Mechanik/mechanička silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem (kód: 26-094-H)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Elektrotechnika, telekomunikační a výpočetní technika (kód: 26)
Týká se povolání: Autoelektrikář
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 3

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Dodržování zásad BOZP, PO, ochrany zdraví, životního prostředí a právních předpisů při opravách vozidel s hybridním a elektropohonem	3
Orientace v technické dokumentaci automobilů s elektropohonem	3
Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v osobních automobilech s elektropohonem, včetně měření jednotlivých veličin	3
Orientace v konstrukci akumulátorů a jejich uložení v osobních a užitkových automobilech s elektropohonem	3
Diagnostika dobíjení akumulátorů	3
Orientace v konstrukci a činnosti elektropohonu vozidel	3
Orientace v uspořádání a konstrukci hybridních pohonů silničních motorových vozidel	3
Diagnostika a opravy elektrovozidel a vozidel s hybridním pohonem	3

Platnost standardu

Standard je platný od: 16.12.2022

Kritéria a způsoby hodnocení

Dodržování zásad BOZP, PO, ochrany zdraví, životního prostředí a právních předpisů při opravách vozidel s hybridním a elektropohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Orientovat se v pravidlech BOZP a PO souvisejících s diagnostikou a opravami silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem a dodržovat je	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Orientovat se v zásadách práce s nebezpečnými látkami během opravárenské činnosti silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem a dodržovat je	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Orientovat se v zásadách ekologické likvidace pracovních prostředků, pomůcek a částí vozidel v autoopravárenství	Ústní ověření
d) Popsat a předvést použití osobních ochranných prostředků používaných při opravách silničních vozidlech s elektrickým a hybridním pohonem (izolační rukavice, ochranná obuv, ochranný štít, ochranná helma, dielektrický koberec) včetně příkladů použití	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria

Orientace v technické dokumentaci automobilů s elektropohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyhledat způsob opravy, parametry seřízení dílů nebo celků v aktuální verzi dílenské příručky	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Vyhledat v elektronickém nebo tištěném katalogu náhradní díl	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Najít v systému technické dokumentace její platnou verzi pro silniční vozidla s elektrickým a hybridním pohonem	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Číst elektrická schémata včetně schémat kabeláže, multiplexních a logických obvodů používaných v silničních vozidlech s elektrickým a hybridním pohonem	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria

Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v osobních automobilech s elektropohonem, včetně měření jednotlivých veličin

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Orientovat se v základních pojmech elektrotechniky a elektroniky v silničních vozidlech s elektrickým a hybridním pohonem	Ústní ověření
b) Měřit základní elektrické veličiny za použití měřicích přístrojů	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Popsat druhy a vlastnosti snímačů výkonových prvků elektronických systémů používaných v silničních vozidlech s elektrickým a hybridním pohonem, prokázat znalost snímačové techniky a technologie	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria

Orientace v konstrukci akumulátorů a jejich uložení v osobních a užitkových automobilech s elektropohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat konstrukci a údržbu trakčních akumulátorů pro pohon vozidel	Ústní ověření
b) Popsat battery pack, jeho umístění, konstrukci a propojování jednotlivých článků do jednoho celku	Ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria

Diagnostika dobíjení akumulátorů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat činnost externích nabíječek a jejich hlavní rozdíly, popsat kombinovanou zástrčku CCS (Combined charging system)	Ústní ověření
b) Provést kontrolu funkce nabíjení trakčního akumulátoru silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem (zjištění okamžitých hodnot protékajícího proudu nabíjecím obvodem a napětí na trakčním akumulátoru)	Praktické předvedení

Je třeba splnit obě kritéria

Orientace v konstrukci a činnosti elektropohonu vozidel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit princip činnosti asynchronního a synchronního motoru	Ústní ověření
b) Vysvětlit činnost měniče napětí a jejich funkci, konstrukci a princip regulace otáček	Ústní ověření
c) Vysvětlit činnost elektromobilu při jízdě (trakční akumulátor, měnič, elektromotor, rozvodovka) a jízdě z kopce s rekuperací)	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria

Orientace v uspořádání a konstrukci hybridních pohonů silničních motorových vozidel

