

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



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 Przeciwpowarowej im. Józefa
Tuliszowskiego Państwowy 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 Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszowskiego Państwowy
Instytut Badawczy

Redaktor Działu Technika i Technologia

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

Redaktor Działu Certyfikacja, Aprobaty i Rekomendacje

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

Redaktor Działu Partnerstwo dla Innowacyjności na Rzecz Bezpieczeństwa

st. bryg. mgr inż. Krzysztof Biskup – Centrum Naukowo-Badawcze
Ochrony Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszowskiego Państwowy
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 Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszowskiego Państwowy 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 Przeciwpowarowej
im. Józefa Tuliszowskiego
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 Przeciwpowarowej im. Józefa
Tuliszowskiego Państwowy 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 Климкин (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

Czasopismo „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza/ Safety & Fire Technique” jest pismem kierowanym do kadr kierowniczych ochrony przeciwpowarowej, 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, 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

Section Editor: Organization and Strategic Management/

Редактор Отдела: Организация и Стратегическое Руководство

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

Polish Centre for Accreditation/Польский Центр Аккредитации

Section Editor: Research and Development/

Редактор Отдела: Исследования и развитие

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

Редактор Отдела: Техника и технология

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/

Редактор Отдела: Сертификация, одобрения и рекомендации

ml. bryg. Jacek Zboina, M.Sc. Eng./младший бригадир Яцек Збоина, 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/

Редактор Отдела: Партнерство для развития в целях безопасности

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/

Редактор Отдела: Анализ реальных событий

nadbryg. Janusz Skulich/надбригадир Януш Скулик – National Headquarters of the State Fire Service/Штаб-квартира Государственной противопожарной службы

Section Editor: Training and Knowledge Promotion

Редактор Отдела: Обучение и пропагандирование знаний

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

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 Отдела: 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 Stanisław Łopata, 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 Венцески, д-р

Prepared for editing by/Подготовили к печати:

Anna Golińska, MA/Анна Голыньска, магистр

Elżbieta Muszyńska/Эльжбета Мушиньска

EDITORIAL ADVISORY BOARD/НАУЧНЫЙ СОВЕТ

Chairman/Председатель:

prof. Ewa Rudnik, PhD, Eng./проф. Эва 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. Аlesh Дудачэк, д-р инж. Technical University of Ostrava, Czech Republic/Остравский 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. Nadwiślańska 213; 05-420 Józefów k/Otwocka

tel. 22 769 32 20

e-mail: kwartalniki@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 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.

SPIS TREŚCI

POSTACIE POŻARNICTWA

- General brygadier Feliks Dela – wizjoner i twórca obrony cywilnej i ochrony przeciwpożarowej** 15
J. Kielin

ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE

- Uzasadnienie konieczności zmiany wykazu obszarów zamieszkałych zaklasyfikowanych do stref skażenia promieniotwórczego po awarii w czarnobylskiej elektrowni jądrowej** 21
Kalinenko L.V., Perepeliatnikova L.V.

- Analiza podstaw prawnych zarządzania kryzysowego oraz podstaw poznawczo-metodologicznych systemu zarządzania kryzysowego** 29
D. Wróblewski, M. Kędzierska, B. Połec

NAUKI HUMANISTYCZNE I SPOŁECZNE NA RZECZ BEZPIECZEŃSTWA

- Zasady konstruowania kwestionariusza ankiety** 37
A. Zagańczyk

BADANIA I ROZWÓJ

- Metoda określenia wartości normatywnej zawartości cezu-137 w gruntach rolnych na podstawie badań radioekologicznych** 45
Kimakovskaia N.A., Perepeliatnikov G.P.

- Zastosowanie metod statystycznych w celu ustalenia temperatury samozapłonu cieczy palnych** 51
Lushchik A.P., Arestovich D.N.

- Dobór sposobu i parametrów zasilania systemów ochrony przeciwpożarowej w obiektach turystycznych** 59
Bondar G.I., Shapovalov O.V.

- Ocena wpływu wybranych czynników na ryzyko zatrucia produktami spalania z urządzeń gazowych** 67
G. Czerski

- Zgony i hospitalizacje z powodu zatrucia tlenkiem węgla w Polsce** 75
M. Krzyżanowski, W. Seroka, K. Skotak, B. Wojtyniak

CERTYFIKACJA, APROBATY I REKOMENDACJE

- Wybrane elementy zapewnienia bezpieczeństwa na stacjach tankowania CNG** 83
J. Sas, P. Janik

TECHNIKA I TECHNOLOGIA

- Detektory do wykrywania skażeń chemicznych dla bezzałogowej platformy lądowej (Strażak)** 93
W. Harmata, M. Maziejuk, M. Ceremuga

SZKOLENIA I PROPAGOWANIE WIEDZY

- Piąty wymiar w edukacji pożarniczej** 107
W. Lib, W. Walat

Z PRAKTYKI DLA PRAKTYKI

- Ratownictwo medyczne w Krajowym Systemie Ratowniczo-Gaśniczym. Część IV** 117
M. Chomoncik

- Zarządzanie kryzysowe w gminach i powiatach – stan faktyczny i oczekiwania w świetle badań ankietowych** 129
M. Kędzierska, A. Banulska, E. Sobór

- Patronaty BiTP** 145
Wytoczne dla autorów 149
Nagrody CNBOP-PIB 163
Najważniejsze wydarzenia 173

TABLE OF CONTENT СОДЕРЖАНИЕ

PEOPLE INVOLVED IN FIREFIGHTING ЛИЦА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

- Brigadier General Feliks Dela – A Visionary and Creator of Civil and Fire Protection**
Генерал бригадир Феликс Дэла – визионер и образователь гражданской защиты и пожарной охраны 15
J. Kielin

ORGANIZATION AND STRATEGIC MANAGEMENT ОРГАНИЗАЦИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

- Rationale for The Revision of The List of Settlements Classified as Zones of Radioactive Contamination after the Chernobyl Disaster**
Обоснование необходимости пересмотра перечня населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения ЧАЭС 21
Kalinenko L.V., Perepeliatnikova L.V.

- Analysis of the Emergency Management Legal Basis and Cognitive – Methodological Basis of the Emergency Management System**
Анализ правовых основ кризисного управления и познавательно-методологических основ системы кризисного управления 29
D. Wróblewski, M. Kędzierska, B. Połec

HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES IN THE CONTEXT OF SAFETY ГУМАНИСТИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ НА БЛАГО БЕЗОПАСНОСТИ

- Principles of Questionnaire Construction**
Главные принципы построения анкеты 37
A. Zagańczyk

RESEARCH AND DEVELOPMENT ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗВИТИЕ

- The Method of Normalization of Cesium-137 Content in Farmland Soils on the Basis of Radioecological Studies**
Радиоэкологическое обоснование принципа нормирования содержания цезия-137 в почвах сельскохозяйственных угодий 45
Kimakovskaia N.A., Perepeliatnikov G.P.

- Application of the Statistical Methods for Determining the Self-ignition Temperature of Combustible Liquids**
Применение статистических методов оценки температуры самовоспламенения горючих жидкостей 51
Lushchik A.P., Arestovich D.N.

- Выбор вида и обоснование параметров источника питания систем противопожарной защиты объектов туристической отрасли**
Selection and Substantiation of the Power Supply Parameters for Fire Protection Systems Installed in Tourism Industry Buildings 59
Bondar G.I., Shapovalov O.V.

- Impact Assessment of Selected Factors on the Risk of Poisoning with Combustion Products From Gas Appliances**
Оценка влияния выбранных факторов на риск отравления продуктами сгорания поступающими из газовых устройств 67
G. Czerski

- Mortality and Hospital Admissions Due to Carbon Monoxide Poisoning in Poland**
Смерти и госпитализации по поводу отравления монооксидом углерода в Польше 75
M. Krzyżanowski, W. Seroka, K. Skotak, B. Wojtyniak

CERTIFICATION, APPROVALS AND RECOMMENDATIONS СЕРТИФИКАЦИЯ, ОДОБРЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- Selected Aspects of Safety Assurance at CNG Filling Stations**
Избранные аспекты обеспечения безопасности на заправочных станциях компримированного природного газа (КПГ) 83
J. Sas, P. Janik

TECHNIQUE AND TECHNOLOGY ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

- Detectors For the Detection of Chemical Contaminations for the Unmanned Mobile Platform (Strażak)**
Детекторы обнаружения химических загрязнений для беспилотной сухопутной платформы (Strażak) 93
W. Harmata, M. Maziejuk, M. Ceremuga

TRAINING AND KNOWLEDGE PROMOTION ОБУЧЕНИЕ И ПРОПАГАНДИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ

- Fifth Dimension of Fire Education**
Пятое измерение в противопожарном обучении 107
W. Lib, W. Walat

BEST PRATICE IN ACTION С ПРАКТИКИ ДЛЯ ПРАКТИКИ

- Emergency Medical Services In the National Firefighting and Rescue System. Part IV**
Скорая медицинская помощь в государственной спасательно-гасящей системе. Часть IV 117
M. Chomoncik

Emergency Management in Communes and Districts – Facts and Expectations According to Survey Research Results	
Кризисное управление в гминах и повятах – фактическое состояние и ожидания на основе анкетных исследований	129
M. Kędzierska, A. Banulska, E. Sobór	
BiTP’s Patronage / Под патронатом BiTP	145
Guide for authors / Правила для авторов	149
CNBOP-PIB Achievements / Достижения CNBOP	163
Major events / Самые важные события	173

Szanowni Czytelnicy,

Już dziewiąty rok nasze czasopismo wspiera transfer wiedzy i promuje wyniki badań oraz rozwiązania innowacyjne dla bezpieczeństwa. W naszym czasopiśmie szczególne miejsce zajmują artykuły, które przedstawiają technologie lub zagadnienia wpisujące się w obszar działań prewencyjnych. Ochrona przeciwpożarowa to nie tylko spektrum działań podejmowanych w trakcie akcji ratowniczej w sytuacji rzeczywistego zagrożenia życia lub zdrowia ludzi, to również wszystkie inicjatywy mające na celu zapobieganie sytuacjom niebezpiecznym.

Kwartalnik „BiTP. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” jednym ze swoich priorytetów uczynił edukację na rzecz bezpieczeństwa. Dlatego w tym numerze chcieliśmy wrócić Państwa szczególną uwagę na artykuły związane z problematyką zatruc tlenkiem węgla. Skalę zjawiska przedstawili autorzy artykułu pt. „Zgony i hospitalizacje z powodu zatrucia tlenkiem węgla” – dr hab. Michał Krzyżanowski, mgr Wojciech Seroła, mgr inż. Krzysztof Skotak oraz prof. dr Bogdan Wojtyniak. Analizę zmian składu atmosfery gazowej w pomieszczeniach mieszkalnych z urządzeniami gazowymi, na podstawie której można określić potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowników rozpatrywanego pomieszczenia przedstawił dr inż. Grzegorz Czerski w artykule pt. „Ocena wpływu wybranych czynników na ryzyko zatruc produktami spalania z urządzeń gazowych”.

Nie bez przyczyny właśnie te artykuły polecamy Państwa uważnej lekturze. Co roku w wyniku pożarów oraz zatruc tlenkiem węgla ginie w Polsce ok. 600 osób, a kolejnych kilka tysięcy doznaje uszczerbku na zdrowiu. Najwięcej przypadków śmiertelnych (aż 80%) zdarza się w obiektach mieszkalnych. Dużym utrudnieniem w zapobieganiu tego typu wypadkom dla służb publicznych jest brak instytucjonalnego nadzoru nad mieszkaniami i domami prywatnymi pod kątem przestrzegania przez ich mieszkańców zasad bezpieczeństwa pożarowego. Dlatego też nasze czasopismo wspiera inicjatywę Komendy Głównej PSP w ramach planowanego na lata 2014-2023 programu „Zgaś ryzyko”, którego celem jest ograniczenie liczby ofiar pożarów oraz zatruc tlenkiem węgla.

Chcielibyśmy powitać w naszym gronie Pana prof. dra hab. inż. Bernarda Wiśniewskiego, który będzie sprawował opiekę nad działem Nauki Humanistyczne i Społeczne na Rzecz Bezpieczeństwa i swoim doświadczeniem wspierał proces redakcyjny.

W gronie Komitetu Redakcyjnego witamy również Pana mgra inż. Jana Kielina, który będzie sprawował opiekę merytoryczną nad powołanym w niniejszym wydaniu działem Postacie Pożarnictwa. W tym szczególnym dziale chcielibyśmy przedstawiać osoby związane z ochroną przeciwpożarową, których znaczący wkład w formowanie się struktur organizacyjnych służb pożarniczych lub w działalność naukową na rzecz pożarnictwa jest bezdyskusyjny.

Zachęcamy również Państwa do zapoznania się z artykułami autorstwa badaczy z instytutów na Białorusi i Ukrainie. Dr Lushchik A.P. oraz dr Arestovich D.N. z Instytutu Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowodzi i Problemów Sytuacji Nadzwyczajnych Ministerstwa Sytuacji Nadzwyczajnych Republiki Białoruś w artykule pt. „Zastosowanie metod statystycznych w celu ustalenia temperatury samozapłonu cieczy palnych (Применение статистических методов оценки температуры самовоспламенения горючих жидкостей)” przedstawili badania, których celem było opracowanie eksperymentalno-obliczeniowej metody określania prawdopodobieństwa samozapłonu stosowanych w procesie technologicznym płynów palnych wskutek ich kontaktu z rozgrzaną powierzchnią.

Z kolei naukowcy z Ukraińskiego Naukowo-Badawczego Instytutu Obrony Cywilnej – Pani N.A. Kimakovska i dr hab. G. P. Perepeliatnikov przygotowali artykuł pt. „Metoda określenia wartości normatywnej zawartości izotopu cezu ^{137}Cs w gruntach rolnych na podstawie badań radioekologicznych (Радиоэкологическое обоснование принципа нормирования содержания ^{137}Cs в почвах сельскохозяйственных угодий). Wieloletnie doświadczenia w usuwaniu skutków awarii jądrowych na świecie pokazują, że podstawowym warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa jest dokładne i szybkie przewidywanie poziomu skażenia żywności, która jest źródłem głównej dawki napromieniowania ludności.

Zachęcamy Państwa do lektury wszystkich artykułów zamieszczonych w tym wydaniu kwartalnika oraz do publikowania wyników własnych prac badawczych.

Dear Readers,

It has been nine years since our Quarterly started to support knowledge transfer and promote results of scientific research and innovative solutions for safety issues. Articles presenting technologies and problems which tackle the issues connected with preventive actions have a special importance for our magazine. Fire protection comprises not only a range of different activities undertaken during the rescue operations in case of a real threat to human life or health, but also all initiatives aimed at preventing dangerous situations.

One of the Quarterly "Safety & Fire Technique" priorities is education for the purpose of overall safety. This is why we would like to draw your attention to the articles related to the issues of carbon monoxide poisoning. The magnitude of the problem was illustrated by the authors of the article "Mortality and hospital admissions due to carbon monoxide poisoning in Poland" – Michał Krzyżanowski (PhD), Wojciech Seroka (MSc) and Krzysztof Skotak (MSc, Eng.) and prof. Bogdan Wojtyniak (DSc). The analysis of changes in gas content in rooms equipped with gas appliances, on the basis of which it is possible to detect potential threats to their users, was presented by Grzegorz Czerski in the article entitled "Impact Assessment of Selected Factors on the Risk of Poisoning with Combustion Products From Gas Appliances".

It is not without a reason that we do recommend you namely these articles. Each year in consequence of fires and carbon monoxide poisoning 600 people lose their lives in Poland, and another few thousand get health problems. Most of the mortal accidents (80%) take place in residential buildings. Public services encounter a big problem in counteracting such events, namely – a lack of institutional control over flats and houses in terms of obeying by their residents fire protection rules. For this reason our magazine supports the initiative of the Main Headquarters of State Fire Service taken up within a programme planned for 2014-2023 "Douse the risk". The aim of the programme is to reduce the number of fire and carbon monoxide casualties.

We would like to welcome professor Bernard Wiśniewski (DSc, Eng) who will become an editor of the section Human and Social Sciences for Safety.

In the Editorial committee we also welcome a new member – Jan Kielin (MSc, Eng.) who will support a new section "People Involved in Firefighting". In this special section we would like to present people related to firefighting whose significant impact in forming organizational structures of fire protection or in research activities for the purpose of safety is undeniable.

We also invite you to read the articles written by the researchers from the Belorussian and Ukrainian Institutes. Aleksandr Lushchik (DSc) and Dmitrii Arestovich (DSc) from the Establishment «Research Institute of Fire Safety and Emergencies» of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus in their article "Application of the statistical methods for the assessment the self-ignition temperature of combustible liquids" presented research, whose aim was to develop a calculation-experimental method of determining the probability of self-ignition of flammable liquids involved in the technological process.

The scientists from the Ukrainian Scientific and Research Institute of Civil Protection – Nina Kimakovska and Georgii Perepeliatnikov (DSc) prepared the article "The Method of Normalization of Cesium-137 Content in Farmland Soils on the Basis of Radioecological Studies". Many years of experience in the liquidation of consequences of large-scale nuclear accidents that have occurred on the Earth let us know that the primary condition for providing safety is an accurate and quick prediction of the levels of the radioactive contamination of food which constitutes the main radiation dose for the population.

We invite you as well to read all articles from this issue of the Quarterly and publish own research results.

Editorial Committee

Уважаемые Читатели,

Уже девятый год наш журнал поддерживает трансфер знаний и пропагандирует инновационные решения и результаты исследований, направленные на укрепление безопасности. В нашем журнале особенное место занимают статьи, которые представляют технологии или вопросы, связанные с превентивными мероприятиями. Пожарная охрана – это не только спектр действий, проводимых во время спасательной работы в ситуации реальной угрозы жизни или здоровью людей, но это также все инициативы, направленные на предотвращение опасных ситуаций.

Одним из приоритетов Ежеквартальника „BiTP. Безопасность и Пожарная Техника” является обучение на благо безопасности. Поэтому в этом номере хотим обратить Ваше внимание на статьи, связанные с проблематикой отравлений монооксидом углерода. Масштаб этого явления представили авторы статьи под заглавием „Смерти и госпитализации по поводу отравления монооксидом углерода” – доктор техн. наук Михаил Кжижановский, магистр Войтех Сэрока, магистр инженер Кшиштоф Скотак, а также проф. Богдан Войтыньяк. Анализ изменений состава газовой атмосферы в жилищных помещениях с газовым оборудованием, на основе которого можно определить потенциальные угрозы безопасности их пользователей представил доктор инж. Гжегож Черски в статье под названием „Оценка влияния выбранных факторов на риск отравления продуктами сгорания, поступающими из газовых устройств”.

Не без причины именно эти статьи рекомендуем Вам прочитать. Ежегодно в Польше вследствие пожаров и отравлений монооксидом углерода умирает около 600 людей, а несколько тысяч получает вред здоровью. Самое высокое число смертных случаев (даже 80%) происходит в жилищных объектах. Большой проблемой в предупреждении таких происшествий является отсутствие установленного законом контроля за частными квартирами и домами с точки зрения соблюдения их жителями правил противопожарной безопасности. Поэтому наш журнал поддерживает инициативу Главной Комендатуры Государственной Пожарной Службы в рамках планированной на 2014-2023 годы программы «Гаси риск», целью которой является ограничение числа жертв, связанных с пожарами и отравлениями окисью углерода.

Хотим поприветствовать Господина профессора доктора техн. наук инженера Бернарда Висьневского, который станет редактором главы Гуманистические и социологические науки на благо безопасности, и своим опытом будет поддерживать редакционный процесс.

В редакционном совете приветствуем также Господина магистра инж. Яна Киелина, который станет редактором новой главы - Лица пожарной охраны. В этой особенном разделе хотим представить лица, связанные с пожарной охраной, которые бесспорно в значительной степени причастны к формированию организационных структур пожарных служб и научных деятельности на благо пожарной охраны.

Предлагаем Вам также познакомиться со статьями, написанными исследователями из Белорусских и Украинских институтов. Господин Лушик (канд. техн. наук) и г-н Арестович (канд. техн. наук) из Научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем ЧС МЧС Республики Беларусь в статье под заголовком „Применение статистических методов оценки температуры самовоспламенения горючих жидкостей” представили исследования, целью которых была разработка расчетно-экспериментального метода определения вероятности самовоспламенения горючей жидкости, применяемой в технологическом процессе, вследствие ее возможного контакта с нагретой поверхностью.

Исследователи из Украинского научно-исследовательского института гражданской защиты Г-жа Кимаковская и Г-н Перепелятников (доктор техн. наук) подготовили статью под названием „Радиоэкологическое обоснование принципа нормирования содержания ^{137}CS в почвах сельскохозяйственных угодий”. Многолетний опыт ликвидации наиболее масштабных радиационных аварий, которые произошли на Земле, показывает, что первоочередным условием проведения ликвидационных работ для обеспечения радиационной безопасности населения является острая необходимость точного и оперативного прогнозирования уровней радиоактивного загрязнения пищевых продуктов, которые в основном формируют дозу облучения населения.

Предлагаем Вам прочитать все статьи помещенные в этом номере Ежеквартальника, а также опубликовать собственные результаты исследовательских работ.

Редакционный Совет



General brygadier Feliks Dela

Szanowni Państwo,

Jako uczestnik procesu kształtowania podstaw prawnych i organizacyjnych systemu ochrony przeciwpożarowej w Polsce po przekształceniach ustrojowych, a następnie realizator postanowień sejmu w tym zakresie, zawartych w ustawach: o ochronie przeciwpożarowej i o Państwowej Straży Pożarnej z 1991 roku uważam, że kwartalnik naukowy „BiTP. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”, wydawany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowy Instytut Badawczy, bardzo dobrze wpisuje się w koncepcję nowoczesnej ochrony przeciwpożarowej kraju. W związku z tym, że wśród odbiorców czasopisma znajdują się nie tylko naukowcy, ale i praktycy zajmujący się ochroną przeciwpożarową, realizuje on misję nowoczesnego kształcenia i podnoszenia poziomu wiedzy o rozwiązaniach innowacyjnych wśród kadr kierowniczych jednostek organizacyjnych ochrony przeciwpożarowej.

Jest to szczególnie istotne dla służb, których naczelnym zadaniem jest udzielanie skutecznej pomocy ratowniczej osobom, które znalazły się w sytuacji zagrożenia życia lub zdrowia, nie zapominając o bezpieczeństwie samych ratowników. Dużym wsparciem w misji niesienia pomocy i zapewniania bezpieczeństwa powszechnego jest kapitał intelektualny, zdobyty w trakcie kształcenia oraz pracy własnej. Wsparciem w pozyskiwaniu i rozwijaniu tego kapitału jest niewątpliwie to czasopismo naukowe, dla którego jednym z priorytetów stała się właśnie edukacja na rzecz bezpieczeństwa.

Wszystkich Państwa zachęcam do lektury kolejnych numerów kwartalnika „BiTP. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”, ale także do przygotowywania publikacji opartych o własne doświadczenia, by podzielić się nimi z innymi mniej doświadczonymi czytelnikami. Będą Państwo wówczas aktywnymi uczestnikami procesu tworzenia zasobów informacyjnych ochrony przeciwpożarowej.

Pragnę jednocześnie pogratulować kierownictwu CNBOP-PIB wysokiego poziomu czasopisma, czego odzwierciedleniem jest wysoka punktacja wśród czasopism naukowych.

Feliks Drlą

Redakcja merytoryczna: mgr inż. **Jan Kielin**¹

GENERAL BRYGADIER FELIKS DELA – WIZJONER I TWÓRCA OBRONY CYWILNEJ I OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Brigadier General Feliks Dela
– A Visionary and Creator of Civil and Fire Protection²

Генерал бригадир Феликс Дэла
– визионер и образователь гражданской защиты и пожарной охраны

Abstrakt

Gen. brygadier Dela Feliks jest jednym z głównych twórców przekształceń w obszarze ochrony przeciwpożarowej, jakie nastąpiły w kraju w związku ze zmianami ustrojowymi w Polsce w końcu ubiegłego wieku. Dotyczy to rozwiązań organizacyjnych systemu ratowniczego, a w szczególności utworzenia Krajowego Systemu Ratowniczego, a także systemu kształcenia i doskonalenia zawodowego kadr dla systemu ratowniczego. Podejmował też wysiłki mające na celu zreformowanie rozwiązań organizacyjno-prawnych w zakresie obrony cywilnej w kraju. Służbę w ochronie przeciwpożarowej rozpoczął w roku 1964 wstępując do Szkoły Oficerów Pożarnictwa w Warszawie, po ukończeniu której został skierowany do Szkoły Podoficerów Pożarnictwa w Krakowie. Następnym etapem służby Generała Deli była Komenda Miejska Straży Pożarnych w Bytomiu gdzie pełnił najpierw funkcję zastępcy, a następnie Komendanta Rejonowego Straży Pożarnych w Bytomiu. W roku 1984 został powołany na stanowisko Komendanta Szkoły Chorążych Pożarnictwa w Krakowie. 26 lutego 1992 roku został powołany przez Premiera Jana Olszewskiego na stanowisko Komendanta Głównego Państwowej Straży Pożarnej. Był więc pierwszym funkcjonariuszem Państwowej Straży Pożarnej. Z dniem 01.01.1997 r. w związku z przeniesieniem przez Sejm zadań Obrony Cywilnej Kraju z resortu Obrony Narodowej do resortu Spraw Wewnętrznych i Administracji objął stanowisko Szefa Obrony Cywilnej Kraju. Funkcję tę pełnił do końca 1998 roku. W latach 1999 – 2001 przygotowywał wraz zespołem koncepcje modernizacji systemu szkolenia ratowników OSP. W roku 2001 Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji powierzył Mu stanowisko Dyrektora Departamentu Bezpieczeństwa Powszechnego w MSWiA, które pełnił do roku 2002. W roku 2002 objął stanowisko Dyrektora Centralnego Muzeum Pożarnictwa w Mysłowicach i jednocześnie został powołany na Szefa Zespołu Koncepcyjnego MSWiA, którego zadaniem było opracowanie projektów ustaw: o Zintegrowanym Systemie Ratowniczym i Bezpieczeństwie obywatelskim, pełniąc jednocześnie funkcję doradcy sekretarza stanu w MSWiA do spraw bezpieczeństwa powszechnego państwa³.

Abstract

Brigadier general Feliks Dela is one of the main initiators of the transformations in the area of fire protection which took place in the country as the result of political changes in Poland at the end of the last century. The changes concerned organizational solutions in the rescue system, particularly establishment of the National Rescue System, and professional educational and training system of rescue system personnel. Feliks Dela undertook also efforts aimed at reforming organizational and legal solutions in the area of civil defence in the country. His service in firefighting, General Dela started in 1964 with the appointment to the Higher School for Fire Service Officers. After graduation he was directed to the Non-Commissioned Fire Service Officers Academy in Cracow. The following step in his career was the Municipal Fire Department in Bytom, where he performed the function of a Vice-Commandant and then Regional Commandant of Fire Services in Bytom. In 1984 he was appointed Commandant of Firefighting Academy in Cracow. On 26 February 1992 he was appointed by the Prime Minister Jan Olszewski the Chief Commandant of the State Fire Service. This means that he was the first functionary of the State Fire Service. From the date of 01.01.1997 when the Parliament passed the responsibilities related to the national civil protection from the Department of National Protection to the Department of Internal Affairs and Administration he got the post of the Chief of the National Civil Defence. He fulfilled this duty till the end of 1998. In 1999-2001 he prepared together with his team the conception for the modernization of OSP rescuers training system. In 2001 the Minister of Internal Affairs and Administration admitted him a position of the Director of the General Safety Department in MSWiA. He fulfilled this duty till 2002.

¹ Współpraca merytoryczna: Dorota Kramarczyk, Jan Gołębiowski, Krzysztof Kociołek

² Brigadier general – the highest rank in Polish State Fire Service / Генерал бригадир - самое высокое звание в пожарной службе в Польше

³ S. Mazur, *Właściwy człowiek na właściwym miejscu*, wyd. EDURA 2013.

In 2002 he was appointed the Director of the Central Museum of Firefighting in Mysłowice and at the same time the Chief of Conceptual Team of the Ministry of Internal Affairs and Administration which aimed to design drafts of acts on: Integrated Rescue System and Civil Security. Simultaneously, he served as an advisory of the Secretary of State in the Ministry of Internal Affairs and Administration for the state security issues.

Аннотация

Генерал бригадир Феликс Дзла является одним из главных авторов преобразований в сфере противопожарной охраны, которые происходили в нашей стране в связи с изменением государственного строя Польши в конце прошлого века. Эти преобразования касались организационных решений в структуре спасательной системы, а особенно образования Государственной Спасательной Системы и системы обучения и профессионального совершенствования знаний сотрудников спасательной системы. Генерал бригадир Феликс Дзла службу в пожарной охране начал в 1964 году, поступая в Школу офицеров пожарной охраны в Варшаве. После окончания этой школы был направлен в Школу подготовки подофицеров пожарной охраны в Кракове. Следующим этапом службы Генерала Дзла была Местная комендатура пожарных служб в г. Бытом, где сначала исполнял обязанности заместителя, а потом стал районным комендантом пожарных служб в г. Бытом. В 1984 году был назначен на должность коменданта Школы хорунжих пожарной охраны в Кракове. 26 февраля 1992 года был назначен премьер-министром Яном Ольшевским на должность Главного коменданта Государственной Пожарной Службы. Стал ведь первым сотрудником Государственной Пожарной Службы. С 1 января 1997 года в связи с передачей Сеймом задач Гражданской защиты государства из ведомства национальной обороны в департамент внутренних дел и администрации занимал должность руководителя гражданской защиты государства. Эту должность занимал до конца 1998 года. В 1999-2001 годах подготовил вместе с группой концепции по модернизации системы обучения спасателей OSP. С 2001 по 2002 год, по решению Министра Внутренних Дел и Администрации, исполнял должность Директора Департамента Общей Безопасности. В 2002 году занял должность Директора Генерального музея пожаротушения в г. Мысловице и одновременно был назначен на должность Руководителя концептуальной команды Министерства внутренних дел и администрации, задачей которой была разработка проектов законов: о Интегрированной системе спасения и гражданской безопасности. Одновременно Генерал Дзла занимал должность помощника секретаря стана в MSWiA по делам общей безопасности государства.

Gen. brygadier Feliks Dela urodził się 4 października 1943 r. w Kalinie Małej, pow. miechowski. W 1948 r. wraz z rodzicami przeniósł się do miejscowości Miechów-Charsznica, w której wychowywał się i uczęszczał do szkoły podstawowej.

Pożarniczą karierę zawodową rozpoczął po skończeniu Technikum Górniczego w Dąbrowie Górniczej i uzyskaniu tytułu technika eksploatacji złóż węgla kamiennego. W 1964 roku podjął naukę w Szkole Oficerów Pożarnictwa w Warszawie, którą ukończył w roku 1967. Po promocji oficerskiej ppor. poż. Feliks Dela rozpoczął służbę w Szkole Podoficerów Pożarnictwa w Krakowie (gdzie był już wcześniej na praktyce zawodowej jako podchorąży SOP). Lubił pracę dydaktyczną, korzystał z doświadczenia pedagogicznego starszych kolegów: płk. poż. Zbigniew Jacorzyński, płk. poż. Zenon Sawicki, mjr poż. Henryk Kaliciecki. Dużą sympatią obdarzali go słuchacze – był rówieśnikiem większości z nich. Ppor. poż. F. Dela był wymagającym oraz szanującym słuchaczy oficerem i wykładowcą, dzięki czemu cieszył się powszechnym szacunkiem. Bardzo aktywnie uczestniczył w życiu szkoły, wykazując się wieloma inicjatywami.

W styczniu 1971 r. został przeniesiony na stanowisko zastępcy komendanta miejskiego Straży Pożarnych w Bytomiu. W tym samym roku uczestniczył z jednostkami ZSP Bytom w działaniach ratowniczo-gaśniczych podczas katastroficznego pożaru w Rafinerii Nafty w Czechowicach-Dziedzicach. Za udział w tej akcji został uhonorowany Srebrnym Krzyżem Zasługi.

W latach 1974-1978 studiował w Wyższej Oficerskiej Szkole Pożarnictwa, po ukończeniu której uzyskał tytuł inżyniera pożarnictwa. W roku 1976 został powołany na stanowisko Komendanta Rejonowego SP w Bytomiu.

Jego powrót do Krakowa nastąpił po kilkunastu latach – 15 listopada 1984 r., kiedy to został powołany na

stanowisko Komendanta Szkoły Chorażych Pożarnictwa. Szkoła ta została utworzona na bazie dotychczasowej Szkoły Podoficerów Pożarnictwa w roku 1973. Jako Komendant nie miał łatwego zadania – bowiem krakowskiej „chorążówce” groziła likwidacja. Po analizie sytuacji w SchP przystąpił do opracowania planu naprawy. Najważniejsza była rozbudowa i modernizacja przepełnionych obiektów szkolnych o stosunkowo niskim, jak na ówczesne czasy, standardzie. Należy tu nadmienić, że w drugiej połowie lat 70. ubiegłego wieku została opracowana koncepcja dla nowej, nowoczesnej szkoły wraz ze szczegółową strukturą organizacyjną. W oparciu o te dokumenty uzyskano przydział terenu pod jej budowę (działka o powierzchni 10 ha). Został wykonany projekt budowlany, ale niestety zadanie to nie zostało podjęte przez ówczesne kierownictwo szkoły.

W krótkim czasie Feliks Dela stworzył koncepcję rozbudowy SchP w Krakowie na bazie dotychczasowych obiektów. Koncepcja została zaakceptowana, a po uzyskaniu środków finansowych ruszyła rozbudowa i modernizacja obiektów szkolnych, a także trzech bloków mieszkalnych, do których przeniosły się 42. rodziny mieszkające dotychczas w bloku przejętym przez szkołę.

Dzięki zaangażowaniu, pomysłom i operatywności komendanta Deli np. w zdobywaniu materiałów budowlanych, w założonym terminie przeprowadzono modernizację połączoną z rozbudową. Wyposażenie szkoły zaprojektowano według najnowocześniejszych w ówczesnym czasie standardów.

Komendant Feliks Dela rozpoczął także prace związane z unowocześnieniem programu nauczania, doprowadzając do stworzenia „Programu nauczania – policealne studium zawodowe na podbudowie liceum ogólnokształcącego (technikum), zawód – technik pożarnictwa, spe-

cialność – ochrona przeciwpożarowa”, który po zatwierdzeniu zaczął obowiązywać od 1987 roku.

Lata osiemdziesiąte to także okres otwierania się Szkoły Chorążych Pożarnictwa na świat – w tym czasie w szkole gościło wiele delegacji zagranicznych, między innymi z Niemiec, Czechosłowacji, Jugosławii, Związku Radzieckiego. Zaczęto także przygotowywać podwaliny stałej współpracy i wymiany praktykantów z innymi szkołami pożarniczymi z zagranicy.

W okresie tym w krakowskiej Szkole Chorążych Pożarnictwa zainicjowano konkurs pod hasłem „Kadet wszechstronny”, którego celem było podniesienie poziomu wiedzy ogólnej oraz edukacja humanistyczno-historyczna kadetów. To także okres współorganizacji Ośrodków Metodycznych – pierwsze spotkanie pożarniczej kadry dydaktycznej miało miejsce w Krakowie w roku 1988.

W roku 1986 płk. Feliks Dela, w porozumieniu z Komendantem Wojewódzkim Straży Pożarnych w Krakowie – płk. poż. Mieczysławem Feliksem, wcielił w strukturę organizacyjną szkoły zlokalizowany w budynku szkoły III Oddział ŻSP. Było to bardzo nowatorskie rozwiązanie, precedensowe w skali kraju. Bardzo szybko okazało się, że etatowa kadra szkoły, przy wsparciu kadetów, dobrze radziła sobie z nowymi zadaniami, mimo obaw społeczeństwa i sceptyków. Była to wówczas jedyna w Polsce szkoła, której kadeci brali udział w akcjach gaśniczych, zyskując przy tym doświadczenie oraz podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe. Rozwiązanie to zostało potem wdrożone we wszystkich szkołach PSP po roku 1992 r.

