

Autoreferat

wraz z opisem osiągnięcia
i wykazem zrealizowanych wdrożeń

Załącznik 2

*do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego z obszaru dziedziny nauk
technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria chemiczna*

dr inż. Robert Kubica
Politechnika Śląska
Wydział Chemiczny,
ul. ks. M. Strzody 9, 44-100 Gliwice
tel.: 32 237 15 74
e-mail: robert.kubica@polsl.pl

1 Dane osobowe

Imiona i nazwisko: Robert Maksymilian Kubica

Data i miejsce urodzenia: 8 sierpnia 1973 r., Nowy Sącz

2 Wykształcenie

- mgr inż. – Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, data obrony pracy magisterskiej: 11 grudnia 1997 r.
- dr n. tech. – Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, data obrony pracy doktorskiej: 17 września 2004 r.

3 Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu

- 1997: stażysta w PROFARB, Gliwice,
- 1997 – 2003: instruktor programów CAD, CAE w:
 - NorPar A.S., NorPar Online, Oslo, Norwegia,
 - Wojciech Dzik Oprogramowanie CAD, Katowice,
 - WinklerCAD, Katowice,
- 1997– 1998: asystent w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla, Zabrze,
- 2004 –2006: dyrektor - prokurent w NILU Polska Sp. z o.o., Katowice (spółka zależna NILU – Norwegian Institute for Air Research),
- Od 2006: adiunkt w Politechnice Śląskiej, Wydział Chemiczny, Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego.

Kompetencje

- Instruktor AutoCAD dla Wojciech Dzik oprogramowanie CAD, Winkler CAD
- Instruktor ChemCAD, TRIFLEX, CaDPipe, Plan4F, WerCo, dla NorPar a.s. oraz Wojciech Dzik oprogramowanie CAD
- Certyfikat szkolenia „Komputerowe wspomaganie projektowania procesów i systemów technologicznych” – symulator procesowy Aspen, 2014
- Biegła znajomość j. angielskiego

Członkostwo zawodowych organizacji:

- Recenzent Centrum Innowacji NOT, 2013-2015,
- Ekspert projektu TAB EU (Take a Breath); 2016,
- Ekspert “Mirror Group” projektu EU Ultra Low Dust, 2015,
- Ekspert Polskiej Izby Ekologii, od 2015.

4 Krótki życiorys

Kształcenie rozpocząłem w 1980 roku w Szkole Podstawowej nr 33 im. Henryka Jordana w Zabrze. Naukę kontynuowałem w IV Liceum Ogólnokształcącym im. Mikołaja Reja w Zabrzu, w klasie o profilu biologiczno-chemicznym (lata 1988-1992).

W 1992 roku podjąłem studia na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa, realizowanym w Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. Pracę dyplomową magisterską pt. „Badanie fluidyzacji w reaktorze z wymuszoną cyrkulacją wewnętrzną złoża w zakresie: separacji materiału w strefie dolnej aparatu oraz rozdziału odpływającej zawiesiny” wykonywałem pod kierunkiem Profesora Jana Bandrowskiego. Praca została zrealizowana we współpracy z Instytutem Chemicznej Przeróbki Węgla, a konsultantem naukowym był dr hab. inż. Aleksander Sobolewski. Eksperymentalna część dyplomu realizowana była na instalacji technicznej zlokalizowanej w Koksowni Przyjaźń, w Dąbrowie Górniczej, obecnie ArcelorMittal Poland S.A. Pracę dyplomową obroniłem w dniu 11 grudnia 1997 roku a studia ukończyłem z oceną bardzo dobrą. Wyniki pracy opublikowane zostały w moim pierwszym artykule naukowym, (I.2.C.1).

Jeszcze w trakcie studiów swoje zainteresowania, technicznymi rozwiązaniami przemysłowymi, starałem się realizować w ramach stypendium zaoferowanego przez firmę PROFARB Sp. z o.o. Przez około 6 miesięcy miałem okazję uczestniczyć w licznych rozruchach instalacji przemysłowych, w tym jako osoba odpowiedzialna za stronę technologiczną, (Atlas Sp. z o.o., Polifarb Wrocław).

W tym samym czasie rozpocząłem współpracę z firmami oferującymi oprogramowanie inżynierskie, tj. NORPAR A.S. oraz Wojciech Dzik oprogramowanie CAD. Od samego początku interesowały mnie możliwości oferowane przez nowoczesne rozwiązania z zakresu komputerowego wspomaganie projektowania CAD i komputerowo wspomaganie inżynierii CAE.

Pracę zawodową rozpocząłem w 1998 w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla, na stanowisku asystenta. W ciągu krótkiego okresu pracy byłem odpowiedzialny za uruchomienie 2 instalacji, w skali ułamkowo technicznej, do aglomeracji selektywnej oraz wytwarzania paliw zawieszinowych. Wynikiem prac był kolejny artykuł naukowy, (I.2.C.2).

