

# Starzenie się proszku PA 12

## Degradacja chemiczna i utlenianie

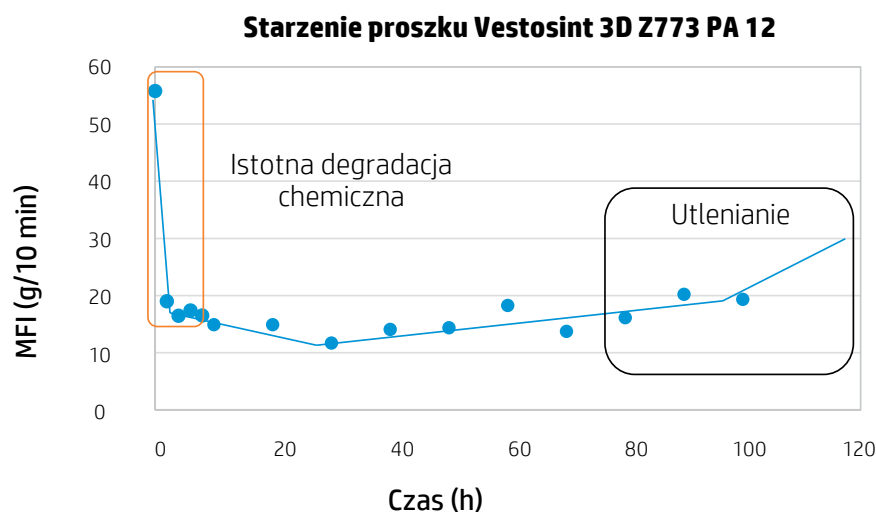


### Degradacja chemiczna Vestosint 3D Z773 PA 12

Vestosint 3D Z773 PA 12 ulega degradacji chemicznej, cząsteczki tego proszku PA 12 zaczynają rosnąć po ekspozycji na działanie temperatury wraz z upływem czasu, przez co materiał ten staje się bardziej lepki.

Tego rodzaju materiały zwane są materiałami wysoce reaktywnymi.

Ponieważ lepkość jest odwrotnie proporcjonalna do Wskaźnika szybkości płynięcia MFI (Melt Flow Index), poniższy wykres wskazuje duży spadek MFI, z 60 do 20 g/10 min.

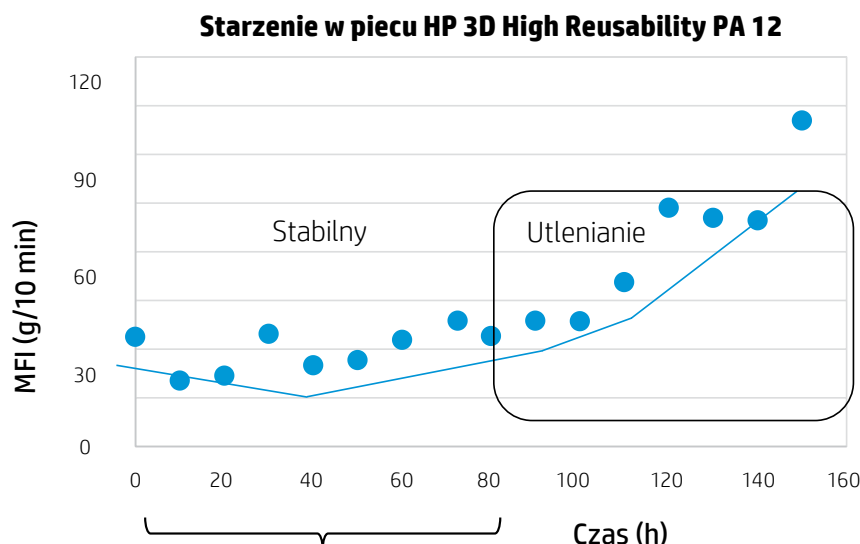


Niektóre proszki PA 12 o wskaźniku recyklingu na poziomie 50/50 również zachowują się w ten sposób, co może obniżyć jakość elementu.

Jeśli lepkość jest zbyt wysoka, pojawiają się problemy takie jak powierzchnia pomarańczowej skórki, zwiększona chropowatość elementu, niska zdolność płynięcia proszku itp., co obniża jakość wydrukowanych elementów oraz właściwości mechaniczne.

### Degradacja chemiczna HP 3D High Reusability PA 12

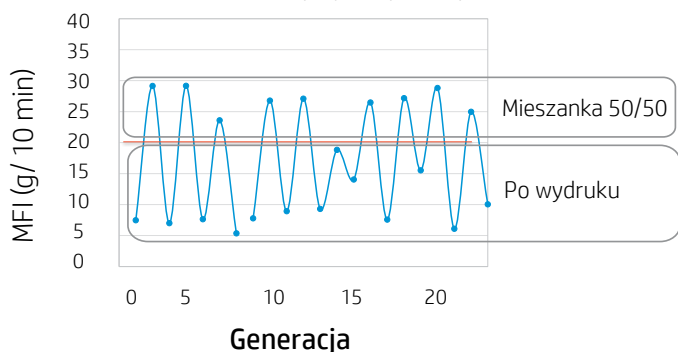
HP 3D High Reusability PA 12 zaprojektowano pod kątem uniknięcia wzrostu cząsteczek po ekspozycji materiału na działanie temperatury w czasie. Tego rodzaju materiały zwane są materiałami nisko reaktywnymi.



