

Warszawa, dnia 17 grudnia 2018 r.

Poz. 1220

**OBWIESZCZENIE  
MINISTRA CYFRYZACJI<sup>1)</sup>**

z dnia 3 grudnia 2018 r.

**w sprawie włączenia kwalifikacji rynkowej „Programowanie i obsługiwane procesu druku 3D”  
do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji**

Na podstawie art. 25 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2153 i 2245) ogłasza się w załączniku do niniejszego obwieszczenia informacje o włączeniu kwalifikacji rynkowej „Programowanie i obsługiwane procesu druku 3D” do Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Minister Cyfryzacji: *M. Zagórski*

---

<sup>1)</sup> Minister Cyfryzacji kieruje działem administracji rządowej – informatyzacja, na podstawie § 1 ust. 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 kwietnia 2018 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Cyfryzacji (Dz. U. poz. 761).

Załącznik do obwieszczenia Ministra Cyfryzacji  
z dnia 3 grudnia 2018 r. (poz. 1220)

INFORMACJE O WŁĄCZENIU KWALIFIKACJI RYNKOWEJ „PROGRAMOWANIE I OBSŁUGIWANIE  
PROCESU DRUKU 3D” DO ZINTEGROWANEGO SYSTEMU KWALIFIKACJI

**1. Nazwa kwalifikacji rynkowej**

Programowanie i obsługiwane procesu druku 3D

**2. Nazwa dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji rynkowej**

Certyfikat

**3. Okres ważności dokumentu potwierdzającego nadanie kwalifikacji rynkowej**

Certyfikat ważny 5 lat. Po tym czasie konieczna jest ponowna weryfikacja efektów uczenia się. W celu odnowienia certyfikatu kandydat poddawany jest weryfikacji, w której dopuszczalne są metody: analiza dowodów, test wiedzy, symulacja, rozmowa.

**4. Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji przypisany do kwalifikacji rynkowej**

3 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji

**5. Efekty uczenia się wymagane dla kwalifikacji rynkowej**

**Syntetyczna charakterystyka efektów uczenia się**

Osoba posiadająca kwalifikację „Programowanie i obsługiwane procesu druku 3D” jest gotowa do samodzielnego działania w zakresie stosowania techniki druku 3D w celu wytwarzania obiektów fizycznych na podstawie dostarczonych modeli komputerowych. Charakteryzuje technologie oraz maszyny wykorzystywane w procesach druku 3D. Na podstawie dostarczonego modelu komputerowego CAD 3D przygotowuje proces wydruku obiektu. Korzysta z dokumentacji technicznej 2D i 3D obiektu. Dobiera parametry procesu druku 3D. Przygotowuje drukarkę 3D do realizacji procesu zgodnie z wybraną technologią. Określa potencjalny wpływ warunków środowiska, zdarzeń losowych oraz usterek drukarki 3D na przebieg druku 3D. Wskazuje czynniki, które mogły wpłynąć na potencjalną wadliwość wyprodukowanego obiektu. Uruchamia drukarkę, monitoruje przebieg procesu druku oraz podejmuje czynności zmierzające do finalizacji tego procesu. Wszystkie czynności wykonuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Osoba posiadająca kwalifikację kontroluje przebieg wykonywanych zadań, reagując na zdarzenia zakłócające prawidłowy przebieg procesu wytwarzania obiektu. Analizuje efekt druku 3D pod kątem zgodności z dokumentacją techniczną oraz efektem oczekiwanym w ramach wybranej technologii.

**Zestaw 1. Przygotowanie procesu druku 3D na podstawie dokumentacji**

Poszczególne efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia
Dobiera parametry druku 3D	– omawia parametry procesu i nastawy drukarki 3D; – nastawia parametry modelu zgodnie z możliwościami technologii.
Dobiera technologię druku 3D do wytworzenia obiektu	– rozróżnia technologie druku 3D; – omawia zasady działania drukarek 3D w oparciu o rozróżniane technologie; – wskazuje optymalną technologię do wytworzenia obiektu.
Przygotowuje model CAD 3D na potrzeby wytworzenia obiektu	– identyfikuje kształt i wymiary modelu na podstawie dostarczonej dokumentacji technicznej; – obsługuje urządzenia wskazujące z uwzględnieniem obracania (manipulowania) modelem 3D w wirtualnej przestrzeni oprogramowania; – rozróżnia formaty plików CAD 3D; – weryfikuje poprawność kształtu i wymiaru modelu CAD 3D w odniesieniu do wybranej technologii; – konwertuje pliki na format obsługiwany przez drukarki 3D.

