

# DZIESIĘĆ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW WYSTĘPUJĄCYCH W TECHNOLOGII WTRYSKU.

By R. Wilkinson, E. A. Poppe, Karl Leidig, Karl Schirmer








## Rozdział 1. Zawilgocenie granulatu

1. Zawilgocenie granulatu.
2. Zła konstrukcja układu wlewowego.
3. Złe położenie punktu wtrysku.
4. Zbyt krótki czas trwania ciśnienia docisku.
5. Niewłaściwa temperatura uplastyczniania tworzywa.
6. Niewłaściwa temperatura formy.
7. Wady powierzchniowe wyprasek.
8. Trudności z konstrukcją i eksploatacją gorących kanałów.
9. Paczenie wyprasek.
10. Osad (nalot) na powierzchni formy.

	Objawy podczas wtrysku	Objawy przy badaniu wizualnym	Wpływ na własności mechaniczne
<b>PA</b>	♦ widoczne pęcherze na strumieniu wytryskiwanego tworzywa albo na wyprasce	♦ widoczne strugi kierunku płynięcia ♦ powiększona wypływką	♦ zmniejszona odporność na obciążenia dynamiczne oraz wytrzymałość
<b>PET, PBT</b>	♦ brak objawów	♦ brak objawów	♦ jak wyżej
<b>POM</b>	♦ możliwe tworzenie się smug na wyprasce ♦ nalot na formie	♦ możliwe powstawanie smug na powierzchni	♦ brak wpływu
<b>TEEE</b>	♦ brak objawów	♦ lekko zwiększona wypływką	♦ jak dla PA

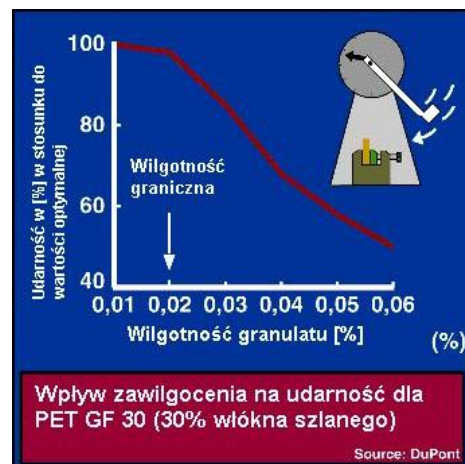
**Tabela 1. Sposoby rozpoznawania zbytniego zawilgocenia tworzyw.**

Wiele tworzyw sztucznych, w zależności od rodzaju, wchłania w większym lub mniejszym stopniu wilgoć z powietrza. Wilgoć może być wchłania-na do wewnątrz granulatu lub też gromadzić się w wyniku kondensacji, na powierzchni w postaci kropel. Jej obecność w czasie procesu przetwórczego może prowadzić do takich efektów jak: spienianie się tworzywa w czasie wtrysku, powstawanie wad powierzchni lub też pogorszenia własności mechanicznych. W wielu przypadkach obecność wilgoci można stwierdzić na podstawie oględzin wypraski, jednakże w innych uwidacznia się to przez wyraźne obniżenie własności wytrzymałościowych.

					
PA	0,2 %	80°C	2 - 4 h	Niezbędne tylko przy otwartych i przechowywanych opakowaniach	
PBT	0,05 %	120°C	3 - 4 h	Stale osuszać	
PET	0,02 %	130°C	3 - 4 h	Stale osuszać	
TEEE	0,1 %	80°C - 110°C	2 - 4 h	Temperatura zależna od twardości	
POM	0,05 %	80°C	1 h	Tylko przy zawilgoceniu powierzchni	

**Zalecane temperatury i czasy suszenia**

Source: DuPont



## Suszenie wstępne tworzyw sztucznych

Podczas przetwórstwa tworzyw technicznych zawarta w nich wilgoć nie może przekraczać wartości dopuszczalnych. Ilość wilgoci zależy od różnych czynników np.: rodzaju opakowania, magazynowania, itp. Przykładowo poliamid w dużej części pakowany jest w worki ze specjalną warstwą z aluminium, dzięki której możliwe jest ograniczenie przenikania wilgoci do tworzywa a tym samym prawidłowe przetwarzanie surowca. Tak więc zachowując odpowiednie warunki techniczne (czas składowania, odpowiednie zabezpieczenie napoczętych i uszkodzonych opakowań) możemy wpływać na wielkość zawilgocenia. Nie-które tworzywa, takie jak PET, czy PBT są bardzo wrażliwe na wilgoć, której obecność w dużym stopniu pogarsza własności mechaniczne wyrobów. Istnieje zatem konieczność stosowania procesu suszenia.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na to, iż po procesie suszenia tworzywo szybciej wchłania wilgoć i dlatego należy odpowiednio obchodzić się z już otwartymi opakowaniami. W niekorzystnych warunkach klimatycznych, w przypadku PETu już w ciągu 10-ciu minut kontaktu tworzywa z powietrzem może zostać przekroczona dopuszczalna wartość wilgoci (0.02%). Szczególną uwagę należy zwrócić na suszenie materiału występującego w postaci proszku. Tutaj nie wystarczają już zalecane czasy suszenia. Przykładowo, całkiem nasycony poliamid potrzebuje czasu suszenia dłuższego nawet niż 12 godzin.

