Elektromontér/elektromontérka fotovoltaických systémů (kód: 26-014-H)

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

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v technické dokumentaci a normách při práci na fotovoltaických systémech	3
Tvorba návrhu instalace fotovoltaických systémů	4
Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy fotovoltaických systémů	3
Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, vyhodnocování a interpretace naměřených hodnot, přenos dat	3
Zhotovování záznamů a povinné dokumentace o provedené montáži, připojení nebo opravě fotovoltaických systémů	3
Montáž, rekonstrukce a zapojování fotovoltaických systémů	3
Údržba, opravy a servis fotovoltaických systémů	3
Bezpečnost při obsluze a práci na fotovoltaických systémech	3
Ochrana před úrazem elektrickým proudem	3
První pomoc při úrazu elektrickým proudem	3

Platnost standardu

Standard je platný od: 20.05.2025

Kritéria a způsoby hodnocení

Orientace v technické dokumentaci a normách při práci na fotovoltaických systémech

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Rozlišit na elektrotechnických výkresech schematické elektrotechnické značky	Praktické předvedení
b) Popsat v souvislostech funkci fotovoltaických systémů (dále jen FVS) podle výkresové dokumentace	Ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria.

Tvorba návrhu instalace fotovoltaických systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Podle předloženého zadání vybrat vhodné umístění FVS a souvisejícího vybavení umístěného vně a uvnitř budovy, tomu přizpůsobit a navrhnout elektrickou instalaci	Praktické předvedení
b) Určit požadované plochy instalace, orientace a náklonu panelů podle zadané situace a typu střechy	Praktické předvedení
c) Stanovit výkonové parametry fotovoltaického systému a dalších subsystémů včetně dimenzování vodičů pro konkrétní navrženou instalaci	Praktické předvedení
d) Vybrat vhodné připojovací místo a navrhnout přizpůsobení elektrické instalace	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria

Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy fotovoltaických systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Stanovit postup zapojování určené části fotovoltaického systému FVS a tento postup zdůvodnit	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Naplánovat pracovní operace v závislosti na okolnostech a sledu jednotlivých pracovních činností na určené části FVS a zdůvodnit je	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Pro určenou část FVS zvolit nezbytné měřicí přístroje, nářadí a materiál a volbu zdůvodnit	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, vyhodnocování a interpretace naměřených hodnot, přenos dat

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zvolit vhodné měřicí metody a přístroje pro měření veličin na určené části FVS, měřit elektrické i neelektrické veličiny a parametry na určené části FVS.	Praktické předvedení
b) Vyhodnotit a interpretovat naměřené hodnoty	Praktické předvedení
c) Popsat a vysvětlit předepsané postupy při měření	Ústní ověření
d) Popsat způsoby zajištění přenosu dat ze zařízení a kontroly funkčnosti zařízení	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Zhotovování záznamů a povinné dokumentace o provedené montáži, připojení nebo opravě fotovoltaických systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zhotovit záznam o připojení nebo opravě určené součásti FVS	Praktické předvedení
b) Posoudit, zda navržené řešení včetně firmwaru zařízení odpovídá národní či evropské legislativě (RfG)	Praktické předvedení
c) Provést kontrolu určeného elektrického zařízení v rozsahu stanoveném příslušnými ČSN nebo bezpečnostními předpisy	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Montáž, rekonstrukce a zapojování fotovoltaických systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Definovat pravidla pro umístění prvků FVS ve vazbě na již instalovaná či v budoucnu plánovaná zařízení z hlediska možné vzájemné interakce	Ústní ověření
b) Propojit čtyři fotovoltaické panely	Praktické předvedení
c) Zapojit rozvaděč, měnič, omezovač přepětí	Praktické předvedení
d) Proměřit a provést kontrolu zapojení určených fotovoltaických zařízení a rozvodů podle technické dokumentace (rozvaděč, měnič, omezovač přepětí) – sériové a paralelní zapojení	Praktické předvedení
e) Zřídit zemnicí soustavu pro FVS	Praktické předvedení
f) Položit určené vodiče na konstrukce v rozsahu 5 m	Praktické předvedení
g) Připojit měřicí a ovládací zařízení	Praktické předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Údržba, opravy a servis fotovoltaických systémů