W tym samym czasie kontynuowałem współpracę z dostawcami oprogramowania inżynierskiego podjętą jeszcze w czasie studiów. Dzięki współpracy z NORPAR A.S. oraz Wojciech Dzik Oprogramowanie CAD miałem możliwość zainteresowania te pogłębiać i jednocześnie nabyte umiejętności wykorzystywać w praktyce. Do moich obowiązków należało wdrażanie w zakładach przemysłowych, i szkolenie kadry w zakresie:

- AutoCAD,
- CAD PIPE,
- TRIFLEX,
- CHEMCAD, itp.

W 1999 roku otrzymałem możliwość podjęcia studiów doktoranckich w Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej. Prace realizowałem w Katedrze Aparatury Chemicznej i Procesowej, Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej. Rozprawę doktorską (I.1.) pt. „Badania procesu odpylania w polu sił odśrodkowych realizowanego w zamkniętym, śrubowym kanale” złożyłem w 2004 roku. Opiekunem naukowym w moim przewodzie doktorskim był Pan dr hab. inż. Andrzej Bryczkowski,

Profesor Politechniki Śląskiej. Praca dotyczyła prototypowej konstrukcji odpylacza odśrodkowego, mokrego. Recenzentami w przewodzie doktorskim byli Pan Prof. Michał Dyląg z Politechniki Krakowskiej oraz Pan Prof. Michał Palica z Politechniki Śląskiej. Publiczna obrona odbyła się dnia 17 września 2003r. a na wniosek Recenzentów praca została wyróżniona.

Rezultaty pracy opublikowane zostały w szeregu artykułów, (I.2.B.1, I.2.C.3-7) oraz prezentowane były na konferencjach naukowych, (I.2.D.1-3). Opracowane rozwiązanie zostało objęte ochroną patentową, (I.2.A.1).

Obok publikacji bazujących na oryginalnych wynikach uzyskanych w ramach pracy doktorskiej, dodatkowym rezultatem współpracy z promotorem, wynikającym ze wspólnego zainteresowania mechanicznymi metodami rozdziału aerozolu stałego, była monografia, (I.2.C.8).

Równolegle z pracą naukową, kontynuowałem współpracę z przedsiębiorstwami przemysłowymi, w zakresie wykorzystania technik CAD. Praca ta rozwinęła się w kierunku zagadnień projektowych. W ten sposób uzyskałem możliwość praktycznej realizacji zdobytych umiejętności, jednocześnie gromadząc doświadczenie w komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań technicznych.

5 Działalność naukowo-badawcza po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych

Po ukończeniu studiów doktoranckich podjąłem pracę poza macierzystą Uczelnią. W roku 2004 wygrałem konkurs na stanowisko Dyrektora/Prokurenta w NILU Polska, spółce zależnej Norweskiego Instytutu Badań Powietrza, NILU. Podjęcie obowiązków w nowym miejscu pracy pozwoliło mi na zaangażowanie się w prace badawcze w zakresie szeroko pojętej ochrony i ekonomii środowiska. Działania te obejmowały realizację projektów w ramach Programów ramowych (I.3.E.3-6).

W 2006 roku zaproponowano mi objęcie stanowiska adiunkta w Katedrze Aparatury Chemicznej i Procesowej. Od tego momentu swoje zainteresowania zawodowe realizuję w ramach bieżących prac badawczo-rozwojowych, koncentrując się na aspektach środowiskowych procesów technologicznych.

Prace pozyskiwane przeze mnie i realizowane przy współudziale pracowników Katedry dotyczą przede wszystkim problemów ograniczenia emisji zanieczyszczeń do powietrza z tzw. Instalacji Spalania Małej Mocy (ang. SCIs - Small Combustion Installations), w szczególności na technikach odpylania gazów. Efektem prac i jednocześnie najistotniejszym osiągnięciem było opracowanie prototypowych, wysokosprawnych odpylaczy, mechanicznego (patrz punkt nr 6.1, patent I.3.A.1, wdrożenie I.3.A.4) oraz elektrostatycznego (patrz punkt nr 6.2, I.3.A.2-3 wdrożenie I.3.A.5-6).

Rozwiązania te przedkładałem do oceny jako zrealizowane i wdrożone oryginalne osiągnięcie o charakterze projektowym, konstrukcyjnym i technologicznym, zgodnie z ustawą z dnia 21 kwietnia 2017 "o zmianie ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz niektórych innych ustaw" (Dz.U. 2017 poz. 859).

6 Opis osiągnięcia

Opisane poniżej rozwiązania konstrukcyjne, przedkładałam do oceny jako zrealizowane i wdrożone oryginalne osiągnięcie o charakterze projektowym, konstrukcyjnym i technologicznym, zgodnie z Ustawą z dnia 21 kwietnia 2017 "o zmianie ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz niektórych innych ustaw", (Dz.U. 2017 poz. 859).

