

WARSAW UNIVERSITY OF



SCP/861/2023  
ID: 17900300008641

**Discipline Council for  
Environmental Engineering, Mining and  
Power Engineering**

ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa



RPW/1121/2023  
Data: 2023-02-06

Rada Doskonałości Naukowej 00-901 Warszawa, pl. Defilad 1 Dział Kancelaryjny WPŁYNEŁO (RPW)	
06.02.2023	
Znak sprawy: DRKN 22.400.6.2023	
Podpis 	Zat. ZAN

through:

**The Council of Scientific Excellence**

pl. Defilad 1  
00-901 Warsaw  
(Palace of Science and Culture, 24th floor,  
room 2401)

**Zdzisław Salamonowicz  
Main School of Fire Service**

**Application**

dated 06.02.2023 r.

re.: commencement of the procedure for the conferment of the post-doctoral degree of doctor habilitated in the field of **engineering sciences** in the following discipline **Environmental Engineering, Mining and Power Engineering**

Scientific achievement (**cycle of publications**) which entitles the applicant to commence the procedure for the conferment of the post-doctoral degree of doctor habilitated

**Numerical forecasting of propagation of physicochemical phenomena and processes occurring in the air after emergency releases of hazardous substances**

Pursuant to art. 221 para 10 of the Higher Education and Science Act dated 20 July 2018 (Polish Journal of Laws of 2018 item 1668, as amended) I hereby kindly request that the habilitation commission pass a resolution on the conferment of the post-doctoral degree of doctor habilitated in **secret/open** voting\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> \* Delete if not applicable.

I was advised of the following:

The President of the Scientific Council of Excellence with its registered office in Warsaw (pl. Defilad 1, 24th floor, 00-901 Warsaw) is the Administrator of personal data collected under the procedure for the conferment of the post-doctoral degree of doctor habilitated.

Contact us via e-mail: [kancelaria@rdn.gov.pl](mailto:kancelaria@rdn.gov.pl), phone 22 656 60 98 or personally at our office. Personal data shall be processed pursuant to art. 6 para 1 letter c) Regulation (EU) 2016/679 dated 27 April 2016 in connection with art. 220-221 and art. 232-240 of the Higher Education and Science Act dated 20 July 2018, for the purposes of the procedure for the conferment of the post-doctoral degree of doctor habilitated and in order to exercise the rights and obligations as well as the right to appeal in this procedure.

For detailed information on processing personal data in the procedure see [www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html](http://www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rodo.html)

Zdzisław Selenowicz

.....  
(Applicant's signature)

Appendices:

1. Dane wnioskodawcy / Personal data of the applicant
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora / Copy of diploma
3. Autoreferat / Summary of professional accomplishments
4. Wykaz osiągnięć naukowych / List of scientific achievements
5. Oświadczenia autorów / Statement of authors
6. 2 elektroniczne nośniki danych zawierające pliki: wniosek przewodni i załączniki / 2 electronic data carriers containing files: application and attachments

SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO

**Rada Dyscypliny Naukowej  
Inżynieria Środowiska, Górnictwo  
i Energetyka**

ul. Nowoursynowska 166  
02-787 Warszawa

za pośrednictwem:

**Rady Doskonałości Naukowej**

pl. Defilad 1

00-901 Warszawa

(Pałac Kultury i Nauki, p. XXIV, pok. 2401)

**Zdzisław Salamonowicz**  
**Szkoła Główna Służby Pożarniczej**

### **Wniosek**

z dnia 06.02.2023 r.

o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie **nauk inżynieryjno-technicznych** w dyscyplinie **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**.

Określenie osiągnięcia naukowego będącego podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest **cykl publikacji** pt.

**Prognozowanie numeryczne przebiegu zjawisk i procesów fizykochemicznych zachodzących w powietrzu po awaryjnych uwolnieniach substancji niebezpiecznych**

Wnioskuje – na podstawie art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.) – aby komisja habilitacyjna podejmowała uchwałę w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w głosowaniu **tajnym/jawnym**\*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> \* Niepotrzebne skreślić.

Zostałem poinformowany, że:

Administratorem w odniesieniu do danych osobowych pozyskanych w ramach postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego jest Przewodniczący Rady Doskonałości Naukowej z siedzibą w Warszawie (pl. Defilad 1, XXIV piętro, 00-901 Warszawa).

Kontakt za pośrednictwem e-mail: [kancelaria@rdn.gov.pl](mailto:kancelaria@rdn.gov.pl), tel. 22 656 60 98 lub w siedzibie organu. Dane osobowe będą przetwarzane w oparciu o przesłankę wskazaną w art. 6 ust. 1 lit. c) Rozporządzenia UE 2016/679 z dnia z dnia 27 kwietnia 2016 r. w związku z art. 220 - 221 oraz art. 232 – 240 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w celu przeprowadzenie postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz realizacji praw i obowiązków oraz środków odwoławczych przewidzianych w tym postępowaniu.

Szczegółowa informacja na temat przetwarzania danych osobowych w postępowaniu dostępna jest na stronie [www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rod.html](http://www.rdn.gov.pl/klauzula-informacyjna-rod.html)

*Zdzisław Jeleń*

.....  
(podpis wnioskodawcy)

Załączniki:

1. Dane wnioskodawcy / Personal data of the applicant
2. Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora / Copy of diploma
3. Autoreferat / Summary of professional accomplishments
4. Wykaz osiągnięć naukowych / List of scientific achievements
5. Oświadczenia autorów / Statement of authors
6. 2 elektroniczne nośniki danych zawierające pliki: wniosek i załączniki / 2 electronic data carriers containing files: application and attachments

## **Autoreferat**

### **Spis treści**

1.	Imię i nazwisko .....	2
2.	Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej .....	2
3.	Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych .....	2
4.	Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej .....	3
4.1.	Tytuł osiągnięcia naukowego .....	3
4.2.	Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego .....	3
4.3.	Omówienie celu naukowego.....	6
5.	Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej .....	17
6.	Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.....	19
7.	Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.....	22

## **1. Imię i nazwisko**

Zdzisław Salamonowicz

## **2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej**

- 2003 magister inżynier pożarnictwa – Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego.
- 2005 inżynier – Politechnika Warszawska, Wydział Chemii, kierunek Technologia Chemiczna, specjalność: technologia materiałów wysokoenergetycznych i bezpieczeństwo procesów chemicznych.
- 2011 doktor nauk technicznych – Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska, zakres: inżynieria chemiczna, specjalność: bezpieczeństwo procesowe, tytuł rozprawy doktorskiej: *„Badanie równowag fazowych mieszaniny propan-butan w symulowanych warunkach pożarowych”*.
- 2022 EMBA – Collegium Humanum – Szkoła Główna Menedżerska / Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Executive Master of Business Administration.

## **3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych**

- 2003–2008 Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, Katedra Działań Ratowniczych, Zakład Ratownictwa Chemicznego i Ekologicznego, asystent
- 2008–2009 Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, Katedra Działań Ratowniczych, Zakład Ratownictwa Chemicznego i Ekologicznego, asystent/kierownik pracowni
- 2009–2011 Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, Katedra Działań Ratowniczych, Zakład Ratownictwa Chemicznego i Ekologicznego, asystent/kierownik zakładu
- 2011–2015 Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, Katedra Działań Ratowniczych, Zakład Ratownictwa Chemicznego i Ekologicznego, adiunkt/kierownik zakładu
- 2016 Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego, Katedra Działań Ratowniczych, adiunkt/kierownik katedry
- 2017–2019 Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa

Pożarowego, adiunkt/prodzikan

2020–obecnie Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności, adiunkt/dziekan

4. **Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej**

#### 4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Prognozowanie numeryczne przebiegu zjawisk i procesów fizykochemicznych zachodzących w powietrzu po awaryjnych uwolnieniach substancji niebezpiecznych

#### 4.2. Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego

- A1. Z. Salamonowicz, M. Kotowski, M. Półka, W. Barnat, *Numerical simulation of dust explosion in the spherical 20l vessel*, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, vol. 63, n. 1, p. 289-293 (2015), IF=1,087, MNiSW<sub>do 2018</sub>=20

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z rozprzestrzenianiem pyłu palnego w przestrzeni badawczej, zapłonem obłoku pyłu i wybuchem. Wykonałem w części symulacje numeryczne, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, w tym przygotowanie draftu artykułu oraz redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 70%.

- A2. Z. Salamonowicz, R. Makowski, *Modelling of propane emissions from a tank containing a liquefied phase*, MATEC Web of Conferences 240, 01034 (2018), MNiSW<sub>do 2018</sub>=15

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z emisją LPG z butli 11 kg stosowanej jako źródło energii do ogrzewania oraz założeń matematycznych. Wykonałem w całości badania eksperymentalne w dużej skali w warunkach poligonowych, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości

nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, przygotowanie artykułu, redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 65%.

- A3. A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, W. Jarosz, R. Matuszkiewicz, R. Makowski, *3D simulation of chlorine dispersion in rural area*, Annual Set The Environment Protection 2018, vol. 20, pp. 1035-1048, IF=0,536, MNiSW<sub>do 2018</sub>=15

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z emisją chloru po awaryjnym uwolnieniu w przestrzeni przemysłowej. Wykonałem w całości symulacje numeryczne, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, w tym redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 70%.

- A4. Z. Salamonowicz, *Numerical simulation of dispersion of ammonia in industry space using the ANSYS*, MATEC Web of Conferences 247, 00044 (2018), MNiSW<sub>do 2018</sub>=15

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z emisją amoniaku po awaryjnym uwolnieniu w zakładzie przemysłowym. Wykonałem w całości symulacje numeryczne, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, przygotowanie artykułu, redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy wyniósł 100%.

- A5. A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, R. Makowski, *Numerical modeling of dispersion process for different density of gas mixtures – 2d and 3d numerical approach*, SGSP Scientific Papers 2018, Nr 66 (TOM 1)/2/2018, 23-37, MNiSW<sub>do 2018</sub>=5

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z emisją chloru po awaryjnym uwolnieniu w przestrzeni przemysłowej. Wykonałem w całości symulacje numeryczne 3D i symulacje 2D, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, w tym redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 80%.

- A6. Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical simulation of emergency release of liquid petroleum gas on a car gas station*, Annual Set The Environment Protection 2021, vol. 23, pp. 65-77, IF=0,734, MNiSW<sub>od 2019</sub>=40

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z emisją LPG po awaryjnym uwolnieniu na stacji tankowania. Wykonałem w całości symulacje numeryczne, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces



realizacji założenia badawczego, w tym przygotowanie draftu artykułu oraz redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 75%.

- A7. Z. Salamonowicz, A. Krauze, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical reconstruction of hazardous zones after the release of flammable gases during industrial processes*, Processes 2021, 9, 307, IF=2,847, MNiSW<sub>od 2019</sub>=70

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z rozprzestrzenianiem się wodoru podczas ładowania akumulatorów oraz propanu podczas ładowania aerozoli w hali produkcyjnej. Wykonałem symulacje numeryczne i opracowałem wizualizację wyników badań przy użyciu oprogramowania ANSYS oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, w tym redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 65%.

- A8. Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical analysis of smoke spreading in a medium-high building under different ventilation conditions*, Atmosphere 2021, 12, 705, IF=2,686, MNiSW<sub>od 2019</sub>=70

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z rozprzestrzenianiem się dymu pożarowego na klatce schodowej przy zamkniętym budynku, otwartych drzwiach wejściowych oraz zastosowanej wentylacji naciśnieniowej. Wykonałem w dużej części symulacje numeryczne, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, w tym redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 70%.

- A9. Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical description of jet and duct ventilation in underground garage after LPG dispersion*, Processes 2022, 10, 53, IF=2,847, MNiSW<sub>od 2019</sub>=70

Mój wkład w powstaniu tej pracy polegał na opracowaniu koncepcji i metodologii badań związanych z emisją LPG w garażach podziemnych oraz wpływie wentylacji grawitacyjnej i strumieniowej na jakość powietrza w obiekcie uwzględniającej zagrożenie wybuchem. Wykonałem w dużej części symulacje numeryczne, opracowałem wizualizację wyników badań oraz dokonałem analizy otrzymanych wyników. W całości nadzorowałem proces realizacji założenia badawczego, w tym redakcję artykułu z uwzględnieniem odpowiedzi na recenzje i korekty zgodnie z uwagami recenzentów. Mój udział w pracy szacuję na 75%.

Oświadczenia o udziale w przygotowaniu wspólnych publikacji zawarłem w załączniku 5 niniejszego wniosku.

### 4.3. Omówienie celu naukowego

#### Wprowadzenie

Zdarzenia awaryjne uwolnień substancji niebezpiecznych w przemyśle, w transporcie i w gospodarce stwarzają poważne zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska. Państwowa Straż Pożarna jako służba ratownicza odgrywa wiodącą rolę w systemie bezpieczeństwa państwa i stanowi najważniejszy komponent bezpieczeństwa powszechnego w czasie pokoju. Podstawowym celem Państwowej Straży Pożarnej jest ratowanie zagrożonego życia, zdrowia, mienia lub środowiska poprzez prognozowanie, rozpoznawanie i zwalczanie pożarów, klęsk żywiołowych lub innych miejscowych zagrożeń.

W czasie pożarów i miejscowych zagrożeń z substancjami niebezpiecznymi, jednym z generowanych zagrożeń są emisje toksycznych, palnych i wybuchowych par i gazów do środowiska. Rozprzestrzenianie się zagrożeń w postaci obłoków substancji niebezpiecznych oddziałuje na środowisko i ludzi, a w sytuacji wystąpienia niesprzyjających warunków meteorologicznych, topograficznych i dodatkowych bodźców może wywołać efekt domino wyzwalający serię następujących po sobie awarii. Z punktu widzenia Kierującego Działaniem Ratowniczym istotna jest wiedza pozwalająca określić przebieg zdarzenia awaryjnego, możliwość prognozowania na 5, 10 i 15 minut w przyszłość oraz rozpoznanie newralgicznych obszarów w których zagrożenie dla środowiska i ludzi będzie największe. Dyspersja pyłu, par i gazów w powietrzu jest kwestią trudną do przewidzenia. W rzeczywistych warunkach rozprzestrzenianie się jest uwarunkowane szeregiem czynników, które w mniejszym lub większym stopniu wpływają na kształt obłoku i jego prędkość przemieszczania [13, 14]. Tymi czynnikami są warunki atmosferyczne tj. temperatura powietrza, prędkość wiatru, ciśnienie, zachmurzenie czy występowanie opadów atmosferycznych oraz warunki topograficzne tj. zabudowania, rodzaj i ukształtowanie terenu oraz pokrycie przestrzenne [17, 19]. Stosowane modele matematyczne i fizyczne przy przyjętych uproszczeniach dotyczących jednorodności i stabilności warunków atmosferycznych oraz uśrednionego parametru szorstkości terenu dobrze odzwierciedlają procesy zachodzące w atmosferze. Modele gaussowskie i modele gazu ciężkiego zostały zaimplementowane w wielu programach komputerowych do symulacji rozprzestrzeniania skażeń po awaryjnych uwolnieniach. Najbardziej znanymi narzędziami są Aloha, PHAST, Effects, Rizex i BreezHaz [A3, A5]. Jednakże interesująca z punktu widzenia Kierującego Działaniem Ratowniczym skala terenu na którym ma miejsce zdarzenie awaryjne jest mała w porównaniu do skal wykorzystywanych np. w prognozowaniu pogody. Modele transportu zanieczyszczeń w powietrzu przy wspomnianych uproszczeniach nie odzwierciedlają potrzeb służb ratowniczych i w takiej formie nie stanowią wystarczającego źródła wiedzy o dyspersji podczas zdarzeń awaryjnych. Kluczową rolą symulacji jest jednak osiągnięcie rzeczywistego charakteru transportu w powietrzu w zadanej przestrzeni trójwymiarowej [10, 15]. Rozwiązaniem, które pojawiło się wraz z rosnącymi możliwościami obliczeniowymi komputerów, jest wykorzystanie obliczeniowej mechaniki płynów (CFD – ang. Computational Fluid Dynamics) wykorzystującej metody numeryczne do rozwiązywania problemów z zakresu przepływu płynów [11, 18].

Istnieje wiele pakietów oprogramowania obliczeniowej dynamiki płynów CFD zdolnych do modelowania i analizowania przepływów płynów oraz procesów wymiany ciepła/masy. Dzięki dyskretyzacji i numerycznemu rozwiązaniu cząstkowych równań różniczkowych opisujących przepływ, możliwe jest przybliżone wyznaczenie rozkładu prędkości, ciśnienia, temperatury i innych parametrów w przepływie. Współczesne programy CFD pozwalają na rozwiązywanie przepływów z uwzględnieniem lepkości i ściśliwości, przepływów wielofazowych, przepływów w których występują reakcje chemiczne lub procesy spalania, przepływów przez struktury porowate, oraz przepływów w których czynnikiem jest płynem newtonowskim lub nienewtonowskim. Istnieje także możliwość symulowania interakcji płyn-ciało stałe [16].

