



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ MECHANICZNY

Katedra Energetyki i Aparatury Przemysłowej

RAPORT CZĘŚCIOWY Z PRAC W RAMACH ZADANIA 1

"Opracowanie założeń dotyczących usprawnienia procesu odpylania w górnym i dolnym układzie odpylania pilarek formatowych"

Raport obejmuje sprawozdanie z poniżej wymienionych działań, realizowanych zgodnie z terminarzem opracowanym i zaakceptowanym po wizycie przedstawicieli Zespołów badawczych z Politechniki Gdańskiej w Rema S.A. w Reszlu. Podstawą jego sporządzenia była również „Notatka ze spotkania w sprawie wykonania pracy usługowej o charakterze badawczo-rozwojowym przez Politechnikę Gdańską” z dnia 21.01.2016 r.:

- Działanie 1.9.3. - opisane w Rozdziałach 1 i 2

autorzy opracowania:

dr inż. J. Barański

dr inż. M. Jewartowski

dr inż. J. Wajs

prof. dr hab. inż. K. Orłowski

Gdańsk, grudzień 2016

POLITECHNIKA GDAŃSKA

**ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk**

**tel. +48 58 347 19 29
fax: +48 58 347 28 16
e-mail: ktc@mech.pg.gda.pl
www.pg.gda.pl**

Poniższe opracowanie dotyczy realizacji zadania 1. pt. „Opracowanie założeń dotyczących usprawnienia procesu odpylania w pilarkach formatowych górnego i dolnego układu” w ramach umowy pomiędzy REMA S. A. w Reszlu a Wydziałem Mechanicznym Politechniki Gdańskiej z dnia 12. stycznia 2016 r.

Działanie 1.9.3.

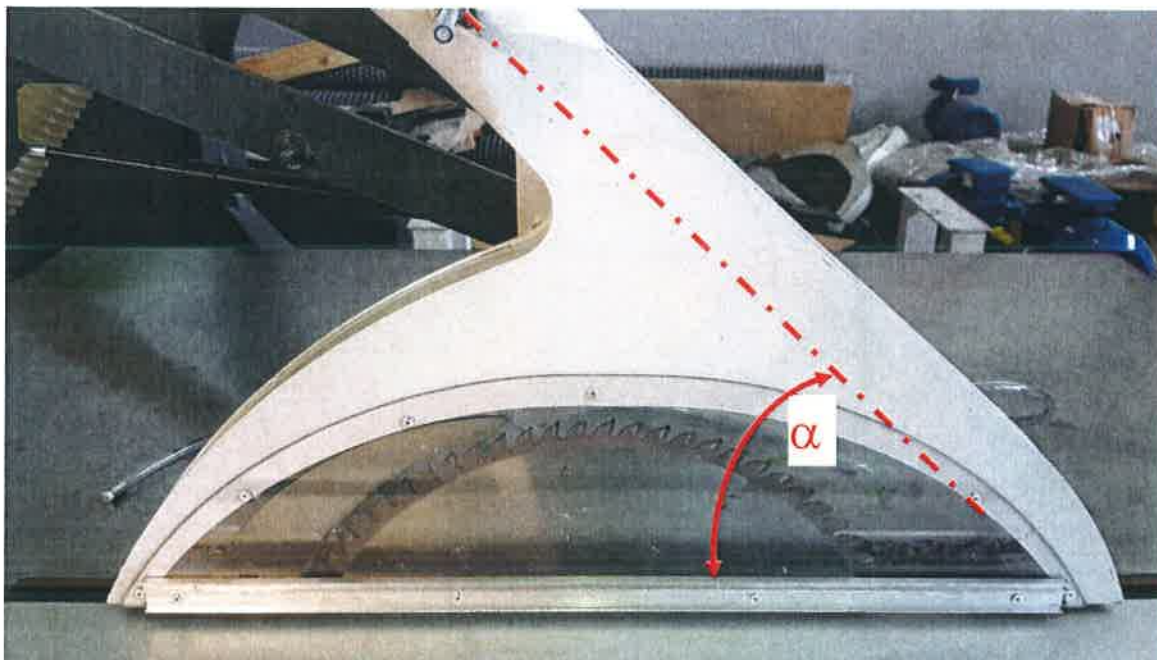
W ramach prac z zakresu działań 1.9.3. zrealizowano co następuje:

1. Jeden wyjazd na pomiary do REMA S.A. Reszel.
2. Szczegółowe oględziny nowych konstrukcji kształtów obudowy górnej układu odpylania, dokumentacja fotograficzna.
2. Obserwacja pracy pilarki w stanie jałowym.
3. Przeprowadzenie badań eksperymentalnych układu odpylania pilarki:
 - pomiary ciśnienia i prędkości przepływu powietrza w „linii” transportu wiórów dla pilarki ze zmodyfikowaną kolebą dolną przy istniejącej obudowie górnej,
 - pomiary ciśnienia i prędkości przepływu powietrza w „linii” transportu wiórów dla pilarki ze zmodyfikowaną kolebą dolną przy różnych modyfikacjach kształtu obudowy górnej,

1. NOWY UKŁAD ODPYLANIA BADANEJ PILARKI (kontynuacja)

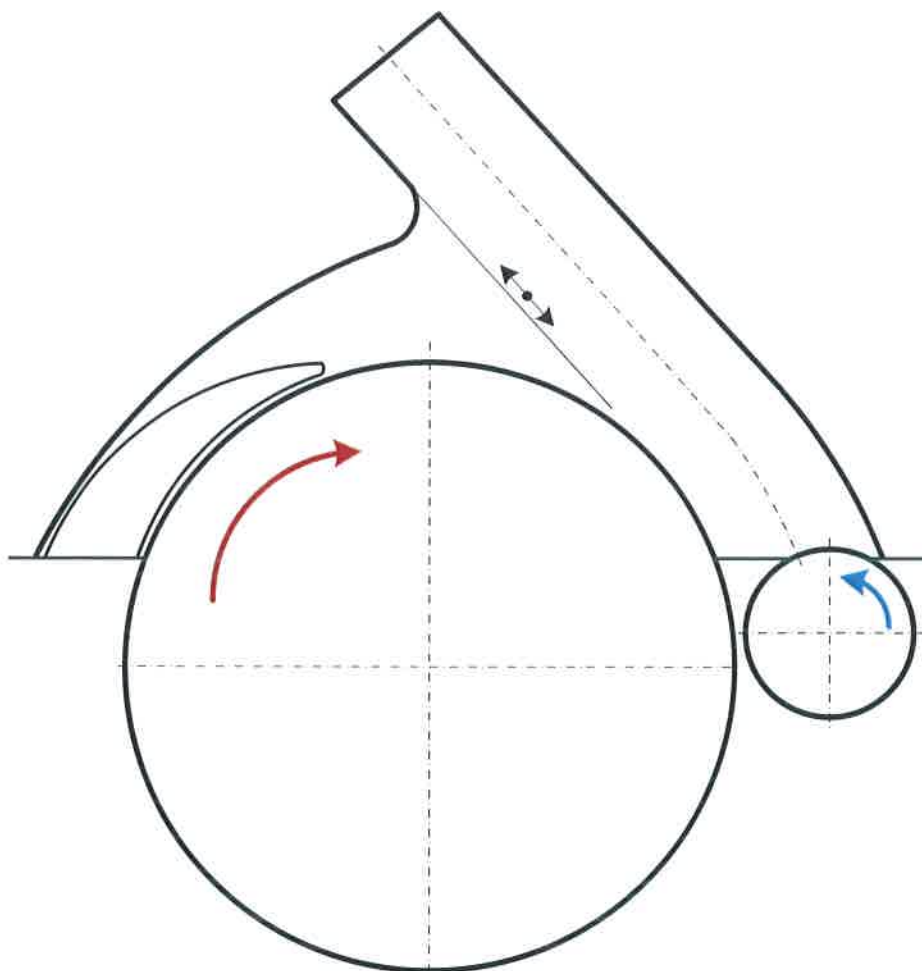
DZIAŁANIE 1.9.3.

W niniejszym rozdziale pokazano i omówiono zasadnicze cechy kolejnego, nowego układu odpylania pilarki Fx3 oraz zawarto główne wnioski wynikające z obserwacji jego pracy w stanie obracającego się narzędzia i podcinaka. Wyniki optymalizacji scharakteryzowano w dalszej części raportu.



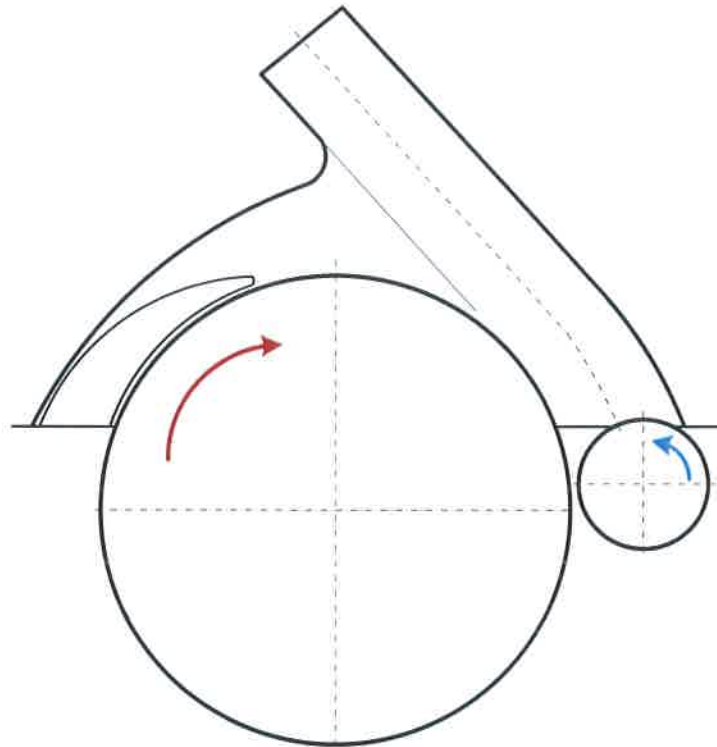
Rys. 1.1. Widok Prototypu V obudowy górnej wraz z profilem usztywniającym ścianę boczną wąskiej osłony od strony zewnętrznej, [opracowanie własne].

Na rys. 1.1 pokazano w formie fotografii piątą wersję obudowy górnej, nazwaną dalej **Prototypem V**. Cechuje się ona przede wszystkim ograniczoną objętością w strefie przecinania materiału, większym kątem nachylenia osi symetrii króćca wylotowego względem stołu pilarki, a także usytuowaniem zewnętrznym profilu usztywniającego ściany boczne osłony. Kształt w przekroju poprzecznym tego profilu jest taki sam jak w pierwotnej konstrukcji osłony, skrócono tylko jej długość. Dodatkowo **Prototyp V** w górnej części posiada przegrodę wewnętrzną znajdującą się nad narzędziem z możliwością jej przesuwania, rys. 1.2. Przegroda ta oddziela przestrzeń roboczą obudowy górnej, w której następuje przecinanie materiału od przestrzeni króćca wylotowego. Króciec wylotowy obudowy górnej został wyposażony w kolano o kącie 90° . Dzięki temu zabiegowi zmniejszono straty ciśnienia w górnej części układu odpylania w porównaniu z poprzednimi rozwiązaniami konstrukcyjnymi obudowy górnej przedstawionymi w raporcie nr 3, czyli **Prototypach I, II, III i IV**.

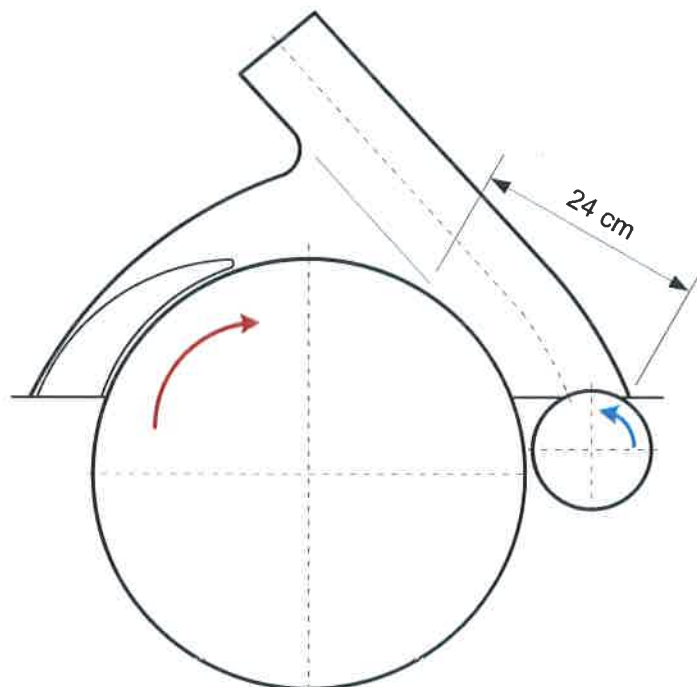


Rys. 1.2. Schemat ideowy **Prototypu V** obudowy górnej wraz z przesuwaną przegrodą.