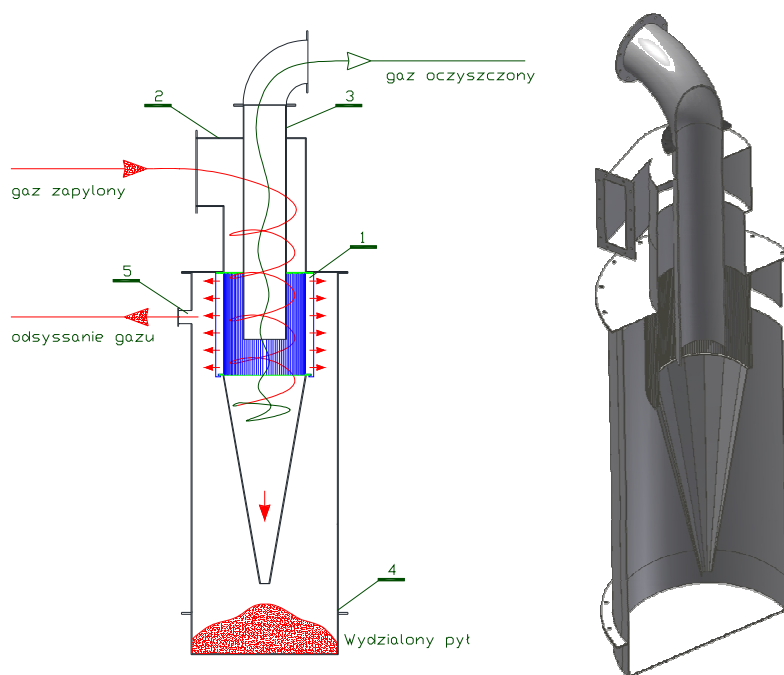
6.1 Wysokosprawny odpylacz cyklonowy do odpylania gazu, zwłaszcza z pyłów drobnych - oryginalne rozwiązanie konstrukcyjne, badania i wdrożenie.

Najistotniejsze elementy prac zrealizowanych poszczególnych etapach przedstawiono w załączniku 3a. Osiągnięcie obejmuje opracowanie koncepcji, projekt techniczny prototypowego odpylacza mechanicznego, odśrodkowego (patent PL nr 216297, osiągnięcie I.3.A.1) oraz jego wdrożenie (osiągnięcie I.3.A.4).

Dla skutecznego wdrożenia prototypowego odpylacza odśrodkowego niezbędne było przeprowadzenie szeregu prac projektowych i badawczo-rozwojowych, w tym:

- Opracowanie koncepcji i założeń projektowych.
 - Opracowanie zgłoszenia patentowego.
 - Obliczenia procesowe dla wyznaczenia prognozy kluczowych parametrów procesowych tj. skuteczności separacji oraz hydrauliki aparatu. W zakresie sprawności odpylania zastosowano:
 - 2 modele własne,
 - 1 model literaturowy poddany niezbędnym modyfikacjom.
- W zakresie oporów przepływu zastosowano 3 modele literaturowe.
- Modelowanie optymalnej geometrii urządzenia z wykorzystaniem narzędzi numerycznej mechaniki płynów.
 - Badania w skali laboratoryjnej dla walidacji modeli procesowych.
 - Badania w skali ułamkowo technicznej dla wyznaczenia punktów pracy docelowych rozwiązań.
 - Opracowanie programów maszynowych do projektowania rozwiązań komercyjnych.
 - Wdrożenie opracowanego rozwiązania we współpracy z partnerem przemysłowym, łącznie 9 instalacji o wydajności od 2,5 do 13 tys. m_n^3/h spalin.

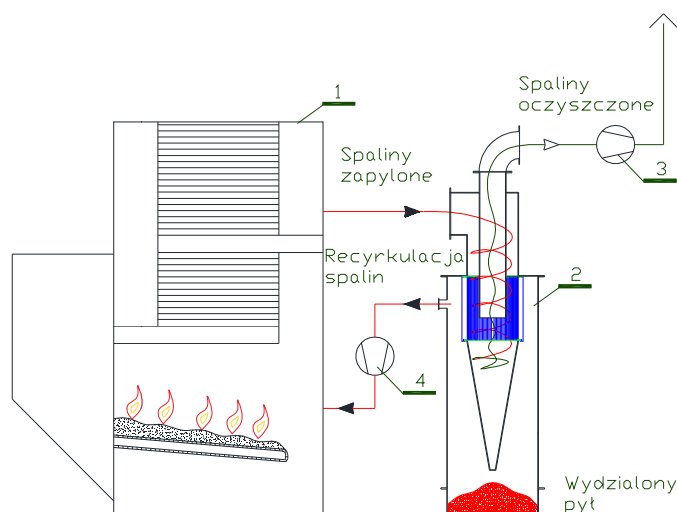
Usuwanie rozproszonej fazy stałej ze strumienia gazu polega na tłoczeniu zapyłonego gazu przez zamknięty, zakrzywiony kanał. Proces wydzielania cząstek z gazu pod wpływem działania pola sił odśrodkowych i bezwładności ma miejsce na żaluzjach, rozmieszczonych osiowo symetrycznie, stanowiących przegrodę pomiędzy kanałem separacyjnym, a korpusem aparatu, (Rys.1.). Dodatkowo, przez układ żaluzji odsysana jest część gazu, co umożliwia trwałe wydzielanie cząstek ciała stałego ze strumienia oczyszczanego gazu, w szczególności przez zapobieganie ich reemisji.