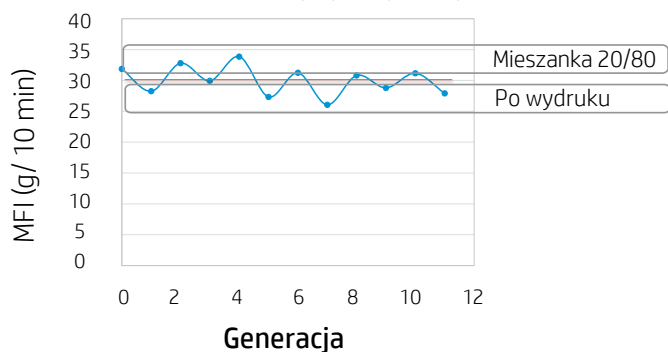
Lepkość HP 3D High Reusability PA 12 nie zmienia się istotnie, a zdolność do recyklingu wynosi 20% w stanie świeżym i 80% przy ponownym wykorzystaniu bez degradacji materiału i w rezultacie bez wpływu na jakość części.

## Wyniki degradacji chemicznej pojemników drukowanych Multi Jet Fusion

Vestosint 3D Z2773 PA 12 starzenie w pojemniku podczas zadań połowicznych i pełnych (8 -15 h przy temp. łoża prochu 165°C)



HP 3D High Reusability PA 12 (3.1) starzenie w pojemniku podczas zadań połowicznych i pełnych (8 -15 h przy temp. łoża prochu 165°C)



HP 3D High Reusability PA 12 wykazuje bardzo małe odchylenie wartości MFI, co uzasadnia jego wysoką przydatność do wielokrotnego użycia:

- Po wydruku: Próbkę pobrano podczas wypakowywania, w środku pojemnika drukowanego.
- 50/50: Próbkę pobrano po załadowaniu wózka stosując 50% świeżego proszku i 50% proszku używanego.
- 20/80: Próbkę pobrano po załadowaniu wózka stosując 20% świeżego proszku i 80% proszku używanego.

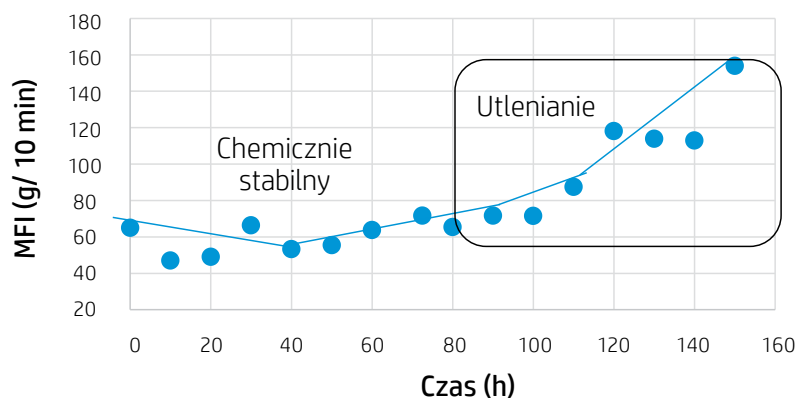
## Utlenianie HP 3D High Reusability PA 12

Pierwszym objawem utleniania HP 3D High Reusability PA 12 jest zmiana koloru materiału z białego na brązowy.



Technologia HP Multi Jet Fusion wykorzystuje powietrze zamiast azotu, co zapobiega utlenianiu materiału.

### Starzenie w piecu HP 3D High Reusability PA 12 w stałej temperaturze 165°C



W przypadku ekspozycji HP 3D High Reusability PA 12 na działanie temperatury 165°C, czyli temperatury łoża prochu w technologii HP Multi Jet Fusion, utlenianie rozpoczyna się po 80 godzinach.

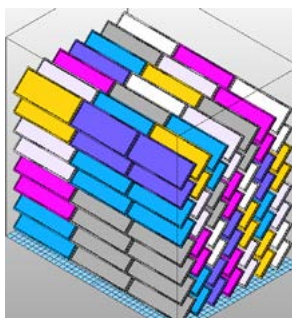
Wydruk pełnej komry zajmuje tylko do 15 godzin, przez co utlenianie nie powinno zachodzić.

Czasem pod wydrukowanymi częściami lub pomiędzy nimi widoczne są obszary brązowego proszku.



