

Jaka Jest Temperatura Formy?

Przemek Narowski :: 18.06.2023



Tak właśnie wyglądały nocne zmiany na wtryskowni duroplastów, śmiech, wesołe rozmowy, muzyczka w tle i zapach kurczaka albo kielbasy pieczonej w formie wtryskowej rozgrzanej do 280°C. To był cudowny czas, ale už se to nevrát!!

Bardzo często jednak wraca pytanie o temperaturę formy. Zwłaszcza uwielbiają je zadawać audytorzy i wszelkiej maści techniczne kierownictwo zawsze służące dobrą radą w razie potrzeby. 😊

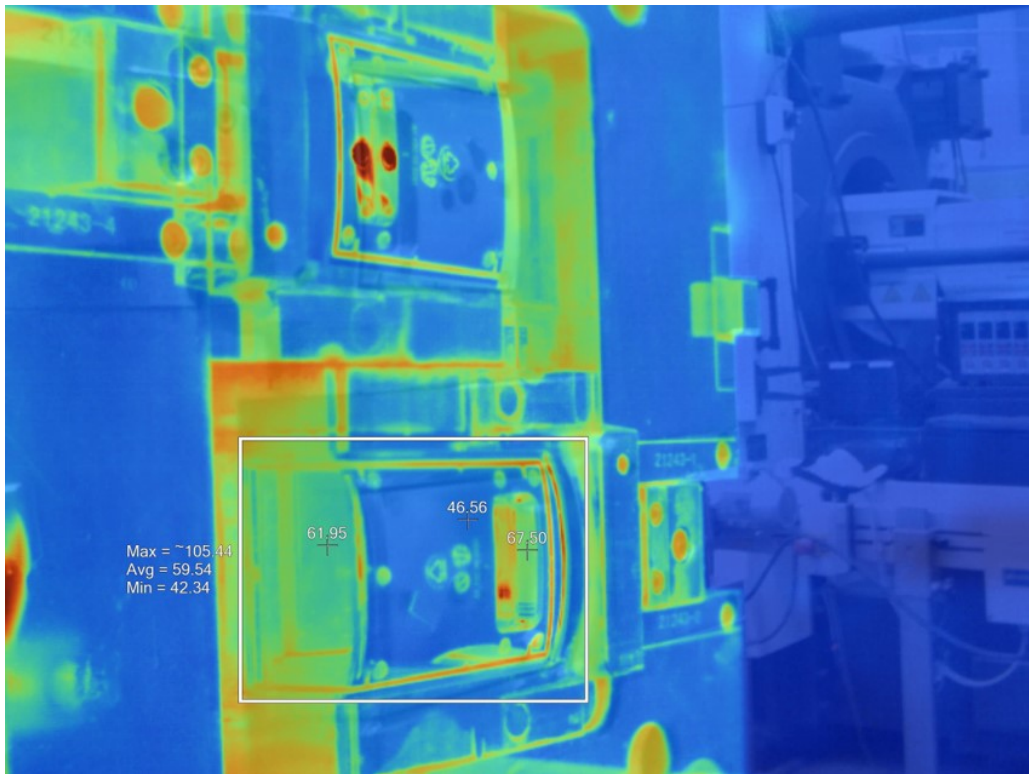
Zadać jest je bardzo prosto, ale zdecydowanie trudniej jest na nie odpowiedzieć. Wtryskiwanie jest procesem niestacjonarnym. Temperatura formy zmienia się czasie i w przestrzeni. Bardzo dobrze to widać w wynikach symulacji, gdzie na przekroju przez formę widzimy zmianę temperatury podczas całego procesu wtrysku.

Stojąc zatem przy maszynie, co najwyżej z telefonem i drobnymi na kawę w kieszeni na pytanie “Jaka jest temperatura formy?” można jedynie odpowiedzieć “nie wiem”, ale oczywiście takiej wartości formularz audytu nie dopuszcza. 😊

Termografia

Jeśli bogowie hojnie obdarzyli nasz zakład i mamy do dyspozycji termometr stykowy, to możemy powiedzieć jaka jest temperatura tu i teraz, ale to jest tak jakby odpowiadać na pytanie jaki jest klimat w Polsce stwierdzeniem, że teraz jest 24°C i nie pada – niby na temat, ale...

To natomiast jest jakaś odpowiedź na pytanie o temperaturę formy – termograf jej powierzchni.



Przykład termografu formy wtryskowej wykonanego kamerą termowizyjną [Fluke Ti401 PRO](#)

Czyli plik, w którym różne wartości temperaturowe reprezentowane są przez kolory w wybranej palecie barw. Plik ten pozwala na odczyt temperatury dowolnej powierzchni znajdującej się na obrazie. Nie jest to zatem coś, co można sobie wydrukować, albo pokazać na telefonie i potem wrzucić na "Insta".