### **Cel naukowy**

Z tego względu zająłem się problemem badawczym wykorzystania symulacji numerycznych do prognozowania propagacji zanieczyszczeń w powietrzu. Za cel badawczy postawiłem wykorzystanie obliczeniowej dynamiki płynów CFD do symulacji awaryjnych uwolnień substancji niebezpiecznych do powietrza i zjawisk towarzyszących tym uwolnieniom, pozwalającym w bardziej wiarygodny i obrazowy sposób przedstawić proces propagacji zanieczyszczeń w niewielkiej skali lokalnej. Istotnym elementem prognozowania rozprzestrzeniania po awaryjnych emisjach jest przestrzeń badana, w której wymiary elementu siatki wyrażane są w centymetrach, z jednoczesną wizualizacją badanego obszaru w 3D [12, 20]. Rozwiązanie tak postawionego problemu jest istotne nie tylko z punktu widzenia Kierującego Działaniami Ratowniczymi, ale także jako umiejętności prognozy oddziaływania na środowisko naturalne, w tym środowisko przebywania ludzi, poważnych awarii przemysłowych. Analizując rodzaje zdarzeń z jakimi przychodzi się mierzyć Kierującemu Działaniem Ratowniczym wybrałem zdarzenia, których prognozowanie numeryczne pozwoliłoby odpowiedzieć na szczegółowe pytania dotyczące zjawisk zachodzących podczas działań ratowniczych, a które to mają największy wpływ na podejmowane przez niego decyzje, skutkujące niejednokrotnie bezpośrednim przełożeniem na zagrożone środowisko i życie ludzkie. W takiej formie połączyłem nowatorskie wykorzystanie techniki CFD poprzez walidację danymi eksperymentalnymi i znanymi modelami matematycznymi dyspersji w powietrzu z praktycznymi potrzebami służby strażackiej. Przedstawione publikacje obejmujące tematycznie w/w cele szczegółowe, utworzyły cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych odnoszących się do głównego problemu badawczego prognozowania numerycznego zjawisk zachodzących podczas awaryjnych uwolnień, w szczególności zjawiska dyspersji substancji niebezpiecznych w powietrzu. Zaproponowane wykorzystanie obliczeniowej dynamiki płynów CFD, wykorzystanie geometrii 3D, warunków prowadzenia symulacji numerycznych odzwierciedlających środowisko pożarowe bądź warunki meteorologiczne, pozwoliło na rozwiązanie problemu niskiej dokładności dotychczas stosowanych modeli matematycznych w środowiskach programistycznych o małej mocy obliczeniowej i jednocześnie uzupełnia osiągnięcia innych badaczy zajmujących się prognozowaniem transportu zanieczyszczeń w początkowej fazie awarii przy dużych stężeniach substancji niebezpiecznych w powietrzu.

## Wyniki badań stanowiące osiągnięcie naukowe

Moje badania rozpocząłem od zaproponowania rozwiązania pozwalającego modelować przebieg dyspersji palnego pyłu i jego zapłon wraz z wybuchem [A1]. Wskazane zagrożenia powstają podczas wielu procesów technologicznych, w których występuje tarcie, cięcie itp. Jeżeli przetwarzany materiał ma właściwości palne, powstający pył będzie stwarzał zagrożenie wybuchem. Zapyłona atmosfera stwarza szczególnie duże zagrożenie w kopalniach węgla i młynach zbożowych. Jedną z metod ograniczania skutków wybuchu mieszanin pyłowo-powietrznych jest zastosowanie powierzchni odciążających lub zaworu nadmiarowego. Głównym zadaniem zaworu upustowego jest otwarcie chronionego obszaru do atmosfery po osiągnięciu zadanego poziomu nadciśnienia. Takie kontrolowane uwalnianie energii wybuchu do otoczenia zmniejsza ryzyko uszkodzenia aparatury i potencjalnego uszkodzenia infrastruktury. Czasami jednak nie ma możliwości uwolnienia zawartości aparatury do atmosfery. Rozwiązaniem powyższej sytuacji jest zaprojektowanie sprzętu o możliwościach wytrzymałościowych przewyższających przewidywane nadciśnienie powstające podczas wybuchu. Określenie wartości ciśnienia powstającego podczas wybuchu określonej mieszaniny pyłowo-powietrznej najczęściej uzyskuje się poprzez próbne wybuchy pyłu w znormalizowanych zbiornikach. Jedną z metod oceny zagrożenia wybuchem jest wykorzystanie standardowego wskaźnika wybuchowości  $K_{st}$ . Alternatywnym rozwiązaniem jest zastosowanie numerycznego rozwiązania mechaniki płynów wykorzystującego model reakcji chemicznej oparty na zgazowaniu cząstek stałych pyłu i spalaniu utworzonej fazy gazowej. W pracy przedstawiłem doświadczalną i numeryczną weryfikację procesu spalania pyłu węglowego i mącznego rozproszonego w kulistej komorze o objętości 20 dm<sup>3</sup>. Celem pracy była walidacja wyników symulacji numerycznych w odniesieniu do danych eksperymentalnych uzyskanych na stanowisku badawczym. Aby przeprowadzić symulacje numeryczne, zastosowałem kod FLUENT w Computational Fluid Dynamics. Symulacje numeryczne podzieliłem na dwa główne etapy. Pierwszym z nich był proces dyspersji pyłu, w którym zweryfikowano wpływ znormalizowanej geometrii zbiornika badawczego. W drugiej części symulacji numerycznych zbadałem charakterystykę wybuchu pyłu zgodnie z normą EN 14034. Wyniki symulacji numerycznej procesu spalania deflagracji pyłu węglowego i mącznego wskazują na duże możliwości wykorzystania metod CFD do modelowania tych procesów w trakcie projektowania instalacji technologicznych oraz do oceny sytuacji awaryjnych. Po kilku modyfikacjach modelu wyniki analizy numerycznej wykazują pozytywną zgodność zarówno z charakterystyką wybuchu dla różnych poziomów stężeń pyłu, jak i maksymalnym przyrostem ciśnienia uzyskanym na stanowisku badawczym. Analiza numeryczna przeprowadzona w środowisku FLUENT i zweryfikowana danymi eksperymentalnymi, uzyskanymi w badaniach laboratoryjnych na stanowisku badawczym zgodnym z normą EN 14034, wykazuje akceptowalne dopasowanie modelu numerycznego do symulowanego zjawiska. Rozbieżność dla badanego maksymalnego ciśnienia i maksymalnej szybkości narastania ciśnienia oscyluje wokół 25%, co jest zadowalającym wynikiem dla symulacji numerycznych, w których uwzględniane są reakcje chemiczne. Przeprowadzona walidacja metody numerycznego określania parametrów wybuchowości i przebiegu procesu spalania wybuchowego wskazuje na możliwość wykorzystania w projektowaniu instalacji przemysłowych w aspekcie zapobiegania i łagodzenia skutków wybuchu.

W kolejnych pracach skupiłem się na modelowaniu przebiegu zjawisk fizykochemicznych towarzyszących emisji propanu [A2, A6, A7, A9]. Proces magazynowania i transportu skroplonych gazów w zbiornikach ciśnieniowych z punktu widzenia bezpieczeństwa wymaga opracowania scenariuszy awaryjnych oraz analizy ryzyka. Zbiorniki magazynowe na medium skroplone pod ciśnieniem spotkać można zarówno w przemyśle rafineryjnym, energetycznym jak i transportowym. Szczególnym sposobem, jako alternatywa dla gazu ziemnego, jest zastosowanie propanu-butanu w domowych zbiornikach i butlach przenośnych.

Pierwszym problemem badawczym odnoszącym się do zagrożeń palnych propanu była analiza zjawisk podczas otwierania zaworu bezpieczeństwa w zbiorniku z płynnym medium [A2]. Podczas uwalniania fazy gazowej ze zbiornika zawierającego skroplony gaz można zaobserwować zjawisko wrzenia, przenikania ciepła z wilgotnego powietrza do zbiornika, wymiany ciepła pomiędzy płaszczem, cieczą i parą oraz ubytku masy. Celem mojej pracy było modelowanie reakcji termicznej zbiornika zawierającego skroplony gaz podczas emisji strumieniowej fazy gazowej. Mój model uwzględnia wymianę ciepła pomiędzy powietrzem, płaszczem zbiornika, fazą ciekłą, fazą gazową oraz bilans masowy. Zaproponowany model wielostrefowy przewiduje: ciśnienie wewnątrz zbiornika, temperaturę płaszcza zbiornika w części z cieczą i parą, temperaturę fazy ciekłej i fazy gazowej oraz ubytek masy ze zbiornika. Wyniki modelu teoretycznego porównałem z wynikami eksperymentalnymi. Przeprowadziłem eksperyment oparty na typowym domowym zbiorniku na LPG, zawierającym 10 kg propanu (objętość 27 dm<sup>3</sup>). Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki symulacji obliczeniowych oraz porównując je z wynikami badań eksperymentalnych w pierwszej kolejności nasuwa się wniosek dotyczący przebiegu temperatur podczas wypływu strumieniowego bez zapłonu. Przy takich warunkach następuje spadek wszystkich analizowanych temperatur, tj: fazy ciekłej, fazy gazowej, górnej części płaszcza zbiornika i dolnej części płaszcza zbiornika. Największemu obniżeniu ulega temperatura fazy ciekłej, z kolei najmniejszemu temperatura górnej części zbiornika. Spadek temperatury fazy ciekłej wynika z dużej ilości ciepła niezbędnej do odparowania fazy ciekłej. W związku z tym znacznemu spadkowi ulegają również temperatura dolnej części zbiornika i temperatura fazy gazowej. W miarę upływu czasu zmniejsza się strumień odparowania, zarazem mniejsza ilość ciepła jest pobierana na odparowanie fazy ciekłej, w konsekwencji temperatura fazy ciekłej oraz dolnej części zbiornika ulegają stabilizacji, a temperatura fazy gazowej zaczyna nawet nieznacznie rosnąć. W związku z tym, ciepło potrzebne do odparowania wywiera największy wpływ na rozkład temperatur w układzie. Obserwując zjawisko pożaru strumieniowego odnosi się wrażenie, że sytuacja w porównaniu z wypływem bez zapłonu powinna ulec diametralnej zmianie. W praktyce okazuje się, że wcale tak nie jest. Temperatura fazy ciekłej, temperatura fazy gazowej oraz temperatura dolnej części zbiornika w dalszym ciągu obniżają się. Jedynie temperatura górnej części zbiornika pozostaje mniej więcej na stałym poziomie, ale też nie rośnie. Promieniowanie cieplne pochodzące od płomienia wpływa jedynie nieznacznie na temperaturę górnej części zbiornika i temperaturę fazy gazowej. Zaproponowany model wypływu strumieniowego wyjaśnia zjawiska zachodzące podczas pożaru strumieniowego poprzez zastosowanie zasad termodynamiki i wykorzystanie zależności równań kryterialnych. Zgodnie z wynikami otrzymanymi w wyniku symulacji przeprowadzonych w środowisku obliczeniowym Matlab, podczas wypływu strumieniowego

największemu spadkowi ulega temperatura fazy ciekłej. Nieco mniejszy spadek odnotowywany jest w przypadku temperatury dolnej części zbiornika i temperatury fazy gazowej. Temperatura górnej części zbiornika zmniejsza się w najmniejszym stopniu. Podczas pożaru strumieniowego przebieg zmian temperatury fazy ciekłej i temperatury dolnej części zbiornika pozostaje praktycznie niezmienny. Obniżanie się temperatury fazy gazowej ma nieco wolniejszy charakter, natomiast temperatura górnej części zbiornika nieznacznie wzrasta, co odbiega w pewnym stopniu od wyników doświadczalnych. Po wykonaniu serii symulacji dla pożarów strumieniowych przy wypływie przez otwór o różnej średnicy można stwierdzić, że wraz ze wzrostem średnicy zmiany temperatur zachodzą gwałtowniej tzn. ulegają większemu obniżeniu w czasie. Najbardziej widoczna różnica występuje przy porównywaniu temperatury fazy ciekłej natomiast najmniejsze różnice są zauważalne w przypadku temperatury górnej części zbiornika. Wpływ temperatury otoczenia na szybkość zmian temperatur jest niewielki, należy jednak pamiętać, że przy założeniu, iż układ znajduje się w równowadze początkowe temperatury poszczególnych faz oraz części zbiornika są wyższe. Zaproponowany model obliczeniowy pozwala na symulację różnych warunków pożarowych. Podsumowując wyniki uzyskane przy pomocy symulacji z próbami doświadczalnymi stwierdziłem, że tendencje dotyczące zmian temperatur odpowiednich faz i części zbiornika oraz ubytku masy są prawidłowe. Ponadto przebiegi zmian obliczeniowych temperatur: fazy ciekłej i dolnej części zbiornika są bardzo zbliżone do wyników rzeczywistych. Pewne różnice można dostrzec w przebiegu temperatury fazy gazowej, natomiast temperatura górnej części zbiornika w każdym przypadku jest większa podczas symulacji. Różnica ta wynika z założeń dotyczących płomienia, zgodnie z którymi przyjęto, że płomień jest stabilny i jego kształt jest niezmienny w czasie. Nie uwzględniono również wpływu warunków atmosferycznych, szczególnie prędkości wiatru powodujące odchylenie płomienia od pionu. Założenia te mają również wpływ na przebieg zmian temperatury fazy gazowej.

Kolejnym celem moich badań było wykorzystanie symulacji numerycznych do prognozowania przebiegu dyspersji LPG po awaryjnym uwolnieniu ze zbiornika stacjonarnego na stacji tankowania LPG [A6]. Ze względu na dużą gęstość zaludnienia w obszarach miejskich występuje również znaczne zagęszczenie stacji tankowania paliw. Jednym z paliw alternatywnych do zasilania silników samochodowych jest LPG. Zbiorniki magazynowe LPG na stacjach paliw mogą być poważnie narażone na oddziaływanie cieplne od pożaru umiejscowionego w obrębie terminali tankowania benzyny. Niewystarczająca odległość między zbiornikiem LPG a potencjalnymi miejscami wycieku benzyny i pożaru, powoduje wzrost temperatury w zbiorniku magazynowym co skutkuje wzrostem ciśnienia i awaryjnym otwarciem zaworu bezpieczeństwa. Aby osiągnąć zamierzony cel wykonałem trójwymiarowy model stacji autogazu LPG i przeprowadziłem symulacje numeryczne emisji LPG na stacji paliw w różnych warunkach środowiskowych. W pierwszej kolejności do wyznaczenia masowego natężenia przepływu wykorzystałem oprogramowanie ALOHA, a do określenia kształtu i wielkości strefy zagrożenia wykorzystałem oprogramowanie Ansys. Dla odzwierciedlenia rzeczywistych warunków wykorzystałem klasy stabilności atmosferycznej Pasquilla. Zaproponowany model CFD umożliwił analizę awaryjnego uwalniania LPG ze zbiornika na samochodowej stacji paliw. Zaobserwowałem, że przeszkody miejskie mają

istotny wpływ na propagację gazu. Wszystkie analizowane przypadki wskazywały, że strefa wybuchu znajdowała się kilkadziesiąt centymetrów nad ziemią. Ponadto zasięg strefy zagrożenia wybuchem był silnie uzależniony od warunków atmosferycznych. Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki, można zauważyć, że im mniejsza prędkość wiatru, tym większa strefa zagrożenia wybuchem. Wyciek fazy gazowej i ciekłej był największy przy niskiej prędkości wiatru (klasa prędkości wiatru: A, E, F). Uwzględniając rzeczywiste warunki topograficzne typowej stacji paliw, obecność murów przeciwogniowych powoduje kumulację gazu. Zbiorniki LPG powinny znajdować się w bardziej otwartej przestrzeni umożliwiającej swobodne rozcieńczanie uwalnianych gazów.

Aby w swoich badaniach w pełni odzwierciedlić wachlarz zdarzeń awaryjnych z udziałem LPG wybrałem do kolejnej pracy zaproponowanie wykorzystania symulacji numerycznych do przedstawienia przebiegu uwolnienia LPG z samochodu zaparkowanego w garażu podziemnym [A9]. Budynki mieszkalne i użyteczności publicznej wyposażone są w garaże podziemne i jest to bardzo popularne rozwiązanie stosowane w miastach na całym świecie. Głównym problemem tych konstrukcji jest niedostateczna wentylacja. Wysokie stężenia lotnych związków organicznych (LZO) obecnych w garażach są często spowodowane emisją spalin przez pojazdy. Dlatego, aby utrzymać stężenie tlenu i dwutlenku węgla na najniższym bezpiecznym poziomie, konieczne jest doprowadzenie do garażu świeżego powietrza. Z tego powodu zamknięte garaże wymagają wentylacji mechanicznej. Właściwa lokalizacja wentylatorów na etapie projektowania budynku pozwoli zarówno zmniejszyć zapotrzebowanie na energię jak i skutecznie wymienić powietrze aby utrzymać właściwy mikroklimat oraz przede wszystkim zapewnić bezpieczeństwo w sytuacji wystąpienia pożaru lub awaryjnej emisji palnych gazów. Symulacja z wykorzystaniem techniki obliczeniowej dynamiki płynów może dostarczyć szczegółowych danych na temat obszaru palności i rozproszenia przestrzennego uwolnionych gazów. Celem pracy było wykorzystanie modelu matematycznego do przewidywania dyspersji LPG w garażu podziemnym dla pojazdów zasilanych LPG przy zastosowanej wentylacji różnego typu. W pierwszej kolejności zrekonstruowałem trójwymiarową geometrię garażu podziemnego pod budynkiem wielorodzinnym. Następnie rozważyłem dwa rodzaje wentylacji, strumieniową i kanałową oraz przyjąłem różne źródła wycieku LPG. Jako solver zastosowałem program Ansys Fluent. Za początkową wartość uwolnionego LPG w każdej symulacji przyjąłem 5 kg. Dla uproszczenia i uniknięcia symulacji wypływu dławionego przyjąłem emisję z dużej powierzchni pod samochodem. Porównując wentylację strumieniową do kanałowej w aspekcie przemieszczania gazu, obszary stagnacji zaobserwowałem tylko w przypadku wentylacji kanałowej. Obecność turbulencji przy wentylacji strumieniowej wpływała na przepływ gazu w nieoczekiwanym kierunku. Zaproponowany model CFD wskazał obszary w których wymagane jest zastosowanie czujnika LPG do wykrywania wycieków LPG. Analiza przewietrzania z zastosowaniem wentylacji kanałowej wykazała, że dla wycieku LPG zaobserwowano wyższe stężenia w obłoku gazu, co zwiększało prawdopodobieństwo zapłonu i wybuchu LPG. W przypadku wentylacji strumieniowej występowało bardzo niskie stężenie LPG w garażu. Po 35 s stężenie LPG było niższe od górnej granicy wybuchowości. Dlatego wentylacja strumieniowa okazała się skuteczniejsza w wydmuchiowaniu niebezpiecznych gazów do poziomu niewybuchowego.