Praktyczne podejście komendanta Deli do zawodu technika pożarnictwa przełożyło się także na jego wizję zapewnienia słuchaczom możliwości odbywania ćwiczeń poligonowych. To dzięki staraniom płk. poż. Feliksa Deli SChP pozyskała obiekty po byłej Spółdzielni Kółek Rolniczych w miejscowości Kościelec koło Proszowic, gdzie w roku 1989 odbyło się pierwsze szkolenie unitarne – dwumiesięczne szkolenie równoważne ze szkoleniem podstawowym strażaka ratownika. Obecnie znajduje się tam nowoczesny poligon pożarniczy z wyposażeniem spełniającym wymagania podstawy programowej w zawodzie technik pożarnictwa oraz baza hotelowa dla uczestników szkoleń.

Nowoczesny sprzęt ratowniczo-gaśniczy będący na wyposażeniu SChP, najnowocześniejsze środki dydaktyczne i wyposażenie oraz bardzo dobre warunki lokalowe spowodowały, że zgodnie z zamierzeniami komendanta Feliksa Deli krakowska SChP stała się wzorcową placówką w Polsce.

Koniec lat osiemdziesiątych XX wieku był okresem intensywnych dyskusji nad koncepcjami funkcjonowania jednostek zawodowych straży pożarnych i całego systemu ochrony przeciwpożarowej w Polsce. Wynikało to z zachodzących w kraju zmian ustrojowych.

Rok 1991 zaowocował aktami prawnymi przygotowanymi przez środowisko wrocławskie, mającymi fundamentalne znaczenie dla przyszłego kształtu ochrony przeciwpożarowej i służby pożarniczej w kraju. Dnia 24 sierpnia tamtego roku Sejm Rzeczypospolitej Polskiej uchwalił dwie ustawy: o ochronie przeciwpożarowej i o Państwowej Straży Pożarnej.

Ustawy pożarnicze, uchwalone 24 sierpnia 1991 r., weszły w życie z dniem 1 stycznia 1992 r., wprowadzając całkowicie nowe regulacje zarówno w zakresie zasad ochrony przeciwpożarowej, jak i służby funkcjonariuszy pożarnictwa. Już przed ich uchwaleniem zespół, który pracował pod przewodnictwem ówczesnego pułkownika pożarnictwa Feliksa Deli, przygotowywał merytoryczną bazę do późniejszych aktów wykonawczych do obu ustaw. Opracowanie wszystkich przepisów na nowo stanowiło nie lada wyzwanie. Wyzwaniem były także spotkania z funkcjonariuszami pożarnictwa z zakładowych straży pożarnych, których sytuacja prawna na gruncie nowej ustawy o Państwowej Straży Pożarnej była dość niejasna. Przed osobami biorącymi udział we wdrażaniu nowych rozwiązań stało wiele zadań, w tym kilka najistotniejszych, wynikających z dyrektyw ustawodawcy. Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej został zobowiązany do zorganizowania nowej formacji w ciągu sześciu miesięcy od wejścia w życie ustawy o PSP. Jednocześnie został zobowiązany do zorganizowania, nie później niż w ciągu 3 lat od tej daty, krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego, czyli całkowicie nowej, nieznanej wcześniej „funkcjonalności” państwa.

Tuż po wejściu w życie ustaw pożarniczych należało ustalić strukturę kadrową PSP oraz określić zasady przekształceń w strażach zakładowych. Wszystkie te działania wymagały wydania aktów wykonawczych do ustaw pożarniczych, by z dniem 1 lipca 1992 r. PSP mogła zacząć funkcjonować. Obie ustawy zawierały w sumie około 70 upoważnień, które należało pilnie wykonać. Większość z nich zostało ujętych w nowatorskiej ustawie o PSP.

W tej sytuacji nowy Komendant Główny PSP Feliks Dela, powołany z dniem 26 lutego 1992 r., musiał stawić czoła ogromowi pracy organizacyjnej i legislacyjnej. Pierwsze cztery miesiące służby na stanowisku Komendanta Głównego były dla niego i jego najbliższych współpracowników najtrudniejsze, a jednocześnie decydujące dla konstytuującej się zgodnie z przyjętymi ustawami formacji. Tym trudniejsze, że w pierwszych dniach czerwca 1992 roku nastąpiła nagle zmiana rządu i tym samym zmiana kierownictwa Resortu Spraw Wewnętrznych. Przez dłuższy czas nie było osoby piastującej funkcję wiceministra nadzorującego służbę. Istniała pilna potrzeba przygotowania i powołania niezbędnych kadr kierowniczych PSP – dotyczyło to ok. 500 stanowisk – komendanci wojewódzcy i ich zastępcy, komendanci szkół i ich zastępcy oraz komendanci rejonowi.

W pierwszym okresie funkcjonowania PSP borykano się z przepływem środków finansowych, które zgodnie z korektą budżetu państwa dokonaną przez Sejm RP zostały z dniem 1 lipca przeniesione z budżetów wojewódzkich do budżetu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych na finansowanie PSP. Proces ten przebiegał bardzo opornie i w efekcie nie wszystkie planowane środki trafiły do dyspozycji komendanta głównego PSP. Spowodowało to istotne trudności w funkcjonowaniu nowo powstającej służby. Sprawne zarządzanie przez komendanta skromnym w tym okresie budżetem umożliwiło uruchomienie i funkcjonowanie wszystkich jednostek organizacyjnych nowej w resorcie MSW służby.

Trudno sobie wyobrazić przy dzisiejszej technice, jak mozolne było terminowe przygotowanie tak wielu projektów aktów normatywnych w stosunkowo krótkim czasie. Największym problemem było połączenie idei z racjonalizmem, czyli wypracowanie koncepcji, która będzie zarazem odpowiadać zamierzeniom ustaw pożarniczych i nadawać się do praktycznej realizacji, to praca nad zorganizowaniem PSP i zaprojektowaniem aktów wykonawczych napotykała na trudności bardziej przyziemne. Mimo wielu trudności, niedostatku kadry, działania pod presją czasu czy kłopotów technicznych, dzięki współpracy wszystkich zaangażowanych osób oraz nieustannemu wsparciu ze strony komendanta Deli, ustawy udało się wdrożyć na czas. Państwowa Straż Pożarna zaczęła funkcjonować w pełnym zakresie od 1 lipca 1992 r.

Jednak przez dłuższy okres po powstaniu tej formacji i nadaniu jej ładu organizacyjnego komendant główny musiał rozwiązywać problemy związane z wprowadzonymi regulacjami. Trzeba pamiętać, że wszystkie opisywane wydarzenia miały miejsce w okresie przyspieszonej transformacji ustrojowej Polski. Ścierały się różne racje polityczne, różne zapatrywania i różne pomysły. W samej Państwowej Straży Pożarnej można było zidentyfikować różnorodne grupy zapatrywań na to, jaka ma być jej przyszłość i czy krajowy system ratowniczo-gaśniczy ma obejmować ratownictwo drogowe i medyczne. Generał Dela wielokrotnie negocjował i uzasadniał swoją wizję zmian, która w ówczesnych realiach była bardzo nowatorska. Obecnie zadania wykonywane przez PSP wydają się dość naturalne. Jednak wówczas opór przed ich poszerzaniem w stosunku do tradycyjnych, sprzed reformy, był spory. Wiele trudu wymagało przekonanie do zmian zwłaszcza związków zawodowych, kiedy część współtwórców ustaw pożarniczych wycofała się z dotychczasowej aktywności. Ponadto obawy polityków wzbudzała kwestia sfinansowania tego przedsięwzięcia. W tej sytuacji należało przekonać rząd, że planowane zmiany dotyczą całego kraju. Dzięki zaangażowaniu i nieustępliwości generała Deli udało się wypracować docelowy model krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego i wdrożyć w terminie zakładanym przez ustawodawcę, czego pokłosiem jest obecny kształt PSP.

Kwestią, która stanowiła duży problem organizacyjny dla służb PSP, był status prawny funkcjonariuszy zakładowych straży pożarnych, którzy nie zostali przyjęci do Państwowej Straży. Komendant Dela dołożył wszelkich starań, aby zostali oni objęci systemem emerytalnym na tych samych zasadach, co funkcjonariusze Policji.

Zespół pod przewodnictwem Feliksa Deli przyjął założenie, że w strukturach Państwowej Straży Pożarnej podstawową rolę będą odgrywać jednostki ratowniczo-gaśnicze. Sieć tych jednostek, które mogły w określonym czasie skutecznie reagować na zaistniałe zagrożenia, wymagała nowelizacji. Równie dużo uwagi poświęcono wyposażeniu ich w sprzęt odpowiedniej jakości i przygotowaniu załóg do jego obsługi. Aby etatowo wzmocnić te jednostki, uszczuplone zostały etaty w komendach Państwowej Straży Pożarnej na wszystkich szczeblach. Większość kadry oficerskiej i aspirantów przesunięto do jednostek ratowniczo-gaśniczych. Zespół zaproponował

utworzenie komend wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej na fundamencie funkcjonujących obszarów operacyjnych. Było ich 14. Zatrudniały od 70 do 90 strażaków. Koncepcja ta nie uzyskała jednak akceptacji polityków i w konsekwencji powstało 49 komend wojewódzkich zgodnie z podziałem administracyjnym kraju.

Do systemu ratowniczego włączono 26 zakładowych zawodowych straży pożarnych, mających siedzibę zakładach, w których istniało szczególnie duże ryzyko pożaru. Zespół opracował także organizację wewnętrzną i zadania komend wojewódzkich oraz rejonowych Państwowej Straży Pożarnej, organizację kształcenia i doskonalenia zawodowego, wymagania zdrowotne i psychofizyczne dotyczące strażaków PSP, organizację krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego, normatywy wyposażenia jednostek ratowniczo-gaśniczych. Sprecyzowane zostały definicje jednostki ratowniczo-gaśniczej, pojęcie sekcji, zastępu itd.

Generał, wdrażając przygotowaną wcześniej koncepcję utworzenia Państwowej Straży Pożarnej, napotykał na wiele trudności. Jedną z poważniejszych było stanowisko profesora Kuleszy, który przygotowywał założenia reformy administracji w kraju i który zdecydowanie opowiadał się za tym, że straż pożarna powinna funkcjonować w ramach struktur samorządowych (tak jak to było i jest obecnie w innych krajach europejskich). Komisja Kuleszy była przeciwna tworzeniu Państwowej Straży Pożarnej jako scentralizowanej struktury. Dzięki merytorycznej dyskusji w ramach komisji na posiedzeniu w Krakowie profesora Kuleszę udało się przekonać do koncepcji utworzenia takiej służby na okres transformacji ustrojowych, pod warunkiem określenia dokładnego momentu, po którym miała ona przejść do administracji samorządowej. Istotnym argumentem wykorzystanym w tej dyskusji przez przedstawiciela PSP były doświadczenia z akcji gaśniczej podczas pożaru lasów w Kuźni Raciborskiej.

Stojący na czele PSP Dela z jednej strony musiał stawiać czoła przeciwnikom nowej formacji, z drugiej zaś wyzwaniom natury ratowniczej. Siły ratownicze nowo powstałej PSP bardzo szybko zostały wystawione na poważną próbę w trakcie udziału w wielkich i skomplikowanych akcjach ratowniczo-gaśniczych, takich jak m.in. pożar lasów w Kuźni Raciborskiej (1992), wybuch gazu w budynku mieszkalnym w Gdańsku (1994), czy też działania ratownicze podczas powodzi „tysiąclecia” w Polsce (1997).

Prace nad zorganizowaniem KSRG pod nadzorem komendanta Deli miały na celu zwiększenie społecznego poczucia bezpieczeństwa. Przyjął on podstawową zasadę, że każdy sygnał o zagrożeniu, bez względu na rodzaj niebezpieczeństwa, uruchamia system, który je zlikwiduje. Jednak zła sytuacja finansowa zmusiła Feliksa Delę do ponownej weryfikacji planów utworzenia systemu ratowniczo-gaśniczego. Na szczęście w środowiskach decyzyjnych zwyciężyła koncepcja umożliwiająca kontynuowanie prac nad utworzeniem tej struktury i rozszerzaniem zasięgu jej działalności w miarę pozyskiwania funduszy.

Straż pożarna bardzo szybko zdobyła społeczne uznanie jako najbardziej profesjonalna służba w kraju, gotowa nieść pomoc w każdej sytuacji zagrożenia ludzkiego

życia, zdrowia, mienia i środowiska naturalnego. Zasluga Feliksa Deli stało się unowocześnienie technicznego wyposażenia straży pożarnych, odnowienie kadry i wzrost poziomu jej wykształcenia. Nastąpiła również znacząca przemiana w świadomości strażaków i społeczeństwa. Na dużą skalę rozpoczęto modernizację i budowę ponad 200 nowoczesnych strażnic. Stworzono ponadto struktury grup szybkiego reagowania i tych odpowiedzialnych za współpracę międzynarodową. W 1995 r. wprowadził skutecznie w życie Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczy.

Generał był pomysłodawcą utworzenia w sejmie zespołu posłów strażaków. Zespół taki został utworzony i funkcjonuje aktywnie do dzisiaj.

W 1994 r. Feliks Dela podjął ryzykowną decyzję o przejęciu terenu i koszar po likwidowanej jednostce wojskowej w Częstochowie i powołaniu na tej bazie Centralnej Szkoły PSP. Tym trudniejszą, że sytuacja ekonomiczna PSP nadal nie była stabilna. Jednak z perspektywy lat można jednoznacznie stwierdzić, że miała ona strategiczne znaczenia dla struktur PSP.

Do trudnych decyzji, które podjął, trzeba też z całą pewnością zaliczyć powołanie najlepszych jednostek ochotniczych straży pożarnych do Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego. Liczne były głosy, że powstanie Państwowej Straży Pożarnej i przejęcie przez nią nowych, trudnych i niebezpiecznych zadań znacznie umniejszy funkcję ratowniczą jednostek OSP i że ich rola zostanie ograniczona do gaszenia wiejskich pożarów.

Z dniem 31.12.1997 gen. Dela został odwołany ze stanowiska komendanta głównego PSP i z dniem 01.01.1998 r. powołany przez premiera na stanowisko szefa Obrony Cywilnej Kraju. Zadania Obrony Cywilnej Kraju przejął resort spraw wewnętrznych.

Jako szef Obrony Cywilnej Kraju w latach 1997-1998, gen. brygadier Feliks Dela zapoczątkował wdrażanie nowoczesnego systemu bezpieczeństwa cywilnego państwa. Ten rozdział z życia Feliksa Deli, aczkolwiek przywoływany w licznych opracowaniach i wspomnieniach, jest mało znany i wypaczony pod wpływem dalekich niekiedy od rzeczywistości interpretacji zachodzących wówczas zdarzeń oraz pod kątem dodania splendoru wspominającym te czasy. Sam zainteresowany ten okres traktuje też powierzchownie, jako jeden z mało znaczących w jego życiu, co wymaga jednak skorygowania, a nawet dogłębnego opracowania naukowego, dopóki zachowały się materiały w archiwach.

Rok 1997 był przełomowy dla Deli i wielu przedsięwzięć z obszaru bezpieczeństwa. We wspomnieniach Feliksa Deli zwraca uwagę na fakt, że wraz z zaproszeniem Polski do programu „Partnerstwo dla Pokoju” (PdP) i pod wpływem rozszerzania NATO, zaczęło do nas napływać nowe słownictwo, które wiele osób usiłowało zastosować, nie rezygnując przy tym z całej siatki paradygmatów wschodnich⁴, militarnej retoryki i odziedziczonych

nawyków. Sytuacja wymagała podjęcia wysiłku porządkującego obszar terminologiczny z obszaru bezpieczeństwa – z pozycji szefa OCK koordynacji zadania podjął się Feliks Dela.

Już w kwietniu przeprowadzono zajęcia dla kadry kierowniczej na temat rozwiązań w obszarze ochrony ludności w państwach zachodnich. Na początku maja została powołana sekcja PC (planowania cywilnego) z zadaniem śledzenia rozwiązań w zakresie ochrony cywilnej w państwach członkowskich NATO i Unii Europejskiej. Natomiast 26 maja Dela na posiedzeniu zespołu negocjacyjnego wymiaru sprawiedliwości i spraw wewnętrznych zaprezentował materiał przygotowany przez sekcję PC pt. *Problemy ochrony ludności w obszarze III filar*, który zawierał treści ochrony ludności z uwzględnieniem rozwijającego się już wtedy w Europie zarządzania kryzysowego. Z dzisiejszego punktu widzenia materiał zawierał wiele uproszczeń, ale to właśnie on stał się natchnieniem dla wielu „znawców przedmiotu” i w wielu opracowaniach pojawiły się tak zwane cztery fazy, przy czym bliższa analiza treści pozwala wyjść z tezą, że nie wszyscy autorzy wiedzieli, o co chodzi. Nie da się bowiem zamknąć faz zapobiegania, przygotowania i odbudowy do tzw. kierowania bezpieczeństwem, do reagowania. „Zarządzanie w sytuacji klęski żywiołowej” (samo sformułowanie jest karkołomne) dotyczy tylko reagowania. Prezentacja zyskała uznanie odbiorców i podjęto decyzję o kontynuacji prac nad tematem, które zostały przerwane najpierw przez powódź, a później przez zmianę orientacji politycznej władz w kraju po jesiennych wyborach.

Podczas powodzi zebrano poważny bagaż doświadczeń zarówno w zakresie koordynacji prowadzonych działań, jak i koordynacji pomocy zarówno krajowej, jak i zagranicznej. W tym czasie po raz pierwszy podjęto temat funkcji kryzysowych, których liczbę wtedy określono na dwadzieścia osiem (sekcja PC)⁵. Później w wielu opracowaniach odnoszono się do tych funkcji, ale do dzisiaj ten problem nie został rozwiązany.

W 1997 r. Urząd Szefa OCK uczestniczył w formułowaniu Indywidualnego Planu Partnerstwa w zakresie „cywilnym”, ale słownictwo i tak zostało zmienione przez głównych autorów. Sam gen. Dela był w tym czasie jednym z dwóch członków delegowanych z Polski do pracy w natowskiej Grupie Ad Hoc ds. Interoperacyjności. Grupa ta zajmowała się określeniem obszaru celów interoperacyjności dla cywili, a w wyniku analiz wykazała, że na około 40 celów cywilne planowanie kryzysowe może zapewnić realizację 10.

Niezależnie od optyki widzenia spraw cywilnych w zakresie przystąpienia do NATO i UE przez czynniki wojskowe, pracownicy USOCK brali udział w licznych formach szkolenia w zakresie cywilnego planowania kryzysowego (CEP) w ramach programu Partnerstwo dla Pokoju.

zarządzanie kryzysowe w ustawie określono jako „element kierowania bezpieczeństwem”, co ostatecznie zablokowało rozwój tej aktywności w Polsce.

⁵ Na przykład w tym czasie w Szwecji liczba funkcji wynosiła 18, w Kanadzie – 22, w Stanach Zjednoczonych 12 (po atakach na WTC tę liczbę określono na poziomie 15).

⁴ Typowy przykład to „cywilne planowanie kryzysowe”, które tłumaczono w tym okresie jako „planowanie obrony cywilnej” (takiego zwrotu używano jeszcze przez wiele lat – również w Indywidualnym Planie Partnerstwa). Innym przykładem może być „zarządzanie kryzysowe”, które stosowano wymiennie jako: zarządzanie w sytuacji nadzwyczajnej, zarządzanie w sytuacji kryzysowej, zarządzanie w sytuacji klęski żywiołowej itd. W końcu

Pierwsze spotkanie w formule NATO + 3 odbyło się w dniach 23 i 24 lutego 1998 r. w Budapeszcie. Polskiej delegacji przewodniczył Feliks Dela. NATO reprezentowali dyrektor generalny DCEP – dr Francesco Palmeri i Susan Pond. W trakcie spotkania zostało wyjaśnionych wiele kwestii z zakresu cywilnego planowania kryzysowego, gotowości cywilnej i zarządzania kryzysowego – strony zobowiązały się wówczas do przygotowania własnych koncepcji dotyczących tych obszarów. Z końcem roku 1998 został odwołany ze stanowiska Szefa Obrony Cywilnej.

Po odwołaniu z stanowiska Szefa OCK rozpoczął prace nad koncepcją współczesnego systemu szkolenia ochotniczych straży pożarnych i nowoczesnej społecznej formacji ratowniczej. Opracowany pod jego przewodnictwem program „Feniks 2020” zyskał aprobatę Prezydium Zarządu Głównego ZOSP RP, którego jest członkiem. Przygotował Narodowy Program Bezpieczeństwa Cywilnego, nadając wysoką rangę społecznym formacjom ratowniczym, w których upatrywał fundament systemu bezpieczeństwa cywilnego państwa.

W 2001 r. minister spraw wewnętrznych i administracji powierzył Feliksowi Deli stanowisko dyrektora Departamentu Bezpieczeństwa Powszechnego MSWiA. Reprezentując rząd przed komisjami sejmowymi, Dela przyczynił się do wprowadzenia w życie ustawy o stanie klęski żywiołowej, która stworzyła prawne podwaliny nowoczesnego systemu zarządzania kryzysowego w Polsce. Był inicjatorem i autorem wielu wykonawczych aktów prawnych do ustaw w zakresie prawa kryzysowego i ratownictwa.

W lipcu 2002 r. został dyrektorem Centralnego Muzeum Pożarnictwa w Mysłowicach i szefem zespołu koncepcyjnego MSWiA do opracowania projektów ustaw: o *Zintegrowanym Systemie Ratowniczym* i *Bezpieczeństwie obywatelskim*, pełniąc jednocześnie funkcję doradcy sekretarza stanu w MSWiA do spraw bezpieczeństwa powszechnego państwa.

Zaprezentowano tu tylko nieliczne przedsięwzięcia realizowane przez gen. Feliksa Delę w zakresie gotowości cywilnej i przez to prowadzące do podwyższania standardów bezpieczeństwa.

Gen. brygadier Feliks Dela zapisał się na kartach historii pożarnictwa jako główny architekt gruntownych przemian w systemie ochrony przeciwpożarowej naszego kraju, twórca nowoczesnej służby ratowniczej Państwowej Straży Pożarnej oraz autor krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego. Wieloletnia służba pożarnicza na rzecz bezpieczeństwa naszego kraju została doceniona i nagrodzona licznymi medalami oraz odznaczeniami krajowymi i międzynarodowymi, w tym m.in.: Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotym Krzyżem Zasługi, Honorowym Medalem im. Józefa Tuliszkowskiego, Złotym Znakiem Związku OSP RP, złotą odznaką „Zasłużony dla Ochrony Przeciwpożarowej” oraz medalem honorowym im. Bolesława Chomicza.

Feliks Dela w listopadzie 1992 r. został awansowany do stopnia nadbrygadiera, a w 1997 r. – generała brygadiera.

КАЛИНЕНКО Л.В. / KALINENKO L.V.¹кандидат биол. наук **ПЕРЕПЕЛЯТНИКОВА Л.В. / dr PEREPELIATNIKOVA L.V.¹****Przyjęty/Принят/Аccepted:** 01.12.2013;**Zrecenzowany/Рецензирована/Reviewed:** 20.12.2013;**Opublikowany/Опубликована/Published:** 31.03.2014;

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПЕРЕСМОТРА ПЕРЕЧНЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, ОТНЕСЕННЫХ К ЗОНАМ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЧАЭС²

Rationale for The Revision of The List of Settlements Classified as Zones of Radioactive Contamination after the Chernobyl Disaster

Uzasadnienie konieczności zmiany wykazu obszarów zamieszkaných zaklasyfikowanych do stref skażenia promieniotwórczego po awarii w czarnobylskiej elektrowni jądrowej

Аннотация

Цель: Целью статьи было обоснование необходимости пересмотра границ зон радиоактивного загрязнения для постепенного вывода населенных пунктов за их пределы.

Введение: С целью возрождения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы, обеспечения в них нормальной хозяйственной деятельности, возвращение их к полноценной жизни, существует настоятельная потребность в изменении режима ведения хозяйственной деятельности, разработке эффективного механизма изменения статуса этих населенных пунктов и процедуры пересмотра границ зон радиоактивного загрязнения. Сегодня существует экспериментально доказанная основа для перевода населенных пунктов из зоны с большим числом ограничений деятельности в зону с менее жесткими требованиями, или их вывода за пределы зон вообще. В связи с этим возникает необходимость пересмотра действующих законодательных документов и приведение их к современным требованиям. Общая тенденция формирования дозы облучения населения в северо-западных районах Полесья свидетельствует о том, что сегодня доза формируется (80-95%), главным образом, за счет потребления продуктов питания с повышенным содержанием радионуклидов (в основном ¹³⁷Cs). Внешнее облучение при этом составляет лишь 5-20% от суммарной дозы. Основная доза облучения населения формируется за счет потребления загрязненных сельскохозяйственных продуктов местного производства. Причем, основным источником поступления радионуклидов в организм человека являются продукты животного происхождения - молоко и мясо.

В отдельных населенных пунктах основная доля ¹³⁷Cs поступает в рацион питания с продуктами лесных экосистем (грибами и лесными ягодами). В таких населенных пунктах до 20% населения постоянно употребляют лесные грибы и ягоды. Вместе с продуктами животного происхождения «дары леса» обеспечивают более 90 % годовой дозы облучения человека.

Методы: Для изменения статуса населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения ЧАЭС, проведен анализ и систематизация данных дозиметрической паспортизации, использованы аналитические методы исследований радиоэкологической ситуации в критических населенных пунктах, гамма - спектрометрические методы анализа отобранных проб (растительности, молока, продуктов леса). Также проведен подбор и обзор нормативных документов, касающихся статуса использования радиоактивно загрязненных земель. Для этого проанализирован ряд законов, постановлений, методик.

Выводы: За время, прошедшее после аварии на ЧАЭС, радиационная ситуация в Украине заметно улучшилась. Сегодня из 2 293 населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения в 1991 году, 1 851 могут быть выведены за пределы зон радиоактивного загрязнения, и после восстановления их инфраструктуры могут возвратиться к нормальной жизни без каких – либо ограничений.

¹ Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты (УкрНИИГЗ), 01011 г. Киев, ул. Рибальская, 18, тел./ факс (044) 280 18 01 / Ukrainian Scientific and Research Institute of Civil Protection in Kiev, Ukraine; e-mail: undicz@mns.gov.ua

² Интеллектуальный вклад авторов в создание статьи / Percentage contribution: Калиненко Л.В. – 60%, Перепелятникова Л.В. – 40%

Однако осталось 25 населенных пунктов, которые нуждаются в постоянном проведении контрмер для безопасного проживания в них населения.

Значение для практики: Для проведения экспертной оценки возможности изменения статуса населенных пунктов, при участии авторов статьи разработаны «Рекомендации по подготовке экспертного заключения по установлению и пересмотру границ зон радиоактивного загрязнения». Эти рекомендации являются единственным методическим документом, предназначенным для использования специально уполномоченными центральными органами исполнительной власти при подготовке экспертных заключений. На сегодняшний день с их использованием Национальной Академией наук Украины, центральными органами исполнительной власти, обеспечивающим формирование государственной политики в сфере здравоохранения, управления зоной отчуждения и зоной безусловного (обязательного) отселения, преодолению последствий Чернобыльской катастрофы, охраны окружающей природной среды, безопасности использования ядерной энергии, центрального органа исполнительной власти, реализующего государственную политику в сфере надзора (контроля) в агропромышленном комплексе, были подготовлены экспертные заключения по установлению и пересмотру границ зон радиоактивного загрязнения и переданы на утверждение в Верховную Раду Украины.

Ключевые слова: Чернобыльская АЭС, радиоактивное загрязнение, сельскохозяйственные угодья, радиационная обстановка

Вид статьи: обзорная статья

Abstract

Aim: The purpose of this article was to provide the rationale for revising currently binding borders of radioactively contaminated areas in order to narrow these borders gradually.

Introduction: In order to revive the territories contaminated after the Chernobyl disaster, ensure their economic activity, it is urgently needed to change the mode of their economic activity, develop an effective mechanism for changing the status of these territories and review the procedures for revising the boundaries of contaminated zones. Today the need for the transfer of inhabited areas from the zones with a large number of restrictions to less restricted zones is experimentally proven. Therefore, the process revision of currently binding legislation and its modification to the current needs are indispensable. The general tendency of population exposure dose in northwestern Polesie regions indicates that currently the dose is mainly (80-95%) formed by the consumption of food with high radionuclide content (¹³⁷Cs). External irradiation constitutes only 5-20% of the total dose. General population exposure dose is formed by locally produced contaminated food. Moreover, the biggest amount of radionuclides is absorbed into human body with animal products – milk and meat.

In some areas the largest percentage of radioactive cesium enters into human body from a diet rich in products from forest ecosystems (mushrooms and wild berries). In such settlements up to 20% of inhabitants regularly consume wild mushrooms and berries. Therefore, animal products and forest products account for more than 90% of the annual human exposure dose.

Methods: To change the status of inhabited areas that belong to the zones of radioactive contamination after Chernobyl accident, measurement data were analyzed and systematized, the analytical methods of radioecological situation investigation in critical localities were used, the gamma spectrometry analysis of selected samples (plants, milk, forest products) was done. Regulatory documents – laws, standards, procedures – on the status and exploitation of contaminated territories were reviewed.

Conclusions: Since the accident the radiation situation in Ukraine has significantly improved. Out of 2293 settlements that were assigned to the areas of radioactive contamination in 1991, today 1851 settlements may be excluded from the zones of radioactive contamination and after the restoration of infrastructure can be returned to normal activities, without any limitations caused by radiation impact. However, there are 25 settlements that require regular countermeasures to ensure safety for their inhabitants.

Practical significance: For the expert review of the possibility to change the status of settlements, the team of authors developed “Guidelines for the preparation of expert opinion on establishment and revision of the boundaries of the zones of radioactive contamination”. This guidance constitutes only a methodological document intended for the use by specially authorized central executive authorities in the preparation of expert reports.

To date, the use of these guidelines by the National Academy of Sciences of Ukraine, by central executive authorities that form state policy in the field of health care, exclusion zone management and zone of unconditional (mandatory) evacuation, liquidation of Chernobyl disaster consequences, environmental protection, nuclear safety, the central executive body that implements the state policy in the field of supervision (control) in agriculture, allowed to prepare expert conclusions on the establishment and revision of the borders of radioactive contamination zones, which were and submitted for approval to the Parliament of Ukraine.

Keywords: Chernobyl Nuclear Power Station, radioactive contamination, agricultural land, radioactive situation

Type of article: review article

Abstrakt

Cel: Celem artykułu było uzasadnienie konieczności ponownego ustalenia granic stref skażonych promieniowaniem w celu stopniowego wyprowadzania obszarów zamieszkałych poza te strefy.

Wstęp: Aby przywrócić do życia obszary, które ucierpiały wskutek skażeń promieniotwórczych w katastrofie czarnobylskiej oraz odnowić ich gospodarkę należy zmienić w nich system działalności gospodarczej. W tym celu konieczne jest opracowanie skutecznego mechanizmu zmiany statusu tych obszarów oraz przeprowadzanie ponownej analizy procedur ustalania granic stref radioaktywnych. Obecnie można wykazać eksperymentalnie udowodnione przesłanki do zmiany klasyfikacji obszarów, na które nałożone zostały poważne restrykcje w związku z katastrofą czarnobylską. Zmiana klasyfikacji oznacza całkowite zdjęcie lub złagodzenie nałożonych ograniczeń. Aby wcielić zmiany w życie, najpierw należy dokonać ponownej analizy obowiązujących dokumentów prawnych i ich modyfikacji do aktualnych potrzeb. Na podstawie ogólnej tendencji formowania się dawki promieniotwórczej w północno-zachodnich regionach Polesia można stwierdzić, że obecną dawkę promieniotwórczą tworzy głównie (80-95%) spożycie żywności o wysokiej zawartości radionuklidów (głównie Cez-137). Napromieniowanie zewnętrzne stanowi tylko 5-20% całkowitej dawki

напрямления. Главную дозу прямого облучения населения составляет пища, произведенная локально. Что, в частности, основным источником радионуклидов в организме человека являются продукты животного происхождения – мясо и молоко.

На некоторых территориях большинство изотопов ^{137}Cs попадает в организм человека с пищей богатой продуктами из экосистем лесных (грибы, ягоды). На таких территориях почти 20% населения регулярно употребляет дикие грибы и ягоды. Так же употребление продуктов животного происхождения и овощей лесных и грибов составляет более 90% допустимой экспозиции населения.

Методы: Чтобы изменить статус территорий, которые находились в зоне загрязнения радиоактивного после катастрофы в Чернобыле проводилось исследование и систематизацию данных измерительных, использовались аналитические методы исследования ситуации радиологической на наиболее пострадавших территориях, проводилось исследование спектрометрии гамма выбранных проб (продукты растительные, молоко, продукты лесных), а также документов регуляторных – законов, стандартов, процедур – относящихся к статусу и эксплуатации загрязненных территорий.

Выводы: В то время, когда произошел несчастный случай, ситуация радиационная на Украине значительно улучшилась. Из 2293 территорий, которые были отнесены к зонам загрязнения радиоактивного в 1991 году, сейчас 1851 могут быть исключены из зон загрязнения радиационной и по восстановлению инфраструктуры вернуться к нормальному функционированию – без ограничений вызванных воздействием радиации. Однако 25 территорий требуют регулярных консультаций с целью обеспечения безопасности их населения.

Значение для практики: В целях исследования исследований относящихся к статусу территорий, группа авторов составила „Выходные для подготовки специальных мнений в вопросе установления и верификации границ зон загрязнения радиационной“.

Проведенный анализ является документом методическим посвященным уполномоченным органам центральным для составления экспертных. До сих пор, выходные были использованы через Национальную Академию Наук Украины, центральные органы исполнительной власти создающие политику в области здравоохранения, управляющие зоной закрытой и зоной безусловной эвакуации, занимающиеся ликвидацией последствий катастрофы в Чернобыле, охраной окружающей среды, безопасностью ядерной и центральные органы исполнительной власти, реализующие политику государства в области надзора в сельском хозяйстве. Составленный документ помог упомянутым органам в подготовке экспертных относящихся к установлению и верификации границ зон загрязнения радиационной представленных для утверждения через Парламент Украины.

Слова ключевые: чернобыльская электростанция ядерная, загрязнение радиоактивное, земли сельскохозяйственные, ситуация радиационная

Тип статьи: статья обзорная

1. Введение

Авария на Чернобыльской АЭС нанесла огромный ущерб экономике Украины, и все еще наносит непоправимый вред здоровью населения; нарушила установленный десятилетиями и даже сотнями лет образ жизни и деятельности людей, дестабилизировала нормальную жизнедеятельность, производственный ритм многих регионов. С целью возрождения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате Чернобыльской катастрофы, обеспечения в них нормальной хозяйственной деятельности, возвращение их к полноценной жизни, существует настоятельная потребность в изменении режима ведения хозяйственной деятельности. Учитывая, что на сегодня радиационная ситуация на загрязненных территориях значительно улучшилась, стабилизировалась и стала прогнозируемой за счет физического распада радионуклидов, природных процессов автореабилитации окружающей среды и проведения комплекса контрмер [1,2], назрела необходимость пересмотра границ зон радиоактивного загрязнения и отнесенных к ним населенных пунктов.

На сегодня существует экспериментально доказанная основа для перевода населенных пунктов из зоны с большим числом ограничений деятельности в зону с менее жесткими требованиями, или их вывода за пределы зон вообще. В связи с этим возникает необходимость пересмотра действующих законодательных документов и приведение их к современным требованиям.

2. Методы

Для изменения статуса населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения ЧАЭС, проведен анализ и систематизация данных дозиметрической паспортизации, использованы аналитические методы исследований по оценке радиологической ситуации состояния в критических населенных пунктах (были отобраны пробы почвы, растительности, молока и продуктов леса). Спектрометрическое определение активности ^{137}Cs осуществлялось на многоканальном гамма-спектрометрическом комплексе «ADAM - 300» по стандартной методике определения гамма-излучающих радионуклидов в пробах. Проведен подбор и обзор нормативных документов по статусу использования радиоактивно загрязненных земель. Для этого проанализирован ряд законов, постановлений и методик.