Rys.1. Geometria prototypowego odpylacza

Kanał stanowiący przestrzeń separacyjną utworzony jest poprzez wprowadzenie pionowych żaluzji (1). Zanieczyszczony gaz wprowadzany jest do aparatu stycznie w górnej części króćcem (2). Oczyszczony gaz jest odprowadzany centralnie umieszczoną rurą odlotową (3). Wyseparowany pył odbierany jest w dolnej części aparatu (4). Króćcem (5) odprowadzany jest częściowy strumień spalin, o podwyższonym stężeniu pyłu. Może on być kierowany z powrotem na wlot do odpylacza.

Jeśli urządzenie, jako jeden z wariantów przemysłowych, zabudowane jest w układzie kotła zasilanego paliwem stałym, strumień zanieczyszczanego gazu odsysany przez żaluzje może być kierowany z powrotem do paleniska. Recyrkulacja spalin może się odbywać przez warstwę paliwa z pierwotnym powietrzem spalania, (Rys.2.) lub z wtórnym powietrzem spalania.



Rys.2. Sposób połączenia odpylacza odśrodkowego z kotłem, opcja z częściową recyrkulacją spalin

Wdrożenie obejmuje budowę instalacji odpylania przy kotłach węglowych. Zestawienie poszczególnych instalacji przedstawiono tablicy 1.

Tab.1. Zestawienie wdrożeń prototypowego odpylacza odśrodkowego

Lp.	Data	Użytkownik	Źródło	Moc źródła MW	Strumień spalin m_n^3/h	Instalacja odpylania
1.	21-12-2012	Volmary Sp. z o.o., Polska	Kocioł z podajnikiem tłokowym na miał KTM 800 x 2	1,60	4220	2 baterie po 4 moduły
2.	18-04-2014	K.Ditschke & Co.KG, NIEMCY	Kocioł parowy typu PKW-R-14/1400 z rusztem mechanicznym na miał	0,96	2530	1 bateria, 4 moduły
3.	25-05-2015	„FRUBEX-BIS” Sp. J., Polska	Kocioł parowy typu PKW-R-14/4000 z rusztem mechanicznym na miał	2,4	6330	1 bateria, 6 modułów
4.	01-08-2015	DZT SERVICE Sp. z o.o., Polska	Kocioł z podajnikiem tłokowym na miał: typu STARK 700 x 3 oraz KTM 500 x 1	2,6	6860	3 baterie po 4 moduły 1 bateria, 2 moduły
5.	23-12-2015	CHEMAT Sp. zo.o., Polska	Kocioł parowy typu PKR 8/5000 z rusztem mechanicznym na miał	3,4	8970	1 bateria, 6 modułów
6.	22-12-2015	U. P. Paweł Głuchowski, Polska	Kocioł wodny typu WKC 1500/800 z rusztem mechanicznym na miał	1,5	3960	1 bateria, 4 modułów
7.	03-03-2016	S. G. D. Andrzej Borowski, Polska	Kocioł parowy typu PKR 10/3000 z rusztem mechanicznym na miał	2,0	5280	1 bateria, 4 moduły
8.	18-07-2016	Produkcja Podłoża do Uprawy Pieczarek Piotr Głuchowski, Polska	Kocioł parowy typu PKR 14/3000 z rusztem mechanicznym na miał	2,0	5280	1 bateria, 4 moduły
9.	04-10-2016	„NOVITA” Gospodarstwo Ogrodnicze Piotr Wychowatek, Polska	Kocioł wodny typu WKC 5000 z rusztem mechanicznym na miał	5,0	13200	1 bateria, 6 modułów

Szczegółowe podsumowanie rezultatów prac badawczych i rozwojowych opisane zostało w recenzowanej publikacji (I.3.B.6). Najistotniejsze elementy prac zrealizowanych poszczególnych etapach przedstawiono w załączniku 3a.

6.2 Mikro-elektrofiltry dla instalacji spalania paliw stałych, małej mocy - oryginalne rozwiązanie konstrukcyjne, badania i wdrożenie

Najistotniejsze elementy prac zrealizowanych w poszczególnych etapach przedstawiono w Załączniku 3b. Osiągnięcie obejmuje opracowanie koncepcji, projekt techniczny prototypowych mikro-elektrofiltrów:

- patent PL P-409498, 2014, „Urządzenie do elektrostatycznego wydzielania pyłu ze spalin z instalacji spalania paliw stałych małej mocy”, (I.3.A.2) oraz
- zgłoszenie PL pod numerem: P.419820Z, 2016 „Sposób i urządzenie do odpylania spalin z instalacji spalania małej mocy, opalanych węglem i biomasą” (I.3.A.3),

oraz ich wdrożenie odpowiednio: (I.3.A.5) i (I.3.A.6).

