Plastech

Analiza Zjawisk Zachodzących w Formie Wtryskowej CASE STUDY

SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

mgr inż. Roman Humienny

28 Edycja Sympozjum Technicznego PLASTECH - Łochów 18-19.04.2024

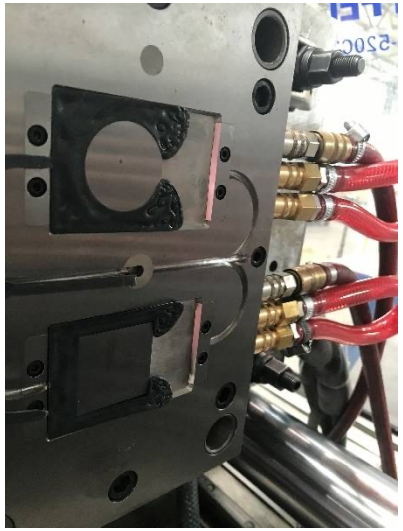
Plastech

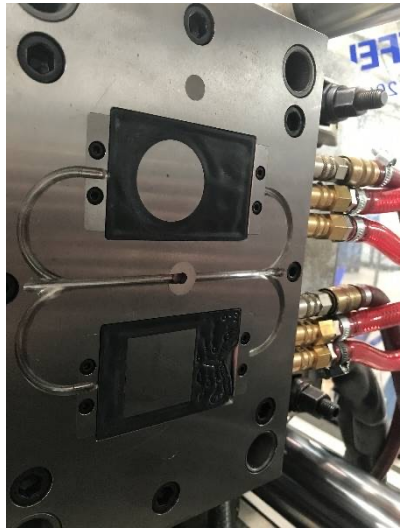
SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

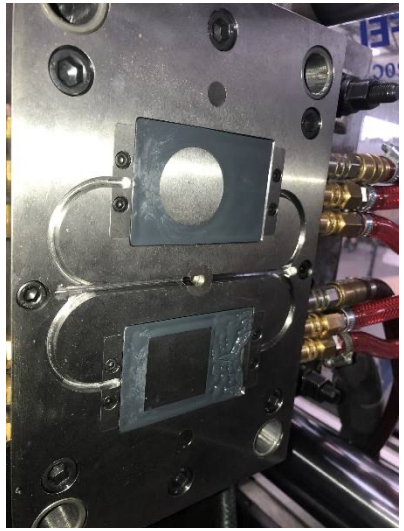
Przetwórstwo Tworzyw Polimerowych, to bardzo złożony proces technologiczny. Na jego wpływ ma wiele. Jest silnie powiązany z parametrami technologicznymi (prędkości, ciśnienie, temperatura tworzywa jak i formy).

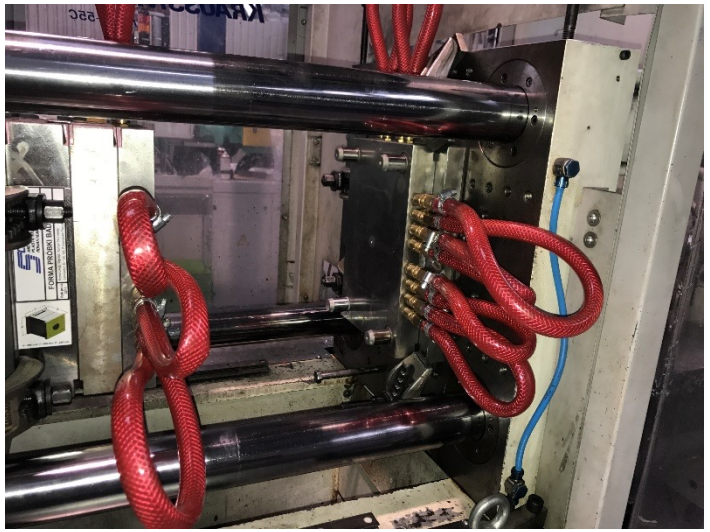
Celem podjęcia tematu jest, ***wciąż jeszcze niedostatecznie, zgłębione zagadnienia wpływu warunków procesowych oraz stosowanych gatunków tworzyw na deformacje postaciowe wyprasek i wytrzymałość w obszarze łączenia się strumieni spływającego się tworzywa.*** Poznanie zależności pomiędzy parametrami procesu wtryskiwania i ich wpływu na zjawiska zachodzące w Formie Wtryskowej.