трической паспортизации, использованы аналитические методы исследований по оценке радиологической ситуации состояния в критических населенных пунктах (были отобраны пробы почвы, растительности, молока и продуктов леса). Спектрометрическое определение активности ^{137}Cs осуществлялось на многоканальном гамма-спектрометрическом комплексе «ADAM - 300» по стандартной методике определения гамма-излучающих радионуклидов в пробах. Проведен подбор и обзор нормативных документов по статусу использования радиоактивно загрязненных земель. Для этого проанализирован ряд законов, постановлений и методик.

3. Результаты и их обсуждение

В состав радиоактивно загрязненных территорий вошли 12 областей, 73 административных района, 8 городов областного подчинения и 2293 населенных пункта, в которых проживают более 1,45 млн. человек, из них почти 408 тыс. детей [3]. К наиболее пострадавшим территориям Украины относятся Полесье – северные районы Волынской, Ровенской, Житомирской, Киевской и Черниговской областей, где в соответствии с действующим законодательством к зонам радиоактивного загрязнения отнесено территории 2052 населенных пунктов, или почти 90% от общего количества населенных пунктов, которые в 1991-1995 годах были отнесены к зонам радиоактивного загрязнения.

Сельскохозяйственные угодья загрязненной зоны представлены в основном пастбищами и сенокосами, расположенными на лугово-болотных и торфяно-болотных переувлажненных почвах, которые, как правило, характеризуются высокими коэффициентами перехода радионуклидов в растительность. Агро-

химические показатели этих почв свидетельствуют об их низком плодородии. Природные кормовые угодья низкопродуктивны и бедны по ботаническому составу, требуют коренного улучшения. Кроме того выпас скота и заготовка сена местным населением осуществляются на отдельных участках лесов и болот. Главным образом это и предопределяет получение загрязненных ^{137}Cs кормов.

Опыт, приобретенный учеными за годы изучения последствий аварии, показал, что опасность загрязненных земель для человека предопределяется не плотностью загрязнения (выпадений), а, прежде всего, интенсивностью включения радионуклидов в пищевую цепь почва-растения-животные-продукция животноводства. Также имеются значительные отличия в зависимости от почвенно-экологических условий и уровня загрязнения продуктов питания и величины эффективной дозы облучения населения.

Таким образом, на территории радиоактивного загрязнения сформировались так называемые критические угодья, характерным признаком которых являются почвы с высокими коэффициентами перехода радионуклидов в растения и, как следствие, критические населенные пункты, где загрязнение молока ^{137}Cs со-

ставляет более 100 Бк/л, а доза облучения населения – более 1мЗв/год.

В послеаварийный период под действием проведенных контрмер и природных процессов распада радионуклидов, их фиксации и перераспределения в различных компонентах окружающей среды, радиационная ситуация изменилась и в настоящее время стабилизировалась.

Радиоактивный распад обусловил уменьшение плотности загрязнения почв более чем на 35%. Там, где плотность загрязнения земель ^{137}Cs в 1986 году составляла 555 кБк/м² (15 Ки/км²), сегодня она снизилась до 370 кБк/м² (10 Ки/км²) [4]. Большинство радионуклидов, выпавших на почву, в настоящее время находится в ее верхнем слое. Миграция ^{137}Cs и ^{90}Sr вглубь почвы очень медленная. Средняя скорость миграции равна 0,3-0,5 см/год [5]. Значительная часть радионуклидов еще не достигла водоносных горизонтов, потому водная компонента не имеет существенного влияния на формирование дозы.

Высокий уровень радиоактивного загрязнения не всегда является причиной возникновения радиоэкологических проблем. Сравнение результатов дозиметрической паспортизации по данным плотности загряз-

Таблица 1.

Численность населенных пунктов, которые в соответствии с критериями зонирования могут быть отнесены к зонам радиоактивного загрязнения сегодня [1]

Table 1.

Number of inhabited areas that can be classified as contamination zones according to the current legislation criteria [1]

№ п/п	Область / Region	По данным дозиметрической паспортизации / According to dosimetry certification						По плотности загрязнения радионуклидами / According to contamination density						Было отнесе- но к Зонам / Included in the zones
		I	II	III	IV	V	Общая Overall	I	II	III	IV	V	Общая Overall	
1	Винницкая/ Vinnitsa					89	89				31	58	89	89
2	Волинская / Volyn			76	90		166				9	157	166	166
3	Житомирская / Zhytomyr			80	126	490	696		11	45	371	307	734	734
4	Ив.-Франковская/ Ivano-Frankivsk					5	5				4	1	5	5
5	Киевская / Kyiv			4	20	446	470	20	11	54	189	286	560	560
6	Ровенская/ Rivne		1	75	167	96	339				133	206	339	339
7	Сумская/ Sumy			1	1	9	11				6	5	11	11
8	Тернопольская / Ternopi					10	10				5	5	10	10
9	Хмельницкая/ Khmelnysky					9	9				6	3	9	9
10	Черкасская / Cherkasy				1	102	103				57	46	103	103
11	Черновицкая / Chernivtsi					14	14				10	4	14	14
12	Черниговская/ Chernihiv			1	42	210	253			1	80	172	253	253
	Сумма / Total		1	237	447	1480	2165	20	22	96	901	1250	2293	2293

нения подтверждает этот вывод, поскольку при наличии почв, в которых ^{137}Cs приобретает большую биодоступность, критическими для жизнедеятельности могут стать территории со сравнительно умеренными (даже менее 37 кБк/м^2) уровнями загрязнения. Например, значительная часть лесов принадлежит к таким территориям, где невысокий уровень загрязнения ^{137}Cs обусловил превышение его содержания в лесных травах и продуктах питания (грибах, ягодах) сверх уровней, регламентированных ДР -2006 [6].

Учитывая то, что со временем, в результате природных процессов распада радионуклидов, плотность радиоактивного загрязнения территорий существенно уменьшилась, прослеживается расхождение между численностью населенных пунктов, отнесенных к зонам загрязнения согласно постановления Кабинета Министров Украины от 23.07.91 г № 106 [7] и численностью населенных пунктов, которая сложилась в 2011 году по данным последней дозиметрической паспортизации (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, к зонам радиоактивного загрязнения II - IV по дозовым показателем в 2011 году могут быть отнесены 685 населенных пунктов, а по плотности загрязнения - 1039 населенный пункт. Остальные (графа V) – это населенные пункты, которые не соответствуют установленным критериям зонирования, поэтому к зонам радиоактивного загрязнения относиться не должны.

В отдельных населенных пунктах второй зоны средняя плотность загрязнения радионуклидами земель и дозы облучения не достигают уровней, определенных критериям зонирования для этой зоны, а результаты спектрометрических и радиометрических измерений содержания ^{137}Cs в организме населения и уровни внешнего облучения подтверждают позитивные изменения в радиационном состоянии окружающей среды. Например, в населенных пунктах Народичи, Базар, Межилиска Народического района и селе Обиходы Коростенского района паспортные дозы, начиная с 1996 года, не превышают $1,0 \text{ мЗв/год}$. Но в них в соответствии со статьей 13 Закона Украины «О правовом режиме территории ...» [3] запрещены проживание людей, вкладывание средств в развитие инфраструктуры, выращивание и сбыт сельскохозяйственной продукции.

С учетом современных международных требований противорадиационной защиты человека, в частности в отношении территорий, загрязненных в результате Чернобыльской катастрофы, зонирование должно проводиться на основании дозового критерия, как интегрального показателя влияния радиоактивного загрязнения различных компонентов окружающей среды на человека. Именно дозовыми нагрузками должен определяться статус «пострадавших» при пересмотре границ зон радиоактивного загрязнения [8,9].

Общая тенденция формирования дозы облучения населения в северо-западных районах Полесья свидетельствует о том, что сегодня доза формируется (80-95%), главным образом, за счет потребления продук-

тов питания с повышенным содержанием радионуклидов (в основном ^{137}Cs). Внешнее облучение при этом составляет всего лишь 5-20% от суммарной дозы [10]. Основная доза облучения населения формируется за счет загрязненных продуктов питания, то есть продуктов местного сельскохозяйственного производства. Причем, основным источником поступления радионуклидов в организм человека являются продукты животного происхождения – молоко и мясо. В отдельных населенных пунктах основная доля ^{137}Cs поступает в рацион питания с продуктами лесных экосистем (грибами и лесными ягодами). В таких населенных пунктах до 20% населения постоянно употребляют лесные грибы и ягоды. Вместе с продуктами животного происхождения «дары леса» обеспечивают более 90% годовой дозы облучения населения.

За время, прошедшее после аварии на ЧАЭС, радиационная ситуация в Украине заметно улучшилась. Это произошло вследствие следующих мероприятий:

- проведения постоянного тщательного радиационного мониторинга продукции сельскохозяйственного производства, ее контроля и отбраковки;
- проведения комплекса контрмер в области сельскохозяйственного производства, направленного на снижение загрязнения продуктов питания населения;
- существование природных реабилитационных процессов (физический распад радионуклидов, их фиксация и перераспределение в объектах окружающей среды).

Это подтверждается результатами общедозиметрической паспортизации 2011 года [11] – табл. 2.

Как видно из таблицы 2, сегодня в 1851 населенном пункте паспортная доза облучения составляет менее $0,5 \text{ мЗв/год}$. То есть, из 2293 населенных пунктов, в свое время отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, 1851 населенный пункт может быть выведен за пределы зон радиоактивного загрязнения. Однако до сих пор существуют населенные пункты, где молоко загрязнено ^{137}Cs сверх принятой нормы (100 Бк/л), а доза облучения превышает по законодательству установленный предел дозы – 1 мЗв . Таких населенных пунктов, как свидетельствует табл. 2, на сегодня осталось 25. Они относятся к категории критических и требуют продолжения проведения контрмер.

Из данных таблицы 3 видно, что наиболее значительное превышения допустимых уровней загрязнения ^{137}Cs отмечается в грибах и молоке. Безусловно, что наиболее критичным продуктом питания является молоко. Это позволяет сделать вывод, что главным путем противорадиационной защиты населения в критических населенных пунктах должны быть мероприятия, направленные на получение чистых зеленых кормов и сена для молочных коров и уменьшение поступления ^{137}Cs в кровь из желудка животных путем добавок энтеросорбентов ферроцина и других.

В указанных населенных пунктах соответствующими министерствами и ведомствами выполнена экспертная оценка радиационной обстановки. По резуль-

Таблица 2.

Распределение населенных пунктов загрязненных областей Украины за величиною паспортной дозы
(за данными дозиметрической паспортизации 2001-2011 годов)

Table 2.

Classification of Ukrainian settlements according to the dosimetry dose (data of certification – 2001-2011)

Год паспортизации / Year of dosimetry certification	Паспортная доза, мЗв/год [8-9] [Passport dose, mSv/year [8-9]]					
	≤0,5	0,5-1	1-2	2-3	3-5	>5
2001	1455	314	389	17	12	5
2002	1471	317	351	7	14	3
2003	1538	338	268	8	9	2
2004	1551	410	187	3	12	0
2006	1613	285	55	6	6	1
2011	1851	101	21	3	1	0

Таблица 3.

Концентрация ^{137}Cs в продуктах питания местного производства в критических населенных пунктах
загрязненных областей

Table 3.

^{137}Cs concentration in locally produced food products from the critical settlements of contaminated areas

С/г продукция / Agricultural products	Концентрация ^{137}Cs в продуктах питания местного производства, Бк/кг; Бк/л The concentration of ^{137}Cs in local food products, Bq / kg, l				
	Ровенская / Rivne	Волынская / Volyn	Житомирская/ Zhytomyr	Черниговская / Chernigiv	Киевская / Kyiv
Картофель / Potatoes	11-33	28-85	14-45	10-38	5-10
Овощи / Vegetables	7-29	7-88	6-34	7-32	4-22
Кормовые травы / Forage	180-1220	38-384	95-1807	67-1200	65-481
Мясо / Meat	45-128	18-39	20-87	5-233	15-40
Грибы / Mushrooms	30-680	99-620	40-850	20-786	24-96
Молоко / Milk	4-927	27-520	6-357	11-177	22-280

татам обсуждения экспертных заключений на сессиях местных советов, жители, в большинстве своем, соглашались на изменение статуса населенных пунктов (перевод их из второй зоны в третью) при условии оставления им льгот, предусмотренных Чернобыльским законодательством и принятия Правительством закона о приоритетном развитии этих населенных пунктов.

Внесение изменений в перечень населенных пунктов соответствует требованиям Концепции проекта Закона Украины «О внесении изменений в Закон Украины «О правовом режиме территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению вследствие Чернобыльской катастрофы» и «О статусе и социальной защите граждан, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы», утвержденные Кабинетом Министров Украины (Распоряжение от 25.07.2002 № 408 - г.) [8]. А также оно продиктовано сегодняшними изменениями радиационной обстановки.

В последние годы Правительство Украины пыталось снять противоречия между действующим законодательством, экономическими возможностями Украины, уровнем социальной защищенности лиц, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы, и нарастающим социально-психологическим на-

пряжением. Неоднократные представления о внесении изменений и дополнений в Законы Украины, которые предлагались для снятия разногласий между отдельными статьями законов и согласования действующего законодательства с экономической возможностью государства, были отклонены Кабинетом Министров Украины как противоречащие действующей Концепции [12].

В 2011 г., на основании Указа Президента Украины от 11.10.2010 г. № 937 «О мероприятиях, связанных с 25-ой годовщиной Чернобыльской катастрофы», с целью усовершенствования положений действующего законодательства в сфере преодоления последствий Чернобыльской катастрофы, в Кабинет Министров Украины опять был подан проект Закона Украины «Об изменениях в Законы Украины, о правовом режиме территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению вследствие Чернобыльской катастрофы» и «О статусе и социальной защите граждан, пострадавших вследствие Чернобыльской катастрофы». Указанным проектом закона предусматривается применение единого критерия зонирования – эффективной дозы облучения человека – вместо используемых сейчас двух – плотности загрязнения и дозы, устраняются противоречия между статьями 1 и 2 действующим

ющего Закона Украины «О правовом режиме территории, подвергшейся радиоактивному загрязнению вследствие Чернобыльской катастрофы» по зоне усиленного радиоэкологического контроля. Применение только дозового критерия одобрено Национальной комиссией по радиационной защите населения Украины (решение заседания НКРЗ от 3 ноября 2006, протокол № 5).

Для упрощения процедуры пересмотра границ зон радиоактивного загрязнения, рабочей группой НКРЗ, с участием авторов этой статьи, разработаны «Рекомендации по подготовке экспертного заключения по установлению и пересмотру границ зон радиоактивного загрязнения». При разработке рекомендаций были учтены современные международные требования противорадиационной защиты человека, в частности по зонированию загрязненных вследствие Чернобыльской катастрофы территорий, а также то, что многие документы, связанные с минимизацией последствий Чернобыльской катастрофы на загрязненных территориях и улучшением их социально - экономического положения остались или незавершенными или неутвержденными органами власти. Разработанные рекомендации являются единственным методическим документом, предназначенным для использования специально уполномоченными центральными органами исполнительной власти для подготовки экспертных заключений. В октябре 2011 рекомендации были повторно рассмотрены и одобрены НКРЗ (решение № 10/2 от 26.10.11) и направлены органам исполнительной власти и местного самоуправления для использования в работе.

Изменение статуса населенных пунктов позволит создать надлежащие условия жизнедеятельности пострадавшего населения, инвестировать средства в возрождение и развитие общин.

4. Выводы

За время, прошедшее после аварии на ЧАЭС, радиационная ситуация в Украине заметно улучшилась. Из 2293 населенных пунктов, которые были отнесены к зонам радиоактивного загрязнения в 1991 году, на сегодняшний день 1 851 населенный пункт может быть выведен за пределы зон радиоактивного загрязнения. После восстановления инфраструктуры эти населенные пункты могут быть возвращены к нормальной жизни без каких-либо ограничений по радиационному фактору воздействия. Однако осталось 25 населенных пунктов, которые нуждаются в постоянном проведении контрмер для безопасного проживания в них населения.

Для экспертной оценки возможности изменения статуса населенных пунктов при участии авторов статьи разработаны «Рекомендации по подготовке экспертного заключения по установлению и пересмотру границ зон радиоактивного загрязнения». Эти рекомендации являются единственным методическим документом, предназначенным для использования специально уполномоченными центральными органами исполнительной власти при подготовке

экспертных заключений. В настоящее время, с их использованием, Национальной Академией наук Украины, центральными органами исполнительной власти, обеспечивающими формирование государственной политики в сфере здравоохранения, управления зоной отчуждения и зоной безусловного (обязательно) отселения, преодоление последствий Чернобыльской катастрофы, охраны окружающей природной среды, безопасности использования ядерной энергии, центрального органа исполнительной власти, реализующего государственную политику в сфере надзора (контроля) в агропромышленном комплексе, были подготовлены экспертные заключения по пересмотру границ зон радиоактивного загрязнения и представлены на утверждение в Верховную Раду Украины.

Литература

1. 25 rokov Chornobilskoj katastrofi. Bezpeka maibutnogo, Natsionalna dopovid Ukraini K.:KIM, 2011, 355 s.
2. K.: Atika, 20 rokov Chornobilskoj katastrofi. Pogliad u maibutne, Natsionalna dopovid Ukraini, 2006, 224 s.
3. Zakon Ukraini „Pro pravovii rezhim teritorii, sho zaznala radioaktivnogo zabrudnennia vnaslidok Chornobilskoj katastrofi” vid. 27.02.1991 №791a-XII.
4. Pro stan podolannia naslidkiv Chornobilskoj katastrofi v Ukraini za 2007-2008 rr Shchorichna Natsionalna dopovid Ukraini. - K. 2009, 134 s.
5. Osnovnye vyvody Mezhdunarodnoi konferencii „Chernobyl 20 let spustia. Strategia vosstanovleniia i ustoichivogo razvitiia postradavshikh regionov” 19-21 aprelia 2006 goda, Minsk.
6. Derzhavni gigenichni normativi „Dopustimi rivni vmistu radionuklidiv ^{137}Cs ta ^{90}Sr u produktakh kharchuvannia ta pitnii vodi”, Nakaz MOZ Ukraini vid 03.05.2006, №256.
7. Pro organizaciiu vikonannia postanov Verkhovnoi Radi Ukrainiskoi RSR pro poriadok vvedennia v diiu zakoniv Ukrainiskoi RSR „Pro pravovii rezhim teritorii, sho zaznala radioaktivnogo zabrudnennia vnaslidok Chornobilskoj katastrofi” ta „Pro status ta socialnii zakhist gromadian, iaki postrazhdali vnaslidok chornobilskoj katastrofi” [Tekst] – Postanovka KM Ukraini vid 23 lipnia 1991 r N 106 – Rezhim dostupu <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/106%D0%B0-91-%D0%BF>.
8. Rekomendacii MKR3L: Publ. № 60, M. Energoatomizdat, 1990.
9. Koncepciiia proektu Zakonu Ukraini «Pro vnesennia zmin do Zakoniv Ukraini „Pro pravovii rezhim teritorii, sho zaznala radioaktivnogo zabrudnennia vnaslidok Chornobilskoj katastrofi” ta „Pro status i socialnii zakhist gromadian, iaki postrazhdali vnaslidok Chornobilskoj katastrofi”, zatverzhdenoi Kabinetom Ministriv Ukraini (Rozporiadzhennia vid 25.07.2002 №408-r).
10. Zagalnodozimetriczna pasportizaciiia ta rezultati LVL-monitoringu v naselenikh punktakh Ukraini, iaki zaznali radioaktivnogo zabrudnennia pislia Chornobilskoj katastrofi. Uzagalneni dani za 2001 – 2004 pp./ Kompleksna dozimetriczna pasportizacia – Zbirka 10 – K., 2005.-57 s.
11. Zagalnodozimetriczna pasportizaciiia ta rezultati LVL-monitoringu v naselenikh punktakh Ukraini, iaki zaznali radioaktivnogo zabrudnennia pislia Chornobilskoj katastrofi Dani 2011 r. Zbirka 15, Kiiv 2012.
12. Koncepciiia prozhivannia naselennia na teritoriiakh Ukrainiskoi RSR z pidvishchenimi rivniami radioaktivnogo zabrudnennia vnaslidok Chornobilskoj katastrofi. Zatverzhdena Postanovoiu Verkhovnoi Radi Ukrainiskoi RSR vid. 27.02.91 № 791. – Vidomosti Verkhovnoi Radi URSR vid 04.1991. – 1991.-№16.-1.197.

Калиненко Людмила Владимировна – старший научный сотрудник отдела радиационной и химической защиты Научно-исследовательского центра гражданской защиты Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты ГСЧС Украины (УкрНИИГ).

Перепелятникова Людмила Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник отдела развития гражданской защиты Научно-исследовательского центра гражданской защиты Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты ГСЧС Украины (УкрНИИГ).

mł. bryg. dr inż. **Dariusz WRÓBLEWSKI**¹
Maria KĘDZIERSKA¹
Bartłomiej POŁEĆ¹

Przyjęty/Accepted/Принята: 16.09.2013;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 14.02.2014;
Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

ANALIZA PODSTAW PRAWNYCH ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO ORAZ PODSTAW POZNAWCZO- METODOLOGICZNYCH SYSTEMU ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO²

**Analysis of the Emergency Management Legal Basis and Cognitive
– Methodological Basis of the Emergency Management System**

**Анализ правовых основ кризисного управления и познавательно-
методологических основ системы кризисного управления**

Abstrakt

Cel: Przedstawienie wstępnych wyników badań projektu badawczo-rozwojowego pt. „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne”, uzyskanych w ramach zakończonego zadania badawczego: Analiza podstaw prawnych z zakresu zarządzania kryzysowego oraz sformułowanie podstaw poznawczo-metodologicznych systemu zarządzania kryzysowego oraz jego struktury terytorialnej.

Metody: Na potrzeby realizacji zadania niezbędne było przeprowadzenie szeregu prac o charakterze analitycznym w zakresie obowiązującego prawa związanego z zarządzaniem kryzysowym, standardów oraz norm, jak również dostępnej literatury przedmiotu. Przeprowadzono także szereg warsztatów eksperckich.

Wyniki: W ramach analizy podstaw prawnych zarządzania kryzysowego oraz podstaw poznawczo-metodologicznych systemu zarządzania kryzysowego opracowano ujednolicony terminologicznie słownik pojęć z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego. Sporządzono wykaz aktów prawnych w zakresie prawa kryzysowego, które przeanalizowano pod kątem konieczności ich nowelizacji lub eliminacji. Wskazano potrzeby regulacji prawnych w zakresie zarządzania kryzysowego. Opisana została struktura zarządzania kryzysowego wraz ze wskazaniem wzajemnego współdziałania podmiotów i przedstawieniem ich zadań oraz roli. Przeanalizowano strukturę planów zarządzania kryzysowego oraz proces ich tworzenia na wszystkich szczeblach administracyjnych, a następnie opracowano uniwersalną metodykę ich budowy. Zebrany materiał badawczy przeniesiono na wstępne wymagania do projektowanego systemu.

Wnioski: W ramach zrealizowanego zadania badawczego powstały opracowania teoretyczne o zarządzaniu kryzysowym. Efektem tych prac był słownik ujednoliciący i porządkujący terminologię z zakresu bezpieczeństwa, w tym zarządzania kryzysowego oraz zarządzania ryzykiem, studium opisujące system zarządzania kryzysowego w Polsce, rolę i zadania podmiotów w nim uczestniczących. Zagadnienia poruszone w tych opracowaniach zostały dodatkowo rozszerzone w wydanych w projekcie publikacjach. Planowanym przedsięwzięciem będzie również przygotowanie publikacji obejmującej wyniki prac na strukturą planów zarządzania kryzysowego i uniwersalną metodyką ich opracowania. Badania naukowe pozwoliły na zebranie wymagań niezbędnych do kontynuacji prac naukowych i rozwojowych w celu zaprojektowania i budowy zintegrowanego systemu budowy planów zarządzania kryzysowego. Wyniki realizacji projektu przyczynią się do rozwoju i usprawnienia współpracy pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w procesie zarządzania kryzysowego.

Słowa kluczowe: projekt, zarządzanie kryzysowe, planowanie cywilne, plany zarządzania kryzysowego, bezpieczeństwo, bazy danych, technologie informatyczne

Typ artykułu: doniesienie wstępne

¹ Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy, Nadwiślańska 213, Józefów, Polska, dwroblewski@cnbop.pl, mkedzierska@cnbop.pl, bpoiec@cnbop.pl / Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute, Poland

² Autorzy wnieśli jednakowy wkład w powstanie artykułu /The authors contributed equally to this article

Abstract

Objective: Presentation of the preliminary results of a R&D project entitled “Integrated system of creating emergency management plans based on modern information technologies”, obtained within the completed research task. The task consisted in the analysis of the legal basis in the field of emergency management and formulation of the cognitive-methodological basis for the emergency management system and its territorial structure.

Methods: In order to realize the task, it was necessary to carry out a number of analytical works on the legal basis, standards and norms as well as available literature related to emergency management. Series of expert workshops were also conducted.

Results: Within the analyses of emergency management legal basis and cognitive-methodological basis of the emergency management system, a terminologically unified glossary of terms related to security and emergency management was developed. The list of legal acts in the field of crisis laws analyzed in terms of the necessity of their amendment or elimination was created. The research indicated the needs of regulations in the field of emergency management. Emergency management structure, with the indication of the mutual interaction between stakeholders and presentation of their tasks and role were described. The analysis covered the structure of emergency management plans and the process of their creation at all administrative levels, as well as a universal methodology of their preparation. The collected research material was transferred to the initial requirements for the designed system.

Conclusions: Within the realised research task the theoretical papers on emergency management were developed. A glossary unifying and organising terminology related to safety issues, including emergency management and risk management, and a scholarship describing emergency management system in Poland, roles and responsibilities of organs involved were the effects of these task. The issues raised in these works were also described in-depth in the publications issued within the project. A publication covering the results of emergency plans structure and universal methodology for their construction is planned to be published. Research allowed to collect requirements necessary to continue research and development work in order to design and implement an integrated system of creating emergency management plans. The results of the project will contribute to the development and improvement of cooperation between the organs involved in the process of emergency management.

Keywords: project, emergency management, civil planning, emergency management plans, security, data bases, information technologies

Type of article: short scientific report

Аннотация

Цель: Представление предварительных результатов исследований научно-исследовательского проекта под названием «Интегрированная система построения планов кризисного управления на основе современных информационных технологий», полученных в рамках законченной исследовательской задачи: Анализ правовой базы в области кризисного управления и определение познавательно-методологически основ системы кризисного управления и её территориальной структуры.

Методы: Для реализации задач было необходимым провести многие работы аналитического характера в области: действующего права связанного с кризисным управлением, стандартов, норм и имеющейся предметной литературы. Проведена также серия экспертных семинаров.

Результаты: В рамках анализа правовых основ кризисного управления и познавательно-методологических систем кризисного управления разработан терминологический-унифицированный словарь терминов из области безопасности и кризисного управления. Составлен перечень правовых актов в области кризисного права, которое было англоизировано с точки зрения необходимости их изменения или элиминации. Указаны потребности правовых регуляций в области кризисного управления. Описана структура кризисного управления с указанием взаимного содействия субъектов и представлением их задач и ролей. Проанализирована структура планов кризисного управления и процесс их составления на всех административных уровнях, а дальше разработана универсальная методика их постройки. Собранный материал перенесли на предварительные требования к конструируемой системе.

Выводы: В рамках реализованной исследовательской задачи были созданы теоретические разработки на тему кризисного управления. Эффектом работ стал словарь, который унифицирует и организует терминологию из области безопасности, в том кризисного управления и управления риском, исследование описывающие систему кризисного управления в Польше, роль и задачи субъектов участвующих в ней. Вопросы поднимаемые в этих разработках были также подробно описаны в изданных в рамках проекта публикациях. Планируемым мероприятием будет также подготовка публикации охватывающей результаты работ над структурой планов кризисного управления и универсальной методикой их подготовки. Научные исследования позволили собрать требования необходимые для продолжения сотрудничества между субъектами участвующими в процессе кризисного управления.

Ключевые слова: проект, кризисное управление, гражданское планирование, планы кризисного управления, безопасность, базы данных, информационные технологии

Вид статьи: предварительный отчёт

1. Wprowadzenie

W celu skoordynowania działań, ujednolicenia formy, metod tworzenia planów, treści i zakresu informacji zawartych w planie zarządzania kryzysowego na poziomach administracyjnych (województwo, powiat, gmina) Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi Państwowy Instytut Badawczy (CNBOP-PIB) rozpoczęło realizację projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne” w konsorcjum

z Akademią Obrony Narodowej – Wydziałem Bezpieczeństwa Narodowego (AON-WBN), Szkołą Główną Służby Pożarniczej (SGSP), Związkiem Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej (ZOSP RP) oraz firmą informatyczną Asseco Poland S.A. Projekt badawczo-rozwojowy realizowany jest w latach 2012-2015 w ramach konkursu 3/12 w zakresie obronności i bezpieczeństwa państwa i finansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Zadanie VI.1 objęło w swoim szerokim zakresie badania związane z analizą prawnych podstaw zarządzania kryzysowego, jak również z opracowaniem podstaw poznawczo-metodologicznych systemu zarządzania kryzysowego w Polsce wraz z jego strukturą terytorialną. Autorzy projektu badawczo-rozwojowego założyli, że realizacja zadania pozwoli osiągnąć wymierne efekty, które umożliwią kontynuację badań naukowych i rozwojowych związanych z budową zintegrowanego systemu wspomagającego tworzenie planów zarządzania kryzysowego. Wyznaczonymi celami do osiągnięcia były zatem: zebranie bądź jeżeli to konieczne – opracowanie podstawowych definicji i pojęć związanych z bezpieczeństwem i zarządzaniem kryzysowym [1], stworzenie ujednoliconego słownika pojęć, a także sporządzenie wykazu aktów prawnych z zakresu zarządzania kryzysowego wraz z określeniem potrzeb dalszych regulacji bądź eliminacji lub nowelizacji istniejących. Ponadto: opracowanie opisu struktury systemu zarządzania kryzysowego wraz z funkcjonującymi w jego ramach podmiotami, przeprowadzenie analizy struktury planów zarządzania kryzysowego, wypracowanie uniwersalnej metodyki sporządzania planów zarządzania kryzysowego oraz wstępne zaprojektowanie elementów projektu koncepcyjnego oprogramowania.

2. Metody

Realizacja zadania VI.1 Analiza podstaw prawnych z zakresu zarządzania kryzysowego oraz sformułowanie podstaw poznawczo-metodologicznych systemu zarządzania kryzysowego oraz jego struktury terytorialnej wymagała przeprowadzenia prac analitycznych obejmujących dokumenty prawne, standardy oraz normy regulujące zagadnienia z zakresu zarządzania kryzysowego. Celem tych działań było zebranie wiedzy oraz diagnoza istniejącego stanu [2] na potrzeby opisu teoretycznego systemu zarządzania kryzysowego i planowania zarządzania kryzysowego w Polsce. Przeprowadzone zostały również analizy porównawcze polegające na wyciągnięciu wniosków z uregulowań prawnych zarządzania kryzysowego rozproszonych w powszechnie obowiązujących prawie krajowym. Na potrzebę opracowania uzgodnionego, ujednoliconego słownika pojęć z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego uznano za najlepsze rozwiązanie, prowadzące do osiągnięcia założonego celu – przeprowadzenie warsztatów eksperckich.

3. Wyniki

Na potrzebę przygotowania wykazu pojęć z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania kryzysowego, a w tym również zarządzania ryzykiem zespoły badawcze konsorcjantów podzieliły się obszarem tematycznym, poszukując terminologii [3] w źródłach literaturowych, prawnych, normach i standardach, zasobach internetowych oraz innych źródłach. Wypracowany materiał poddano analizie eksperckiej podczas szeregu warsztatów, których wspólnym wynikiem było uzgodnienie listy pojęć i definicji do słownika poprzez wytypowanie tych najpełniejszych oraz wypracowanie nowych. Priorytetem i zarazem koniecznością było przede wszystkim ujęcie w opracowaniu

terminologii z najważniejszych aktów prawnych, czego z oczywistych względów nie należało pomijać, jednakowoż postanowiono zawrzeć również najtrafniejsze w opinii autorów definicje naukowe tych samych pojęć. Wśród wytypowanych bądź opracowanych składników słownika nie mogło zabraknąć takich podstawowych terminów jak: zarządzanie kryzysowe, bezpieczeństwo i jego podstawowe typologie, fazy zarządzania kryzysowego, infrastruktura oraz jej klasyfikacje w badanym obszarze, kierowanie oraz poszczególne elementy składowe, plany i ich rodzaje – w tym plany zarządzania kryzysowego [4], ryzyko i wiele innych składających się na ponad sześćset wyłoniionych pojęć. Jednocześnie podkreślono, że ujednolicony terminologiczny słownik może jeszcze ewoluować w trakcie realizacji projektu o dodatkowo zidentyfikowane, nowe pojęcia.

Pracami, które toczyły się równolegle z opracowywaniem słownika pojęć i definicji, była analiza krajowych oraz międzynarodowych norm, standardów i przepisów prawnych z zakresu zarządzania kryzysowego i zarządzania ryzykiem, które również rozdzielono na zespoły badawcze konsorcjum naukowo-przemysłowego, zgodnie z reprezentowanymi przez poszczególne instytucje kompetencjami. Były to przede wszystkim dokumenty regulujące ogólne kwestie związane z systemem zarządzania kryzysowego, procesami zarządzania ryzykiem, ale także te bardziej szczegółowe – dotyczące współdziałania podmiotów uczestniczących w systemie zarządzania kryzysowego czy zaangażowania Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej oraz Policji.

Rozpoczynając prace badawcze nad uregulowaniami prawa kryzysowego, zidentyfikowano nieprecyzyjność w ujęciu znaczenia oraz konotacji sytuacji kryzysowej. Istnieje trudność w wyznaczeniu widocznych granic dla tego pojęcia i wykazaniu, czy dane zdarzenie należy uznać za kryzysowe. Konstytucja RP (ze względu na jej dość ogólny charakter) nie wskazuje bezpośrednio tak szczegółowych zagadnień dotyczących problematyki zarządzania kryzysowego, natomiast bez wątpienia można w jej tekście odnaleźć rozwiązania służące działaniu państwa (władzy publicznej) w sytuacjach, które w teorii określane są jako kryzysowe, a więc zakłócające normalny rytm funkcjonowania organizacji państwowej i poszczególnych części jej ustroju terytorialnego. Fundamentalną kwestią dla określenia zakresu zarządzania kryzysowego jest tutaj ustawowa definicja sytuacji kryzysowej, zgodnie z którą celem zarządzania kryzysowego jest zapobieganie takim sytuacjom, przygotowanie do przejmowania nad nimi kontroli, reagowanie w przypadku ich wystąpienia, usuwanie ich skutków [5] oraz odtwarzanie zasobów i infrastruktury krytycznej (art. 2 ustawy). Analizując dalej definicję sytuacji kryzysowej z ustawy o zarządzaniu kryzysowym, można określić warunki, których jednoczesne wystąpienie oznacza wystąpienie sytuacji kryzysowej. Warunki przedstawione w dokumencie to: wystąpienie sytuacji wpływającej negatywnie na poziom bezpieczeństwa ludzi, mienia w znacznych rozmiarach lub środowiska; sytuacja ta ma wywoływać znaczne ograniczenia w działaniu właściwych organów administracji publicznej; nieadekwatność posiadanych sił

i środków. Ustawowe brzmienie definicji zarządzania kryzysowego i sytuacji kryzysowej jest znacznie szersze aniżeli rzeczywista treść (praktyka) działalności państwa w zakresie zarządzania kryzysowego, wynikająca z ducha ustawy. Również rozumienie samego zarządzania kryzysowego bywa odmienne, zwłaszcza gdy weźmiemy pod uwagę podejście krajowe i odniesiemy do niego jego postrzeganie w różnych miejscach na świecie. W kontekście doświadczeń oraz uregulowań prawnych w Polsce zarządzanie kryzysowe odnosimy do zdarzeń o charakterze wewnętrznym, z kolei podejście zwłaszcza zachodnich krajów Unii Europejskiej czy Paktu Północnoatlantyckiego wyraźnie włącza do tego zakresu również zdarzenia zewnętrzne.