Jednym z popularnych zastosowań propanu jest wykorzystanie tego skroplonego gazu jako czynnika nośnego w powszechnie stosowanych aerozolach [A7]. Niezwykle z produkcją aerozoli wiąże się potrzeba transportu wewnątrzzakładowego, najczęściej z wykorzystaniem wózków widłowych akumulatorowych. Wykorzystywanie dużej ilości baterii i akumulatorów wiąże się ze zwiększonym ryzykiem uwolnienia znacznych ilości wodoru do środowiska podczas procesu ich ładowania. Badania zawarte w kolejnej pracy miały na celu wykorzystanie techniki CFD do rekonstrukcji emisji gazów palnych w środowisku hali przemysłowej – wyznaczenia stref niebezpiecznych po uwolnieniu wodoru w trakcie procesu ładowania wózka widłowego oraz emisji skroplonego propanu-butanu w trakcie produkcji aerozoli. Do trójwymiarowej rekonstrukcji uwolnienia gazów palnych zastosowałem dwa narzędzia numeryczne (Fire Dynamics Simulator i Ansys). FDS rozwiązuje numerycznie postać LES (symulacja dużych wirów) równań Naviera-Stokesa odpowiednią dla niskich prędkości, podczas gdy ANSYS Fluent wykorzystuje podgrupę RANS (uśrednione równania Naviera-Stokesa Reynoldsa). ANSYS Fluent wykorzystuje modele turbulencji k-ε. Zaś model lepkości turbulentnej Deardorff jest zaimplementowany w FDS. Geometria obiektu badawczego przygotowałem na bazie budynku przemysłowego a obie emisje były niezależnymi procesami. Zaobserwowałem, że dla przyjętej rozdzielczości siatki wyniki z programu FDS wykazały niższą dokładność odwzorowania wypływu przy punkcie uwolnienia czynnika w porównaniu z symulacją wykonaną w programie Fluent. Jednak dalej od źródła emisji przepływ uwalnianej substancji był mapowany dokładniej niż w oprogramowaniu Fluent. Było to spowodowane dokładniejszym modelowaniem turbulencji metodą LES zaimplementowaną w oprogramowaniu FDS w porównaniu do metody RANS zastosowanej w oprogramowaniu Fluent. Zaobserwowałem, że wodór, jako gaz lżejszy od powietrza, gromadził się w szczycie analizowanego budynku, pod stropem, zaś propan po emisji z puszki na wysokości linii produkcyjnej przemieszczał się ku podłodze. Stężenie wodoru 50% DGW w symulacjach FDS wystąpiło powyżej źródła emisji i osiągnęło wysokość około 10 cm, zaś propanu występowało tylko nad powierzchnią linii produkcyjnej. Stężenie odpowiadające 50% DGW wodoru w ANSYS występowało nad powierzchnią emisji i do wysokości 20 cm, zaś propanu występowało bezpośrednio nad linią produkcyjną i bezpośrednio przy niej opadało do podłogi. Analizując wyniki symulacji można stwierdzić, że zarówno w przypadku wodoru jak i propanu wielkości stref zagrożenia wybuchem wyznaczone w oparciu o normy ATEX zostały przeszacowane. Stężenia w granicach wybuchowości występowały maksymalnie w promieniu około 25 cm i wysokości do 20 cm od źródła emisji. Ponadto potwierdzono przewidywalne zachowanie gazów lżejszych i cięższych od powietrza, które odpowiednio unosiły się do sufitu lub opadały w kierunku ziemi. Na podstawie analizy wyników stwierdziłem zgodność dwóch pakietów oprogramowania realizującego techniki CFD. Obliczeniowa mechanika płynów daje ogromne możliwości symulowania zjawisk rządzących się prawami mechaniki płynów. Jak nigdy dotąd stajemy przed możliwością prowadzenia bardzo dokładnych i relatywnie szybkich obliczeń, które mogą być stosowane w przemyśle do wyznaczania stref zagrożenia wybuchem przy występujących źródłach emisji substancji palnych.

Do następnych badań wybrałem prognozowanie rozprzestrzeniania gazów toksycznych podczas awarii przemysłowych [A3, A4, A5]. Rozprzestrzenianie toksycznych gazów



w wyniku katastrof naturalnych i przemysłowych może mieć tragiczne konsekwencje zarówno w odniesieniu do środowiska jak i życia oraz zdrowia ludzkiego. Istotnym elementem różnicującym zachowanie się gazów po emisji jest gęstość obłoku gazu.

Chlor stosowany jest w przemyśle chemicznym w wielu procesach technologicznych, m.in. przy produkcji tworzyw sztucznych czy środków ochrony roślin [A3, A5]. Jako gaz cięższy od powietrza ma tendencję do gromadzenia się na poziomie gruntu/ podłoża. Obecność niebezpiecznych gazów w takich obszarach zwielaokrotnia negatywne skutki oddziaływania na drogi oddechowe. Za cel pracy postawiłem opracowanie dwuwymiarowego i trójwymiarowego modelu opisującego zjawisko dyspersji chloru z naziemnego źródła. Do symulacji 2d wykorzystałem model DEGADIS, natomiast do symulacji 3d zastosowałem wielofazowy model objętości płynu (VOD). Do rekonstrukcji warunków atmosferycznych uwzględniłem różne prędkości powietrza (przepływającego w jednym kierunku) zgodnie z klasą stabilności Pasquila. Ponadto porównałem różne warunki wietrzne z warunkami bezwietrznymi. Omówiłem implikacje schematu rozprzestrzeniania się z punktu widzenia oceny ryzyka i ograniczania ryzyka. Omówiłem dwa różne podejścia do dyspersji mieszanin gazowych (dwu- i trójwymiarowe). Główną różnicą był brak wysokości w symulacjach dwuwymiarowych. Jednak wyniki solvera 2d pozwoliły przewidzieć zasięg obłoku w kierunku poziomym. Z kolei podejście 3D z wykorzystaniem Ansys-Fluent pozwoliło na głębszą analizę obejmującą zarówno poziomą, jak i pionową dyspersję chloru. Wraz ze wzrostem wartości prędkości wiatru kształt profilu chloru ulegał zawężeniu, podobnie jak w przypadku modelu dwuwymiarowego. Porównanie warunków bezwietrznych i wietrznych wykazało duży wpływ prędkości wiatru na kształt chmur. Dla przypadku bezwietrznego zaobserwowałem kołowy profil stężenia chloru wokół źródła dyspersji. Natomiast w przypadku wystąpienia wiatru obłok chloru przesunął się do przodu przed źródło emisji. Analiza stężenia chloru w funkcji wysokości wykazała mniejsze stężenia chloru na górnym poziomie dziedziny matematycznej. Natomiast analiza stężenia chloru w funkcji prędkości wiatru wykazała wydłużanie się obłoku chloru wraz ze spadkiem stężenia. Zaproponowane warunki brzegowe odzwierciedlają wypadkowy ciężar właściwy obłoku toksycznego. Uwzględnienie zarówno warunków meteorologicznych, topograficzny jak i gęstości gazów toksycznych, pozwala na dokładniejsze zobrazowanie dyspersji gazów po awaryjnym uwolnieniu do powietrza.

Gazem stosowanym w przemyśle chemicznym, w przeciwieństwie do chloru, lżejszym od powietrza jest amoniak [A4]. Ze względu na dużą rozpuszczalność w środowisku wodnym oraz wysoką toksyczność awaryjne uwolnienia amoniaku w zakładach chemicznych niosą duże ryzyko zniszczenia środowiska i utraty zdrowia lub życia przez personel techniczny. Aby zmniejszyć ryzyko wywołane przez rzeczywiste uwolnienia i nakładające się na nie dynamiczne zmiany czynników atmosferycznych, należy poznać możliwe scenariusze awaryjne i towarzyszące im efekty fizyczne w badanym obszarze. Aby zrealizować ten cel w kolejnej pracy przedstawiłem zagadnienia związane z numerycznymi symulacjami rozprzestrzeniania się amoniaku w powietrzu po awaryjnym uwolnieniu z instalacji przemysłowej. Praca zawiera wyniki symulacji numerycznych dyspersji amoniaku po uwolnieniu awaryjnym wykonanych przy pomocy programu ANSYS, zweryfikowanych w oparciu o powszechnie stosowane modele: Gaussa i gazu ciężkiego. Walidacja wyników

eksperymentów w oparciu o modele badawcze i empiryczne pozwoliła na dobór parametrów brzegowych oraz wykonanie modelowania dyspersji w przestrzeni 3D z uwzględnieniem infrastruktury technicznej. Istniejące modele empiryczne uwzględniają przeszkody terenowe w postaci średniego parametru szorstkości, co ogólnie obrazuje zasięg strefy zagrożenia bez lokalnych warunków topograficznych. Numeryczne podejście do modelowania, w przeciwieństwie do modeli empirycznych, pozwoliło dokładniej pokazać zjawiska fizykochemiczne zachodzące po uwolnieniu w przestrzeni 3D, zarówno w obszarze wokół urządzeń chemicznych, jak i budynków wzdłuż obłoku substancji niebezpiecznej. Zobrazowanie obłoku w przestrzeni 3D ujawnia ruch amoniaku wraz z rozkładem stężenia w obłoku, a uwzględniając złożoną geometrię przestrzeni przemysłowej i symulację rozprzestrzeniania się w niej toksycznych gazów, pozwala na wizualizację miejsc magazynowania/zalegania gazu, jego podnoszenia oraz przemieszczania się pomiędzy poszczególnymi obiektami infrastruktury przemysłowej. Dokładność rozwiązania związana jest z dużą mocą obliczeniową komputerów, jednak dostęp do klastrów obliczeniowych jest coraz powszechniejszy i nie stanowi już wyzwania, jakim był jeszcze kilka lat temu. Czas uzyskania wyników w opracowanych warunkach brzegowych nie przekroczył kilku godzin na średniej wielkości stacji roboczej, a w przypadku dostępu do klastra obliczeniowego skraca się do kilku minut. Przedstawione w artykule symulacje obrazują rozprzestrzenianie się amoniaku po awaryjnym uwolnieniu ze zbiornika ciśnieniowego. Wyniki obejmują symulacje dyspersji dla różnych kierunków i prędkości wiatru oraz wartości emisji amoniaku, w których uwzględniono projekt inwestycyjny budowy budynków produkcyjno-magazynowych, w których stosowane będą substancje niebezpieczne. Uzyskane wyniki mogą w przyszłości posłużyć jako dane do kształtowania planów zagospodarowania przestrzennego.

Ostatnim problemem narażenia zdrowia i życia i zanieczyszczenia środowiska jaki dostrzegłem i przedstawiłem w moim osiągnięciu naukowym jest rozprzestrzenianie po klatce schodowej dymu powstałego w trakcie pożaru [A8]. Postęp techniki budowlanej oraz zdobycze architektoniczne pozwalają na wznoszenie budynków wysokościowych. Jednak im wyższy budynek, tym większe ryzyko niekontrolowanego rozprzestrzeniania się dymu powstałego podczas pożaru. Ponadto ewakuacja mieszkańców w takich budynkach jest bardziej skomplikowana i wiąże się z większym ryzykiem. Ponieważ dym z pożarów w budynkach mieszkalnych stanowi największe zagrożenie dla życia i zdrowia mieszkańców oraz strażaków na miejscu zdarzenia, ocena wydajności różnych systemów wentylacyjnych dla wysokich budynków oraz rozkład temperatury dymu w warunkach pożarowych są kluczowymi parametrami wpływającymi na bezpieczeństwo. Statystyki wskazują, że ponad 40% ofiar śmiertelnych, do których dochodzi na miejscu pożaru, jest wynikiem zatrucia tlenkiem węgla lub cyjanowodorem. Oprócz zatrucia dym może znacznie ograniczyć widoczność, co zasłania wyjścia i utrudnia ewakuację. Zrozumienie rozprzestrzeniania się dymu jest niezbędne do określenia czasu ewakuacji i oceny potencjalnego zagrożenia życia i zdrowia mieszkańców budynku podczas pożarów. Dym jest również zagrożeniem dla strażaków prowadzących akcje ratownicze. Specjalna odzież tylko częściowo chroni przed skutkami oddziaływania termicznego, natomiast stosowanie aparatów powietrznych chroni przed szkodliwym działaniem produktów spalania jedynie drogi oddechowe. Związek między wielkością pożaru a wynikającym z tego rozkładem temperatur dymu wzdłuż stropów i klatek

schodowych jest ważnym aspektem, który należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu budynków wysokościowych. Tematyka rozprzestrzeniania się ognia w budynkach jest tematem kluczowym, zwłaszcza w przypadku złożonych profili budynków. Dym może rozprzestrzeniać się pionowo na najwyższe piętra przez klatki schodowe lub windy. Ponadto szybkości wydzielania ciepła związana z pożarem może wpływać na decyzje dotyczące zastosowania systemów bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej uwzględniane w projektowaniu i wykonawstwie obiektu. Celem niniejszej pracy była rekonstrukcja modelu numerycznego do szacowania rozprzestrzeniania się dymu w budynku średnio-wysokim w różnych warunkach wentylacji. Zrekonstruowano trójwymiarową geometrię wybranego budynku średniej wysokości i określono drzwi wyjściowe w piwnicy jako wlot dymu; okno w górnej części zaznaczono jako wylot; a jako drzwi wlotowe wyznaczono drzwi wejściowe, które po otwarciu pozwalały na przedostawanie się powietrza z zewnątrz do budynku. Wstępna symulacja, w której żadne powietrze nie mogło przedostać się do budynku, przewidywała czas potrzebny do zadymienia klatki schodowej. W drugiej symulacji drzwi wejściowe były wlotem świeżego powietrza. Przy całkowitym zamknięciu budynku na klatce schodowej gromadzi się dym, zwiększając temperaturę i stężenie szkodliwych gazów pożarowych, utrudniając prowadzenie akcji ratowniczej i ewakuację mieszkańców. Istnienie okna prowadzącego na dach jest zbyt małe, aby skutecznie usunąć dym z całej kubatury budynku. Zastosowanie wentylacji mechanicznej znacznie poprawia warunki panujące na klatce schodowej. Wyniki pokazały, że w przypadku analizowanego budynku szybkie zastosowanie wentylacji mechanicznej może skrócić czas prowadzenia działań i poprawić bezpieczeństwo pracy strażaków i ewakuowanych mieszkańców. Wykonanie otworów wentylacyjnych w górnych partiach budynku jest niezbędne do oddymiania budynku, gdyż w przypadku ich braku, zastosowanie wentylatora osiowego przy zamkniętym oknie nie poprawi warunków na klatce schodowej a nadciśnienie na klatce schodowej spowodowane unoszącym się dymem i włączanym powietrzem spowoduje przedostanie się szkodliwych gazów do mieszkań przez wszystkie możliwe nieszczelności w drzwiach. Kierujący Działaniem Ratowniczym powinien rozważyć użycie wentylatora osiowego każdorazowo podczas pożarów występujących w budynkach o wysokości powyżej 12 m z dużymi przestrzeniami wewnętrznymi z jednoczesnym uwzględnieniem przygotowania otworów wentylacyjnych w górnych partiach. Szybkie zastosowanie wentylacji mechanicznej może skrócić czas akcji i poprawić bezpieczeństwo strażaków i mieszkańców obiektu.

## **Podsumowanie**

Awarie z udziałem palnych i toksycznych gazów, par i pyłów stwarzają zagrożenie dla środowiska oraz życia i zdrowia ludzkiego. W przedstawionym cyklu publikacji zaproponowałem wykorzystanie symulacji numerycznych do prognozowania rozprzestrzeniania się substancji niebezpiecznych po awaryjnych uwolnieniach. Do swoich rozważań, na podstawie posiadanego doświadczeń strażackiego, wybrałem charakterystyczne i powtarzające się zdarzenia z jakimi mają do czynienia Kierujący Działaniami Ratowniczymi, tzn.: wybuchy palnych pyłów, emisje LPG, amoniaku, chloru, wodoru oraz rozprzestrzenianie się gazów pożarowych. Przedstawiony cykl publikacji, z punktu widzenia badacza, pozwolił wykazać, że możliwe jest wykorzystanie symulacji numerycznych do:

- prognozowania dyspersji w powietrzu substancji niebezpiecznych zarówno w fazie

stałej jak i gazowej,

- prognozowania numerycznego transportu zanieczyszczeń po awaryjnych uwolnieniach w przestrzeni 3D uwzględniające rzeczywistą topografię terenu, lokalizację instalacji przemysłowych i obiektów budowlanych,
- prognozowania numerycznej emisji substancji niebezpiecznych po awaryjnych uwolnieniu przy gęstej siatce rzędu cm i skali obszaru badanego do 1 km,
- wskazania różnic w rozprzestrzenianiu substancji o różnej gęstości i temperaturze w odniesieniu do powietrza.

