# Autoelektrikář elektrických systémů silničních motorových vozidel (kód: 26-096-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 silničních motorových vozidel | 3 |
| Orientace v technické dokumentaci silničních motorových vozidel | 3 |
| Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v silničních motorových vozidlech včetně měření jednotlivých veličin | 3 |
| Demontáž a montáž souvisejících mechanických celků silničních motorových vozidel | 3 |
| Orientace v elektrických a elektronických systémech palubní sítě silničních motorových vozidel | 3 |
| Diagnostika a ověření správné funkce palubní sítě silničních motorových vozidel | 3 |
| Diagnostika závad a opravy palubní sítě silničních motorových vozidel | 3 |
| Kontrola a nastavování parametrů řídících jednotek palubní sítě silničních motorových vozidel | 3 |

## Platnost standardu

Standard je platný od: 18.08.2021 do: 27.10.2022

## Kritéria a způsoby hodnocení

### Dodržování zásad BOZP, PO, ochrany zdraví, životního prostředí a právních předpisů při opravách silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Popsat a dodržovat pravidla BOZP a PO související s opravami silničních motorových vozidel (zvedací zařízení, ruční, pneumatické, hydraulické a elektrické nářadí) | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Vysvětlit zásady práce s nebezpečnými látkami během opravárenské činnosti silničních motorových vozidel (paliva, maziva, provozní kapaliny, servisní chemické přípravky) | Ústní ověření |
| c) Orientovat se v zásadách ekologické likvidace pracovních prostředků, pomůcek a částí vozidel v autoopravárenství | Ústní ověření |
| d) Popsat a dodržovat zásady bezpečnosti práce při diagnostické a opravárenské činnosti | Praktické předvedení a ústní ověření |
| e) Popsat a používat osobní ochranné pracovní prostředky používané při opravách silničních motorových vozidel | Praktické předvedení a ústní ověření |
| f) Orientovat se v předpisech souvisejících s odbornou způsobilostí v elektrotechnice a jejich aplikaci | Ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Orientace v technické dokumentaci silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Vyhledat způsob opravy, parametry seřízení dílů nebo celků určených autorizovanou osobou v aktuální verzi dílenské příručky | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Vyhledat v elektronickém nebo tištěném katalogu náhradních dílů díl určený autorizovanou osobou | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Najít v systému aktualizace technické dokumentace poslední platnou verzi pro vozidlo určené autorizovanou osobou | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v silničních motorových vozidlech včetně měření jednotlivých veličin

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Definovat základní pojmy elektrotechniky a elektroniky používané v silničních motorových vozidlech | Ústní ověření |
| b) Měřit základní elektrické veličiny (napětí, proud a odpor) za použití vhodných měřicích přístrojů | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Číst elektrická schémata včetně schémat kabeláže, multiplexních a logických obvodů používaných v silničních motorových vozidlech | Praktické předvedení a ústní ověření |
| d) Popsat druhy a vlastnosti snímačů, akčních členů a elektronických systémů používaných v silničních vozidlech, prokázat znalost snímačové techniky a technologie | Ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

## Demontáž a montáž souvisejících mechanických celků silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Popsat konstrukci základních mechanických celků silničních motorových vozidel (karoserie, podvozek, hnací a převodový agregát) | Ústní ověření |
| b) Provést demontáž a montáž krytů a součástí karoserie pro přístup ke komponentům elektrických systémů | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit obě kritéria.**

## Orientace v elektrických a elektronických systémech palubní sítě silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Popsat sběrnicový systém palubní sítě silničních motorových vozidel | Ústní ověření |
| b) Identifikovat a popsat funkci a součásti zdrojové soustavy silničních motorových vozidel | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Identifikovat a popsat funkci a součásti spouštěcí soustavy silničních motorových vozidel | Praktické předvedení a ústní ověření |
| d) Identifikovat a popsat funkci a součásti světelné a signalizační soustavy silničních motorových vozidel | Praktické předvedení a ústní ověření |
| e) Popsat funkci a součásti komfortních systémů silničních motorových vozidel včetně klimatizace a ventilace | Ústní ověření |
| f) Identifikovat a popsat funkci a součásti stírací a ostřikovací soustavy silničních motorových vozidel | Praktické předvedení a ústní ověření |
| g) Popsat elektrické části s vazbou na podvozek | Ústní ověření |
| h) Popsat elektrické části s vazbou na systém řízení motoru | Ústní ověření |
| i) Popsat elektrické části s vazbou na převodovou a hnací soustavu | Ústní ověření |
| j) Popsat elektrické části (kamery a radary) jízdních asistenčních systémů | Ústní ověření |
| k) Popsat elektrické části s vazbou na systémy pro snižování emisí | Ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