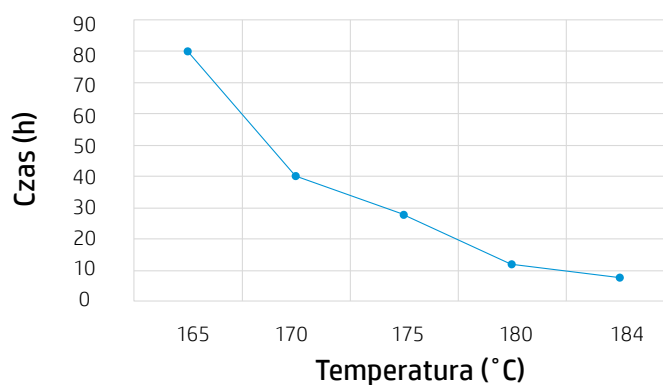
Przykład brązowego proszku w komorze HP Multi Jet Fusion

Dzieje się to tylko, gdy części zostały wydrukowane zbyt blisko siebie lub rozkład wydruków 3D jest zbyt gęsty.



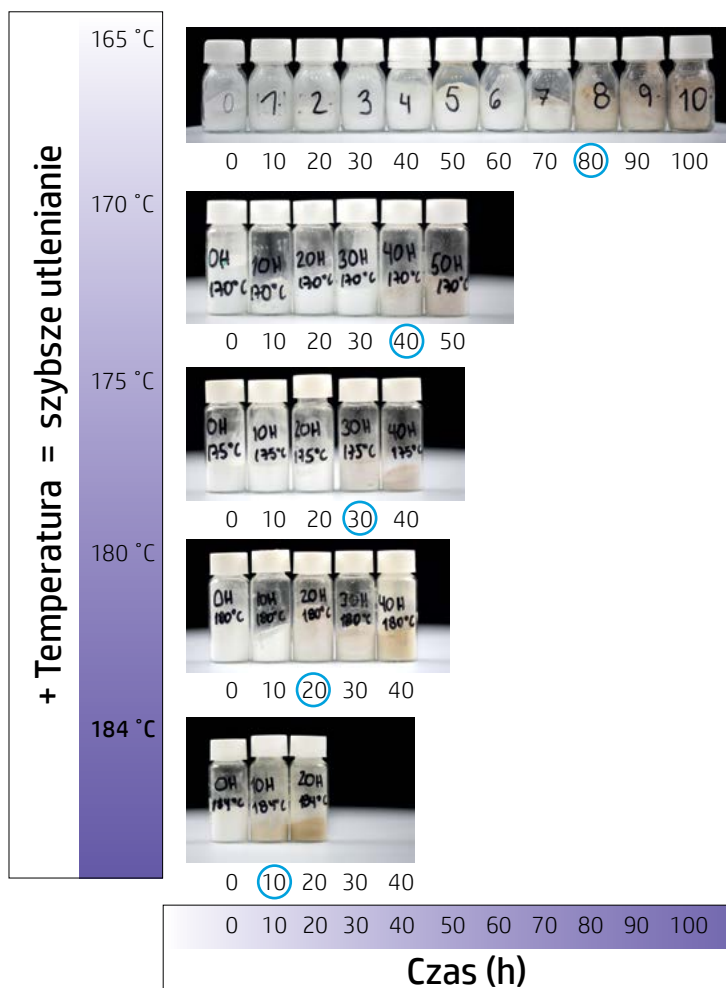
Wydrukowane części są cieplejsze niż niespieczony proszek. Jeśli odległość pomiędzy wydrukowanymi częściami nie jest wystarczająca, luźny proch uwięziony między nimi rozgrzewa się do temperatury przekraczającej 165 °C, prawdopodobnie osiągając nawet 185 °C.

### Starzenie w piecu HP 3D High Reusability PA 12 w różnych temperaturach



Im wyższa temperatura proszku, tym szybciej następuje utlenianie. Ta tendencja do utleniania w zależności od czasu i temperatury jest bardzo duża.

Zatem jeśli temperatura proszku wynosi np. 185 °C, materiał zacznie brązowieć już po 8 godzinach w ciepłe.



## Utlenianie w technologii HP Multi Jet Fusion: podsumowanie i zalecenia

### Miejscowe i niewielkie utlenienie proszku podczas wydruku długich i gęstych struktur

Proszek w środku urządzenia HP Jet Fusion 3D co jakiś czas ulega utlenieniu. W rezultacie proszek może zbrązowieć.

W szczególności zjawisko to może towarzyszyć wydrukowi długich i gęstych struktur. Oznacza to ok. 5000 warstw lub więcej i lite części. W takich warunkach masa utlenionego proszku powinna być minimalna i skoncentrowana miejscowo w środku urządzenia HP Jet Fusion 3D.

Dzięki HP 3D High Reusability PA 12, ewentualne utlenianie proszku dotyczy niewielkiego udziału objętościowego całego proszku w przypadku kolejnych projektów.

Wynika to z następujących faktów:

- Wstępnie, podczas rozpakowywania długich i gęstych struktur, utleniony proszek zmiesza się z nieutlenioną resztą proszku w urządzeniu. Oznacza to nieznaczny udział objętościowy jasnobrązowego proszku w całym pojemniku.
- Później, podczas mieszania wydrukowanego (80%) i świeżego (20%) proszku, utleniony proszek z jasnobrązowym proszkiem ulegnie rozcieńczeniu w reszcie nieutlenionego białego proszku.

Z tego względu wystąpienie lekkiego utlenienia w środkowych strefach wydruku nie powinno mieć wpływu na drukowanie.