

## Operátor/operátorka 3D tiskáren slévárenských forem a jader (kód: 21-083-M)

|                                |                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Autorizující orgán:            | Ministerstvo průmyslu a obchodu                                   |
| Skupina oborů:                 | Hornictví a hornická geologie, hutnictví a slévárenství (kód: 21) |
| Týká se povolání:              | Technolog výroby a zpracování kovů a jejich slitin                |
| Kvalifikační úroveň NSK - EQF: | 4                                                                 |

### Odborná způsobilost

| Název                                                                                                             | Úroveň |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Příprava provozu a nastavení 3D tiskárny forem a jader                                                            | 4      |
| Příprava a aplikace pojivových systémů 3D tiskárny forem a jader                                                  | 4      |
| Kontrola technologických postupů a ověření bezpečnostních předpisů platných pro obsluhu 3D tiskáren forem a jader | 4      |
| Výroba slévárenských forem a jader technologií 3D tisku                                                           | 4      |
| Vedení slévárenské technologické dokumentace, archivace, změnové řízení                                           | 4      |
| Řízení kvality výroby slévárenských forem a jader vyráběných aditivní technologií                                 | 4      |

### Platnost standardu

Standard je platný od: 21.10.2022

## Kritéria a způsoby hodnocení

### Příprava provozu a nastavení 3D tiskárny forem a jader

| Kritéria hodnocení                                                                                        | Způsoby ověření      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| a) Převést 3D data forem a jader do formátu, ve kterém pracuje tiskárna slévárenských forem a jader       | Praktické předvedení |
| b) Uspořádat minimálně 3 typy zadaných tiskových výrobků do pracovního prostoru 3D tiskárny forem a jader | Praktické předvedení |
| c) Provést kontrolu a nastavení 3D tiskárny před spuštěním výrobního procesu                              | Praktické předvedení |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Příprava a aplikace pojivových systémů 3D tiskárny forem a jader

| Kritéria hodnocení                                                                                                   | Způsoby ověření      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| a) Prokázat na konkrétních dvou vzorcích rozdíly v používaných ostřivech pro 3D tiskárny forem a jader               | Praktické předvedení |
| b) Prokázat na konkrétních dvou vzorcích rozdíly v používaných pojivech pro 3D tiskárny forem a jader                | Praktické předvedení |
| c) Zadat 3D data do tiskárny a ukázat obsluhu 3D tiskárny forem a jader na konkrétním výrobku                        | Praktické předvedení |
| d) Vysvětlit podstatu fungování pojivového systému, se kterým pracuje 3D tiskárna forem a jader                      | Ústní ověření        |
| e) Popsat vliv granulometrie ostřiva, vlhkosti prostředí, teploty ostřiva a prostředí na kvalitu výsledného produktu | Ústní ověření        |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Kontrola technologických postupů a ověření bezpečnostních předpisů platných pro obsluhu 3D tiskáren forem a jader

| Kritéria hodnocení                                                                                                                                                                            | Způsoby ověření                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a) Vyjmenovat základní bezpečnostní předpisy platné ve slévárenské výrobě, které se vztahují k 3D tisku forem a jader                                                                         | Ústní ověření                        |
| b) Popsat a předvést úkony kontroly konkrétní 3D tiskárny forem a jader                                                                                                                       | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Popsat a vysvětlit na konkrétních příkladech forem a jader technicko-technologické požadavky na materiály, které se použijí pro jejich výrobu (požadavky na jakost, skladování, dávkování) | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Výroba slévárenských forem a jader technologií 3D tisku

| Kritéria hodnocení                                                                                                                                        | Způsoby ověření                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a) Ukázat na konkrétním příkladu 3D tiskárny používané pro výrobu slévárenských forem a jader její jednotlivé konstrukční části a vysvětlit jejich funkci | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Popsat výrobní postup (technologický sled operací) aditivní výroby forem a jader od převzetí zakázky (3D dat) po předání vyrobených výtisků            | Ústní ověření                        |
| c) Popsat sled operací od spuštění konkrétní 3D tiskárny forem a jader po ukončení provozu                                                                | Ústní ověření                        |
| d) Stanovit výrobní postup formy nebo jádra podle konkrétního zadání a simulovat (popsat jednotlivé fáze) jeho výroby                                     | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Vedení slévárenské technologické dokumentace, archivace, změnové řízení

