značení nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů).

Skládovaná elektrická vozidla s ukončenou životností nesmí být vršena na sebe a nesmějí být soustřeďována v poloze na boku nebo na střeše.

### **3.3 Odborná způsobilost pro práci s elektrickými vozidly s ukončenou životností**

Pro zpracování elektrických vozidel a k jejich demontáži musí odpovědná osoba disponovat oprávněním k manipulaci v oboru elektrozařízení v souladu se zákonem č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, a nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice. Uvedený zákon od 1. 7. 2022 nahradil známou vyhlášku č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice (tzv. „padesátku“).

Vozidlo do beznapěťového stavu uvádí elektrotechnik („osoba znalá“) nebo osoba poučená (viz § 19 zákona č. 250/2021 Sb.). U vozidla, které nelze uvést do beznapěťového stavu, smí provádět práce a manipulaci s komponenty pouze osoba znalá pro samostatnou činnost podle § 6 nařízení vlády č. 194/2022 Sb. nebo výše (§ 7 a § 8), tzn. elektrotechnik, vedoucí elektrotechnik nebo revizní technik.

Nad rámec lze z praxe pro práci s bateriemi elektrických vozidel rozlišit dvě úrovně kvalifikace personálu:

- technik vysokého napětí (tzv. HVT), který může odpojit baterii, opravovat elektromotor a zacházet s vysokonapěťovými okruhy, ale jen v případě, že jsou odpojené a nejsou pod napětím; musí být kvalifikovaný podle zákona č. 250/2021 o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení.
- expert na vysoké napětí (tzv. HVE), který může vykonávat práci stejnou jako HVT, ale může se jednat i o vozidlo pod napětím; vysokonapěťový expert smí pracovat s baterií pod napětím, smí je opravovat – např. tedy vyměňovat vadné moduly – a také smí odpojovat, demontovat či balit tzv. kritické baterie, ze kterých vyplývá nebezpečí pro okolí.

Tzv. osoby školené (seznámené) nesmí vůbec manipulovat s elektrozařízením, nesmí se dotýkat odkrytých částí elektrozařízení a nesmí vstupovat za pásku k vozidlu v karanténě.

### **3.4. Předpoklady pro bezpečnou práci s elektrickými vozidly s ukončenou životností**

Zařízení, ve kterých dochází ke zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností, by měla disponovat dostatečným vybavením pro bezpečnou demontáž a následné nakládání s odpadními trakčními bateriemi a postupovat v souladu s pokyny, které výrobce vybraných vozidel poskytuje zpracovateli na základě § 103 odst. 3 ZVUŽ. Při demontáži musí být trakční baterie vyjmuty v souladu s bezpečnostními standardy a v souladu s pokyny výrobce.

Nebezpečí vyplývající z přítomnosti vysokonapěťové soustavy je nutno eliminovat používáním ochranných pracovních pomůcek podle konkrétní prováděné činnosti:

- povinné jsou pracovní rukavice odolné vysokému napětí – rukavice se používají vždy při práci pod napětím (i při deaktivaci vysokého napětí) a při opravách a demontáži baterie,
- doporučená je izolovaná obuv (gumová nebo s gumovou podrážkou) a oblečení (kombinéza) pro práci pod napětím, ochranný štít, ochranné brýle a rukavice odolné kyselinám – tyto prostředky je nutné používat zejména v situaci, kdy je přejímáno elektrické vozidlo po nehodě, požáru, poškození baterie či případně jiné závažné závadě.

Pro práci na vysokonapěťovém systému je nutné používat izolované ruční nářadí odolné vysokému napětí. Smyslem izolovaného nářadí je snížení rizika vzniku zkratu mezi vysokonapěťovou soustavou elektrického vozidla a tělem technika. Izolované ruční nářadí je zapotřebí používat při odpojování napětí a při práci na baterii, i když je vysoké napětí odpojeno.

Před zahájením práce je nezbytné vždy zkontrolovat stav osobních ochranných pomůcek. Při mechanickém poškození, narušení ochranného povrchu nebo překročení data pravidelného přezkoušení se pomůcka nesmí používat.

Doporučeným vybavením pracoviště je jednosloupový zvedák nebo naklápěč.

Místo, na kterém se pracuje s elektrickými vozidly s ukončenou životností by mělo být vybaveno izolačními příkrývkami, plachtami, a to pro případ vzplanutí nebo pro případ zásahu elektrickým proudem. Doporučený je i izolovaný záchranný hák – nástroj pro bezpečné vyproštění osob z nebezpečných situací.

Místo, kde se pracuje s elektrickými vozidly, je nutno udržovat v čistotě a uklizené. Nezbytné je odstraňování hořlavých materiálů a nepořádků, které mohou přispívat k nebezpečí požáru.

Na místě, kde se pracuje s elektrickými vozidly, musí být vhodné systémy hašení požáru umístěné v blízkosti prostorů práce a skladování elektrických vozidel a baterií a ve všech dalších prostorech představujících vyšší riziko.