Zaprojektowanie i wykonanie eksperymentalnej formy badawczej

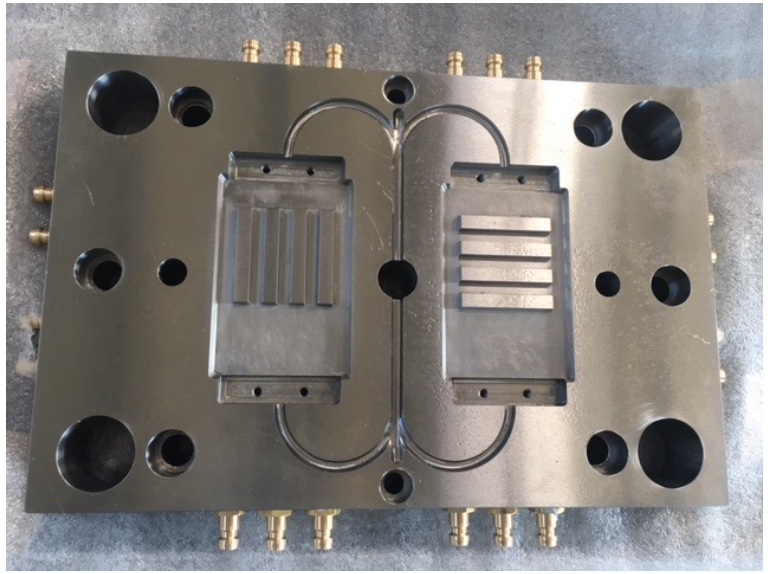


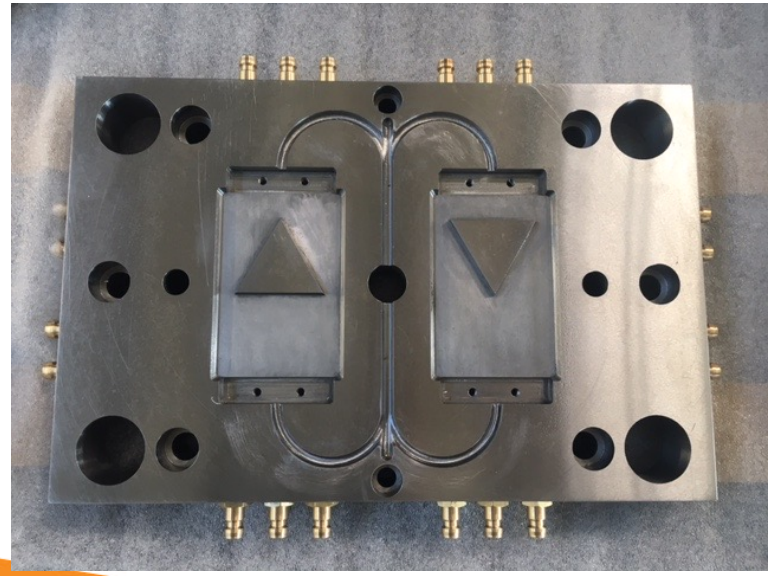


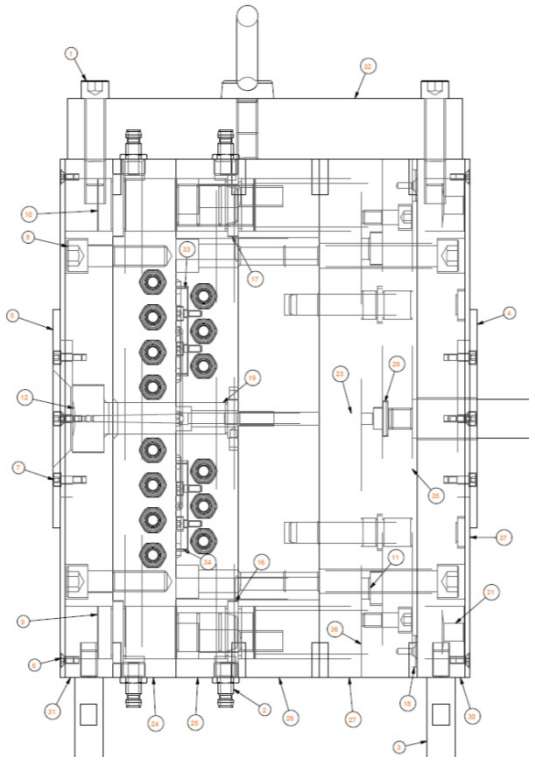


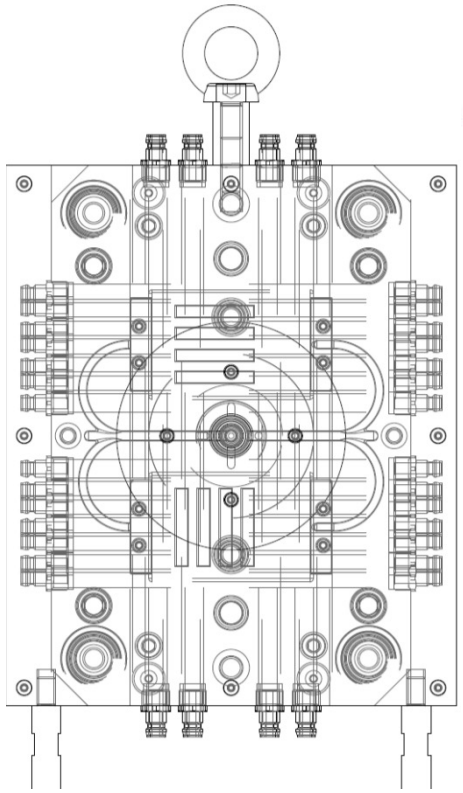


Uruchomienie i pierwsze testy prototypowej formy badawczej







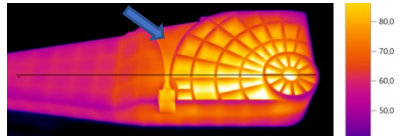


Wykonanie pełnej dokumentacji technicznej całej
formy wtryskowej
i wszystkich wkładek badawczych

Badania termowizyjne oraz zmiany wymiarów wyprasek przy różnych warunkach termostatowania

Humienny R., Stachowiak T., *Measurements of injection molding parts using optical scanners*, Tworzywa sztuczne w przemyśle, nr 6, 2016r.

Badania wpływu warunków termostatowania na wytrzymałość linii łączenia strumieni tworzywa w formie



Humienny R., Postawa P., Stachowiak T., *Deformacje postaciowe wyprasek spowodowane nierównomiernym chłodzeniem formy*, Tworzywa sztuczne w przemyśle, nr 6, 2016r.

Projekt i wykonanie eksperymentalnej formy testowej umożliwiającej uzyskanie dowolnego pola temperatury na powierzchni gniazda formującego

Próbne wtryski

Próba rozciągania

Symulacja wypełniania

Obserwacje mikroskopowe

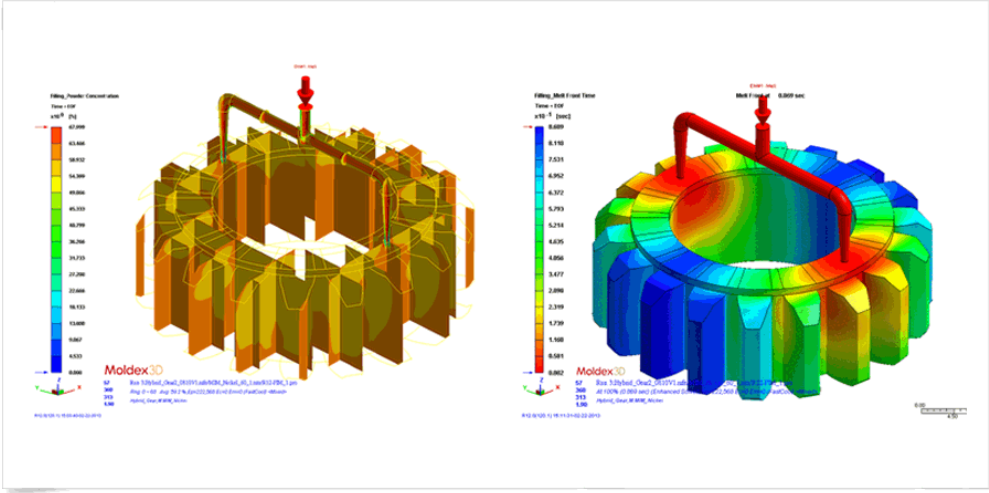
Łączenie się strumieni – linie łączenia

Linie łączenia strumieni - powstawanie

- Opływanie przeszkody przez tworzywo lub doprowadzanie tworzywa do gniazda przez dwie lub więcej przewężek,

- To nie tylko efekt estetyczny, ale przede wszystkim dotyczący wytrzymałości,

- Wiemy gdzie mogą wystąpić – ale do końca nie wiemy jakich właściwości fizycznych można się w tych newralgicznych miejscach spodziewać.

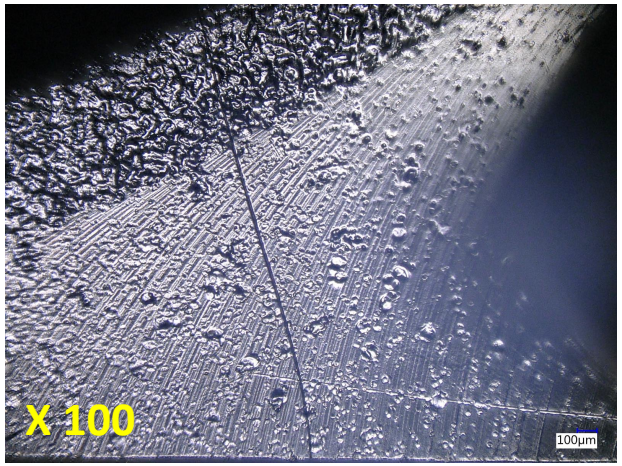


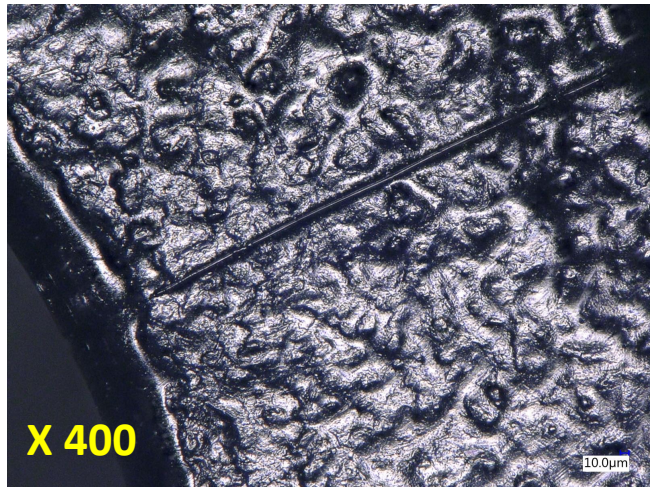
Plastech

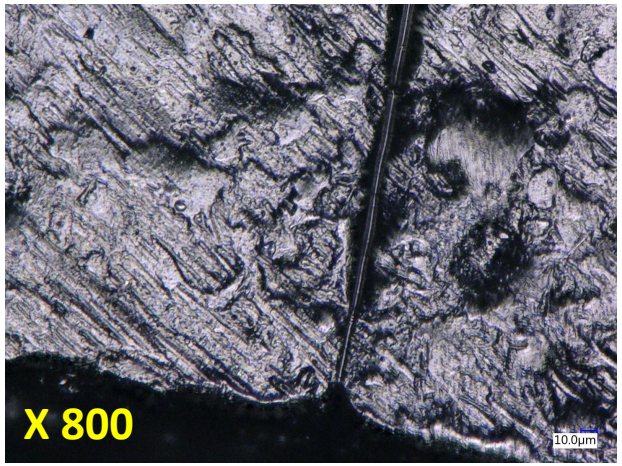
SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