<b>Zestaw 2. Realizowanie procesu druku 3D</b>	
<b>Poszczególne efekty uczenia się</b>	<b>Kryteria weryfikacji ich osiągnięcia</b>
Finalizuje proces druku 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>– weryfikuje zakończenie pracy przez drukarkę 3D;</li> <li>– wyjmuje obiekt z komory roboczej drukarki 3D i usuwa struktury podpierające model oraz ewentualny nadmiarowy materiał modelowy z komory roboczej maszyny oraz ze ścian zewnętrznych wytworzonego obiektu;</li> <li>– czyści i zabezpiecza drukarkę 3D po zakończeniu pracy.</li> </ul>
Monitoruje proces druku 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia przebieg procesu druku 3D;</li> <li>– charakteryzuje zdarzenia wymagające awaryjnego zatrzymania druku 3D;</li> <li>– wskazuje i charakteryzuje możliwości wystąpienia potencjalnych wad obiektu wynikających z nieprawidłowego działania drukarki 3D;</li> <li>– sprawdza prawidłowość przylegania wytwarzanego obiektu do stołu roboczego drukarki 3D;</li> <li>– stwierdza zgodność wytworzonego obiektu 3D z dokumentacją.</li> </ul>
Przygotowuje drukarkę do druku 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia potencjalny wpływ warunków środowiska pracy drukarki 3D oraz zdarzeń losowych na rezultat procesu druku;</li> <li>– omawia zasady uruchamiania drukarek 3D w rozróżnianych technologiach.</li> </ul>
Uruchamia drukarkę 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia zasady kalibracji drukarek 3D;</li> <li>– sprawdza stan kaset materiałowych oraz zgodność typu materiału z parametrami nastaw wynikającymi z parametrów modelu;</li> <li>– sprawdza gotowość drukarki 3D do pracy;</li> <li>– sprawdza nastawy drukarki 3D pod kątem dostosowania procesu do wymagań stosowanego materiału;</li> <li>– uruchamia proces druku 3D.</li> </ul>

## 6. Wymagania dotyczące walidacji i podmiotów przeprowadzających walidację

### Metody stosowane w walidacji

Weryfikacja składa się z dwóch etapów: egzaminu teoretycznego (testu wiedzy) i egzaminu praktycznego. Test wiedzy przeprowadzany jest w ośrodku egzaminacyjnym przy pomocy elektronicznego systemu. Osobie egzaminowanej podczas rozwiązywania testu nie wolno korzystać z innych aplikacji (w tym otwierać stron internetowych) niż system do przeprowadzania egzaminu.

W części praktycznej dopuszcza się zastosowanie wyłącznie następujących metod walidacji: symulacja i rozmowa z komisją. Analiza dowodów możliwa jest tylko w przypadku umiejętności „Przygotowuje model CAD 3D na potrzeby wytworzenia obiektu”.

### Zasoby kadrowe – kompetencje osób przeprowadzających walidację

W procesie weryfikacji biorą udział:

- 1) operator systemu egzaminacyjnego, który organizuje zaplecze techniczne do przeprowadzenia weryfikacji i nadzoruje przebieg testu;
- 2) komisja walidacyjna, składająca się z minimum dwóch egzaminatorów, którzy przeprowadzają część praktyczną egzaminu.

Osoba będąca egzaminatorem może być jednocześnie operatorem systemu egzaminacyjnego.

Operator systemu egzaminacyjnego musi spełniać poniższe wymagania:

- 1) wykształcenie minimum średnie;
- 2) znajomość obsługi komputera w zakresie uruchamiania oraz podstawowej obsługi systemu i zainstalowanych aplikacji;
- 3) umiejętność rozwiązywania problemów w sytuacji trudności z nawiązaniem lub zanikiem połączenia internetowego lub obsługą przeglądarki w zakresie kompatybilności z platformą egzaminacyjną.

W części praktycznej lub w przypadku analizy dowodów i rozmowy weryfikację efektów uczenia się prowadzi komisja walidacyjna, składająca się z minimum 2 egzaminatorów.