Przetwarzając tworzywa techniczne należy więc mieć na uwadze następujące zasady:

- braki, wlewki, i regranulat należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach;
- dokładnie zamykać napoczęte opakowania;
- stosować zamykane leje zasypowe (pokrywy).

## Technika suszenia

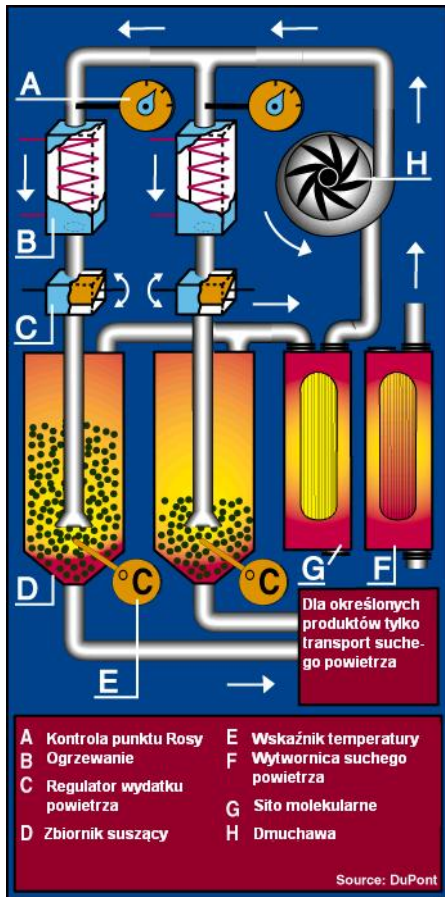
Jak już wcześniej wspomniano sposób przebiegu procesu suszenia decyduje o jakości i własnościach otrzymywanego później wyrobu. Zwykłe suszenie obiegiem świeżego powietrza, może być niewystarczające. Z tego też względu coraz częściej stosuje się suszarki, w których wykorzystuje się obieg suchego powietrza. Są to suszarki z tzw. sitem molekularnym. Tylko one zapewniają niezależnie od klimatu równomierne i dostateczne przesuszenie. Przykład takiego urządzenia widzimy na rysunku obok.

## Kontrola wilgotności

Oprócz prawidłowej temperatury i czasu suszenia należy zwrócić uwagę na temperatury punktu rosy. W przypadku instalacji z wieloma zbiornikami o różnej wysokości napełnienia i gęstości nasypowej należy dodatkowo zwracać uwagę na niezbędne natężenie przepływu powietrza w poszczególnych zbiornikach. Innym ważnym szczegółem jest to aby granulaty znajdujący się w układzie transportowym być otoczony przez powietrze, które powinno być w miarę możliwości suche. Stopień wilgotności granulatu mierzy się metodą manometryczną lub Karla-Fischera. Dla uniknięcia błędów przy pomiarach, próbki należy pobierać głęboko w leju zasypowym oraz przechowywać w odpowiednich naczyniach.

Przydatne są tutaj specjalne kieszeniowe torebki wykonane z aluminium i PE lub hermetycznie zamykane naczynia ze szkła laboratoryjnego.

Elementy konstrukcyjne z technicznych tworzyw sztucznych są projektowane przy pomocy coraz bardziej skomplikowanych systemów symulacyjnych i obliczeniowych takich jak CAD czy FEM, które umożliwiają obliczenia przepływu. Niestety, często nie bierze się pod uwagę wpływu właściwego umieszczenia wlewu i usytuowania wlewka. Podane w tym rozdziale zasady rozplanowania systemu wlewowego dotyczą polimerów częściowo krystalicznych. Zastosowanie tych zasad może przynieść korzyść tylko wtedy, gdy układ wlewowy zostanie właściwie skonstruowany oraz stosowany będzie odpowiedni czas docisku.



1.4

Source: DuPont

**Zalecane miejsce pobierania próbek**

Source: DuPont

**Pojemnik na próbki**

Source: Brabender Messtechnik

**Metoda manometryczna**

Source: Metrohm

**Metoda Karla - Fischera**

1.5