| Kritéria hodnocení                                                                                                      | Způsoby ověření                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a) Popsat metodiku vedení a archivace provozní dokumentace produktů (vstupních datových souborů) a předvést na příkladu | Praktické předvedení a ústní ověření |
| b) Popsat možné důvody, obvyklé procesy a důsledky změnového řízení a jeho archivaci                                    | Praktické předvedení a ústní ověření |
| c) Popsat metodiku vedení provozní dokumentace a provést několik záznamů (max. 5) u konkrétní 3D tiskárny forem a jader | Praktické předvedení a ústní ověření |

**Je třeba splnit všechna kritéria.**

### Řízení kvality výroby slévárenských forem a jader vyráběných aditivní technologií

| Kritéria hodnocení                                                                                                                         | Způsoby ověření                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| a) Popsat základní vady forem a jader vyráběných aditivní technologií                                                                      | Ústní ověření                        |
| b) Popsat sled činností nutných pro zpracování návrhu k odstranění vady u konkrétního výtisku                                              | Ústní ověření                        |
| c) Navrhnout plán kontrolních činností a zkoušek nutných pro zajištění kvality slévárenských forem a jader vyráběných aditivní technologií | Praktické předvedení a ústní ověření |
| d) Analyzovat možné příčiny vady u konkrétního výtisku                                                                                     | 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.

Zároveň sdělí a nejpozději spolu s pozvánkou zašle uchazeči informaci o typu a specifikaci 3D tiskárny slévárenských forem a jader, na které zkouška proběhne.

Zdravotní způsobilost pro vykonání zkoušky není vyžadována.

### 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 v oboru strojírenství, slévárenství nebo strojírenské metalurgie a alespoň 5 let odborné praxe oblasti slévárenství nebo ve funkci učitele praktického vyučování, nebo odborného výcviku s praxí v CAD modelování a v obsluze 3D tiskáren slévárenských forem a jader.
- b) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na strojírenství, slévárenství nebo strojírenskou metalurgii a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti slévárenství nebo ve funkci učitele odborných předmětů v oblasti slévárenství nebo ve funkci učitele praktického vyučování nebo odborného výcviku s praxí v CAD modelování a obsluze 3D tiskáren slévárenských forem a jader.
- c) Úplná profesní kvalifikace 21-55-H/01 Slévač a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti strojírenství, slévárenství nebo strojírenské metalurgie s praxí v CAD modelování a obsluze 3D tiskáren slévárenských forem a jader.

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 hodnotícím standardem této profesní kvalifikace, nebo takovým postupem, který je v souladu s požadavky uvedenými v hodnotícím standardu této profesní kvalifikace autorizujícím orgánem stanoven.

Žádost o udělení autorizace naleznete na internetových stránkách autorizujícího orgánu: Ministerstvo průmyslu a obchodu, [www.mpo.cz](http://www.mpo.cz).

### **Nezbytné materiální a technické předpoklady pro provedení zkoušky**

Pracoviště vybavené:

- Pracovními stoly
- Židlemi
- Dataprojektorem a promítacím plátnem
- Psacími pomůckami, blokem, papíry
  
- PC s tiskárnou a hardwarem pro práci s datovými soubory a softwarem pro CAD modelování
  
- 3D tiskárnou slévárenských forem a jader
  
- Dokumentací k provozování konkrétní 3D tiskárny slévárenských forem a jader
- Technickou dokumentací pro evidenci a archivaci
- Vzorke komponent pojivových systémů
- Vzorke forem a jader s různými technologickými vadami
- Vzorke různých forem a jader bez vad

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 hodnotícím 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 60 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 4 až 6 hodin (hodinou se rozumí 60 minut).

## **Autoři standardu**

### **Autoři hodnotícího standardu**

Hodnotící standard profesní kvalifikace připravila SR pro hutnictví, slévárství a kovárenství, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:

Svaz sléváren ČR

Vítkovice, a. s.

Třinecké železářny, a. s.

METOS, v. o. s.

Vítkovická střední průmyslová škola a gymnázium