

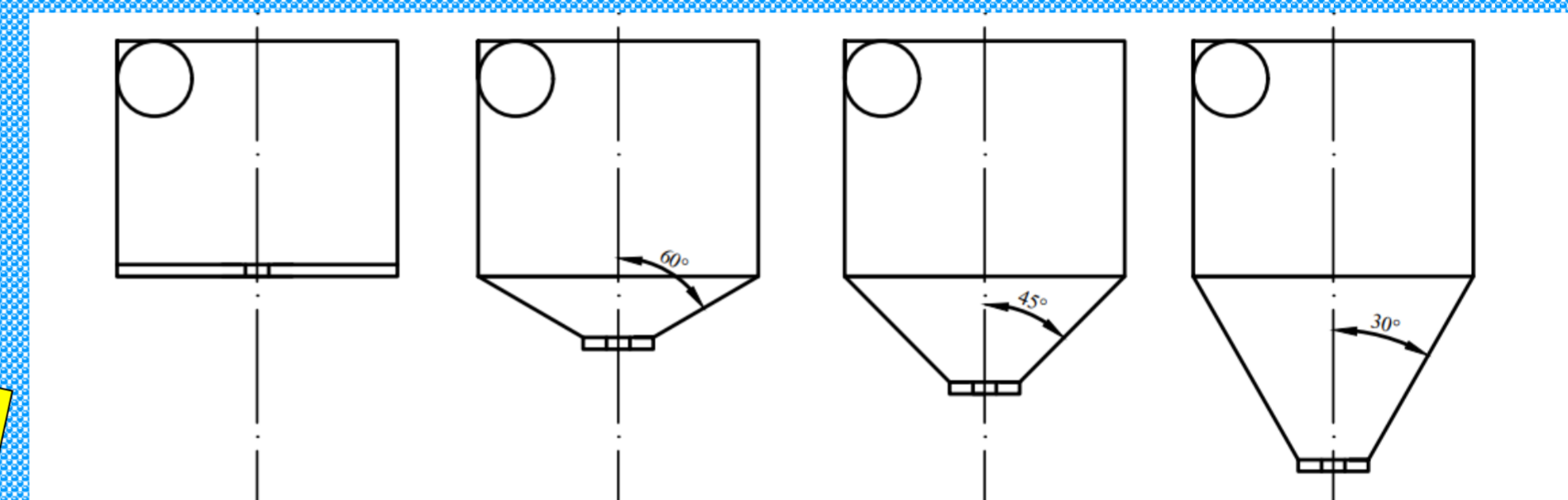
WPROWADZENIE

Pomimo, że rozpylacze wirowe mają bardzo prostą budowę, zjawiska, które zachodzą wewnątrz komory wirowej, mają skomplikowany charakter. Przepływ wewnątrz rozpylacza jest dwufazowy. Dodatkowo można zaobserwować wtórne efekty przepływu, co utrudnia obserwacje eksperymentalne i pomiary. Wewnętrzna charakterystyka przepływu w rozpylaczu wirowym determinuje charakterystykę błony, która formuje się na wylocie z rozpylacza. Wpływa między innymi na jej składowe prędkości oraz grubość. Duże znaczenie ma też rozmiar rdzenia powietrza wewnątrz rozpylacza, ponieważ oddziałuje on na grubość błony oraz przebieg jej pierwotnego rozpadu. Liczba dostępnych rozwiązań konstrukcyjnych oraz wielość wymiarów i parametrów operacyjnych daje projektantowi szerokie pole do opisu i umożliwia zaprojektowanie rozpylacza wirowego o pożądanej charakterystyce aerozolu. Konstruując rozpylacz, musi on dokładnie przeanalizować rozwiązania m.in. związane z kształtem komory wirowej, profilem otworu wylotowego i liczbą otworów wylotowych, aby w efekcie końcowym uzyskać rozpyloną ciecz o odpowiednim kącie rozpylenia, średnicy kropelek czy współczynnika wypływu. Projektant nie może jednak zapominać o pewnych ograniczeniach procesowych, związanych z maksymalnymi lub minimalnymi wymiarami rozpylacza oraz właściwościami reologicznymi rozpylanej cieczy, natężeniem przepływu i maksymalnym dostępnym ciśnieniem cieczy. Oprócz wymienionych wyżej rozwiązań konstrukcyjnych zdefiniowanych w równaniach literaturowych, można zastosować też bardziej skomplikowane modyfikacje. Należą do nich m.in: obecność cylindrycznej przegrody, kształt otworu wylotowego, kąt zwężki, kształt komory wirowej (cylindryczna lub stożkowa) czy liczba otworów wlotowych.