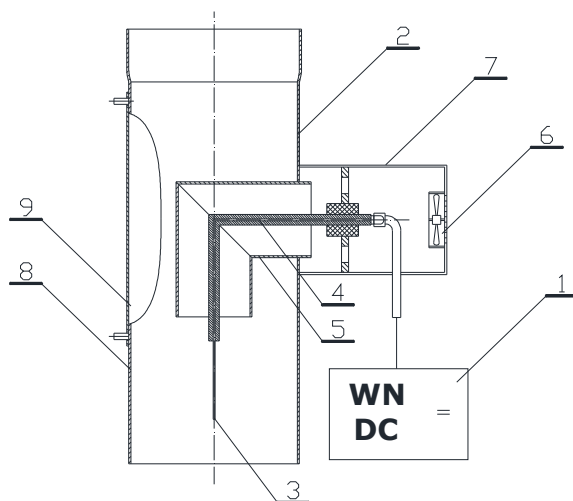
Dla skutecznego wdrożenia prototypach odpylaczy elektrostatycznych niezbędne było przeprowadzenie szeregu prac badawczo-rozwojowych, w tym:

- Opracowanie koncepcji i założeń projektowych.
- Opracowanie zgłoszeń patentowych.
- Obliczenia procesowe dla wyznaczenia prognozy kluczowych parametrów procesowych, tj. skuteczności separacji.

- Opracowanie optymalnej geometrii urządzeń w szczególności układu elektrody ulotowej i osadczej, a także mechanizmu automatycznej regeneracji powierzchni separacji.
- Przeprowadzenie badań w skali laboratoryjnej dla wyznaczenia punktów pracy docelowych rozwiązań.
- Wdrożenie opracowanych rozwiązań we współpracy z partnerami przemysłowymi.

6.2.1 Elektrofiltr rurowy

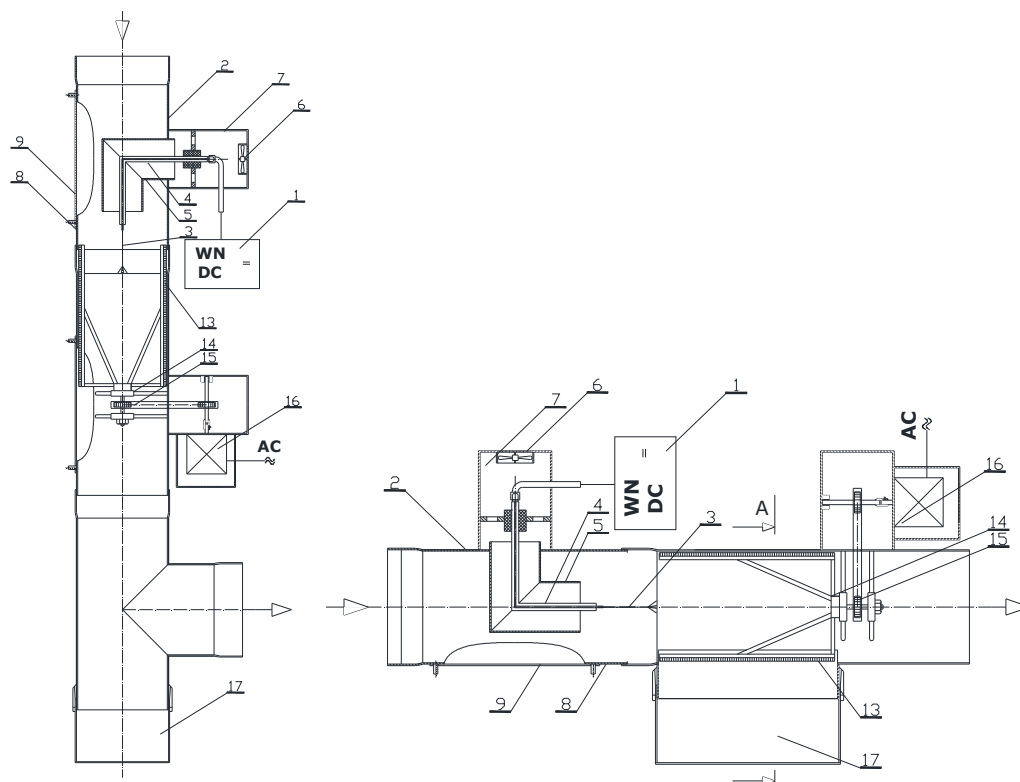
Rurowy wariant mikro-elektrofiltru, (Rys.3.), nie wymaga stosowania dodatkowego wentylatora wyciągowego. Urządzenie może być zabudowane na pionowych, poziomych lub skośnych przewodach spalinowych instalacji spalania. Elektrofiltr jest zasilany z generatora wysokiego napięcia (1) wytwarzającego prąd stały, przy czym korpus (2) urządzenia jest wykonany z materiału przewodzącego prąd i jest uziemiony. We wnętrzu urządzenia zamontowana jest stalowa elektroda ulotowa (3), generująca wyładowanie koronowe. Elektroda umieszczona jest w osi kanału spalin i zgodnie z kierunkiem przepływu spalin. Mocowanie elektrody (3), które jest prostopadłe do osi kanału spalin, jest w całości osłonięte izolatorem ceramicznym (4). Ponadto izolator jest osłonięty rurą (5), w której panuje nadciśnienie w stosunku do kanału spalin (8), wytwarzane przez wentylator 6 tłoczący powietrze osłonowe do wewnątrz korpusu (7) urządzenia i dalej kanału spalin (8). Na ścianie urządzenia umieszczony jest inspekcyjny otwór (9) umożliwiający oczyszczanie i konserwację elektrody ulotowej (3) oraz korpusu (7) urządzenia. Wykonana z cienkiego stalowego drutu ulotowa elektroda (3) zakończona jest licznymi wypustkami rozmieszczonymi promieniowo.