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vyzkoušet funkčnost určeného zařízení FVS	Praktické předvedení
b) Diagnostikovat simulovanou závadu FVS	Praktické předvedení
c) Rozhodnout o postupu odstranění závady na FVS, závadu odstranit	Praktické předvedení
d) Provést vizuální kontrolu fotovoltaické soustavy a sdělit výsledky kontroly	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Bezpečnost při obsluze a práci na fotovoltaických systémech

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit rozdíl mezi obsluhou a prací na elektrickém zařízení	Ústní ověření
b) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci bez napětí u FVS	Ústní ověření
c) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci pod napětím u FVS	Ústní ověření
d) Popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci v blízkosti živých částí	Ústní ověření
e) Popsat zásady bezpečnosti práce z hlediska požární ochrany	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Uvést prostředky ochrany při poruše určeného elektrického zařízení FVS, vysvětlit jejich funkci, účel a uplatnění prostředků ochrany při poruše	Písemné ověření
b) Uvést přehled opatření pro ochranu před úrazem elektrickým proudem	Písemné ověření
c) Vysvětlit princip proudového chrániče a uvést příklady použití; nakreslit schémata zapojení proudového chrániče	Písemné ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

První pomoc při úrazu elektrickým proudem

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat účinky elektrického proudu na člověka (uvést příklady přímých a nepřímých účinků elektrického proudu na lidský organismus, vliv velikosti a frekvence proudu a doby jeho působení)	Písemné ověření
b) Prokázat znalost poskytnutí první pomoci při úrazu elektrickým proudem, předvést postup záchranných prací v závislosti na rozsahu úrazu - vyproštění, ověření životních funkcí, oživovací pokusy, ošetření poranění, přivolání lékařské pomoci	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit obě kritéria.

Organizační a metodické pokyny

Pokyny k realizaci zkoušky

1. Vstupní předpoklady pro účast na zkoušce

Uchazečem o zkoušku může být každá fyzická osoba starší 18 let, která získala alespoň základy vzdělání, nebo účastník rekvalifikace podle zákona č. 435/2004 Sb., zákon o zaměstnanosti.
Uchazeč o zkoušku musí být dále držitelem platných dokladů:

- platný doklad o odborné způsobilosti v elektrotechnice v rozsahu minimálně dle § 6 („elektrotechnik“) bez omezení napětí, nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Zdravotní způsobilost pro vykonání zkoušky je vyžadována a prokazuje se lékařským potvrzením (odkaz na povolání v NSP – (https://nsp.cz/jednotka-prace/elektromonter-fotovoltaic#zdravotni-zpusobilost).

Autorizovaná osoba zároveň s odesláním pozvánky ke zkoušce písemnou formou sdělí, kde a jakým způsobem se uchazeč může informovat o svých povinnostech a průběhu zkoušky a které doklady/dokumenty musí uchazeč předložit bezprostředně před započetím zkoušky.

2. Průběh zkoušky

Před zahájením zkoušky uchazeč předloží zkoušejícímu průkaz totožnosti a případně další dokumenty opravňující k připuštění ke zkoušce uvedené v části 1. Vstupní předpoklady pro účast na zkoušce.

Bezprostředně před zahájením zkoušky autorizovaná osoba seznámí uchazeče s pracovištěm, s organizací zkoušky, s jeho právy a povinnostmi v rámci zkoušky podle zákona č. 179/2006 Sb., a s požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO), o čemž autorizovaná osoba vyhotoví a uchazeč podepíše písemný záznam.

Zkoušející uzná, a tedy nemusí ověřovat, ty odborné způsobilosti, které byly již dříve u uchazeče ověřeny v rámci zkoušky z jiné profesní kvalifikace (nutno doložit osvědčením o získání profesní kvalifikace), a které jsou shodné svým rozsahem i obsahem. Rozsah a obsah odborné způsobilosti určují její jednotlivá kritéria a pokyny k provedení zkoušky popsané v hodnoticím standardu. Zkoušející tyto odborné způsobilosti neuzná jako již ověřené, pokud by tím nebylo zajištěno řádné ověření ostatních požadavků stanovených tímto hodnotícím standardem (například při nutnosti dodržení technologických postupů a časové souslednosti různých činností).
Bude-li odborná způsobilost uznána na základě doložení osvědčení o získání profesní kvalifikace, kde již k ověření dané odborné způsobilosti bylo v rámci zkoušky provedeno, bude tato informace o uznání dané odborné způsobilosti zapsaná do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky. Výsledné hodnocení bude pro danou odbornou způsobilost „splnil" a do poznámky bude uvedeno „Uznáno z předloženého osvědčení o získání profesní kvalifikace xy, datum vykonání zkoušky, případně evidenční číslo osvědčení."

