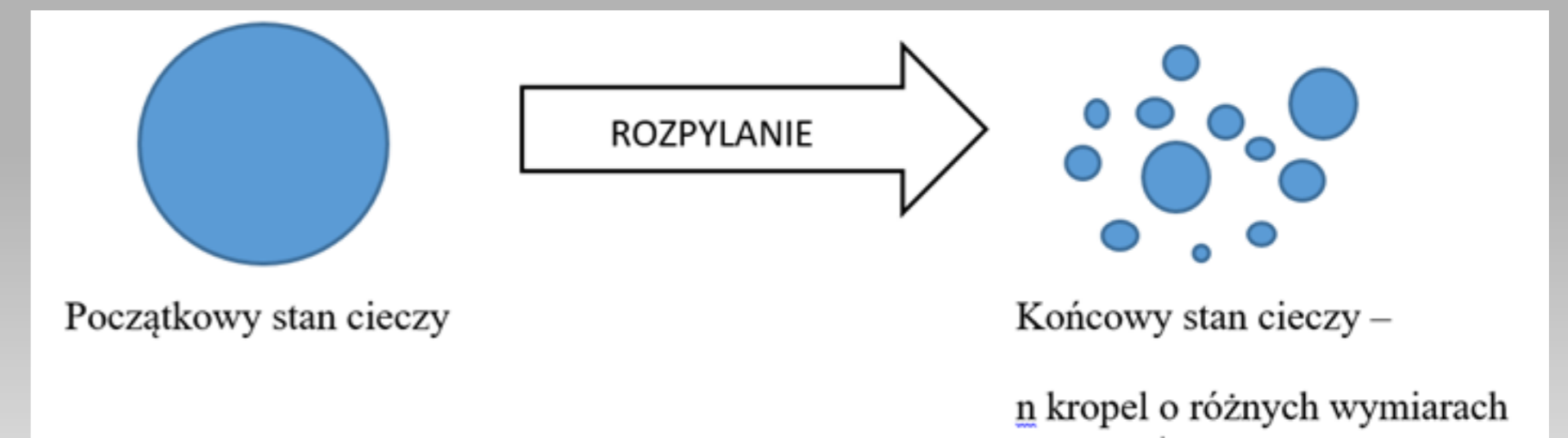


Natalia Wojciechowska, Sylwia Włodarczak, Marek Ochowiak,
Andżelika Krupińska, Magdalena Matuszak

