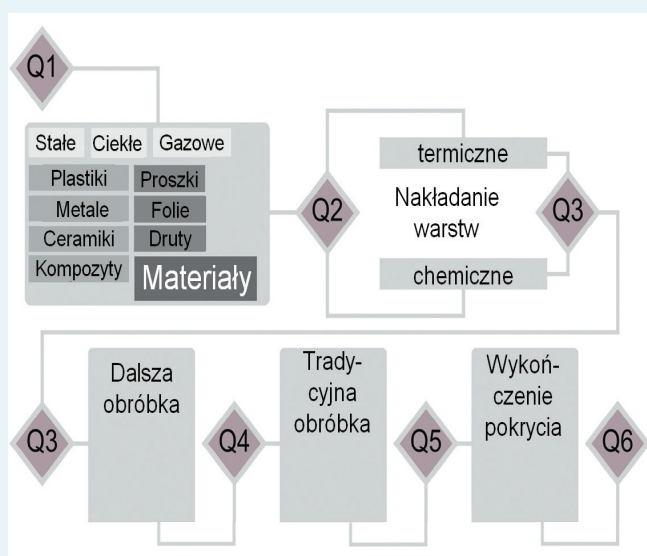


Zapewnienie jakości druku 3D

Przedmioty wytwarzane techniką druku 3D wykazują bardzo dużą zmienność wymiarów, jakości powierzchni, poziomu uszkodzeń wewnętrznych i związanych z nimi właściwości mechanicznych. Aby możliwe było wykorzystanie druku 3D w wymagającej produkcji przemysłowej, konieczne jest więc opracowanie adekwatnych systemów zapewnienia jakości.

Taki system zapewnienia jakości, zmierzający do pełnej certyfikacji części, musi obejmować cały proces produkcyjny – od kwalifikacji surowych materiałów, przez kolejne etapy procesu, po jakościowe aspekty produktu finalnego, łącznie z obróbkami wykończeniowymi. Dlatego między kolejnymi etapami muszą być wprowadzone bramki jakościowe – jak pokazano na rys. 1. W bramkach tych muszą być sprecyzowane wartości dopuszczalne dla poszczególnych parametrów i właściwości.

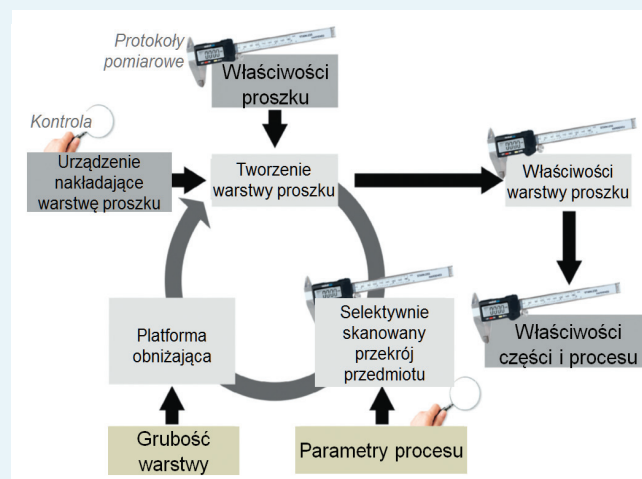


Rys. 1. Łańcuch systemu zapewnienia jakości dla druku 3D

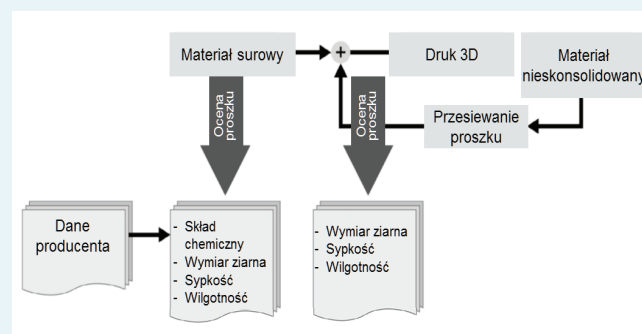
Druk 3D jest przydatny zwłaszcza w przypadku krótkich serii lub produkcji jednostkowej, dlatego pośrednie wskaźniki jakości odgrywają szczególną rolę w ocenie jakości wyrobu. Możliwe sygnały pochodzą z: pomiarów emisji akustycznej, obserwacji kamerą, pomiarów temperatury czy prądów wirowych. Efektywny system kontroli jakości opiera się na identyfikacji istotnych parametrów procesu i ich ciągłym monitorowaniu, tj. mierzeniu i analizowaniu w czasie procesu. Należą do nich: moc lasera, jakość nałożonej warstwy proszku (kontrolowana optycznie) oraz właściwości proszku. Dodatkowo parametry te powinny być w sposób ciągły dokumentowane.

Ponieważ parametrów procesu jest bardzo wiele, system zapewnienia jakości powinien przede wszystkim monitorować te, które mają kluczowy wpływ na jakość wyrobu. Ponadto parametry te należy zdefiniować pod kątem wymagań zastosowania przemysłowego.

System zapewnienia jakości dla druku 3D opartego na spiekaniu proszku zaproponowano na rys. 2. Definiuje on monitorowane parametry oraz pomiary niezbędne w całym łańcuchu produkcyjnym. Przy druku 3D opartym na topieniu proszku metalicznego minimalnym wymaganiem dla systemu zapewnienia jakości jest ciągła kontrola właściwości proszku, jak pokazano na rys. 3.



Rys. 2. System zapewnienia jakości proszkowego druku 3D



Rys. 3. Parametry jakości proszku

Opracował: prof. dr hab. inż. Krzysztof Jemielniak

LITERATURA

Schmidt M. i in. "Laser based additive manufacturing in industry and academia". *CIRP Annals – Manufacturing Technology*. 66 (2017): s. 561–583. ■