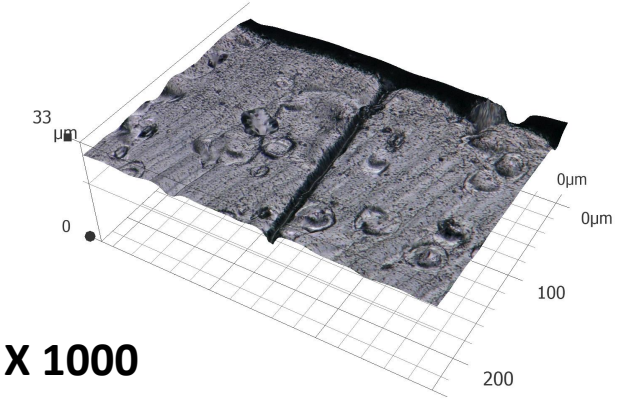
Plastech

Łączenie się strumieni – linie łączenia
Obserwacja pod mikroskopem







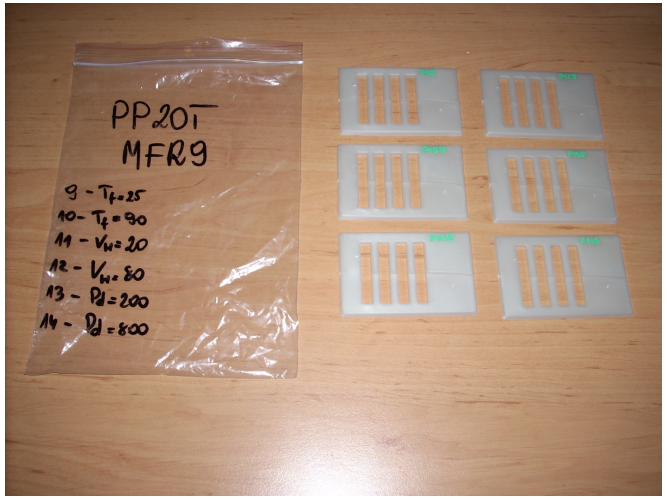


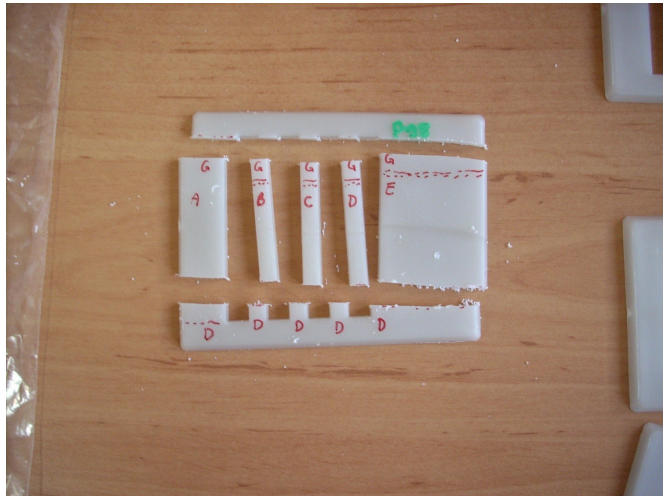
X 1000

SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

Łączenie się strumieni – linie łączenia
Obserwacja pod mikroskopem

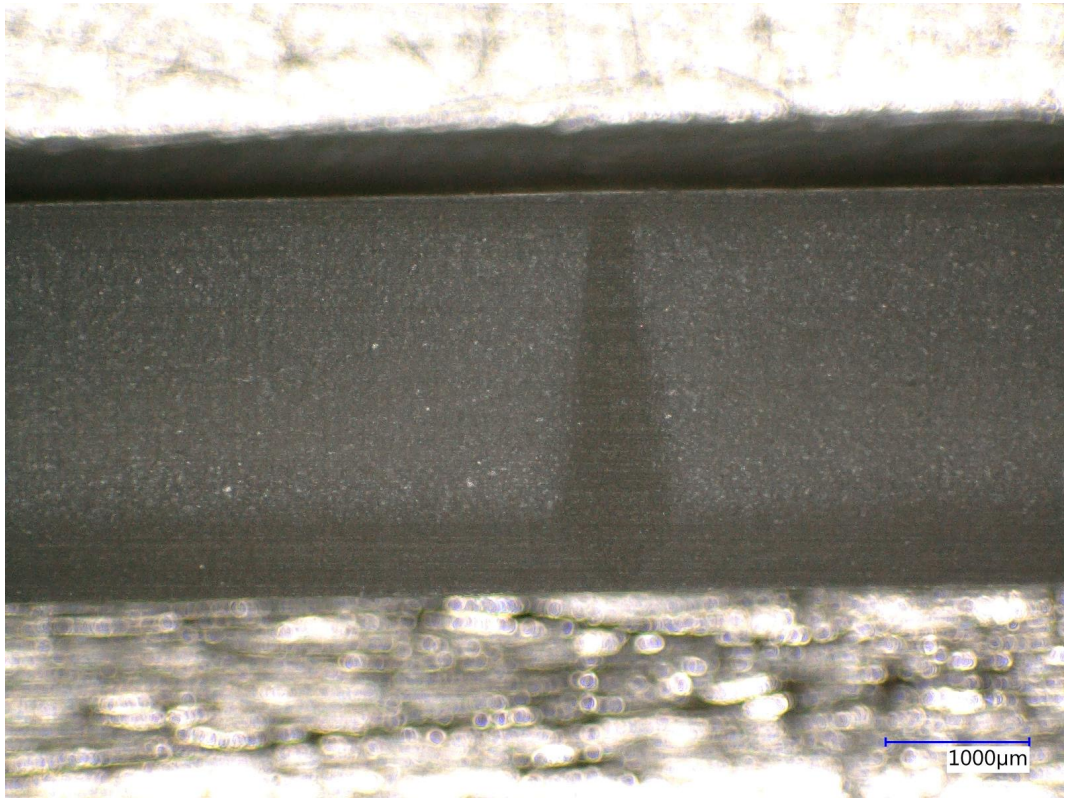
Podział na kawałki wynika z konieczności uchwycenia takiego kawałka w uchwycie o określonej wielkości. Uchwyt przesuwa się względem noża mikrotomowego i w ten sposób ucinane (strugane) są ścinki mikrotomowe, które umieszcza się pomiędzy dwoma szkiełkami, tworząc preparat mikroskopowy. Można także obserwować wyrównaną nożem powierzchnię kawałka, który został jeszcze w uchwycie.





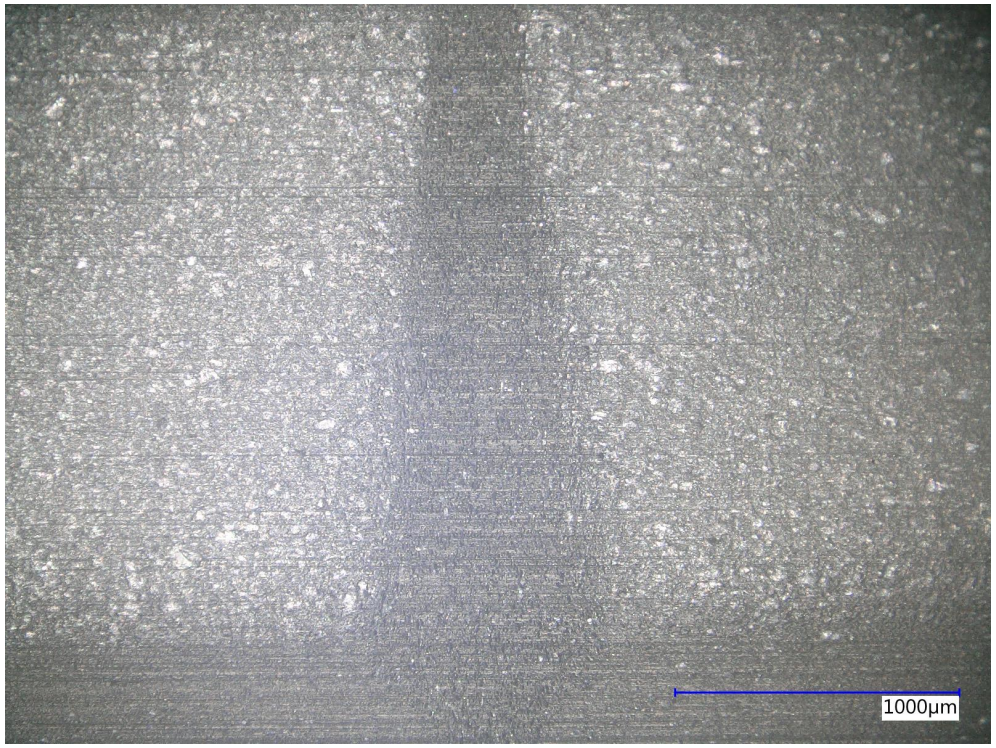
Pokazany jest obszar, w którym jest linia łączenia. Jest to przekrój wzdłużny, około 0,2 mm