Jednocześnie tak przedstawione rozwiązanie postawionego problemu badawczego znajduje praktyczne zastosowanie do:

- przewidywania maksymalnego ciśnienia wybuchu pyłu palnego, stosowanego w projektowaniu urządzeń i aparatów procesowych w których występują procesy tarcia, szlifowania, cięcia generujące powstawanie drobnych cząstek stwarzających zagrożenie wybuchem,
- oceny skuteczności wentylacji w obiektach budowlanych, w tym weryfikacji skuteczności rozmieszczenia urządzeń wentylacji w aspekcie zmniejszania stężeń niebezpiecznych,
- lokalizacji czujników wykrywających obecność gazów i par,
- szacowania stref zagrożenia wybuchem,
- planowania zagospodarowania przestrzennego w lokalnej skali uwzględniającej zagrożenie toksyczne i palne stwarzane przez obłoki powstające po awaryjnym uwolnieniu,
- szczegółowego zobrazowania zjawisk zachodzących po emisji substancji niebezpiecznych do powietrza, co przekłada się na decyzje podejmowane przez Kierującego Działaniem Ratowniczym, mające ratować zagrożone środowisko i życie ludzkie.

Tym samym cykl ten wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka uzupełniając luki w stanie wiedzy z zakresu modelowania numerycznego 3D uwzględniającego rzeczywiste warunki przestrzenne podczas awaryjnych uwolnień toksycznych i palnych substancji, w niewielkiej skali lokalnej w obszarze bezpośrednio otaczającym źródło emisji, które stwarza zagrożenie dla środowiska a także życia i zdrowia ludzi.

## Literatura

- A1. Z. Salamonowicz, M. Kotowski, M. Półka, W. Barnat, *Numerical simulation of dust explosion in the spherical 20l vessel*, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, vol. 63, n. 1, p. 289-293 (2015), IF=1,087, MNiSW<sub>do 2018</sub>=20
- A2. Z. Salamonowicz, R. Makowski, *Modelling of propane emissions from a tank containing a liquefied phase*, MATEC Web of Conferences 240, 01034 (2018), MNiSW<sub>do 2018</sub>=15
- A3. A. Polaczyk, Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, W. Jarosz, R. Matuszkiewicz, R. Makowski, *3D simulation of chlorine dispersion in rural area*, Annual Set The Environment Protection 2018, vol. 20, pp. 1035-1048, IF=0,536, MNiSW<sub>do 2018</sub>=15
- A4. Z. Salamonowicz, *Numerical simulation of dispersion of ammonia in industry space using the ANSYS*, MATEC Web of Conferences 247, 00044 (2018), MNiSW<sub>do 2018</sub>=15
- A5. A. Polaczyk, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, R. Makowski, *Numerical modeling of dispersion process for different density of gas mixtures – 2d and 3d numerical approach*, SGSP

- Scientific Papers 2018, Nr 66 (TOM 1)/2/2018, 23-37, MNiSW<sub>do 2018</sub>=5
- A6. Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical simulation of emergency release of liquid petroleum gas on a car gas station*, Annual Set The Environment Protection 2021, vol. 23, pp. 65-77, IF=0,734, MNiSW<sub>od 2019</sub>=40
  - A7. Z. Salamonowicz, A. Krauze, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical reconstruction of hazardous zones after the release of flammable gases during industrial processes*, Processes 2021, 9, 307, IF=2,847, MNiSW<sub>od 2019</sub>=70
  - A8. Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical analysis of smoke spreading in a medium-high building under different ventilation conditions*, Atmosphere 2021, 12, 705, IF=2,686, MNiSW<sub>od 2019</sub>=70
  - A9. Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, *Numerical description of jet and duct ventilation in underground garage after LPG dispersion*, Processes 2022, 10, 53, IF=2,847, MNiSW<sub>od 2019</sub>=70
  10. Biao H., Xin-Sheng J., Guo-Rui Y., Xu, J.-N., *A numerical simulation study on the formation and dispersion of flammable vapor cloud in underground confined space*. Process Safety and Environmental Protection, 2017, 107, 11
  11. Dong, L., Zuo., H., Hu, L., Yang, B., Li, L., Wu, L., *Simulation of heavy gas dispersion in a large indoor space using CFD model*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, (2017) 46, 1-12
  12. Faramarzi, A.; Lee, J.; Stephens, B.; Heidarinejad, M. *Assessing ventilation control strategies in underground parking garages*. Build. Simul. 2021, 14, 701–720
  13. Juanxia, H.; Lei, L.; Angang, L.; Ye, M.; Dongmei, Z.; Qiyong, Z.; Yongzhong, Z. *A dense gas dispersion model based on revised meteorological parameters and its performance evaluation*. Atmos. Environ. 2021, 244, 12
  14. Lovreglio, R., Ronchi, E., Maragos, G., Beji, T., Merci, B., *A dynamic approach for the impact of a toxic gas dispersion hazard considering human behaviour and dispersion modeling*, Journal of hazardous materials, 2016, 318, 758–771
  15. Shinomiya, N.; Takada, S.; Ushio, T. *Study on Ventilation in High-Rise Building Based on Pressure Differences Measured at Elevator Doors*. Energy Procedia 2015, 78, 2712–2716
  16. Skjold T., *Review of the DESC project*, J. Loss Prevent. Proc. 20 (4), 291–302 (2007)
  17. Sklavounos, S., Rigas, F. *Validation of turbulence models in heavy gas dispersion over obstacles*. Journal of hazardous materials, (2004) 108(1-2), 9-20
  18. Sun, B., Utikara, R. P., Pareeka, V. K. & Guob, K., *Computational fluid dynamics analysis of liquefied natural gas dispersion for risk assessment strategies*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, (2013) 12
  19. Tseng, J.M., Su, T.S., Kuo, C.Y., *Consequence Evaluation of Toxic Chemical Releases by ALOHA*. Procedia Engineering, (2012). 45, 384-389
  20. Xin, Y.; Changkui, L.; Jun, D.; Li, M.; Jing, F.; Yuanyuan, L.; Lei, B.; Chi-Min, S. *Numerical Simulation of Fire Smoke Spread in a Super High-Rise Building for Different Fire Scenarios*. Adv. Civ. Eng. 2019, 2019, 1659325

**5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej**

Moją działalność naukowo-badawczą można podsumować 108 publikacjami. 43 pozycje to artykuły w recenzowanych czasopismach, w tym 18 z IF, 65 to publikacje w materiałach konferencyjnych, w tym 37 w materiałach międzynarodowych konferencji.

Sumaryczny Impact Factor IF wynosi 31,740.

Liczba cytowani wg WoS wynosi 125.

H-index 6. Sumaryczny dorobek wg punktacji MNiSW wynosi 1454 punkty (w tym do 2018=294 pkt oraz od 2019=1160 pkt).

Dorobek naukowo-badawczy	Przed doktorem	Po doktoracie	Suma
Artykuły w czasopismach recenzowanych	6	37	43
Materiały konferencyjne	21	44	65
Sumaryczny impact factor IF	-	31,74	31,74
Sumaryczna liczba pkt. wg MEiN	36	1418	1454

Byłem członkiem komitetu naukowego i organizacyjnego 6 konferencji (2 o zasięgu krajowym i 4 o zasięgu międzynarodowym).

Uczestniczyłem w 3 stażach w instytucjach naukowych zagranicznych.

Przygotowałem 17 publikacji naukowych w postaci artykułów naukowych, wystąpień konferencyjnych i monografii naukowych zrealizowanych wspólnie z innymi ośrodkami naukowymi.

Wykonałem 26 recenzji artykułów naukowych i raportów z projektów badawczych dla polskich i zagranicznych uczelni, instytutów i wydawnictw.

Szeroki zakres współpracy z ośrodkami naukowymi zarówno w Polsce jak i za granicą zaowocował wspólnie realizowanymi projektami badawczymi. Byłem wykonawcą w 6 projektach finansowanych przez NCBR. Szczególnego podkreślenia wymagają badania poligonowe w dużej skali realizowane w ramach współpracy przy realizacji projektów badawczych m.in. z następującymi uczelniami i instytutami: Wojskowa Akademia Techniczna, Politechnika Warszawska, Politechnika Łódzka, Politechnika Gdańska, Wojskowy Instytut Techniki i Uzbrojenia, Główny Instytut Górnictwa, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej – PIB, Instytut Technologii Bezpieczeństwa „MORATEX”, Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii. Ponadto w ramach współpracy międzynarodowej uczestniczyłem w realizacji 2 projektów badawczych finansowanych ze środków Unii Europejskiej (7 ramowy program oraz Horyzont 2020). Realizacja badań interdyscyplinarnych w dużych konsorcjach naukowych jest najlepszym potwierdzeniem aktywności naukowej.

EDEN - <https://cordis.europa.eu/project/id/787031>

EU-SENSE - <https://cordis.europa.eu/project/id/313077>

Szczegółowy wykaz informacji o aktywności naukowej zawarłem w rozdziale 2 załącznika 4 niniejszego wniosku.

## 6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

### Działalność dydaktyczna

W ramach działalności dydaktycznej prowadziłem i prowadzę różne formy zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, ćwiczenia projektowe, ćwiczenia poligonowe) z przedmiotów: Ratownictwo chemiczne i ekologiczne, Zagrożenia chemiczne i ekologiczne, Chemia, Modelowanie wybuchów i emisji, Modelowanie propagacji zanieczyszczeń, Awarie przemysłowe. Jestem współautorem pomocniczych materiałów do ćwiczeń laboratoryjnych oraz kilku kart przedmiotów które prowadzę.

Do chwili obecnej wypromowałem ponad 100 magistrów i inżynierów, a także zrecenzowałem ponad 100 prac dyplomowych (magisterskich i inżynierskich). Jestem promotorem pomocniczym w otwartych 2 przewodach doktorskich.

Jestem współautorem programów studiów, programów studiów podyplomowych, kursów i szkoleń:

1.	<i>Program studiów podyplomowych Ratownictwo chemiczne – identyfikacja zagrożeń i likwidacja skażeń RCh, WIBP SGSP (2018)</i>
2.	<i>Program studiów podyplomowych SPF, WIBP SGSP (2015)</i>
3.	<i>Program studiów podyplomowych SPO, WIBP SGSP (2015)</i>
4.	<i>Plan studiów i program kształcenia Studia Stacjonarne I stopnia dla osób cywilnych, WIBP SGSP (2015)</i>
5.	<i>Plan studiów i program kształcenia Studia Niestacjonarne I stopnia dla osób cywilnych, WIBP SGSP (2015)</i>
6.	<i>Program szkolenia z ratownictwa chemicznego i ekologicznego realizowanego przez KSRG w zakresie podstawowym, KG PSP (2014)</i>
7.	<i>Plan studiów i program kształcenia Studia I stopnia dla strażaków w służbie stałej, WIBP SGSP (2014)</i>
8.	<i>Program szkolenia specjalistycznego w zakresie ratownictwa chemicznego i ekologicznego, KG PSP (2014)</i>
9.	<i>Program szkolenia specjalistycznego w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom chemicznym, biologicznym, radiologicznym, nuklearnym i wybuchowym, KG PSP (2014)</i>
10.	<i>Plan studiów i program kształcenia Studia I stopnia dla strażaków w służbie kandydackiej, WIBP SGSP (2014)</i>

Jestem opiekunem Koła Naukowego Ratownictwa Chemicznego, z którym zorganizowałem ponad 10 seminariów z ekspertami krajowymi z dziedziny ratownictwa chemicznego i ekologicznego, ochrony powietrza, likwidacji skutków wycieków i emisji do środowiska. W ramach działalności koła naukowego organizowałem liczne wyjazdy studentów do jednostek terenowych Państwowej Straży Pożarnej likwidujących skażenia, a także zakładów chemicznych stwarzających potencjalnie zagrożenie skażeniem środowiska.

W ramach doskonalenia zawodowego strażaków, zarówno krajowych jak i zagranicznych, prowadziłem i prowadzę kursy i szkolenia z zakresu likwidacji skażeń środowiska, taktyki działań w ratownictwie chemicznym i ekologicznym oraz dekontaminacji. Wielokrotnie współorganizowałem warsztaty ratownicze w tematyce ratownictwa chemicznego

i ekologicznego – FENIX oraz LIMBA.

Jestem wykonawcą kilku projektów szkoleniowych finansowanych przez Unię Europejską i polskie Ministerstwo Spraw Zagranicznych, których cele projektów skupiały się na szkoleniu kadr służb ratowniczych w wybranych krajach w zakresie likwidacji skażeń środowiska, wsparciu sprzętowym tychże działań, a także szkoleniu kadry akademickiej uczelni ukraińskich w zakresie bezpieczeństwa chemicznego wykorzystywanych odczynników, ze szczególnym uwzględnieniem możliwego ich podwójnego zastosowania jako broni chemicznej:

1.	<i>Ekologistyka – usprawnianie zarządzania składowiskami odpadów w obwodzie lwowskim</i> , 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/011/1
2.	<i>Wzmocnienie gotowości i zdolności reagowania gruzińskich służb ratowniczych poprzez rozwój ośrodka szkolenia straży pożarnej – moduł I</i> , 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/003/3
3.	<i>Wsparcie Generalnego Inspektoratu ds. Sytuacji Nadzwyczajnych Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Republiki Mołdawii</i> , rok 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/007/1
4.	<i>Regionalne Centra Szkolenia Ratowniczego – wsparcie systemu kształcenia OSP oraz zawodowych służb ratowniczych na Ukrainie</i> , część I – moduł I, 2019, nr umowy 215/2019/ADM2019/M, moduł II, 2020, nr umowy 215/2019/ADM2019/M, część II – moduł II, 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/004/3
5.	<i>Gruzińskie Centrum Szkolenia Ratowniczego – moduł I</i> , 2019, nr umowy 214/2019/ADM2019/M, moduł II, 2020, nr umowy 214/2019/ADM2019/M
6.	<i>Wsparcie systemu kształcenia ochotniczych straży pożarnych oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych służb ratowniczych na Ukrainie</i> , 2017, nr umowy 2/PPR2017/M2017, 2018, nr umowy 2/PPR2017/M2018
7.	<i>Rozwój specjalistycznego ratownictwa w infrastrukturze krytycznej w Gruzji</i> , 2017, nr umowy 1/PPR2017/M2017., 2018, , nr umowy 1/PPR2017/M2018
8.	<i>CBRN – transgraniczne bezpieczeństwo i współpraca</i> , 2016, nr umowy 235/2016/PPR2016
9.	<i>Rozwój specjalistycznego ratownictwa wysokościowego w Gruzji</i> , 2015, nr umowy 17/PPR2015/JST/IN
10.	<i>Bezpieczny ratownik-skuteczny ratownik. Dziś i jutro ochrony osobistej ratownika</i> , 2014 rok, nr umowy 288/PPR/2014/JST/IN
11.	<i>Network of universities and institutes for raising awareness on dual-use concerns of chemical materials</i> , finansowany przez DG DEVCO Komisji Europejskiej w ramach programu Risk Mitigation Centres of Excellence, realizowany w latach 2013 – 2014, nr umowy IFS/2012/310879

Połączenie doświadczenia dydaktycznego i szkoleniowego wraz z realizacją projektów szkoleniowych z Gruzją, zaowocowało na przestrzeni lat 2014-2021 utworzeniem ośrodka szkolenia dla strażaków w Gruzji, jego intensywnym rozwojem a następnie wcieleniem w struktury Akademii Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Gruzji. Mój udział w realizacji tych projektów jednocześnie jako wykonawcy i kierownika Katedry Działań Ratowniczych, Prodziekana WIBP, Dziekana WIBiOL w znaczny sposób przyczynił się do rozwoju systemu kształcenia służb ratowniczych w Gruzji. Zaś współpraca z ukraińskimi uczelniami kształcącymi kadry oficerskie na potrzeby straży pożarnej, przyczyniła się do znacznego wsparcia poligonów tychże uczelni w stanowiska do ćwiczeń w dużej skali w pełni odzwierciedlających rzeczywiste warunki pożarowe, pozwalające kształcić strażaków na wysokim poziomie, w bezpiecznych warunkach i zdobywać przyszłym oficerom praktyczne umiejętności niezbędne w zawodzie strażaka/ strażaka oficera.