Analiza dokumentów regulujących w swoim zakresie organizację zarządzania kryzysowego w jednostkach terytorialnych szczebla wojewódzkiego, powiatowego oraz gminnego [6] potwierdziła ich zgodność z obowiązującą ustawą o zarządzaniu kryzysowym. Zgodność ta jest również zauważalna pomiędzy aktami niższego i wyższego szczebla. Różnice pojawiają się przeważnie na tym samym poziomie i dotyczą zakresu treści oraz jej szczegółowości. Według autorów wydaje się zasadne, aby doprowadzić do ujednolicenia tych dokumentów, miałyby to na celu usprawnienie współdziałania podmiotów uczestniczących w realizacji zadań wynikających z zarządzania kryzysowego. Problemy mogą obejmować także wadliwą komunikację czy błędy w ramach współpracy, zwłaszcza na tym samym poziomie w momencie przed przejęciem koordynacji przez wyższy szczebel organizacyjny – jednymi z powodów okazać się mogą nieścisłości w procedurach czy samych zapisach legislacyjnych. Zapisy prawne z obszaru prawa kryzysowego nie obligują chociażby do nawiązywania efektywnej współpracy pomiędzy organami systemu zarządzania kryzysowego w celu zwalczania danej sytuacji kryzysowej bądź jej skutków. Brak precyzyjnych zasad współdziałania już na etapie planowania negatywnie wpływa w późniejszym reagowaniu na występujące zagrożenia.

Analiza dokumentów, opracowań, aktów prawnych i innych materiałów wykazała, że rządy państw zachodnich, wzbogacone cenną wiedzą i doświadczeniem zbieranym przez lata, wykorzystywały ją w odpowiedni sposób. Przede wszystkim dokonały wyboru polegającego na uelastycznieniu organizacji, jej struktur i rozwiązań systemowych w obszarze bezpieczeństwa, bazując na dotychczasowych osiągnięciach i zaangażowaniu całego społeczeństwa. W Polsce wciąż nie udało się doprowadzić do stanu, w którym odpowiednie organy ukierunkowane na osiągnięcie danego celu zareagują w sposób możliwie elastyczny nawet w trudnej sytuacji. W krajach zachodu w celu zwalczania skutków poważnych awarii oraz katastrof dokonuje się rozkładu odpowiedzialności pomiędzy: władzę, środowisko biznesu, społeczność, właścicieli oraz personalnie na każdą osobę świadomą bezpieczeństwa swojego otoczenia. Podejmowane są również kroki, aby zdecydowanie rozszerzyć zainteresowania zarządzania kryzysowego na wszystkie możliwe zagrożenia bez względu na źródła ich powstawania. Rozszerzyć aktywność kryzysową poza fazę reagowania zarówno w stronę

poprzedzającą zdarzenie (np. katastrofę, w tym wojnę), jak i po zakończeniu reagowania, co zapewnia racjonalizację wykorzystania zasobów.

Regulacje dotyczące udziału Sił Zbrojnych i Policji w zarządzaniu kryzysowym cechują się dużym zamętem terminologicznym, co powoduje trudności w ustaleniu okoliczności zastosowania poszczególnych norm. Na uwagę zasługuje także status normatywny planów zarządzania kryzysowego i ich relacji do konstytucyjnych i ustawowych zadań Sił Zbrojnych i Policji. Zwierzchnikiem Sił Zbrojnych jest Prezydent (w czasie pokoju za pośrednictwem Ministra Obrony Narodowej) zaś Policji – Minister Spraw Wewnętrznych. Organy te nie są jednak zaangażowane w tworzenie planów, które obejmują udział podległych im jednostek. Normatywna podstawa udziału Sił Zbrojnych i Policji w zarządzaniu kryzysowym jest rozmyta oraz cechuje się dużym rozczłonkowaniem i niespójnością. W rezultacie może to wpłynąć negatywnie na efektywność i celowość działań podejmowanych w sytuacjach kryzysowych.

W celu zapewnienia spójności działań w zakresie ochrony ludności konieczne jest jednolite i kompleksowe uregulowanie w jednym akcie prawnym wszystkich zasadniczych przedsięwzięć związanych z realizacją zadań w obszarze ochrony ludności. Pozwoli to na przypisanie podmiotom zobowiązanym do ich wykonania czytelnych zakresów odpowiedzialności i zasad działania [4]. Należy dostosować przepisy ustawy z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym do zmieniających się warunków i potrzeb. Konieczne są m.in.: weryfikacja przepisów dotyczących transportu sanitarnego, stwierdzania zgonu i wypisywania kart zgonu w odniesieniu do osoby, której zgon nastąpił w warunkach pozaszpitalnych, uregulowanie w przepisach prawnych zasad dekontaminacji wstępnej i całkowitej oraz wskazania podmiotów odpowiedzialnych za dekontaminację całkowitą przedszpitalną w zdarzeniach masowych tak, by nie angażować do tego personelu medycznego (za wyjątkiem osób w stanach nagłych).

Celowe są także zmiany istniejących przepisów z zakresu ratownictwa wodnego i górskiego dostosowujące je do aktualnych potrzeb. Dotyczy to m.in. regulacji w zakresie określenia ratownika wodnego, weryfikacji definicji ratownika narciarskiego, określenia, jakiego rodzaju uprawnienia ratownicze i instruktorskie oraz w jakim trybie mogą nadawać podmioty uprawnione do wykonywania ratownictwa górskiego, określenia, jakie dokumenty składają się na dokumentację działań ratowniczych i wskazania ich wzorów (w rozporządzeniu) w celu zapewnienia jednolitości wśród podmiotów uprawnionych do wykonywania ratownictwa górskiego; ewentualnego uchylecia przepisu formułującego katalog obowiązków nałożonych na osoby uprawiające rekreację ruchową, sport i turystykę w górach i na zorganizowanych terenach narciarskich, gdyż przepis ten zawiera szereg nieostrych sformułowań, nie wskazuje konsekwencji płynących z niestosowania się do tych wytycznych, jak i sposobu weryfikacji ich spełniania.

Konieczne jest dostosowanie do realiów społeczno-gospodarczych regulacji prawnych dotyczących przy-

jętych modeli finansowania [7] obszarów ratownictwa i ochrony ludności oraz finansowania rozwoju technicznego społecznych organizacji ratowniczych. Szczególnie należy uregulować jednoznacznie zasady organizacyjne i finansowe działania śmigłowca ratowniczego będącego w dyspozycji TOPR. Ocena wystąpienia ryzyka musi zawierać elementy prawdopodobieństwa wystąpienia skutków oraz skali.

Jednym z elementów, który rozważa się jako możliwy do ujęcia w analizach ryzyka, jest tzw. *impact assessment* (ocena wpływu). Plany na wypadek wystąpienia danego typu ryzyka muszą być przygotowywane na najgorszy scenariusz wystąpienia danego zdarzenia, być na tyle elastyczne, aby móc zareagować na każdą ewentualność – nawet najpoważniejszą w skutkach.

W przypadku analizy dokumentów z perspektywy ujęcia bądź uwzględnienia w nich elementów modelu informacyjnego systemu zarządzania kryzysowego stwierdzono brak uregulowań dotyczących interoperacyjności czy bezpieczeństwa i przetwarzania informacji. Nie istnieje więc przesłanka prawna (w ramach analizowanych ustaw czy rozporządzeń) ograniczająca w tej kwestii architekturę oraz model informacyjny dla systemu planów zarządzania kryzysowego. Projektowane bazy danych dla oprogramowania [8] nie będą ani faktycznie, ani docelowo rejestrem publicznym, stąd też brak konieczności uwzględniania podległości pod przepisy prawne dotyczące rejestrów publicznych, wyspecjalizowanych katalogów danych. Przeanalizowano wstępnie także obowiązek stosowania przepisów o danych osobowych w zakresie informacji przetwarzanych i przechowywanych w ramach planów zarządzania kryzysowego, jak również całego systemu. W zakresie wymagań narzuconych przez polskie normy podczas projektowania systemu PZK należy mieć na uwadze przede wszystkim Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych.

Uzyskane wyniki potwierdziły znaczne rozproszenie regulacji w badanym obszarze pomiędzy akty prawa krajowego, ale także wskazały dobre rozwiązania legislacyjne w państwach o bogatym doświadczeniu w zakresie tworzenia prawa kryzysowego, co niewątpliwie znajdzie swoje odzwierciedlenie w przygotowanych rekomendacjach prawnych na późniejszym etapie realizacji projektu.

W ramach prac badawczych prowadzone były również prace w zakresie możliwości wykorzystania na potrzeby planowania cywilnego procesów, z którymi można spotkać się w zarządzaniu ryzykiem. Ze względu na swoją uniwersalność wskazano normę 31000 jako najlepszą z możliwych do wykorzystania na potrzeby zarządzania kryzysowego. Uzupełnieniem powyższego dokumentu, wspierającym we właściwym podejmowaniu decyzji przez osoby odpowiedzialne za zarządzanie kryzysowe może natomiast być Standard CAN/CSA-Q850-97:2009 Risk Management: Guideline for Decision-Makers. Na potrzebę procesu tworzenia samych planów zarządzania kryzysowego można się posłużyć jako pomocną listą

kontrolną normą NFPA 1600 Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity. Przydatne informacje dla osób opracowujących plany zarządzania kryzysowego, w tym poszczególne procedury reagowania znajdują się w standardzie ISO/PAS 22399:2007 Societal security – Guideline for incident preparedness and operational continuity management. Dokument podnosi kwestię kryteriów postępowania na wypadek zagrożeń oraz zapewnienia ciągłości biznesowej.

Przegląd oraz analiza norm związanych z zarządzaniem kryzysowym i zarządzaniem ryzykiem wykazały zbieżność odnośnie stawianych wymagań dotyczących przeciwdziałaniu kryzysom i reagowaniu na nie, tak w sektorze publicznym, jak również w sektorze biznesowym. Bardzo ważnym elementem dla wszystkich uczestników systemu zarządzania kryzysowego jest świadomość istoty przeprowadzania regularnej oceny, a także ewaluacji ich przygotowania na wypadek różnego typu zagrożeń. Kolejnym z wysuniętych wniosków na podstawie prowadzonych badań jest propozycja opracowania uniwersalnej metodyki dla oceny zdolności reagowania na sytuację kryzysową dla wszystkich zainteresowanych stron. Wynika to z oceny sytuacji, w której podmioty rządowe, samorządowe czy sektora prywatnego lub publicznego, znajdując się na różnych poziomach, posiadają szereg funkcji oraz ról w ramach zarządzania kryzysowego. Taka kompilacja struktury i zadań powoduje dysonans we właściwej ocenie zdolności do reagowania.

Ważnym również zakończonym etapem prac było sporządzenie opisu ogólnej struktury systemu zarządzania kryzysowego na podstawie prac częściowych obejmujących: określenie funkcji systemu zarządzania kryzysowego (SZK) w systemie bezpieczeństwa narodowego, identyfikację celów, zadań i struktury SZK, dokonanie analizy występujących relacji pomiędzy elementami SZK, określenie uwarunkowania integracji SZK, identyfikacji roli i zadań podmiotów wykonawczych w SZK – w tym także OSP [9]. Badania wykazały przede wszystkim brak spójności w organizacji systemu, która mogłaby efektywnie wpłynąć na wspólnie realizowane przez podmioty zaangażowane zadania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa państwa. Ustawa o zarządzaniu kryzysowym pozwala precyzyjnie określić rolę i zadania organów systemu zarządzania kryzysowego, nie określa jednak w jaki sposób nałożone na poszczególne organy zadania realizować. Mimo dość jasno zarysowanych struktur, praktyka działań na wszystkich poziomach zarządzania pokazuje wręcz dowolność w organizacji i funkcjonowaniu systemu zarządzania kryzysowego. Zarządzanie kryzysowe natomiast pełni współcześnie bardzo ważne funkcje zarówno dla bezpieczeństwa państwa, jak i bezpieczeństwa narodu. To element kształtujący mechanizmy skutecznego zapobiegania sytuacjom kryzysowym, kompleksowego przygotowania się na ich wystąpienie, sprawnego ale także elastycznego reagowania oraz odbudowy. Spośród zidentyfikowanych celów zarządzania kryzysowego za najważniejszy ze wszystkich uznano dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa oraz działania zmierzające do jego przywrócenia.

Poprzez badanie uwarunkowań integracji systemu zarządzania kryzysowego Akademia Obrony Narodowej w ramach swojej analizy wystosowała prostą, acz bardzo ważną tezę, że w krajowym systemie zarządzania kryzysowego – wieloszczeblowym i wielopodmiotowym skuteczna integracja działań wyrażona będzie w dokładnym określeniu sposobów działania sił uczestniczących w realizacji danego zadania bądź też w niwelowaniu konkretnego zagrożenia. Poszczególne elementy systemu nie są często w stanie przy użyciu własnych zasobów (sił i środków) podołać danej sytuacji kryzysowej. Stąd wniosek, iż pełna integracja w celu przeprowadzenia konkretnych działań pozwoli wzmocnić wysiłki pojedynczych podmiotów uzupełniając ich braki, słabości, ograniczenia na rzecz skutecznej walki z zagrożeniami i zapewnianiem bezpieczeństwa. Zapewnienie takiego stopnia kompletności umożliwi osiągnięcie pożądanego stanu sprawności systemu zarządzania kryzysowego w wymiarze wewnętrznym.

Aby w sposób właściwy przystąpić do prac związanych z założeniami oraz wymaganiami do projektowanego oprogramowania wspomagającego opracowanie planów zarządzania kryzysowego, należało dokładniej przyjrzeć się strukturze samych planów, jak również procesowi ich budowy. W ramach tych badań przeanalizowano plany zarządzania kryzysowego na poziomie gminy, powiatu i województwa oraz sporządzono wnioski obejmujące najważniejsze elementy planów wraz z ich zawartością, a także rolą podmiotów odpowiedzialnych za ich opracowanie. Przede wszystkim plany zarządzania kryzysowego powinny realizować bardzo ważny cel, jakim jest zapewnienie sprawnej realizacji działań na wypadek zagrożenia wystąpienia potencjalnej lub realnej sytuacji kryzysowej [10]. Obecnie podmioty odpowiedzialne za opracowanie planów zarządzania kryzysowego w dużej mierze skupiają się na zrealizowaniu najważniejszego celu z ich punktu widzenia, czyli opracowaniu dokumentu na potrzebę wypełnienia wymogu formalnego względem ustawodawcy.

Struktura planu zarządzania kryzysowego została dość precyzyjnie uregulowana w zapisach ustawy o zarządzaniu kryzysowym. Natomiast praktyczna wartość, jaka powinna charakteryzować te dokumenty to: przejrzystość i czytelna forma umożliwiająca szybkie dotarcie do poszukiwanych informacji. Takie wymaganie potwierdza zasadność oraz potrzebę pracy z elektroniczną wersją planu zarządzania kryzysowego przy wykorzystaniu dedykowanego oprogramowania wspomagającego proces jego tworzenia i edycji. Proces opracowania planów zarządzania kryzysowego zostałby maksymalnie uproszczony i skrócony, ponieważ na przestrzeni dwuletniego cyklu planowania wszelkie dane mogłyby być aktualizowane na bieżąco, co skutkowałoby jedynie koniecznością przeprowadzenia wymaganych uzgodnień oraz wydruku dokumentu do akceptacji uprawnionego podmiotu.

Podstawowym elementem planu jest jego część główna, która powinna składać się z charakterystyki i analizy zagrożeń dla obszaru objętego planem, podziału sił i środków wraz z ogólnym przydziałem zadań, zestawienia sił i środków planowanych do wykorzystania w sytuacjach kryzysowych, zadań do realizacji związanych

z innymi aktami prawnymi, opisu przedsięwzięć realizowanych w sytuacjach kryzysowych w zakresie monitorowania zagrożeń, uruchamiania procedur oraz współdziałania sił uczestniczących w działaniu podczas sytuacji kryzysowej. W przypadku oceny ryzyka wystąpienia zagrożeń rekomenduje się doprecyzowanie kryteriów określania prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia oraz odpowiedniej kwalifikacji jego skutków do określonego poziomu. Od siatki bezpieczeństwa z kolei oczekuje się większej precyzyjności i czytelności – niejako postulatem w tym zakresie jest jej rozszerzenie o poszczególne fazy zarządzania kryzysowego, co w sposób jasny (szczególnie przy opatrzeniu dokumentu zapisem podstawy prawnej nakazującym taką a nie inną rolę) dla poszczególnych uczestników zarządzania kryzysowego przedstawiałyby ich zadania oraz funkcje w danej sytuacji kryzysowej. Przygotowanie zestawienia sił i środków w przypadku wykorzystania oprogramowania wspomagającego tworzenie planów zarządzania kryzysowego polegałoby jedynie na zaciągnięciu aktualnych danych zgromadzonych w bazie danych. Integralnym elementem planów zarządzania kryzysowego, który ma istotne znaczenie dla wymiaru praktycznego, są załączniki funkcjonalne. Zawierają one szereg dokumentów niezbędnych do uruchamiania procedur, tj. zestawienia, raporty, wykazy, zasady postępowania, plany organizacji i działania poszczególnych systemów, a także wiele innych materiałów, które powinny zostać uporządkowane w odpowiedni sposób.

Niejako zamknięciem prac naukowych w zadaniu VI.1 było opracowanie uniwersalnej metodyki na podstawie częściowych metodyk opracowania planów zarządzania kryzysowego na poszczególnych szczeblach administracyjnych (gmina, powiat, województwo) oraz przeprowadzonej analizy uwarunkowań prawno-organizacyjnych w zakresie ich opracowania.

Niedocenianym i często pomijanym krokiem zwłaszcza na najniższym poziomie administracyjnym jest przygotowanie harmonogramu wskazującego terminy kolejnych kroków niezbędnych do wypracowania ostatecznej wersji dokumentu oraz osoby przewidziane do uzgodnień i opracowania poszczególnych części planu zarządzania kryzysowego. Każdy z rozdziałów zaleca się, aby powstawał w wyniku pracy merytorycznie przygotowanego zespołu, kierowanego przez jednego szefa koordynującego i spinającego opracowanie całego planu zarządzania kryzysowego. Warto umożliwiać zespołowi współpracę nad poszczególnymi elementami dokumentu z ekspertami zewnętrznymi, właścicielami obiektów infrastruktury krytycznej, działającymi na danym obszarze a ważnymi z punktu widzenia zarządzania kryzysowego przedsiębiorstwami oraz organizacjami pozarządowymi [11]. Podstawą dla każdego planu zarządzania kryzysowego powinna być kompleksowa analiza występujących oraz potencjalnych zagrożeń, posiadanych sił i środków, jak również korelacja tej wiedzy z uwzględnieniem wszystkich faz zarządzania kryzysowego.

Zespół autorski uznał za zasadne wykorzystanie przy opracowywaniu planów zarządzania kryzysowego jednej z uznanych norm międzynarodowych, np. BSI-Standard 100-4 Business Continuity Management, (wersja 1,

Tabela 1.

Fazy procesu opracowania planu zarządzania kryzysowego

Table 1.

Phases of the emergency management plan creation

Lp.	Faza opracowania planu Plan creation phases	Wykonawca Person or organ responsible for realisation
1.	Faza przygotowawcza (stworzenie zespołu planistycznego, opracowanie harmonogramu i planu prac) / Preparatory phase (establishing planning team, developing work and plan schedule)	- Organ odpowiedzialny za ZK i plan / An organ responsible for emergency management and a plan - Szef zespołu planistycznego wraz z zespołem / Head of a planning team together with the team
2.	Faza prac zasadniczych (opracowanie dokumentacji planu) / Phase of quintessential works (developing plan documentation)	- Szef zespołu planistycznego / Head of a planning team - Zespół planistyczny / A planning team - Inne osoby i komórki dodatkowo wyznaczone przez organ / Other persons and structures additionally appointed by the organ
3.	Faza prac końcowych (złożenie, podpisanie i zatwierdzenie planu) / Final phase (submitting, signing and endorsing a plan)	- Szef zespołu planistycznego wraz z zespołem / Head of a planning team together with the team - Organ odpowiedzialny za ZK i plan / An organ responsible for emergency management and a plan - Zespół zarządzania kryzysowego / Emergency management team - Organ zatwierdzający plan / An organ which endorses a plan
4.	Faza bieżącej aktualizacji planu / Phase of constant update of a plan	Zespół planistyczny / Planning team

listopad 2008, Federal Office for Information Security (BSI), Godesberger Alle 185-189, 53175 Bonn, Niemcy). W standardzie przedstawiona jest metodologia tworzenia i utrzymywania systemu zarządzania ciągłości biznesowej w przedsiębiorstwie, co może mieć również pozytywne zastosowanie w administracji publicznej. Standard szeroko opisuje odpowiedzialności poszczególnych szczebli zarządzania organizacji oraz komórek znajdujących się w strukturze organizacji/firmy, a także identyfikuje klasyczne podejście do analizy ryzyka jako identyfikację zagrożeń w odniesieniu do procesu lub do zasobów i oceny ryzyka.

Ostatnim krokiem po zebraniu wymagań formalno-prawnych oraz podstaw poznawczo-metodologicznych w ramach zadania VI.1 było opracowanie przez partnera biznesowego dokumentacji przedstawiającej zaimplementowanie w postaci notacji UML podstawowych procesów biznesowych zidentyfikowanych w przeanalizowanych materiałach opracowanych przez konsorcjum w ramach dotychczas zrealizowanych prac w projekcie. Na materiał bazowy do przeprowadzenia powyższego procesu zostały złożone na dokumenty charakteryzujące elementy planowania kryzysowego, w szczególności proces i metodyka tworzenia planu zarządzania kryzysowego jako kluczowy element projektowanego rozwiązania. Ponadto dokumentacja przedstawia również w postaci notacji UML podstawowe obiekty zidentyfikowane w ramach prac nad systemem wspomagającym tworzenie planów zarządzania kryzysowego. Model przedstawiają rozpoznane obiekty, niektóre ich atrybuty i podstawowe relacje zachodzące pomiędzy nimi. Model architektury systemu i przepływu informacji nie przedstawia pełnego zakresu danych oraz informacji, należy go traktować jako uogólnienie dla docelowego rozwiązania.

W ramach zdefiniowanych wymagań do projektowanego systemu określono zakres elementów zaszerzowanych w katalogach głównych aplikacji: charakterystyka obszaru, podmioty, siły i środki, zagrożenia, szablony komunikatów oraz ich subskrypcja, plan zarządzania kryzysowego, załączniki [12]. Niezależną częścią składową systemu przewidziano repozytorium wiedzy.

4. Dyskusja nad metodami i wynikami

Wiele spośród zidentyfikowanych pojęć wprowadzonych do słownika przez różne grupy środowiskowe rozumiane było w całkowicie odmienny sposób bądź stosowane w innym kontekście. Wspólnie podjęty wysiłek uporządkowania oraz doprecyzowania terminologii na potrzeby realizowanego projektu pozwolił na jej usystematyzowanie oraz możliwie maksymalne uproszczenie. W konsekwencji tego powstało opracowanie, które umożliwiło poruszanie się w tym samym obszarze pojęciowym zarówno ekspertom z dziedziny bezpieczeństwa narodowego czy zarządzania kryzysowego, jak i programistom tworzącym projekt koncepcyjny oprogramowania oraz jego przyszłym użytkownikom.

Studium dokumentów regulujących zagadnienia związane z zarządzaniem kryzysowym wykazało, iż występuje znaczne rozproszenie oraz niespójność w organizacji zintegrowanego systemu bezpieczeństwa narodowego, w ramach którego funkcjonuje system zarządzania kryzysowego. Zauważalnym zjawiskiem jest także nadregulacja w polskim systemie prawnym, która prowadzi do rozrostu czynności administracyjnych, a także utrudnia właściwą interpretację poszczególnych przepisów przez różne organy, czego konsekwencją bywa utrudniona lub

nieefektywna współpraca. Przykład powyższego mamy przy regulacjach dotyczących udziału Policji, Państwowej Straży Pożarnej lub też Sił Zbrojnych RP, gdzie między innymi problemy z interpretacją zapisów terminologicznych wpływają na aktywność oraz synergię podejmowanych działań w ramach zarządzania kryzysowego. Z badań przeprowadzonych przez Asseco Poland w zakresie interoperacyjności, bezpieczeństwa i przetwarzania informacji w ramach zarządzania kryzysowego wynika, że brakuje odpowiednich uregulowań prawnych.

Analiza zarówno podstaw prawnych systemu zarządzania kryzysowego, jak i jego struktury, wykazała, że istnieją zwłaszcza ze strony uczestników realizujących zadania z tego zakresu potrzeby regulacji i nakreślenia takich zagadnień jak jednolitość kompetencji, struktur organizacyjnych, a także zasad oraz procedur postępowania z uwzględnieniem wszystkich poziomów funkcjonowania.

5. Podsumowanie

Szereg badań i analiz przeprowadzonych w ramach zadania VI.1 przy realizacji projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne”, doprowadził do stanowiska, że istnieje pilna potrzeba zmian w prawie kryzysowym. Charakter tych zmian powinien być kompleksowy i bazować przede wszystkim na ustawie o zarządzaniu kryzysowym, którą uznaje się za dokument systemowy. Zasadne byłoby, aby był to akt odniesienia dla wszystkich regulacji obejmujących określenie zadań i kompetencji w ramach zarządzania kryzysowego. Ustawa powinna również ograniczyć dowolność w interpretacji pojęć i ich znaczenia.

Wszystkie powyższe cele, które udało się osiągnąć w ramach prowadzonych badań w zadaniu, pozwoliły na przeniesienie uzyskanych wyników jako wstępnych wymagań do projektowanego oprogramowania, które następnie uległy akceptacji bądź weryfikacji podczas warsztatów i konsultacji pomiędzy partnerem biznesowym a konsorcjantami przygotowującymi wkład merytoryczny do projektowanego systemu.

Dodatkowym efektem końcowym projektu będą opracowania teoretyczne o zarządzaniu kryzysowym, unifikujące pojęcia i ich interpretacje (słownik pojęć i zwrotów z zakresu zarządzania kryzysowego), opisujące system zarządzania kryzysowego w Polsce, zawierające metodykę planowania, oceny i analizy ryzyka, oceny zagrożeń, itp. poszerzające wiedzę osób zajmujących się zarządzaniem kryzysowym.

Literatura

1. Wróblewski D., *Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego - koncepcja i wyniki badań*, [w:] Planowanie cywilne w systemie zarządzania kryzysowego, Józefów, 2013, s. 15.
2. Roguski E. W., Wróblewski D., *Diagnostyczna metoda oceny ryzyk i systemów reagowania PomRisc jako narzędzie programowania zmian doskonalących systemy bezpieczeństwa i ich monitorowania*, BiTP (4) 2008, s. 59.
3. Wróblewski D., Kędzierska M., Poleć B., *Koncepcja realizacji projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie*

informatyczne”, [w:] „Bezpieczeństwo Pożarowe”, nr 23 2013, Lwowski Państwowy Uniwersytet Bezpieczeństwa Życia, s. 43.

4. Wróblewski D., Prasula J., Włodarczyk K., Kędzierska M., *System zarządzania informacją w GCZK*. Materiały szkoleniowe dla pracowników merytorycznych gminnych zespołów zarządzania kryzysowego, 2008.
5. Włodarczyk K., *Oprogramowanie wspomagające zarządzanie kryzysowe na szczeblu lokalnym – ELIKSIR*, BiTP (2) 2008, s. 15.
6. Wróblewski D. (red. nauk.), *Przegląd wybranych dokumentów normatywnych z zakresu zarządzania kryzysowego i zarządzania ryzykiem wraz z leksykonem*, Józefów 2014, s. 70.
7. Plasota T., *Zarządzanie kryzysowe w ujęciu legalnym – akty prawne i normy*, [w:] Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP, Józefów 2014, s. 66.
8. Maciak J., Kędzierska M., Poleć B., *Wybrane funkcjonalności oprogramowania informatycznego wspomagającego pracę gminnych centrów zarządzania kryzysowego – „Eliksir”*, [w:] Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP, Józefów 2014, s. 218.
9. Wróblewski D., Kędzierska M., Poleć B., *Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne*, [w:] „Naukowy Wisnyk”, nr 28 2013, Ukraiński Naukowo-Badawczy Instytut Obrony Cywilnej MNS Ukrainy w Kijowie.
10. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. z 2007 r. Nr 89, poz. 590, z późniejszymi zmianami).
11. Wróblewski D., *Komunikacja kryzysowa jako instrument kształtowania bezpieczeństwa*, Seminarium CNBOP, Zeszyt 4/2009.
12. Wróblewski D., Prasula J., Włodarczyk K., Kędzierska M., *Streszczenie projektu badawczo-rozwojowego zamawianego Algorytm oprogramowania CZK w zakresie kreatora planów reagowania kryzysowego, komunikatora kryzysowego, procedur reagowania i zarządzania kryzysowego*. Materiały szkoleniowe dla pracowników technicznych gminnych centrów zarządzania kryzysowego, 2008, s. 20.

ml. bryg. dr inż. Dariusz Wróblewski – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej (1994 r.), doktorat o specjalności bezpieczeństwo państwa uzyskany w Akademii Obrony Narodowej w Warszawie (2001 r.). Ukończone programy dla wyższej kadry menadżerskiej, a także kursy dla kadry kierowniczej PSP oraz administracji publicznej. Służbę rozpoczął w SGSP w pionie liniowym w 1994 roku, stanowiska kierownicze zajmował od 2002 r. w Centrum Edukacji Bezpieczeństwa Powszechnego SGSP, a następnie pracę podjął na stanowisku zastępcy dyrektora do spraw naukowo-badawczych CNBOP. Od 2009 r. dyrektor CNBOP – PIB. Redaktor Naczelny czasopisma naukowego „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”.

Maria Kędzierska – wieloletni pracownik CNBOP-PIB, obecnie pełni funkcję kierownika Działu Wydawnictw i Promocji. Autorka wielu publikacji na temat działalności Centrum w prasie branżowej, krajowej i zagranicznej. Współautorka założeń merytorycznych do programu komputerowego „Eliksir”.

Bartłomiej Poleć – absolwent studiów I stopnia na Wydziale Bezpieczeństwa Narodowego w Akademii Obrony Narodowej. Pracownik Zakładu Ochrony Ludności CNBOP-PIB.

mgr **Aneta ZAGAŃCZYK¹****Przyjęty/Accepted/Принят:** 30.03.2013;**Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована:** 25.04.2013;**Opublikowany/Published/Опубликована:** 31.03.2014;

ZASADY KONSTRUOWANIA KWESTIONARIUSZA ANKIETY

Principles of Questionnaire Construction

Главные принципы построения анкеты

Abstrakt

Cel: Cel poznawczy sprowadza się do wzbogacenia teorii o wiedzę dotyczącą zasad konstruowania kwestionariusza ankiety i odpowiedzi na pytanie „jakich zasad powinni przestrzegać badacze konstruując kwestionariusz ankiety?”. Natomiast celem utylitarnym jest ustalenie niedomagań – wskazanie problemów z jakimi mogą spotkać się badacze podczas budowania kwestionariusza ankiety oraz przedstawienie możliwego wpływu zaniechania stosowania zasad konstrukcji kwestionariusza ankiety na jakość badań.

Wprowadzenie: Najważniejszym elementem decydującym o sukcesie badania jest odpowiednie przygotowanie kwestionariusza ankiety. Gdy ankieta jest nudna, męcząca, czy niezrozumiała respondenci są mniej zaangażowani przy jej wypełnianiu. Zdarza się, że aby jak najszybciej skończyć, udzielają przypadkowych odpowiedzi. Zbyt długie kwestionariusze, zła kolejność pytań, brak istotnych pytań, które mogą być potrzebne do pełnego nakreślenia problemu to tylko niektóre z błędów możliwych do popełnienia przy konstruowaniu kwestionariusza ankiety. By części z tych błędów uniknąć należy stosować się do zasad tworzenia kwestionariuszy.

Metodologia: W etapie wstępnym dokonana została identyfikacja oraz sprecyzowanie problemu badawczego. Analiza literatury, przykładów ankiet oraz inny zgromadzony materiał badawczy były podstawą doboru metod i technik badawczych. W drugim etapie, który stanowił zasadniczą część realizowanej procedury badawczej, badania prowadzone były z wykorzystaniem niżej wymienionych metod, technik i narzędzi badawczych. Analiza stosowana była głównie w badaniach dokumentów oraz literatury. Objęto nią opracowania naukowo-badawcze i dydaktyczne, przykładowe kwestionariusze ankiet. Syntezą objęte zostały przede wszystkim wyniki badań z obserwacji pośredniej i uczestniczącej. Na wszystkich etapach prac badawczych, których istotą była identyfikacja cech wspólnych, podobieństw oraz różnic poszczególnych zagadnień badawczych, zwłaszcza w zakresie porównania przykładów błędnych kwestionariuszy ankiet ze wzorcowymi stosowano porównanie. Do ujawniania cech i powiązań, możliwości ich łączenia, stosownie do przyjętych kryteriów oraz formułowania na ich podstawie uniwersalnych założeń zastosowano uogólnienie. Metoda wnioskowania w drodze analogii posłużyła do formułowania wniosków i propozycji w przypadkach występowania podobieństw wybranych elementów. Metody indukcji i dedukcji, umożliwiły generowanie nowych twierdzeń i wniosków.

Końcowy trzeci etap prac badawczych polegał na zebraniu wyników przeprowadzonych badań w całość, dokonaniu ich logicznego uogólnienia oraz systematyzacji.

Wnioski: W artykule zaprezentowano zestaw zasad, których należy przestrzegać przy budowaniu kwestionariusza ankiety ze szczególnym uwzględnieniem błędów, jakie można popełnić przy jego konstrukcji. Zwrócono również uwagę na znaczenie najczęściej popełnianych błędów w ankietach w odniesieniu do jakości i rzetelności całego procesu badawczego.

Słowa kluczowe: kwestionariusz ankiety, zasady budowy kwestionariusza, błędy ankiet, struktura kwestionariusza ankiety, respondent
Typ artykułu: artykuł przeglądowy

Abstract

Purpose: The cognitive goal of this article is to enrich the knowledge of the principles for constructing survey questionnaires and answer the question “what principles should researchers obey while constructing a questionnaire”. The utilitarian goal consists in the indication of errors and problems that researchers may face while creating a questionnaire as well as presentation of the possible effects of failing to obey the principles of questionnaire design in relation to the quality of research.

Introduction: Appropriate preparation of a questionnaire is the most important factor which determines the success of the study. Some examples of the mistakes that can be made by a questionnaire designer are: too long questionnaires, wrong order of the questions and the lack of significant questions that may be needed to outline the problem comprehensively. If a survey is boring, tedious or confusing the respondents are less engaged in fulfilling it. Sometimes, in order to complete it faster, they give random answers. To avoid these errors the researchers should follow the principles of designing questionnaires.

¹ Akademia Obrony Narodowej; Aleja gen. Antoniego Chruściela „Montera” 103, 00-910 Warszawa/ National Defence University, Poland; zaganczyk@gmail.com

Methodology: At the initial stage, the research problem was identified and clarified. An analysis of literature, examples of surveys and other research materials formed the basis for the selection of research methods and techniques. In the main part of the executive research procedure, the research was conducted using the following research methods, techniques and tools. The analysis has been applied mainly in the research of documents and literature. It covered scientific, research and didactic works and sample questionnaires. The results from indirect and participatory observations were mainly synthesised. At all stages of the research which aim was to identify common denominators, similarities and differences between research topics, especially in the comparison of erroneous questionnaires and a model ones, a comparison was used. To reveal the characteristics and relationships, the possibility of combining them according to adopted criteria and formulation on that basis universal principles, the authors applied generalization. The method of inference by analogy was used to formulate conclusions and proposals in cases where the similarities between selected items were noticeable. The methods of induction and deduction helped to generate new assertions and conclusions. The final, third stage of the research, consisted in gathering research results together, making of them a logical generalization and systematization.

