



ISSN 1895-8443  
Vol. 34 Issue 2  
June 2014

# **BiTP**      **Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza** **Safety & Fire Technique**



Wydawnictwo CNBOP-PIB

Vol. 34 Issue 2, 2014

**BiTP**

**Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza**

**Safety & Fire Technique**

**Kwartalnik CNBOP-PIB**

**CNBOP-PIB Quarterly**



---

**Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej  
*im. Józefa Tuliszkowskiego*  
Państwowego Instytutu Badawczego**

**Publishing House of Scientific and Research Centre for Fire Protection  
National Research Institute**

*Czytelnia.cnbop.pl*

**Józefów 2014**

# Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza

BiTP Vol. 34 Issue 2, 2014

IX rok wydawania

## KOMITET REDAKCYJNY

*Redaktor Naczelny*

**ml. bryg. dr inż. Dariusz Wróblewski**  
Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

*Przewodniczący Komitetu Redakcyjnego*

**Redaktor Działu Organizacja i Zarządzanie Strategiczne**  
**dr inż. Eugeniusz W. Roguski** – Polskie Centrum Akredytacji

*Redaktor Działu Badania i Rozwój*

**dr hab. inż. Ewa Rudnik, prof. nadzw.** – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytut Badawczy

*Redaktor Działu Technika i Technologia*

**dr inż. Stefan Wilczkowski** – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytut Badawczy

*Redaktor Działu Certyfikacja, Aprobata i Rekomendacje*

**bryg. dr inż. Jacek Zboina** – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytut Badawczy

*Redaktor Działu Partnerstwo dla Innowacyjności na Rzecz Bezpieczeństwa*

**st. bryg. mgr inż. Krzysztof Biskup** – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytut Badawczy

*Redaktor Działu Studium Przypadku – Analiza Akcji*

**nadbryg. Janusz Skulich** – Rządowe Centrum Bezpieczeństwa

*Redaktor Działu Szkolenia i Propagowanie Wiedzy*

**st. bryg. dr inż. Grzegorz Stankiewicz** – Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu

*Redaktor Działu Z Praktyki dla Praktyki*

**nadbryg. w st. spocz. Maciej Schroeder**

*Redaktor Działu Nauki Humanistyczne i Społeczne na Rzecz Bezpieczeństwa*

**dr hab. Bernard Wiśniewski, prof. WSPOL** – Wyższa Szkoła Policji w Szczytnie

*Redaktor Działu Postacie Pożarnictwa*

**mgr inż. Jan Kielin** – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytut Badawczy

*Sekretarz Redakcji, Redaktor Językowy – język polski*

**mgr Julia Pinkiewicz**

*Redaktor Językowy – język angielski*

**mgr Jan Stanisław Lopata**

*Redaktor Językowy – język rosyjski*

**mgr inż. Yuliya Mazur**

*Redaktor Statystyczny*

**dr Tomasz Węsierski**

*Przygotowanie do wydania:*

**mgr Anna Golińska**  
**Elżbieta Muszyńska**

© by Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego

Ochrony Przeciwożarowej

im. Józefa Tuliszkowskiego

Państwowego Instytutu Badawczego

Nakład 500 egzemplarzy

**Wersja papierowa jest wersją pierwotną.**

## RADA NAUKOWA

*Przewodnicząca:*

**dr hab. inż. Ewa Rudnik, prof. nadzw.,**

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytut Badawczy (Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute), Polska

**prof. Bogdan Z. Długogórski,**

Murdoch University in Perth, Australia

**prof. dr inż. Aleš Dudáček,**

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
(Technical University of Ostrava), Czechy

**prof. 范维澄 (Fan Weicheng),**

中国科学技术大学 (State Key Laboratory of Fire Science – University of Science and Technology of China), Chiny

**gen. major dr Виктор Иванович Климин (Wiktor Iwanowicz Klimkin),**

Федеральное государственное бюджетное учреждение. Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России (FGU VNIPO – Federal State Establishment The All-Russian Research Institute for Fire Protection), Rosja

**prof. dr inż. Rainer Koch,**

Universität Paderborn, Institut für Feuer- und Rettungstechnologie der Stadt Dortmund (the University of Paderborn, Institute for Fire and Rescue Technology in Dortmund), Niemcy

**prof. Jesús Ignacio Martínez Paricio,**

Universidad Complutense de Madrid (The Complutense University of Madrid), Hiszpania

**dr inż. Hauke Speth,**

Institut für Feuer- und Rettungstechnologie der Stadt Dortmund (Institute for Fire and Rescue Technology in Dortmund, Germany), Niemcy

**dr hab. inż. Lech Starczewski – prof. WITPiS,**

Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej (Military Institute of Armoured and Automotive Technology), Polska

**prof. Asif Usmani** – BRE Centre for Fire Safety Engineering

– The University of Edinburgh, Wielka Brytania

ISSN 1895-8443

DOI: 10.12845

*Projekt okładki:*

**Barbara Dominowska**

**Redakcja:**

ul. Nadwiślańska 213; 05-420 Józefów k/Otwocka

tel. 22 769 32 20

e-mail: [kwartalnik@cnbop.pl](mailto:kwartalnik@cnbop.pl)

[Czytelnia.cnbop.pl](http://Czytelnia.cnbop.pl)

Czasopismo „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza/ Safety & Fire Technique” jest pismem kierowanym do kadr kierowniczych ochrony przeciwpożarowej, pracowników jednostek administracji państwowej i samorządowej zajmujących się problematyką zarządzania kryzysowego, pracowników naukowych i dydaktycznych uczelni i instytutów badawczych zainteresowanych tą problematyką. Artykuły publikowane w Kwartalniku przechodzą proces recenzyjny.