Zkouška se koná v českém jazyce.

Zkouška je veřejná. Praktická část zkoušky a praktická zkouška není veřejná v případech, kdy to je nutné z hygienických důvodů nebo z důvodu ochrany zdraví a bezpečnosti práce.

Zkouška proběhne ve cvičném nebo reálném zařízení.

K přezkoušení uvedených odborných způsobilostí:

- **Volba postupu práce, nářadí, pomůcek a měřidel pro montáž, zapojování a opravy fotovoltaických systémů**
- **Údržba, opravy a servis fotovoltaických systémů**

určí zkoušející některou část fotovoltaického systému, na které uchazeč bude demonstrovat plnění jednotlivých kritérií u odborných způsobilostí:

- fotovoltaické pole
- rozvaděč (s vypínacími , jistícími a ochrannými prvky)
- měniče:
  - akumulátory
  - elektrické rozvody

Přezkoušení uvedených odborných způsobilostí:
- **Měření elektrických a neelektrických veličin a parametrů, vyhodnocování a interpretace naměřených hodnot, přenos dat**
- **Zhotovování záznamů a povinné dokumentace o provedené montáži, připojení nebo opravě fotovoltaických systémů**
- **Montáž, rekonstrukce a zapojování fotovoltaických systémů**

bude probíhat na celém systému FVS.

Odborná způsobilost **Bezpečnost při obsluze a práci na fotovoltaických systémech**.
Ověření bude probíhat ústním ověřením pomocí otázek, které budou směřovat k vysvětlení problematiky:
- co se rozumí obsluhou a co se považuje za práci na elektrických zařízeních
- jaké máme kvalifikační požadavky na osoby pro obsluhu elektrických zařízení a pro práci na elektrických zařízeních
- vysvětlení pojmů práce podle pokynů, pod dohledem, pod dozorem
- vysvětlení pojmu „práce na elektrických zařízeních bez napětí“ (postup zajištění beznapěťového stavu pracoviště, příklady opatření k jednotlivým bodům postupu)
- popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci pod napětím u FVS (vysvětlení pojmu „práce na elektrických zařízeních pod napětím“, kvalifikace pro práci pod napětím, opatření pro zajištění bezpečnosti)
- popsat opatření pro zajištění bezpečnosti při práci v blízkosti živých částí (vysvětlení pojmu „práce v blízkosti částí pod napětím“, opatření pro zajištění bezpečnosti)

V kritériích se způsobem ověření "Písemné ověření" bude uchazeč na základě zadání odpovídat volnou formou.

Tato PK má vazbu na povinnost vyplývající ze zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění.

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby je oprávněný 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.

Výsledné hodnocení

Zkoušející hodnotí uchazeče zvlášť pro každou odbornou způsobilost a výsledek zapisuje do záznamu o průběhu a výsledku zkoušky.

Výsledné hodnocení pro danou odbornou způsobilost musí znít:
- „splnil“, nebo
- „nesplnil“ v závislosti na stanovení závaznosti, resp. nezávaznosti jednotlivých kritérií u každé odborné způsobilosti.

Výsledné hodnocení zkoušky zní buď:
- „vyhověl“, pokud uchazeč splnil všechny odborné způsobilosti, nebo
- „nevyhověl“, pokud uchazeč některou odbornou způsobilost nesplnil. Při hodnocení „nevyhověl“ uvádí autorizovaná osoba vždy zdůvodnění, které uchazeč svým podpisem bere na vědomí.

Počet zkoušejících

Zkouška probíhá před jedním zkoušejícím, který musí být přítomen u zkoušky po celou dobu trvání zkoušky.

Zkoušející je povinen provádět ověřování odborných způsobilostí při zkoušce přesně podle všech ustanovení tohoto hodnoticího standardu.

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 výučním listem v oblasti elektrotechniky a střední vzdělání s maturitní zkouškou a nejméně 5 let odborné praxe v oblasti montáže fotovoltaických systémů nebo 5 let praxe ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu minimálně § 7 (vedoucí elektrotechnik) bez omezení napětí, nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
b) Střední vzdělání s maturitní zkouškou v oblasti elektrotechniky a nejméně 5 let odborné praxe v oblasti montáže fotovoltaických systémů nebo 5 let praxe ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu minimálně § 7 (vedoucí elektrotechnik) bez omezení napětí, nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
c) Vyšší odborné vzdělání v oblasti elektrotechniky a nejméně 5 let odborné praxe v oblasti montáže fotovoltaických systémů nebo 5 let praxe ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu minimálně § 7 (vedoucí elektrotechnik) bez omezení napětí, nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.
d) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na elektrotechniku a nejméně 5 let odborné praxe v oblasti montáže fotovoltaických systémů nebo 5 let praxe ve funkci učitele odborných předmětů nebo učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku v oblasti elektrotechniky a současně musí splňovat odbornou způsobilost v elektrotechnice v rozsahu minimálně § 7 (vedoucí elektrotechnik) bez omezení napětí, nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činností na elektrickém zařízení a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Žadatel o udělení autorizace prokazuje splnění požadavků na odbornou způsobilost a praxi v povolání autorizujícímu orgánu, a to předložením dokladu nebo dokladů o získání odborné způsobilosti a praxe v povolání 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, mpo.gov.cz.

Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky

- prostory
  - zkušební místnost se stolem a židlemi
  - reálné nebo cvičné pracoviště
  - fotovoltaický systém:
    - fotovoltaické pole
    - rozvaděč (s vypínacími , jistícími a ochrannými prvky)
    - měniče:
      - akumulátory
      - elektrické rozvody
- Technické podklady a normy
  - české technické normy z oblasti elektrotechniky a FVS, především ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33200-5-54 ED.3, ČSN EN 62305-3 ED.2, ČSN 33 2000-7-712 ED.2, ČSN EN 61724, v platném znění
  - technickou dokumentaci k solárním panelům, montážní výkresy, schémata zapojení součástí FVS, technologické postupy, katalogy součástek
  - předpisy z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP)
- Nářadí
  - Sada elektroinstalačního nářadí a pomůcek pro montáž elektrických instalací: ·
    - odizolovávací kleště na dráty
    - klíč nastavitelný
    - kleště stranové štípací
    - kleště půlkulaté přímé
    - šroubováky ploché
    - šroubováky křížové
    - sada imbus klíčů
    - nůž na odstranění izolace kabelů
    - metr
    - kapesní svítilna
    - izolační páska
    - sada nástrčných klíčů
    - sada bitů PH / PL / Torx / Imbus
    - rukojeť se čtyřhranem pro nástrčné klíče a bity
    - dvojice klíčů na FV konektory
    - krimpovací kleště na FV konektory
    - krimpovací kleště na kabelová oka
    - krimpovací kleště na kabelové dutinky
  - Materiál
    - elektroinstalační materiál:
      - sada jističů a proudové chrániče
      - multifunkční relé, přepínače sítí
      - obloukové ochrany, přepěťové ochrany DC i AC
      - zařízení pro ochranu před reziduálními proudy RCM
      - stop tačítko, motorový i ruční DC odpínač
    - konstrukční FV materiál
      - FV moduly, měniče, akumulátory včetně BMS, spotřebič jako el. zátěž
      - vodiče a kabely včetně fotovolataických vodičů
      - elektroinstalační krabice, trubky, lišty a kanály
    - Měřicí přístroje
      - voltmetr a ampérmetr případně multimetr
      - klešťový ampérmetr DC proudů
      - měřič izolačního a zemního odporu, proudových chráničů a impedance vypínací smyčky
      - měřič přepěťových ochran
      - měřič VA charakteristiky FVS,
    - Speciální prostředky

    - zkoušečka napětí, zkoušečka obvodů
- další požadavky
    - osobní ochranné prostředky
    - lékárnička první pomoci

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí zajistit, aby pracoviště byla uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro realizaci 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).

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, s organizací zkoušky, s požadavky BOZP a PO a s právy a povinnostmi uchazeče v rámci zkoušky podle zákona č. 179/2006 Sb.

Doba pro vykonání zkoušky

Celková doba trvání vlastní zkoušky jednoho uchazeče (bez času na přípravu a přestávky) je 6 až 8 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Celková doba trvání písemné části zkoušky jednoho uchazeče je 30 minut.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

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

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Asociace energetického a elektrotechnického vzdělávání
Teplárna Otrokovice a. s.
EON Distribuce a. s.
Střední odborná škola elektrotechnická, COP Hluboká nad Vltavou