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit činnost, koncepci, uspořádání a využitelnost dvou rozdílných pohonných jednotek	Ústní ověření
b) Vysvětlit činnost silničních motorových vozidel s pohonem: mikro hybrid, mild hybrid, full hybrid a plug in hybrid	Ústní ověření
c) Popsat základní rozdíly elektrické soustavy silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria

Diagnostika a opravy elektrovozidel a vozidel s hybridním pohonem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Provést servisní prohlídku předepsanou výrobcem na silničním vozidle s elektrickým a hybridním pohonem	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Provést seriovou diagnostiku na všech jednotkách silničního vozidla s elektrickým a hybridním pohonem	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Provést kontrolu funkcí řídicích jednotek spojených s elektrickým a hybridním pohonem a stavu napětí vysokonapěťových akumulátorů	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Provést přípravu na uvedení vozidla do beznapěťového stavu a označení silničního vozidla s elektrickým a hybridním pohonem	Praktické předvedení a ústní ověření
e) Ověřit beznapěťový stav vozidla a popsat rizika a opatření na jejich vyloučení	Praktické předvedení a ústní ověření
f) Předvést postup při zajištění vozidla proti náhodnému či nechtěnému znovuobnovení napětí na vysokonapěťovém systému neoprávněnou osobou	Praktické předvedení
g) Provést přípravu na uvedení vozidla do provozu (včetně kontroly izolačního stavu a kontroly ochrany pospojováním na společný potenciál všech komponent vysokonapěťového systému)	Praktické předvedení a ústní ověření
h) Předvést předepsaný postup uvedení vozidla do provozu	Praktické předvedení a ústní ověření
i) Po uvedení do provozu provést kontrolu funkčnosti bezpečnostních prvků vozidla relevantních k pohonu silničních vozidel s elektrickým a hybridním pohonem	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria

Organizační a metodické pokyny

Pokyny k realizaci zkoušky

Autorizovaná osoba informuje, které doklady musí uchazeč předložit, aby zkouška proběhla v souladu s platnými právními předpisy.

Před zahájením vlastního ověřování musí být uchazeč seznámen s pracovištěm a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO), o čemž bude autorizovanou osobou vyhotoven a uchazečem podepsán písemný záznam.

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, je oprávněna předčasně ukončit zkoušku, pokud vyhodnotí, že v důsledku činnosti uchazeče bezprostředně došlo k ohrožení nebo bezprostředně hrozí nebezpečí ohrožení zdraví, života a majetku či životního prostředí. Zdůvodnění předčasného ukončení zkoušky uvede autorizovaná osoba do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Uchazeč může ukončit zkoušku kdykoliv v jejím průběhu, a to na vlastní žádost.

Zdravotní způsobilost pro vykonávání pracovních činností této profesní kvalifikace je vyžadována a prokazuje se lékařským potvrzením (odkaz na povolání v NSP - https://www.nsp.cz/jednotka-prace/autotronik#zdravotni-zpusobilost).

Vstupní předpoklad: řidičské oprávnění skupiny B.

V případě, že uchazeč není držitelem stupně odborné způsobilosti elektrotechnik, či vedoucí elektrotechnik, autorizovaná osoba před začátkem zkoušky provede školení a přezkoušení dle § 9, nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice, a to na činnosti na elektrických zařízeních, se kterými uchazeč při zkoušce přijde do styku a bude s nimi manipulovat. O školení a přezkoušení provede autorizovaná osoba písemný záznam. Čas na školení a přezkoušení není zahrnut do doby vykonávání zkoušky, a ani do doby přípravy na zkoušku.