Rys.3. Mikro-elektrofiltr rurowy

Opisany elektrofiltr może być połączony z modułem czyszczenia, eliminującym konieczność ręcznego oczyszczania korpusu, (Rys.4.). Moduł oczyszczkowy jest zaopatrzony w element czyszczący w postaci

jedno lub wieloramiennej szczotki (13) o ramionach skierowanych wzdłuż osi korpusu (7) i rozmieszczonych obwodowo na konstrukcji wsporczej (14). Element mechaniczny jest napędzany przez przekładnię (15) i silnik (16) zabudowany na korpusie na zewnątrz kanału spalin. Ruch mechanizmu czyszczącego powoduje odprowadzanie pyłu wydzielonego na ścianach aparatu do zasobnika pyłu (17) zamocowanego w dolnej części w przypadku układu pionowego lub w korycie u dołu kanału poziomego.

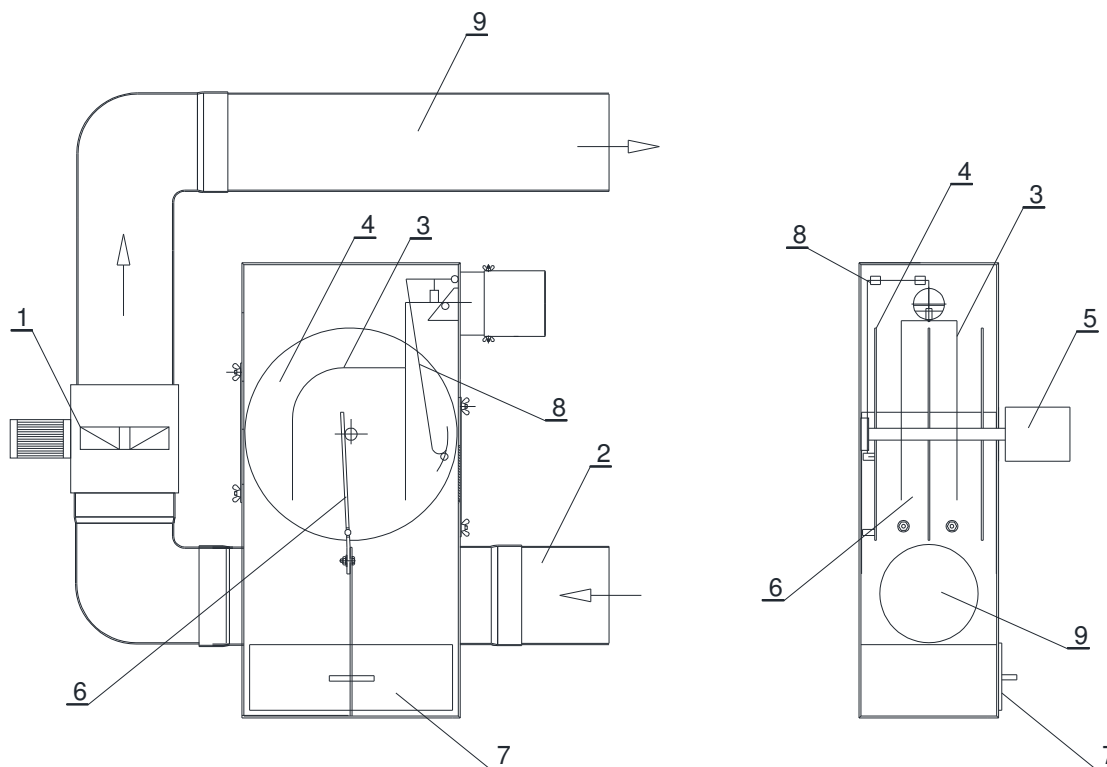


Rys.4. Mikro-elektrofiltr rurowy z automatycznym odpopielaniem

6.2.2 Elektrofiltr kominowy

Elektrofiltr kominowy, (Rys.5.), współpracuje z wentylatorem wyciągowym (1). Po osiągnięciu zadanej temperatury w przewodzie kominowym wentylator zasysa spaliny do korpusu elektrofiltru – bocznika, poprzez kanał wlotowy (2). Wysokie napięcie podłączone do elektrody ulotowej (3) powoduje wywołanie wyładowania koronowego i jonizację, najpierw gazu, a następnie pyłu. Zjonizowane cząstki pyłu osadzają się na powierzchni elektrody osadczącej (4) w postaci trzech talerzy zamocowanych na wale połączonym z silnikiem wolnoobrotowym (5). Regeneracja powierzchni osadczącej realizowana jest poprzez obrót talerzy i ścieranie warstwy pyłu za pomocą specjalnych zgarniaków (6). Usunięty w ten sposób pył gromadzony jest w popielniku (7), który wymaga okresowego opróżniania przez użytkownika. Dodatkowo mechanizm czyszczkowy wyposażony jest

w układ pobijaka (8), który wprawia w okresowe drgania elektrodę ulotową strzepując z niej nagromadzony pył. Specjalna konstrukcja korpusu wymusza przepływ spalin przez dwie strefy jonizacji, co gwarantuje maksymalne wykorzystanie powierzchni elektrody osadczej. Po procesie odpylania strumień spalin kierowany jest przez kanał wylotowy (9) z powrotem do głównego przewodu komina.