Conclusions: The article presents a set of principles to be followed in the construction of a questionnaire, with a particular focus on errors that can be made during its design. The authors of this article also drew attention to the most common mistakes in questionnaire and their impact on the quality and reliability of the whole research process.

Keywords: questionnaire, principles of questionnaire construction, survey errors, structure of questionnaire, respondent

Type of article: review article

Аннотация

Цель: Познавательная цель заключается в обогащении теории знаниями принципов построения анкеты и получении ответа на вопрос: какие правила построения анкеты должны соблюдать исследователи? Утилитарная цель – определение недостатков – указание проблем, с которыми могут столкнуться исследователи во время составления анкеты, а также представление возможных последствий несоблюдения правил построения анкеты, влияющих на качество исследований.

Введение: Самым важным решающим фактором в успехе исследования является правильная подготовка анкеты. Респонденты ангажируются в меньшей степени при выполнении нудных, утомительных или непонятных анкет. Бывает, что чтобы возможно быстро их закончить дают случайные ответы. Слишком долгие опросы, неправильная последовательность вопросов, отсутствие важных вопросов, которые могут быть необходимы для полного описания проблемы – это только некоторые из возможных ошибок совершаемых при построении анкеты. Чтобы избежать некоторых из этих недостатков, надо соблюдать правила построения анкет.

Методология: В предварительном этапе была проведена идентификация и уточнение проблемы исследования. Анализ литературы, примеров анкет и другой собранный исследовательский материал были основой выбора метод и техник исследования.

Во втором этапе, являющимся основной частью реализованной процедуры исследования были использованы нижеперечисленные методы, техники и исследовательские инструменты. Метод анализа был использован, в основном, в исследованиях документов и литературы. Авторы анализировали научно-исследовательские и дидактические разработки, примеры анкет. Синтез был проведён, прежде всего, для результатов опосредованного и включенного наблюдения. На всех этапах исследовательских работ, которых существом была идентификация общих характеристик, аналогий и различий отдельных исследовательских вопросов, особенно для сравнения примеров неправильных анкет с образцовыми был применен метод сравнения. Для выявления характеристик и взаимоотношений, возможностей их объединения, в соответствии с принятыми критериями и разработки на их основе универсальных принципов авторы применяли метод обобщения. Метод вывода на основе аналогий был использован для формулирования выводов и предложений в случае выступления аналогий выбранных элементов. Методы индукции и дедукции позволили создать новые теории и выводы. Заключительный третий этап исследования состоял из объединения собранных результатов исследований, их логического обобщения и систематизации.

Выводы: В статье представлен перечень правил, которые надо соблюдать при построении анкеты, с особым учётом ошибок, какие можно совершить при её конструкции. Авторы обратили также внимание на значение наиболее часто совершаемых ошибок в анкетах и их влияния на качество и достоверность целого процесса исследований.

Ключевые слова: листок анкеты, принципы построения анкеты, ошибки в анкетах, структура анкеты, респондент

Вид статьи: обзорная статья

1. Wprowadzenie

Słowo „ankieta” pochodzi z języka francuskiego *enquête* i oznacza zbieranie informacji za pomocą pytań skierowanych do różnych osób [1, s. 232]. Ankieta jest sposobem zbierania informacji za pomocą drukowanej listy pytań zwanej kwestionariuszem, bez pośrednictwa ankietera. Stanowi one technikę o wysokim stopniu „samoczynności”, a rola osób badających sprowadza się do rozprowadzenia i zebrania kwestionariuszy. Kwestionariusz ankiety lub wywiadu jest jednym z ważniejszych narzędzi badawczych przeznaczonych do rejestracji odpowiedzi respondentów. Zawiera on świadomą i logiczną kompozycję pytań. Kwestionariusz ankiety jest niekiedy jedy-

ną formą kontaktu badacz – badany, stąd tak ważna jest prawidłowa jego konstrukcja.

2. Struktura kwestionariusza ankiety

Kwestionariusz to nic innego jak przełożenie celów badawczych na pytania. Odpowiedzi na te pytania dostarczają danych pozwalających na przetestowanie hipotezy badawczej.

Struktura i układ pytań ankiety uzależnione są od przedmiotu badań oraz od danych, jakie zamierza się uzyskać. Typowy kwestionariusz skomponowany jest z trzech podstawowych części: nagłówka, inaczej części wprowadzającej, części właściwej (zasadniczej) – czyli pytań oraz metryczki.

Nagłówek to część wprowadzająca, prezentująca cel badania i zachęcająca respondenta do wzięcia udziału w badaniu. Jest ona szczególnie istotna w przypadku badań przeprowadzanych bez udziału ankietera.

Na początku każdego kwestionariusza niezbędne jest wyraźne zaznaczenie nazwy placówki prowadzącej badania: instytutu, uczelni, ośrodka, itd. Na ogół nazwę tę umieszcza się w lewym górnym rogu pierwszej strony narzędzia. „Zamieszczonej tam nazwie placówki powinien towarzyszyć jej adres, telefon, który – po pierwsze – uwiarygodnia sam kwestionariusz i badania oraz – po drugie – wyraźnie wskazuje respondentowi, gdzie może on kierować swoje ewentualne uwagi związane z problematyką badań, konstrukcją kwestionariusza i organizacyjnym przebiegiem badań” [2, s. 19].

Kolejny element formalno-ewidencyjnej części kwestionariusza to jego tytuł. Co do konieczności jego formułowania i umieszczania na pierwszej stronie narzędzia nie ma wśród metodologów pełnej zgodności. Jeżeli umieszcza się tytuł, to musi on być starannie dobrany i przeemyślany. Powinien być przede wszystkim krótki, raczej w trybie oznajmującym [2, s. 20]. Należy unikać w nim słów, które wzbudzają wątpliwości, są niejasne, wywołują niepożądane skojarzenia lub negatywnie nastawiają do całości badań.

Najistotniejszym elementem formalno-ewidencyjnej części kwestionariusza jest wprowadzenie. Wprowadzenie przybiera formę listu (odezwu) do respondenta, w którym badacz stara się nakłonić go do wzięcia udziału w badaniach. W takim wprowadzeniu przede wszystkim powinny się znaleźć następujące elementy:

1. Cel badań. Powinien on ukazać respondentowi dwa podstawowe rodzaje celów: naukowy i praktyczny oraz poinformować o tym, kto i w jakim celu realizuje badanie, a także po co ktoś się do niego zwraca.
2. Zapewnienie o poufności zebranego materiału (ewentualnego anonimowego charakteru badania). Przede wszystkim należy poinformować badanych, że udział w badaniu jest całkowicie dobrowolny i anonimowy. Zaleca się, aby we wprowadzeniu do kwestionariusza ankiety oprócz zapewnienia anonimowości położyć duży nacisk na poufność, tzn. wyłącznie statystyczne, ilościowe opracowanie danych i niedostępianie wypełnionych formularzy osobom spoza zespołu badawczego. Z praktyki wiadomo, że respondenci udzielają bardziej szczerych odpowiedzi w momencie, gdy wiedzą, że nikt nie będzie indywidualnie analizował odpowiedzi uzyskanych przez poszczególnych badanych.
3. Uzasadnienie wyboru respondenta do badań – dla czego właśnie on się znalazł na liście respondentów.
4. Ewentualna instrukcja dotycząca sposobu wypełniania kwestionariusza. Można zamieścić ją w dwójaki sposób. Jeśli pytania różnią się formą i formatem, instrukcja może znajdować się przy każdym pytaniu. Jeśli ankietę składa się z samych pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru, informacje o zaznaczeniu wybranej odpowiedzi można zawrzeć we wstępie.
5. Apel o poważne potraktowanie pytań i udzielenie szczerych odpowiedzi.

6. Ewentualne określenie sposobu zwrotu wypełnionego narzędzia. Szczególnie, jeżeli ankieter nie może odebrać od respondentów ich osobiście. Do niektórych ankiet (np. pocztowej, prasowej) należy dołączyć zaadresowaną i opatrzoną znaczkiem kopertę zwrotną.
7. Podziękowanie za wzięcie udziału w badaniach. Warto już w zaproszeniu z góry podziękować za udział w badaniu.

Przegląd różnych narzędzi badawczych wykazuje, że duża ich część nie ma w ogóle żadnego zakończenia. Bez względu na to, czy zostało podziękowanie zamieszczone we wprowadzeniu, warto również na końcu ankiety zwrócić się z nim do respondenta. Pożądane byłoby zamieszczenia tam również sformułowania – z prośbą do respondenta, aby raz jeszcze sprawdził, czy udzielił odpowiedzi na wszystkie skierowane do niego pytania.

Część właściwą kwestionariusza stanowi zestaw pytań, na które badający pragnie uzyskać odpowiedzi. Zasady tworzenia pytań zostaną omówione w dalszej części artykułu.

Trzecim elementem kwestionariusza jest metryczka. Jest ona źródłem informacji na temat samych respondentów. Zagadnienia przedstawiane w metryczce powinny być podporządkowane celowi badania. „Pytania metryczkowe zbierają dane, które pełnią na ogół funkcję zmiennych niezależnych i odnoszą się najczęściej do informacji z zakresu społeczno-demograficznej charakterystyki badanego środowiska, poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych, sytuacji pracy, położenia materialnego respondenta” [1, s. 250]. Liczba i rodzaj pytań „metryczkowych” zależą przede wszystkim od celu badań, sformułowanych problemów głównych i szczegółowych, odpowiadających im hipotez oraz stopnia szczegółowości badań. Pytania „metryczkowe” umożliwiają grupowanie zebranych materiałów i informacji, według cech społeczno-zawodowych i demograficznych respondentów. Stanowią także podstawę do przeprowadzenia analiz oraz badania związków między zmiennymi niezależnymi a zjawiskami, dla których badania zostały podjęte [1, s. 250].

3. Format i wygląd zewnętrzny kwestionariusza

Większość wskazań dotyczących cech zewnętrznych kwestionariusza podyktowana jest troską o ułatwienie respondentom spełnienia prośby badacza, oraz o zminimalizowanie liczby błędów popełnianych przy konstruowaniu ankiet. Zatem należy zadbać, aby kwestionariusz był poprawny pod względem graficznym i gramatycznym. Należy zwrócić uwagę między innymi na niżej wymienione wytyczne.

1. Należy zadbać o przejrzystą postać kwestionariusza, – poręczny format (np. zbliżony do rozmiarów kartki papieru używanego do pisanania na maszynie, tj. A-4).
2. Z wyglądem zewnętrznym kwestionariusza łączy się kwestia jakości papieru użytego do wydrukowania. Do wydrukowania ankiety powinien być użyty papier przynajmniej takiego gatunku, aby można było pisać na nim różnymi przyrządami (łącznie z piórem napel-

nianym atramentem). Druk powinien być wyraźny, czytelny.

3. Pytania muszą być rozmieszczone w sposób przejrzysty. Warto zadbać o przejrzysty układ graficzny między częścią złożoną z pytań i złożoną z propozycji odpowiedzi. Należy zachować odstępy między pytaniami oraz zostawić wystarczająco dużo pustego miejsca na zapisanie odpowiedzi na pytanie otwarte.
4. Racjonalnie wypełniona strona, tzn., taka na której nie ma nieuzasadnionych połączeń pustego miejsca przeplatanych obszarami zbyt gęsto pisanego tekstu. Nieracjonalne zagospodarowanie powierzchni najczęściej zdarza się wówczas, gdy po pytaniach półotwartych bądź zamkniętych następuje kateria złożona z wielu członów wyrażanych jednym bądź dwoma słowami, pisanymi w słupku.
5. Z odpowiednim gospodarowaniem powierzchnią wiąże się ściśle nakaz, aby pytanie, wraz z ewentualną kateria do niego (bądź pustym miejscem na własną odpowiedź) znajdowało się na tej samej stronie [3, s. 103]. Każde pytanie powinno mieścić się na jednej stronie.
6. Należy unikać zbyt dużych tabel, gęsto liniowanych.
7. Wszystkie pytania powinny być ponumerowane, powinna również być zachowana ciągłość numeracji.

Często zdarzającym się błędem jest nienumerowanie całej serii pytań ujmowanych w formie tabelarycznej. Traktuje się je wtedy zbyt dosłownie jako całość i – co gorsza – numerem opatruje się wstęp (przejście) do nich, a właściwe pytania pozostawia się bez oznakowania [3, s. 106], co w znaczący sposób utrudnia analizowanie danych.

4. Zasady dotyczące części właściwej – pytań

Uważna analiza różnych kwestionariuszy badawczych wskazuje, że w wielu z nich można zauważyć kilka rodzajów błędów dotyczących pytań. Szczegółową ich analizę przeprowadziła K. Lutyńska, wyróżniając następujące kategorie wad pytań:

- wady strukturalne,
- wady związane z niedostosowaniem pytania do informacyjnego zapotrzebowania badacza,
- wady związane ze zbytnią trudnością pytania,
- wady związane ze zbytnią drażliwością pytania,
- wady wynikające z faktu, że pytanie jest sugerujące [4, s. 76-84].

Niżej zaprezentowano wytyczne do konstruowania pytań i odpowiedzi w ankietach.

Odpowiedni język kwestionariusza. Jednym z warunków poprawności kwestionariusza jest posługiwanie się w nim stosownym językiem. Należy unikać synonimów. Posługiwanie się nimi ze względów czysto stylistycznych traktowane jest jako błąd. Wprowadzanie coraz to nowych wyrazów dla nazwania tego samego zjawiska może wywołać u respondenta wrażenie, że badaczowi za każdym razem chodzi o coś innego. Ta sama zasada dotyczy wyrazów i zwrotów systematycznie powtarza-

jących się takich jak: „nie wiem”, „trudno powiedzieć”, „nie mam zdania”, „nie zastanawiał(a)em się nad tym”. Jeśli nie ma specjalnych przeciwwskazań, to w całym kwestionariuszu należy posługiwać się jednym spośród tych określeń.

Sposób zwracania się do respondenta. Zadawane pytania powinny mieć odpowiednią formę gramatyczną. Zaleca się, aby wszystkie pytania były pisane w tej samej formie gramatycznej (w takiej samej osobie i czasie – dotyczy to także katerii). Do respondenta należy zwracać się w formie osobowej i przyjętej w danym środowisku np. Pan, Pani, Państwo lub przez Ty, a nie w formie bezosobowej np. „Jaką można wyrazić opinię o...”. W stosunku do osób dorosłych najczęściej stosuje się formę „Pan”, „Pani”, a w stosunku do dzieci i młodzieży (mniej więcej do 18 lat) zwykło się używać zwrotu „Ty”. W całym kwestionariuszu należy posługiwać się tą samą formą gramatyczną. Pytania powinny mieć formę zdania pytającego, a nie oznajmującego, rozkazującego czy wykrzyknikowego. Dotyczy to również pytań ujętych w postaci tabelarycznej. Jedynie instrukcje redagujemy zdaniami oznajmującymi.

Zwroty grzecznościowe – ten aspekt porusza m.in. L. Sołoma. Z myślą o stworzeniu przyjemnej atmosfery niektórzy autorzy kwestionariuszy starają się „grzecznie” formułować pytania, zaczynając je od takich na przykład zwrotów: „Czy był(a)by Pan(i) uprzejmy(a)...”, „Czy zechciał(a)by Pan(i)?”. Jest to zabieg, który w wielu przypadkach przyczynia się do udzielenia odpowiedzi nieistotnej, w stylu: „Tak, zechcę”, „Tak, chętnie wymienię” [4, s. 140].

W przypadku wywiadu ankiet po usłyszeniu tego rodzaju odpowiedzi dopytuje się: „To proszę wymienić”. Może więc uzyskać odpowiedź istotną, chociaż po dodatkowej stracie czasu. Natomiast, gdy jest to kwestionariusz ankiety – szanse na dopytanie nie ma. Z tych względów lepiej więc zapytać wprost: „Jak długo pracuje Pan(i)...?”, „Proszę wymienić...” [3, s. 109].

Komunikatywność. Kwestionariusz powinien gwarantować całkowitą komunikatywność między badaczem a respondentem. Częstym błędem w budowie kwestionariusza jest dopuszczenie do sytuacji, w której zawiera on niejasne, niejednoznaczne sformułowania – które mogą podlegać różnej interpretacji przez różnych respondentów. Jeśli istnieje potrzeba użycia specjalistycznego słownictwa (terminologii naukowej, technicznej) warto w nawiasie podać krótką definicję tego pojęcia. W ten sposób można uniknąć różnic w interpretacji. Nie należy używać nazw niezrozumiałych, zawiłych składni lub zbyt długich pytań. W miarę możliwości powinno się stosować prostą składnię, budować krótkie zdania. Pytania w ankiecie nie powinny zawierać podwójnych negacji, które znacznie wydłużają czas potrzebny na udzielenie odpowiedzi oraz zwiększają możliwość niezrozumienia pytania i udzielenie odpowiedzi niezgodnej z przekonaniami respondenta. Pytając o częstość występowania jakiegoś zjawiska, emocji warto doprecyzować możliwe odpowiedzi. Zamiast umieszczać odpowiedzi o słabo sprecyzowanej jednostce czasu („często”, „regularnie”, „od czasu do czasu”), warto pomyśleć nad zastosowaniem bardziej dokładnych

określić („rzadziej niż raz w miesiącu”, „częściej niż raz na rok”).

Nie tylko zawila składnia lub używanie specjalistycznego słownictwa może wpływać na poprawną komunikatywność i jednoznaczne rozumienie, przez wszystkich badanych, treści zawartych w kwestionariuszu [5, s. 107-124]. Dużą rolę w tej tematyce odgrywa język używany w ankiecie. Język ankiety powinien być dostosowany do grupy docelowej badania, maksymalnie zbliżony do języka mówionego w środowisku respondenta, poprawny. Inaczej pytania w ankiecie zadaje się specjalistom z danej dziedziny, inaczej młodzieży, inaczej osobom w podeszłym wieku. Jeżeli ankieta skierowana jest do zbiorowości mocno zróżnicowanej to wówczas należy dostosować się do języka ludzi o najniższym poziomie edukacyjnym, w przeciwnym wypadku uzyskano by nietrafne odpowiedzi od tych respondentów, którzy nie byli w stanie zrozumieć pytania z racji bariery językowej. Każde pytanie musi być sformułowane tak, by nie wykraczało poza wiedzę i wyobraźnię badanego, by nie wymagało od niego ponadprzeciętnych umiejętności wykonywania operacji logicznych lub niezwyklej pamięci. Chodzi tu zarówno o to, by nie pytać o wiedzę specjalistyczną, ale też o formułę pytania, która powinna być zrozumiała dla każdego i łatwa do zapamiętania. Postulat zawarty w tym punkcie jest tym ważniejszy, im niższy jest poziom intelektualny respondentów.

Neutralność słownictwa. Kolejna sugestia odnosi się do używania zwrotów silnie emocjonalnie zabarwionych, zarówno dodatnio (np. fascynujący, wspaniały), jak i ujemnie (np. maltretowanie dzieci, okradanie społeczeństwa itp.). Sprowadza się ona do ogólnego zalecenia, by unikać słów z silnym ładunkiem uczuciowym. W trosce o wiarygodność zbieranych danych należy unikać stawiania pytań drażliwych, które mogłyby wywołać u respondenta przykre uczucia takie jak: zażenowanie, strach, złość itp. Skłaniają one do podawania nieprawdziwych informacji i formułowaniu nieszczerých opinii.

Na pytania drażliwe respondent wcale nie udziela odpowiedzi, udziela odpowiedzi nie na temat, albo odpowiedzi nieprawdziwe, bądź wygłasza nieuznawane przez siebie poglądy itp. Przyczyn drażliwości pytań jest dużo. Pytanie staje się drażliwym, jeśli:

- narusza w mniemaniu respondenta sferę jego prywatności i intymności,
- zagraża poczuciu własnej wartości, np. pytanie o wiedzę, której respondent nie posiada, albo pytanie o uczestnictwo w kulturze, czytanie książek,
- wywołuje poczucie zagrożenia społecznej egzystencji.

W przypadku, gdy badacz chce zadać pytania odnoszące się do zagadnień drażliwych lub bardzo osobistych, należy czynić to po odpowiednim przygotowaniu respondenta, ponieważ nie powinien on być takimi pytaniami zaskakiwany. Zaleca się, aby pytania tego rodzaju umieszczać raczej na końcu kwestionariusza.

Należy unikać zadawania respondentom pytań sugerujących odpowiedź lub mogących ujawnić prawdziwy cel badania. W momencie, gdy zaczniemy sugerować odpowiedź badanemu istnieje duża szansa, że będzie on

chciał udzielić odpowiedzi zgodnie lub wręcz przeciwnie do wyników, jakie chcielibyśmy uzyskać. Unikać należy rozpoczynania pytania od sformułowań typu „*Każdemu wiadomo, że...*”, „*Na ogół, większość osób twierdzi, że...*” itd. Stosowanie tego typu terminów czyni pytania sugerującymi, ukierunkowującymi punkt widzenia respondenta na daną sprawę. Tego rodzaju wyrażenia niekiedy powodują, iż pytania stają się drażliwymi (np. „Czy dopuścił(a) się Pan(i) oszustwa?”).

Dostosowanie pytania do zapotrzebowania informacyjnego badacza. J. Apanowicz wskazuje, iż przeprowadzając ankietowanie, należy uwzględnić między innymi celowość badań. Chodzi o to, by nie nadużywać tej techniki w badaniach. Badania ankietowe mogą dotyczyć tylko tych problemów, w stosunku do których nie można uzyskać bardziej rzetelnej informacji oraz tych sytuacji, w których badane osoby będą w stanie wypowiedzieć się rzeczowo i odpowiedzialnie.

Jedną z przyczyn trudności pytań jest nałożenie na respondenta zadań badacza. Niewłaściwie sformułowane pytanie zarówno pod względem formy, jak i treści, przekreśla szansę uzyskania wiarygodnej odpowiedzi, a tym samym uzyskania rzetelnych danych. „Formułując pytania, należy ciągle pamiętać, jakie problemy badawcze i odpowiadające im hipotezy robocze zostały sformułowane. Jest to niezbędne dla uświadomienia sobie, jakie informacje będą potrzebne dla rozwiązania postawionego zadania i zweryfikowania hipotez. Chodzi przede wszystkim o znalezienie właściwego sposobu przejścia od problemów, jakie badacz sam sobie stawia, do pytań, jakie zamierza skierować do respondenta” [1, s. 251]. Jeżeli badacz nie przełoży pytań będących problemem badawczym na pytania będące narzędziem badawczym, to zadaje pytania zbyt trudne, odpowiednie dla eksperta, a nie nadające się do badań masowych. Odpowiedzi na takie pytania są przypadkowe, poznańczo mało wartościowe, a ponadto stresują badanych.

Pytanie powinno prowadzić do uzyskania poszukiwanej informacji. Jeśli tego nie czyni, to nazywamy je niedostosowanym do informacyjnego zapotrzebowania badacza. Jest więc wymóg, by pytanie odpowiadało stopniowi poinformowania respondenta. „Sprzeniewierzenie się temu warunkowi polega na nieuzasadnionym potraktowaniu badanego, jako znawcy sprawy, o którą pytamy. Indagując na przykład rolnika: „Jakie zmiany należałoby wprowadzić w strukturze organizacyjnej Polskiej Akademii Nauk” można z dużym prawdopodobieństwem przyjąć, iż naruszamy powyższą zasadę” [3, s. 112].

Kolejną okolicznością, która czyni dane pytanie niedostosowanym do zapotrzebowania informacyjnego badacza, jest zwracanie się z żądaniem odpowiedzi od całej badanej populacji zamiast tylko od jej części. Aby uniknąć pytań niedostosowanych do sytuacji respondenta, trzeba zastanowić się, czy każdy respondent może na nie odpowiedzieć. Pytanie niedostosowane do sytuacji to jest pytanie z fałszywym założeniem o istnieniu odpowiedzi właściwej. Na przykład „Co ostatnio kupiłeś na prezent dla swego dziecka?” Odpowiedź: „Nie mam dzieci”. Respondent udzielił innej odpowiedzi niż wymagało pytanie, ponieważ było ono niedostosowane do jego sytuacji.

Jeśli nie każdy może odpowiedzieć, to należy stosować pytania filtrujące – inaczej zwane selekcyjne lub odsiewcze, wychwytyjące osoby, których będą dotyczyły kolejne pytania oraz osoby, których te pytania nie dotyczą. Istotnym elementem instrukcji wypełniania kwestionariusza jest podanie reguł przejścia, czyli wskazanie respondentowi jak postępować dalej, gdy wybierze określoną odpowiedź na pytanie filtrujące.

W kafeterii nie należy zapominać o umieszczeniu odpowiedzi „nie wiem”, „trudno powiedzieć”, aby nie wymuszać odpowiedzi właściwej wtedy, gdy respondent nie może lub nie powinien jej udzielić.

Długość narzędzia – zbyt krótka bądź zbyt długa ankiet. Kwestionariusz powinien być świadomą, przemyślaną z różnych punktów widzenia, kompozycją, a nie zbiorem pytań. Znaczy to tyle, że sprawy poruszane w poszczególnych pytaniach muszą w jakiś sposób łączyć się (bezpośrednio czy pośrednio) z problemem badawczym. Ponadto powinny tworzyć logiczną całość [3, s. 100]. Zdarza się, że kwestionariusze naszpikowane są pytaniami, które są niepotrzebne dla wyjaśnienia podstawowego problemu badawczego. Liczbę pytań należy ograniczyć do koniecznego minimum, jeśli jakieś pytanie można pominąć bez szkody dla realizacji głównego celu badania – powinno się tak zrobić – rośnie szansa na realizację badania i udzielenie rzeczywiście przemyślanych odpowiedzi.

Należy zadawać konkretne i celowe pytania. Każde pytanie powinno mieć jasny dla respondenta cel zmierzający do weryfikacji postawionych hipotez. Według L. Sołomy przyjmuje się, że wypełnienie ankiety nie powinno zająć respondentowi więcej niż 30 minut.

W racjonalnym jego skracaniu pomocne może okazać się przeanalizowanie chociażby takich kwestii, jak przedstawia L. Sołoma [3, s. 101-102]:

- czy dana sprawa faktycznie wymaga aż tylu pytań, ile umiesciliśmy,
- czy umieszczone pytania kontrolne względem określonych wątków tematycznych są naprawdę konieczne,
- w zakresie, których kwestii analiza pogłębiona jest konieczna, a w odniesieniu do których można z takowej zrezygnować bez uszczerbku dla podjętego problemu,
- czy pytania nie są zbyt szczegółowe,
- czy problem, który podjęliśmy, nie jest zbyt szeroki jak na badanie za pomocą kwestionariusza, traktowanego, jako główne narzędzie gromadzenia obserwacji?

Rozważenie wszystkich powyższych spraw ma na celu wyeliminowanie pytań zbędnych z punktu widzenia problemu badawczego. Jednakże racjonalne skracanie kwestionariusza to nie tylko „pozbywanie się”, ale też wprowadzanie pytań w innej formie (np. ułatwiającej respondentowi szybsze uporanie się z udzieleniem odpowiedzi).

Kolejność pytań. Kwestionariusz winien być tak skonstruowany, by tematycznie stanowił sensowną całość. Zadawane pytania powinny więc logicznie wynikać jedno z drugiego.

Poniżej przedstawione zostały wskazówki dotyczące kolejności i kontekst pytań wg L. Sołomy [3, s. 115]:

- na początku dobrze jest umieścić pytania łatwe,
- najpierw pytanie ogólne, a później szczegółowe,
- pytania drażliwe należy umieszczać raczej na końcu,
- serii pytań wymagających wysiłku nie należy umieszczać na samym początku,
- jeżeli w odniesieniu do danej kwestii formułujemy kilka pytań, to powinny one trzymać się razem, tworzyć blok.

Wskazane jest, aby kwestionariusz rozpoczynał się od jednego lub dwóch pytań wstępnych, mających za zadanie wzbudzenie u respondenta zainteresowania problematyką badań. Nie mogą to być pytania zadawane dla samego wprowadzenia. Są one równie ważne dla rozwiązania problemu badawczego jak wszystkie inne, ale powinny to być pytania względnie łatwe, odnoszące się do zagadnień niewymagających zbyt wielkiego wysiłku umysłowego i nie mogą być drażliwe, aby wzbudzić zainteresowanie respondenta i stopniowo wprowadzić go w proces pomiaru.

Pytania kwestionariusza powinny być podawane we właściwej kolejności, uwzględniając zasadę przechodzenia od ogółu do szczegółu, bądź w razie potrzeby odwrotną.

W pierwszej kolejności formułuje się pytania ogólne, dotyczące danego zagadnienia w najszerszym jego zakresie, a następnie pytania coraz to bardziej zawężające zakres badanego problemu. Pytania muszą być również uszeregowane według stopnia trudności, od najłatwiejszego do pytań najtrudniejszych [6, s. 86-87]. Pytania najtrudniejsze i najbardziej kontrowersyjne umieszcza się bliżej końca kwestionariusza. Dzięki temu nie oddziałują one negatywnie na poprzednie pytania - zasada stopniowego wyczerpywania tematu.

5. Zasady dotyczące układania kafeterii

Postulaty i uwagi składające się na ten wątek tematyczny stanowią w zasadzie uszczegółowienie logicznych norm budowania pytań. Oznacza to przede wszystkim, iż kafeteria powinna być wyczerpująca w sensie logicznym (tj. obejmująca wszystkie elementy wchodzące w zakres danej nazwy).

Kafeteria musi być rozłączna. Znaczy to, że poszczególne propozycje odpowiedzi nie mogą:

- pokrywać się ze sobą (błędem byłoby podawanie w tej samej kafeterii takich członów, jak: „kilka klas szkoły podstawowej”, „niepełne wykształcenie podstawowe”);
- zawierać się jedna w drugiej (np. „odbiornik radiowy”, „sprzęt radiowo-telewizyjny”);
- krzyżować się ze sobą (np. „działalność produkcyjna”, „usługi dla ludności”) [6, s. 118].

W myśl kolejnej sugestii należy zadbać o to, aby jeden człon kafeterii dotyczył tylko jednej sprawy, cechy itp. w przeciwnym wypadku można popełnić wcześniej wspomniany błąd multiplikacji.

Kolejną, dość istotną kwestią przy tworzeniu dobrej ankiety jest zastanowienie się nad liczbą możliwych odpowiedzi w pytaniach zamkniętych. Ważne, aby nie było ich zbyt mało (dajemy małe pole do wypowiedzenia się badanemu) lub zbyt wiele (wówczas respondent może

mieć problem z zaznaczeniem odpowiedzi najbardziej zbliżonej do jego przekonań).

Jeśli liczba odpowiedzi jest długa, stosować należy rotowanie odpowiedzi, tak aby wyświetlały się one respondentom w kolejności losowej. Warto, bowiem pamiętać, że pozycja na liście w kafeterii wpływa na prawdopodobieństwo wskazania jej przez respondenta.

Lista odpowiedzi w kafeterii powinna wyczerpywać wszystkie możliwe sytuacje. Jeśli ankier nie ma pewności, że podane przez siebie odpowiedzi wyczerpują wszystkie możliwe sytuacje, należy dodać odpowiedź „Inne, jakie?” (tzw. kafeteria półotwarta).

Zawarte przez badacza w pytaniu tzw. żądanie wyboru wskazuje respondentowi, jakiego wyboru ma dokonać spośród wszystkich logicznie uzasadnionych na to pytanie odpowiedzi, inaczej – ile odpowiedzi i należy wymienić. Z tego punktu widzenia możemy wyróżnić takie pytania, które żądanie wyboru określają za pomocą umieszczonej w pytaniu liczby naturalnej, oraz takie, w których żądanie to wyraża się zwrotem „wszystkie” [7, s. 161-162]. Ze względu na ilość możliwych do wyboru przez respondenta odpowiedzi wyróżnia się kafeterię dysjunktywną i koniunktywną. Odpowiedzi w kafeterii dysjunktywnej [2, s. 47-62], w której możliwa jest tylko jedna odpowiedź, powinny być bezwzględnie rozłączne - odpowiedzi nie powinny nakładać się nawzajem. Przykładem nierozłącznej kafeterii w pytaniu o sposób spędzania urlopu są następujące odpowiedzi: „wczasy wędrowne”; „wczasy za granicą”, „wczasy u krewnych”. Można sobie wyobrazić wczasy wędrowne spędzone u krewnych za granicą. Nakładanie się odpowiedzi w kafeterii koniunktywnej (możliwość zaznaczenia więcej niż jednej odpowiedzi) pozwala respondentowi dać logicznie spójną odpowiedź jednak należy pamiętać, że może nastąpić wiele problemów na etapie analizy danych.

I tu może pojawić się kolejny błąd wynikający z nieodpowiedniego doboru formatu odpowiedzi dla dalszych analiz statystycznych. L. Gruszczyński zwraca uwagę na zasady i błędy wynikające z ich niezaastosowania dotyczące skalowania odpowiedzi. Złe skalowanie jest doświadczeniem spotykanym błędem wyrażającym się w przemieszczaniu pozycji skali, nierównomiernie rozłożonych stronach skali (np. więcej ocen pozytywnych niż negatywnych) lub braku układu odniesienia, według którego należy oceniać.

6. Podsumowanie

Wymienione zasady i rodzaje błędów w formułowaniu pytań kwestionariuszowych nie wyczerpują oczywiście całej ich listy. Podano tylko te najczęściej występujące, a większy ich zestaw można znaleźć w literaturze przedmiotu.

W celu sprawdzenia i weryfikacji narzędzi badawczych można poddać przygotowane przez siebie kwestionariusze pod osąd osób postronnych (ale mających pewne doświadczenie badawcze), zanim kwestionariusze te zo-

staną skierowane do druku. Osoba bezpośrednio niezwiązana z przygotowywanym kwestionariuszem może oddać nieocenione usługi dzięki temu, że wyraża wątpliwości, co do celowości takich czy innych rozwiązań zastosowanych przez autora w narzędziu badawczym.

Drugi sposób oceny stopnia trudności całego kwestionariusza i zawartych w nim pytań to próbné, pilotażowe badania terenowe [2, s. 121-126], w trakcie których weryfikuje się przygotowane narzędzie. Przyjmuje się, że o zbyt dużej trudności pytania świadczy odsetek odpowiedzi typu „nie rozumiem”, „nie wiem” oraz braku odpowiedzi. Z reguły rezultaty badań pilotażowych sugerują badaczowi konieczność poczynienia większych bądź mniejszych zmian.

J. Apanowicz podkreśla konieczność racjonalnego podejścia, weryfikacji i oceny uzyskanych odpowiedzi. Niemal zawsze można mieć wątpliwości, co do szczerości i obiektywności uzyskanych odpowiedzi. Dlatego też z ostrożnością i krytycyzmem należy interpretować uzyskane odpowiedzi i na ich podstawie stawiać wyważone wnioski [6, s. 87].

Ponieważ wyniki badań sondażowych często wpływają na decyzje polityczne, tym samym mają wpływ na życie ludzi i czasami mogą być jedynym źródłem informacji na tematy interesujące opinię publiczną, pytania wykorzystywane w badaniach sondażowych muszą być starannie konstruowane i ustawiane w takim porządku, aby otrzymać rzetelne dane.