## Diagnostika a ověření správné funkce palubní sítě silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Vyčíst paměť závad všech elektrických systémů vozidla včetně sběrnicového systému sériovou diagnostikou a vyhodnotit jejich stav | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Ověřit správnou funkci zdrojové soustavy měřením multimetrem a osciloskopem | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Provést kontrolu klidového odběru proudu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| d) Ověřit správnou funkci spouštěcí soustavy měřením multimetrem, osciloskopem | Praktické předvedení a ústní ověření |
| e) Ověřit správnou funkci světelné a signalizační soustavy silničních motorových vozidel, aktivovat světla pomocí sériové diagnostiky nebo ovládacími prvky | Praktické předvedení a ústní ověření |
| f) Ověřit správnou funkci elektroniky řízení motoru sériovou diagnostikou včetně měření bloků hodnot | Praktické předvedení a ústní ověření |
| g) Zkontrolovat správnou funkci zádržných systémů airbagů a bezpečnostních pásů fyzicky a sériovou diagnostikou | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

## Diagnostika závad a opravy palubní sítě silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Diagnostikovat přerušenou kabeláž, provést opravu spojením vodičů a vyměnit konektory svorkovnice krimpovací metodou | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Diagnostikovat defektní součásti spouštěcí a zdrojové soustavy, provést jejich výměnu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Opravit demontovaný spouštěč a alternátor výměnou vadných dílů a provést kontrolu funkce na zkušebním stavu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| d) Provést výměnu vadných žárovek nebo výbojek a seřídit světlomety regloskopem | Praktické předvedení a ústní ověření |
| e) Diagnostikovat funkci stahování oken, určit závadu a provést výměnu stahovačky oken | Praktické předvedení a ústní ověření |
| f) Měřit osciloskopem signál snímačů a akčních členů vybraného systému (podvozku, řízení motorů nebo hnacího řetězce), porovnat naměřené oscilogramy se vzorovými, identifikovat vadný díl nebo závadu, provést výměnu snímače nebo akčního členu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| g) Identifikovat vadný modul airbagu nebo přitahovačů pásů, provést jeho výměnu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| h) Provést kontrolu multiplexní sběrnice způsobem doporučeným výrobcem vozidla | Praktické předvedení a ústní ověření |
| i) Měřit signál CAN BUS osciloskopem, porovnat se vzorovými oscilogramy, měřit vedení a odpor sběrnice, určit a odstranit závadu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| j) Orientovat se v pravidlech pro opravy multiplexních sběrnic na motorových vozidlech a používat k tomu určené prostředky a nářadí | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

## Kontrola a nastavování parametrů řídících jednotek palubní sítě silničních motorových vozidel

| Kritéria hodnocení | Způsoby ověření |
|---|---|
| a) Vyměnit určenou řídící jednotku a provést kódování a nastavení pomocí sériové diagnostiky | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Provést nulování a nastavení servisních intervalů sériovou diagnostikou | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Provést základní nastavení jednotek po odpojení akumulátoru | Praktické předvedení a ústní ověření |
| d) Provést změnu nastavení centrální elektroniky dle zadání (denní svícení, komfortní blikače, rozsvícení světel při odemknutí atd.) | Praktické předvedení a ústní ověření |
| e) Seřídit kamery a radary asistenčních systémů vozidel | 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://nsp.cz/jednotka-prace/autoelektrikar#zdravotni-zpusobilost).

Vstupním předpokladem je řidičské oprávnění skupiny "B".