W trakcie eksperymentów dla **Prototypu V** wykonano pomiar ciśnienia względnego dla dwóch ustawień przegrody. W pierwszym przypadku przegroda była przesunięta do tyłu obudowy (zwane dalej ustawieniem „przesłona 1”), rys. 1.3a, natomiast w drugim przypadku przegroda była przesunięta do przodu obudowy (zwane dalej ustawieniem „przesłona 2”), rys. 1.3b. Dzięki takiej zmianie położenia przegrody możliwe było sprawdzenie jej zastosowania w dwóch skrajnych przypadkach. Efektem tego było porównanie wartości ciśnienia względnego dla obu ustawień podczas pracy narzędzia i podcinaka.



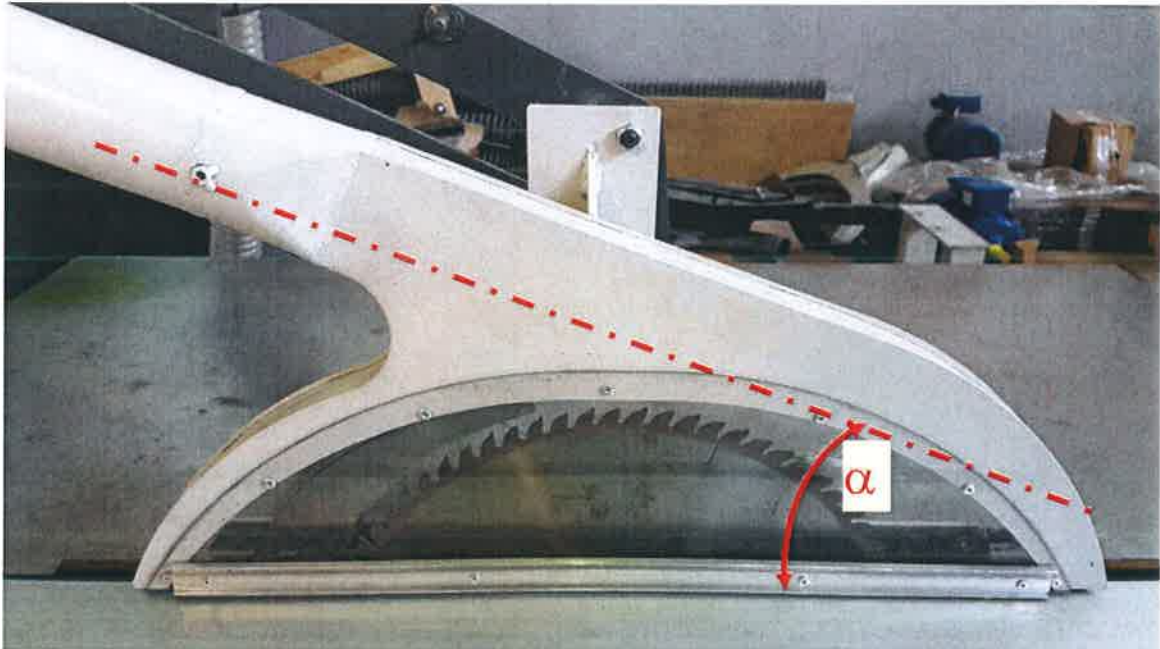
Rys. 1.3a. Schemat ideowy **Prototypu V** obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do tyłu (przesłona 1).



Rys. 1.3b. Schemat ideowy **Prototypu V** obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 2).

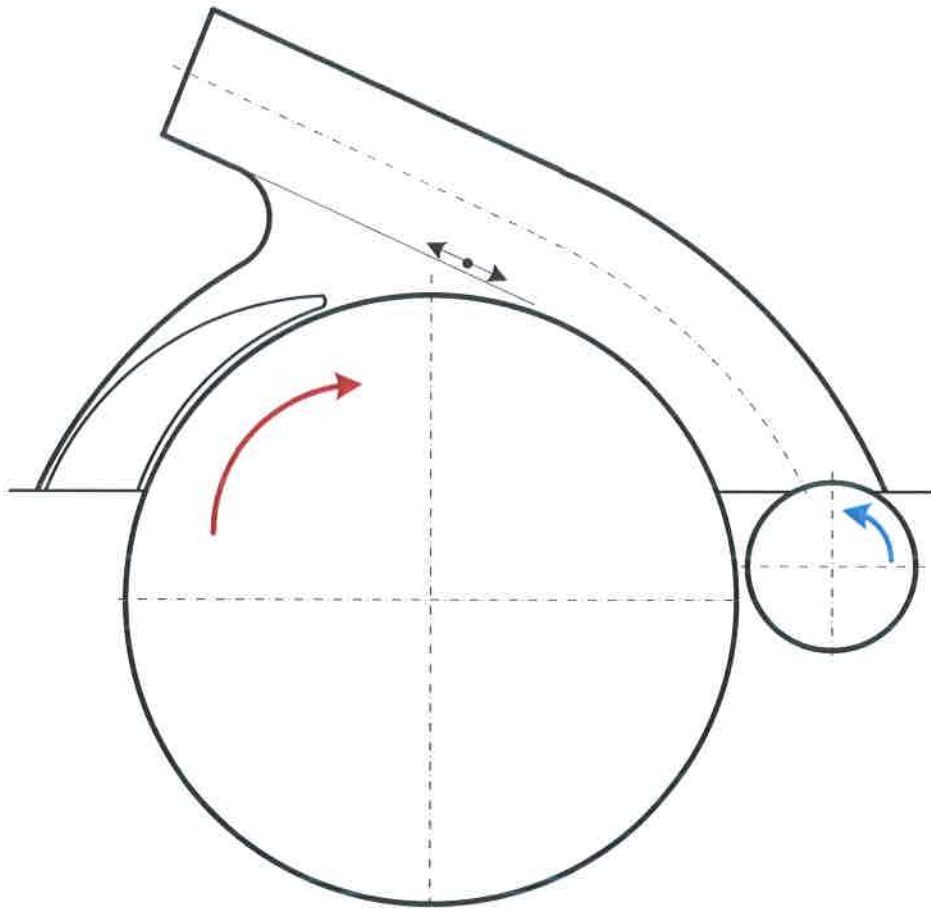
Kolejną wersję konstrukcyjną obudowy górnej, również prototypową, tzw. **Prototyp VI**, pokazano na rys. 1.4. Cechuje ją mniejszy kąt nachylenia osi symetrii króćca wylotowego względem stołu pilarki w porównaniu z **Prototypem V**. Obudowa również charakteryzuje się ograniczoną objętością w strefie przecinania materiału, a także usytuowaniem zewnętrznym profilu usztywniającego ściany boczne osłony. Kształt w przekroju poprzecznym tego profilu jest

taki sam jak w pierwotnej konstrukcji osłony, skrócono tylko jej długość. **Prototyp VI** również posiada w górnej części przegrodę wewnętrzną znajdującą się nad narzędziem, rys. 1.5. Przegroda ta oddziela przestrzeń roboczą obudowy górnej, w której następuje przecinanie materiału od przestrzeni króćca wylotowego. Dodatkowo króciec wylotowy obudowy górnej również został wyposażony w kolano o kącie 90° . Dzięki temu zabiegowi zmniejszono straty ciśnienia w górnej części układu odpylania w porównaniu z poprzednimi rozwiązaniami konstrukcyjnymi obudowy górnej przedstawionymi w raporcie nr 3, czyli **Prototypach I, II, III i IV**.

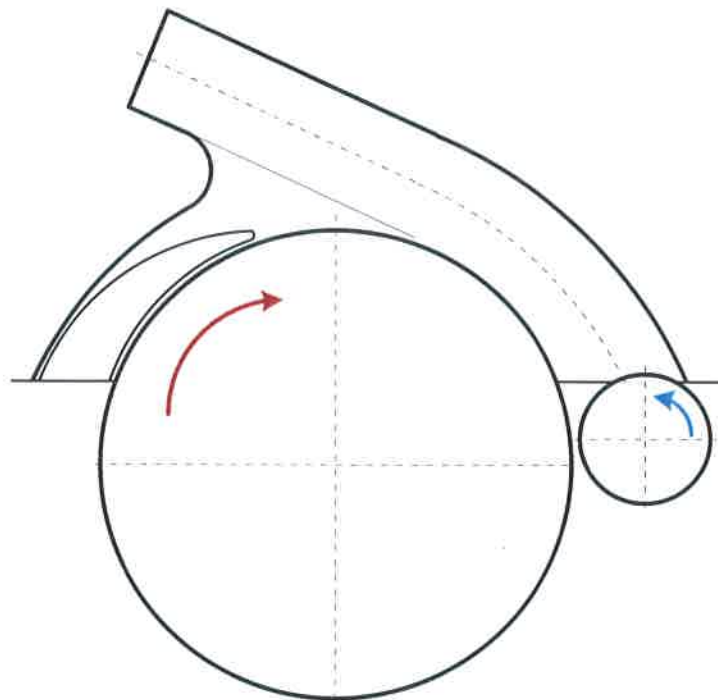


Rys. 1.4. Widok **Prototypu VI** obudowy górnej wraz z profilem usztywniającym ścianę boczną wąskiej osłony od strony zewnętrznej, [opracowanie własne].

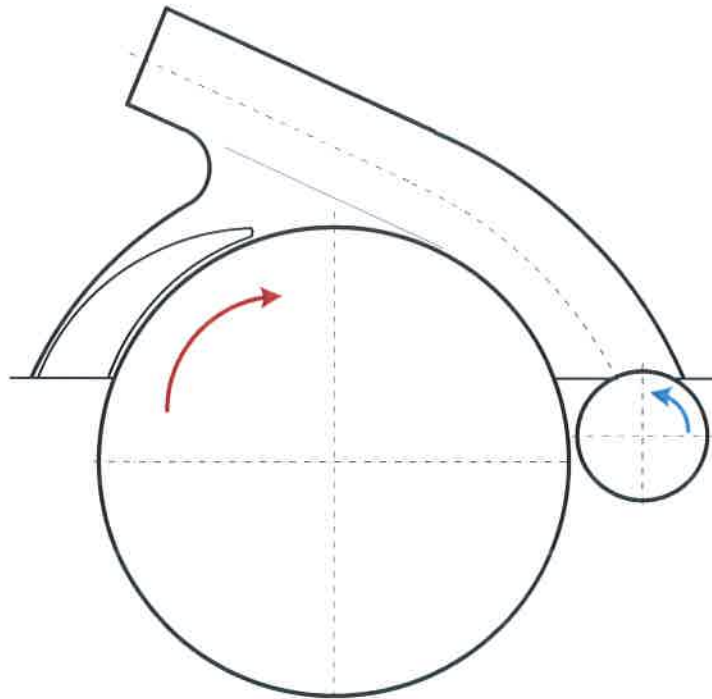
W trakcie eksperymentów wykonano pomiar ciśnienia względnego dla trzech ustawień przegrody - były to skrajne położenia, rys. 1.5a i rys. 1.5c oraz położenie pośrednie, rys. 1.5b. Położenia te zwane są dalej odpowiednio: „przesłona 1”, „przesłona 2” i „przesłona 3”. Dzięki takiej zmianie położeń przegrody możliwe było sprawdzenie jej zastosowania w trzech przypadkach. Efektem tego było porównanie wartości ciśnienia względnego dla tych ustawień.



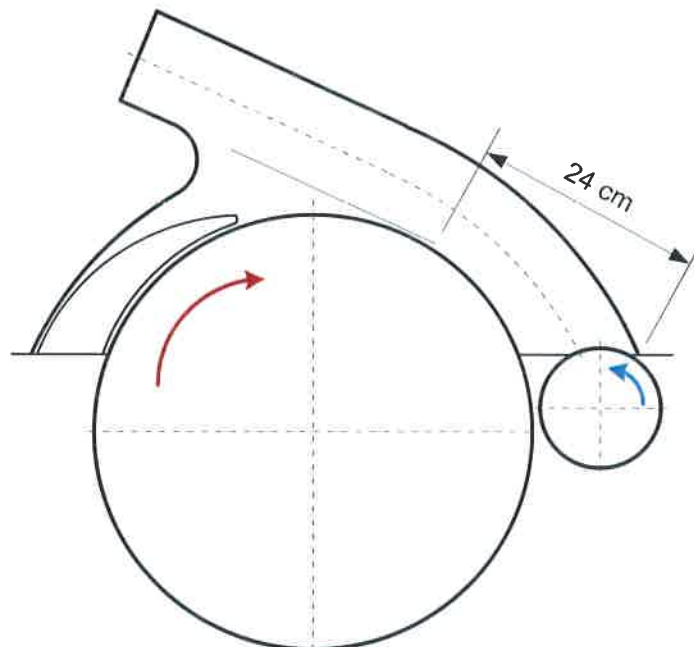
Rys. 1.5. Schemat ideowy Prototypu VI obudowy górnej wraz z przesuwoną przegrodą.



Rys. 1.5a. Schemat ideowy Prototypu VI obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do tyłu (przesłona 1).



Rys. 1.5b. Schemat ideowy **Prototypu VI** obudowy górnej z przegrodą w położeniu pośrednim (przesłona 2).



Rys. 1.5c. Schemat ideowy **Prototypu VI** obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 3).