V průběhu realizace praktického ověřování ve všech částech je nutné klást důraz na:
- Dodržování pravidel bezpečnosti a hygieny práce
- Nakládání s nebezpečnými odpady
- Kvalitu odvedené práce
- Dodržování technologických postupů

Specifikace podmínek ověřování kompetencí:
- Kompetenci **Dodržování zásad BOZP, PO, ochrany zdraví, životního prostředí a právních předpisů při opravách vozidel s hybridním a elektropohonem**, kritéria a), b), c), d) ověřit na hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Orientace v technické dokumentaci automobilů s elektropohonem**, kritéria a), b), c), d) ověřit na elektromobilu a hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v osobních automobilech s elektropohonem, včetně měření jednotlivých veličin**, kritéria a), b), c), d) ověřit na hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Orientace v konstrukci akumulátorů a jejich uložení v osobních a užitkových automobilech s elektropohonem**, kritéria a), b) ověřit na elektromobilu a hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Diagnostika dobíjení akumulátorů**, kritéria a), b) ověřit na hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Orientace v konstrukci a činnosti elektropohonu vozidel**, kritéria a), b), c) ověřit na elektromobilu. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Orientace v uspořádání a konstrukci hybridních pohonů silničních motorových vozidel**, kritéria a), b), c) ověřit na hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Diagnostika a opravy elektrovozidel a vozidel s hybridním pohonem**, kritéria a), b), c) ověřit na hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.
- Kompetenci **Diagnostika a opravy elektrovozidel a vozidel s hybridním pohonem**, kritéria a), b), c), d), e), f) ověřit na hybridním vozidle. Konkrétní instrukce dá při zkoušce uchazeči autorizovaná osoba.

Požadavky pro činnost dle této profesní kvalifikace:

Pro výkon povolání/činnosti je potřeba splňovat požadavky na odbornou způsobilost v elektrotechnice, a to minimálně v rozsahu § 6 (elektrotechnik), nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Výsledné hodnocení

Zkoušející hodnotí uchazeče zvlášť pro každou kompetenci a výsledek zapisuje do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Výsledné hodnocení pro danou kompetenci musí znít „splnil“ nebo „nesplnil“ v závislosti na stanovení závaznosti, resp. nezávaznosti jednotlivých kritérií u každé kompetence. Výsledné hodnocení zkoušky zní buď „vyhověl“, pokud uchazeč splnil všechny kompetence, nebo „nevyhověl“, pokud uchazeč některou kompetenci nesplnil. Při hodnocení „nevyhověl“ uvádí zkoušející vždy zdůvodnění, které uchazeč svým podpisem bere na vědomí.

Počet zkoušejících

Zkouška probíhá před jednou autorizovanou osobou; zkoušejícím je jedna autorizovaná fyzická osoba s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci anebo jeden autorizovaný zástupce autorizované podnikající fyzické nebo právnické osoby s autorizací pro příslušnou profesní kvalifikaci.

Požadavky na odbornou způsobilost autorizované osoby, resp. autorizovaného zástupce autorizované osoby

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí splňovat tento požadavek:

- Vzdělání v elektrotechnickém oboru minimálně na úrovni výučního listu, střední vzdělání s maturitní zkouškou a alespoň 5 let odborné praxe v opravárenských činnostech v oblasti diagnostiky a oprav automobilů s hybridním nebo elektropohonem nebo ve funkci učitele odborných předmětů nebo učitele praktického vyučování nebo učitele odborného výcviku v oboru oprav motorových vozidel nebo v elektrotechnickém oboru vzdělání a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice minimálně v rozsahu § 6 (elektrotechnik) nařízení vlády č. 194/2022 Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Další požadavky:
Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby, která nemá odbornou kvalifikaci pedagogického pracovníka podle zákona č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnících a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, nebo nemá odbornou kvalifikaci podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, nebo praxi v oblasti vzdělávání dospělých (včetně praxe z oblasti zkoušení), nebo nemá osvědčení o profesní kvalifikaci 75-001-T Lektor/lektorka dalšího vzdělávání, může být absolventem přípravy zaměřené zejména na praktickou aplikaci části první, hlavy III a IV zákona č. 179/2006 Sb., o ověřování a uznávání výsledků dalšího vzdělávání a o změně některých zákonů (zákon o uznávání výsledků dalšího vzdělávání) ve znění pozdějších předpisů, a přípravy zaměřené na vzdělávání a hodnocení dospělých s důrazem na psychologické aspekty zkoušení dospělých v rozsahu minimálně 12 hodin.