V průběhu praktického ověřování ve všech částech je nutné klást důraz na:
- dodržování pravidel bezpečnosti a hygieny práce
- nakládání s nebezpečnými odpady
- kvalitu odvedené práce
- pochopení a dodržování technologických postupů podle dokumentace výrobce vozidla
- plnění časových norem oprav podle dokumentace výrobce vozidla

Konkretizace podmínek pro praktické ověřování odborných způsobilostí:

U odborných způsobilostí **Orientace v elektrotechnice a elektronice používané v silničních motorových vozidlech včetně měření jednotlivých veličin, Demontáž a montáž souvisejících mechanických celků silničních motorových vozidel, Orientace v elektrických a elektronických systémech palubní sítě silničních motorových vozidel, Diagnostika a ověření správné funkce palubní sítě silničních motorových vozidel, Diagnostika závad a opravy palubní sítě silničních motorových vozidel, Kontrola a nastavování parametrů řídících jednotek palubní sítě silničních motorových vozidel** se praktické předvedení realizuje minimálně na dvou zkušebních osobních automobilech s libovolnou kombinací následující úrovně výbavy - airbag, elektrické stahování oken, automatická převodovka, pohon všech kol, elektronický brzdový systém, komfortní systém osvětlení, halogenová nebo xenonová světla, zážehový hnací agregát odpovídající emisní normě EURO 5 a výše nebo vznětový hnací agregát odpovídající emisní normě EURO 5 a výše, kamera a radar pro asistenční systémy

Ústní ověřování bude probíhat formou odpovědí na otevřené otázky, uchazeč může využít písemnou přípravu (schémata, nákresy a poznámky připravené v době 45 minutové přípravy na zkoušku). Při ověřování splnění kritérií založených na formě praktického předvedení je třeba přihlížet především k bezpečnému provádění a ke kvalitě montážních a servisních úkonů.

Uchazeč si ke zkoušce přinese vlastní pracovní oděv a pracovní obuv.

### 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 alespoň jednu z následujících variant požadavků:

a) Střední vzdělání s maturitní zkouškou se zaměřením na konstrukci a opravy motorových vozidel nebo elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel
b) Vyšší odborné vzdělání v oboru vzdělání se zaměřením na konstrukci a opravy motorových vozidel nebo elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel
c) Vysokoškolské vzdělání nejméně bakalářského studijního programu se zaměřením na konstrukci a opravy motorových vozidel nebo elektrotechniku a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel
d) Profesní kvalifikace 26-096-H Autoelektrikář elektrických systémů silničních motorových vozidel + střední vzdělání s maturitní zkouškou a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti oprav elektrotechnických částí motorových vozidel

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 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.

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky:

- PC s přístupem k internetu
- Osobní ochranné pracovní prostředky
- Příručky pro opravy v elektronické nebo tištěné podobě
- Katalog náhradních dílů v elektronické nebo tištěné podobě
- Přístup do systému aktualizace technické dokumentace
- Přístup do databáze výrobce osobního vozidla pro ověření aktuálnosti software řídicích jednotek
- Základní ruční, elektrické a pneumatické dílenské nářadí
- Minimálně dva zkušební osobní automobily s libovolnou kombinací následující úrovně výbavy - airbag, elektrické stahování oken, automatická převodovka, pohon všech kol, elektronický brzdový systém, komfortní systém osvětlení, halogenová nebo xenonová světla, zážehový hnací agregát odpovídající emisní normě EURO 5 a výše nebo vznětový hnací agregát odpovídající emisní normě EURO 5 a výše, kamera a radar pro asistenční systémy
- Diagnostické zařízení pro kontrolu všech elektronických systémů osobních automobilů s pokročilými funkcemi pro měření a kódování
- Multimetr, osciloskop
- Zátěžový tester akumulátorů
- Nářadí a materiál na opravu kabelových svazků včetně krimpovacích kleští a konektorů
- Alternátor a spouštěč vhodný pro opravu, potřebné náhradní díly
- Zkušební stav alternátorů a spouštěčů
- Sada žárovek a výbojek
- Regloskop
- Řídící jednotka pro výměnu
- Zařízení pro kalibraci kamer a radarů asistenčních systémů
- Speciální nářadí určené k provádění kontrolních a servisních úkonů dle technické dokumentace

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 45 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 9 až 12 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 ostatní služby, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
SAČR Turnov
ISŠA Brno
Jan Slanina Radostice, OSVČ
Stroje Polák, Rajhrad u Brna