Literatura

1. Maszke A. W., *Metody i techniki badań pedagogicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, 2008.
2. Gruszczyński L. A., *Kwestionariusze w socjologii. Budowa narzędzi do badań surveyowych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2003.
3. Sołoma L., *Metody i techniki badań socjologicznych*, UWM Olsztyn, 2005.
4. Lutyńska K., *Wywiad kwestionariuszowy. Przygotowanie i sprawdzanie narzędzia badawczego*, Ossolineum, Wrocław, 1984.
5. Wejland A. P., *Czy rozumiemy się z respondentami? Elementarne zastosowania psycholingwistyki w badaniach socjologicznych*. W: *Szkice metodologiczne*, pod red. K. Lutyńskiej. Warszawa — Łódź 1981.
6. Apanowicz J., *Metodologia ogólna*, Gdynia 2002.
7. Koniarek J., *Reguły poprawnego formułowania pytań kwestionariuszowych*, Wrocław 1983.
8. Lutyńska K., Wejland A. P. (red.), *Wywiad kwestionariuszowy. Analizy teoretyczne i badania empiryczne*, Wrocław 1983.

mgr Aneta Zagańczyk ukończyła stacjonarne jednolite studia magisterskie na kierunku zarządzanie i dowodzenie w specjalności kierowanie organizacją, w Akademii Obrony Narodowej, aktualnie jest tam doktorantką, w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie nauki o obronności. Jej zainteresowania naukowe skupiają się wokół zagadnień związanych z metodologią, prakseologią, jakością usług.

КИМАКОВСКАЯ Н.А. / KIMAKOVSKAIA N.A.¹**доктор биол. наук ПЕРЕПЕЛЯТНИКОВ Г.П. / dr hab. PEREPELIATNIKOV G.P.¹****Przyjęty/Принята/Accepted:** 01.12.2013;**Zrecenzowany/Рецензирована/Reviewed:** 14.02.2014;**Opublikowany/Опубликована/Published:** 31.03.2014;

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПА НОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ПОЧВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ^{2,3}

The Method of Normalization of Cesium-137 Content in Farmland Soils on the Basis of Radioecological Studies

Metoda określenia wartości normatywnej zawartości Cezu-137 w gruntach rolnych na podstawie badań radioekologicznych

Аннотация

Введение: Многолетний опыт ликвидации наиболее масштабных радиационных аварий, которые произошли на Земле, показывает, что первоочередным условием проведения ликвидационных работ для обеспечения радиационной безопасности населения является острая необходимость точного и оперативного прогнозирования уровней радиоактивного загрязнения пищевых продуктов, которые в основном формируют дозу облучения населения. Такое прогнозирование возможно лишь после определения допустимого загрязнения радионуклидами почв, которые бы обеспечивали непревышение гигиенических нормативов их содержания в сельскохозяйственной продукции и продуктах ее переработки.

Цель: Целью статьи было провести радиоэкологическое обоснование принципа нормирования ¹³⁷Cs в почвах Украины, которые подверглись радиоактивному загрязнению после аварии на Чернобыльской АЭС.

Методы: Исследование проводили на основных типах почв загрязненных областей Украины (дерново-подзолистых, торфяно-глеевых, черноземных). Использовали методы классических агрохимических и радиоэкологических полевых исследований. Использованы также аналитические методы исследований радиоэкологической ситуации в сельскохозяйственном производстве на радиоактивно-загрязненных угодьях, гамма-спектрометрические методы анализа отобранных образцов и методы математической статистики с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Результаты: Проведен анализ факторов, влияющих на применение принципов нормирования содержания ¹³⁷Cs в почвах сельскохозяйственных угодий Украины. Показано, что разработка норматива допустимого содержания ¹³⁷Cs в почвах сельскохозяйственных угодий на продолжительную перспективу, возможна лишь после относительной стабилизации параметров миграции этого радионуклида в системе почва-растение, а это возможно через 15-20 лет после аварии. Исследованием установлено, что расхождение в значениях коэффициентов пропорциональности (КП) ¹³⁷Cs, в зависимости от типа почв, составляли до 40 раз, а от местоположения исследовательских участков не превышали двух раз. Накопление ¹³⁷Cs в урожае сельскохозяйственных культур, выращенных на торфяно-глеевых почвах было в 3,5-40 раз выше (по значениям КП), чем у культур, выращенных на черноземе оподзоленном, и в 1,4-13 раз выше, чем у культур, выращенных на дерново-подзолистых почвах.

Выводы: Основным принципом разработки норматива допустимого содержания ¹³⁷Cs в почвах в отдаленный период после Чернобыльской аварии является использование количественных параметров перехода этого радионуклида из почв разных типов в урожай основных сельскохозяйственных культур (КП), а также общепринятых методов прогнозирования поступления радионуклида из почвы в растительное и животное сельскохозяйственное сырье, в котором содержание ¹³⁷Cs не должно превышать государственные гигиенические нормативы (ДР-2006) его содержания в продуктах питания, произведенных из этого сырья.

¹ Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты ул. Рыбальская, 18, м. Киев, Украина, 01011; электронная почта: undicz@mns.gov.ua / Ukrainian Scientific and Research Institute of Civil Protection in Kiev, Ukraine; e-mail: undicz@mns.gov.ua

² Процентное соотношение участия в подготовке статьи: Кимаковская Н.А. - 70%, Перепелятников Г.П. - 30%; Percentage contribution: Kimakovskaia N.A. - 70%, Perepeliatnikov G.P. - 30%

³ Artykuł został wyróżniony przez Komitet Redakcyjny / The article was recognised by the Editorial Committee / Эту статью наградили Редакционный Совет

Ключевые слова: Чернобыльская авария, сельское хозяйство, почвы, радиоактивное загрязнение, ^{137}Cs , миграция, параметры, радиоэкологическое нормирование

Вид статьи: оригинальная научная статья

Abstract

Introduction: Years of experience in the liquidation of consequences of the large-scale nuclear accidents that have occurred on the Earth let us know that the primary condition for carrying out operations aimed at fighting consequences of such situations and ensuring radiation safety of the population is accurate and quick prediction of the levels of the radioactive contamination of foodstuffs, which constitute the main radiation dose to the population. Such prediction is possible only after determining permitted levels of soil contamination which would guarantee that the hygienic standards of agricultural products and processed products are preserved.

Purpose: The purpose of the article was to provide a radioecologically proven method for normalization of cesium-137 content in the soils of Ukraine contaminated in the Chernobyl nuclear power plant accident.

Methods: The study was conducted on the main types of soils from contaminated areas of Ukraine (sodic-podzolic, peat-gley, black soil). The authors applied classical agrochemical and radioecological methods used in the field studies. The authors used analytical research methods of radioecological situation in agricultural production on radioactively contaminated regions, gamma-spectrometric methods for the analysis of selected samples and the methods of mathematical statistics using the application package Microsoft Excel.

Results: The analysis of factors that affect the application of the method for determining numerical indicators of cesium-137 content in the soils of farmland Ukraine showed that the norm of acceptable content of cesium-137 in soils of agricultural land for the long term, is possible only after the relative stability of the parameters of the migration of radionuclides from soil to plants. Such stabilisation is possible in 15-20 years after the accident.

There was a 40 fold difference between the values of the cesium-137 coefficients of proportionality depending on the type of soil. Location of the test sites did not effect in the raise of the coefficient more than by 200%. The accumulation of cesium-137 in the yield of crops grown on peat-gley soils was 3,5-40 times higher (the values of TF-coefficient of proportionality) than in cultures grown on ashed, and 1,4-13 times higher than in cultures grown on sodic - podzolic soils.

Conclusions: The basic method of determining permissible ratio of cesium-137 content in soil in the remote period after the Chernobyl accident is the quantitative parameters of the transfer of radionuclides from soil to different types of major crops (TF), and the conventional methods of the forecasting of radionuclides from soil to plant and animal agricultural input in which the content of cesium-137 will not exceed state sanitary standards (permissible level-2006, PL-2006) for foods produced from this raw.

Keywords: the Chernobyl accident, agriculture, soils, radioactivity, contamination, cesium-137, migration, parameters, radiological normalization

Type of article: original scientific article

Abstrakt

Cel: Lata doświadczeń w usuwaniu skutków awarii jądrowych, które miały miejsce na Ziemi utwierdzają w przekonaniu, iż podstawowym warunkiem likwidacji powstałych szkód, które ma na celu zapewnienie społeczeństwu bezpieczeństwa radiacyjnego, jest dokładne i szybkie przewidywanie poziomu skażenia żywności, która stanowi główną dawkę napromieniowania ludności. Takie prognozy są możliwe do zrealizowania tylko po określeniu dopuszczalnego skażenia gleby, przy którym utrzymane byłyby normy higieniczne produktów rolnych i przetworzonych. Celem artykułu było ustalenie metody określania norm zawartości cezu-137 w glebach Ukrainy, skażonych wskutek awarii elektrowni atomowej w Czarnobylu na podstawie badania radioekologicznego.

Metody: Badanie zostało przeprowadzone na głównych rodzajach gleb z zanieczyszczonych obszarów Ukrainy (sodowo-bielicowe, torfowo-glejowe, czarnoziemy). Wykorzystano klasyczne metody stosowane w badaniach agrochemicznych i radioekologicznych. Zastosowano również badanie analityczne sytuacji radioekologicznej w produkcji rolniczej na skażonych radioaktywnie ziemiach, analizę spektrometrii gamma wybranych próbek oraz metody statystyki matematycznej z wykorzystaniem pakietu Microsoft Excel.

Wyniki: Analiza czynników wpływających na badaną metodę standaryzacji zawartości cezu-137 w glebach gruntów rolnych na Ukrainie pokazała, że wyznaczanie na dłuższą perspektywę norm dopuszczalnej zawartości cezu-137 w glebach użytku rolnego możliwe jest jedynie po względnej stabilizacji parametrów migracji radionuklidów w systemie gleba-roślina, która to dokonuje się w 15-20 lat po awarii. Badania wykazały, że różnica w wartościach współczynników proporcjonalności cezu-137, w zależności od rodzaju gleby była 40-krotna. Wahanie współczynnika zawartości cezu wynikające z pierwotnej lokalizacji badanych próbek nie przewyższały 200%. Nagromadzenie cezu-137 w uprawach gleb torfowo-glejowych było o 3,5-40 razy wyższe (wg wartość KP – współczynnika proporcjonalności) niż w uprawach na czarnoziemach i 1,4-13 razy wyższe niż w uprawach, które wyrosły na glebach sodowo-bielicowych.

Wnioski: Podstawową metodą ustalenia dopuszczalnej normy zawartości cezu-137 w glebie (w długim odstępie czasu od awarii w Czarnobylu), przy której jego zawartość nie będzie przekraczać ustawowych norm sanitarnych (dopuszczalny poziom – 2006, PL-2006) dla przetwarzanych produktów żywnościowych, jest wykorzystanie parametrów ilościowych transferu radionuklidów z gleby do zbiorów różnego rodzaju upraw (współczynnik proporcjonalności) i tradycyjnych metod prognozowania transferu radionuklidów z gleby do roślin i zwierząt.

Słowa kluczowe: awaria elektrowni atomowej w Czarnobylu, rolnictwo, gleby, skażenie radioaktywne, migracja, Cez-137, parametry

Typ artykułu: oryginalny artykuł naukowy

1. Введение

Масштабное внедрение человечеством ядерной энергетики положило начало радиационным авариям, во время которых происходит радиоактивное загрязнение окружающей среды и, как следствие этого, дополнительное облучение людей. Из большого количества разнообразных радиационных аварий, которые произошли на Земле, наиболее масштабными были аварии на Южном Урале на ВО «Маяк» (г. Киштим, Россия), на Чернобыльской АЭС (Украина) и на Фукусиме-1 (Япония) [1-4]. Одной из важнейших составляющих образования дозы облучения сельского населения, которое жило на загрязненных после этих аварий территориях, была внутренняя доза, сформированная за счет потребления местных продуктов питания [5].

Многолетний опыт ликвидации таких аварий показывает, что первоочередным условием проведения ликвидационных работ для обеспечения радиационной безопасности населения является острая необходимость точного и оперативного прогнозирования уровней загрязнения пищевых продуктов, которые, в основном, формируют дозу облучения населения [4,5]. Однако, при превышении порога консервативности таких прогнозов существенно возрастают материальные и финансовые затраты, направляемые на уменьшение дозы облучения населения, а при занижении – снижается эффективность защитных мероприятий и увеличивается доза его облучения. Иначе говоря, в соответствии с Публикациями МКРЗ (ICRP) № 37 и 63 каждое вмешательство при применении мероприятий радиационной защиты не должно изменять основные принципы: оправданности и оптимизации [6,7].

Сельское хозяйство Украины является сферой, которая наиболее пострадала от Чернобыльской катастрофы [2,5]. Через пять – десять лет после аварии основной вклад в радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции и, соответственно, в дозу формирования населения, определял ^{137}Cs [2]. Несмотря на значительный объем радиоэкологических исследований, проведенных в аграрных биогеоценозах на протяжении послеаварийного периода, остается ряд вопросов, решение которых является необходимым для планирования работ по реабилитации загрязненных территорий и ведения сельского хозяйства в отдаленный период после Чернобыльской аварии [8].

В первую очередь, для принятия оптимальных решений по управлению сельскохозяйственным производством на загрязненных территориях в отдаленный послеаварийный период, необходимо иметь следующую научную информацию. Уточненные количественные параметры миграции ^{137}Cs из основных типов загрязненных почв Украины в урожай наиболее распространенных сельскохозяйственных культур. Прогноз радиоактивного загрязнения этим радионуклидом получаемой сельскохозяйственной продукции. Разработанные нормативы допустимого загрязнения этим радионуклидом основных типов почв Украины, которые бы обеспечивали как непревышение гигиенических нормативов его содержания в сель-

скохозяйственной продукции и продуктах ее переработки, так и минимизацию дозы облучения сельского населения.

2. Методика исследования

На протяжении 2008-2010 годов нами в производственных условиях были проведены мониторинговые исследования на сельскохозяйственных угодьях наиболее радиоактивно загрязненных областей Украины. Исследования проводили на основных типах почв (дерново-подзолистых, торфяно-глеевых, черноземных) на естественных лугах и в условиях полевых севооборотов на посевах основных сельскохозяйственных культур. Изучали миграцию ^{137}Cs в системе почва-растение методами классических агрохимических и радиоэкологических исследований. Для этого в период уборки урожая отбирали сопряженные образцы почвы и растений, в которых методом гамма-спектрометрии определяли удельную активность ^{137}Cs . Статистический анализ результатов исследований проводили методами математической статистики с использованием пакета прикладных программ *Microsoft Excel* [9] и расчетными математическими методами. Параметры миграции ^{137}Cs из почвы в растения рассчитывали по величине коэффициента пропорциональности (КП) – соотношению удельной активности ^{137}Cs в воздушно-сухой массе урожая растений (Бк/кг) к плотности загрязнения почвы (кБк/м²).

3. Результаты и их обсуждение

Научный опыт накопленный в радиоэкологии позволяет сделать такой вывод: основным фактором, который лимитирует допустимое радиоактивное загрязнение почвы, в достаточно широком диапазоне значений, является количественный переход радионуклидов из почвы в урожай растений [10-12]. При этом именно свойства почвы, в основном, влияют на трансформирование в нем форм содержания радионуклидов [13], что и определяет величину загрязнения урожая. В этой связи, величина загрязнения радионуклидами урожая сельскохозяйственных культур, выращиваемых на загрязненных почвах, будет основным критерием определения их допустимого содержания в почве.

После Чернобыльской катастрофы долгосрочная динамика миграции ^{137}Cs из почвы в растения характеризуется двумя периодами: в первые 5 лет после загрязнения почв сельскохозяйственных угодий происходило быстрое снижение значений величины КП (до 10 раз, в зависимости от типа почвы), последующий период характеризовался медленным снижением КП (до 2-х раз за следующие 5-15 лет, в зависимости от типа почвы) [14,15]. Только после относительной стабилизации параметров биологической миграции ^{137}Cs , а это через 15-20 лет, возможно корректное прогнозирование загрязнения им урожая сельскохозяйственных культур на долгосрочную перспективу. Поэтому в отдаленный период, период стабилизации доступных форм ^{137}Cs в почве, можно, за счет введения допустимых концентраций этого

радионуклида в разных типах почв, гарантировано получать на них сельскохозяйственную продукцию, в которой не будут превышены допустимые уровни содержания ^{137}Cs , установленные действующими в Украине гигиеничными нормативами (ДР-2006) [16].

Таким образом, в отдаленный после Чернобыльской аварии период, корректное прогнозирование на долгосрочную перспективу уровней загрязнения сельскохозяйственной продукции ^{137}Cs возможно лишь при условиях экспериментального получения количественных параметров перехода этого радионуклида из почв разных типов в урожай основных культур.

Именно в применении таких параметров, а также общепринятых методов прогноза поступления радионуклида из почвы в растительное и животное сельскохозяйственное сырье, содержание ^{137}Cs в котором обеспечит непревышение государственных гигиенических нормативов его содержания в продуктах питания, произведенных из этого сырья, и будет заключаться основной принцип разработки норматива допустимого содержания этого радионуклида в почвах.

В наших исследованиях в производственных условиях получены средне-многолетние значения КП ^{137}Cs для урожая наиболее распространенных видов сельскохозяйственных культур выращенных на основных типах почв загрязненных регионов Украины в отдаленный послеаварийный период. Исследования показали, что поступление ^{137}Cs в урожай сельскохозяйственных культур наибольшей мерой зависит от типов почв и меньшей мерой – от территориального распределения. Расхождения в значениях КП ^{137}Cs , в за-

висимости от типов почв, варьировали до 40 раз, а от местоположения исследовательских участков не превышали двух раз.

Установлено, что накопление ^{137}Cs в урожае сельскохозяйственных культур, выращенных на торфяно-глеевых почвах, было в 3,5-40 раз выше (по значениям КП), чем у культур, выращенных на черноземе оподзоленном, и в 1,4-13 раз выше, чем у культур, выращенных на дерново-подзолистых почвах (табл. 1).

В зоне радиоактивного загрязнения Украины, где широко развито животноводство, естественные луга играют огромную роль в обеспечении крупного рогатого скота грубыми кормами. И именно естественные луга являются критическими угодьями при производстве на них кормов. Поэтому для этих угодий очень важным является использование научно-обоснованных методов выращивания кормов. В первую очередь это касается прогнозирования радиоактивного загрязнения производимых кормов, скармливание которых позволит получать молоко и мясо соответствующее действующим в государстве гигиеническим нормативам допустимого содержания в этих продуктах ^{137}Cs .

Основными факторами, по которым различают типы лугов, являются водный режим луга и тип почвы, совместное влияние которых и обуславливает растительный покров лугов и различия в накоплении ^{137}Cs в травостое. В отдаленный послеаварийный период, как и в первые годы после аварии, критическими лугами были переувлажненные луга, расположенные на органо-генных почвах.

Таблица 1.

Средние значения величин *КП ^{137}Cs для урожая наиболее распространенных видов сельскохозяйственных культур, выращенных в производственных условиях на основных типах почв загрязненных областей Украины (2008-2010 гг., n=72)

Table 1.

Average values of * ^{137}Cs Proportionality Constant for the most common types of crops grown in basic types of soils in contaminated regions of Ukraine (2008-2010 pp., n=72)

Культура, часть или орган / Crops, part of a plant or its organ	Средние значения КП ^{137}Cs для разных типов почв Average values of ^{137}Cs proportionality constant for different soil types			
	Дерново-подзолистая sod-podzolic		Чернозем оподзоленный Podzolic chernozem	Торфяно-глеевая осушенная Drained peat-gley
	Песчаная Sandy	Супесчаная Sandy loam		
Травостой злаковых трав сеяного пастбища, сено / Sown pasture grass, hay	-	0,24±0,053	0,12±0,026	2,84±0,42
Люпин, зеленая масса / Lupine, green part	0,15±0,034	0,097±0,021	0,059±0,014	0,18±0,056
Свекла кормовая, корнеплоды / Fodder beet, root crop	0,12±0,025	0,08±0,018	0,070±0,015	0,29±0,094
Картофель, клубни / Potato, tubers	0,053±0,018	0,036±0,008	0,015±0,0032	0,283±0,084
Клевер, зеленая масса / Clover, green part	0,081±0,017	0,045±0,01	0,029±0,0067	-
Овес, зерно / Oats, grain	0,081±0,017	0,046±0,01	0,027±0,0057	-
Рожь, зерно / Rye, grain	0,062±0,013	0,036±0,008	0,030±0,006	-
Кукуруза, зеленая масса / Corn, green part	0,033±0,078	0,045±0,011	0,016±0,0036	-
Капуста, кочаны / Cole, head	0,106±0,023	0,076±0,017	0,015±0,035	-

*(Бк/кг)/(кБк/м²)

*(Bq/kg)/kBq/m²)

В наших исследованиях установлено, что для естественных лугов разных типов различия в поступлении ^{137}Cs в урожай сена были еще большими, чем в полевом севообороте. Наименьшим накоплением этого радионуклида в травостое лугов отличались суходольные луга с минеральными почвами, а наибольшим – болотистые и пойменные с органогенными почвами, при этом КП варьировали от 0,12 до 90,9 (табл. 2). Внутри одного типа луга различия в накоплении ^{137}Cs в травостое, которые обуславливались типом почвы, не превышали 8-ми раз.

Таким образом, количественные параметры (КП), которые были получены нами для основных типов почв и видов сельскохозяйственных культур, могут быть использованы для проведения прогнозирования загрязнения сельскохозяйственной продукции. Самое прогнозирование загрязнения продукции является основой в подходах касающихся разработки норматива содержания ^{137}Cs в почвах для отдаленного периода

после Чернобыльской аварии. Для этого используют общепринятые закономерности, которые описываются известной формулой:

$$КП = \frac{A_y}{S_z} \quad (1)$$

Где: КП - коэффициент пропорциональности (Бк/кг)/(кБк/м²);

A_y - удельная активность ^{137}Cs в урожае растений, Бк/кг;
 S_z - плотность загрязнения почвы ^{137}Cs , кБк/м².

Из формулы 1 можно определить плотность загрязнения почвы ^{137}Cs , S_z :

$$S_z = \frac{A_y}{КП} \quad (2)$$

Подставив в формулу 2 вместо A_y значения государственных гигиенических нормативов содержания

Таблица 2.

Влияние основных характеристик природных лугов различных типов на величину *КП ^{137}Cs для урожая сена (средние данные за 2008-2010 гг., $\sigma \leq \pm 30\%$, n=72)

Тип луга	Тип почвы	Растительный покров	КП
Суходол нормальный	чернозем оподзоленный	разнотравно-злаковый	0,12
Суходол нормальный	Луговая	разнотравно-злаковый	0,33
Суходол избыточно увлажненный	дерново-подзолистая песчаная	разнотравно-злаковый	0,66
Пойменный влажный	дерновая глееватая	разнотравно-злаковый	1,80
Пойменный влажный	дерновая оглеенная	разнотравно-злаковый	1,79
Суходол избыточно увлажненный	дерновая супесчаная	злаково-разнотравный	1,83
Суходол избыточно увлажненный	дерновая песчаная	разнотравно-злаковый	1,80
Пойменный влажный	торфяно-глеевая	злаково-разнотравный	12,2
Пойменный влажный	торфяно-глеевая	разнотравно-злаково-осоковый	15,1
Долгопойменный заливной	торфяно-глеевая	разнотравно-осоковый	29,8
Низинный болотистый	торфяно-глеевая	осоковый	90,9

*(Бк/кг)/(кБк/м²)

*(Bq/kg)/kBq/m²)

Table 2.

Influence of the main characteristics of different types of natural grassland on the value of *TF ^{137}Cs for hay harvest (average data for 2008-2010 $\sigma \leq \pm 30\%$, n=72)

Type meadows	Soil type	Vegetational cover	TF
Normal dry valleys	podzolic chernozem	forb-grass	0,12
Normal dry valleys	meadowy	forb-grass	0,33
Dry valleys excessively wet	sod-podzolic sandy	forb-grass	0,66
Floodplain wet	sod gleyey	forb-grass	1,80
Floodplain wet	sod gley	forb-grass	1,79
Dry valleys excessively wet	sod sandy loam	grass-forb	1,83
Dry valleys excessively wet	sod sandy	forb-grass	1,80
Floodplain wet	drained peat-gley	grass-forb	12,2
Floodplain wet	drained peat-gley	forb-grass-sedge	15,1
Long-floodplain aspic	drained peat-gley	herb-sedge	29,8
Lowland wetlands	drained peat-gley	sedge	90,9

*(Бк/кг)/(кБк/м²)

*(Bq/kg)/kBq/m²)

^{137}Cs в продуктах питания (ДР-2006 для зерна, овощей и картофеля), а вместо КП, полученные в наших исследованиях величины для различных типов почв, можно определить допустимую плотность загрязнения избранной почвы этим радионуклидом.

4. Выводы

1. Сельское хозяйство Украины является наиболее пострадавшей сферой от Чернобыльской катастрофы. Через пять – десять лет после аварии основной вклад в радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции и, соответственно, в дозу формирования населения, определял ^{137}Cs .
2. Основным фактором, который лимитирует допустимое загрязнение почв ^{137}Cs в достаточно широком диапазоне значений, является переход радионуклида из почвы в урожай растений. Поэтому степень загрязнения ^{137}Cs урожая сельскохозяйственных культур, выращиваемых на загрязненных почвах, будет основным критерием определения допустимого содержания радионуклидов в почве.
3. Основным принципом разработки норматива допустимого содержания ^{137}Cs в почвах, для отдаленного периода после Чернобыльской аварии, является использование количественных параметров перехода (КП) этого радионуклида из почв различных типов в урожай основных культур, а также общепринятых методов прогнозирования поступления радионуклида из почвы в растительное и животное сельскохозяйственное сырье, переработка которого позволит получать продукты питания, содержание ^{137}Cs в которых не превысит допустимые значения государственных гигиенических нормативов (ДР-2006).

Литература

1. Aleksakhin R.M., Buldakov L.A., Gubanov V.A. i dr. Pod obshchei [red.] L.A. Ilina i V.A. Gubanova, *Radiatsionnye avarii*, M. Izdat, 2001M 752 s.
2. 20 let Chernobylskoi katastrofy. Vigliad v budushche. Natsionalnyi doklad Ukrainy – K. Atika, 2006 – 224 s.
3. http://ru.wikipedia.org/wiki/Авария_на_АЭС_Фукусима-1.
4. Aleksakhin R.M., Prister B.S., *Radioekologia kak otrasl iestestvovaniia razmyshleniia ob. Interesnom proshlom, slozhnom i vazhnom nasytoitashchem i neopredelennom budushchem*. Radiatsionnaia biologii. Radioekologia 2008.- t. 48.- № 6. - s. 645-653.
5. Prister B.S. *Chernobylskaia katastrofa effektivnost mer zashchity naseleniia, opyt mezhdunarodnogo sotrudnichestva* [B.S. Prister, R.M. Aleksakhin, V.G. Bebesko i dr.], pod

- red. B.S. Pristera – K. Energetika i elektrifikatsiia, 2007.– 100 s.
6. Optimizatsiia radiatsionnoi zashchity na osnove analiza sootnosheniia zatraty vygoda / Publikatsiia 37 MKR3. – M. Energoatomizdat, 1985. – 47 s.
7. Principles for intervention for Protection of the Public in a Radiological Emergency/ ICRP Publication 63/- New York: Pergamon Press.- 1991.- 62 p.
8. Prister B.S., Aleksakhin R.M., *Radioekologii i ee rol v reshenii problem radiatsionnoi bezopasnosti. Radioekologii itogi, sovremennoe sostoianie i perspektivy: Mezhdunar. Konf. – Moskva, 3-5 iunია 2008 goda: sb. Materialov, pod red. R.M. Aleksakhina – Obninsk: Fabrika ofsetnoj pechati, 2008 s 13-22.*
9. Afifi A. *Statisticheskii analiz. Podkhod s ispolzovaniem EVM*, Afifi A. – M.: Mir, 1992 – 488 s.
10. Klechkovskii V.M. *O provedenii radioaktivnykh produktov deleniia v pochvakh, ikh postuplenii v rasteniia i nakoplenii v urozhae* - M.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – 313 s.
11. *Sovremennye problemy radiobiologii*. T. 2. Radioekologii, pod red. V.M. Klechkovskogo, G.G. Poliakarpova i R.M. Aleksakhina – M. Atomizdat, 1971 -422 s.
12. Annenkov B.N., Iudintseva E.V., *Osnovy sel'skokhoziaistvennoi radiologii*. M. Agropromizdat, 1991 - 286 s.
13. Prister B.S., Vinogradskaiia V.D., *Kineticheskaia model povedeniia ^{137}Cs i ^{90}Sr v sisteme „pochva-rastenie” dlia prognizirovaniia zagriazneniia radionuklidami sel'skokhoziaistvennoi produktsii // Dvadtsiat piat rokiv Chornobylskoi katastrofi. Bezpeka maibutnogo mizhnar. Konf. Kiiv, 20-22 kvirnia 2011 r.:zb.vo „KIM”, 2011 – S. 252-256.*
14. Fesenko S.V., Sanzharova N.I., Aleksakhin R.M., *Spipridonov S.I., Izmenenie biologicheskoi dostupnosti ^{137}Cs posle awarii na Chernobylskoi AES. Pochvovedenie.- 1995.- № 4.- S. 508-513.*
15. Perepeliatnikov G.P. *Radioekologicheskoe obosnovanie ratsionalnogo vedeniia rastenievodstva pri zagriaznenii territorii radioaktivnymi vybrosami posle iadernykh i radiatsionnykh insidentov*. dis: ... dokt. biol. nauk. spec. 03.00.01 Radioekologia / Perepeliatnikov Georgii Petrovich.- K., 2013.- 417 s.
16. Dopustimi rivni vmistu radionuklidiv ^{137}Cs ta ^{90}Sr u produktakh kharchuvannia ta pitnii vodi (DR-2006), Derzhavni giigienichni normativi – K.: Ministerstvo okhoroni zdorov'ia Ukraini, 2006 - 20s.

Перепелятников Георгий Петрович - доктор биологических наук, старший научный сотрудник, начальник отдела радиационной и химической защиты Украинского научно-исследовательского института гражданской защиты.

Кимаковская Нина Александровна - старший научный сотрудник отдела инженерно-технических мер гражданской защиты Украинского научно-исследовательского института гражданской защиты.

К.Т.Н. ЛУЩИК А.П. / dr LUSHCHIK A.P.¹К.Т.Н. АРЕСТОВИЧ Д.Н. / dr ARESTOVICH D.N.¹

Przyjęty/Accepted/Принят: 11.12.2013;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 28.01.2014;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ТЕМПЕРАТУРЫ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ^{2,3}

Application of the Statistical Methods for Determining the Self-ignition Temperature of Combustible Liquids

Zastosowanie metod statystycznych w celu ustalenia temperatury samozapłonu cieczy palnych

Аннотация

Цель: Целью исследований являлась разработка расчетно-экспериментального метода определения вероятности самовоспламенения горючей жидкости, применяемой в технологическом процессе, вследствие ее возможного контакта с нагретой поверхностью. Актуальность исследований обусловлена отсутствием единого подхода к определению температуры самовоспламенения, поэтому оценка достоверности имеющихся экспериментальных данных затруднена, их использование на практике, а также в качестве исходных данных для разработки расчетных методов, не всегда правомочно.

Методы: Экспериментальная работа включала выполнение испытаний согласно ГОСТ-1313 (метод определения минимальной температуры самовоспламенения горючей жидкости) на «стандартной» установке, а также на модернизированной установке, отличающейся от «стандартной» тем, что закрытый реакционный сосуд заменяется открытым цилиндрическим стаканом, на дно которого размещается плоская цилиндрическая пластинка толщиной 5 мм из испытуемого материала, при этом температура пластинки контролируется и измеряется термпарой, а одиночные капли испытуемой жидкости выдавливаются из пипетки с высоты 15 см и падают на центр пластинки. Для обработки результатов экспериментов использовалась логистическая регрессионная модель, связывающая вероятность самовоспламенения горючей жидкости от нагретой поверхности с предикторами (условия проведения экспериментов, совпадающие с условиями технологического процесса). Для апробации вероятностного подхода к определению температуры самовоспламенения горючих жидкостей были выполнены тестовые испытания по самовоспламенению дизельного топлива ДВТ. Исследовалось самовоспламенение навесок десяти разных объемов (0,1 мл., 0,2 мл., ..., 1,0 мл) в диапазоне температур 247 °С – 266 °С через один градус (по 5 испытаний для каждой температуры). Результаты исследований показали хорошее согласование расчетных и экспериментальных данных.

Результаты: Таким образом, разработан новый расчетно-экспериментальный метод, который позволяет предсказывать вероятность наступления самовоспламенения горючей жидкости в том или ином технологическом процессе. На основе предложенного подхода предполагается создание программного кода. Данные исследования позволяют произвести категоризацию технологических процессов по их пожароопасности. В качестве критерия безопасности будет служить температура нагретой поверхности материала, при которой самовоспламенение происходит с определенной степенью вероятности.

Ключевые слова: температура самовоспламенения, технологический процесс, вероятность самовоспламенения, регрессионная модель, принцип максимума правдоподобия

Вид статьи: тематическое исследование - анализ реальных событий

¹ Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и проблем ЧС МЧС Республики Беларусь / The Establishment «Research Institute of Fire Safety and Emergencies» of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus; address: 220046, г. Минск ул. Солтыса, 183а; tel. (+375 17) 246 43 99

² Процентное соотношение участия в подготовке статьи: Лущик А.П. – 70%, Арестович Д.Н. – 30% / Percentage contribution: Lushchik A.P. – 70%, Arestovich D.N. – 30%

³ Artykuł został wyróżniony przez Komitet Redakcyjny / The article was recognised by the Editorial Committee / Эту статью наградил Редакционный Совет

Abstract

Purpose: The purpose of this research was to develop a calculation-experimental method of determining the probability of self-ignition of flammable liquids. The article discusses self-ignition of liquids involved in the technological process that occurs as result of their contact with a heated surface. The relevance of the conducted research is supported by the fact that there is no unified approach for determining the temperature of spontaneous ignition. For this reason the assessment of the reliability of the existing experimental data and its practical use, e.g., in the form of initial data for the development of calculation methods is not always possible.

Methods: Experimental work included the carrying out the tests according to GOST-1313 (a method for determining the minimum temperature at which the flammable liquid will spontaneously ignite) on the «standard» experimental stand, as well as the modernised experimental stand which differs from the «standard» by the fact that the closed reaction vessel is replaced with an opened cylindrical glass on the bottom of which there is a flat cylindrical plate 5 mm thick made of the tested material. Plate's temperature is controlled and measured with a thermocouple. Single drops of the liquid are squeezed out of the pipette from a height of 15 cm and fall on the center of the plate. For the analysis of the results the authors used the logistic regression model that relates the probability of flammable liquid self-ignition from a heated surface with the predictors (experimental conditions, coinciding with the terms of the technological process). For the approbation of the probabilistic approach to the definition of the self-ignition temperature of combustible liquids were executed test to spontaneous combustion of diesel fuel DWT. Investigation of the self-ignition hanging ten different volumes (0,1 ml, 0,2 ml, ..., 1.0 ml) in the temperature range 247°C - 266°C through one degree (5 tests for each temperature). The results showed good agreement between the calculated and experimental data.

Thus, a new calculation-experimental method, which allows to predict the probability of ignition fluids combustible in a particular technological process. On the basis of the proposed approach is expected to create a program code. Research data allow the categorization of technological processes according to their fire risk. As a criterion security will serve the temperature of a heated surface at which ignition occurs with a certain degree of probability.

Keywords: self-ignition temperature, technological process, probability of ignition, regression model, the likelihood principle

Type of article: case study – analysis of actual events

Abstrakt

Cel: Celem badań było opracowanie eksperymentalno-obliczeniowej metody określania prawdopodobieństwa samozapłonu stosowanych w procesie technologicznym płynów palnych wskutek ich kontaktu z rozgrzaną powierzchnią. Konieczność przeprowadzenia takich badań potwierdza brak jednolitego podejścia do określania temperatury samozapłonu. Z tego powodu trudno ocenić miarodajność dotychczasowych danych eksperymentalnych, a ich wykorzystanie w praktyce, także w roli danych wyjściowych przy opracowaniu metod obliczeniowych, nie zawsze jest możliwe.