Rys. 5. Schemat elektrofiltrowi kominowemu; 1 – wentylator wyciągowy, 2 – wlot spalin do korpusu, 3 – elektroda ulotowa, 4 – elektroda osadczą, 5 – silnik mechanizmu oczystki, 6 – zgarniak oczystki, 7 – popielnik, 8 – pobijak oczystki elektrody ulotowej, 9 – wylot spalin z elektrofiltrowi.

Wdrożenie patentu nr 229978 obejmowało montaż komercyjnych urządzeń, (Rys.6.), w instalacjach spalania paliw stałych małej mocy wg poniższego zestawienia, (Tab. 2). Przedsiębiorstwem wdrażającym jest TECH Sterowniki Sk. Sp. z o.o.

Tab.2. Zestawienie wdrożeń mikro-elektrofiltru rurowego

Lp.	Użytkownik	Ilość	Rok
1.	„Zogda” Wieprz, Spółdzielnia Prod. Usł.	36	2015-2016
2.	Viadrus a.s. Czechy	2	2016
3.	P.W. Budmet	1	2014
4.	Prosat Fojcik S.J.	11	2015-2017
5.	Metallerg Sp. z o.o.	4	2014
6.	CZH S.A.	10	2018
7.	Zakład Urządzeń Grzewczych	3	2015
8.	H.E.S. Skupina s o.o. Słowenia	1	2015
9.	Santer Solarprofi GmbH Austria	1	2016
10.	Mik Europe S.A.	1	2016
11.	Zakład Budowy Kotłów, BUDKOT	11	2013-2015



Rys.6. Komercyjna wersja elektrofiltru rurowego, (I.3.A.5)

Wdrożenie zgłoszenia P.419820Z obejmuje montaż komercyjnych urządzeń, (Rys.7.) w istniejących i nowo budowanych instalacjach spalania paliw stałych małej mocy, wg poniższego zestawienia (Tablica 3). Wdrażającym przedsiębiorstwem jest Grupa CZH S.A.

Tab.3. Zestawienie wdrożeń mikro-elektrofiltru kominowego

Lp.	Użytkownik	Ilość	Rok
1.	U.M. Bełchatów	10	2018
2.	U.M. Sosnowiec	10	2018
3.	U.M. Goczałkowice Zdrój	3	2017



Rys.7. Komercyjna wersja elektrofiltru rurowego (I.3.A.6)

Najistotniejsze elementy prac zrealizowanych w poszczególnych etapach przedstawiono w Załączniku 3b.

7 Prace naukowo-badawcze i rozwojowe w innych obszarach

W okresie od 2006 r. do 2018 roku, byłem głównym wykonawcą lub kierownikiem licznych prac NB lub BR. Zaangażowanie w prace naukowo-badawcze i rozwojowe obejmowało:

- Kierowanie wyodrębnionymi zadaniami w 2 projektach finansowanych ze środków krajowych, (I.3.E.1-2).
- Udział w 4 projektach finansowanych ze środków KE, w tym kierowanie 2 projektami, (I.3.E.3-6).
- Kierowanie 2 pracami pozyskanymi ze środków zagranicznych, (I.3.E.7-8).
- Pozyskanie i kierowanie 12 pracami zleconymi przez krajowe instytucje i przedsiębiorstwa, (I.3.E.9-20).
- Opracowanie 2 ekspertyz, (I.3.E.21-22).

Wyliczone prace obejmowały również projekty realizowane na zlecenie Komisji Europejskiej. Wyniki szeregu z nich zostały wykorzystane w praktyce. W szczególności praca (I.2.E.8), stanowiąca podstawę wdrożonej dzisiaj dyrektywy ErP, tzw. Dyrektywy Ekoprojekt, i wynikającej z niej regulacji rynku urządzeń grzewczych na paliwa stałe.

8 Dorobek patentowy i wdrożeniowy

Wybrane prace, realizowane m. innymi z wykorzystaniem technik CFD, zaowocowały opracowaniem szeregu rozwiązań technicznych, w tym innowacyjnych, chronionych prawem własności intelektualnej. (I.3.A.7-9). Zestawienie ważniejszych zgłoszeń patentowych i patentów, niezależnych od głównych osiągnięć habilitacyjnych, przedstawione zostało w Załączniku 3.

W zakresie ochrony własności intelektualnej moje zaangażowanie obejmuje:

- 5 patentów krajowych, (I.2.A.1, I.3.A.1-2, I.3.A.7-8.).
- 2 zgłoszeń patentowych, (I.3.A.3, I.3.A.9).
- 4 wdrożeń patentów i zgłoszeń, (I.3.A.4-6 oraz I.3.A.10).

