Technik/technička pro 3D tisk keramiky (kód: 28-117-N)

Autorizující orgán: Ministerstvo průmyslu a obchodu
Skupina oborů: Technická chemie a chemie silikátů (kód: 28)
Týká se povolání:
Kvalifikační úroveň NSK - EQF: 5

Odborná způsobilost

Název	Úroveň
Orientace v normách, v technických a výtvarných podkladech při 3D tisku keramiky	5
Nastavení a obsluha zařízení pro tisk keramických výrobků	5
Volba postupu práce a technologických podmínek pro 3D tisk keramiky	5
Předvedení 3D tisku keramiky a dohotovení keramického výrobku	5
Posuzování kvality při 3D tisku keramických výrobků	5
Dodržování zásad bezpečnosti práce při výrobě keramiky	5

Platnost standardu

Standard je platný od: 12.10.2021

Kritéria a způsoby hodnocení

Orientace v normách, v technických a výtvarných podkladech při 3D tisku keramiky

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Orientovat se ve výrobních, technických a designových podkladech pro zadaný výrobek	Ústní ověření
b) Uvést, jaké normy se týkají 3D tisku keramiky	Ústní ověření
c) Popsat způsoby převedení výkresu zadaného výrobku do podkladu pro 3D tisk, včetně uvedení principů a způsobů programování 3 D tiskárny	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Nastavení a obsluha zařízení pro tisk keramických výrobků

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Popsat zásady obsluhy 3D tiskáren keramiky	Ústní ověření
b) Předvést základní nastavení a přípravu 3D tiskárny pro tisk zadaného keramického výrobku	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Popsat a předvést způsoby čištění a údržby 3D tiskárny	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Volba postupu práce a technologických podmínek pro 3D tisk keramiky

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Zvolit technologický postup a vhodnou metodu 3D tisku pro zadaný výrobek určitého tvaru a velikosti	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Zvolit nástroje, pomůcky a materiály pro 3D tisk keramického výrobku podle zadání	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Popsat technologii 3D tisku keramiky u předloženého výrobku, uvést specifika této technologie; vysvětlit vliv smrštění při sušení a výpalu, uvést možnosti vzniku případných deformací	Ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Předvedení 3D tisku keramiky a dohotovení keramického výrobku

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Připravit materiál pro 3D tisk podle zadaného výrobku	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Nastavit a seřídit 3D tiskárnu vložením příslušného SW pro výrobu zadaného výrobku	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Předvést ovládání a obsluhu 3D tiskárny při výrobě zadaného výrobku	Praktické předvedení a ústní ověření
d) Provést ruční dohotovení výrobku podle zadání	Praktické předvedení
e) Uvést příklady strojního obrábění polotovarů z 3D tisku, uvést, u jakých typů keramických výrobků se toto strojní obrábění používá	Ústní předvedení

Je třeba splnit všechna kritéria.

Posuzování kvality při 3D tisku keramických výrobků

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Posoudit, zda keramický výrobek odpovídá výrobní dokumentaci a technologickým podkladům	Praktické předvedení a ústní ověření
b) Posoudit kvalitu vytvořeného nebo předloženého keramického výrobku, případně navrhnout způsob další úpravy	Praktické předvedení a ústní ověření
c) Zhodnotit, zda předložený výrobek je vhodný pro další pracovní operace, případně provést opravy výrobku	Praktické předvedení a ústní ověření

Je třeba splnit všechna kritéria.

Dodržování zásad bezpečnosti práce při výrobě keramiky

Kritéria hodnocení	Způsoby ověření
a) Vysvětlit nutnost dodržování zásad bezpečnosti práce při výrobě keramiky, uvést, o jaká rizika se jedná při 3 D tisku keramických výrobků (např. exhalace, teplota, elektrický proud)	Ústní ověření
b) Popsat použití konkrétních osobních ochranných pracovních pomůcek při 3D tisku keramiky	Ústní ověření
c) Předvést dodržování zásad bezpečnosti práce při úpravě keramického výrobku	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 autorizovaná osoba vyhotoví a uchazeč podepíše písemný záznam.

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 kdykoli 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/keramicky-technik-serizov).

Ověřováním kritérií hodnocení pro jednotlivé kompetence je třeba získat celkový přehled o způsobilosti zkoušeného uchazeče vykonávat pracovní činnosti v určitém úseku keramické výroby.

Autorizovaná osoba určí druh výrobku, ke kterému budou vztaženy zadané úkoly a jeho parametry, podle zaměření konkrétní keramické výroby a místa konání zkoušky. Autorizovaná osoba připraví k tomu účelu jeden až dva keramické výrobky.