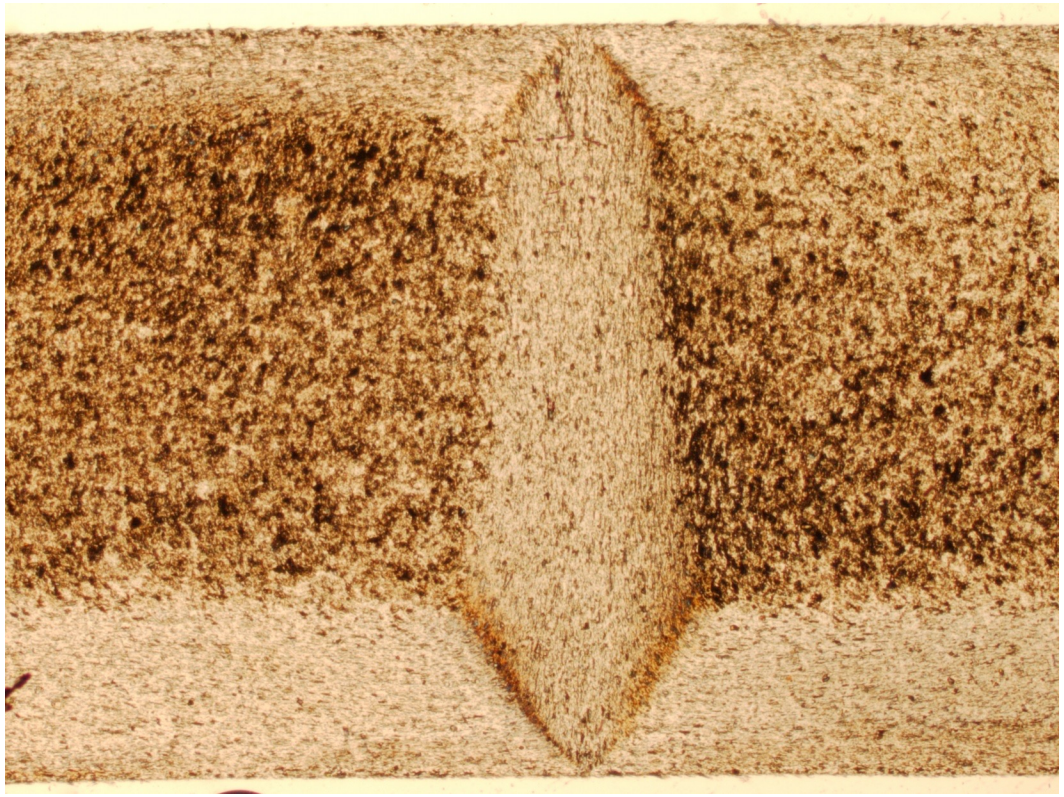
po uzyskaniu pełnego przekroju – wcześniej ścinano pochyloną ściankę boczną.



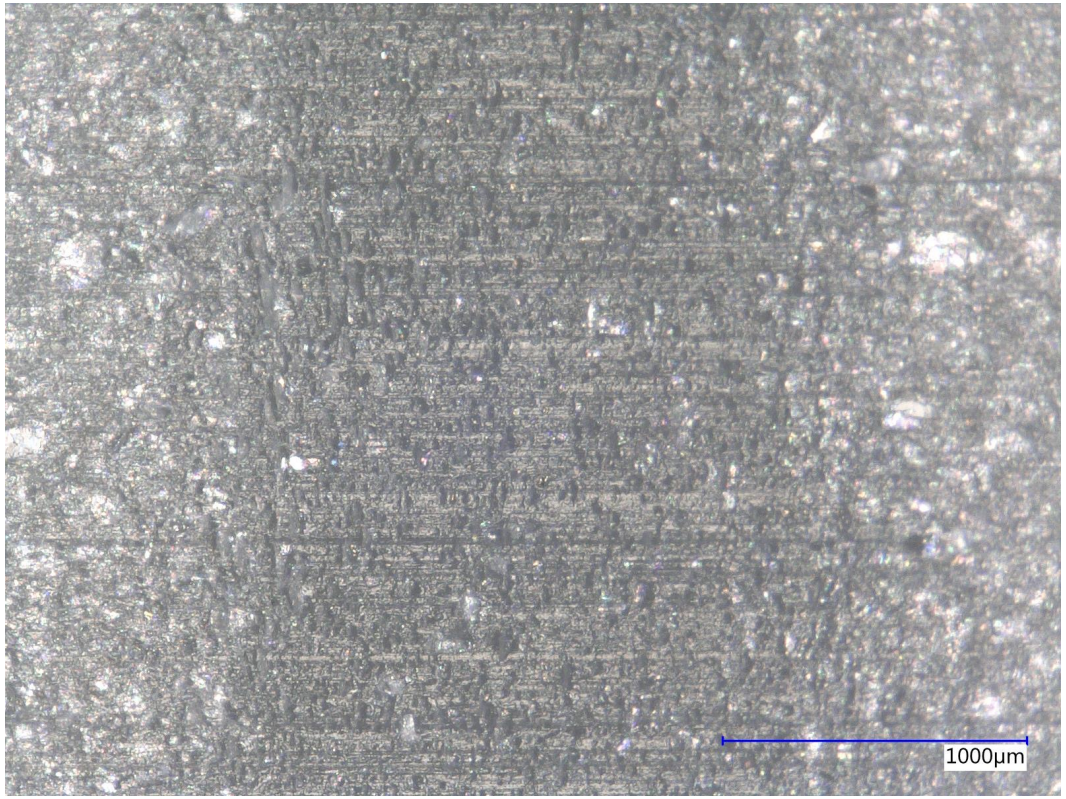
SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

Białe plamy to cząstki talku, które mają postać płatków.





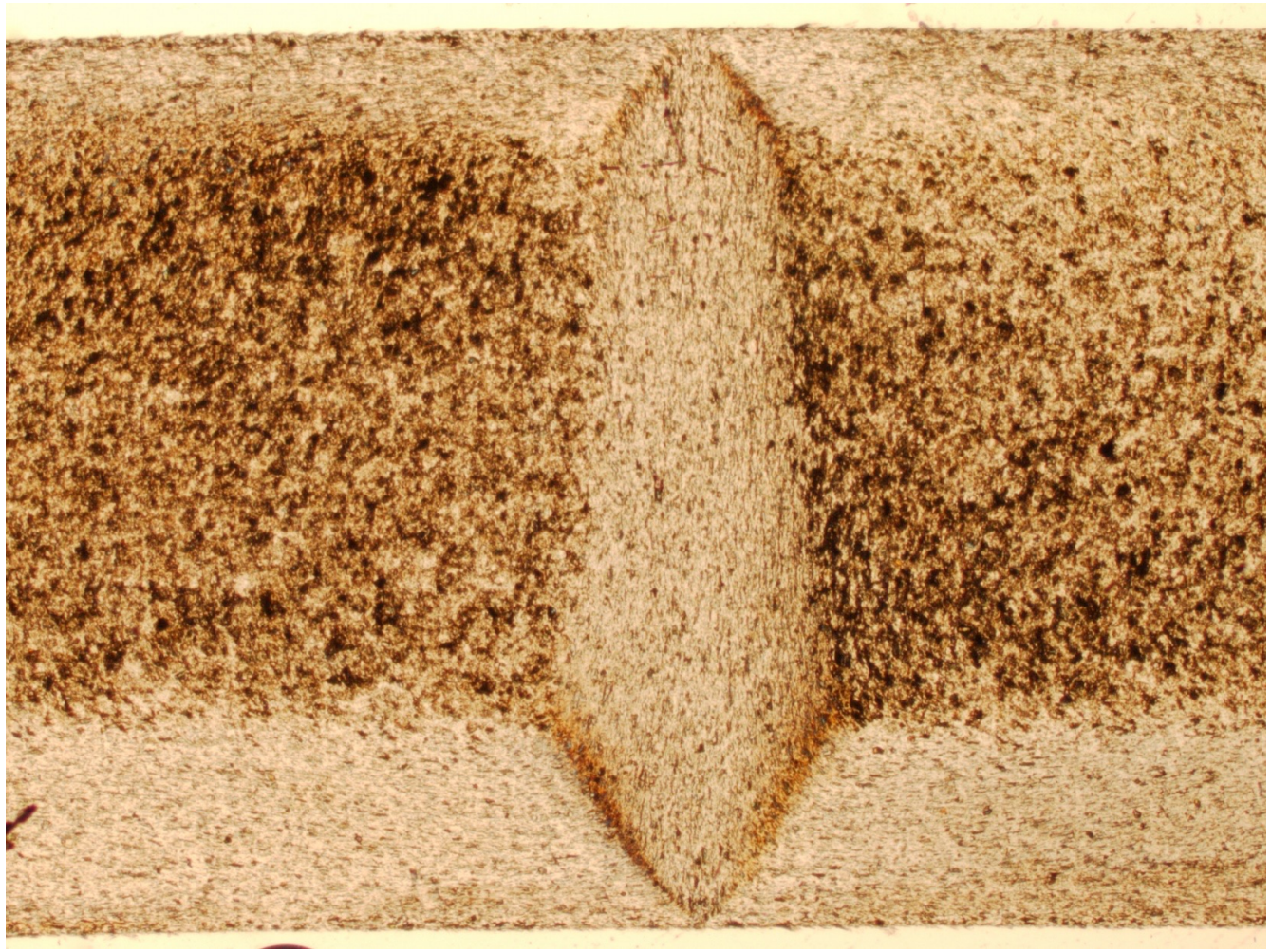
W obszarze linii łączenia, płatki talku są ułożone (zorientowane) inaczej, niż poza linią łączenia.



SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

Plastech

SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

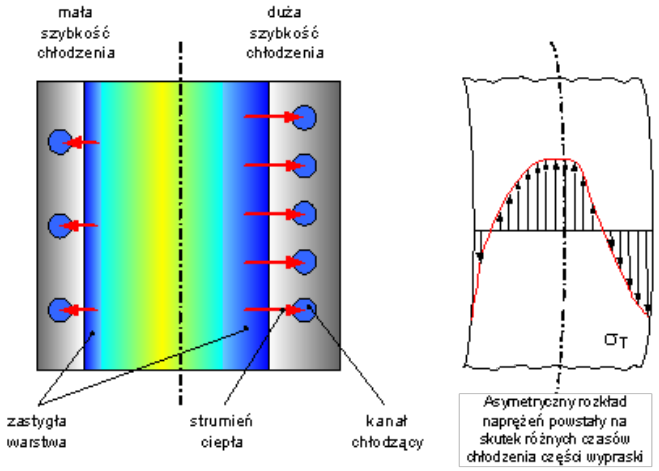


Naprężenia własne

Powstają w wypraskach na skutek:

- nierównomiernego przepływu tworzywa w formie,
- zróżnicowania orientacji poszczególnych jej obszarów,
- nierównomiernego ochładzania wypraski (np. zróżnicowanie grubości)

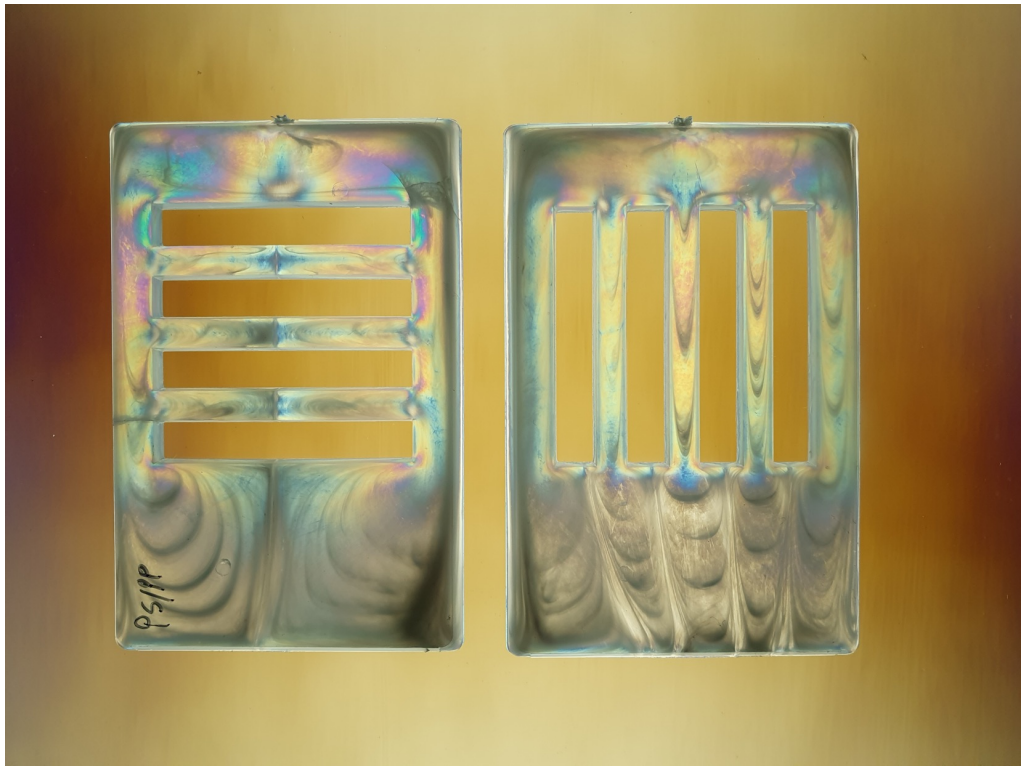
Jeżeli naprężenia własne w wyprasce są niesymetryczne dochodzi do tzw. deformacji postaciowych.



Plastech

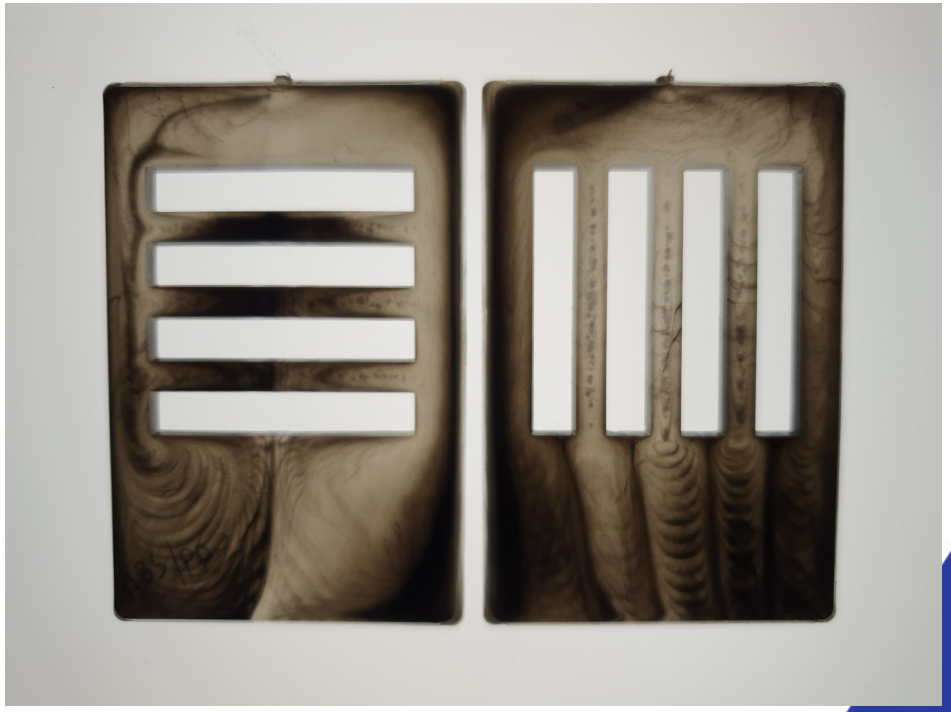
SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