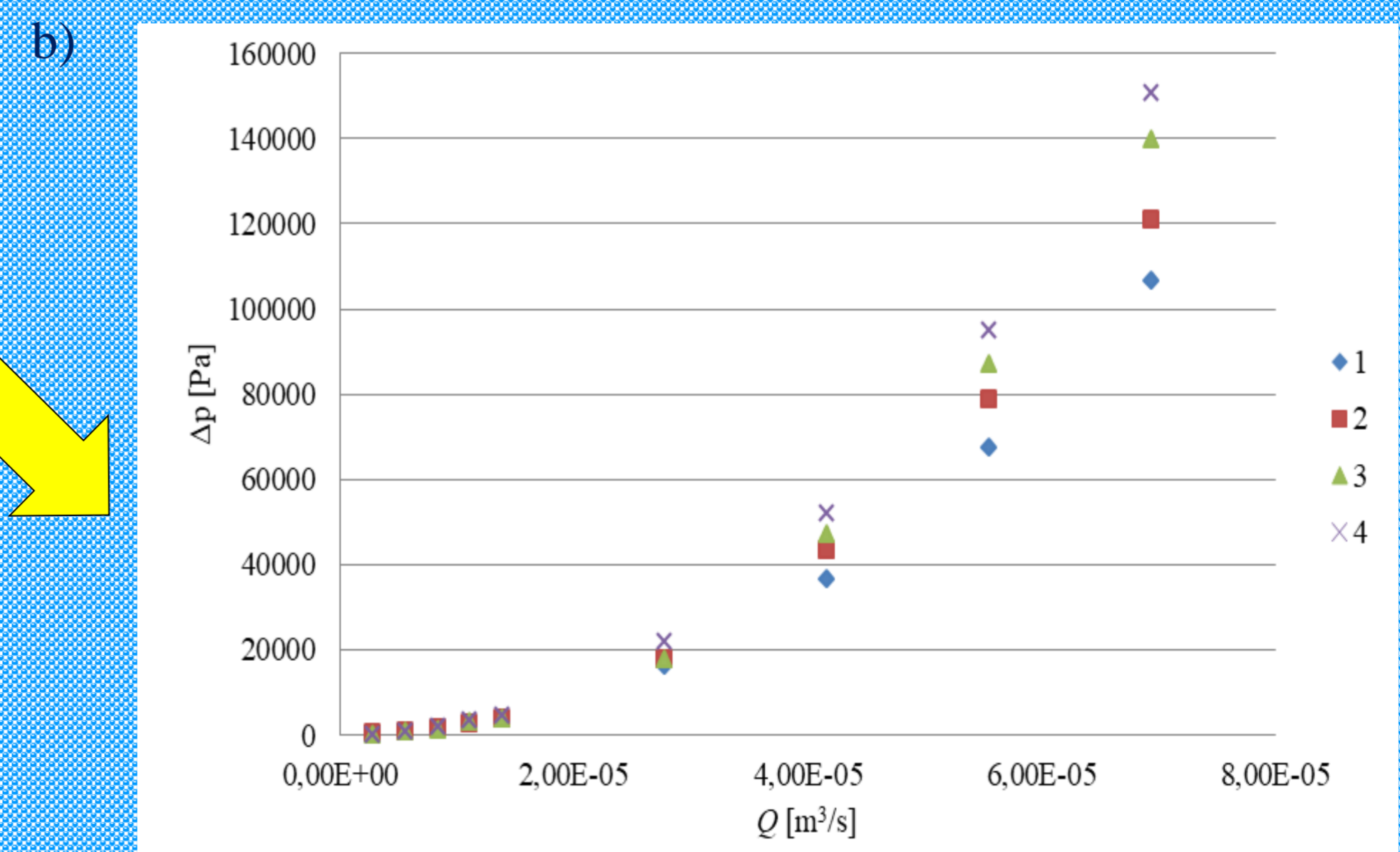
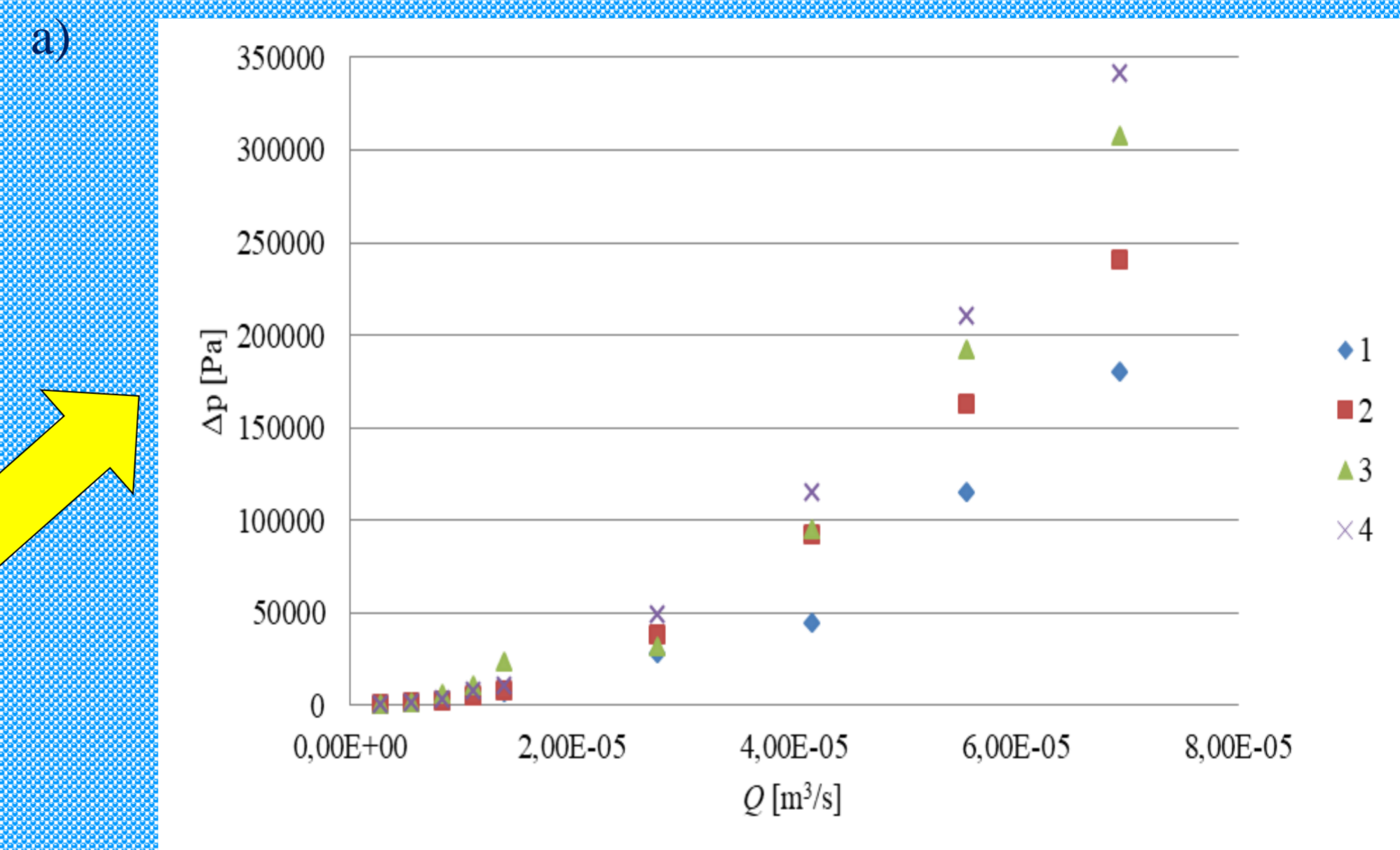
CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pracy było przeanalizowanie wpływu kąta pochylenia ścian części stożkowej komory wirowej na spadki ciśnienia oraz kąt rozpylenia. Zaprojektowano, wykonano i przebadano osiem rozpylaczy wirowych (rysunek 1): jeden bez stożka przejściowego i trzy ze stożkiem przejściowym o kącie zwężki równym 30°, 45° i 60° wykonane w dwóch wymiarach średnic otworu wylotowego który, miał długość 0,00125 m i średnicę 0,0025 m lub 0,004 m. Króciec wlotowy miał średnicę 0,004 m i długość 0,03 m i był umieszczony stycznie do komory wirowej. Zarówno grubość ścianki króćców, jak i komory wirowej i stożka przejściowego wynosiła 0,002 m. Wysokość i długość komory wirowej wynosiły odpowiednio 0,0125 m i 0,025 m.