Jako funkcjonariusz Państwowej Straży Pożarnej udzielam się również w czasopiśmie branżowych, propagujących wiedzę z zakresu pożarnictwa w środowisku strażaków, zarówno zawodowych jak i ochotników:

1.	M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Skulich, <i>Acetylen – awarie kontrolowane</i> , Przegląd Pożarniczy, 9/2012
2.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Łopatka, <i>Odzież ochronna w ratownictwie chemicznym</i> , W akcji, 5/2012
3.	M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Skulich, <i>Acetylen – niebezpieczeństwo ukryte w butli</i> , Przegląd Pożarniczy, 8/2012
4.	Z. Salamonowicz, <i>Zasięgi stref niebezpiecznych podczas awaryjnych zdarzeń z LPG cz. II</i> , W akcji, 4/2011
5.	Z. Salamonowicz, <i>Zasięgi stref niebezpiecznych podczas awaryjnych zdarzeń z LPG cz. I</i> , W akcji, 3/2011
6.	Z. Salamonowicz, <i>Zjawiska występujące podczas awaryjnych zdarzeń z LPG</i> , W akcji, 2/2011

### Działalność organizacyjna

Jako aktywny i znany członek społeczności akademickiej Szkoły Głównej Służby Pożarniczej zostałem wybrany w wyborach na członka Rady Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego 3-krotnie (kadencje 2008 – 2012, 2012 – 2016, 2016 – 2020) oraz 2-krotnie na członka Senatu SGSP (kadencje 2012 – 2016, 2016 - 2020).

Jako opiekun Koła Naukowego Ratownictwa Chemicznego zorganizowałem dwa obozy naukowe dla studentów/ członków koła oraz wyjazdy (każdego roku 2 studentów) na cykliczną zagraniczną konferencję dla studentów szkół pożarniczych organizowaną przez Lviv State University of Life Safety.

Pełniąc funkcję Prodziekana Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w latach 2018-2020, byłem członkiem zespołu przygotowującego Wydział do oceny Polskiej Komisji Akredytacyjnej. Przygotowanie raportu samooceny oraz następująca po nim wizytacja skutkowało przyznaniem w roku 2019 ocen bardzo dobrych w 7 kategoriach i wyróżniający w 1 kategorii (współpraca międzynarodowa).

Jako Dziekan Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności w Szkole Głównej Służby Pożarniczej, mając na względzie potrzebę ciągłego utrzymania wysokiego poziomu kształcenia i nieustanne dążenie do polepszania bazy dydaktycznej, byłem inicjatorem wniosku o dotację celową i koordynatorem jej realizacji w postaci doposażenia pracowni i zakładów SGSP w 18 stanowisk dydaktycznych służących poprawie jakości kształcenia. Doposażenie zostało sfinansowane ze środków dotacji celowej przekazanej na rzecz SGSP umową nr 7/DOLiZK/DB/2020 na realizację zadania pn. „Zakup środków trwałych - w celu doposażenia pracowni i zakładów prowadzących kształcenie w Szkole Głównej Służby Pożarniczej oraz sali gimnastycznej Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie”. Wartość dofinansowania objęła 100% całkowitego kosztu zadania w kwocie 1.388.000 zł.

Okres pandemii koronawirusa SAR-COV-2 wymusił zmianę podejścia do wielu procesów realizowanych w uczelniach. Obejmując funkcję Dziekana Wydziału Inżynierii

Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności w Szkole Głównej Służby Pożarniczej, w trudnym okresie zaraz po wystąpieniu pandemii w Polsce, stanąłem przed wieloma wyzwaniami związanymi z realizacją dydaktyki z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz niedoborem kadry nauczycielskiej i administracyjnej związanej z zachorowaniami. Wprowadziłem do stosowania platformę MS Teams oraz rozszerzyłem działalność dydaktyczną opartą o platformę Moodle. Na potrzeby administracyjne Wydziału wdrożyłem system informatyczny SONDA do obsługi administracyjnej nauczycieli oraz procesów planowania zajęć, dyplomowania, oceny nauczycieli i hospitacji. Jednocześnie jako kierownik projektu POWR.03.05.00-00-Z089/18-00 pn. „*Wdrożenie Zintegrowanego Programu Rozwoju SGSP*” (wartość projektu 8.136.012,65 zł) którego głównym celem jest podniesienie jakości kształcenia w Szkole Głównej Służby Pożarniczej poprzez podwyższenie kompetencji studentów, kadry dydaktycznej, kierowniczej i administracyjnej oraz rozbudowa systemu informatycznego usprawniającego system zarządzania uczelnią i wszystkimi procesami dydaktyczno-administracyjnymi, zainicjowałem wdrożenie Internetowej Rekrutacji Kandydatów, przystąpienie do konsorcjum MUCI i wdrożenie systemu USOS w SGSP. Ponadto projekt POWR pozwolił na realizację szkoleń dla kadry dydaktycznej oraz staży, szkoleń i warsztatów dla studentów SGSP.

**7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej**

**Nagrody, wyróżnienia, dyplomy**

1.	Nagroda Ministra dla nauczycieli akademickich za osiągnięcia organizacyjne (2015)
2.	Nagroda Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej za opracowanie programów szkoleń z ratownictwa chemicznego (2015)
3.	Dyplom Komendanta SGSP (2014)
4.	Dyplom Komendanta Głównego PSP (2014)
5.	Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego na Gieldzie Wynalazków w 2013 r. w Centrum Nauki Kopernik, Warszawa, Polska
6.	Złoty medal i dyplom na Europejskich Targach Kreatywności i Wynalazczości EUROINVENT, 9-11.05.2013 Rumunia, Iasi
7.	Złoty medal i dyplom na Międzynarodowych Targach Wynalazków i Technologii INST, 26-29.09.2013, Tajwan, Taipei
8.	Złoty medal i dyplom na Międzynarodowych Targach Innowacyjnych Technologii i Wynalazczości INNOVATION TURKIYE 24-27.10.2013, Turcja, Istanbuł
9.	Złoty medal Międzynarodowych Targów Wynalazków i Technologii „INST TAIPEI 2012” Nagroda specjalna Leading Innovation Award 2012 przyznana przez International Intellectual Property Network Forum (Japonia)
10.	Dyplom Komendanta SGSP (2008)

## Medale, odznaczenia

1.	Brązowy Krzyż Zasługi (2022)
2.	Brązowy Medal za Długoletnia Służbę (2016)
3.	Srebrna Odznaka Zasłużony dla Ochrony Przeciwpożarowej (2022)
4.	Brązowa Odznaka Zasłużony dla Ochrony Przeciwpożarowej (2012)
5.	Medal Komisji Edukacji Narodowej (2021)
6.	Odznaka Honorowa za Zasługi dla Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (2012)
7.	Srebrny Medal za Zasługi dla Pożarnictwa (2013)
8.	Brązowy Medal za Zasługi dla Pożarnictwa (2008)

## Doświadczenia naukowe i resortowe zdobyte w kraju i za granicą

1.	<i>Radiological threats – rescue operations and decontamination</i> , Mulhose, Francja, luty-marzec 2017
2.	<i>Technical Experts Course, EU CPM</i> , Revinge, Szwecja, kwiecień 2014
3.	<i>Basic Security in the Field II, UNDSS w ONZ</i> , Revinge, Szwecja, kwiecień 2014
4.	<i>Przyszłość rozwojowa żywności – Rozwój kwalifikacji kadr systemu B+R</i> , Warszawa, Polska, grudzień – styczeń 2013/2014

.....  
(podpis wnioskodawcy)

**Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny  
wkład w rozwój dyscypliny  
Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka**

**Spis treści**

I.	Informacja o osiągnięciach naukowych albo artystycznych, o których mowa w art. 219 ust. 1. Pkt 2 ustawy .....	2
II.	Informacja o aktywności naukowej albo artystycznej .....	3
III.	Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.....	16
IV.	Informacje naukometryczne .....	21

**I. Informacja o osiągnięciach naukowych albo artystycznych, o których mowa w art. 219 ust. 1. Pkt 2 ustawy**

Cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy

Prognozowanie numeryczne przebiegu zjawisk i procesów fizykochemicznych zachodzących w powietrzu po awaryjnych uwolnieniach substancji niebezpiecznych	
Lp.	Artykuł naukowy
1.	Z. Salamonowicz, M. Kotowski, M. Półka, W. Barnat, <i>Numerical simulation of dust explosion in the spherical 20l vessel</i> , Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, vol. 63, n. 1, p. 289-293 (2015), IF=1,087, MNiSW <sub>do 2018</sub> =20
2.	Z. Salamonowicz, R. Makowski, <i>Modelling of propane emissions from a tank containing a liquefied phase</i> , MATEC Web of Conferences 240, 01034 (2018), MNiSW <sub>do 2018</sub> =15
3.	A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, W. Jarosz, R. Matuszkiewicz, R. Makowski, <i>3D simulation of chlorine dispersion in rural area</i> , Annual Set The Environment Protection 2018, vol. 20, pp. 1035-1048, IF=0,536, MNiSW <sub>do 2018</sub> =15
4.	Z. Salamonowicz, <i>Numerical simulation of dispersion of ammonia in industry space using the ANSYS</i> , MATEC Web of Conferences 247, 00044 (2018), MNiSW <sub>do 2018</sub> =15
5.	A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, R. Makowski, <i>Numerical modeling of dispersion process for different density of gas mixtures – 2d and 3d numerical approach</i> , SGSP Scientific Papers 2018, Nr 66 (TOM 1)/2/2018, 23-37, MNiSW <sub>do 2018</sub> =5
6.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Numerical simulation of emergency release of liquid petroleum gas on a car gas station</i> , Annual Set The Environment Protection 2021, vol. 23, pp. 65-77, IF=0,734, MNiSW <sub>od 2019</sub> =40
7.	Z. Salamonowicz, A. Krauze, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Numerical reconstruction of hazardous zones after the release of flammable gases during industrial processes</i> , Processes 2021, 9, 307, IF=2,847, MNiSW <sub>od 2019</sub> =70
8.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Numerical analysis of smoke spreading in a medium-high building under different ventilation conditions</i> , Atmosphere 2021, 12, 705, IF=2,686, MNiSW <sub>od 2019</sub> =70
9.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Numerical description of jet and duct ventilation in underground garage after LPG dispersion</i> , Processes 2022, 10, 53, IF=2,847, MNiSW <sub>od 2019</sub> =70

## II. Informacja o aktywności naukowej albo artystycznej

1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.1).

Lp.	Monografia naukowa
1.	<i>Poradnik do procesu kształcenia służb ratowniczych z wykorzystaniem trenażera wielokontenerowego</i> , R. Antosik, D. Olcen, Z. Salamonowicz, 2020, ISBN: 978-83-959134-2-6, publikacja w języku gruzińskim
2.	<i>Inżynieria i technologia procesów przemysłowych</i> , A. Kołaczkowski, Z. Salamonowicz, J. Wrzesiński, 2015, Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych imienia generała Tadeusza Kościuszki
3.	<i>Badanie równowag fazowych mieszaniny propan-butan w symulowanych warunkach pożarowych</i> , 2011, rozprawa doktorska

**B** pogrubienie - pozycje wymienione w pkt 1.

2. Wykaz opublikowanych rozdziałów w monografiach naukowych.

Lp.	Rozdział w monografii naukowej
1.	<i>Bezpieczne składowanie odpadów komunalnych</i> , Ekologistyka. Teoria i praktyka zarządzania składowiskami odpadów, 2021, ISBN: 978-83-961824-6-3, publikacja w języku polskim i ukraińskim
2.	<i>Krótką historia kształcenia pożarniczego</i> , Analizy Strategiczne Florian 2050, Tom 4, 2022, ISBN: 978-83-943918-6-7, ISBN: 978-83-7901-323-4
3.	<i>Rescue – firefighting operations during emergency events with LPG tanks</i> . „Ambitious without borders (AmBeGran), 2012, ISBN: 978-83-7798-060-6, publikacja w języku angielskim

3. Informacja o członkostwie w redakcjach naukowych monografii.

Lp.	Redakcja monografii naukowej
1.	<i>40-lecie Wyższego Szkolnictwa Pożarniczego</i> , SGSP, Warszawa, 2011, ISBN: 978-83-88446-26-9

4. Wykaz opublikowanych artykułów w czasopismach naukowych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.2).

Lp.	Artykuł naukowy	IF	MNiSW
1.	<b>Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, Numerical description of jet and duct ventilation in underground garage after LPG dispersion, Processes 2022, 10, 53</b>	2,847	70
2.	J.S. Białowicz, W. Rogula-Kozłowska, A. Krasuski, Z. Salamonowicz, <i>The critical factors of landfill fire impact on air quality</i> , Environ. Res. Lett. 16 (2021) 104026	6,793	140
3.	<b>Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, Numerical analysis of smoke spreading in a medium-high building under different ventilation conditions, Atmosphere 2021, 12, 705</b>	2,686	70

4.	Z. Salamonowicz, A. Krauze, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Numerical reconstruction of hazardous zones after the release of flammable gases during industrial processes</i> , <i>Processes</i> 2021, 9, 307	2,847	70
5.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Numerical simulation of emergency release of liquid petroleum gas on a car gas station</i> , <i>Annual Set The Environment Protection 2021</i> , vol. 23, pp. 65-77	0,734	40
6.	A. Dmochowska, M. Majder-Lopatka, Z. Salamonowicz, A. Piechota-Polanczyk, A. Polanczyk, <i>Heavy metal emissions from linear sources and polluted soil in the capital city of Poland</i> , <i>Annual Set The Environment Protection 2021</i> , vol. 23, pp. 94-105	0,734	40
7.	A. Polanczyk, A. Piechota-Polanczyk, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, Z. Salamonowicz, <i>The influence of atmospheric and subsoil impact on the evaporation process during firefighter's events</i> , <i>Annual Set The Environment Protection 2021</i> , vol. 23, pp. 420-433	0,734	40
8.	A. Polanczyk, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, Z. Salamonowicz, <i>Analysis of combustion process of protective coating paints</i> , <i>Sustainability</i> 2020, 12, 4008	3,251	100
9.	A. Polanczyk, A. Piechota-Polanczyk, Dmochowska, M. Majder-Lopatka, A. Z. Salamonowicz, <i>Analysis of the effectiveness of decontamination fluids on the level of biological contamination of firefighter suits</i> , <i>Int. J. Environ. Res. Public Health</i> 2020, 17, 2815	3,390	140
10.	M. Majder-Lopatka, T. Węsierski, Dmochowska, Z. Salamonowicz, A. Polanczyk, <i>The influence of hydrogen on the indications of the electrochemical carbon monoxide sensors</i> , <i>Sustainability</i> 2020, 12, 14	3,251	100
11.	A. Dmochowska, M. Majder-Lopatka, Z. Salamonowicz, <i>Is it Possible to Identify a Polymer Easily?</i> , <i>Zeszyty Naukowe SGSP</i> 2019, Nr 71/3/2019, 29-48	-	70
12.	A. Polanczyk, Dmochowska, M. Majder-Lopatka, A. Z. Salamonowicz, <i>Analysis of organic mixtures occurring during rescue operations conducted by the chemical rescue groups in the State Fire Service</i> , <i>Zeszyty Naukowe SGSP</i> 2019, Nr 70/2/2019, 7-20	-	70
13.	A. Dmochowska, M. Majder-Lopatka, Z. Salamonowicz, <i>Absorption of preparations for the protection of wood by the natural sorbents with different degree of fragmentation</i> , <i>Zeszyty Naukowe SGSP</i> 2019, Nr 70/2/2019, 55-66	-	70
14.	A. Polanczyk, A. Dmochowska, Z. Salamonowicz, W. Jarosz, <i>Przewidywanie zasięgu strefy zagrożenia dla wycieku amoniaku z przemysłowej instalacji chłodniczej</i> , <i>Zeszyty Naukowe SGSP</i> Nr 69/1/2019, 37-48	-	70
15.	A. Dmochowska, M. Majder-Lopatka, Z. Salamonowicz, M. Ciuka-Witrylak, R. Matuszkiewicz, <i>Zagrożenia związane z odciekami po zamknięciu składowiska odpadów komunalnych</i> , <i>Zeszyty Naukowe SGSP</i> 2018, Nr 69/1/2019, 19-36	-	70

