

BiTP

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



Vol. 33 Issue 1, 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. 33 Issue 1, 2014

IX rok wydawania

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor Naczelny

ml. bryg. dr inż. Dariusz Wróblewski
Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa
Tuliszowskiego Państwowego Instytut Badawczy

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 Tuliszowskiego Państwowego
Instytut Badawczy

Redaktor Działu Technika i Technologia

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

Redaktor Działu Certyfikacja, Aprobaty i Rekomendacje

ml. bryg. mgr inż. Jacek Zboina – Centrum Naukowo-Badawcze
Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa Tuliszowskiego Państwowego
Instytut Badawczy

Redaktor Działu Partnerstwo dla Innowacyjności na Rzecz Bezpieczeństwa

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

Redaktor Działu Studium Przypadku – Analiza Akcji

nadbryg. Janusz Skulich – Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej

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 Szczecinie

Redaktor Działu Postacie Pożarnictwa

mgr inż. Jan Kielin – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwo-
żarowej im. Józefa Tuliszowskiego Państwowego Instytut Badawczy

Sekretarz Redakcji, Redaktor Językowy – język polski

mgr Julia Pinkiewicz

Redaktor Językowy – język angielski

mgr Jan Stanisław Łopata

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 Tuliszowskiego

Państwowego Instytutu Badawczego

Nakład 500 egzemplarzy

Wersja papierowa jest wersją pierwotną.

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

RADA NAUKOWA

Przewodnicząca:

dr hab. inż. Ewa Rudnik, prof. nadzw.,
Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwożarowej im. Józefa
Tuliszowskiego Państwowego Instytut Badawczy (Scientific and Research
Centre for Fire Protection – National Research Institute), Polska

prof. Bogdan Z. Długogórski,

Priority Research Centre for Energy, University of Newcastle
(New South Wales), Australia

prof. dr inż. Aleš Dudáček,

Vysoká Škola Báňská – Technická Univerzita Ostrava
(Technical University of Ostrava, Czech Republic), 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 Клишкин (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, Russia), 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, Germany), Niemcy

prof. Jesús Ignacio Martínez Paricio,

Universidad Complutense de Madrid (The Complutense University
of Madrid, Spain), 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 Panczernej i Samochodowej (Military
Institute of Armoured and Automotive Technology), Polska

prof. Asif Usmani – BRE Centre for Fire Safety Engineering

– The University of Edinburgh (UK), 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

Czytelnia.cnbop.pl

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, Eng./младший бригадир Дариуш Врублевски, д-р инж.
Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского – Государственный Исследовательский Институт, Польша

Chairman of Editorial Committee/Возглавляющий Редакционного Совета

**Redaktor Otdela: Organization and Strategic Management/
Eugeniusz W. Roguski, PhD, Eng./Эугениуш В. Рогуски, д-р инж.**
Polish Centre for Accreditation/Польский Центр Аккредитации

Section Editor: Research and Development/

**Redaktor Otdela: Issledovaniya i razvitiye
professor Ewa Rudnik, PhD, Eng./проф. Ева Рудник, д-р инж.,** – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского – Государственный Исследовательский Институт, Польша

Section Editor: Technique and Technology

**Redaktor Otdela: Tekhnika i tekhnologiya
Stefan Wilczkowski, PhD, Eng./Стефан Вильчковский, д-р инж.** – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского – Государственный Исследовательский Институт, Польша

Section Editor: Certification, Approvals and Recommendations/

**Redaktor Otdela: Serтификация, одобreniya i rekomendatsii
ml. bryg. Jacek Zboina, M.Sc. Eng./младший бригадир Яцек Збойна, магистр инж.** – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского – Государственный Исследовательский Институт, Польша

Section Editor: Partnership for Safety Innovation/

**Redaktor Otdela: Partnerstvo dlya razvitiya v tselyakh bezopasnosti
st. bryg. Krzysztof Biskup, M.Sc. Eng./старший бригадир Кшиштоф Бискуп, магистр инж.** – Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland/Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского – Государственный Исследовательский Институт, Польша

Section Editor: Case Study – Analysis of Actual Events/

**Redaktor Otdela: Analiz realnykh sobytii
nadbryg. Janusz Skulich/надбригадир Януш Скулик** – National Headquarters of the State Fire Service/Штаб-квартира Государственной противопожарной службы

Section Editor: Training and Knowledge Promotion

**Redaktor Otdela: Obucheniye i propagandirovaniye znaniy
st. bryg. Grzegorz Stankiewicz, PhD, Eng./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/

**Redaktor Otdela: S praktiki dlya praktiki
nadbryg. w st. spocz. Maciej Schroeder/надбригадир в отставке Мацей Шредер**

Section Editor: Humanities and Social Sciences for Safety/ Редактор Otdela:

**Гуманитарические и общественные науки на благо безопасности
dr hab. Bernard Wiśniewski, prof. WSPOL/Бернард Висьневски, д-р, проф.-** Police Academy in Szczytno/Высшая школа полиции в г. Щитно

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

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

Editorial Secretary, Language Editor – Polish Language/

**Секретарь Редакции, языковой редактор – польский язык:
Julia Pinkiewicz, MA/ Юлия Пинкевич, магистр
Language Editor – English Language/языковой редактор – английский язык:
Jan Stanislaw Lopata, M.Sc./ Ян Станислав Лопата, магистр**

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

Yuliya Mazur, M.Sc., 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, MA/Анна Гольиньска, магистр
Elżbieta Muszyńska/Эльжбета Мушиньска**

EDITORIAL ADVISORY BOARD/НАУЧНЫЙ СОВЕТ

Chairman/Председатель:

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

prof. Bogdan Z. Długogórski/проф. Богдан З. Длугогурски
Priority Research Centre for Energy, University of Newcastle (New South Wales), Australia/Исследовательский Центр Энергии, Ньюкаслский университет, Австралия

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

prof. 范维澄 (Fan Weicheng), проф. 范维澄
中国科学技术大学 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, Eng./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. Комплутенс, Испания

Hauke Speth, PhD, Eng./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, Eng. – 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/экземпляров
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. Nadwiślńska 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 Ежеквартальник 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/бал.лов

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.