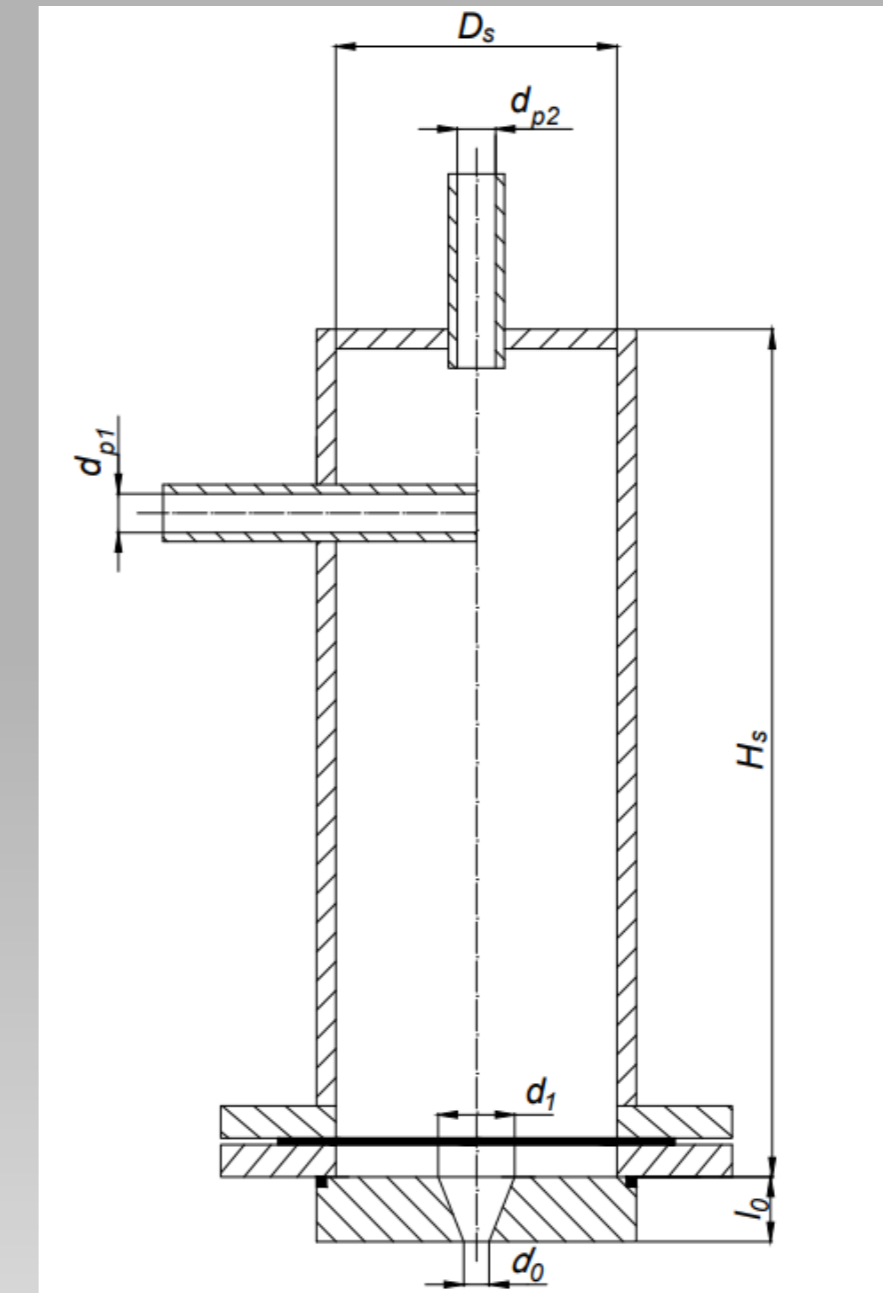
WPROWADZENIE

Rozpylanie jest powszechnie stosowane w rolnictwie, do rozpylania środków ochrony roślin i nawozów, w malowaniu natryskowym, w przetwarzaniu żywności, w palnikach turbin gazowych czy też do chłodzenia różnych systemów, w tym rdzeni jądrowych. W związku z tak dużym zainteresowaniem procesu rozpylacza konstruuje się nowe rozpylacze, aby uzyskać pożądane parametry aerozolu w danej gałęzi przemysłu. Stosowane są rozpylacze wspomagane powietrzem, różniące się sposobem doprowadzania cieczy i gazu, konstrukcją komory wirowej, wymiarami otworów wlotowych i wylotowych



CEL I METODYKA BADAŃ

Celem pracy było określenie wpływu wypełnienia oraz miejsca wprowadzenia cieczy i gazu w rozpylaczu dwufazowym o przepływie zawirowanym na wartości spadków ciśnienia, kąta rozpylania i współczynnika wypływu. Do badań użyto rozpylacz wirowy jednostopniowy działający w układzie dwufazowym (Rys. 1). Średnica rozpylacza wynosiła $D_s = 0,02$ m, a jego wysokość $H_s = 0,183$ m. Woda wprowadzana była króćcem znajdującym się w górnej pokrywie rozpylacza, natomiast króćcem umiejscowionym na ścianie rozpylacza doprowadzano powietrze. Średnice otworów wlotowych gazu i cieczy d_{p1} oraz d_{p2} wynosiły $0,004$ m. Rozpylacz posiadał także stożkowy otwór wylotowy o średnicach $d_0 = 0,00275$ m i $d_1 = 0,0073$ m, a jego wysokość wynosiła $h = 0,0023$ m. Dla porównania zmieniono miejsca podawania mediów: gaz podawano od góry, a ciecz z boku. W rozpylaczu znajdowało się wypełnienie w postaci miedzianych sprężynek (Rys. 2) o średnicy 4-5 mm o różnej wysokości 0,02-0,16 m (co 0,02 m). Badania przeprowadzono także dla aparatu bez nakładki ze stożkowym otworem wylotowym. Dla każdego z wariantów zastosowano zmienne natężenia przepływu gazu i cieczy, które było ustalane za pomocą rotametrów cieczowych i gazowych, a także wykonywano zdjęcia przy użyciu aparatu fotograficznego, w celu zarejestrowania kąta rozpylania. Następnie na podstawie uzyskanych obrazów, przy użyciu programu ImageJ, określono kąty rozpylania.