Kwartalnik „BiTP. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” jest publikowany w darmowym i otwartym dostępie tzn. każdy użytkownik ma prawo czytać, kopiować, drukować, rozpowszechniać, cytować i przeszukiwać zasoby otwarte, w tym pełne teksty artykułów, z zachowaniem praw autorskich ich twórców.

Użytkownik korzysta z zamieszczonych w Kwartalniku artykułów zgodnie z obowiązującymi przepisami o dozwolonym użytku, podając na kopii utworu informację o źródle i autorze/ach.



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

9 pkt

IC Journals Master List

5,32 pkt

Na podstawie decyzji Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Komunikat z dnia 17 grudnia 2013 roku) za artykuły naukowe opublikowane na łamach czasopisma przyznawane jest 9 punktów do dorobku naukowego.

## EDITORIAL COMMITTEE/РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА

*Editor-in-Chief/Главный Редактор*

ml. bryg. Dariusz Wróblewski, PhD/младший бригадир Дариуш Врублевски, д-р инж.

National Headquarters of the State Fire Service, Poland/  
Штаб-квартира Государственной противопожарной службы, Польша

*Chairman of Editorial Committee/Возглавляющий Редакционного Совета**Section Editor: Organization and Strategic Management/**Редактор Отдела: Организация и Стратегическое Руководство*

Eugeniusz W. Roguski, PhD/Эугениуш В. Рогуски, д-р инж.

Polish Centre for Accreditation/Польский Центр Аккредитации

*Section Editor: Research and Development/**Редактор Отдела: Исследования и развитие*

prof. Ewa Rudnik, PhD/проф. Ева Рудник, д-р инж., – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны - Государственный Исследовательский Институт, Польша

*Section Editor: Technique and Technology/**Редактор Отдела: Техника и технология*

Stefan Wilczkowski, PhD/Стефан Вильчковский, д-р инж. – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны – Государственный Исследовательский Институт, Польша

*Section Editor: Certification, Approvals and Recommendations/**Редактор Отдела: Сертификация, одобрения и рекомендации*

bryg. Jacek Zboina, PhD/бригадир Яцек Збоина, д-р инж. – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны - Государственный Исследовательский Институт, Польша

*Section Editor: Partnership for Safety Innovation/**Редактор Отдела: Партнерство для развития в целях безопасности*

st. bryg. Krzysztof Biskup, M.Eng./старший бригадир Кшиштоф Бискуп, магистр инж. – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны - Государственный Исследовательский Институт, Польша

*Section Editor: Case Study – Analysis of Actual Events/**Редактор Отдела: Анализ реальных событий*

nadbryg. Janusz Skulich/надбригадир Януш Скулич – Government Centre for Security, Poland/Правительственный центр безопасности, Польша

*Section Editor: Training and Knowledge Promotion/**Редактор Отдела: Обучение и пропагандирование знаний*

st. bryg. Grzegorz Stankiewicz, PhD/старший бригадир Григорий Станкевич, д-р инж. – The Fire Service College of the State Fire Service in Poznan, Poland

*Section Editor: The Best Practice in Action/**Редактор Отдела: С практики для практики*

nadbryg. w st. spocz. Maciej Schroeder/надбригадир в отставке Мацей Шредер

*Section Editor: Humanities and Social Sciences for Safety/ Редактор Отдела:**Гуманитарные и общественные науки на благо безопасности*

Bernard Wiśniewski, PhD, prof. WSPOL/Бернард Висьневски, д-р, проф.- Police Academy in Szczepno/Высшая школа полиции в г. Щитно

*Section Editor: People Involved in Firefighting/Редактор Отдела: Лица пожарной охраны*

Jan Kielin, M.Eng. / Ян Кйелин, магистр инж. – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны - Государственный Исследовательский Институт, Польша

*Editorial Secretary, Language Editor – Polish Language/**Секретарь Редакции, языковой редактор – польский язык:*

Julia Pinkiewicz, M.A./Юлия Пинкевич, магистр

*Language Editor – English Language/языковой редактор – английский язык:*

Jan Stanislaw Lopata, M.Eng./ Ян Станислав Лопата, магистр

*Language Editor – Russian Language/языковой редактор – русский язык:*

Yuliya Mazur, M.Eng./Юлия Мазур, магистр инж.