Również w tych przypadkach położenie profilu usztywniającego wąską osłonę od strony zewnętrznej ma korzystny wpływ na jej sztywność oraz przepływ powietrza, rys 1.1, rys. 1.4.

Prototypy V i VI powstały z uwagi na to, że **Prototypy I, II, III i IV** nie przyniosły spodziewanej poprawy w zakresie wartości ciśnień względnych w punktach krytycznych wskazanych w raporcie nr 3 - wyniki pomiarów zamieszczono w kolejnym rozdziale.

2. POMIARY EKSPERYMENTALNE UKŁADU ODPYLANIA PO ZMIANACH KONSTRUKCYJNYCH KOLEBY DOLNEJ I OSŁONY GÓRNEJ (kontynuacja)

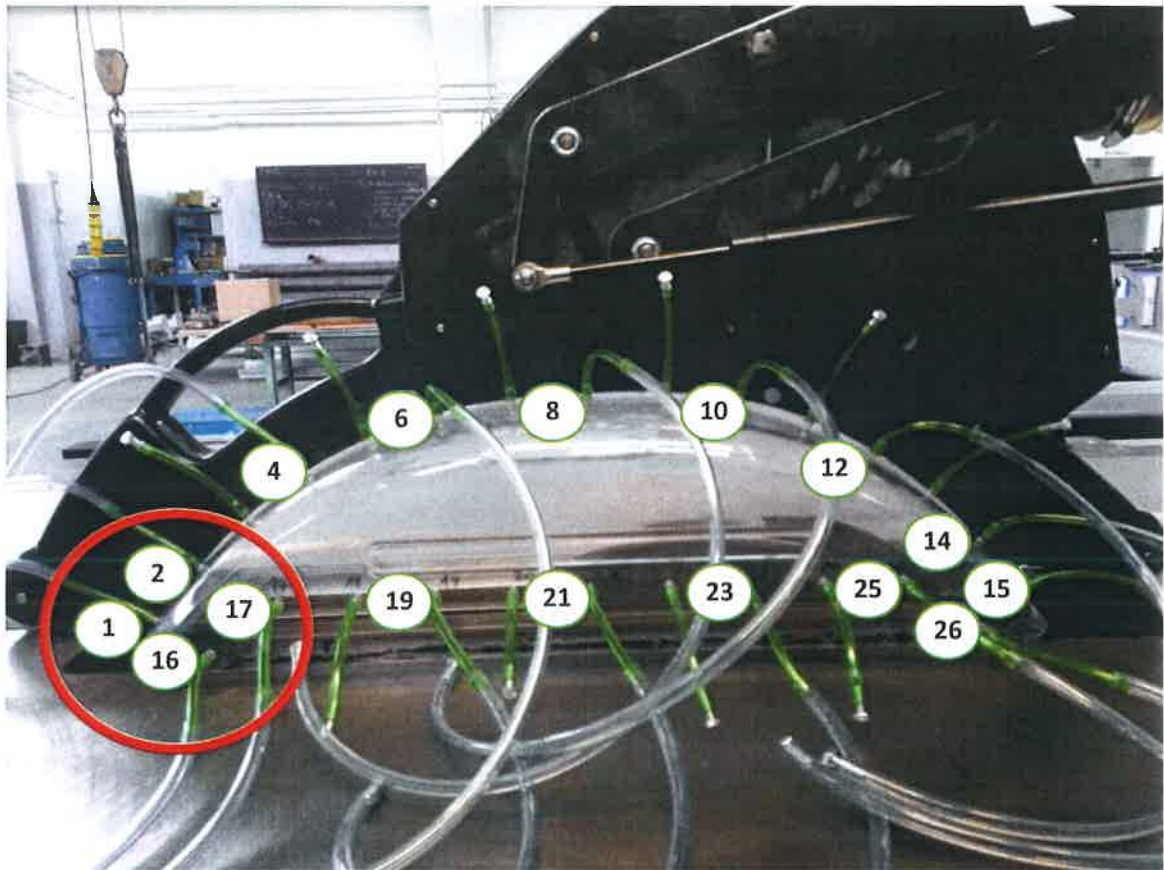
DZIAŁANIE 1.9.3.

2.1. Metodologia

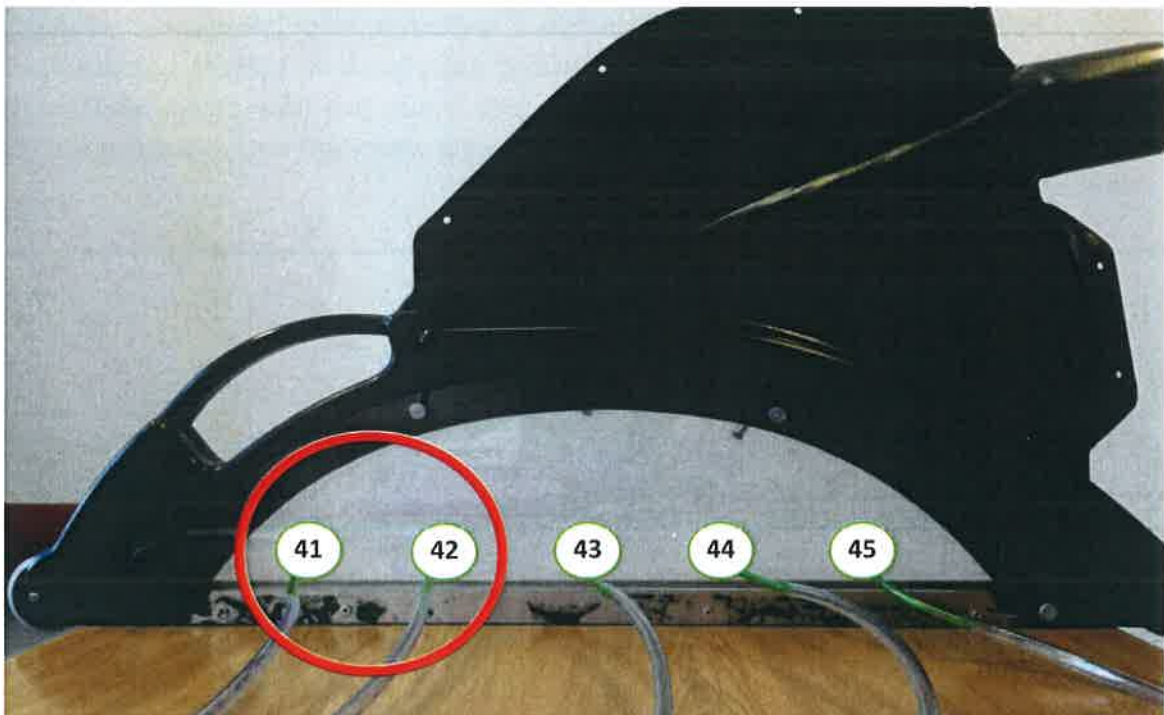
Badania eksperymentalne polegały na pomiarach ciśnienia względnego w licznych punktach pomiarowych na osłonie szerokiej (punkty 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 na górnej części osłony i 16, 17, 19, 21, 23, 25-26 na bocznej części osłony) oraz wąskiej (punkty 41-45) i przy założonej szerokiej oraz wąskiej osłonie. Dodatkowo wykonano pomiary prędkości przepływającego czynnika w króćcach wylotowych z obudowy górnej (punkt 36) i koleby dolnej (punkt 54). Położenie poszczególnych punktów pomiarowych pokazano na rys. 2.1-2.6. Wykonano stosowne otwory w osłonie, obudowie i w króćcu dla montażu rurek impulsowych. Oznaczenia punktów pokazane poniżej nie są ciągłe. Nie wszystkie otwory były brane pod uwagę, z powodu małej różnicy w wartości ciśnienia pomiędzy tymi położonymi blisko siebie. Na rys. 2.1-2.2 zaznaczono obwódką punkty, które okazały się miejscami o największym naporze strugi powietrza spowodowanym ruchem obrotowym piły.

Wykonano pomiary ciśnienia względnego z uwzględnieniem szerokiej i wąskiej osłony dla zmodyfikowanego kształtu koleby dolnej oraz **Prototypów V**, i **VI** (rys. 2.4-2.5). Wyniki badań porównano z wynikami pomiarów dla pierwotnej konstrukcji obudowy górnej (rys. 2.1-2.3). Zmierzono wartości ciśnienia względnego i prędkości przepływającego powietrza dla silnika wentylatora pracującego z częstotliwością 50 Hz. Pomiary wykonano dla piły o średnicy \varnothing 450 mm i przy nastawionej prędkości obrotowej 3500 1/min.

Pierwsza seria badań wykonywana była z wykorzystaniem istniejącego wentylatora nr 2 wyposażonego w wirnik o pierwotnej konstrukcji, który posiadał kołnierz usztywniający łopatki (zwanym dalej **starym wentylatorem**). Druga seria eksperymentów przeprowadzona została z zastosowaniem wentylatora nr 2 (zwanym dalej **nowym wentylatorem**) wyposażonego w taki sam silnik elektryczny jaki posiada **stary wentylator**.



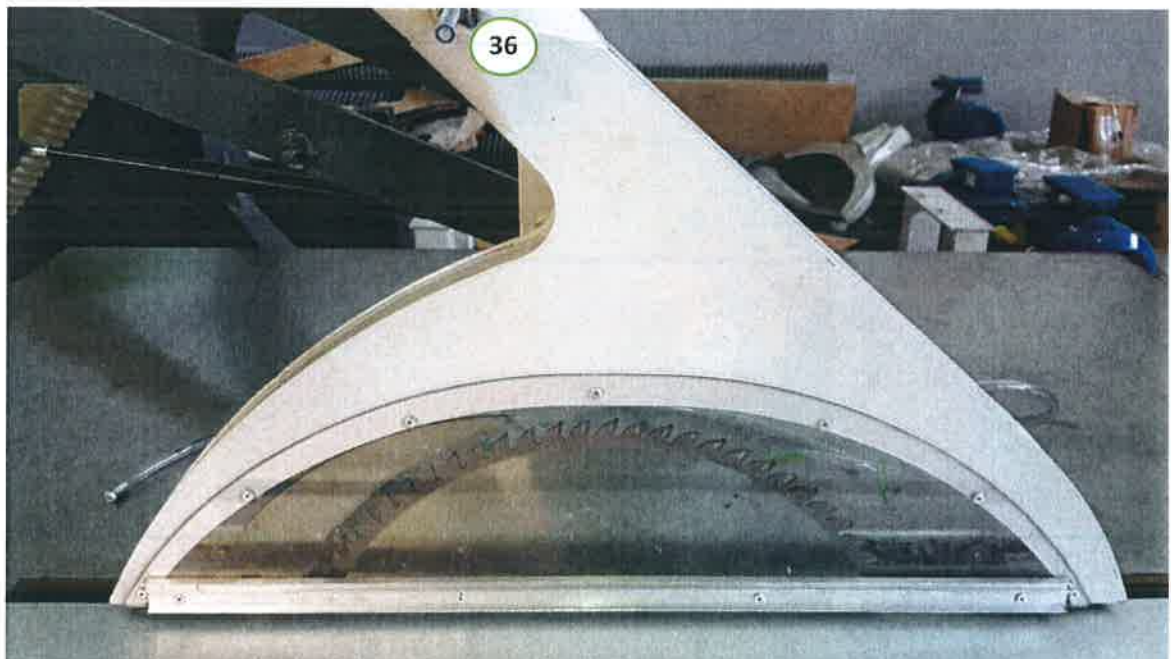
Rys. 2.1. Notacja punktów pomiarowych na szerokiej osłonie - pierwotna konstrukcja obudowy górnej, [opracowanie własne].



Rys. 2.2. Notacja punktów pomiarowych na wąskiej osłonie - pierwotna konstrukcja obudowy górnej, [opracowanie własne].



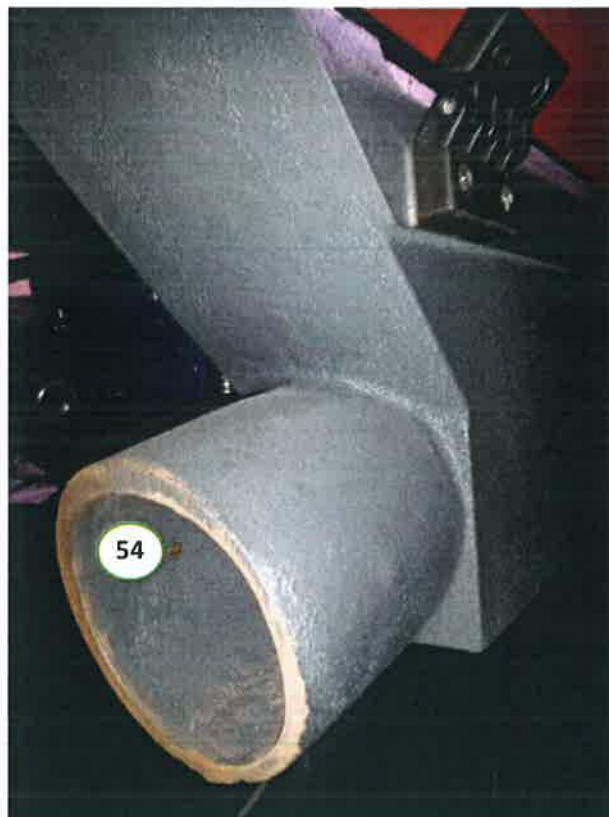
Rys. 2.3. Położenie punktu pomiarowego w króćcu wylotowym na górnej obudowie - pierwotna konstrukcja obudowy górnej, [opracowanie własne].