Ideální je pracovat na elektrickém vozidle, které není pod napětím. Pokud probíhají práce s elektrickým vozidlem pod napětím, musejí být na pracovišti vždy dva pracovníci, aby v případě zásahu elektrickým proudem měl mechanik kdo zachránit.

#### **4. Přejímka elektrického vozidla s ukončenou životností**

##### **4.1 Místo k převěze**

Místo k převěze elektrických vozidel s ukončenou životností by mělo být vybaveno:

- b) zařízením ke zjištění hmotnosti elektrického vozidla s ukončenou životností,
- c) zařízením umožňujícím přemísťování již nepojízdných elektrických vozidel s ukončenou životností.

Může být využíváno stávající vybavení pro vozidla se spalovacím motorem. Elektrická vozidla by měla být převážena odděleně od vozidel se spalovacím motorem. Při převěze vozidla by měl být posouzen stav vozidla a v případě jeho poškození je třeba takové vozidlo umístit na karanténní místo.

Přemísťování elektrických vozidel s ukončenou životností a jejich zvedání může být rizikové vzhledem k umístění baterie. Tyto činnosti by měly být prováděny s opatrností a dle zvláštních postupů příslušného zařízení pro zpracování elektrických vozidel s ukončenou životností.

##### **4.2 Karanténní místo**

Pro poškozená nebo havarovaná elektrická vozidla a baterie po havárii či poškozené baterie je nutné připravit karanténní místo (poškozená vozidla představují velké nebezpečí – u havarovaného vozu může vysoké napětí být i tam, kde by normálně být nemělo, při poškození izolace může karoserie nebo jiná kovová část probíjet).

Karanténní místo by mělo být připraveno předem a musí v něm být stále volné místo pro umístění dalšího poškozeného elektrického vozidla.

Na karanténní místo by mělo být elektrické vozidlo umístěno zejména v případě, že z baterie vycházejí zvuky (praskání, syčení apod.) nebo pachy (jako spálená elektronika, plast, elektrolytu apod.) nebo je zvýšená teplota baterie.

Hodnotícími kritérii pro posouzení nebezpečného stavu vozidla je např.:

- viditelné mechanické poškození,
- mechanické poškození s otevřeně přístupnými kontakty / vodiči,
- signály možného požáru – jiskry, kouř nebo pára,
- nezvyklý hluk uvnitř vysokonapěťové baterie (např. praskání nebo sykot)



- výskyt kapalin nebo podezření na kapaliny v systému vysokonapěťové baterie,
- štiplavý zápach,
- odhalení vysokonapěťové baterie pro měření teploty (např. kvůli chybějícím nebo poškozeným dílům karoserie nebo / povrchová teplota vysokonapěťové baterie je více než 80 ° C).

Na karanténním místě kolem vlastní parkovací plochy (= vnitřní bezpečnostní zóna označená za vysoce nebezpečnou) doporučujeme mít ještě dodatečnou bezpečnostní vzdálenost označenou jako nebezpečná. Celé karanténní místo by mělo být olemováno kontrastní bezpečnostní páskou nebo sloupky se řetězy.

Zvláštní požadavky na místa nakládání s odpadními bateriemi nebo akumulátory s obsahem lithia jsou uvedeny v § 5 a 6 vyhlášky č. 16/2022 Sb., o podrobnostech nakládání s některými výrobky s ukončenou životností.

## **5. Bezpečná práce s elektrickými vozidly s ukončenou životností**

### **5.1 Kontrola aktuálně přítomných nebezpečí (doporučený postup)**

Pokud vozidlo není poškozené (po havárii) zapnout zapalování, vozidlo zkontroluje vysokonapěťový systém a v případě příslušných událostí aktivuje kontrolky. Pokud je to možné, zkontrolovat výstražné kontrolky. Pokud svítí závada a je to možné, provést diagnostiku.

Pro poškozená elektrická vozidla (po nehodě) doporučujeme nezapínat zapalování a pouze provést vizuální kontrolu případně s použitím termokamery v karanténním místě. Pokud termokamera vykazuje vyšší teplotu vraku, než je ta okolní, doporučujeme kontaktovat Hasičský záchranný sbor ČR.

Opticky je třeba zkontrolovat poškození vysokonapěťového systému a baterie. Zkontrolovat, zda nejsou poškozeny vysokonapěťové součásti a kabelové svazky. Pokud jsou rozpoznatelné otevřené vysokonapěťové kontakty, otestovat nebezpečný vysokonapěťový potenciál. Je-li napětí přítomno, vypnout zdroj napětí, odpojit jej co nejdříve ke zdroji nebo izolovat a zajistit.

Pokud je slyšet zvuky (praskání, syčení apod.), může to znamenat, že v komponentech (nebo na nich) probíhají elektrické procesy. Zjistit příčinu a vypnout zdroj napětí. Pokud je to možné, odpojit zvučící komponentu, aby se předešlo dalšímu nebezpečí.

