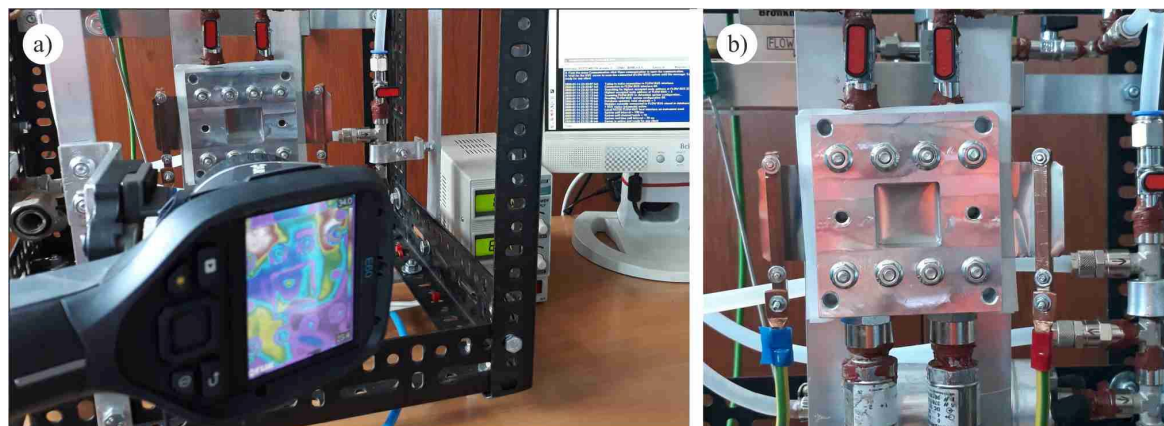


## POPULARNONAUKOWE STRESZCZENIE PROJEKTU

Nieustanny postęp technologiczny oraz rewolucja informatyczna są przyczyną wzrostu wymagań energetycznych przy jednoczesnej tendencji do miniaturyzacji nowoczesnych urządzeń. Zasilanie i chłodzenie elementów elektronicznych wymuszają ciągle zwiększanie efektywności stosowanych urządzeń. Niezmiernie ważne dziedziny przemysłu: energetyka, motoryzacja, inżynieria chemiczna i inne są bezpośrednio zależne od coraz sprawniejszych wymienników cieplnych. Skutecznym sposobem chłodzenia jest wykorzystanie procesów wymiany ciepła przebiegających ze zmianą stanu skupienia (jak wrzenie), ze względu na ich wysoką efektywność. Poszukiwane są metody pozwalające na intensyfikację wymiany ciepła polegające m. in. na zwiększaniu powierzchni wymiany ciepła. Dlatego niezbędne jest prowadzenie badań konkretnych rozwiązań, gdyż wykorzystanie powierzchni rozwiniętej do chłodzenia urządzeń o zwartej konstrukcji (np. mikroprocesorów, układów scalonych o wielkiej skali integracji) lub wykorzystanie jej w energetyce (przykładowo w elektrociepłowniach opartych na turbinach gazowych), jest bardzo pożądane, ze względu na dodatkowe odprowadzanie ciepła. Wymiana ciepła, realizowana z wykorzystaniem układów z mikro- i minikanalami, jest stosowana ze względu na potencjał do transferu dużych gęstości strumieni ciepła. Pozwala ona na jednoczesne spełnienie przeciwstawnych wymagań, tj. uzyskanie możliwie dużego strumienia ciepła przy małej różnicy temperatury między powierzchnią grzejną i cieczą nasyconą, dla niewielkich wymiarów układu wymiany ciepła. Zatem miniaturyzacja i duża sprawność cieplna dają się pogodzić, dzięki wykorzystaniu zjawisk przepływu dwufazowego przy wrzeniu w mikro- i minikanalach.

Celem projektu jest analiza procesów wymiany ciepła podczas przepływu dwufazowego przez zespoły mikro- i minikanalów. Kolejnymi analizowanymi w pracy zagadnieniami są: wpływ rozwinięcia powierzchni grzejnej i położenia modułu testowego na rozwój wrzenia i opory przepływu oraz wpływ wybranych parametrów cieplno-przepływowych (takich jak ciśnienie i natężenie przepływu), wymiarów geometrycznych mikro- czy minikanalów i rodzaju płynu chłodniczego na proces wrzenia w kanale. Analizowane są również zagadnienia niestabilności ciśnienia występujące podczas przepływu czynnika chłodniczego podczas wrzenia, które mogą zakłócać pracę wymienników ciepła. W badaniach wykorzystane jest kompaktowe stanowisko badawcze z wymiennym modułem testowym z zespołem mikro- lub minikanalów (Rys. 1). W badaniach wykorzystane jest kompaktowe stanowisko badawcze z wymiennym modułem testowym z zespołem mikro- lub minikanalów (Rys. 1). Do pomiaru temperatury powierzchni grzejnej kanałów wykorzystywana jest kamera termowizyjna. Jednocześnie za pomocą kamery do zdjęć szybkich odbywa się akwizycja struktur przepływu dwufazowego w kanałach.

Ostatnio w literaturze dominują prace analityczno-numeryczne dotyczące zagadnień wymiany ciepła w których rezygnuje się z badań eksperymentalnych. Jednak to eksperyment powinien stanowić bazę do analiz matematycznych i procedur numerycznych, a wówczas oba zagadnienia dopełniają się wzajemnie. W pracy stosowane są różne metody obliczeniowe: transformaty, autorskie analityczno-numeryczne oraz numeryczne - prowadzone przy wykorzystaniu uznanych programów komercyjnych, co pozwala na zweryfikowanie poprawności obliczeń i ocenę przydatności stosowanych metod. Spodziewanym efektem pracy jest propozycja modelu matematycznego opisującego przepływ ciepła w przepływach dwufazowych czynnika wrzącego przez zespoły mikro- i minikanalów oraz modelu rozwoju wrzenia, a także propozycja własnych równań kryterialnych do prognozowania intensywności przebiegu procesu wymiany ciepła. Wyniki badań pomogą określić jak najwyższą efektywność wymiany ciepła przy wrzeniu podczas przepływu płynów chłodniczych przez mikro- i minikanaly.



Rys. 1. Widoki stanowiska badawczego