Při ověřování kritérií hodnocení je možné, v rámci hospodárného využití času určeného na zkoušku, použít připravený výrobek nebo polotovar. V případě použití hotového výrobku se bude posuzovat kvalita a soulad s technickou a výrobní dokumentací, případně nedodržení jednotlivých parametrů pro zadaný výrobek.
Připravený výrobek nebo polotovar je možné použít zejména u odborné kompetence **Volba postupu práce a technologických podmínek pro 3D tisk keramiky,** kritérium c); a u odborné kompetence **Posuzování kvality při 3D tisku keramických výrobků**, kritérium a), b), c).

V odborné kompetenci **Posuzování kvality při 3D tisku keramických výrobků** se jedná o ověření znalostí vad keramiky způsobených nedodržením technologického postupu.

U kompetence **Nastavení a obsluha zařízení pro 3D tisk keramických výrobků** uchazeč prokáže znalost ovládání 3D tiskárny od prvotního nastavení po provedení 3D tisku v souladu s technickou dokumentací.

Při ověřování kritérií hodnocení, která jsou založena na praktickém předvedení, se klade důraz na dodržování zásad bezpečnosti práce a hygienických a bezpečnostních zásad. Posuzuje se také hospodárné využití surovin a bezpečné provádění všech úkonů. Předmětem hodnocení je i manuální zručnost uchazeče.

Pracovní oblečení odpovídající bezpečnostním a hygienickým požadavkům si zajistí uchazeč sám.

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) Vyšší odborné vzdělání v oblasti technologie keramiky a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti keramické výroby zahrnující také 3D tisk keramiky nebo ve funkci učitele odborného výcviku nebo praktického vyučování v oblasti keramické výroby.
b) Vysokoškolské vzdělání se zaměřením na technologii silikátů a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti keramické výroby zahrnující také 3D tisk keramiky nebo ve funkci učitele odborných předmětů nebo odborného výcviku nebo praktického vyučování v oblasti keramické výroby.
c) Profesní kvalifikace 28-117-N Technik/technička pro 3D tisk keramiky a střední vzdělání s maturitní zkouškou a alespoň 5 let odborné praxe v oblasti keramické výroby zahrnující také 3D tisk keramiky.

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

- Keramická nebo provozní dílna s přísunem potřebné energie, odpovídající bezpečnostním a hygienickým požadavkům, s příslušným vybavením pro přípravu výroby, přímou výrobu a dohotovování výrobků, vybavená následujícím základním výrobním zařízením, nářadím, materiály a polotovary
- Výpočetní technika s připojením k internetu vybavená operačním systémem, textovým a tabulkovým editorem, programem pro tvorbu prezentací a tiskárnou
- Provozní dílna s 3D tiskárnami a PC s vhodným SW umožňujícím přípravu nebo úpravu příslušných programů
- Technické prostředky pro přenos dat mezi PC a 3D tiskárnou
- Měřidla (posuvná měřítka, mikrometrická měřidla, úhloměry, úhelníky, kalibry)
- Tisková média (různého typu) v minimálním množství 2 kusy
- Výkresová dokumentace pro konkrétní keramickou výrobu, minimálně 1 kus
- Technologická a technická dokumentace pro keramickou výrobu, minimálně 1 sada
- Materiály: 5 kusů keramických polotovarů z 3D tiskárny s různými vadami
- Strojní a ruční zařízení pro obrábění polotovaru a dohotovení výrobku: vrtačka, rozbrušovačka s kotouči pro povrchovou úpravu, frézy, brusné kotouče, upínáky, vrtáky, brusné houbičky, tvrdokeramické nože, začišťovací plechy, diamantové pilníky apod.
- Osobní ochranné pracovní prostředky pro keramickou výrobu: respirátor, brýle (případně celoobličejovou masku) a rukavice

Autorizovaná osoba, resp. autorizovaný zástupce autorizované osoby musí zajistit, aby pracoviště byla uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro konání 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 přípravu a přestávky) je 8 až 10 hodin (hodinou se rozumí 60 minut). Zkouška může být rozložena do více dnů.

Autoři standardu

Autoři hodnoticího standardu

Hodnoticí standard profesní kvalifikace připravila SR pro sklo, keramiku a zpracování minerálů, ustavená a licencovaná pro tuto činnost HK ČR a SP ČR.

Na tvorbě se dále podílely subjekty zastoupené v pracovní skupině:
Silikátový svaz
G Benedikt, a. s.
STEATIT s. r. o.