16.	<b>A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, R. Makowski, Numerical modeling of dispersion process for different density of gas mixtures – 2d and 3d numerical approach, SGSP Scientific Papers 2018, Nr 66 (TOM 1)/2/2018, 23-37</b>	-	5
17.	Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, M. Ciuka-Witrylak, D. Baranowski, J. Chrzęstek, S. Biedugnis, <i>The effectiveness of selected decontamination techniques in the process of decontamination of chemical protection suits used by chemical rescue units in Fire Service</i> , MATEC Web of Conferences 247, 00057 (2018)	-	15
18.	<b>Z. Salamonowicz, Numerical simulation of dispersion of ammonia in industry space using the ANSYS, MATEC Web of Conferences 247, 00044 (2018)</b>	-	15
19.	<b>A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, W. Jarosz, R. Matuszkiewicz, R. Makowski, 3D simulation of chlorine dispersion in rural area, Annual Set The Environment Protection 2018, vol. 20, pp. 1035-1048</b>	0,536	15
20.	A. Polanczyk, M. Majder-Lopatka, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, W. Jarosz, R. Matuszkiewicz, R. Makowski, <i>Environmental aspects of sorption process</i> , Annual Set The Environment Protection 2018, vol. 20, pp. 451-463	0,536	15
21.	<b>Z. Salamonowicz, R. Makowski, Modelling of propane emissions from a tank containing a liquefied phase, MATEC Web of Conferences 240, 01034 (2018)</b>	-	15
22.	A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, <i>Computational modeling of gas mixture dispersion in a dynamic setup – 2d and 3d numerical approach</i> , E3S Web of Conferences 44, 00146 (2018)	-	15
23.	A. Dmochowska, M. Majder-Lopatka, Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, <i>Substancje niebezpieczne jako zagrożenia identyfikowane dzięki spektroskopii ramanowskiej i w podczerwieni</i> , Zeszyty Naukowe SGSP 2018, Nr 68/4/2018, 33-49	-	5
24.	A. Polanczyk, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, R. Makowski, <i>Numerical modeling of dispersion process for different density of gas mixtures - 2d and 3d numerical approach</i> , Zeszyty Naukowe SGSP, Nr 66 (TOM 1)/2/2018, 23-38	-	5
25.	M. Majder-Lopatka, A. Dmochowska, Z. Salamonowicz, T. Węsierski, W. Jarosz, M. Ciuka-Witrylak, R. Matuszkiewicz, <i>Analiza zagrożeń generowanych przez pożary powierzchniowe alkoholu metylowego</i> , Logistyka, vol. 5, p. 1113-1120 (2015)	-	15
26.	<b>Z. Salamonowicz, M. Kotowski, M. Pólka, W. Barnat, Numerical simulation of dust explosion in the spherical 20l vessel, Bulletin of the Polish Academy of Sciences-Technical Sciences, vol. 63, n. 1, p. 289-293 (2015)</b>	1,087	20
27.	M. Pólka, M. Woliński, B. Kukfisz, Z. Salamonowicz, <i>Analysis of susceptibility to ignition of dust layer and dust cloud of selected hardened unsaturated polyester resins</i> , Polimery, vol. 59, n. 11-12, p. 805 -810 (2014)	0,718	15
28.	W. Jarosz, Z. Salamonowicz, M. Majder-Lopatka, R. Matuszkiewicz, A. Dmochowska, <i>Zagrożenia środowiska naturalnego powodowane przez produkty spalania ropy naftowej</i> , Przemysł Chemiczny, vol. 93, n. 5, p. 686-691 (2014)	0,399	15



29.	Z. Salamonowicz, M. Kotowski, M. Półka, W. Barnat, <i>Oznaczenie charakterystyk wybuchowości obłoków pyłu przy wykorzystaniu modelowania numerycznego za pomocą technik CFD</i> , Przemysł Chemiczny, vol. 93, n. 5, p. 693-694 (2014)	0,399	15
30.	Z. Salamonowicz, M. Woliński, M. Sobolewski, M. Półka, <i>Badania eksperymentalne i modelowanie zapłonu warstwy pyłu na gorącej powierzchni</i> , Przemysł Chemiczny, vol. 93, n. 1, p. 99 - 102 (2014)	0,399	15
31.	B. Kukfisz, M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Woliński, <i>Badania inertyzacji mieszanin pyłowo - powietrznych</i> , Przemysł Chemiczny, vol. 93, n. 1, p. 103-106 (2014)	0,399	15
32.	Z. Salamonowicz, W. Jarosz, R. Matuszkiewicz, Ł. Osiak, <i>Modelowanie transportu masy i ciepła podczas wypływu strumieniowego gazu ze zbiornika zawierającego fazę skroploną</i> , Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Mechanika , vol. 31, n. 3, p. 441-452 (2014)	-	4
33.	M. Majder-Łopatka, A. Dmochowska, W. Jarosz, Z. Salamonowicz, <i>Neutralizacja bromu</i> , Zeszyty Naukowe SGSP, n. 48, p. 33-39 (2013)	-	3
34.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Łopatka, <i>Emergency scenarios during accidents involving LPG. Bleve explosion mechanism</i> , Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza, vol. 30, n. 2, p. 31-39 (2013)	-	9
35.	A. Dmochowska, M. Majder-Łopatka, Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, <i>Metody testowania chemoodpornych ubrań gazoszczelnych w aspekcie bezpieczeństwa strażaka ratownika</i> , Zeszyty Naukowe SGSP, n. 45, p. 17-25 (2013)	-	3
36.	M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Woliński, B. Kukfisz, <i>Experimental analysis of minimal ignition temperatures of a dust layer and clouds on a heated surface of selected flammable dusts</i> , Procedia Engineering, 45 (2012) 414 – 423	-	15
37.	Z. Salamonowicz, W. Jarosz, <i>Splinters forming during LPG tank explosion</i> , Safety and Fire Technique, 3/2012, p. 53 – 59	-	9
38.	M. Majder-Łopatka, Z. Salamonowicz, <i>An effect of individual protection on the working conditions in the chemical rescue actions</i> , Polski Przegląd Medycyny Lotniczej, Nr 1(17), 43-52, 2011	-	6
39.	W. Jarosz, Z. Salamonowicz, <i>Wybrane aspekty awarii z udziałem LPG – aktualne problemy badawcze</i> , Bezpieczeństwo i technika pożarnicza, WCNBOP, 73-76, 4/2010	-	6
40.	M. Półka, M. Konecki, Z. Salamonowicz, <i>Toksyczność środowiska pożarowego</i> , Polski Przegląd Medycyny Lotniczej, Nr 4(16), 357-371, 2010	-	6
41.	Z. Salamonowicz, <i>Rescue-firefighting actions during accidental collisions with Liquefied Petroleum Gas containing containers</i> , Polski Przegląd Medycyny Lotniczej, Nr 1(15), 51-59, 2009	-	6
42.	M. Pofit-Szczepańska, M. Majder-Łopatka, Z. Salamonowicz, <i>Analiza tworzenia się zagrożeń pożarowo - wybuchowych na instalacjach przerobu ropy naftowej w wyniku samozapalania się pirosiarczków</i> , Bezpieczeństwo i technika pożarnicza, WCNBOP, cz. II - 1/2008	-	6

43.	M. Pofit-Szczepańska, M. Majder-Łopatka, Z. Salamonowicz, <i>Analiza tworzenia się zagrożeń pożarowo - wybuchowych na instalacjach przerobu ropy naftowej w wyniku samozapalania się piroosiarczaków</i> , Bezpieczeństwo i technika pożarnicza, WCNBOP, cz. I - 4/2007	-	6
-----	---	---	---

**B** pogrubienie - pozycje wymienione w pkt 1.

Przed doktoratem

5. Wykaz osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).  
-
6. Wykaz publicznych realizacji dzieł artystycznych (z zaznaczeniem pozycji niewymienionych w pkt I.3).  
-
7. Informacja o wystąpieniach na krajowych lub międzynarodowych konferencjach naukowych lub artystycznych, z wyszczególnieniem przedstawionych wykładów na zaproszenie i wykładów plenarnych.

Lp.	Konferencja naukowa
1.	Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, <i>Organization of contamination removal proces from PPE - past, present and future of the polish fire brigade</i> , 15th Annual CBRNe Convergence, 31 Oct – 2 Nov 2022, Boston, USA
2.	Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, <i>Testing the effectiveness of selected methods for decontamination of biologically contaminated surfaces and materials</i> , 15th Annual CBRNe Convergence, 31 Oct – 2 Nov 2022, Boston, USA
3.	A. Tracz-Gburzyńska, P. Dzierżba, M. Konopnicki, Z. Salamonowicz, <i>Bezpieczeństwo w łańcuchu wodorowym – od produkcji po reagowanie na wypadki w transporcie</i> , 5 <sup>th</sup> Polish Conference on Hydrogen Energy & Technologies, 4-5 października 2022 r., Gdynia, Polska
4.	Z. Salamonowicz, <i>Specyfika zagrożeń CBRN</i> , II Ogólnopolskie Sympozjum z Zakresu Ochrony Przeciwpożarowej - Zagrożenia CBRN, 26 listopada 2021 r., Warszawa, Polska
5.	Z. Salamonowicz, <i>Krótką historia kształcenia pożarniczego</i> , Konferencja naukowa „Rycerze Świętego Floriana – Bogu na chwałę, ludziom na użytek. W stulecie Związku OSP RP”, 24 kwietnia 2021 r., Warszawa, Polska
6.	Z. Salamonowicz, M. Grudzień, <i>Selected techniques of chemical protection suits decontamination and their effectiveness in the activities of the State Fire Service</i> , XIV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna Młodych Naukowców, Kursantów i Studentów (2019), Lwów, Ukraina
7.	Z. Salamonowicz, <i>Bezpieczeństwo chemiczne – efekt domina w liczbach i obiektywie</i> , IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa Bezpieczeństwo, Zarządzanie, Medycyna i Kultura Fizyczna, 15 kwietnia 2021 r., Warszawa, Polska
8.	Z. Salamonowicz, <i>Zagrożenia podczas zdarzeń z cieczami kriogenicznymi, ze szczególnym uwzględnieniem LNG - scenariusze awaryjne i postępowanie ratownicze</i> , XVII Konferencja Naukowo-Szkoleniowa HAZMAT I CBRNE, 14-15.11.2019 r., Smardzewice
9.	Z. Salamonowicz, R. Makowski, <i>Modelling of propane emissions from a tank containing a liquefied phase</i> , 11-th International Conference on Computational Heat, Mass and Momentum Transfer (ICCHMT2018), 21-24 May 2018, Cracow, Poland

10.	Z. Salamonowicz, <i>Efekt domino – fakty i mity. Studium przypadku</i> . XX Konferencja Strefy Ex, 3-4 Kwietnia 2019, Gdańsk
11.	Z. Salamonowicz, R. Makowski, <i>Numerical modelling of dispersion of ammonia and chlorine in urban areas during emergency accident</i> , 10th Conference on Interdisciplinary Problems in Environmental Protection and Engineering EKO-DOK 2018, 16–18 April 2018, Polanica-Zdrój
12.	A. Polańczyk, Z. Salamonowicz, <i>Computational modeling of gas mixture dispersion in a dynamic setup - 2d and 3d numerical approach</i> , 10th Conference on Interdisciplinary Problems in Environmental Protection and Engineering EKO-DOK 2018, 16–18 April 2018, Polanica-Zdrój
13.	Z. Salamonowicz, <i>Numerical simulation of dispersion of ammonia in industry space using the ANSYS</i> , Fire and Environmental Safety Engineering 2018, 7-8 November 2018, Lviv, Ukraine
14.	Z. Salamonowicz, A. Polańczyk, R. Matuszkiewicz, M. Majder-Łopatka, W. Jarosz, A. Dmochowska, M. Ciuka-Witrylak, W. Rogula-Kozłowska, <i>The effectiveness of selected decontamination techniques in the process of decontamination of chemical protection suits used by chemical rescue units in Fire Service</i> , Fire and Environmental Safety Engineering 2018, 7-8 November 2018, Lviv, Ukraine
15.	Z. Salamonowicz, <i>Domino - jak grać by wygrać, czyli kilka słów z historii i bezpiecznych odległości</i> , XVI Konferencja Naukowo-Techniczna Bezpieczeństwo Instalacji Przemysłowych, 28-29.09.2017 r. Legnica
16.	Z. Salamonowicz, <i>Zagrożenia towarzyszące zdarzeniom awaryjnym z LNG</i> , Konferencja Techniczna Analiza zagrożeń spowodowanych przez wytypowane zbiorniki z gazami technicznymi w środowisku pożarowym 27.09.2017 r. Toruń
17.	Z. Salamonowicz, <i>Zagrożenia towarzyszące zdarzeniom awaryjnym z LPG</i> , Konferencja Techniczna Analiza zagrożeń spowodowanych przez wytypowane zbiorniki z gazami technicznymi w środowisku pożarowym 27.09.2017 r. Toruń
18.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Łopatka, A. Dmochowska, R. Matuszkiewicz, W. Jarosz, M. Ciuka-Witrylak, A. Polańczyk, <i>Gęstość strumienia ciepła generowana przez pożary rozlewisk metanolu i heksanu XXIII Zjazd Termodynamików 2017</i> , 19 - 22 września 2017, Beskid Śląski
19.	Z. Salamonowicz, <i>Chemiczne zagrożenia terrorystyczne – kilka słów z historii</i> , I Ogólnopolska Konferencja Naukowa Praktyczne działania w przypadku zagrożeń chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych (CBRN), 7-8 września 2017r. Warszawa,
20.	Z. Salamonowicz, <i>Parametry wybuchowości pyłów i par cieczy</i> , INTEX – innowacyjne technologie zabezpieczeń przed wybuchem, w tym obiektów szczególnie chronionych, 6.06.2017 r.,
21.	Z. Salamonowicz, <i>Właściwości LNG i zagrożenia towarzyszące zdarzeniom awaryjnym</i> , Warsztaty ratownicze, Olsztyn, OSz KW PSP Olsztyn, 4.04.2017 r.
22.	Z. Salamonowicz, <i>Wykorzystanie modelowania odwrotnego w bezpieczeństwie procesowym</i> , Konferencja Naukowa Innowacje w modelowaniu ryzyka wystąpienia awarii w obiektach przemysłowych, 20 marzec 2017, Józefów, CNBOP
23.	Z. Salamonowicz, <i>Capacities of the Main School of Fire Service in the development of Ukraine voluntary fire service</i> , Warsaw-Kyiv International Forum, Warsaw, 24th April 2017
24.	Z. Salamonowicz, <i>Cooperation of State Fire Service with Voluntary Fire Service within National Firefighting and Rescue System</i> , Warsaw-Kyiv International Forum, Warsaw, 24th April 2017
25.	Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, M. Majder-Łopatka, W. Jarosz, M. Ciuka-Witrylak, <i>Практическая отработка способов проведения работ по устранению утечек на трубопроводах. Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций</i> (2016)

- 
26. Z. Salamonowicz, Ł. Osiak, *The impact of external parameters on the propane emission during a jet fire*. XI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna Młodych Naukowców, Kursantów i Studentów (2016), Lwów, Ukraina
- 
27. Z. Salamonowicz, K. Makowski, Mercury stabilization. *Problems and prospects of providing the vital activity safety*, Państwowy Uniwersytet Bezpieczeństwa Życia we Lwowie (2015)
- 
28. Z. Salamonowicz, *Методи вимірювання - обладнання для виявлення і вимірювання забруднюючих речовин*. Міжнародна Конференція Хімічні, біологічні, радіологічні і ядерні (ХБРЯ) загрози - безпека і співпраця, vol. 1, p. 1 (2014)
- 
29. T. Węsierski, M. Majder-Łopatka, Z. Salamonowicz, M. Ciuka-Witrylak, A. Łukaszek-Chmielewska, *Accidents with ammonia uncontrolled release. Water curtain efficiency*. *Pozarni Ochra* 2014, p. 385-386 (2014)
- 
30. Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, M. Majder-Łopatka, *Numerical simulation of dust explosion in 20l chamber*. 35th International Symposium on Combustion, vol. 1, p. 1 (2014)
- 
31. Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, W. Jarosz, *Modelowanie transportu masy i ciepła podczas wypływu strumieniowego gazu ze zbiornika zawierającego fazę skroploną*. XXII Zjazd Termodynamików, vol. 1, p. 1 (2014)
- 
32. Z. Salamonowicz, M. Kotowski, M. Półka, W. Barnat, *Numerical simulation of combustion process of dust in a spherical 20l chamber*. 10th International Symposium on Hazards, Prevention, and Mitigation of Industrial Explosions, vol. 1, p. 163-171 (2014)
- 
33. Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, *Modeling of thermal response of LPG tank under fire*. 41st International Conference of SSCHE, vol. 1, p. 241-242 (2014)
- 
34. M. Majder-Łopatka, M. Ciuka-Witrylak, T. Węsierski, Z. Salamonowicz, R. Matuszkiewicz, W. Jarosz, L. Olszewska, *Рамановская спектроскопия – современная техника идентификации опасных веществ на месте происшествия*. Konferencja Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Методические основы повышения качества образовательной деятельности по направлениям подготовки «Техносферная безопасность» и «Пожарная безопасность»» (2014)
- 
35. Z. Salamonowicz, *Modeling of heat transfer during gas-phase jet release from the tank with liquefied gas*. 11th International Symposium on Fire Safety Science, vol. 1, p. 135-142 (2014)
- 
36. M. Woliński, B. Kukfisz, M. Półka, Z. Salamonowicz, *Experimental Investigations of LEL and LOC: Limiting Explosive Indices of Dusty Mixtures*. *Pozarni ochrana* 2013, vol. 1, n. 1, p. 325-327 (2013)
- 
37. M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Woliński, B. Kukfisz, *Experimental analysis of minimal ignition temperatures of a dust layer and clouds on a heated surface of selected flammable dusts*, 2012 International Symposium on Safety Science and Technology, Nanjing, China, 23 – 26 October 2012
- 
38. M. Półka, M. Woliński, B. Kukfisz, Z. Salamonowicz, *Analysis of susceptibility to ignition of selected industry dust from heated surface – comparative value of minimal ignition temperatures of a dust layer and clouds*, 2012 International Symposium on Fire Investigation Science and Technology, University of Maryland, USA, 15 – 17 October 2012
- 
39. M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Woliński, B. Kukfisz, *Ignition of a dust on a hot surface*, The 21th International Symposium on Fire Protection, Ostrava, Czech Republic, 5 -6 September 2012
- 
40. Z. Salamonowicz, M. Półka, M. Woliński, B. Kukfisz, *Ignition of a dust layer on a hot surface*, IX International Symposium on Hazard, Prevention and Mitigation of Industrial Explosions, Crakow, Poland, 22 – 27 July 2012
-