Naprężenia własne



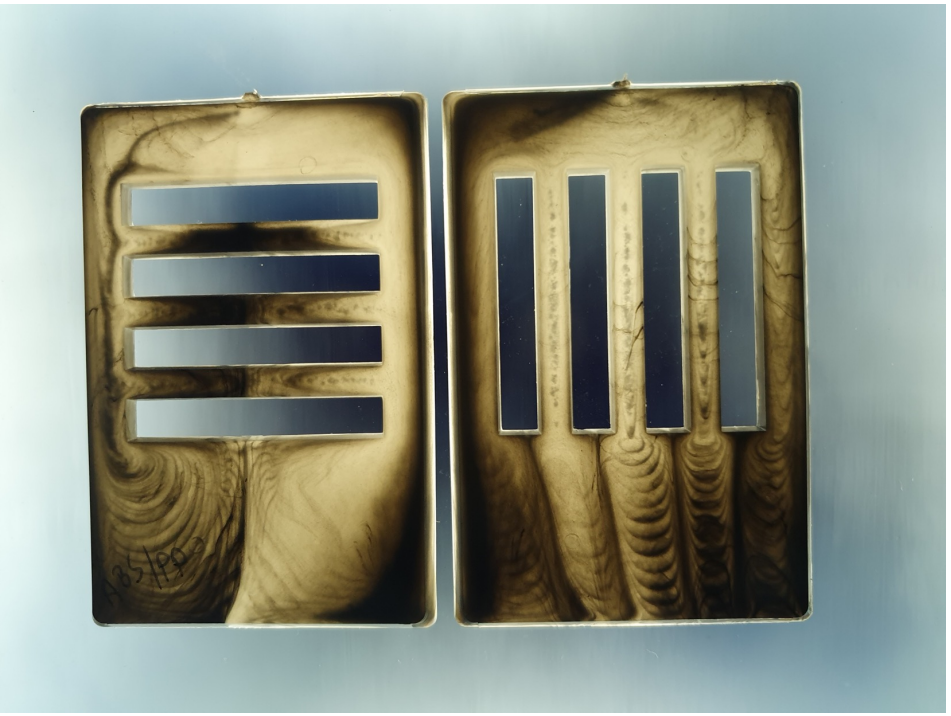
Plastech

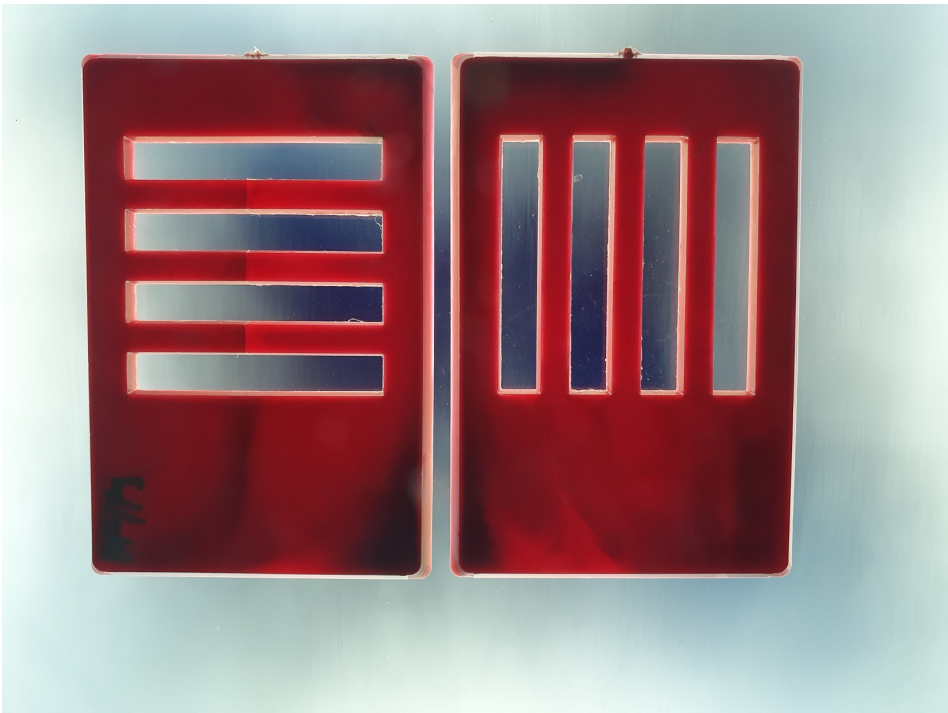
Naprężenia własne



SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

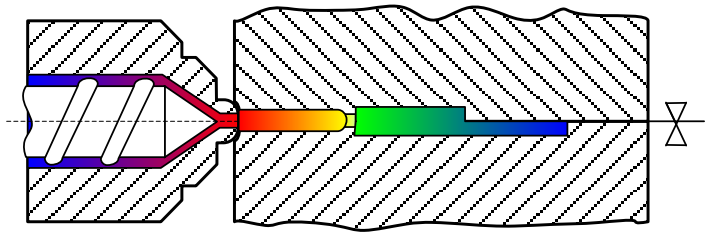
Naprężenia własne

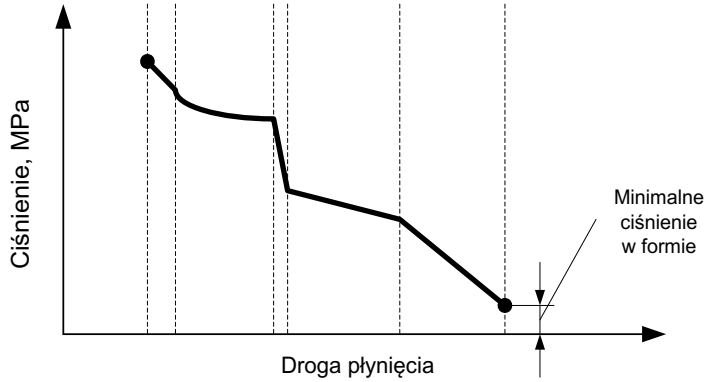




Z czego wynikają trudności

1. Spadek ciśnienia na drodze przepływu tworzywa w formie.





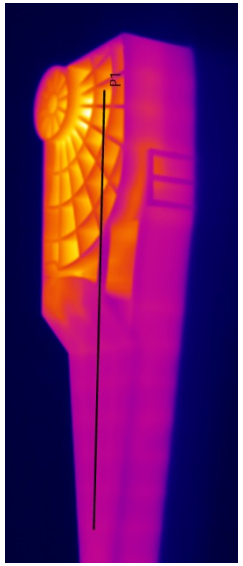
Plastech

SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

2. Zmiany temperatury tworzywa i towarzyszące temu zmiany lepkości tworzywa na drodze przepływu.

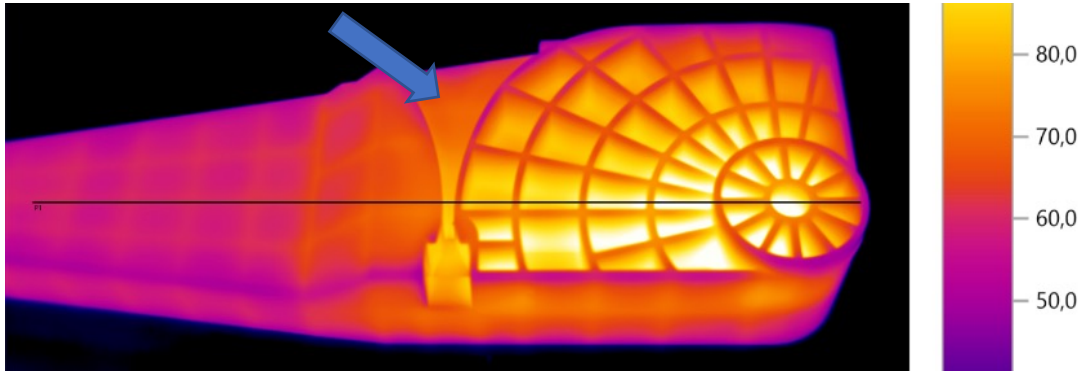
3. Nierównomierna temperatura formy powodująca anizotropię przepływu i właściwości fizycznych wypraski.

4. Budowa makrocząsteczkowa polimerów i zawartość napełniaczy, które determinują przepływ.



Plastech

Paczenie się wyprasek spowodowane złą konstrukcją detalu i nierównomiernym ochładzaniem tworzywa w formie.