Rys. 2.4. Widok Prototypu V obudowy górnej wraz z wskazanym punktem pomiarowym na króćcu wylotowym, [opracowanie własne].



Rys. 2.5. Widok Prototypu VI obudowy górnej wraz z wskazanym punktem pomiarowym na króćcu wylotowym, [opracowanie własne].



Rys. 2.6. Widok króćca nowej koleby dolnej wraz z wskazanym punktem pomiarowym, na króćcu wylotowym, [opracowanie własne].

2.2. Aparatura

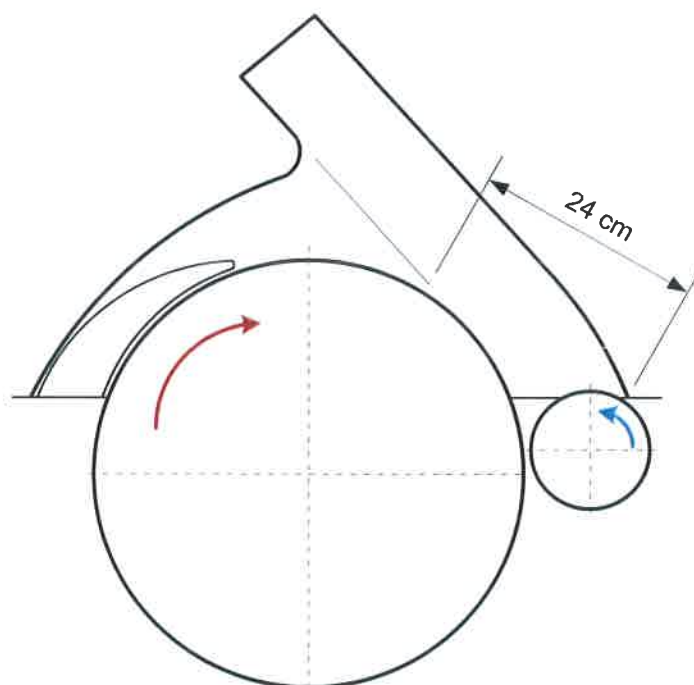
W dniu 1 grudnia 2016 roku podczas badań eksperymentalnych zastosowano przyrząd TESTO 480 (pomiar ciśnienia względnego i prędkości przepływu powietrza) firmy TESTO Sp. z o. o., który posiada funkcję uśredniania mierzonych wielkości w czasie, co ułatwiło pomiary w świetle oscylacji ciśnienia we wszystkich punktach pomiarowych.

2.3. Pomiary ciśnienia względnego w wybranych punktach pomiarowych dla „zmodyfikowanego” kształtu koleby dolnej i Prototypów V i VI oraz pierwotnej konstrukcji obudowy górnej pilarki Fx3

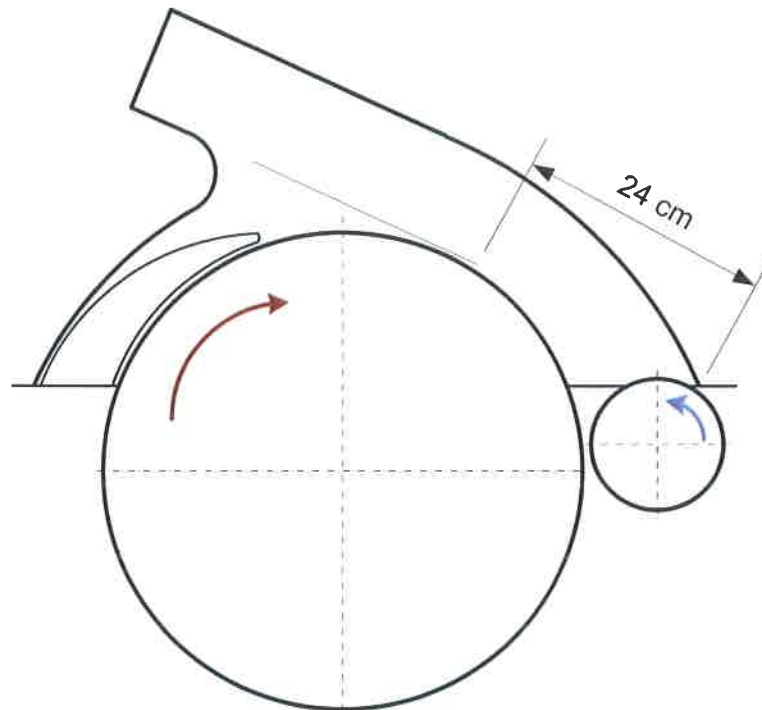
Pierwsza seria badań wykonana została z wykorzystaniem wentylatora OWK-4/1 produkowanego przez firmę REMA S.A.

Na rys. 2.5-2.6 zaznaczono lokalizację otworu inspekcyjnego umożliwiającego pomiar ciśnienia względnego i prędkości przepływającego powietrza.

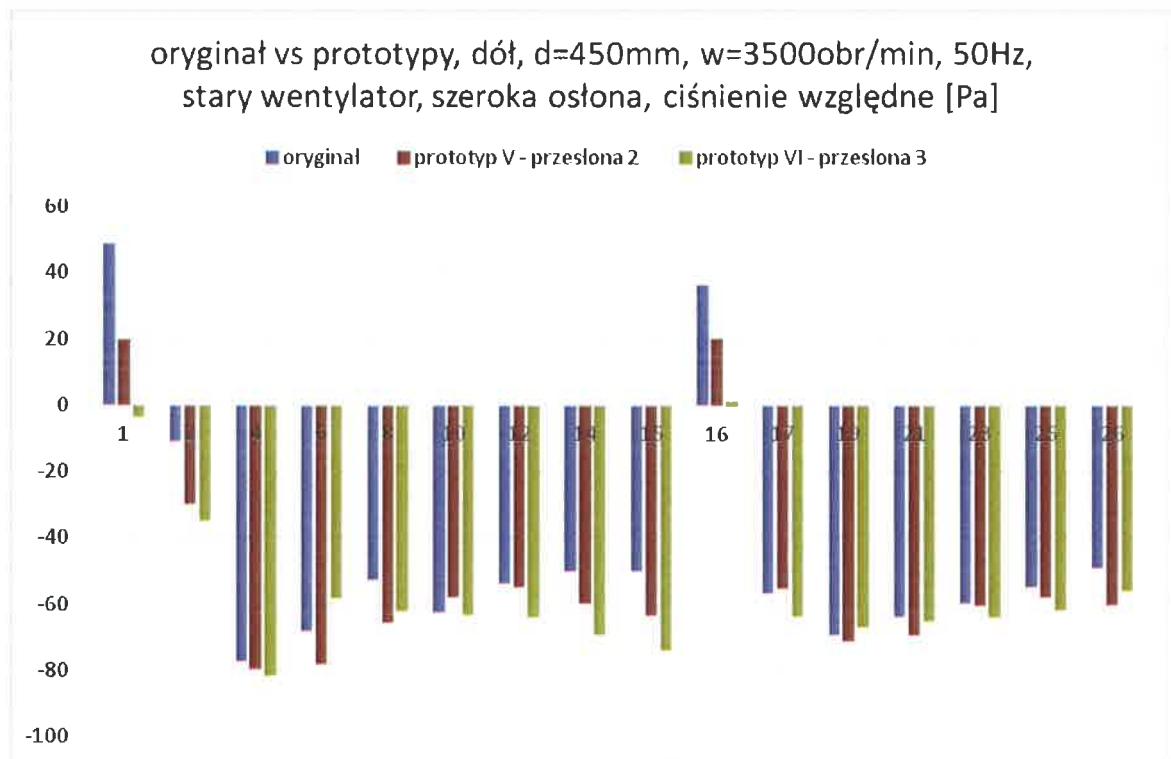
Porównanie wartości ciśnienia względnego w poszczególnych punktach pomiarowych dla Prototypów V, i VI dla przegrody przesuniętej do przodu obudowy górnej (rys. 2.7 i rys. 2.8) oraz jej pierwotnej wersji przy pracy **starego wentylatora** pokazano na rys. 2.9-2.10.



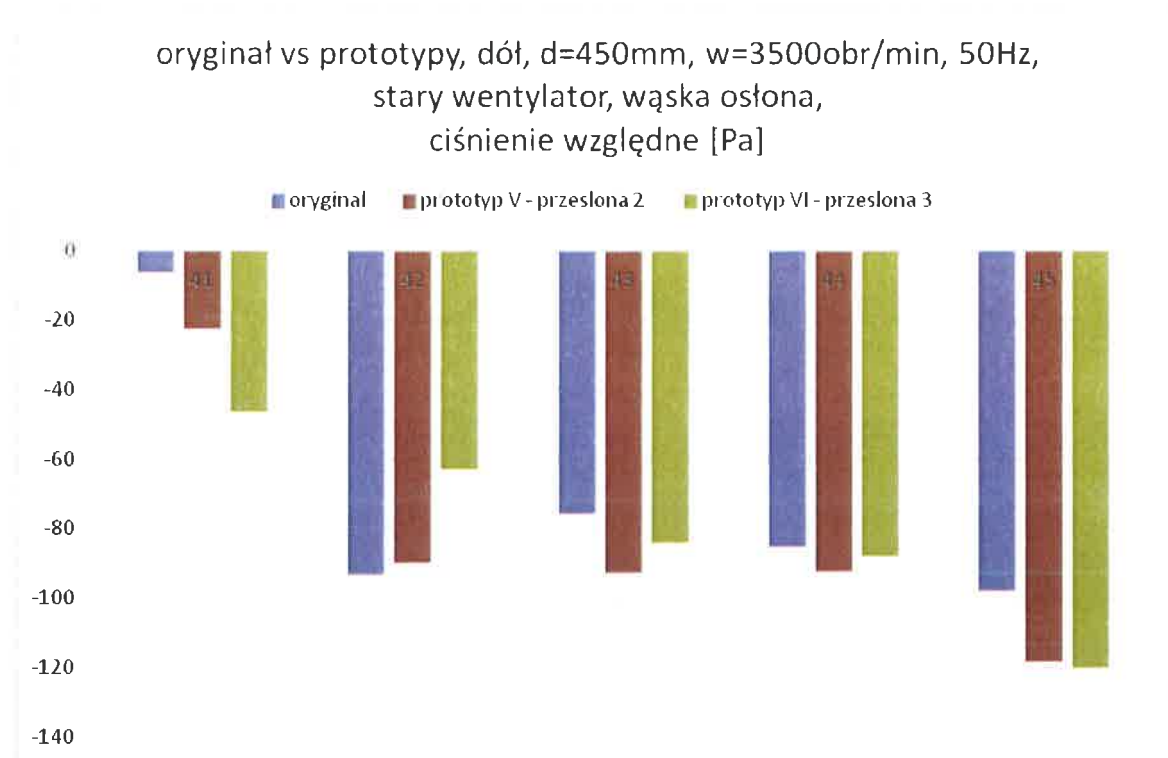
Rys. 2.7 (1.3b). Przekrój Prototypu V obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 2).



Rys. 2.8 (1.5c). Przekrój Prototypu VI obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 3).



Rys. 2.9. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla pierwotnej wersji obudowy górnej i Prototypów V i VI z szeroką osłoną, stary wentylator.

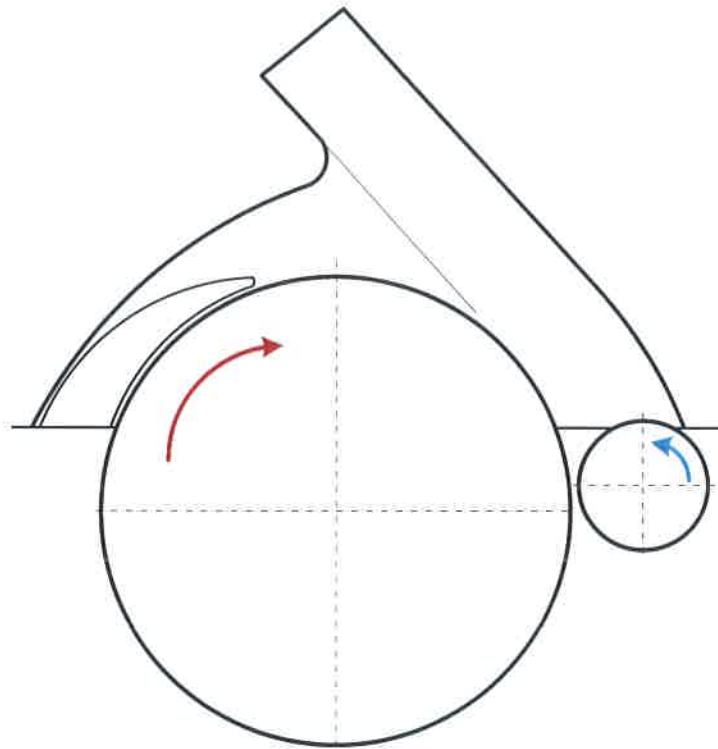


Rys. 2.10. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla pierwotnej wersji obudowy górnej i **Prototypów V i VI** z wąską osłoną, **stary wentylator**.