41.	M. Półka, Z. Salamonowicz, P. Batko, <i>The explosion of acetylene cylinders – case study</i> , IX International Symposium on Hazard, Prevention and Mitigation of Industrial Explosions, Crakow, Poland, 22 – 27 July 2012
42.	M. Półka, Z. Salamonowicz, M. Woliński, B. Kukfisz, W. Wnęk, <i>Analysis of susceptibility to ignition of selected polymeric dust from a hot heating surface</i> , ANQUE's International Congress of Chemical Engineering, Sevilla, Spain, 24 – 27 June 2012
43.	Z. Salamonowicz, <i>Zagrożenia w procesie produkcji i magazynowania wynikające z własności LPG</i> , VIII Konferencja Naukowo-Szkoleniowa Analiza najciekawszych akcji - błędy i sukcesy, Spała, 27-28 października 2011
44.	Z. Salamonowicz, W. Kamiński, <i>Modelowanie ogrzewania zbiornika z LPG w warunkach pożarowych</i> , X Jubileuszowa Konferencja Naukowo-Techniczna Bezpieczeństwo Techniczne w Przemysle, Łódź, 19-20 września 2011
45.	Z. Salamonowicz, W. Kamiński, <i>Vapour-Liquid equilibrium of ternary mixture propane-nbutane-izobutane</i> , 1st International Congress on Thermodynamics, Poznań, Poland, 4 -7 September 2011
46.	A. Dmochowska, Z. Salamonowicz, <i>Bezpieczne składowisko odpadów komunalnych</i> , XVI Ogólnopolskiego Forum Ratownictwa w Inowrocławiu, 19-20 kwietnia 2011 r.
47.	Z. Salamonowicz, <i>Zasięgi stref niebezpiecznych podczas awaryjnych zdarzeń z LPG</i> , Działania ratownicze z udziałem LPG i innych gazów technicznych, Spała, 21-22 października 2010 r.
48.	Z. Salamonowicz, <i>Zjawiska występujące podczas awaryjnych zdarzeń z LPG</i> , Działania ratownicze z udziałem LPG i innych gazów technicznych, Spała, 21-22 października 2010 r.
49.	M. Półka, M. Konecki, Z. Salamonowicz, <i>Toksyczność środowiska pożarowego</i> , IV Krajowa Konferencja Naukowa Człowiek w Ekstremalnych Warunkach Ziemia Woda Powietrze, Warszawa, 21-22 października 2010 r.
50.	Z. Salamonowicz, <i>EURO 2012 Challenges and Threats</i> , NATO CPG Civil Military CBRN Consequence Management, Sielnica, Slovakia, 27-29 września 2010
51.	Z. Salamonowicz, M. Langner, <i>Koncepcja organizacji dekontaminacji masowej z udziałem sił PSP</i> , Wyzwania służb ratowniczych na początku XXI wieku, CSPSP Częstochowa, 15-17 września 2010 r.
52.	Z. Salamonowicz, M. Majder-Łopatka, A. Dmochowska, <i>Uszczelnianie wycieków z wykorzystaniem sprzętu znajdującego się na wyposażeniu SCRCHEM Państwowej Straży Pożarnej</i> , Międzynarodowa Konferencja Naukowo – Techniczna Ochrona człowieka i środowiska przed skażeniami, Warszawa 7-8 czerwca 2010 r.
53.	M. Majder-Łopatka, Z. Salamonowicz, A. Dmochowska, <i>Ochrona indywidualna ratownika</i> , Międzynarodowa Konferencja Naukowo – Techniczna Ochrona człowieka i środowiska przed skażeniami, Warszawa 7-8 czerwca 2010 r.
54.	Z. Salamonowicz, W. Jarosz, A. Lewandowski, <i>Projectiles threat during LPG tank explosion</i> , 36th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranske Matliare, Slovakia, 25-29 May 2009
55.	J. Stawczyk, A. Lewandowski, Z. Salamonowicz, <i>Laboratory investigation of vapour-liquid equilibrium for propane-butane mixture</i> , 36th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranske Matliare, Slovakia, 25-29 May 2009
56.	Z. Salamonowicz, <i>Działania ratowniczo-gaśnicze podczas awaryjnych zdarzeń ze zbiornikami zawierającymi LPG</i> , III Krajowa Konferencja Naukowa Człowiek w Ekstremalnych Warunkach Ziemia Woda Powietrze, Warszawa, 23-24 października 2008 r.
57.	J. Chodorowski, K. Babel, Z. Salamonowicz, <i>Investigation of kinetic parameters of thermal decomposition of chosen kinds of wood</i> , 17th International Conference on Fire Protection 2008, Ostrava, Czech, 10-11 września 2008

58.	Z. Salamonowicz, W. Kamiński, J. Stawczyk, A. Lewandowski, <i>Równowaga ciecz-para mieszaniny propan-butan w warunkach zbliżonych do krytycznych</i> , XX Jubileuszowy Zjazd Termodynamików, Wrocław, 2-6 Września 2008 r.
59.	W. Jarosz, Z. Salamonowicz, <i>LPG tank explosion hazard</i> , 35th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranske Matliare, Slovakia, 26-30 Maj 2008
60.	Z. Salamonowicz, W. Jarosz, <i>Thermodynamical properties of binary mixtures of propane and butane</i> , 35th International Conference of Slovak Society of Chemical Engineering, Tatranske Matliare, Slovakia, 26-30 Maj 2008
61.	Z. Salamonowicz, E. Gałązka, <i>Modele źródła, dyspersji i meteorologiczne wykorzystywane w programach Aloha, Phast oraz Breeze Haz</i> , Seminarium naukowe – Zastosowanie informatycznych programów wspierających proces prognozowania i oceny sytuacji skażeń, AON, KGSP, SGSP, Warszawa, 23-24 kwiecień 2008 r.
62.	Z. Salamonowicz, W. Jarosz, E. Gałązka, M. Majder-Łopatka, A. Dmochowska, <i>Dekontaminacja – elementy szkolenia w Szkole Głównej Służby Pożarniczej</i> , 2nd Annual International Conference Decontam 2007, Ostrawa, Czech, 16-17 maj 2007
63.	Z. Salamonowicz, M. Pofit-Szczepańska, <i>Analysis of influence different parameters on the rate dispersion of vapour and gases in atmosphere</i> , 19th International Symposium on Combustion Processes, Wisla, Poland, 29-31 sierpnia 2005
64.	Z. Salamonowicz, <i>Uwolnienie ciekłego chloru pod ciśnieniem</i> , Warsztaty doskonalenia MANHAZ - Modelowanie dyspersji i krótkozasięgowego transportu skażeń dla budowy systemów wspomaganie decyzji, Świerk, Listopad 2004 r.
65.	Z. Salamonowicz, M. Pofit-Szczepańska, <i>Analityczny opis kształtu krzywych kinetyki generacji ciepła w czasie spalania drewna oraz wskaźników spalania badanych gatunków</i> , I Konferencja Naukowo – Techniczna, Łazy, czerwiec 2004 r.
	Przed doktoratem

8. Informacja o udziale w komitetach organizacyjnych i naukowych konferencji krajowych lub międzynarodowych, z podaniem pełnionej funkcji.

Lp.	Komitet konferencji
1.	Członek komitetu naukowego <i>Międzynarodowa Konferencja Naukowa Technologiczne, techniczne i strategiczne innowacje w ratownictwie</i> , 5-8 grudnia 2022 r., Jachranka/ Nowy Dwór Mazowiecki/ Warszawa, Polska
2.	Członek komitetu naukowego <i>Międzynarodowa Konferencja Naukowa Skażenia środowiska naturalnego powodowane przez odpady – wyzwania i zagrożenia ekologii</i> , 16.12.2021 r., Warszawa, Polska
3.	Członek komitetu naukowego <i>Działanie Zintegrowanych Służb Ratowniczych w Sytuacjach Kryzysowych</i> , 10-11 październik 2019 r., Legnica, Polska
4.	Członek komitetu naukowego międzynarodowej konferencji <i>Fire and Environmental Safety Engineering</i> , 7-8 Nov 2018, Lviv, Ukraine
5.	Członek komitetu naukowego <i>I Ogólnopolska Konferencja Naukowa Praktyczne działania w przypadku zagrożeń chemicznych, biologicznych, radiologicznych i nuklearnych (CBRN)</i> , 7-8.09.2017 r., Warszawa, Polska
6.	Członek komitetu organizacyjnego <i>Międzynarodowej Konferencji Complex Events and Information Modelling (CEIM'14)</i> , 7-10.09.2014 r., Warszawa, Polska

9. Informacja o uczestnictwie w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów krajowych lub zagranicznych, z podziałem na projekty zrealizowane i będące w toku realizacji, oraz z uwzględnieniem informacji o pełnionej funkcji w ramach prac zespołów.

Lp.	Projekt badawczy
1.	<i>European Sensor System for CBRN Applications – EU-SENSE</i> , lata realizacji 2018-2021, nr umowy 787031, wykonawca
2.	<i>Stanowisko do identyfikacji zagrożeń pożarowych powstających wskutek użycia strzeleckiej broni palnej</i> , DOB-BIO10/11/02/201, lata realizacji 2019-2022, wykonawca
3.	<i>Opracowanie metod neutralizacji zagrożenia wybuchu wytypowanych zbiorników z gazami technicznymi, w tym alternatywnymi źródłami zasilania w środowisku pożarowym na potrzeby ratowników biorących udział w akcjach ratowniczo-gaśniczych</i> , DOB-BIO6/06/50/2014, lata realizacji 2015-17, wykonawca
4.	<i>Mobilny turbinowy system ratowniczo-gaśniczy</i> , DOB-BIO6/06/113/2014, lata realizacji 2015-17, wykonawca
5.	<i>Innowacyjne technologie zabezpieczeń przed wybuchem, w tym obiektów szczególnie chronionych</i> , DOBR-BIO4/52/13073/2013, lata realizacji 2013-2017, kierownik projektu w SGSP, wykonawca
6.	<i>End-user driven Demo for CBRNe</i> , finansowany przez CORDIS Komisji Europejskiej w ramach 7 programu ramowego FP7-SECIRUTY, lata realizacji 2013-2016, nr umowy 313077, wykonawca
7.	<i>Badania zagrożeń od pożarów zbiorników magazynujących metanol</i> , S/E422/13/14, lata realizacji 2014-2016, wykonawca
8.	<i>Badania eksperymentalne procesów cieplno-przepływowych zachodzących podczas awaryjnych wypływów strumieniowych ze zbiorników z gazami skroplonymi</i> , S/E422/11/14, lata realizacji 2014-2016, kierownik projektu
9.	<i>Technologie zabezpieczeń przeciwybuchowych miejsc składowania materiałów sypkich</i> , O ROB 0005 01, lata realizacji 2011-2013, wykonawca
10.	<i>Optymalizacja procedur, dyslokacji baz i doskonalenie rozwiązań technicznych sprzętu stosowanego przez polskie służby ratownicze w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom naturalnym ze - szczególnym uwzględnieniem powodzi (rękawy przeciwpowodziowe)</i> , O ROB 0013 01, lata realizacji 2011-2014, wykonawca
11.	<i>Badania eksperymentalne termodynamiki układu propan-butan/ zbiornik/otoczenie podczas awaryjnych uwolnień LPG ze zbiorników ciśnieniowych</i> , S/E-422/2/2011/2012, lata realizacji 2011-2012, wykonawca
12.	<i>Analiza procedur operacyjnych sił i środków Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego podczas lokalizacji i likwidacji zagrożeń chemiczno-ekologicznych spowodowanych atakami terrorystycznymi</i> , S/E-422/6/2011/2012, lata realizacji 2011-2012, wykonawca
13.	<i>Badania zagrożeń od odłamków powstających w czasie wybuchów zbiorników ciśnieniowych zawierających LPG</i> , BW/E-422/15/2009, lata realizacji 2009, kierownik projektu
14.	<i>Badania poligonowe wybuchów zbiorników zawierających płynne paliwa gazowe. Technologia działań ratowniczych podczas wypadków z udziałem zbiorników zawierających LPG</i> , S/E-422/1/2007/2008, lata realizacji 2007-2008, wykonawca
15.	<i>Badanie wpływu zanieczyszczeń gazowych w analizowanym powietrzu na pracę określonego czujnika elektrochemicznego w detektorach gazowych</i> , S/E-422/2/2006/2007, lata realizacji 2006-2007, wykonawca
16.	<i>Analiza wpływu parametrów określających szybkość emisji i dyspersję, na zasięg i rozkład stężenia substancji niebezpiecznych w atmosferze</i> , BW/E-422/4/2005, lata realizacji 2005, kierownik projektu

17.	<i>Badanie wpływu rozproszonych prądów roztworów wodnych na ograniczenie rozprzestrzeniania się i zmiany stężeń substancji toksycznych w powietrzu i ściekach, S/E-422/17/2004/2005, lata realizacji 2004-2005, wykonawca</i>
-----	---

10. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych wraz z informacją o pełnionych funkcjach.

Lp.	Towarzystwo naukowe
1.	International Association for Fire Safety Science (IAFSS), członek stowarzyszenia
2.	Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa, członek stowarzyszenia

11. Informacja o odbytych stażach w instytucjach naukowych lub artystycznych, w tym zagranicznych, z podaniem miejsca, terminu, czasu trwania stażu i jego charakteru.

Lp.	Staż
1.	Lviv State University of Life Safety, Lwów, Ukraina, lata 2014-2021, sumaryczny okres trwania stażu 6 miesięcy, w tym 3 miesiące nieprzerwanie. Staż związany z współpracą w zakresie symulacji numerycznych awaryjnych uwolnień do powietrza oraz technik operacyjnych w ratownictwie.
2.	University of Leeds, Faculty of Engineering, Leeds, Wielka Brytania, marzec 2013, 2 tygodnie. Staż związany z współpracą w zakresie wybuchów gazów, par cieczy i pyłów, modelami obliczeniowymi parametrów wybuchów w przestrzeniach przemysłowych oraz skutkami dla środowiska tychże zdarzeń awaryjnych.
3.	Rescue College, Skovde, Szwecja, luty 2004, 1 tydzień. Staż związany z współpracą w zakresie innowacyjnych metod i technik ograniczania wpływu zdarzeń awaryjnych w transporcie i przemyśle na środowisko.

12. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism wraz z informacją o pełnionych funkcjach (np. redaktora naczelnego, przewodniczącego rady naukowej, itp.).

Lp.	Komitet redakcyjny, rada naukowa czasopisma
1.	Zeszyty Naukowe SGSP, członek Zespołu Redakcyjnego Inżynieria Bezpieczeństwa Pożarowego, 2022
2.	Zeszyty Naukowe SGSP, członek Rady Wydawniczej, 2019-2022

13. Informacja o recenzowanych pracach naukowych lub artystycznych, w szczególności publikowanych w czasopismach międzynarodowych.

Lp.	Recenzje prac naukowych
1.	International Journal of Hydrogen Energy, recenzent artykułów naukowych, szt. 1
2.	Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering, recenzent artykułów naukowych, szt. 1
3.	Safety & Techniq, recenzent artykułów naukowych, szt. 7
4.	Zeszyty Naukowe SGSP, recenzent artykułów naukowych, szt. 8
5.	Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, recenzent artykułów naukowych, szt. 5



6.	Centralny Instytut Ochrony Pracy, recenzent raportów/sprawozdań z projektów badawczych, szt. 4
----	--

14. Informacja o uczestnictwie w programach europejskich lub innych programach międzynarodowych.

Lp.	Program europejski lub inny międzynarodowy
1.	<i>Horyzont 2020</i> , European Sensor System for CBRN Applications – EU-SENSE, lata realizacji 2018-2021, nr umowy 787031, wykonawca
2.	<i>Horyzont 2020</i> , Fire and Rescue Innovation Network – FIRE-IN, nr umowy 740575, lata realizacji 2017-2022, ekspert
3.	<i>Union Civil Protection Mechanism</i> , Response to a release of toxic substances due to a terrorist attack - EU-CHEM-REACT, nr umowy ECHO/SUB/2016/746297, lata realizacji 2016, ekspert
4.	<i>7 Program Ramowy</i> , End-user driven Demo for CBRNe, finansowany przez CORDIS Komisji Europejskiej w ramach 7 programu ramowego FP7-SECIRUTY, lata realizacji 2013-2016, nr umowy 313077, wykonawca
5.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Ekologistyka – usprawnianie zarządzania składowiskami odpadów w obwodzie lwowskim, 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/011/1
6.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Wzmocnienie gotowości i zdolności reagowania gruzińskich służb ratowniczych poprzez rozwój ośrodka szkolenia straży pożarnej – moduł I, 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/003/3
7.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Wsparcie Generalnego Inspektoratu ds. Sytuacji Nadzwyczajnych Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Republiki Mołdawii, rok 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/007/1
8.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Regionalne Centra Szkolenia Ratowniczego – wsparcie systemu kształcenia OSP oraz zawodowych służb ratowniczych na Ukrainie, część I – moduł I, 2019, nr umowy 215/2019/ADM2019/M, moduł II, 2020, nr umowy 215/2019/ADM2019/M, część II – moduł II, 2021, nr umowy DWR/ADM 2021/004/3
9.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Gruzjińskie Centrum Szkolenia Ratowniczego – moduł I, 2019, nr umowy 214/2019/ADM2019/M, moduł II, 2020, nr umowy 214/2019/ADM2019/M
10.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Wsparcie systemu kształcenia ochotniczych straży pożarnych oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych służb ratowniczych na Ukrainie, 2017, nr umowy 2/PPR2017/M2017, 2018, nr umowy 2/PPR2017/M2018
11.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Rozwój specjalistycznego ratownictwa w infrastrukturze krytycznej w Gruzji, 2017, nr umowy 1/PPR2017/M2017., 2018, , nr umowy 1/PPR2017/M2018
12.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , CBRN – transgraniczne bezpieczeństwo i współpraca, 2016, nr umowy 235/2016/PPR2016
13.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Rozwój specjalistycznego ratownictwa wysokościowego w Gruzji, 2015, nr umowy 17/PPR2015/JST/IN
14.	<i>Polska Pomoc Rozwojowa</i> , Bezpieczny ratownik-skuteczny ratownik. Dziś i jutro ochrony osobistej ratownika, 2014 rok, nr umowy 288/PPR/2014/JST/IN
15.	<i>EU CBRN Centres of Excellence</i> , Network of universities and institutes for raising awareness on dual-use concerns of chemical materials, finansowany przez DG DEVCO Komisji Europejskiej w ramach programu Risk Mitigation Centres of Excellence, realizowany w latach 2013 – 2014, nr umowy IFS/2012/310879

15. Informacja o udziale w zespołach badawczych, realizujących projekty inne niż określone w pkt. II.9.

Lp.	Projekt
1.	<i>Fire and Rescue Innovation Network – FIRE-IN</i> , nr umowy 740575, lata realizacji 2017-2022, ekspert
2.	<i>Response to a release of toxic substances due to a terrorist attack - EU-CHEM-REACT</i> , nr umowy ECHO/SUB/2016/746297, lata realizacji 2016, ekspert

16. Informacja o uczestnictwie w zespołach oceniających wnioski o finansowanie badań, wnioski o przyznanie nagród naukowych, wnioski w innych konkursach mających charakter naukowy lub dydaktyczny.