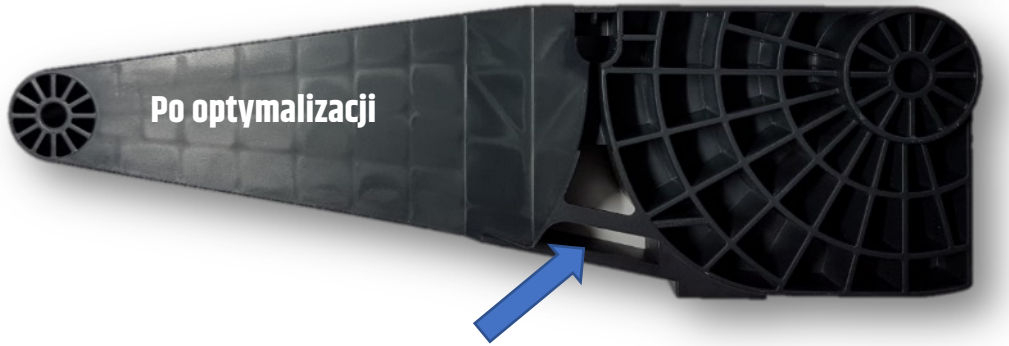
T_{max}=97°C

ΔT=25 °C

SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

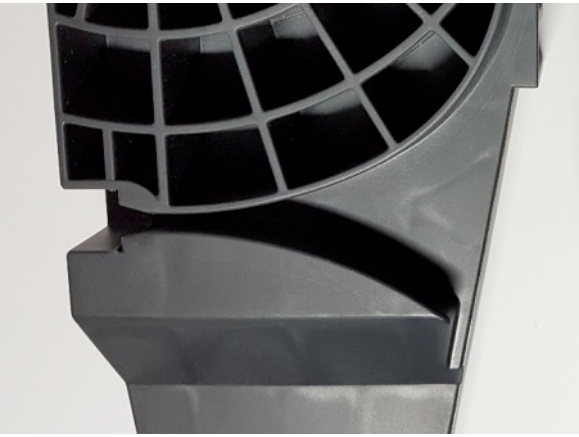
Plastech

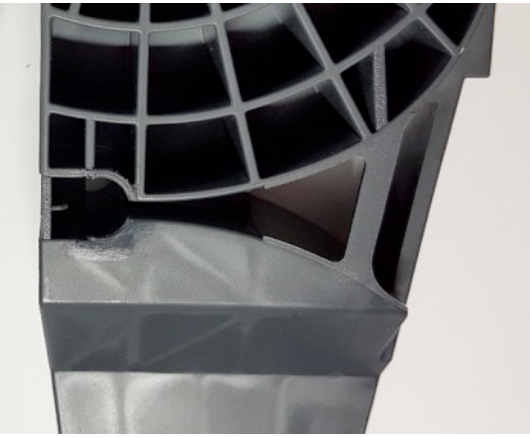
SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