Ponadto zrealizowałem osobiście lub nadzorowałem szereg prac projektowych, w tym projektów procesowych i technicznych. Ich rezultaty zostały zastosowane w praktyce, przez szereg przedsiębiorstw produkcyjnych, (I.3.F.1-9). W pracach tych nierzadko stosowałem i z upodobaniem stosuję metody badawcze i naukowe. Są one niezbędne dla poznania i dalej rozwiązania nietypowych problemów technicznych i technologicznych. Dla przykładu, w przypadku wdrożenia (I.3.F.2) konieczne było:

1. Przeprowadzenie gruntownej analizy literaturowej problemu dla zrozumienia niekorzystnych zjawisk występujących w badanej instalacji, w tym nadmiernej emisji zanieczyszczeń i przyspieszonej degradacji wykładziny ceramicznej w układzie odprowadzenia spalin.
2. Opracowanie koncepcji i budowę specjalnego układu pomiarowego do poboru prób gazowych ze strumienia gazów o temp. Około 1100°C.
3. Przeprowadzenie badań zjawiska kondensacji prekursorów gazowych w warunkach rzeczywistych.

Poprawnie zinterpretowane wyniki badań zaowocowały skutecznym wyeliminowaniem problemów eksploatacyjnych oraz wdrożeniem znacząco ulepszonej instalacji odzysku ciepła ze strumienia gazów odlotowych.

Zestawienie ważniejszych realizacji, niezależnych od głównych osiągnięć wdrożeniowych, potwierdzonych przez zleceniodawców, przedstawione zostało w Załączniku 3.

9 Dorobek publikacyjny

Wyniki prac o charakterze naukowo-badawczym wykorzystane zostały również w szeregu publikacji naukowych i naukowo-technicznych. Zamieszczone zostały w recenzowanych w czasopismach, w tym w czasopismach o cyrkulacji międzynarodowej, z listy JCR. Wykorzystane zostały również w monografiach krajowych i zagranicznych. Zestawienie publikacji, odnośnej punktacji i liczby cytowań, przedstawione zostało w Załączniku 3.

Jestem autorem i współautorem :

- 7 artykułów w recenzowanych czasopismach o cyrkulacji krajowej, (1.2.C.1-7) oraz 6 publikacji w czasopismach z listy JCR, (1.2.B.1 oraz 1.3.B.2-6),
- 1 monografii krajowej, (1.3.C.8),
- 7 rozdziałów w monografiach o zasięgu międzynarodowym, (1.3.C.1-7),
- 6 rozdziałów w monografiach o zasięgu krajowym, (1.3.C.9-14),
- 3 referatów prezentowanych na konferencjach krajowych, (1.2.D.1-3) oraz 3 na międzynarodowych konferencjach tematycznych, (1.3.D.1-3).

Statystyka dorobku publikacyjnego przedstawiona została poniżej:

Sumaryczny IF w latach 2016-2018:	9,214
-----------------------------------	-------

Sumaryczny Indeks Hirscha, <i>hi</i> w latach 2016-2018:	
--	--

Wg WoS	2
--------	---

Wg Scopus	2
-----------	---

Wg GoogleScholar	4
------------------	---

Sumaryczna liczba cytowań:

Wg WoS	7
--------	---

Wg Scopus	16
-----------	----

Wg GoogleScholar	38
------------------	----

W okresie od 2013 do 2015 roku, na zlecenie Centrum Innowacji NOT wykonałem 3 recenzje wniosków o dofinansowanie prac B+R oraz 1 recenzję artykułu naukowego.

10 Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Zdobyte doświadczenie pozwala mi na podnoszenie jakości kształcenia przez wprowadzanie aktualnych elementów wiedzy inżynierskiej do programu studiów i prowadzonych przeze mnie zajęć dydaktycznych (II.A.1-9). Dotyczy to w szczególności kierunku Industrial and Engineering Chemistry, realizowanego w całości w j. angielskim oraz nowego kierunku Inżynieria Procesowa i Aparatura Przemysłowa. Staram się, aby programy studiów były systematycznie wzbogacane o elementy aktualnych technik komputerowych wspomagających proces projektowania. Podstawowe elementy, takie jak, platforma AutoCAD, czy symulator procesowy CHEMCAD są, moim staraniem, wzbogacane o nowe użyteczne narzędzia, takie jak np.: Visual Vessel Design, ANSYS Fluent, Bentley Autopipe, Bentley Plant itp. Szczegółowe zestawienie osiągnięć w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz współpracy międzynarodowej przedstawione zostało w części II Załącznika 3.

Osobiście do swoich kluczowych osiągnięć w tym zakresie zaliczam:

- Nadzór nad przygotowaniem programów nowych kierunków studiów, (II.E.1-2).
- Organizację i kierownictwo obozu naukowego oraz cyklicznych wykładów dla studentów zagranicznych, (II.D.1-2).
- Współautorstwo podręczników i przekładów książek, (II.G.1-6).
- Opiekę naukową nad licznymi pracami dyplomowymi - magisterskimi (II.B) oraz pracą doktorską, (II.C).

Angażuję się również w bieżącą działalność organizacyjną Wydziału i Katedry, (II.F.3). Część osiągnięć została doceniona przez niezależne gremia, czego dowodem jest szereg nagród i odznaczeń, (II.G.1-3).