Lp.	Zespoły oceniające wnioski
1.	Zespół oceniający wnioski o nagrody ministra dla nauczycieli akademickich
2.	Komisja oceniająca wnioski o przyznanie medalu KEN
3.	Komisja oceniająca wnioski badań statutowych
4.	Komisja oceniająca wnioski badań własnych
5.	Zespół oceniający najlepsze prace dyplomowe

### III. Informacja o współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

#### 1. Wykaz dorobku technologicznego.

Lp.	Dorobek technologiczny
1.	<i>Analiza zapotrzebowania ilości wody do zewnętrznego gaszenia pożaru i rozmieszczenia sprzętu gaśniczego pod względem taktycznym obiektów Bazy Paliw Jasło w LOTOS Infrastruktura S.A., LOTOS Infrastruktura, ul. 3-go Maja 101, 38-200 Jasło, RN7-702/62/2015, kierownik projektu</i>
2.	<i>Opracowanie dotyczące zabezpieczenia instalacji do produkcji FAME, LOTOS Biopaliwa S.A., ul. Łukasiewicza 2, Czechowice-Dziedzice, RN7-702/27/2012, kierownik projektu</i>
3.	<i>Koncepcja modernizacji istniejącej sieci wody przeciwpożarowej w Lotos Czechowice S.A. w Czechowicach-Dziedzicach, Biuro Inżynierskie Centrum Sp. z o.o., ul. Berneńska 3c, 03-976 Warszawa, RN7-702/34/2012, wykonawca</i>
4.	<i>Badanie składu aerozolu gaśniczego, Centrum Ochrony Przeciwpowarowej i Antywłamaniowej KRAK POŻ, ul. Ceglarska 15, 30-362 Kraków, RN7-702/23/09, kierownik projektu</i>
5.	<i>Badanie składu aerozolu gaśniczego, Elektrociepłownia „Kraków” S.A., ul. Ciepłownicza 1, 31-587 Kraków, RN7-702/3/09, kierownik projektu</i>

#### 2. Informacja o współpracy z sektorem gospodarczym.

Moja współpraca z sektorem gospodarczym, poza uczestnictwem we wspólnych projektach badawczo-rozwojowych, opiera się głównie na opracowywaniu ekspertyz i analiz z zakresu bezpieczeństwa procesowego oraz oddziaływania awarii przemysłowych na środowisko. W ramach prowadzonej działalności badawczej zrealizowałem 46 prac zleconych. Tematyka wykonanych ekspertyz, opracowań, opinii i innych dokumentów związana jest z zagrożeniami towarzyszącymi zdarzeniom awaryjnym, mogącym zanieczyścić środowisko wodne, glebowe i powietrze, a także wpłynąć na zdrowie i życie człowieka. Na przestrzeni lat podejmowałem współpracę zarówno ze spółkami skarbu państwa, jak i małymi podmiotami prywatnymi.

Istotna, z punktu widzenia bezpieczeństwa RP, była współpraca przy opracowywaniu tzw. dokumentacji sevesowskiej wymaganej przepisami Ustawy Prawo ochrony środowiska m.in. dla zakładów GRUPA LOTOS w Gdańsku, GRUPA AZOTY Zakłady Azotowe Puławy, GAZ-SYSTEM Terminal LNG w Świnoujściu, Terminal Paliw w Gdańsku PERN, Terminal Paliw w Szczecinie ORLEN, Kawernowe Podziemne Magazyny Gazu w Mogilnie i Kosakowie PGNiG. W zakres opracowywanej dokumentacji wchodziły analizy ryzyka wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, symulacje zasięgów stref niebezpiecznych mających wpływ na ludzi i środowisko oraz wytyczne postępowania poawaryjnego uwzględniające możliwości techniczne i organizacyjne zakładu, jak również siły i środki służb ratowniczych zarówno zakładowych jak i Państwowej Straży Pożarnej. W ramach wytycznych postępowania poawaryjnego uwzględniane są dwa kluczowe etapy: bezpośredniego zlikwidowania zagrożenia oraz przywrócenia środowiska do stanu sprzed awarii.

Obszar wykonywanych ekspertyz w ramach współpracy z sektorem gospodarczym, poza dokumentacją sevesowską, obejmował m.in. zagadnienia:

- określenia bezpiecznej odległości od zakładu stwarzającego ryzyko wystąpienia poważnej awarii przemysłowej,
  - możliwości wystąpienia efektu domino podczas pożarów odpadów poddawanych recyngowi w zakładach obróbki odpadów,
  - analiz związanych z dyspersją substancji niebezpiecznych w powietrzu na podstawie rzeczywistych danych ze zdarzeń,
  - opracowania instrukcji bezpiecznego tankowania lokomotyw w warunkach polowych,
  - oceny zagrożenia wybuchem na stanowiskach pracy na których występują atmosfery palne.
3. Uzyskane prawa własności przemysłowej, w tym uzyskane patenty, krajowe lub międzynarodowe.
    -
  4. Informacja o wdrożonych technologiach.
    -
  5. Informacja o wykonanych ekspertyzach lub innych opracowaniach wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców.

Lp.	Ekspertyza, praca zlecona
1.	<i>Opracowanie Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem wraz z Oceną Zagrożenia Wybuchem dla dwóch lokalizacji LOTOS Oil - Zakład Produkcyjny w Gdańsku i w Czechowicach-Dziedzicach, LOTOS Oil Sp. z o. o., ul. Elbląska 135, 80 -718 Gdańsk, RKP-996-2022/RN-1-S-67-2022, kierownik projektu</i>
2.	<i>Opracowanie dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka ID LOGISTICS POLSKA S.A. Magazyn w Zgorzelcu, ID LOGISTICS POLSKA S.A., Al. Roździeńskiego 91, 40-203 Katowice, 2022</i>
3.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka ArcelorMittal Poland S.A. Oddział w Dąbrowie Górniczej, ArcelorMittal Poland S.A., Al. Józefa Piłsudskiego 92, 41-308 Dąbrowa Górnicza, 2022</i>
4.	<i>Opracowanie dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka Terminal Paliw nr 91 w Szczecinie, Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A., ul. Chemików 7, 09-411 Płock, 2021</i>
5.	<i>Opracowanie Dokumentu Zabezpieczenia Przed Wybuchem wraz z Oceną Zagrożenia Wybuchem dla dwóch lokalizacji Sunreef Venture S.A. w Gdańsku, RN-1-S-308-2021, kierownik projektu</i>
6.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka Terminal Regazyfikacyjny Skroplonego Gazu w Świnoujściu, Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., ul. Mszczonowska 4, 02-337 Warszawa, 2021</i>
7.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka PERN Baza Paliw Nr 21 w Dębogórze, PERN, ul. Wyszogrodzka 133, 09-410 Płock, 2021</i>
8.	<i>Dokument zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem dla AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o., ul. Ujastek 1, 30-969 Kraków, AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o. ul. Jasnogórska 9, 31 - 358 Kraków, 2019</i>
9.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka Zakłady Azotowe „Chorzów” S.A., Zakłady Azotowe Chorzów S.A., ul. Narutowicza 15, 41 - 503 Chorzów, 2019</i>

10.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., Al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13, 24-110 Puławy, RN-S-310-2019, kierownik projektu</i>
11.	<i>Analiza ryzyka wraz z scenariuszami awaryjnymi i zasięgami stref niebezpiecznych dla AIR LIQUIDE POLSKA sp. z o.o. Oddział Puławy, AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o. ul. Jasnogórska 9, 31 - 358 Kraków, 2018</i>
12.	<i>Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, potencjalne skutki oraz jej zasięg dla AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o. Zakład w Krakowie, AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o. ul. Jasnogórska 9, 31 - 358 Kraków, 2018</i>
13.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu zwiększonego ryzyka KOSMEPOL Sp. z o. o., Fabryka Kosmetyków KOSMEPOL Sp. z o. o., ul. Warszawska 21, 05-805 Kanie, 2018</i>
14.	<i>Dokument zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem dla Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, Instytut Sportu – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie, ul. Trylogii 2/16, 01-9822 Warszawa, 2018</i>
15.	<i>Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka dla AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o. Oddział w Głogowie, AIR LIQUIDE POLSKA Sp. z o.o. ul. Jasnogórska 9, 31 - 358 Kraków, 2018</i>
16.	<i>Bezpieczna odległość od zakładu o zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii przemysłowej HIRSCH-POL Sp. z o.o., HIRSCH-POL Sp. z o.o. ul. Krucza 30, 86-031 Myślicinek, gm.Osielsko, 2018</i>
17.	<i>Prawdopodobieństwo zagrożenia poważną awarią przemysłową w zakładzie HIRSCH-POL Sp. z o.o., HIRSCH-POL Sp. z o.o., ul. Krucza 30, 86-031 Myślicinek, gm.Osielsko, RN-S-235-2017, kierownik projektu</i>
18.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka Alkat Sp. z o.o., Alkat Sp. z o.o. Oddział w Dąbrowie Górniczej, Al. Józefa Piłsudskiego 92, 41-308 Dąbrowa Górnicza, 2017</i>
19.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu zwiększonego ryzyka LOTOS Asphalt Sp. z o.o., LOTOS Asphalt Sp. z o.o., ul. Elbląska 135, 80-718 Gdańsk, 2017</i>
20.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla zakładu dużego ryzyka Grupa LOTOS S.A. w Gdańsku, ul. Elbląska 135, 80-718 Gdańsk RN7-702/63/2016, kierownik projektu</i>
21.	<i>Opinia nt. Analiza możliwości wystąpienia efektu domina na skutek wystąpienia awarii w Sanit Trans Sp. z o.o. w Czechowicach – Dziedzicach – zakładu zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie LOTOS Terminale S.A., LOTOS Terminale S.A. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/64/2016, kierownik projektu</i>
22.	<i>Dokument zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem dla LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o., LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/65/2016, kierownik projektu</i>
23.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o., LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/8/2016, kierownik projektu</i>
24.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla LOTOS Terminale S.A., LOTOS Terminale S.A. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/7/2016, kierownik projektu</i>
25.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu „Mogilno”, PGNiG S.A., ul. M. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa, 2016</i>
26.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla Kawernowy Podziemny Magazyn Gazu „Kosakowo”, PGNiG S.A., ul. M. Kasprzaka 25, 01-224 Warszawa, 2016</i>
27.	<i>Aktualizacja dokumentacji bezpieczeństwa dla Terminal Naftowy w Gdańsku, PERN, ul. Wyszogrodzka 133, 09-410 Płock, 2016</i>

28.	<i>Określenie odległości bezpiecznej od zakładu zwiększonego ryzyka stwarzającego zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, Urząd Miejski, Wydział Urbanistyki ul. Ogrodowa 4, 05-200 Wołomin, RN7-702/40/2015, kierownik projektu</i>
29.	<i>Identyfikacja i neutralizacja zawartości butli, Prokuratura Rejonowa W-wa Praga ul. Kamienna 1A, 03-441 Warszawa, RN7-702/2/2015, kierownik projektu</i>
30.	<i>Dokument zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem dla LOTOS Terminale S.A. Oddział Terminal Poznań, LOTOS Terminale S.A. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/52/2015, kierownik projektu</i>
31.	<i>Aktualizacja Programu Zapobiegania Awariom dla LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o., LOTOS Biopaliwa Sp. z o.o. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/42/2014, kierownik projektu</i>
32.	<i>Dokument zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem dla Bazy Paliw Czechowice, LOTOS Terminale S.A. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/32/2014, kierownik projektu</i>
33.	<i>Aktualizacja Raportu o Bezpieczeństwie dla Bazy Paliw Czechowice, LOTOS Terminale S.A. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/31/2014, kierownik projektu</i>
34.	<i>Opracowanie Planów Ochrony Infrastruktury Krytycznej dla LOTOS Infrastruktura S.A., LOTOS Infrastruktura, ul. 3-go Maja 101, 38-200 Jasło, RN7-702/35/2013, kierownik projektu</i>
35.	<i>Opracowanie Planów Ochrony Infrastruktury Krytycznej dla LOTOS Terminale S.A., LOTOS Terminale S.A. ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/33/2013, kierownik projektu</i>
36.	<i>Aktualizacja Raportu o Bezpieczeństwie dla Lotos Czechowice S.A., LOTOS Czechowice S.A., ul. Łukasiewicza 2, Czechowice-Dziedzice, RN7-702/11/2012, kierownik projektu</i>
37.	<i>Opracowanie dotyczące wykorzystania programu Aloha lub normy ATP-45 do wyznaczania stref skażeń chemicznych w warunkach cywilnych, CADExpert sp. z o.o., ul. Obywatelska 137, 94-104 Łódź, RN7-702/17/2012, kierownik projektu</i>
38.	<i>Ekspertyza dotycząca ochrony środowiska w procesie tankowania lokomotyw, Freightliner PL Sp. z o.o. Al. KEN 36 lok. 200, 02-797 Warszawa, RN7-702/16/2012, kierownik projektu</i>
39.	<i>Obliczenia zasięgu skutków awarii przemysłowej dla pięciu obiektów Bazy Paliw Czechowice, LOTOS Czechowice-Dziedzice, ul. Łukasiewicza 2, 43-502 Czechowice-Dziedzice, RN7-702/24/11, kierownik projektu</i>
40.	<i>Analiza zagrożenia wybuchem w budynku przy ul. Polnej 3 w Kwidzynie w dniu 27.07.2010 r., KP Policji Kwidzyń, RN7-702/32/2010, wykonawca</i>
41.	<i>Rozprzestrzenianie obłoku amoniaku po wycieku z instalacji chłodniczej, ekspertyza RN7-702/25/09, Sąd Rejonowy Żnin, 2009, kierownik projektu</i>

#### 6. Informacja o udziale w zespołach eksperckich lub konkursowych.

Lp.	Zespół ekspercki
1.	Ekspert Unii Europejskiej z zakresu zagrożeń CBRN, DG Network
2.	Członek grupy roboczej ds. dekontaminacji w PSP powołanej przez Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej (2020)
3.	Członek grupy roboczej ds. zagrożeń od butli z acetylenem w PSP powołanej przez Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej (2018)
4.	Członek resortowego zespołu współdziałania i zarządzania czynnościami na miejscu zdarzenia o charakterze terrorystycznym, powołany Decyzją Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji (od 2016)

---

5.	Rozjemca krajowych i międzynarodowych ćwiczeń z zakresu ratownictwa chemicznego wyznaczony przez Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej (od 2012)
6.	Członek Zespołu CBRN powołanego w ramach Komitetu ds. Bezpieczeństwa Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA 2012
7.	Delegat z Polski do Komisji ds. materiałów niebezpiecznych przy CTIF (od 2012)

---

7. Informacja o projektach artystycznych realizowanych ze środowiskami pozaartystycznymi.

-

#### IV. Informacje naukometryczne

1. Informacja o punktacji Impact Factor (w dziedzinach i dyscyplinach, w których parametr ten jest powszechnie używany jako wskaźnik naukometryczny).

**Σ IF = 31,74**

2. Informacja o liczbie cytowań publikacji wnioskodawcy, z oddzielnym uwzględnieniem autocytowań.

Źródło danych	WoS	Scopus	Google Scholar	Research Gate
<b>Liczba cytowań</b>	<b>125</b>	<b>121</b>	<b>296</b>	<b>153</b>
Liczba cytowań (bez autocytowań)	84	82	-	-

3. Informacja o posiadanym indeksie Hirscha.

Źródło danych	WoS	Scopus	Google Scholar	Research Gate
<b>H-index</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

4. Informacja o liczbie punktów MNiSW.

**Σ pkt MNiSW = 1454**

.....  
(podpis wnioskodawcy)