Każdy członek komisji walidacyjnej musi:

- 1) posiadać kwalifikację pełną na poziomie 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z art. 8 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji;
- 2) posiadać minimum trzyletnie doświadczenie w pracy z drukiem 3D;
- 3) stosować kryteria weryfikacji przypisane do efektów uczenia się dla opisywanej kwalifikacji oraz kryteria oceny formalnej i merytorycznej dowodów na posiadanie efektów uczenia się właściwych dla opisywanej kwalifikacji;
- 4) stosować zasady prowadzenia weryfikacji, a także różne metody weryfikacji efektów uczenia się, zgodnie z celami walidacji i zasadami Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji.

Instytucja prowadząca walidację stosuje rozwiązania zapewniające rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji. W szczególności istotne jest zapewnienie bezstronności osób przeprowadzających walidację, zwłaszcza przez rozdział osobowy mający na celu zapobieganie konfliktowi interesów osób przeprowadzających walidację. Osoby te nie mogą weryfikować efektów uczenia się osób, które były przez nie przygotowywane do uzyskania kwalifikacji „Programowanie i obsługiwanie procesu druku 3D”.

**Sposób organizacji walidacji oraz warunki organizacyjne i materialne niezbędne do prawidłowego prowadzenia walidacji**

Test przeprowadza się w pomieszczeniu wyposażonym w stoliki i krzesła oraz stanowiska komputerowe. Weryfikację z użyciem metod walidacji innych niż test i analiza dowodów przeprowadza się w pomieszczeniu klimatyzowanym, wyposażonym w dostęp do drukarki 3D.

Drukarka musi spełniać następujące warunki:

- 1) została wyprodukowana w ramach produkcji seryjnej;
- 2) posiada znak CE;
- 3) producent drukarki działa na rynku (prowadzi sprzedaż drukarek 3D) i zapewnia wsparcie techniczne maszyny;
- 4) jest wykorzystywana w przedsiębiorstwach;
- 5) jest kompatybilna z oprogramowaniem do przygotowania procesu druku 3D, wykorzystywanym na potrzeby egzaminu.

Instytucja prowadząca walidację ma obowiązek zapewnić stanowisko komputerowe wraz z oprogramowaniem umożliwiającym weryfikację następujących umiejętności:

- 1) identyfikacja kształtu i wymiaru modelu na podstawie dokumentacji technicznej;
- 2) obsługa urządzenia wskazującego z uwzględnieniem obracania (manipulowania) modelem 3D w wirtualnej przestrzeni oprogramowania;
- 3) rozróżnianie formatów plików CAD 3D;
- 4) weryfikacja poprawności kształtu i wymiaru modelu CAD 3D w odniesieniu do wybranej technologii;
- 5) konwertowanie plików na format obsługiwany przez drukarki 3D;
- 6) przygotowywanie procesu druku 3D z przeznaczeniem do realizacji na wybranej drukarce 3D;
- 7) zdalne monitorowanie procesu druku 3D.

Instytucja prowadząca walidację zapewnia bezstronną i niezależną procedurę odwoławczą, w ramach której osoby uczestniczące w procesie walidacji i certyfikacji, mają możliwość odwołania się od decyzji kończącej walidację. W przypadku negatywnego wyniku walidacji instytucja prowadząca walidację przedstawia uzasadnienie decyzji.

**Etapy identyfikowania i dokumentowania**

Instytucja prowadząca walidację zapewnia wsparcie doradcy na etapie identyfikowania i na etapie dokumentowania posiadanych efektów uczenia się.

Doradca:

- 1) stosuje metody i narzędzia pomocne przy identyfikowaniu i dokumentowaniu kompetencji;
- 2) zna zasady weryfikacji dowodów na osiągnięcie efektów uczenia się;
- 3) zna wymagane efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ustalone dla kwalifikacji będących w zakresie jego działania jako doradcy walidacyjnego;
- 4) zna metody i narzędzia stosowane w celu zweryfikowania wymaganych efektów uczenia dla kwalifikacji będących w zakresie jego działania jako doradcy walidacyjnego.

## 7. Warunki, jakie musi spełniać osoba przystępująca do walidacji

Osoba przystępująca do walidacji musi ukończyć gimnazjum lub ośmioletnią szkołę podstawową, a zatem posiadać kwalifikację pełną na poziomie 2 Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji

## 8. Termin dokonywania przeglądu kwalifikacji

Nie rzadziej niż raz na 10 lat