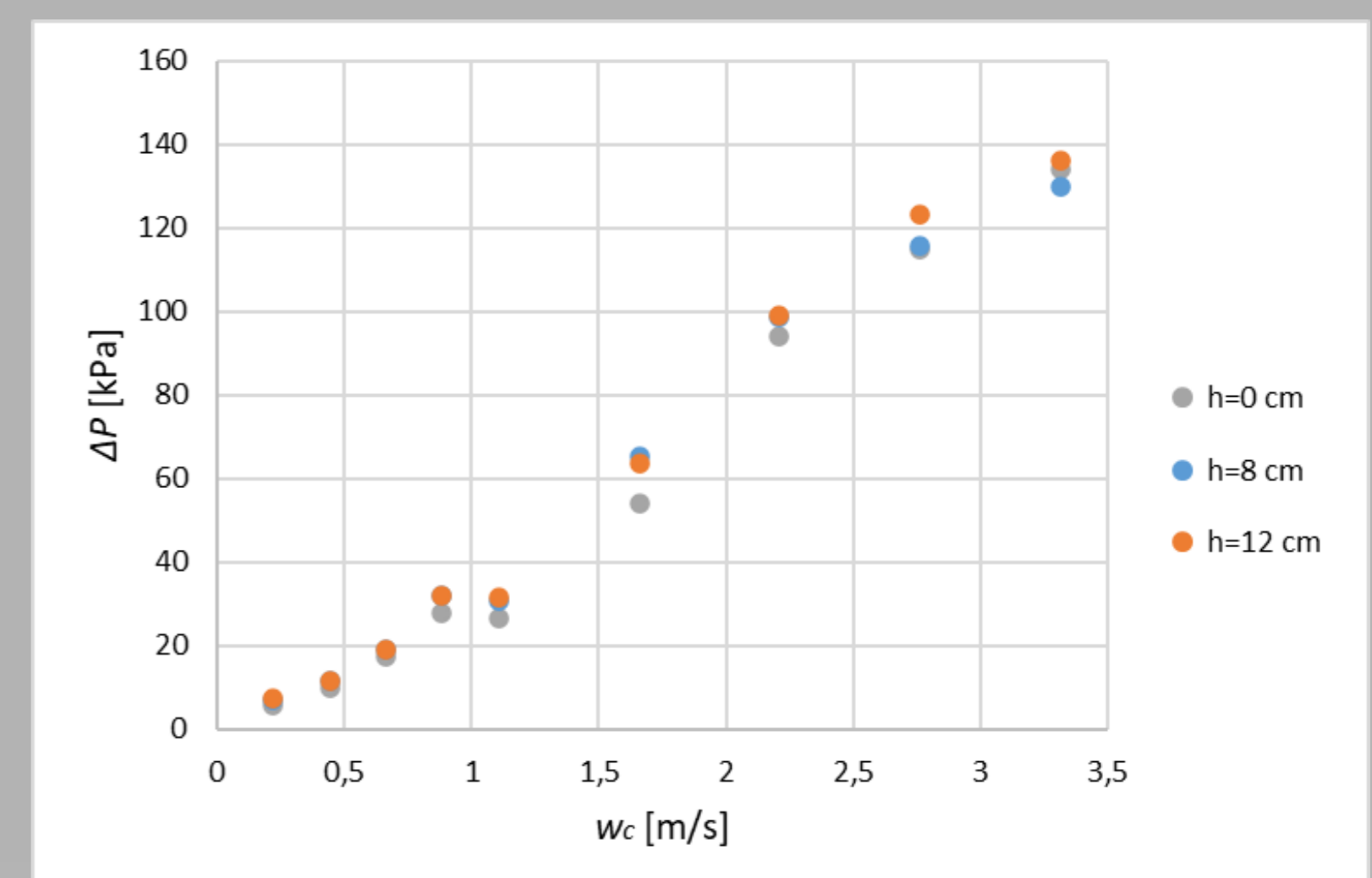
Rys. 1. Rozpylacz zastosowany w badaniach