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost autorizujícímu orgánu, a to předložením dokladu nebo dokladů o získání odborné způsobilosti v souladu s hodnoticím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

Žádost o udělení autorizace naleznete na internetových stránkách autorizujícího orgánu: Ministerstvo průmyslu a obchodu, www.mpo.cz

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

- Dílenské prostory, které splňují podmínky kladené výrobcem na servis, údržbu a opravy osobních automobilů a odpovídají platným bezpečnostním a hygienickým předpisům včetně sloupového zvedáku.
- Ochranné, běžné pracovní pomůcky a speciální ochranné pomůcky stanovené výrobcem vozu při pracích na vysokonapěťových systémech (ochranná helma se štítem, ochranné dielektrické rukavice do 1000 V, spodní rukavice do dielektrických rukavic, nevodivý bavlněný ochranný oděv, bezdotykový digitální teploměr s laserovým ukazovátkem měřeného místa).
- Servisní příručky pro opravy vozidel.
- Elektronický katalog náhradních dílů vozidel.
- Dílenské nářadí (kladiva, sada šroubováků, kleště, pilník, pila, důlčík, průbojník, závitníky, vrtáky).
- Sada izolovaného nářadí do 1000 V (šroubováky, TORX klíče, ráčna, ořechy) pro vozy používané při zkoušce.
- Minimálně dva typy zkušebních osobních automobilů: jeden s hybridním pohonem a jeden s elektropohonem.
- Diagnostické zařízení pro kontrolu všech elektronických systémů osobních automobilů s pokročilými funkcemi pro měření, kódování.
- Multimetr METRAHIT H+E CAR nebo ekvivalentní, co se týká napěťového rozsahu, malých odporů a měření izolace; univerzální multimetr odpovídající parametry minimálně přístroji METEX 3800; klešťový ampérmetr s možností měřit stejnosměrný i střídavý proud do 400 A.
- Regulovatelný zdroj stejnosměrného napětí, vodiče a zátěž (žárovky) pro měření v základním elektrickém obvodu.
- Označovací bezpečnostní tabulky pro umístění na vozy s elektropohonem podle pokynů výrobce.
- Výrobcem schválená měřicí technika s platným kalibračním listem, umožňující provádění měření elektrických veličin na vozidle podle dokumentace a příručky.
- Přípravky propojitelné s měřicí technikou k ověření beznapěťových stavů vozidla a měření izolačních odporů VN vedení.
- Běžná dílenská nabíječka akumulátorů 12V.
- Počítačová tiskárna umožňující tisk dokumentů a formulářů z elektronické servisní příručky a diagnostického zařízení.
- Výrobcem předepsané ochranné prvky pro vozidlo během oprav (zakrytí nárazníků, blatníků, kapot, čelních stěn apod.).
- Další speciální nářadí určené k provádění kontrolních a servisních úkonů podle technické dokumentace.
- Originální nabíjecí kabely dodané k vozidlu při jeho prodeji zákazníkovi.

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí zajistit, aby pracoviště byla uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro vykonání zkoušky z hlediska BOZP odpovídaly bezpečnostním požadavkům a hygienickým limitům na pracovní prostředí a pracoviště

K žádosti o udělení autorizace žadatel přiloží seznam materiálně-technického vybavení dokládající soulad s požadavky uvedenými v hodnoticím standardu pro účely zkoušky. Zajištění vhodných prostor pro provádění zkoušky prokazuje žadatel odpovídajícím dokladem (např. výpis z katastru nemovitostí, nájemní smlouva, dohoda) umožňujícím jejich užívání po dobu platnosti autorizace.

Doba přípravy na zkoušku

Uchazeč má nárok na celkovou dobu přípravy na zkoušku v trvání 30 minut. Do doby přípravy na zkoušku se nezapočítává doba na seznámení uchazeče s pracovištěm a s požadavky BOZP a PO.

Doba pro vykonání zkoušky

Celková doba trvání vlastní zkoušky jednoho uchazeče (bez času na přestávky a na přípravu) je 12 až 16 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška musí být rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

Hodnoticí standard profesní kvalifikace připravila SR pro strojírenství, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Sdružení automobilového průmyslu
Škoda Auto, a. s.
Toyota Central Europe - Czech, s. r. o.
VOŠ, SPŠ automobilní a technická České Budějovice