To jest jednak niepełna odpowiedź. Nie znamy jeszcze zmian pola temperatury w czasie, żeby to ocenić potrzebna bym nam była seria termografów, albo porządna symulacja wtryskiwania, ale powoli – tym też się kiedyś zajmiemy.

Ze smartfona termografu nie ukręcisz

Kiedyś nawet myślałem o zakupie telefonu z wbudowaną kamerą termowizyjną. Od jakiegoś czasu są już takie cacka na rynku. Przeszło mi po jednej rozmowie ze znajomym [termografistą](#). Argument jest prosty. Tak samo jak profesjonalni fotografowie nie robią zdjęć telefonami, tak samo poważni inżynierowie nie mierzą temperatury smartfonem.

Żeby coś naprawdę zmierzyć, a nie tylko wygenerować kolorowe obrazki to:

1. Trzeba umieć to zrobić – uwzględnić emisyjność mierzonych powierzchni, warunki atmosferyczne i odległość od mierzonego obiektu,
2. Mieć czym to zrobić – mieć do dyspozycji kamerę o odpowiednich parametrach.

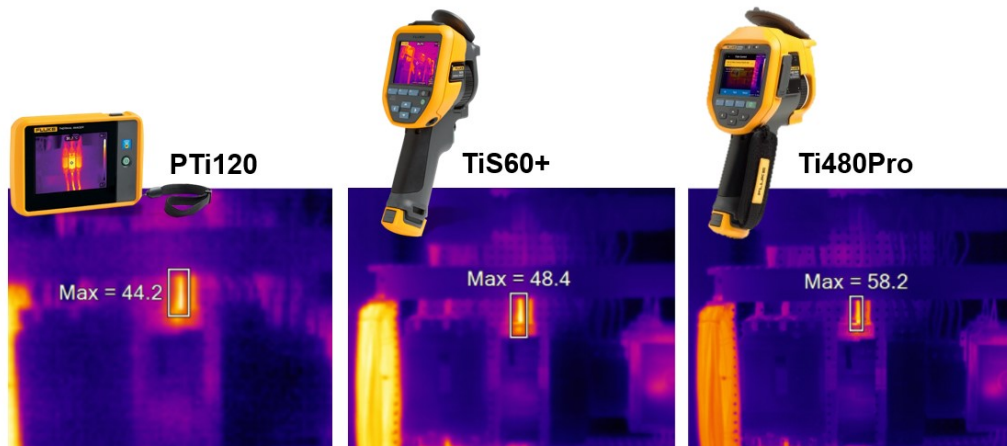
Jeśli chodzi o punkt 1., to w naszej branży mamy trochę sprawę ułatwioną. Formy zazwyczaj są metalowe i nie mierzymy ich temperatury z brzegu morza podczas gdy one dopływają do nas na statku z Shenzen podczas sztormu.



O punkt 2. musimy jednak porządnie zadbać i korzystać z kamery IR o odpowiednio wysokiej:

- rozdzielczości,
- IFOV (rozdzielczości przestrzennej),
- zakresie pomiarowym,
- czułości termicznej (NETD),
- ostrości (najlepiej z funkcją AutoFocus).

W przeciwnym wypadku nasz pomiar będzie obarczony sporym błędem (patrz rysunek poniżej).



Przykład zależności wyniku pomiaru temperatury dla różnych kamer IR **FLUKE**

Jakie wartości powinny przyjmować te wyżej wymienione parametry? Nie wiem i nie znam takich opracowań, w których podane są zakresy tych wartości dla pomiarów form wtryskowych. Z doświadczenia jednak wiem (czyli w zasadzie to dalej nie wiem, ale epistemologia nie jest tematem tego bloga, więc temat odpuśćcie i załóżmy, że jednak wiem 😊), że wiarygodne wyniki otrzymuje się korzystając z kamery **Ti480Pro** i wyższych modeli.

Więcej na ten temat znajdziesz [tutaj](#).

Te same zasady obowiązują również przy pomiarze temperatury wtrysku, o którym [wcześniej](#) pisałem.

Wnioski

1. Nie polecam grillowania w formach wtryskowych – zwłaszcza białej kiełbasy. Zostaje posmak nie do zabicia nawet musztardą rosyjską.
2. Jak ktoś Cię pyta o temperaturę formy wtryskowej to jeśli nie masz termografu, to najlepiej odpowiedzieć Sizungumzi Kipolandi.
3. Termograf trzeba mieć przede wszystkim czym zrobić, czyli kamerą IR. Telefon zostaw na zdjęcia min osób, którzy spróbują tej "białej" z punktu 1.



diagram

diagnozy wady wypraski
w systemie CAE
i sposoby jej usunięcia

POBIERAM