Metodologia: Praca eksperymentalna polegała na przeprowadzeniu badań zgodnie ze standardem GOST-1313 (metoda określania minimalnej temperatury samozapłonu łatwopalnego płynu) na standardowym stanowisku oraz na zmodernizowanym stanowisku, różniącym się od standardowego tym, że zamknięte naczynie reakcyjne zamienione zostało na naczynie cylindryczne, na którego dnie umieszczona została płaska cylindryczna płytka o grubości 5 mm, zrobiona z badanego materiału. Temperatura płytki była mierzona i kontrolowana za pomocą termopary, a pojedyncze krople badanej cieczy wprowadzane pipetką z wysokości 15 cm i opadały na środkową część płytki. W celu opracowania wyników eksperymentów posłużono się logistycznym modelem regresyjnym łączącym prawdopodobieństwo samozapłonu cieczy palnej od rozgrzanej powierzchni ze zmienną objaśniającą (eksperyment przeprowadzono w warunkach procesu technologicznego). Aby potwierdzić efektywność metody służącej do określenia temperatury samozapłonu cieczy łatwopalnych przeprowadzono badania eksperymentalne samozapłonu paliwa diesel DWT. Badano samozapłon próbek o dziesięciu różnych pojemnościach (0,1 ml, 0,2 ml, ..., 1,0 ml) w zakresie temperatur 247°C - 266°C co jeden stopień (po 5 badań dla każdej wartości temperatury). Wyniki badań wykazały dobrą zgodność pomiędzy danymi uzyskanymi w drodze eksperymentów a danymi obliczeniowymi.

Wyniki: W ten sposób opracowano nową eksperymentalno-obliczeniową metodę, która pozwala przewidzieć prawdopodobieństwo wystąpienia samozapłonu cieczy palnej podczas wybranego procesu technologicznego. Na podstawie omawianego podejścia planuje się opracować kod programowy. Opisane badania pozwolą skategoryzować procesy technologiczne ze względu na ich ryzyko pożarowe. Jako kryterium bezpieczeństwa służyć będzie temperatura rozgrzanej powierzchni materiału, przy której, w określonym stopniu prawdopodobieństwa następuje samozapłon.

Słowa kluczowe: temperatura samozapłonu, proces technologiczny, prawdopodobieństwo samozapłonu, model regresyjny, zasada maksymalnego prawdopodobieństwa

Typ artykułu: studium przypadku – analiza zdarzeń rzeczywistych

1. Введение

Технологические процессы, протекающие на многих производствах в Республике Беларусь отличаются высокой насыщенностью электродвигателями, осветительными приборами, электронагревателями, большим количеством коммуникаций и другими электроустановками. В связи с этим, значительная часть пожаров и взрывов происходит из-за неисправности электрооборудования. Ошибки при выборе типа взрывозащищенного электрооборудования, нарушения правил

эксплуатации электроустановок могут привести к появлению источника зажигания и его контакту с жидкой горючей средой, который в свою очередь может привести к взрыву и пожару.

Взрывозащищенное электрооборудование делится на категории в зависимости от „безопасного экспериментального максимального зазора” и группы взрывоопасной смеси газов и паров жидкостей с воздухом, которые определяются по температуре самовоспламенения, определяемой стандартным методом. В соот-

ветствии с группой взрывоопасной смеси устанавливают максимально допустимую температуру нагрева поверхностей электрического оборудования во взрывоопасных помещениях и в наружных установках, если с этими поверхностями возможен контакт жидкой взрывоопасной среды.

По значениям температур самовоспламенения также вычисляют предельно допустимую температуру нагрева поверхностей технологического оборудования и трубопроводов, что имеет большое значение при разработке пожарно-профилактических мероприятий, связанных с высокотемпературным нагревом вещества.

В настоящее время различные методы экспериментального определения температуры самовоспламенения резко отличаются друг от друга условиями нагрева горючей смеси, влиянием стенок реакционного сосуда, временем, отводимым для саморазгона реакции и т. д. Поэтому значения температур самовоспламенения, полученные различными методами, могут сильно отличаться. Разброс экспериментальных данных, полученных различными методами, весьма существен и может достигать 300 °С. Кроме того существуют явные несоответствия в нормативных документах, касающихся метода экспериментального определения температуры самовоспламенения. Многолетние исследования температур самовоспламенения жидкостей показывают, что воспроизводимость результатов не всегда соответствует требованиям стандартного метода. Приводимые в литературе данные чаще всего вообще не имеют ссылок на метод испытаний. Поэтому оценка достоверности имеющихся экспериментальных данных затруднена, и их использование на практике, а также в качестве исходных данных для разработки расчетных методов, не всегда правомочно.

Вопросу практического использования значений температуры самовоспламенения, полученных стандартными методами посвящено много работ. Перенесение результатов определения температуры самовоспламенения по стандартной методике на реальные ситуации является исключительно сложной задачей (в большинстве случаев на практике температура самовоспламенения оказывается значительно более высокой) и в каждом конкретном случае подходить к обеспечению пожаровзрывобезопасности объектов надо индивидуально.

Так Американский институт нефти предлагает считать, что для поджигания горючей жидкости нагретой поверхностью на открытом воздухе, ее температура должна превышать минимальную температуру самовоспламенения на 200°C.

Действительно, эксперименты по самовоспламенению моторных и авиационных топлив нагретой поверхностью показывают, что это превышение может быть еще выше (см. таблица 1, 2).

Тот факт, что для воспламенения горючей жидкости температура нагретой поверхности должна быть выше минимальной температуры самовоспламенения, полученной на установках по ГОСТ 1313 можно объяснить следующим образом:

- тепловые потери в зоне реакции у нагретой поверхности, как правило происходят из-за теплообмена с окружающей средой комнатной температуры, тогда как в стандартной установке зона реакции окружена средой с высокой температурой;
- в реальных условиях нагретая поверхность часто обдувается воздушными потоками, которые переносят горючие пары от поверхности и уменьшают их время контакта с зоной высокой температуры.

Следует отметить, что процесс самовоспламенения горючих жидкостей в реальных технологических процессах и аппаратах носит вероятностный характер и зависит от случайного размера, формы и количества капель, попадающих на нагретую поверхность, от случайного распределения температуры поверхности, от случайных параметров, определяющих условия на границе капли – нагретая поверхность и капля – окружающая воздушная среда, от случайной начальной температуры капель, от случайного состава горючей жидкости, имеющий разнородный состав (включения) и сложную неупорядоченную структуру. В этих материалах контактируют несколько веществ с различными теплофизическими характеристиками. Распределение включений является, случайным, поэтому их теплофизические характеристики необходимо рассматривать как случайные.

Таблица 1.

Моторные масла и топлива

Table 1.

Motor oils and fuel

Вещество (Substance)	Минимальная температура самовоспламенения по ГОСТ-1313, °C (The minimum ignition temperature GOST-1313, °C)	Температура нагретой поверхности, при которой происходит самовоспламенения, °C (Temperature of a heated surface at which ignition occurs, °C)
Моторное масло (Engine oil)	260-371	525-580
Трансмиссионная жидкость (Transmission fluid)	410-417	450-640
Газолин (Gasoline)	280-372	590-690
Дизельное топливо (Diesel fuel)	257	500-650
Антифриз (Antifreeze)	413	520-620

Таким образом, для определения пожароопасности, связанной с самовоспламенением горючих жидкостей в реальных технологических процессах целесообразно использовать статистические методы оценки, основанные на установлении зависимости между основными факторами, определяющими самовоспламенение, и вероятностью самовоспламенения [1].

Таблица 2.

Авиационные топлива

Table 2.

Aviation fuels

Вещество (Substance)	Минимальная температура самовоспламенения по ГОСТ-1313, °C (The minimum ignition temperature GOST-1313, °C)	Температура нагретой поверхности, при которой происходит самовоспламенения, °C (Temperature of a heated surface at which ignition occurs, °C)
MIL-H-5606	218	540-670
MIL-H-83282	365	490-610
MIL-L-7808	365	550-620
JP-8	223	450-610
JetA	238	510-620
Авиационный керосин (Aviation kerosene)	440	550-750

Экспериментальные исследования следует проводить на установке, моделирующей условия, максимально приближенные к реальному технологическому процессу. Капли данной горючей жидкости из дозирующего устройства должны падать с определенной высоты на нагретые подложки из разных материалов. Для статистической обработки необходимо проводить серии испытаний по самовоспламенению различных горючих жидкостей с подложками из разных материалов при разных температурах нагрева подложки.

2. Экспериментальные исследования

Для проведения экспериментов по определению вероятности зажигания горючей жидкости, применяемой в технологическом процессе, вследствие ее контакта с нагретой поверхностью, предлагается использовать установку, модернизированную в НИИ ПБ и ЧС. На первом этапе испытаний стандартным методом по ГОСТ-1313 определяется минимальная температура самовоспламенения испытуемой горючей жидкости (рисунок 1). В модернизированной установке закрытый реакционный сосуд заменяется открытым цилиндрическим стаканом, на дно которого размещается плоская цилиндрическая пластинка толщиной 5 мм из испытуемого материала (например, сталь 45, алюминиевый сплав Д16, латунь, полипропилен высокого давления) (рисунок 2). Температура пластинки контролируется и измеряется термопарой. Одиночные капли испытуемой жидкости выдавливаются из пипетки и с высоты 15 см падают на центр пластинки. Для исследования капель разного размера используются пипетки разных диаметров. Предварительно определяется средний размер капли по объему жидкости, выдавленной из пипетки и числу образовавшихся капель. Испытания на самовоспламенение начинаются с нагрева пластинки до температуры несколь-

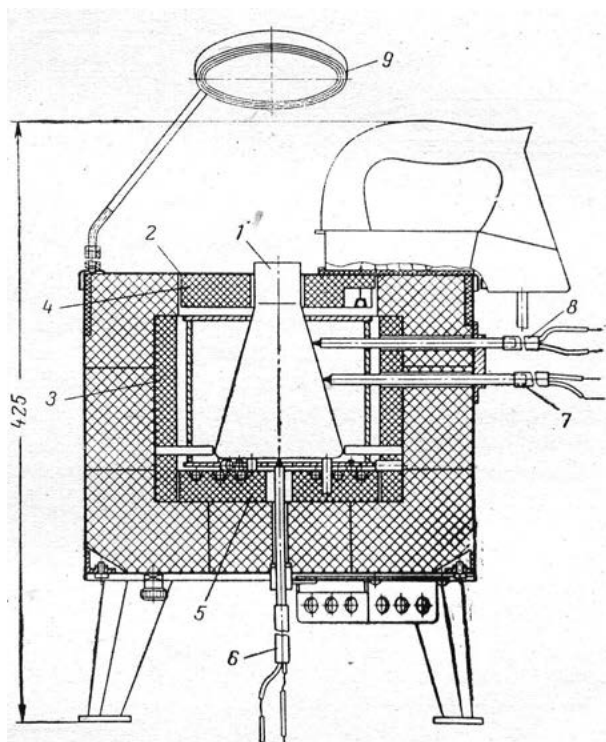
ко ниже минимальной температуры самовоспламенения, определенной вначале по ГОСТ (ниже на 30 градусов Цельсия). При данной температуре пластинки проводят пять испытаний и в каждом из них фиксируют результат: произошло или нет зажигание в течение 5 минут, после попадания капли на нагретую поверхность. Время между двумя последовательными испытаниями должно быть не менее 15 секунд. Результаты испытаний заносят в таблицу, приписывая случаю воспламенения значение 1, а случаю отсутствия воспламенения значение 0. Затем повышают температуру пластинки на 10 градусов и вновь проводят пять испытаний. Для данного размера капли проводится 165 испытаний (по пять испытаний для каждой из 33 температур поверхности пластинки). Затем сменяется пипетка и для нового размера капли повторяется весь цикл исследований.

На основе полученных результатов для каждого объема капли строится матрица, состоящая из двух столбцов и 165 строк, которая используется для обработки данных методом логистической регрессии и получения набора зависимостей, определяющих вероятности самовоспламенения от температуры нагретой поверхности.

Результаты испытаний моторного масла М-13-13 на самовоспламенение от нагретой поверхности (сталь 45) приведены в таблице 3.

Из-за вероятностного характера зажигания жидкости в тесте с идентичными условиями жидкость может либо зажегаться, либо нет. Испытанию, когда происходит зажигание, придается значение 1, а когда нет – значение, равное 0. В качестве предикатов используются условия проведения теста (условия технологического процесса):

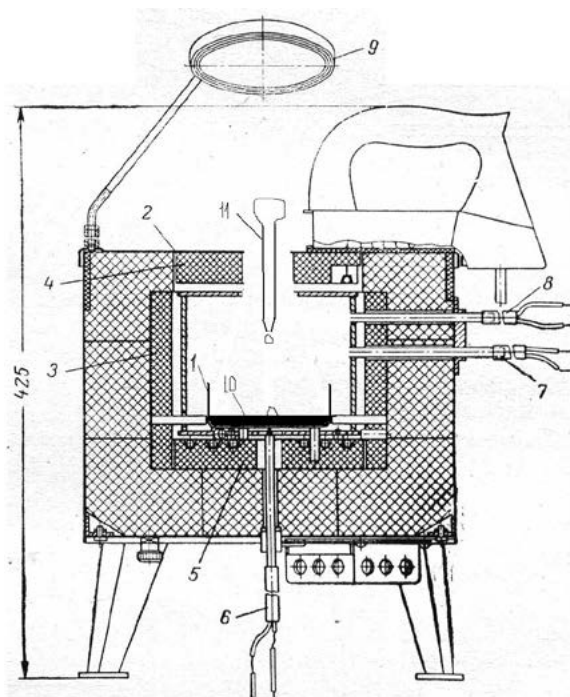
- температура окружающей среды;
- давление окружающей среды;
- начальная температура горючей жидкости;
- химический состав горючей жидкости;
- наличие или отсутствие воздушных потоков (конвекция);
- стехиометричность смеси;
- размер и количество капель, попадающих на нагретую поверхность
- и параметры источника зажигания (нагретой поверхности):
- температура поверхности;
- материал поверхности;
- время контакта капли и поверхности;
- размер поверхности;
- шероховатость поверхности;
- каталитические свойства поверхности;
- ориентация поверхности.



1 – реакционный сосуд (reaction vessel);
2 – нагревательная печь (heating furnace);
3 – основной нагреватель (main heater);
4 – верхний нагреватель (upper heater);
5 – нижний нагреватель (lower heater);
6–8 – термопары (thermocouple);
9 – смотровое зеркало (viewing mirror)

Рис. 1. Схема установки НИИ ПБ и ЧС для определения стандартной температуры самовоспламенения

Fig. 1. Installation Scheme of RIFSE for determination of the standard inflammation temperature)



1 – реакционный сосуд (reaction vessel);
2 – нагревательная печь (heating furnace);
3 – основной нагреватель (main heater);
4 – верхний нагреватель (upper heater);
5 – нижний нагреватель (lower heater);
6–8 – термопары (thermocouple);
9 – смотровое зеркало (viewing mirror)
10 – цилиндрическая шайба из испытуемого материала (cylindrical washer from the test material);
11 – пипетка (measuring pipette)

Рис. 2. Схема модернизированной установки НИИ ПБ и ЧС для определения стандартной температуры самовоспламенения

Fig. 2. Scheme of the modernized for determination of the standard inflammation temperature

Таблица 3.

Результаты испытаний моторного масла М13-13 на самовоспламенение от нагретой поверхности (сталь 45)

Table 3.

Tests results of motor oil M13-13 on the self-ignition from the hot surface (steel 45)

Температура поверхности, °C (The surface temperature °C)	Объем капли (Volume of the drop)				
	20 μL , $r = 1,68\text{mm}$	30 μL , $r = 1,93\text{mm}$	40 μL , $r = 2,1\text{mm}$	50 μL , $r = 2,29\text{mm}$	60 μL , $r = 2,43\text{mm}$
$T_{\min} - 30$	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	1
$T_{\min} - 20$	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0
	0	0	1	0	0
	0	1	0	0	0
	0	0	0	1	0
$T_{\min} - 10$	0	1	0	0	1
	1	0	0	0	1
	1	0	1	0	0
	0	0	1	1	0
	0	0	0	1	0

3. Вероятностный подход к определению температуры самовоспламенения

Для обработки результатов экспериментов предлагается использование логистической регрессионной модели [2], предназначенной для решения задачи предсказания значений непрерывной зависимой переменной при условии, что эта зависимая переменная может принимать значения в интервале от нуля до единицы. В силу такой специфики логистическая регрессия может быть использована для предсказания вероятности наступления некоторого события (в нашем случае самовоспламенения горючей жидкости от нагретой поверхности с температурой $T_{i\bar{a}}$) в зависимости от значений некоторого числа факторов (предикторов): $(x_1, x_2, \dots, x_m)$.

В качестве предикторов рассматриваются условия проведения экспериментов (совпадающие с условиями технологического процесса): (температура окружающей среды; давление окружающей среды; начальная температура горючей жидкости; наличие или отсутствие конвекции; стехиометричность горючей смеси; размер капель, попадающих на нагретую поверхность и параметры источника зажигания; температура поверхности; материал поверхности; время и характер контакта капли и поверхности; шероховатость поверхности; каталитические свойства поверхности; ориентация поверхности).

В логистической регрессионной модели зависимость, связывающая вероятность самовоспламенения горючей жидкости от нагретой поверхности с предикторами, представляется в виде

$$b = g(b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_m x_m) \quad (1)$$

где b_i – параметры логистической регрессии, $g(z)$ – логит-функция: $g(z) = 1/(1 + \exp(-z))$.

Для оценки параметров b_m , входящих в уравнение (1) можно использовать принцип максимума правдоподобия. Согласно этому принципу, за величины параметров b_m принимаются те их значения, при которых функции правдоподобия имеет максимум. Функция правдоподобия в нашем случае имеет следующий вид

$$L(\bar{b}) = \prod_{i=1}^n g(\bar{b} \bar{x}^i)^{y_i} [1 - g(\bar{b} \bar{x}^i)]^{1-y_i} \quad (2)$$

где приняты обозначения:

$$\bar{b} = (b_0, b_1, \dots, b_m),$$

$$\bar{x}^i = (1, x_1^i, \dots, x_m^i),$$

$$\bar{b} \bar{x}^i = b_0 + b_1 x_1^i + \dots + b_m x_m^i. \quad (3)$$

Для отыскания значений параметров, при которых достигается максимум функции (2), вычисляются частные производные по этим параметрам и приравняются к нулю. В результате получается следующая система уравнений:

$$\begin{cases} f_0(\bar{b}) = \sum_{i=1}^n g(\bar{b} \bar{x}^i) - \sum_{\{i: y_i=1\}} 1 = 0 \\ f_j(\bar{b}) = \sum_{i=1}^n g(\bar{b} \bar{x}^i) x_j^i - \sum_{\{i: y_i=1\}} x_j^i = 0 \quad (j=1, \dots, m) \end{cases} \quad (4)$$

Таким образом, нахождение параметров логит-регрессии сводится к решению системы нелинейных уравнений (4) относительно неизвестных параметров $\bar{b}$ с использованием выборки, полученной в результате испытаний:

$$(x_1^i, x_2^i, \dots, x_m^i, y_i), \quad (i=1, \dots, n) \quad (5)$$

где y_i – значение отклика (наступления самовоспламенения (1) либо его отсутствия (0)), n – количество испытаний.

Для решения системы (4) используем метод Ньютона-Рафсона [3]. Метод предполагает выбор начального приближения решения и последовательное его улучшение в ходе выполнения ряда вычислений. Для выбора начального приближения оценим вероятность появления единицы (самовоспламенения) по следующей формуле

$$B_0 = \frac{\sum_{\{i: y_i=1\}} 1}{n} \quad (6)$$

То есть, оно равно количеству удачных исходов, разделенных на общее количество испытаний. Начальное приближение для параметров модели получим, если не будем учитывать влияния факторов вообще, то есть:

$$\bar{b}^0 = (\ln \frac{B_0}{1-B_0}, 0, \dots, 0), \quad (7)$$

Последовательные приближения вычисляются по следующей формуле, которая связывает очередное $(q+1)$ – приближение с предыдущим (q) – приближением:

$$\bar{b}^{q+1} = \bar{b}^q - F(\bar{b}^q) J^{-1}(\bar{b}^q) \quad (8)$$

В соотношении (8) используется вектор $F(\bar{b}^q) = (f_0(\bar{b}^q), f_1(\bar{b}^q), \dots, f_m(\bar{b}^q))$, а также

матрица Якоби для системы уравнений (4), которая имеет следующий вид:

$$J(\bar{b}) = \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i)), \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_1^i, \dots, \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_m^i \\ \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_1^i, \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_1^i x_1^i, \dots, \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_m^i x_1^i \\ \dots \dots \dots \\ \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_m^i, \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_1^i x_m^i, \dots, \sum_{i=1}^n g(\bar{b}x^i)(1-g(\bar{b}x^i))x_m^i x_m^i \end{pmatrix} \quad (9)$$

Следует отметить, что вместо того чтобы вычислять обратную матрицу, которая присутствует в соотношении (8), и которая требуется для вычисления величины $D = F(\bar{b}^q)J^{-1}(\bar{b}^q)$, более эффективно методом исключения Гаусса решать систему уравнений

$$DJ(\bar{b}^q) = F(\bar{b}^q) \quad (10)$$

Для решения системы (10) можно использовать метод Гаусса с выбором главного элемента по всей матрице коэффициентов. Вычисления прекращаются, когда на очередном шаге норма вектора D будет меньше некоторой заданной величины, характеризующей точность расчетов. Норма вектора D , очевидно характеризует разницу между соседними приближениями.

Для случая одного предиктора (температуры поверхности $T_{ii\hat{a}}$, на которую попадает горючая жидкость) получаем следующее соотношение определяющее вероятность самовоспламенения капли горючей жидкости на нагретой поверхности с температурой $T_{ii\hat{a}}$:

$$\delta(\dot{O}_{ii\hat{a}}) = \frac{\exp(b_0 + b_1 \cdot \dot{O}_{ii\hat{a}})}{1 + \exp(b_0 + b_1 \cdot \dot{O}_{ii\hat{a}})} \quad (11)$$

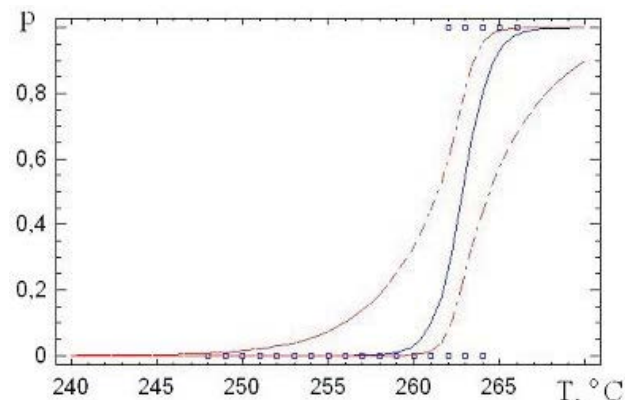
Значение температуры поверхности $T_{ii\hat{a}}^{p*}$, при которой самовоспламенение произойдет с определенной степенью вероятности p_* (например 95 %) можно получить из (11) в виде

$$T_{ii\hat{a}}^{p*} = \frac{1}{b_1} \cdot \ln \frac{p_*}{1-p_*} - \frac{b_0}{b_1} \quad (12)$$

4. Апробация

Для апробации вероятностного подхода к определению температуры самовоспламенения горючих жидкостей на установке НИИ ПБ и ЧС были выполнены тестовые испытания по самовоспламенению дизельного топлива ДВТ. Исследовалось самовоспламенение навесок десяти разных объемов (0,1 мл., 0,2 мл., ..., 1,0 мл) в диапазоне температур 247°C – 266°C через один градус (по 5 испытаний для каждой температуры).

На рисунке 3 приведены результаты обработки с использованием логистической регрессии выборки этих экспериментальных данных.



Штриховые линии – интервалы доверительной вероятности 95%; квадраты – результаты испытаний / Dashed lines - intervals of confidence level is 95%; squares - the test results

Рис. 3. Зависимость вероятности p самовоспламенения навески дизельного топлива ДВТ объемом 0,3 мл. на поверхности из стали от температуры поверхности $T_{ii\hat{a}}$
Fig. 3. Dependence of the probability of p ignition of diesel fuel sample of DWT volume 0.3 ml on the steel surface from the surface temperature $T_{ii\hat{a}}$

В этом случае уравнение логит-регрессии имеет вид:

$$\delta(\dot{O}_{ii\hat{a}}) = \frac{\exp(-319,887 + 1,217 \cdot \dot{O}_{ii\hat{a}})}{1 + \exp(-319,887 + 1,217 \cdot \dot{O}_{ii\hat{a}})} \quad (13)$$

Для оценки статистической значимости полученного уравнения логистической регрессии (13) была вычислена статистика χ^2 . Статистика χ^2 оценивает с помощью критерия Хосмера-Лемешова качество подгонки, сравнивая наблюдаемые частоты и расчётные. В случае хорошего согласия имеем для этой статистики уровень значимости более 5%. Для приведённого выше уравнения (13) статистика $\chi^2 = 0,57$. Для числа степеней свободы равном 4, достигаемый уровень значимости $P\{\chi^2(4) > 0,57\} = 0,97$, поэтому можно сделать вывод о том, что качество подгонки хорошее.

5. Выводы

В результате исследований разработан новый расчетно-экспериментальный метод, который позволяет предсказывать вероятность наступления самовоспламенения горючей жидкости в том или ином технологическом процессе. На основе предложенного подхода предполагается создание программного кода. Данные исследования позволяют произвести категоризацию технологических процессов по их пожароопасности. В качестве критерия безопасности будет служить температура нагретой поверхности ма-

териала, при которой самовоспламенение происходит с определенной степенью вероятности.

Литература

1. Bennett J.M., *Ignition of Combustible Fluids by Heated Surfaces*, "Process Safety Progress" v. 20, N1, 2001, pp 29-36.
2. Hosmer D.W., Lemeshew S., *Applied Logistic Regression*, N.Y. John Wiley, 2000, 373 P.
3. Volkov E.A., *Chislennyye metody* – M.: Fizmatlit, 2003.

Луцник А.П. службу в МВД, органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям проходит с февраля 1994 года, в занимаемой должности – с августа 2011 года.

В период 2002-2003 годах прошел переподготовку в Академии управления при Президенте Республики Беларусь, является экспертом-аудитором по качеству в национальной системе подтверждения соответствия Республики Беларусь. Окончил адъюнктуру Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. Обеспечивает постоянное расширение испытательной базы, области аккредитации испытательного центра, в том числе по европейским нормативным документам, и увеличение количества проводимых испытаний. Имеет более 10 публикаций в научно-технических изданиях. Координирует работу центра в рамках выполнения заданий ГНТП. Область научных интересов – пожарная безопасность зданий, сооружений и объектов.

Арестович Д.Н. в 2002 году окончил Белорусский государственный университет по специальности «физика». Службу в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям проходит с декабря 2002 года, в занимаемой должности – с октября 2013 года. Являлся ответственным исполнителем по заданию 25 «Разработать методику расчетов систем тоннельной вентиляции метрополитена в режиме дымоудаления» ГНТП «Защита от чрезвычайных ситуаций», при реализации которого им проведены научные исследования по оценке эффективности работы тоннельной вентиляции в режиме дымоудаления на действующих и проектируемых линиях Минского метрополитена, создана нормативная база расчетов дымоудаления в метрополитене. Закончил адъюнктуру КИИ МЧС и защитил диссертацию «Оптимизация режима дымоудаления системы тоннельной вентиляции на основе моделирования нестационарных процессов тепломассопереноса» по специальности 05.26.03 – пожарная и промышленная безопасность. Имеет более 20 публикаций в научно-технических изданиях, является соавтором 4 патентов. Область научных интересов – моделирование процессов тепломассопереноса.

канд. техн. наук **БОДНАР Г.Й.** / dr **BONDAR G.I.**¹
ШАПОВАЛОВ О.В. / **SHAPOVALOV O.V.**¹

Przyjęty/Accepted/Принята: 17.12.2013;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 29.01.2014;
Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

ВЫБОР ВИДА И ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТОВ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ²

Selection and Substantiation of the Power Supply Parameters for Fire Protection Systems Installed in Tourism Industry Buildings

Dobór sposobu i parametrów zasilania systemów ochrony przeciwpożarowej w obiektach turystycznych

Аннотация

Цель: В статье рассмотрена проблема эффективности работы системы внутреннего противопожарного водоснабжения объектов туристической отрасли с точки зрения их обеспеченности электрическим питанием в различных ситуациях и условиях работы, а также предложены способы ее решения.

Введение: Развитие туристической отрасли в стране связанное с проведением различного типа мероприятий международного характера привело к интенсивному строительству и реконструкции объектов для предоставления туристам комфортных условий проживания. Для обеспечения этих условий многие объекты располагаются в живописных местах удаленных от населенных пунктов. В связи с этим объекты ограничены в потреблении определенных средств таких как электроэнергия, вода, транспортные коммуникации. С целью обеспечения защиты людей и имущества от пожара, необходимо обеспечить бесперебойное обеспечение электроэнергией системы противопожарной защиты в том числе и систему внутреннего противопожарного водоснабжения. Анализируя существующие источники автономного питания и учитывая стремительное развитие техники, особенно в электронной и полупроводниковой сфере, было определено что для обеспечения резервным питанием, согласно руководящих документов, потребителей первой категории по электрообеспечению, к которым относится системы противопожарной защиты, оптимальным решением будет использование аккумуляторных батарей в комплексе с автономными инверторами напряжения.

Методология: В процессе работы были проведены аналитические исследования количественных показателей отключения линий электропередач и обесточивания населенных пунктов, создана математическая модель источника резервного питания от аккумуляторных батарей с автономными инверторами напряжения для системы внутреннего противопожарного водоснабжения используя теорию моделирования электромашиноинвентильных систем, а также для определения адекватности модели и проведения экспериментов создана, испытана экспериментальная установка.

Выводы: Указанный способ резервирования электропитания системы противопожарного водоснабжения с помощью аккумуляторных батарей и автономных инверторов напряжения, обеспечивает необходимые параметры электроэнергии на протяжении расчетного времени, необходимого для прибытия оперативно-спасательных подразделений, осуществляет более быстрый пуск, по сравнению с иными источниками питания при неблагоприятных погодных условиях, не требует переоборудования существующих и эксплуатирующихся систем, и особых условий эксплуатации, при этом повышает эффективность использования системы приблизительно в полтора раза.

Ключевые слова: пожар, противопожарное водоснабжение, система противопожарной защиты, аккумуляторная батарея, автономный инвертор напряжения, электрическое питание

Вид статьи: оригинальная научная работа

¹ Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности; Адрес: Украина, 79000, Львов, ул. Клепаровская, 35; электронная почта ldubzh.lviv@mns.gov.ua / Lviv State University of Life Safety; address: Ukraine, 79000, Kleparivska St., 35; e-mail: ldubzh.lviv@mns.gov.ua

² Процентное соотношение участия в подготовке статьи: Боднар Г.Й. – 50%, Шаповалов О.В. – 50% / Percentage contribution: Bondar G.I. – 50%, Shapovalov O.V. – 50%

Abstract

Purpose: The article presents the issue of the effectiveness of the internal fire protection water supply systems in tourism facility buildings in terms of providing them efficient power supply in different situations and working conditions. The authors discuss the ways to tackle this issue.

Introduction: The development of the tourism industry in the country together with various types of international events led to the increase in construction and reconstruction sector activity. The construction boom was provoked by the need to provide tourists with comfortable living conditions. What is more, to ensure these conditions, many objects were built in scenic locations far away from human settlements. For this reasons the buildings are confined to the limited consumption of resources such as electrical power, water and transport communications. In order to protect people and their property from fires, it is essential to ensure an uninterrupted power supply to the fire protection systems, including the internal fire protection water supply system. Having analyzed the existing standby energy sources and the rapid development of technology, especially in the electronic and semiconductor field, the authors determined that in order to provide the backup power to the first category consumers of power supply, which include fire protection system, the optimal solution would be to use rechargeable batteries with autonomous voltage inverters.

Methodology: The authors carried out the quantitative analysis of transmission power lines failures and power blackouts in settlements. With the use of the modelling theory of systems the authors designed a mathematical model for backup power from batteries with standby voltage inverters for the internal fire protection water supply system. The adequacy of the model was proved by the experiments carried out at the experimental stand.

Conclusions: The discussed method of providing backup power to fire protection water supply system with the use of batteries and standalone voltage converters provides necessary parameters for the estimated time required for the arrival of fire operational units. What is more, the method enables to switch on the system more quickly in comparison to other power sources in the conditions of adverse weather. Moreover, it does not require retrofitting of existing and already used systems or special operating conditions, thus the efficiency of the system is improved by about 150 percent.

Keywords: fire, fire protection water supply, fire protection system, battery, standalone voltage converter

Type of article: original scientific article

Abstrakt

Cel: W artykule omówiono kwestię efektywności pracy wewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej w obiektach turystycznych z punktu widzenia jej zasilania w różnych sytuacjach i warunkach pracy, a także zaproponowano możliwe rozwiązania w tym zakresie.

Wprowadzenie: Rozwój gałęzi turystycznej w państwie związany z organizacją różnego rodzaju przedsięwzięć o charakterze międzynarodowym przyczynił się do intensywnego budownictwa i rekonstrukcji obiektów mających na celu zapewnienie turystom komfortowych warunków pobytu. Dlatego też wiele obiektów zlokalizowanych jest w malowniczych punktach z dala od obszarów zamieszkałych. Takie budynki mają mniejsze możliwości korzystania określonych zasobów takich jak elektryczność, woda, komunikacja. Aby ochronić ludzi oraz ich majątki przed skutkami pożaru, konieczne jest zapewnienie regularnej dostawy energii elektrycznej do systemów ochrony przeciwpożarowej w tym wewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej. Analizując wykorzystywane dziś autonomiczne źródła zasilające oraz biorąc pod uwagę szybki rozwój techniki, szczególnie w sferze elektroniki i półprzewodników, ustalono, że do zapewnienia zasilania rezerwowego, zgodnie z dokumentami regulacyjnymi – użytkownikom systemów ochrony przeciwpożarowej pierwszej kategorii, optymalnym rozwiązaniem będzie wykorzystanie baterii akumulatorowych w zestawie z autonomicznymi przetwornikami napięcia.

Metodologia: W procesie opracowywania artykułu przeprowadzono analizę ilościową przypadków wyłączenia sieci wysokiego napięcia i odcięcia energii na obszarach zamieszkałych. Opracowano model matematyczny rezerwowego źródła zasilania z akumulatorowych baterii z autonomicznymi przetwornikami napięcia dla wewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, wykorzystując teorię modelowania systemów. W celu potwierdzenia słuszności modelu i przeprowadzenia eksperymentów opracowano i wykorzystano stanowisko eksperymentalne.

Wnioski: Przedstawiony sposób zapewnienia rezerwowych źródeł zasilania instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przy pomocy baterii akumulatorowych i autonomicznych przetworników napięcia zapewnia niezbędne parametry energii elektrycznej w obliczonym czasie do przybycia jednostek ratowniczo-gaśniczych oraz pozwala na szybszą aktywację systemów w porównaniu z innymi źródłami zasilania przy niesprzyjających warunkach pogodowych. Co więcej, metoda ta nie wymaga modernizacji funkcjonujących i używanych systemów, a także szczególnych warunków użytkowania. Proponowane rozwiązanie zwiększa efektywność zasilanego systemu półtorakrotnie.