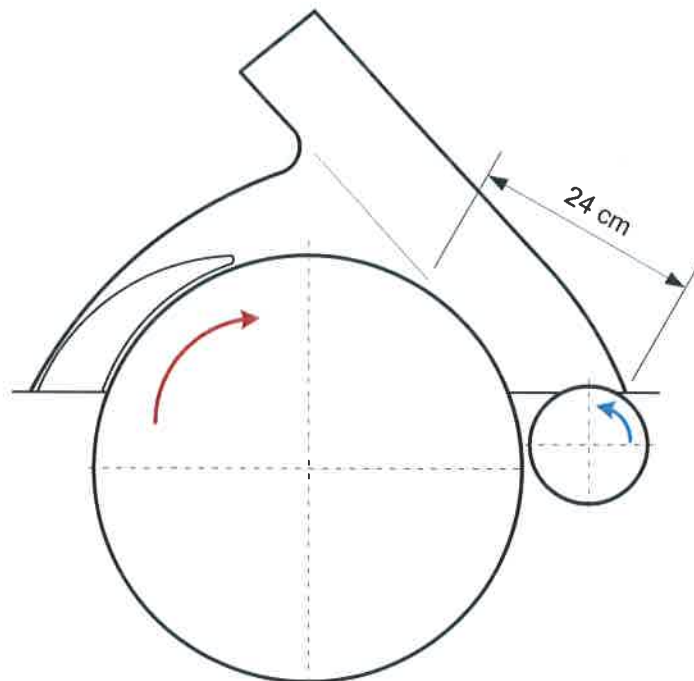
Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że zaobserwowano poprawę działania układu odpylania z wykorzystaniem **Prototypów V i VI** obudowy górnej w punktach krytycznych, 1 i 16 dla osłony szerokiej (rys. 2.9) oraz 41 dla osłony wąskiej (rys. 2.10). Zastosowanie **Prototypu VI** pozwoliło wyeliminować nadciśnienie w wymienionych wcześniej punktach newralgicznych (krytycznych).

Dokonano również bardziej szczegółowego porównania wartości ciśnienia względnego w poszczególnych punktach pomiarowych dla **Prototypów V** (króćca położonego pod większym kątem względem płaszczyzny stołu pilarki) i **VI** (króćca położonego pod mniejszym kątem względem płaszczyzny stołu pilarki) obudowy górnej dla piły o średnicy \varnothing 450 mm dla prędkości obrotowej 3500 1/min.

W przypadku **Prototypu V** pomiary ciśnienia względnego wykonano dla dwóch położen przegrody, rys. 2.11 i rys. 2.12 z wykorzystaniem **starego wentylatora** (rys. 2.13-2.14) oraz **wentylatora nowego** wyposażonego w taki sam silnik elektryczny jak wentylator stary (rys. 2.15-2.16).

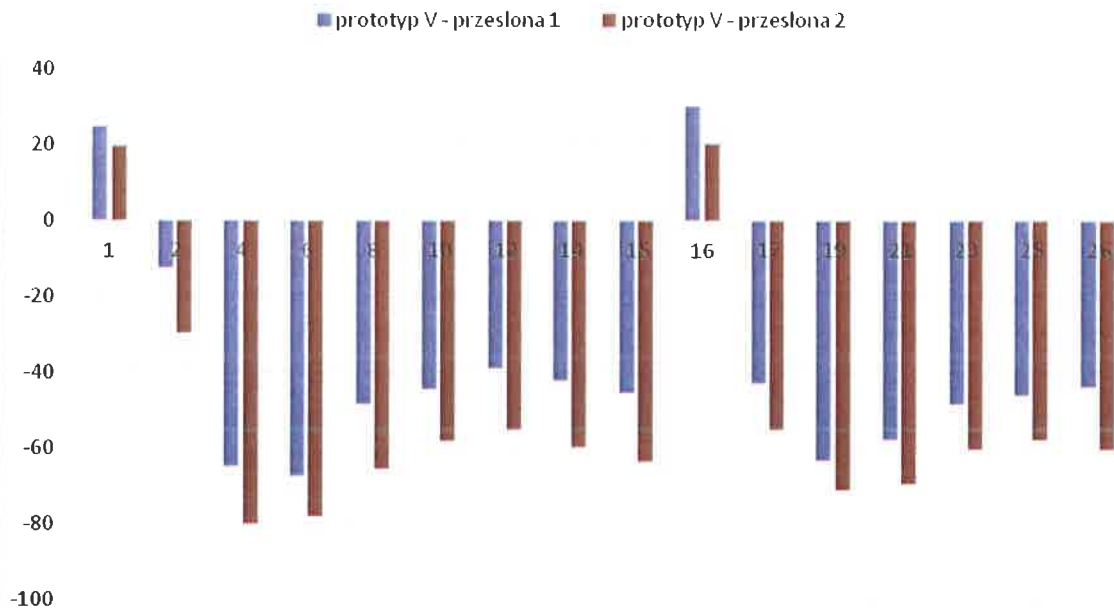


Rys. 2.11 (1.3a.) Przekrój Prototypu V obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do tyłu (przesłona 1).



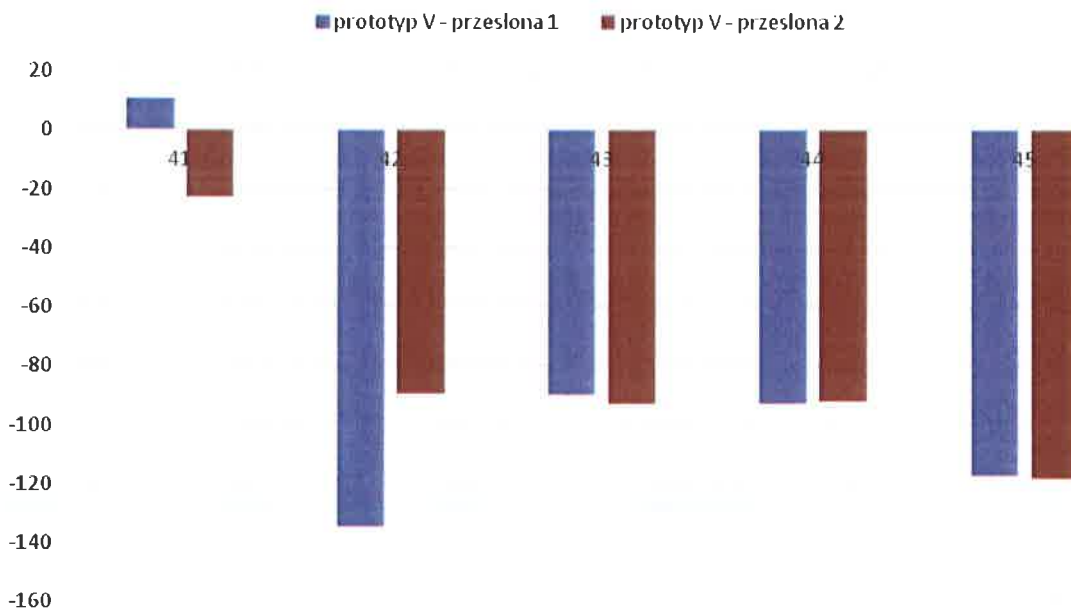
Rys. 2.12 (1.3b). Przekrój Prototypu V obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 2).

prototyp V, dół, d=450mm, w=3500obr/min, 50Hz, stary wentylator, szeroka osłona, ciśnienie względne [Pa]

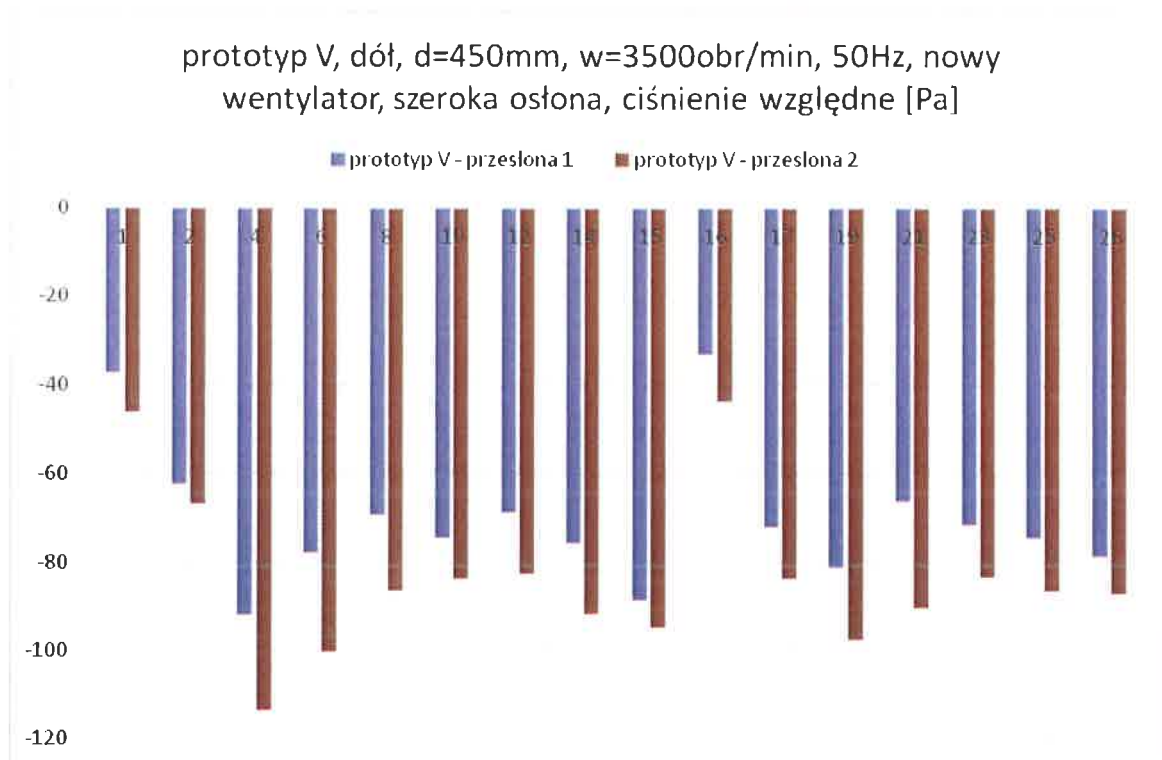


Rys. 2.13. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu V obudowy górnej (dwa położenia przegrody) z szeroką osłoną, stary wentylator.

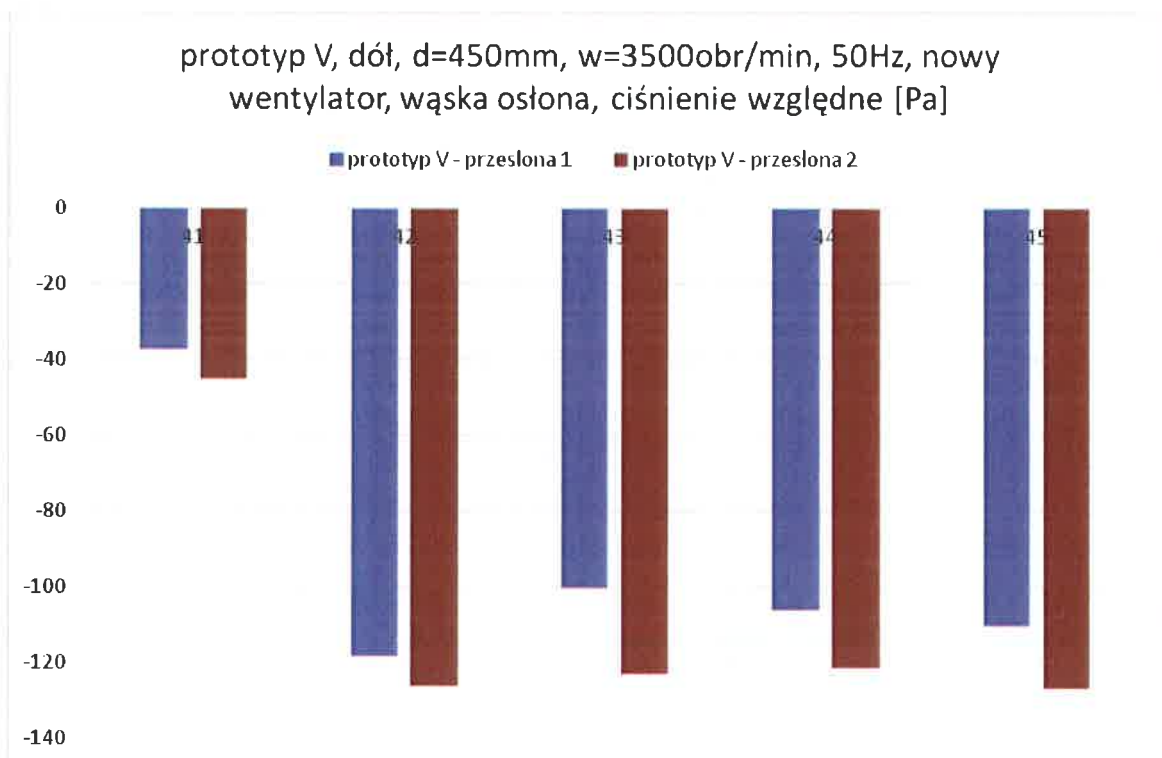
prototyp V, dół, d=450mm, w=3500obr/min, 50Hz, stary wentylator, wąska osłona, ciśnienie względne [Pa]



Rys. 2.14 Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu V obudowy górnej (dwa położenia przegrody) z wąską osłoną, stary wentylator.