*Statistical Editor/Статистический редактор:*

Tomasz Węsierski, PhD/Томаш Венсерски, д-р

*Prepared for editing by/Подготовили к печати:*

Anna Golińska, M.A./Анна Гольиньска, магистр

Elżbieta Muszyńska/Эльжбета Мушиньска

## EDITORIAL ADVISORY BOARD/НАУЧНЫЙ СОВЕТ

*Chairman/Председатель:*

prof. Ewa Rudnik, PhD/проф. Ева Рудник, д-р инж. Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны – Государственный Исследовательский Институт, Польша

prof. Bogdan Z. Długogórski/проф. Богдан З. Длугогурски Murdoch University in Perth, Australia/Университет Мердока в городе Перт, Австралия

prof. Aleš Dudáček, PhD/проф. Алеш Дудачек, д-р инж. Technical University of Ostrava, Czech Republic/Оставский Технический Университет, Чехия

prof. Fan Weicheng/проф. Фан Вейченг State Key Laboratory of Fire Science – University of Science and Technology of China/Государственная лаборатория пожарной техники – Университет наук и технологий в Китае

gen. mayor Viktor Ivanovich Klimkin, PhD/ген. майор Виктор Иванович Климкин, д-р FGU VNIPO – Federal State Establishment The All-Russian Research Institute for Fire Protection, Russia/Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

prof. Rainer Koch, PhD/проф. Райнер Кох, д-р инж. The University of Paderborn, Institute for Fire and Rescue Technology in Dortmund, Germany/Университет Падерборн, Институт Пожарной и Спасательной Технологии в г. Дортмунд, Германия

prof. Jesús Ignacio Martínez Paricio/проф. Гесус Игнасио Мартинес Парисио The Complutense University of Madrid, Spain/Мадридский Университет в г. Комплутенсе, Испания

Hauke Speth, PhD/Хауке Спет, д-р инж. Institute for Fire and Rescue Technology in Dortmund, Germany/Институт Пожарной и Спасательной Технологии в г. Дортмунд, Германия

Lech Starczewski, PhD, prof. WITPiS/проф. Лех Старчевский, д-р инж. Military Institute of Armoured and Automotive Technology, Poland/Военный Институт Броневой и Автомобильной Техники, Польша

prof. Asif Usmani/проф. Асиф Усмани BRE Centre for Fire Safety Engineering – The University of Edinburgh (UK)/ Центр BRE Техники Пожарной Безопасности – Эдинбургский Университет (Великобритания)

ISSN 1895-8443

DOI: 10.12845

© by Scientific and Research Centre for Fire Protection - National Research Institute Publishing House (Wydawnictwo CNBOP-PIB)/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского - Государственный Исследовательский Институт, Польша  
Circulation/Тираж: 500 copies/ экзemplяров  
Paper version constitutes a primary version of the journal.  
Печатная версия ежеквартальника является первичной версией.

*Cover design/Проект обложки:*

Barbara Dominowska/Барбара Доминовска

*Editorial Office/Издательский дом:*

ul. Nadwiślańska 213; 05-420 Józefów k/Otwocka

tel. 22 769 32 20

e-mail: kwartalnik@cnbop.pl

Czytelnia.cnbop.pl

The quarterly journal *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza/Safety & Fire Technique* is addressed to fire protection managers, state and local government employees, researchers and tutors from universities and research institutes interested in the issues of fire protection, civil protection and crisis management. Articles in the quarterly go through a peer review process.

Журнал «Безопасность и Пожарная Техника» является журналом, который адресован к руководящим кадрам противопожарной охраны, работникам государственных и местных исполнительных органов власти, занимающихся проблематикой кризисного управления, работникам научно-педагогических университетов и исследовательских институтов, заинтересованных этой проблематикой. Журнал содержит только рецензированные статьи.

The Quarterly "Safety & Fire Technique" is published in free and open access, i.e., each user can read, copy, print, spread, cite and search open resources, including full texts of articles, respecting the copyright of its authors. A user can take advantage of articles published in the Quarterly in accordance with binding law on permitted use, indicating on the copy of the material information about the source and authors. Политика открытого доступа Ежеквартальника BiTP, «Безопасность и Пожарная Техника» публикуется в открытом и бесплатном доступе т.е. каждый пользователь в праве читать, копировать, печатать, распространять, цитировать и пересматривать открытые ресурсы, в том числе полные тексты статей с сохранением авторских прав их создателей. Пользователь использует помещенные в Ежеквартальнике статьи согласно действующим правилам допустимого использования, указывая на копии произведения информацию об источнике и авторе/авторах.



Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa Wyższego

9 points/9 баллов

IC Journals Master List

5,32 points/баллов

Under decision of the Minister of Science and Higher Education (The announcement of December 17, 2013) there are 9 points attributed to the author's academic achievements for publishing scientific articles in the Quarterly/На основе решения Министра Науки и Высшего Образования (Сообщение от 17 декабря 2013 года) за статьи, опубликованные в Ежеквартальнике авторы получают 9 баллов, прибавляемых к их научным достижениям.