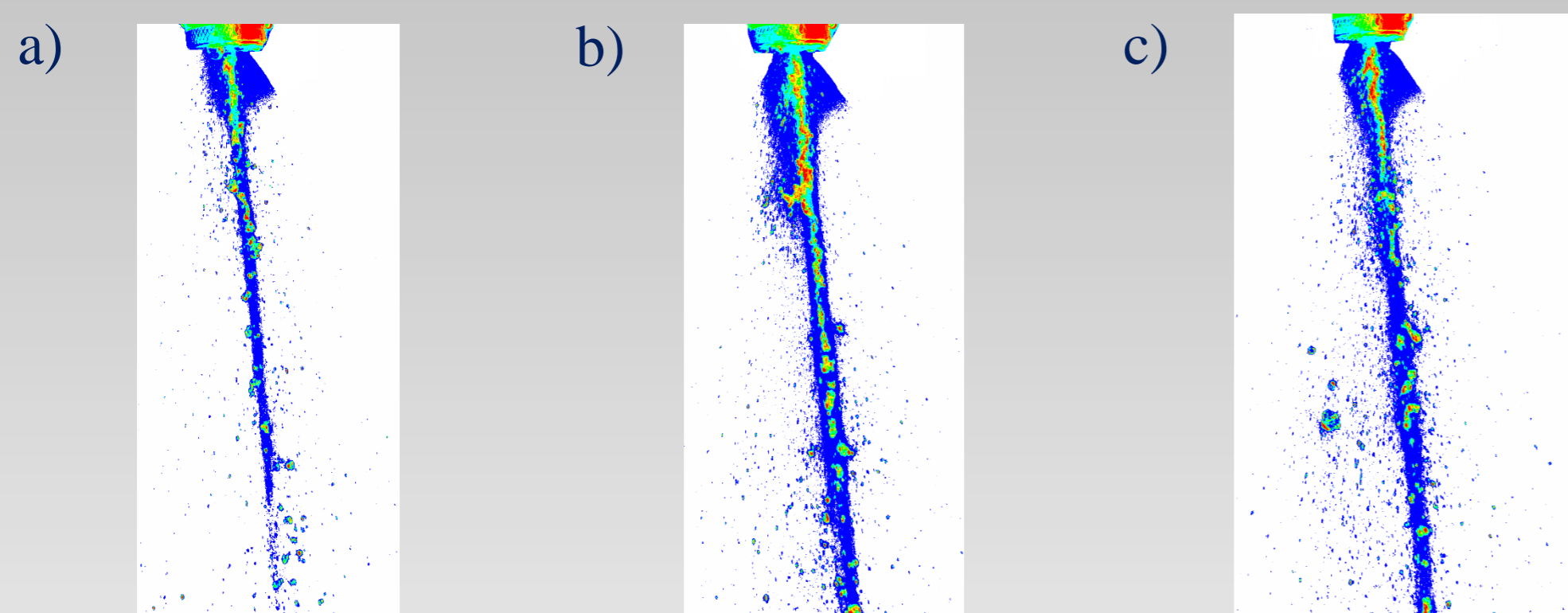
Rys. 2. Wypełnienie użyte w rozpylaczu

WYNIKI

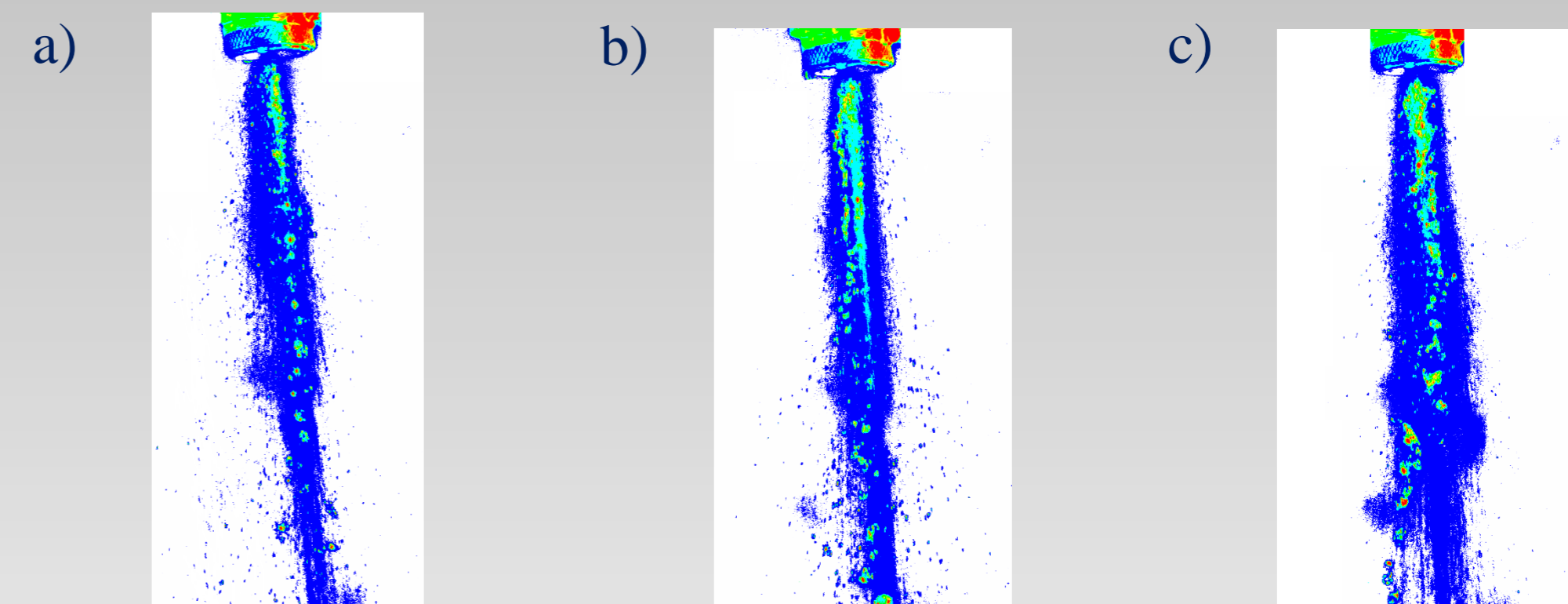
Rozpatrując proces rozpylania pod kątem spadków ciśnienia można zauważyć, iż zarówno wraz ze wzrostem prędkości cieczy, jak i gazu spadki ciśnienia rosną dla rozpylacza ze stożkowym otworem wylotowym oraz dla aparatu bez nakładki ze stożkowym otworem wylotowym. Ponadto obecność wypełnienia powoduje wzrost spadków ciśnienia dla rozpylacza bez stożkowego otworu wylotowego, natomiast dla rozpylacza ze stożkowym otworem wylotowym nie ma istotnego wpływu. Zastosowane wypełnienie powoduje zwiększenie kąta rozpylania. Dla układu z odwróconym dopływem mediów kąt rozpylania osiąga większe wartości w porównaniu do układu standardowego, co przedstawiono na Rys. 4 i 5. Analizując obliczone wartości współczynnika wypływu można zaobserwować, że współczynnik wypływu wzrasta wraz ze zwiększeniem liczby Reynoldsa dla cieczy i maleje ze wzrostem liczby Reynoldsa dla gazu. Wypełnienie użyte w rozpylaczu nie powoduje znacznych zmian w wartościach współczynników wypływu. Zamiana miejsca wprowadzania cieczy i gazu nie wpłynęła znacząco na wartości współczynników wypływu.