Rys. 2.15. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu V obudowy górnej (dwa położenia przegrody) z szeroką osłoną, nowy wentylator.



Rys. 2.16. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu V obudowy górnej (dwa położenia przegrody) z wąską osłoną, nowy wentylator.

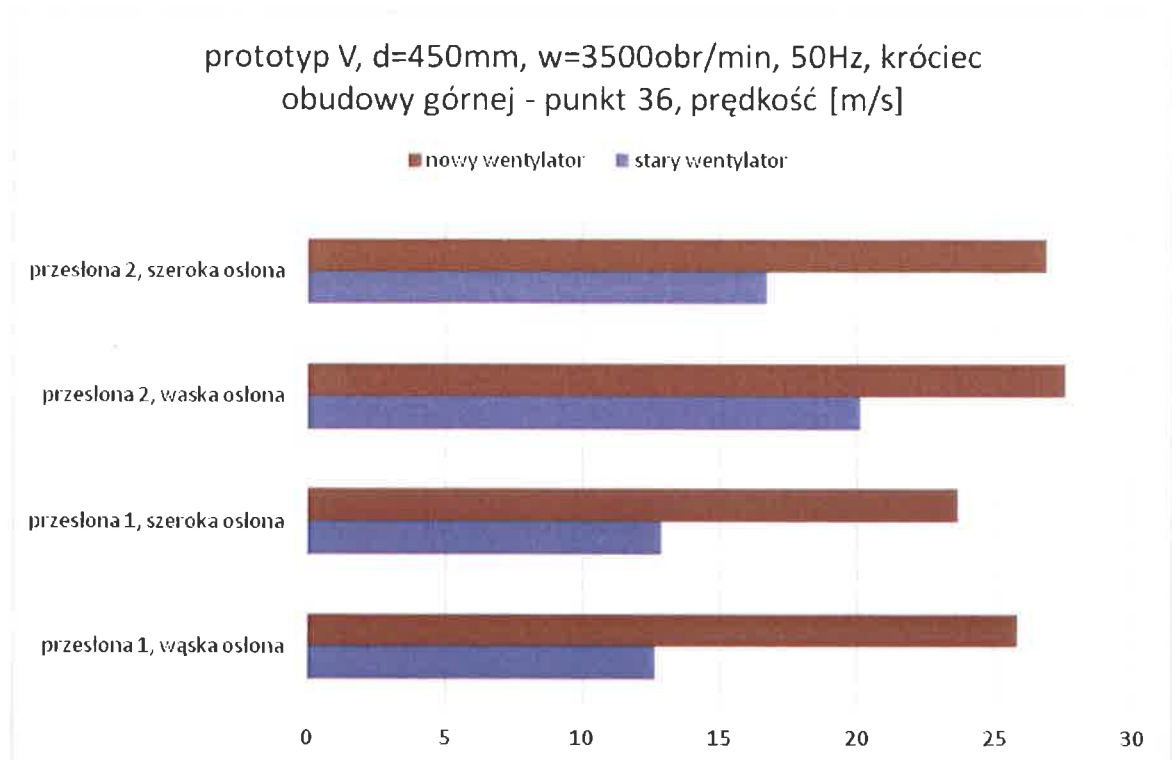
W przypadku **Prototypu V**, na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że piła o średnicy \varnothing 450 mm pracująca z prędkością obrotową 3500 1/min generuje nadciśnienie w punktach krytycznych 1 i 16 (osłona szeroka, rys. 2. 13) oraz 41 (osłona wąska, rys. 2.14) przy pracy

starego wentylatora. Wykorzystanie przegrody w obudowie górnej ma jednak pozytywny wpływ na uzyskiwane wartości podciśnienia. Dla przegrody przesuniętej do tyłu obudowy (przesłona 1) wartości podciśnienia są niższe w porównaniu z przypadkiem przesunięcia przegrody do przodu (przesłona 2). Dodatkowo gdy przegroda znajduje się z tyłu obudowy górnej, to wartości nadciśnienia są wyższe w porównaniu z przypadkiem gdy przegroda ta znajduje się z przodu obudowy. Dla osłony szerokiej wartości podciśnienia wynoszą od -10 do -80 Pa. Natomiast dla osłony wąskiej podciśnienie panujące w obudowie zawiera się w zakresie od -20 do -120 Pa.

W przypadku wykorzystania **nowego wentylatora** wyciągowego stwierdzono, że przy pracy piły o średnicy \varnothing 450 mm z prędkością obrotową 3500 1/min zarówno w osłonie szerokiej (rys. 2.15), jak i wąskiej (rys. 2.16) w układzie do usuwania wiórów panuje podciśnienie. Tutaj również wykorzystanie przegrody w obudowie górnej ma pozytywny wpływ na wartości podciśnienia. Dla przegrody przesuniętej do tyłu obudowy wartości podciśnienia są niższe w porównaniu z przypadkiem przesunięcia przegrody do przodu. Dla osłony szerokiej wartości podciśnienia wynoszą odpowiednio od -30 do -110 Pa. Natomiast dla osłony wąskiej podciśnienie panujące w obudowie jest w zakresie od -40 do -120 Pa.

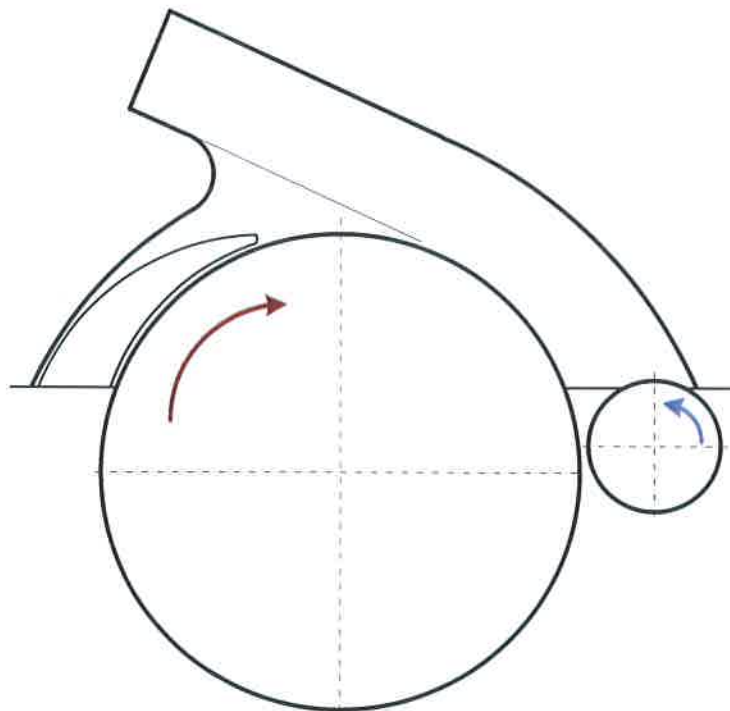
Podsumowując **nowy wentylator** wyciągowy wytwarza znacznie większe podciśnienie w króćcach obudowy górnej i koleby dolnej, co pozytywnie wpływa na wartości ciśnienia względnego w osłonach i poprawia proces usuwania wiórów.

Różnicę w prędkości w króćcu obudowy górnej przy zastosowaniu **wentylatora starego** oraz **nowego wentylatora** pokazano na przykładzie **Prototypu V**, dla obu osłon i dwóch ustawień przesłony. Wyniki przedstawiono na rys. 2.17. Przy zastosowaniu **nowego wentylatora** uzyskano wartość prędkości w granicach 25 m/s, co jest wielkością od 40 do 100% (w zależności od zastosowanej osłony i ustawienia przesłony) większą niż dla **wentylatora starego**. Kilkudziesięcioprocentowy wzrost prędkości uzyskano również w króćcu koleby dolnej.

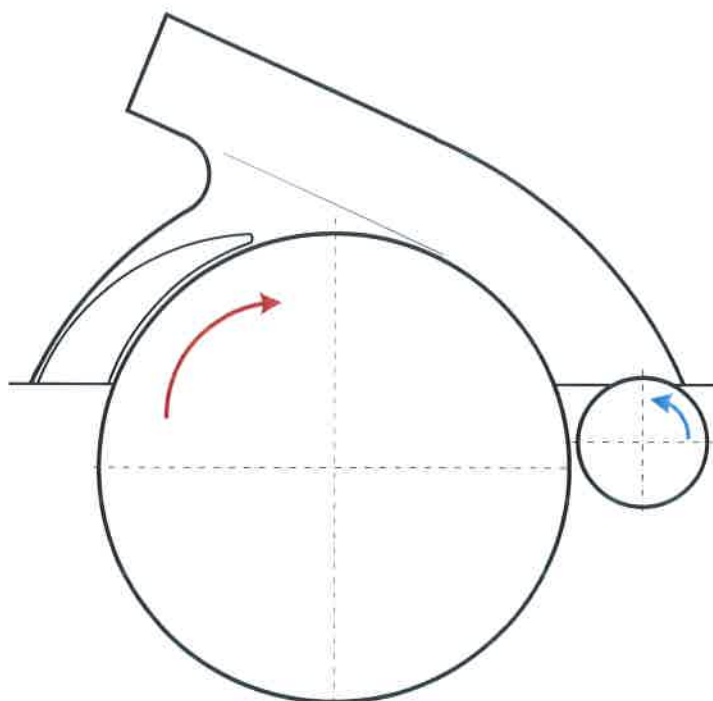


Rys. 2.17. Wyniki pomiarów prędkości przy wykorzystaniu **Prototypu V** obudowy górnej, stary i nowy wentylator.

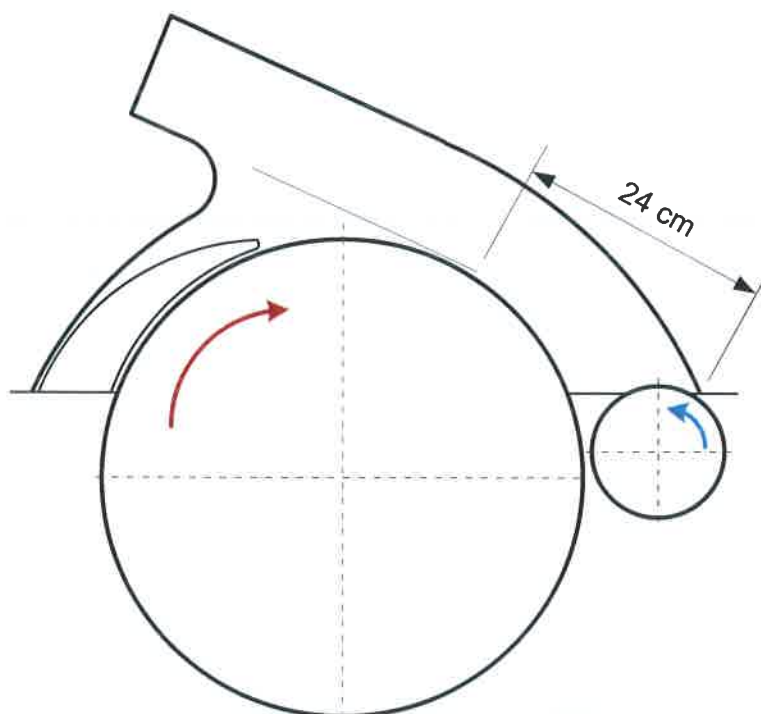
Dla **Prototypu VI** obudowy górnej pomiary ciśnienia względnego wykonano dla trzech położeń przegrody (rys. 2.18, rys. 2.19 i rys. 2.20) z wykorzystaniem **wentylatora nowego**. Wyniki pomiarów pokazano na rys. 2.21-2.22.



Rys. 2.18 (1.5a). Przekrój **Prototypu VI** obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do tyłu (przesłona 1).