Zápachy, jako spálené plasty, elektronika, elektrolyt nebo něco podobného, mohou znamenat nežádoucí procesy v nízkonapěťových a vysokonapěťových komponentech nebo řídicích jednotkách. Možná je i kontaminace baterie. Zjistit příčinu a vypnout zdroj napětí.

Doporučujeme změřit teplotu baterie bezkontaktním teploměrem / termokamerou. Pokud bude zvýšení teploty baterie místní, tak zdroje tepla indikují zkratky v součástech nebo na nich. Vypnout zdroj napětí a zkontrolovat, zda teplota okamžitě neklesá.

## 5.2 Vyhodnocení stavu baterie

Provede se nejprve smyslové vyhodnocení stavu baterie. Pokud je vozidlo nebezpečné (poškozené po nehodě), vozidlo je nejprve umístěno do karanténní zóny a pozoruje se. Na základě rozsahu poškození a nebezpečnosti se případně přivolá Hasičský záchranný sbor ČR.

Pokud je zjištěný stav baterie kritický nebo nebezpečný, přebírá odpovědnost za další práce na elektrickém vozidle elektrotechnik.

Elektrotechnik uvede elektrické vozidlo do beznapěťového stavu a vozidlo je umístěno na karanténní místo. Vozidlo v karanténě následně pozoruje.

Pozorování se provádí tak dlouho, dokud vozidlo / komponent nebude vykazovat reakce po dobu nejméně 12 hodin.

Větší posouzení stavu baterie se provádí v případech, kdy:

- vozidlo je nepojízdné z důvodu závady na pohonu,
- je poškozená baterie nebo část vozidla, kde je baterie umístěna,
- je přítomné poškození po kontaktu s vodou (záplavy, vadné těsnění apod.),
- vozidlo je po nehodě,
- je diagnostikována izolační chyba,
- není jistota, že baterie není poškozená.

Při posuzování stavu baterie jsou důležitými hodnotami:

- záznamy v paměti události, pokud je do nich umožněn přístup,
- provozní napětí a napětí jednotlivých článků,
- stav vysokonapěťových stykačů a jejich kontaktů,
- teploty modulů.

Výsledky posouzení stavu baterie:

- situace baterie je **BEZPEČNÁ**, jestliže nejsou žádná mechanická poškození, žádný únik kapalin, baterie je diagnostikovatelná, žádné relevantní záznamy v paměti událostí, teplota je v toleranci – pokud jsou splněna všechna tato kritéria, může pokračovat práce na elektrickém vozidle,
- situace baterie je **KRITICKÁ**, jestliže došlo k mechanickému poškození (odřetí, praskliny, špatné těsnění apod.), ke korozi, štiplavému zápachu, baterie nelze diagnostikovat, jsou relevantní záznamy v paměti událostí, teplota je mimo toleranci – pokud je splněno jedno z vyjmenovaných kritérií, tak **POZOR!** veškeré práce na elektrickém vozidle může provádět jen elektrotechnik!
- situace baterie je **NEBEZPEČNÁ**, jestliže dochází k úniku kapalin, případně je podezření na přítomnost kapalin v systému akumulátoru, uniká kouř, pára, je pozorován oheň, jiskry, zvuky (syčení, prskání), baterie je mechanicky poškozená s obnaženými vodiči, teplota je vyšší než 80 °C – pokud je splněno jedno



z vyjmenovaných kritérií, tak jde o NEBEZPEČÍ! Je nutné kontaktovat Hasičský záchranný sbor ČR!

### 5.3 Přeprava baterie

Baterie vytváří elektromagnetické pole i v případě, že je zařízení vypnuto. Z tohoto důvodu je osobám používající systémy podporující životní funkce zakázáno jakkoliv s bateriemi manipulovat.

Možné stavy baterie při balení:

- normální – balení zajišťuje elektrotechnik, nakládání a transport zajišťuje osoba s nezbytným ADR školením a certifikací,
- varující (baterie vadné nebo mírně poškozené) – balení zajišťuje elektrotechnik, nakládání a transport zajišťuje osoba s nezbytným ADR školením a certifikací,
- nebezpečné (v kritickém stavu) – balení ani transport není povolen, baterie je na karanténním místě (kde se čeká na zlepšení stavu), příp. transport provádí Hasičský záchranný sbor ČR.

### 5.4 Pravidla pro bezpečnou práci na elektrických vozidlech

- Vytvoření beznapěťového stavu (dle pokynů výrobce), zajistit proti opětovnému připojení,
- zkontrolovat / změřit, zda je systém bez napětí,
- následně je možné přistoupit k demontáži vysokonapěťové baterie.

Zpracoval: Odbor cirkulární ekonomiky a odpadů MŽP

Schválil: Ing. Bc. Jan Maršák, Ph.D., ředitel odboru cirkulární ekonomiky a odpadů