Stanowisko badawcze składało się z następujących elementów: rozpylaczy wirowych, rotametrów firmy Krohne Messtechnik typu VA 40 o zakresach: 4-40 l/h, 25-250 l/h, miernika ciśnienia Digicomb firmy Tecsis, aparatu Canon EOS-1 oraz lampy stroboskopowej Drello LE 2010-01. Spadki ciśnienia uzyskane podczas badań przedstawiono na rysunku 2. Ich analiza wykazała, że spadki ciśnienia zależą od natężenia przepływającej cieczy oraz od średnicy otworu wylotowego. Wraz ze wzrostem natężenia przepływu cieczy wzrasta spadek ciśnienia. Zaobserwowano, że spadki ciśnienia dla rozpylaczy o większych otworach wylotowych są dużo mniejsze. Największe spadki ciśnienia uzyskano dla rozpylacza 4. Na spadek ciśnienia wpływa kąt pochylenia ścianki stożka przejściowego – im jest on większy tym niższe wartości spadków obserwowano.



Rysunek 1. Schematyczne przedstawienie badanych rozpylaczy



Rysunek 2. Zależność spadków ciśnienia od natężenia przepływu cieczy dla rozpylaczy o średnicy: a) 0,0025 m, b) 0,004 m.

1 – rozpylacz bez stożka (90°), 2 – kąt stożka 60°, 3 – kąt stożka 45°, 4 – kąt stożka 30°.

PODSUMOWANIE

Zaobserwowano, że kąt rozpylenia wzrastał wraz ze wzrostem natężenia przepływu. Najmniejsze kąty rozpylenia zaobserwowano dla rozpylacza 1 (42°), a największe dla rozpylacza 4 (72°). Można stwierdzić, że kąt rozpylenia zmniejszał się wraz ze zwiększeniem kąta pochylenia ścianki stożka, co jest zgodne z wcześniejszymi danymi literaturowymi. Wzrost kąta zwężki skutkuje zmianą rozkładu prędkości cieczy na wylocie, sprawiając że zwiększa się kąt rozpylenia [4]. Podsumowując, wraz ze wzrostem kąta zwężki spadki ciśnienia maleją, związany z nimi współczynnik przepływu wzrasta, jednocześnie kąt rozpylenia zmniejsza się.