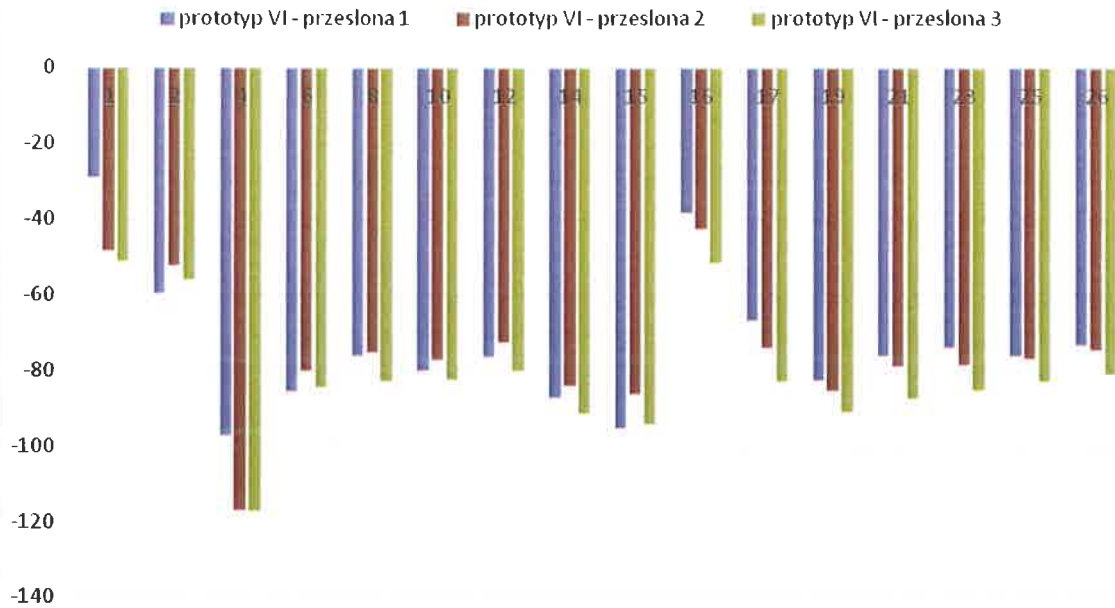


Rys. 2.19 (1.5b). Przekrój Prototypu VI obudowy górnej z przegrodą w położeniu pośrednim (przesłona 2).



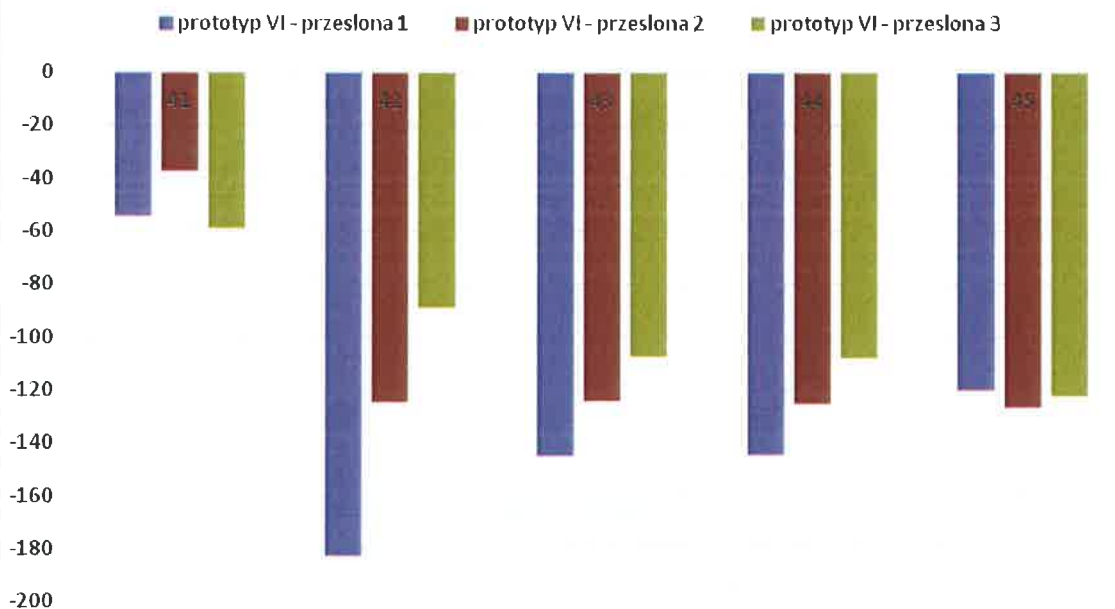
Rys. 2.20 (1.5c). Przekrój Prototypu VI obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 3).

prototyp VI, dół, d=450mm, w=3500obr/min, 50Hz, nowy wentylator, szeroka osłona, ciśnienie względne [Pa]



Rys. 2.21. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu VI obudowy górnej (trzy położenia przegrody) z szeroką osłoną, nowy wentylator.

prototyp VI, dół, d=450mm, w=3500obr/min, 50Hz, nowy wentylator, wąska osłona, ciśnienie względne [Pa]



Rys. 2.22. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu VI obudowy górnej (trzy położenia przegrody) z wąską osłoną, nowy wentylator.

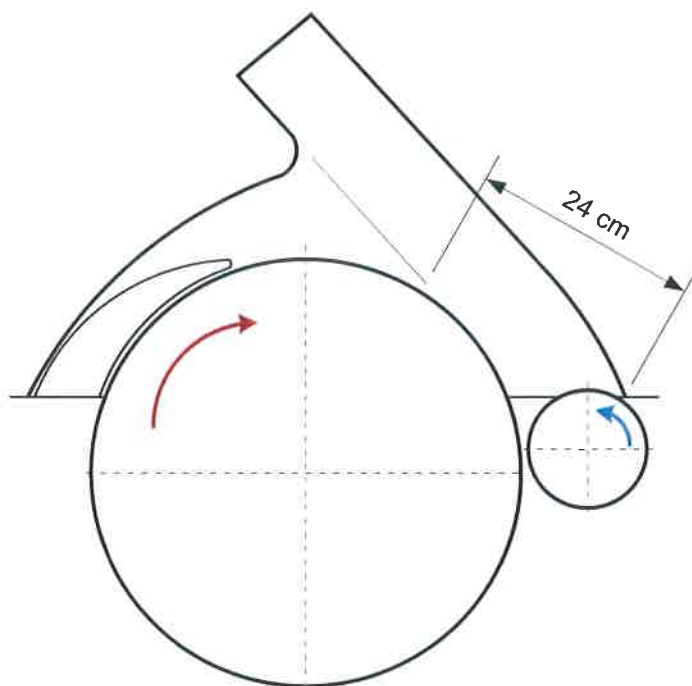
Analizując otrzymane wyniki pomiarów można zauważyć, że zastosowanie nowego wentylatora poprawia warunki działania układu usuwania wiórów z wykorzystaniem obudowy wg

Prototypu VI. W przetestowanych trzech położeniach przegrody (rys. 2.18-2.20) przy osłonie szerokiej i wąskiej występuje podciśnienie we wszystkich punktach pomiarowych.

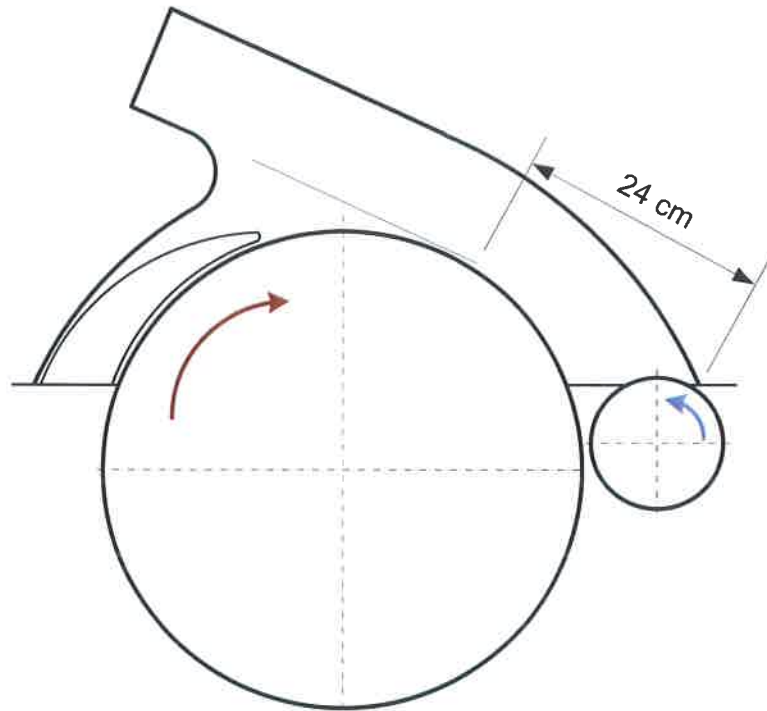
W osłonie szerokiej najwyższe wartości podciśnienia panują przy położeniu przegrody z przodu obudowy (przesłona 3). W przypadku gdy przegroda znajduje się w położeniu pośrednim oraz z tyłu obudowy wartości podciśnienia są niższe. Natomiast przy osłonie wąskiej najwyższe wartości podciśnienia występują przy położeniu przegrody z tyłu obudowy górnej. Wyjątkiem tu są punkty krytyczne 41 i 45 (rys. 2.22), w których najwyższe podciśnienie występuje dla dwóch położen przegrody, z tyłu (przesłona 1) oraz z przodu obudowy (przesłona 3). W położeniu pośrednim (przesłona 2) w punkcie 41 mamy niższą a w punkcie 45 wyższą wartość podciśnienia. W pozostałych punktach pomiarowych dla położenia pośredniego przegrody i z przodu obudowy wartości podciśnienia są niższe. Dla osłony szerokiej wartości podciśnienia wynoszą od -30 do -120 Pa. Natomiast dla osłony wąskiej podciśnienie panujące w obudowie zawiera się w zakresie od -40 do -180 Pa.

Należy tu podkreślić, że w tych trzech wariantach występuje podciśnienie o dużej wartości, a proces usuwania wirów jest bardziej efektywny.

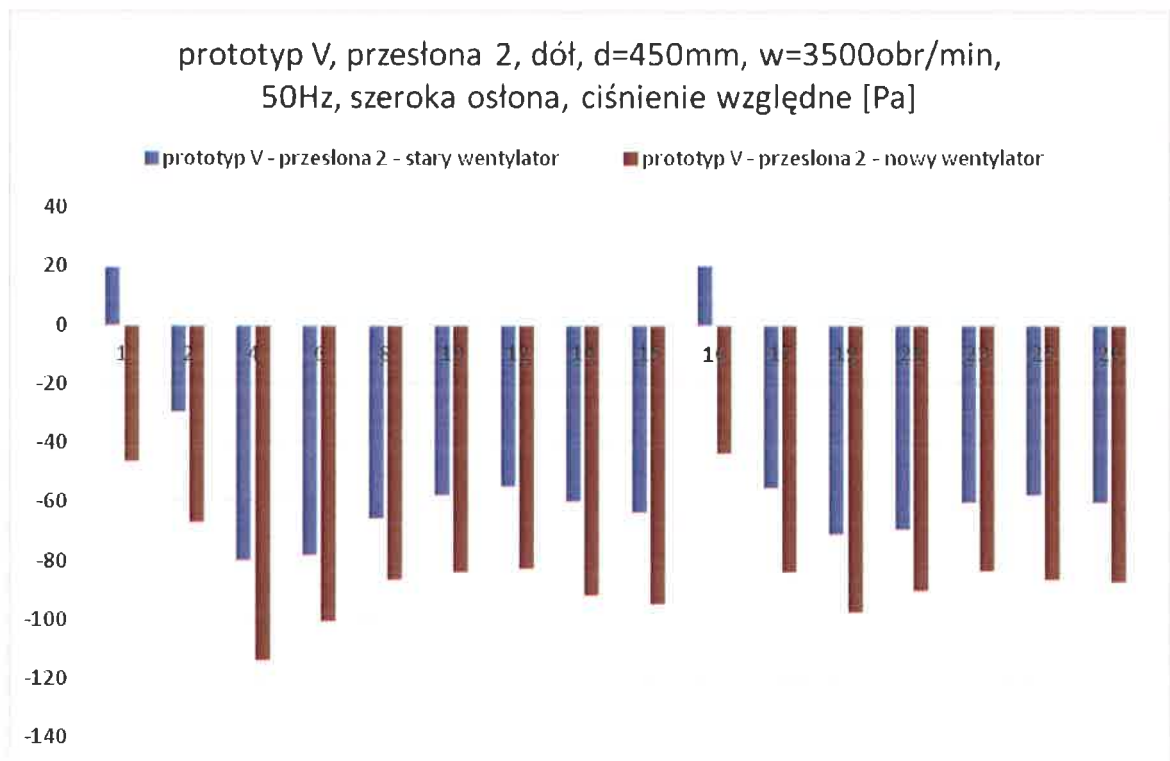
Wykonano również porównania wartości ciśnienia względnego w poszczególnych punktach pomiarowych dla **Prototypów V i VI** obudowy górnej dla piły o średnicy \varnothing 450 mm dla prędkości obrotowej 3500 1/min przy położeniu skrajnym przegród w obudowach górnych (tych, które okazały się najkorzystniejsze, czyli „przesłona 2” dla **Prototypu V** i „przesłona 3” dla **Prototypu VI**) z wykorzystaniem **obu typów wentylatorów** wyciągowych (rys. 2.23-2.24). Wyniki pomiarów pokazano na rys. 2.25-2.28.