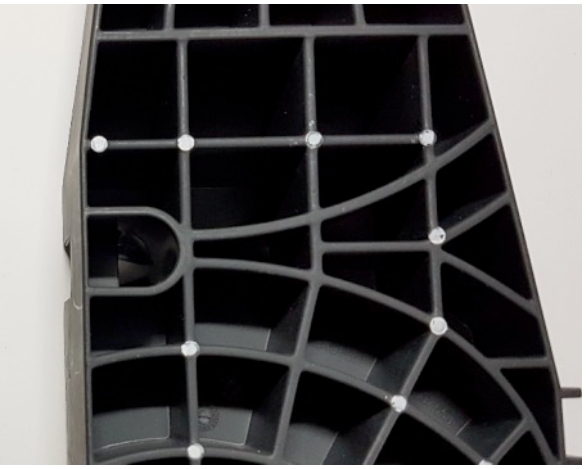


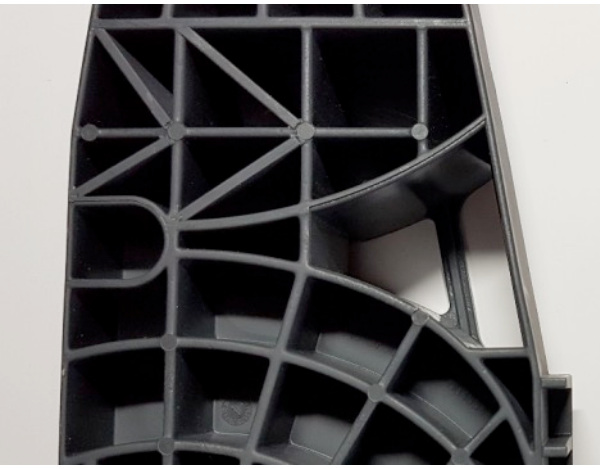
Plastech

Przed modyfikacją **Po modyfikacji**





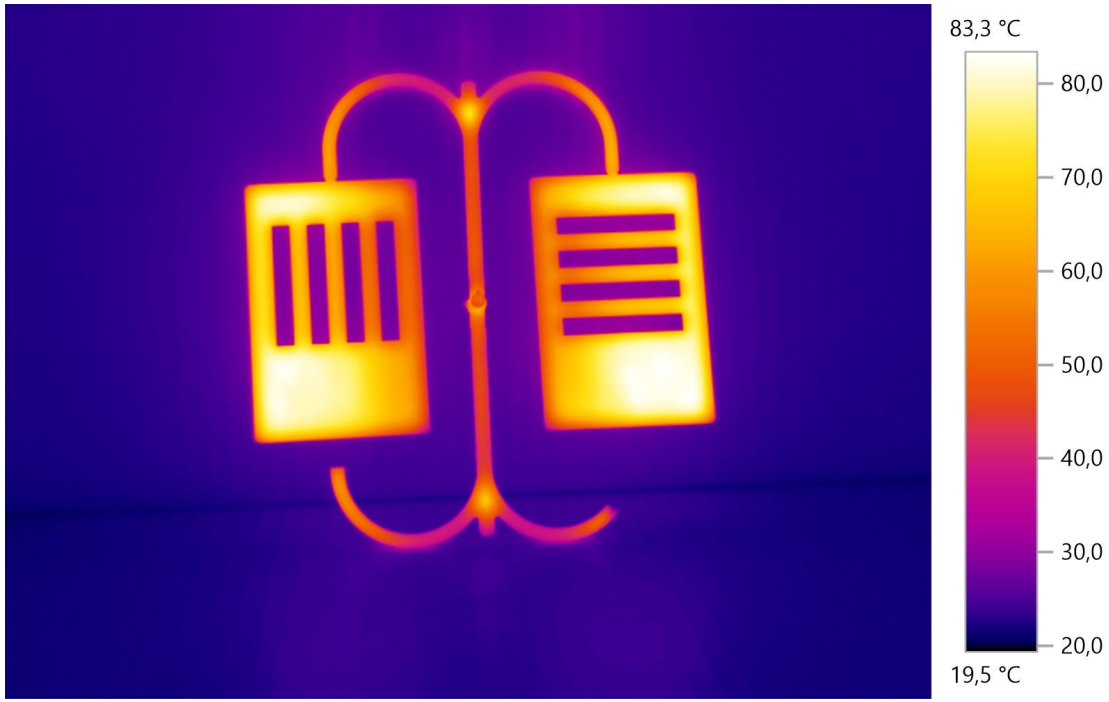




SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

Termowizja

90-20-90

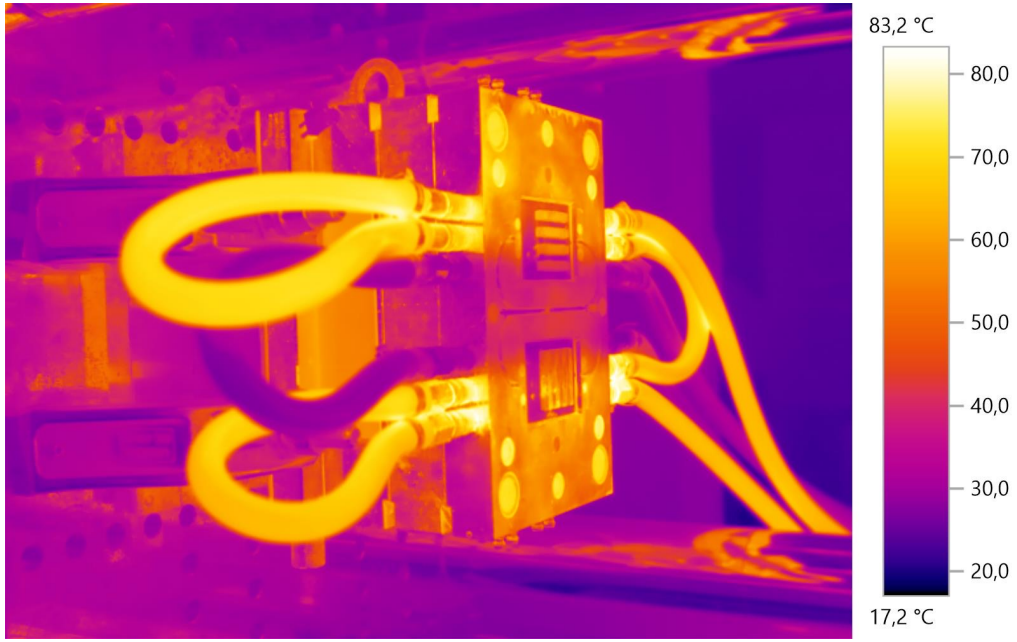


20-90-20

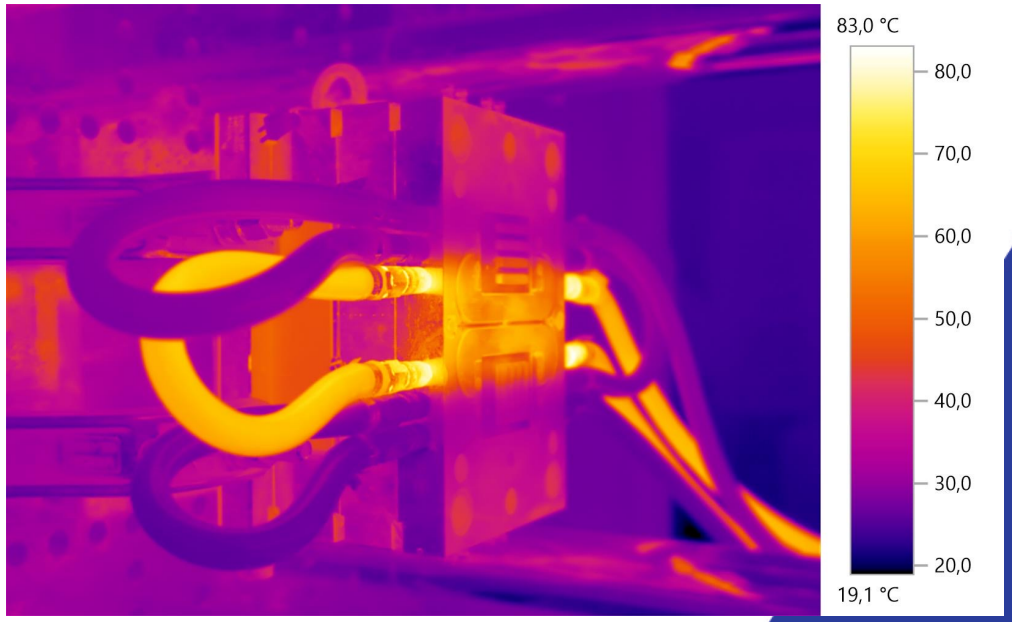
Plastech

Termowizja

90-20-90



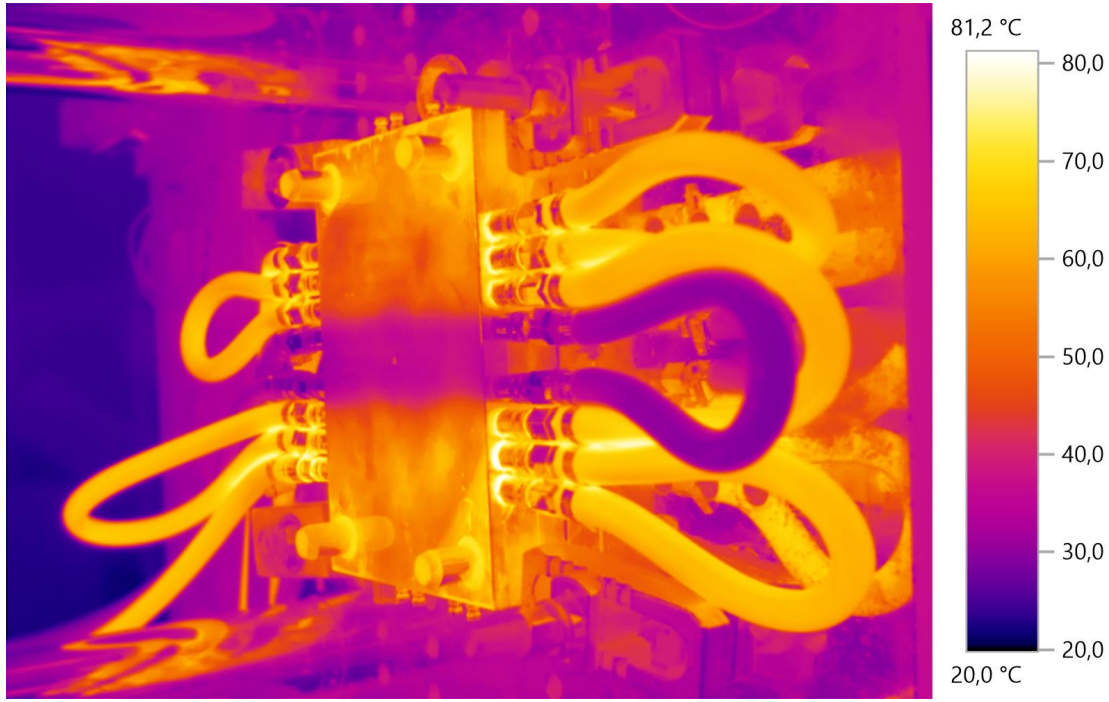
20-90-20



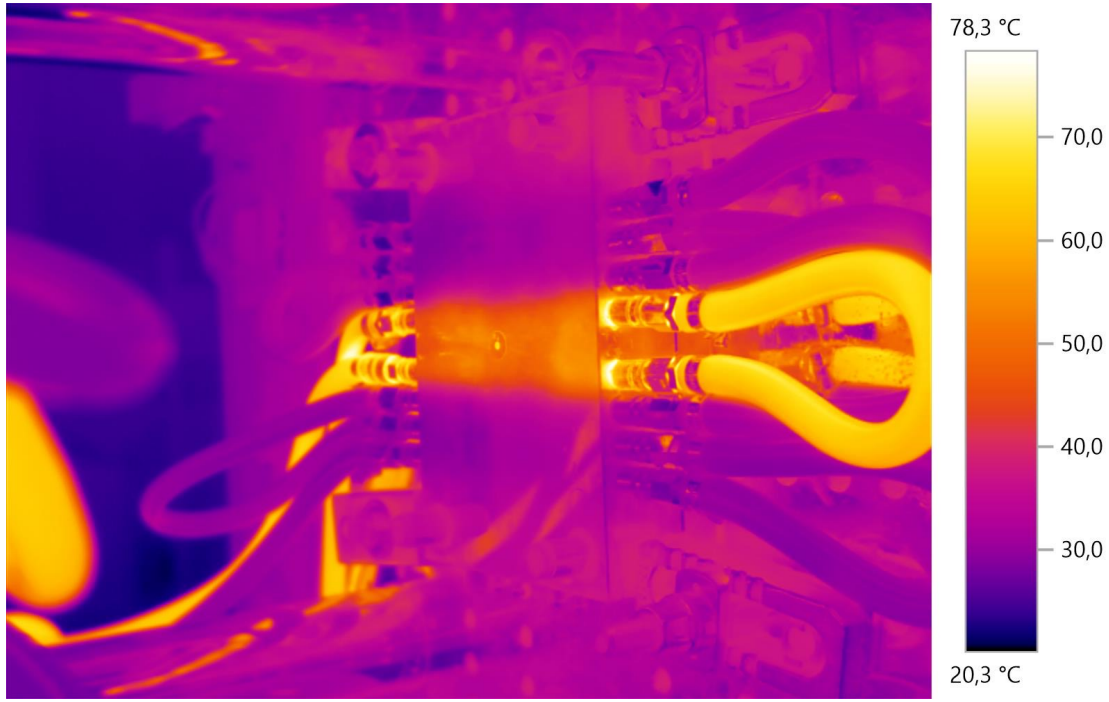
SCIENCE AND PLASTIC EXPERTS ROMAN HUMIENNY

Termowizja

90-20-90



20-90-20



Dziękuję za uwagę

mgr inż. Roman Humienny

Science and Plastic Experts Roman Humienny

Ul. Wiejska 8
59-220 Legnica
Tel.: 728 911 840

Plastech