Rys. 3. Zależność spadków ciśnienia od prędkości przepływu cieczy dla różnych wysokości wypełnienia dla rozpylacza z nakładką stożkową dla prędkości przepływu gazu $w_g = 22,1$ [m/s]



Rys. 4. Obrazy kątów rozpylania dla podstawowego sposobu doprowadzania mediów przy stałej prędkości gazu $w_g = 11,1$ [m/s], dla prędkości cieczy równej: a) $w_c = 0,96$ [m/s], b) $w_c = 1,28$ [m/s], c) $w_c = 1,60$ [m/s].



Rys. 5. Obrazy kątów rozpylania dla odwróconego sposobu doprowadzania mediów przy stałej prędkości gazu $w_g = 11,1$ [m/s], dla prędkości cieczy równej: a) $w_c = 0,96$ [m/s], b) $w_c = 1,28$ [m/s], c) $w_c = 1,60$ [m/s].

WNIOSKI

Wybór odpowiedniej konstrukcji rozpylacza oraz warunków prowadzenia procesu ma duży wpływ na charakterystykę otrzymanej strugi. Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż zastosowanie stożkowego otworu wylotowego oraz wypełnienia, które powodują wzrost kąta rozpylania jest lepszym rozwiązaniem niż użycie pustego aparatu. Jednak spadki ciśnienia są wysokie. Innym rozwiązaniem jest zastosowanie układu z odwróconym doprowadzeniem mediów, gdzie otrzymane kąty są większe, a spadki ciśnienia porównywalne.