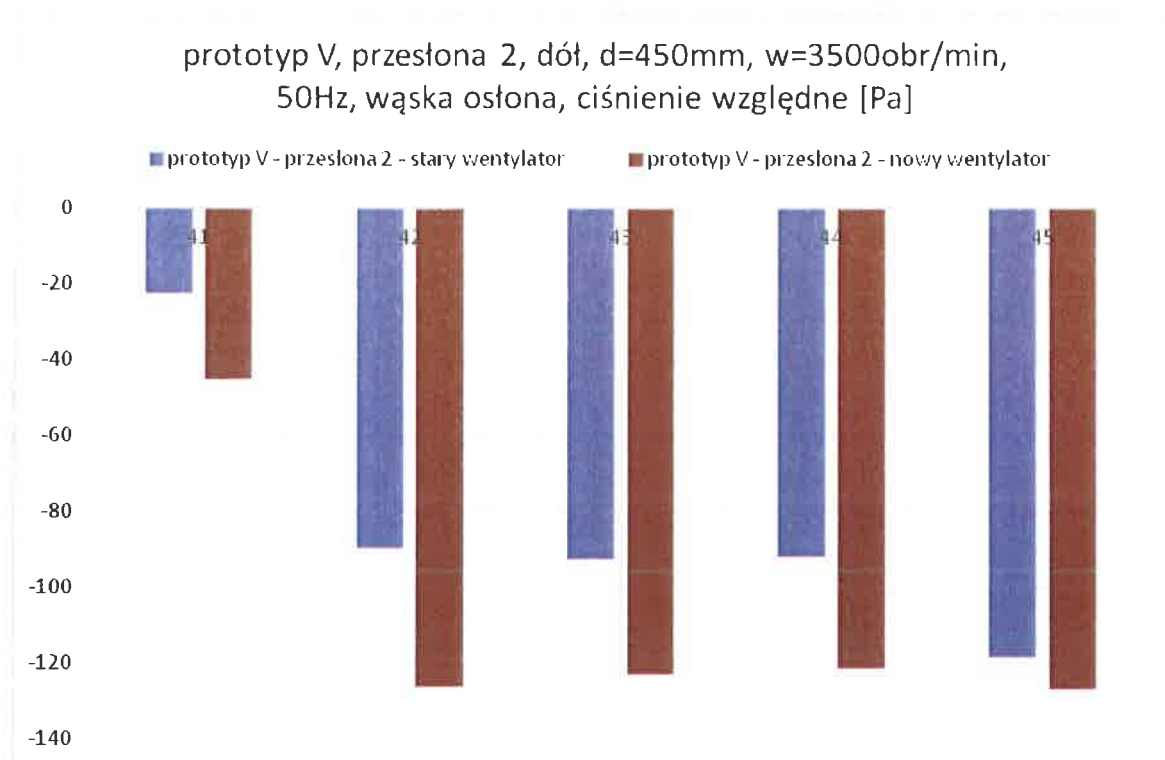
Rys. 2.23 (1.3b). Przekrój **Prototypu V** obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 2).



Rys. 2.24 (1.5c). Przekrój **Prototypu VI** obudowy górnej z przegrodą przesuniętą do przodu (przesłona 3).



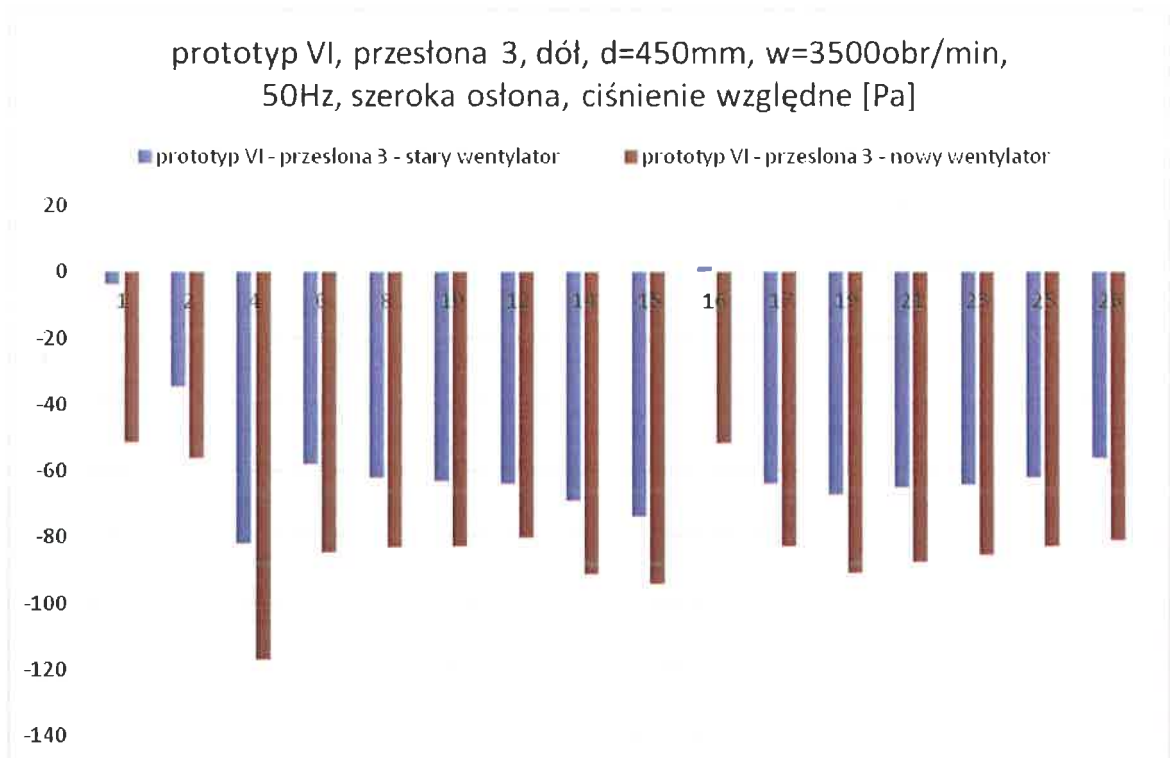
Rys. 2.25. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla **Prototypu V** obudowy górnej z szeroką osłoną, stary i nowy wentylator.



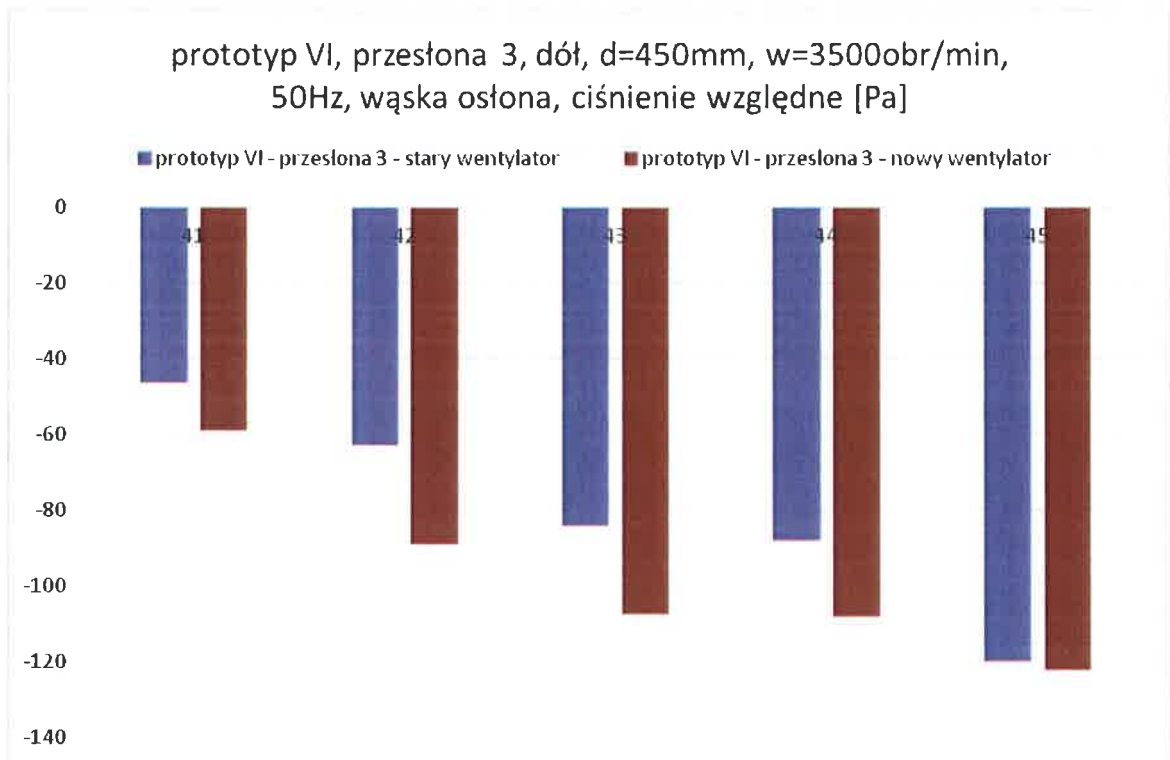
Rys. 2.26. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla **Prototypu V** obudowy górnej z wąską osłoną, stary i nowy wentylator.

Na podstawie otrzymanych wyników pomiarów dla **Prototypu V** można stwierdzić, że zastosowanie **starego wentylatora** powoduje powstanie nadciśnienia przy osłonie szerokiej w punktach krytycznych 1 i 16 (rys. 2.25). W przypadku osłony wąskiej w punkcie krytycznym 41 (rys. 2.26) uzyskano już podciśnienie. Z kolei wykorzystanie **wentylatora nowego** zapewnia uzyskanie wysokich wartości podciśnienia zarówno przy szerokiej, jak i wąskiej osłonie. Zakresy zmian wartości podciśnienia przy zastosowaniu **starego wentylatora** wynoszą odpowiednio od -30 do -80 Pa dla osłony szerokiej oraz od -20 do -120 Pa dla osłony wąskiej. Natomiast zakresy zmian wartości podciśnienia przy wykorzystaniu **wentylatora nowego** wynoszą odpowiednio od -50 do -120 Pa dla osłony szerokiej i od -45 do -120 Pa dla osłony wąskiej.

Nowy wentylator wciągowy wytwarza znacznie większe podciśnienie w króćcach obudowy górnej i koleby dolnej, które pozytywnie wpływa na wartości ciśnienia względnego w osłonach poprawiając proces usuwania wiórów.



Rys. 2.27. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu VI obudowy górnej z szeroką osłoną, stary i nowy wentylator.



Rys. 2.28. Wyniki pomiarów rozkładu ciśnienia dla Prototypu VI obudowy górnej z wąską osłoną, stary i nowy wentylator.

Rozpatrując otrzymane wyniki pomiarów można zauważyć, że zastosowanie **wentylatora nowego** poprawia znacząco warunki działania układu usuwania wiórów z wykorzystaniem obudowy górnej wg **Prototypu VI**. We wszystkich punktach pomiarowych przy osłonie szerokiej

(rys. 2.27) oraz osłonie wąskiej (rys. 2.28) wartości podciśnienia są wyższe w porównaniu z pracą układu usuwania wiórów połączonego ze **starym wentylatorem**.

Natomiast przy osłonie wąskiej zastosowanie **obu typów wentylatorów** umożliwia uzyskanie podciśnienia, odpowiednio wyższego przy pracy układu usuwania wiórów z wentylatorem nowym i niższego przy pracy układu usuwania wiórów ze starym wentylatorem.

Zakres zmian wartości podciśnienia przy zastosowaniu **starego wentylatora** wynosi odpowiednio od -5 do -80 Pa dla osłony szerokiej oraz od -45 do -120 Pa dla osłony wąskiej. Natomiast zakresy zmian wartości podciśnienia przy wykorzystaniu **wentylatora nowego** wynoszą odpowiednio od -50 do -120 Pa dla osłony szerokiej i od -60 do -120 Pa dla osłony wąskiej.

Jak już wcześniej stwierdzono **nowy wentylator** wyciągowy wytwarza znacznie większe podciśnienie w króćcach obudowy górnej i koleby dolnej, które pozytywnie wpływa na wartości ciśnienia względnego w osłonach wpływając korzystnie na proces usuwania wiórów.

3. PODSUMOWANIE

DZIAŁANIE 1.9.3.

Porównując wyniki pomiarów dla **Prototypów V i VI** z wynikami badań konstrukcji pierwotnej obudowy górnej, a także odnosząc się do wyników pomiarów poprzednich dla **Prototypów I, II, III i IV** można stwierdzić, że najlepsze rezultaty daje **Prototyp VI** z ustawieniem przegrody w pozycji „przesłona 3”. Dla tej konstrukcji wyeliminowano występujące nadciśnienie zarówno przy osłonie szerokiej, jak i wąskiej.

Zastosowanie **wentylatora nowego** dodatkowo poprawia rozkład ciśnienia względnego. Umożliwia również uzyskanie kilkukrotnego wzrostu prędkości w króćcach obudowy górnej i koleby dolnej, a osiągnęte zmierzone wartości wynoszą średnio 25 m/s.

Wskazane jest wykonanie ostatecznie następującej koncepcji obudowy górnej pilarki:

Zmodyfikowana wersja obudowy z krótkim króćcem wylotowym, w miarę możliwości technologicznych, z lewej strony wyposażonym w kolano o kącie 90° wraz z przegrodą wewnętrzną znajdującą się tuż nad narzędziem wg poniższego rysunku:

