# 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