Słowa kluczowe: pożar, instalacja wodociągowa przeciwpożarowa, system ochrony przeciwpożarowej, bateria akumulatorowa, autonomiczny przetwornik napięcia, zasilanie elektryczne

Typ artykułu: oryginalny artykuł naukowy

1. Введение

Учитывая требования нормативных документов НАПБ А.01.001-2004. «Правила пожежної безпеки в Україні», ДБН В.2.5-56:2010 «Системами протипожежного захисту», ПУЕ «Правила улаштування електрообладнання» системами протипожежної захисти оборудуються практически все здания и сооружения за небольшим исключением, которое предусмо-

тreno этими же руководящими документами. Особые требования предъявляются к объектам с массовым пребыванием людей к которым относятся объекты туристической отрасли. Соответственно, наличие на таких объектах систем обнаружения и тушения пожара обязательно. Внедрение на объектах систем пожарной автоматики привело к положительным последствиям. Убытки, нанесенные пожарами на объек-

тах туризма и отдыха в 2012 году составляет 911 тыс. грн., что более чем в два раза меньше 2011 года (2454 тыс. грн.), и ни одно человек в пожарах на указанных объектах не погиб. В отличие от 2012 на протяжении 2011 года погибло 3 человека. Учитывая электрическую составляющую систем противопожарной защиты, к которым относятся: системы пожарной сигнализации (СПС), системы пожаротушения (СПТ), системы противодымной защиты (СПДЗ), системы оповещения и централизованного наблюдения (СОЦН), системы внутреннего противопожарного водоснабжения (ВПВ) обеспечения этих объектов электроэнергией становится первоочередной задачей при их строительстве и реконструкции. Питание систем противопожарной защиты относится к первой категории [1], которая предусматривает обязательное наличие резервного источника питания (ИП). Для выполнения этого требования предусмотрено использовать второй ввод электросети от трансформаторной подстанции или применять резервные генераторные установки с двигателем внутреннего сгорания.

Увеличение количества чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, которые приводят к отключениям объектов, городов и целых районов, что подтверждает статистика отключений линий электропередач «Львовоблэнерго». Она свидетельствует, что в 2012 году во Львовской области произошло 268 отключений линий электропередач напряжением 110-35 кВ. Из общего количества отключений, 17 возникло по причине повреждения оборудования, к которым относятся дефекты изоляции и проводников, 165 – возникло по причинам естественного происхождения (грозы, сильный ветер и снегопады). На рис. 1 приведены диаграммы отключений линий электропередач напряжением 35 кВ (рис. 1а) и 110 кВ (рис. 1б) по месяцам за 2007-2012 годы в регионе, обслуживает ОАО «Львовоблэнерго».

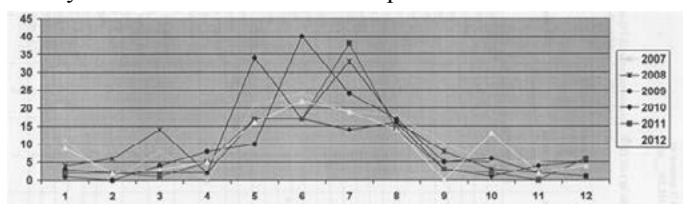


Рис. 1а. Диаграмма отключения ЛЭП напряжением 35 кВ (вертикальная ось - число отключений, горизонтальная ось - месяцы)

Fig. 1a. Failures of 35 kV transmission power lines (number of failures per month)

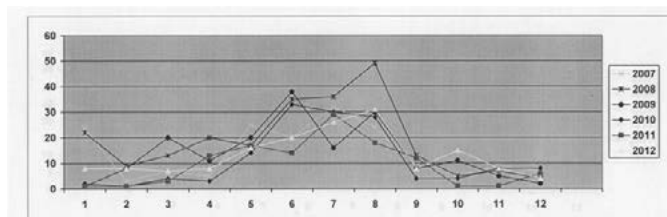


Рис. 1б. Диаграммы отключения ЛЭП напряжением 110 кВ (вертикальная ось - число отключений, горизонтальная ось - месяцы)

Fig. 1b. Failures of 110 kV transmission power lines (number of failures per month)

Из рисунка видно, что наибольшее число отключений происходит в летний период, когда люди находятся на отдыхе в отпусках. Поэтому приведенная статистика побуждает к разработке альтернативных автономных источников электрической энергии, обеспечивающие бесперебойную работу систем противопожарной защиты.

2. Результаты

Для удовлетворения требований руководящих документов [1] по обеспечению систем противопожарной защиты резервным питанием, в случае отсутствия возможности использования трансформаторных подстанций, необходимо предусмотреть использование альтернативных автономных источников питания. На сегодняшний день промышленностью выпускаются ряд автономных источников электрической энергии, которые имеют свои преимущества и недостатки.

Самыми распространенными автономными источниками электрической энергии являются генераторные установки с двигателями внутреннего сгорания (дизельные, бензиновые). Основным элементом, который объединяет генераторные установки всех производителей есть двигатель внутреннего сгорания, для работы которого используется топливо и смазочные материалы на основе нефтепродуктов. Несмотря на значительный прорыв в разработке и изготовлении двигателей, которые используются в генераторных установках, для обеспечения их стабильной работы все больше начали уделять внимание электронным управляющим устройствам, которые значительно повышают себестоимость изделия. Поэтому производитель ограничивает применение сложных систем управления заменяя их упрощенными системами, чтобы быть конкурентоспособным.

Генератор с двигателем внутреннего сгорания представляет собой опасность, связанную с использованием горючих и легковоспламеняющихся веществ и наличием собственных источников зажигания. Установленный в помещении генератор со временем нагревается, нагретые его части могут быть источниками зажигания. Сочетание этих факторов может быть причиной возникновения пожара. Известны факты когда именно генераторные установки были причиной чрезвычайных ситуаций. Кроме этого такие установки побуждают шумы.

Перспективным направлением развития альтернативной энергетики является использование энергии воздушных потоков. Принцип новый и внедряется на территориях, наиболее пригодных для такого вида преобразования энергии. Этому предшествует глубокое изучение климатических условий определенного региона. Но возможность применения такого вида генерирующих станций имеет ряд существенных недостатков, которые не дают возможности использования в качестве резервных источников электроэнергии для питания систем с повышенными требованиями к энергообеспечению. Это такие недостатки, как:

- нестабильность, которая заключается в отсутствии гарантий получения необходимого количе-

ства электроэнергии. На некоторых участках суши силы ветра может оказаться недостаточно для выработки необходимого количества электроэнергии;

- относительно невысокий выход электроэнергии. Ветровые генераторы значительно уступают в выработке электроэнергии дизельным генераторам, что приводит к необходимости установки сразу нескольких турбин. Кроме того, ветровые турбины неэффективны в период пиковых нагрузок;
- стоимость установки влияет на цену электроэнергии и окупаемость.

Подобные системы используются, как дополнительные мощности в пиковые времена нагрузки основных электросетей для поддержания их параметров.

Еще одним достаточно перспективным направлением развития энергетики является внедрение электрогенерирующих солнечных элементов. Экологически чистый вид энергии способен питать различные по объему электрические системы, но использование указанного способа генерирования электрической энергии для резервирования питания систем противопожарной защиты невозможно по ряду причин.

Одними из основных причин, препятствующих внедрению использования энергии солнца это высокая цена и сложность установки солнечных батарей. Для функционирования солнечной батареи нужно достаточное количество солнечных дней. Это событие не позволяет воспользоваться данным источником в тех районах Земли, где огромное количество облачных дней, особенно в зимнее время. Время суток (ночь) влияет на возможность производить электрическую энергию. Солнечные батареи занимают достаточно большую площадь, что также делает дополнительные трудности при их размещении на территории объектов [2].

Известным и широко используемым резервным источником электрической энергии есть аккумуляторные батареи (АБ). Современная промышленность выпускает большой спектр АБ различного назначения, которые отличаются друг от друга основными своими параметрами, величиной напряжения, емкостью, размерами и весом. При необходимости есть возможность выбрать АБ, подходящий по параметрам с существующими требованиями потребителей. К преимуществам АБ можно отнести зdatность сохранять определенный заряд энергии на протяжении длительного времени. В случае необходимости АБ может отдавать энергию высокой плотности электропотребителю. Отсутствие в АБ инерционности уменьшает время пуска в работу любой системы до минимального.

На основе сравнения основных характеристик АБ, к которым относятся энергетическая плотность электроэнергии, внутреннее сопротивление, саморазряд, число циклов заряд-разряд, ток нагрузки и диапазон рабочих температур, лучшие по характеристикам для применения в качестве резервного питания систем

противопожарной защиты могут быть литий-ионные, литий-полимерные и кислотные АБ.

Необходимым требованием при разработке автономного ИП с АБ для систем противопожарной защиты, в частности для ВПВ, и выборе составляющих элементов является согласование параметров питания асинхронного двигателя (АД) и ИП. В существующих системах ВПВ питание АД в приводе насосов-повысителей давления воды происходит от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 вольт с частотой 50 Гц. Поэтому автономный ИП с АБ должен обеспечивать такие параметры. Используя схемы преобразования - автономные инверторы напряжения (АИН), напряжения АБ можно преобразовать в переменное напряжение трехфазного тока [3].

Технический уровень и технико-экономические показатели АИН, которые являются главной частью преобразователей частоты (ПЧ), в основном, определяются совершенством их основной элементной базы – силовых полупроводниковых приборов (СПП). Достижения микроэлектроники, вместе с успехами в силовом полупроводниковом приборостроении в решении проблем коммутации больших мощностей, позволили создать новые классы приборов силовой электроники, которые обладают свойствами полностью управляемых вентилях с высокими уровнями коммутируемых напряжений и токов при малых потерях и высокой производительности [5-7].

С развитием и появлением современной базы СПП в модульном исполнении на мировом рынке появилось много производителей АИН и соответственно ПЧ. Среди них есть не только всемирно известные гиганты - ABB (транснациональная компания), «Siemens», «Shneider», «Mitsubishi», «Yaskawa», «Hitachi» (Япония), «GoldStar» (Южная Корея), но и малые, как «Twerd» (Польша), «Triol» (Россия) и другие [6-8, 9]. Быстрые темпы роста и рынка сбыта АИН и ПЧ связаны прежде всего с появлением модулей на основе IGBT – транзисторов и GTO – тиристоров, рассчитанных на большие токи и напряжения и высокую частоту коммутации.

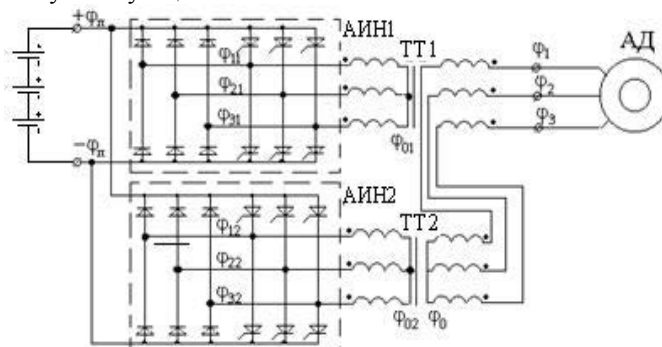


Рис. 2. Схема питания АД системы ВПВ от автономного ИП

Fig. 2. Standby power supply of the induction motor of the fire protection water supply system

С точки зрения формирования квазисинусоидного напряжения и компенсации высших гармоник, луч-

шие показатели по напряжению для питания АД можно достичь в схемах с каскадными инверторами напряжения (КИН) [3]. В этом случае трехфазное напряжение на выходе ИП формируется в результате сложения фазных напряжений с выходов АИН1 и АИН2, которые по входной цепи соединены параллельно, а выходами - через трехфазные трансформаторы ТТ1 и ТТ2 (рис. 2).

Формирование квазисинусоидного напряжения на выходе ИП происходит вследствие того, что между моментами включения соответствующих вентилях АИН1 и АИН2 во времени есть постоянное смещение на угол $\alpha = \pi/6$. Форма напряжения независит от величины нагрузки АД, поскольку в схеме используются АИН с продолжительностью включения вентилях $\lambda = 2\pi/2$.

Кривые напряжений на выходах АИН1 и АИН2, а также квазисинусоидная форма кривой напряжения на выходе ИП показана на рис.3.

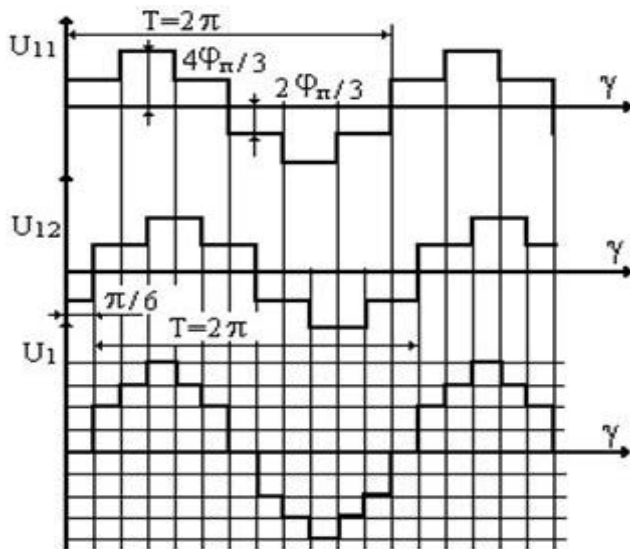


Рис. 3. Форма напряжения на выходах АИН1, АИН2 и на выходе ИП

Fig. 3. Output voltage form of an autonomous voltage inverter 1, autonomous voltage inverter 2 and output power supply

В схеме КИН возможна полная или частичная компенсация высших гармоник, поскольку при смещениях включений вентилях АИН и соответствующих схемах соединения обмоток трансформаторов ТТ высшие гармоники окажутся в противофазе.

Для уменьшения пусковых токов и соответственно потерь энергии в схеме автономного ИП для ВПВ предусмотрено управление процессом пуска АД по закону частотного регулирования.

$$U/f = \text{const.}$$

Функциональная схема автономного ИП для обеспечения резервирования питания АД системы ВПВ приведена на рис.4.

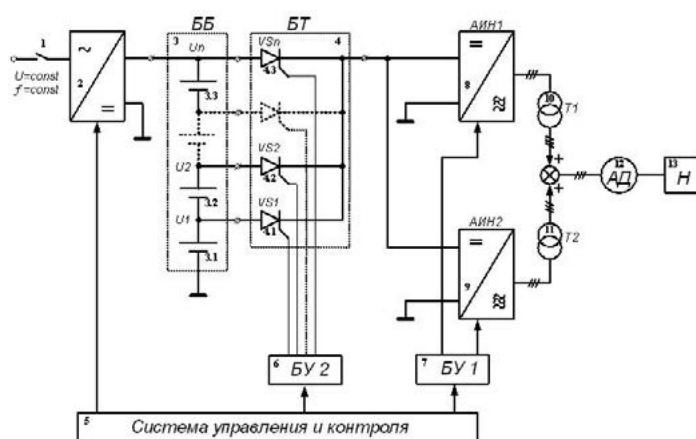


Рис. 4. Схема автономного питания и управления электроприводом водяного насоса

Fig. 4. Scheme of autonomous power supply and control of a motor controller of a water pump

В этой схеме предусмотрено частотный пуск АД и расчетное время работы привода насоса ВПВ (1 час), необходимое для пребывания оперативно-спасательных подразделений на место возникновения пожара. Время работы определено на основе статистических данных максимального время прибытия первого подразделения, предоставленного главным управлением ГСЧС во Львовской области и округлено в большую сторону до указанного значения.

Электропривод (рис. 4) содержит два трехфазных трансформатора 10, 11, два мостовые трехфазные АИН 8, 9, соединенный с ними блок управления 7, трехфазный двигатель АД переменного тока 12 и водяной насос 13. АИН питаются от блока АБ 3 через блок тиристоров 4, управление работой которого осуществляет блок управления 6. Для автоматического заряжания блока батарей и питания АИН1, АИН2 при наличии основного питания 1 системы ВПВ используется трехфазный выпрямитель 2. Согласование работы всех элементов путем формирования управляющих сигналов на блоки управления осуществляется системой управления и контроля 5.

Для проведения исследований работы электропривода насоса ВПВ при питании АД от ИП с АБ создана математическая модель на основании теории моделирования электромашиновентильных систем [4]. Согласно выбранного подхода, математическая модель системы электропривода водяного насоса ВПВ формировалась путем композиции математических моделей отдельных элементов-многополюсников, а именно: источников питания, блока тиристоров, инверторов напряжения, трансформаторов (ТТ1, ТТ2), АД и системы управления.

Результаты моделирования приведенные на рис. 5, 6. Они подтверждают теоретические утверждения о возможности использования АБ с АИН в схемах автономного ИП для питания двигателя привода водяного насоса системы внутреннего противопожарного водоснабжения.

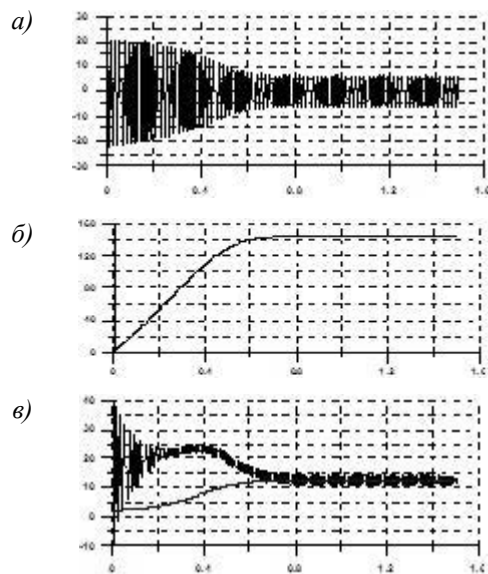


Рис. 5. Результаты моделирования: а) ток статора при прямом пуске АД; б) угловая скорость при прямом пуске АД; в) электромагнитный момент и момент нагрузки АД при прямом пуске.

Fig. 5. Modelling results: a) the stator current at direct start of an induction motor, b) the angular velocity at direct start of an induction motor, c) electromagnetic torque and load torque of an induction motor at direct start

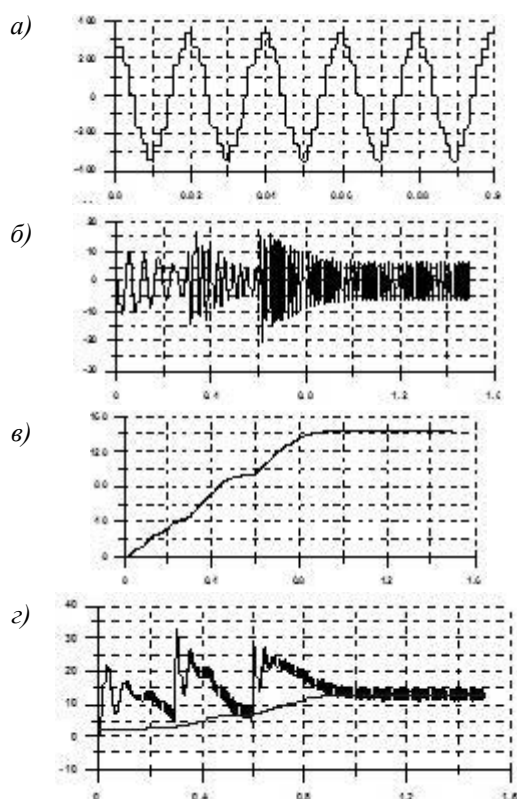


Рис.6. Результаты моделирования при частотном пуске: а) квазисинусоидная форма кривой напряжения питания АД; б) ток статора при пуске АД от АБ; в) угловая скорость при пуске АД от АБ; г) электромагнитный момент и момент нагрузки при пуске АД от АБ.

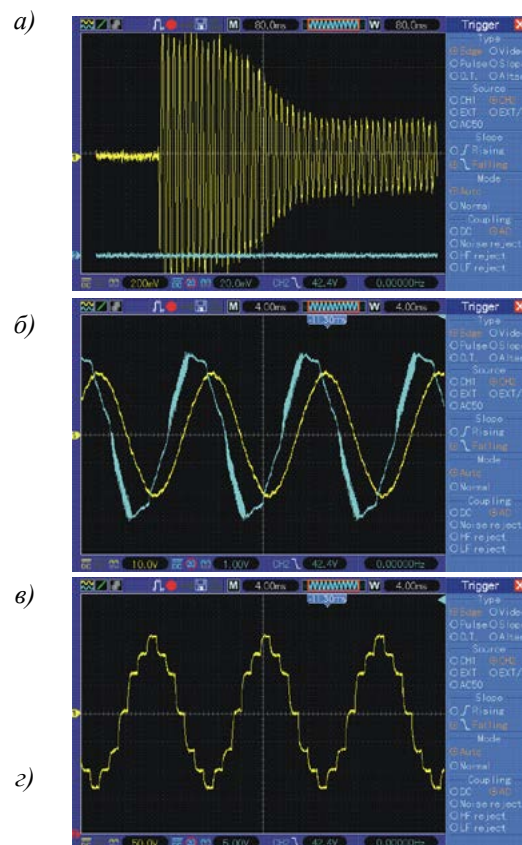
Fig. 6. The simulation results at indirect frequency start: a) the quasi sine wave form of voltage of an induction motor b) stator current during the start of an induction motor from rechargeable battery в) the angular speed at the start of an induction motor from a battery г) electromagnetic torque and load torque when starting of an induction motor from a battery

Для проверки адекватности математической модели создана экспериментальная установка на которой были проведены исследования по определению параметров автономного ИП с АБ для резервирования электропитания системы ВПВ. Внешний вид экспериментальной установки показан на рис.7.



Рис.7. Внешний вид экспериментальной установки
Fig. 7. Exterior view of the experimental setup

Результаты экспериментов показаны на рис. 8, 9. На рис. 8 показано кривые тока и напряжения питания АД от автономного ИП с АБ при пуске. На рис. 9 зависимость во времени выходного напряжения (рис.9.а) и давления насоса на протяжении работы привода насоса (1 час).



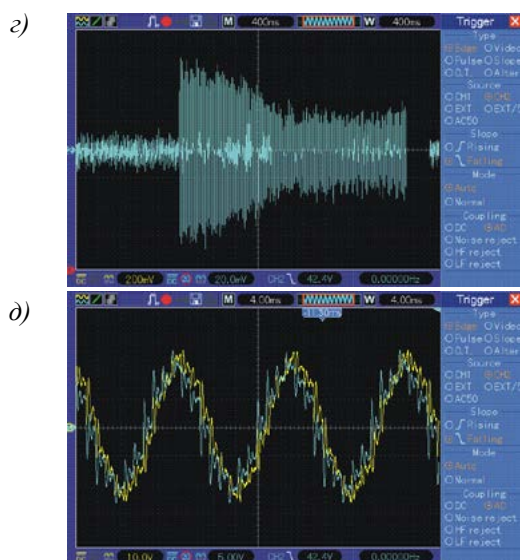


Рис. 8. Результаты экспериментов: а) ток статора при прямом пуске АД; б) форма напряжения и тока при прямом пуске АД; в) квазисинусоидная форма кривой напряжения питания АД при пуске; г) ток статора при пуске от АБ; д) форма кривой напряжения и тока при пуске АД от АБ с АИН.

Fig. 8. Experimental results: а) the stator current at the start of an induction motor, б) Voltage and current form at the direct start of an induction motor, в) the quasi sine wave form of an induction motor voltage when starting, г) stator current at the start of induction motor, д) voltage and current wave form at the start of an induction motor from a rechargeable battery with standalone voltage inverter

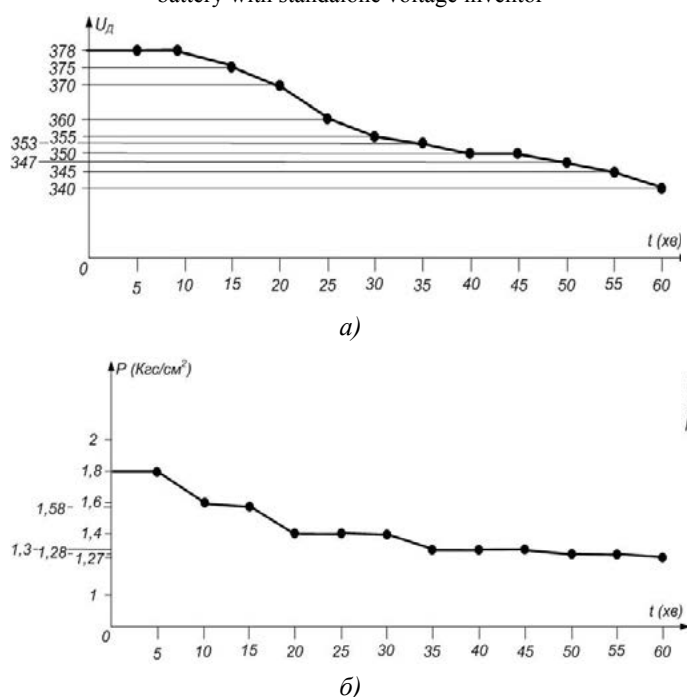


Рис.9. Результаты экспериментов: а) напряжение питания двигателя насоса, б) давление в системе внутреннего противопожарного водопровода.

Fig. 9. Experimental results: а) voltage supply of the pump motor, б) pressure in the fire protection water pipe system

Сравнивая результаты исследований в обоих случаях можно утверждать, что максимальное расхождение между результатами моделирования и экспериментальными исследованиями (форма и характер

изменения тока и напряжений) составляет примерно 5%, что подтверждает высокий уровень математической модели, которая может быть использована для проектирования подобных автономных ИП с АБ для питания АД привода насоса систем ВПВ любой мощности.

Проведенные исследования процессов на экспериментальной установке подтвердили теоретические положения о возможности использования в качестве автономного резервного ИП системы ВПВ аккумуляторных батарей и правильных принятых допущений при разработке математической модели.

Чтобы определить надежность функционирования системы ВПВ с предложенной схемой резервирования электропитания определим вероятность безотказной работы системы с различными способами резервирования [12].

Рассмотрев различные схемы резервирования питания системы противопожарного водоснабжения, а именно от второго ввода подстанции, генераторной установки с двигателем внутреннего сгорания, и вышеуказанной схемы с АБ и АИН, логическая схема которой приведена на рис. 10, была определена зависимость вероятности безотказной работы системы ВПВ, рис. 11, при использовании вышеуказанных способов резервирования электропитания.

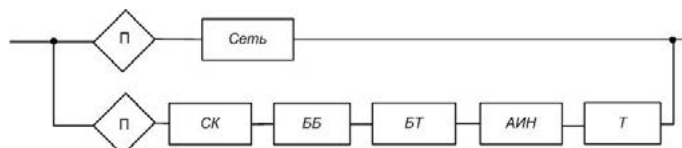


Рис.10. Логическая схема резервирования электропитания от АБ с АИН.

Fig. 10. Logic scheme of collecting power from rechargeable batteries with voltage converters

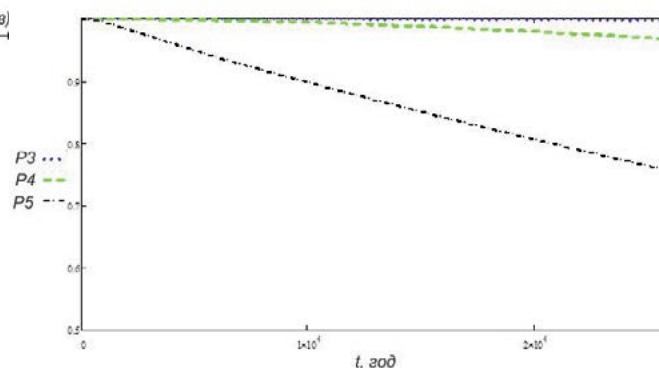


Рис.11. Зависимость вероятности безотказной работы системы противопожарного водоснабжения из предлагаемой схеме резервирования электропитания (P3), с резервированием питания от трансформаторной подстанции (P4), с резервированием питания от генераторной установки (P5)

Fig. 11. Dependence between the probability of failure-free operation of the fire protection water supply system taking advantage of proposed redundancy power supply scheme (P3), redundant power from the transformer substation (P4) and redundant power from the generating set (P5)

При использовании резервного автономного питания с системой управления указанной на рис. 4, коэф-

коэффициент увеличения вероятности безотказной работы системы внутреннего противопожарного водоснабжения определяется как

$$S_{p1} = \frac{P_{pl}}{P_{oc}} = 1,32 \quad (2)$$

в случае абсолютно надежного переключателя ($\lambda_p = 0$)

$$S_2 = \frac{P_{p2}}{P_{oc}} = 1,31 \quad (3)$$

с переключателем ($\lambda_p = 0,07 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$)

что свидетельствует о повышении вероятности безотказной работы почти в 1,5 раза.

3. Заключение

Развитие науки и техники коснулось всех сфер жизнедеятельности человека. Совершенствование характеристик возобновляемых источников питания, таких, как аккумуляторные батареи (плотность тока, саморазряд, количество циклов «заряд – разряд», отсутствие жидкого электролита), уменьшение их габаритных размеров, а также использование цифровых технологий, позволяет применять АБ в источниках автономного питания систем автоматической защиты независимо от их назначения. Отсутствие зависимости указанных автономных источников от работоспособности электрических сетей общего пользования, которые являются основным источником питания для АСППЗ, повышает вероятность безотказной работы систем в два раза, что в свою очередь позволяет повысить уровень противопожарной защиты объектов с массовым пребыванием людей.

Литература

1. *Pravila ulashtuvannia elektroustanovok*, Kh.: Fort 2009, 708s.
2. Adamenko O.M., Visochanskii V., Lotko V., Mikhailiv M., *Alternativni paliva ta inshi netradiciini dzhherela energii*, Monografia – Ivano-Frankivsk: IME, 2001. – 432s.
3. Plakhtina O.G., *Doslidzhennia sistemi „kaskadnii inverter naprugi – asinkhronnii dvigun”*, O.G. Plakhtina, G.I. Bondar, S.S. Kutsik, Visnik KhDTU. Spec. Vipusk „problemy avtomatizirovannogo eletroprivoda”, Kharkiv: Vid vo KhDTU, 1998 – 260s.
4. Plakhtyna E.G., *Matematicheskoe modelirovanie elektromashinovenilnykh system*, E.G. Plakhtyna – Lvov: Izd-vo „Vishcha shkola”, 1986 – 164s.
5. Tonkal V.E., Grechko E.N., Bukhinskii S.I., *Mnogofaznye avtonomne invertory napriazhenia s uluchshennymi kharakteristikami* – Kiev: Nauk.Dumka – 1980. - 182s.
6. Energoelektronika Twerd, *Projektowanie, produkcja, serwis*, Zaklad energoelektroniki Twerd, Polska 87-100 Torun.
7. Y. Seki, Y. Takahashi, T. Koda, a.o., *Power Pack IGBT: High Power (2,5 kV, 1kA) RC-IGBT with HighlyReliable Flat Package*, EPE'95.Proceeding of 6th European Conference on Power Electronics and Applications. 19-Sept. 1995. Sevilla, Spain. Vol. 1. P. 1051-1055.
8. 3300 V IGBT-Module for traction application/ H. Brunner, M. Hierholzer, R.Spanke. a.o.// EPE'95. Proceeding of 6th European Conference on Power Electronics and Applications. 19-21 Sept. 1995. Sevilla, Spain. Vol. 1. P. 1056-1059.
9. *Prospekt. Nove preobrazovateli chastoty*, Simovert master drives, AO Simens, Moskva.
10. Spravochnik Nadezhnost elektroradioizdelii 2006: <http://kazu.ru/attachment.php?attachmentid=9706&d>.
11. Prytkov S.F., Gorbacheva V.M., Borisov A.A. i dr., *Nadezhnost analogov ERI zarubizhnogo proizvodstva*. *Spravochnik*, Nauchn. Ruk. S.F. Prytkov – M. 22 CNII MO RF 2002. – 38s.
12. Guk Iu.B., *Osnovy nadezhnosti elektricheskikh ustanovok*, Iu. B. Guk – Vyssh. shk. 1976 – 236s.

Боднар Григорий Иосифович – 1960 года рождения, в 1983 году закончил Львовский политехнический институт, 2002 году защитил кандидатскую диссертацию, работал на кафедре электропривода и автоматизации промышленных установок Национального университета «Львовская политехника», с 2005 года по сегодняшний день занимает должность начальника кафедры Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям, кандидат технических наук, доцент.

Шаповалов Олег Валерьевич – 1972 года рождения, в 1992 году закончил Львовское пожарно-техническое училище МВД Украины, в 2000 году окончил Украинскую академию печати, с 2004 года работал на должности преподавателя в Институте пожарной безопасности МВД Украины, с 2011 года по сегодняшний день занимает должности старшего преподавателя Львовского государственного университета безопасности жизнедеятельности государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям.

dr inż. **GRZEGORZ CZERSKI¹**

Przyjęty/Accepted/Принят: 17.12.2013;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 29.01.2014;
Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

OCENA WPLYWU WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA RYZYKO ZATRUĆ PRODUKTAMI SPALANIA Z URZĄDZEŃ GAZOWYCH²

Impact Assessment of Selected Factors on the Risk of Poisoning with Combustion Products From Gas Appliances

Оценка влияния выбранных факторов на риск отравления продуктами сгорания поступающими из газовых устройств

Abstrakt

Cel: Opracowany model symulacyjny umożliwia analizę zmian składu atmosfery gazowej w pomieszczeniach mieszkalnych z urządzeniami gazowymi. Na tej podstawie można określić potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowników rozpatrywanego pomieszczenia.

Metoda: Do obliczenia składu atmosfery gazowej w pomieszczeniach mieszkalnych z urządzeniami gazowymi wykorzystano model symulacyjny oparty na bilansie masowym. Przedstawiono metodologię prowadzenia obliczeń. Dla oceny bezpieczeństwa mieszkańców wybrano: stężenie tlenu węgla oraz tlenu w pomieszczeniu. Model umożliwia przeprowadzanie symulacji dla przypadków najczęściej spotykanych nieprawidłowości w pomieszczeniach z urządzeniami gazowymi. Analizę przeprowadzono dla łazienki wyposażonej w gazowy przepływowy ogrzewacz wody o mocy 20 kW. Obliczenia stężenia CO i O₂ w pomieszczeniu przeprowadzono dla czasu 15 min. Obliczenia wykonano dla różnych: objętości gazowych pomieszczenia, strumieni powietrza wentylacyjnego, stężeń tlenu węgla w spalinach oraz czasu napływu spalin do pomieszczenia.

Wyniki: Im mniejsza kubatura pomieszczenia tym wentylacja ogrywa większą rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa. W pomieszczeniu o małej kubaturze i braku lub niewystarczającej wentylacji stężenia tlenu węgla i tlenu osiągają wartości zagrażające życiu już po kilku minutach. Dla pomieszczeń o większej kubaturze i odpowiednio wentylowanych stężenia CO i O₂ również osiągają niebezpieczne poziomy grożące co najmniej ciężkim zatruciem. Im wyższe stężenie CO w spalinach tym zagrożenie większe. Niezależnie od czasu napływu spalin do pomieszczenia, pomimo odpowiedniej wentylacji, występuje przekroczenie dopuszczalnego stężenia CO w pomieszczeniu (0,008%) a użytkownikom łazienek z niesprawnymi urządzeniami grozi ciągle podtruwanie. Kluczowym elementem zapewniającym bezpieczeństwo użytkowników urządzeń gazowych jest układ spalinowy, ponieważ wentylacja nawet funkcjonująco prawidłowo nie jest w stanie zapewnić bezpiecznych stężeń CO i O₂ w pomieszczeniu.

Wnioski: Uzyskane wyniki pokazują, że niesprawność układu odprowadzania spalin sprawia, iż urządzenie gazowe wywiera niekorzystny wpływ na zdrowie mieszkańców. Na stężenie CO i O₂ w pomieszczeniu mieszkającym wyposażonym w urządzenie gazowe największy wpływ ma strumień powietrza wentylacyjnego oraz kubatura pomieszczenia. Spadek koncentracji tlenu w pomieszczeniu będzie miał miejsce niezależnie od tego czy w spalinach jest tlenek węgla czy też nie. Najskuteczniejszym sposobem, całkowicie eliminującym zagrożenie zatrucia tlenkiem węgla jest wymiana urządzeń gazowych z otwartą komorą spalania na urządzenia z zamkniętą komorą spalania.

Słowa kluczowe: zatrucie tlenkiem węgla, bezpieczeństwo użytkowników urządzeń gazowych, model symulacyjny

Typ artykułu: oryginalny artykuł naukowy

Abstract

Purpose: The developed simulation model enables to analyse the changes in air composition in residential rooms with gas appliances. On this basis, one can identify potential threats to the safety of the users of such kind of rooms.

Method: The simulation model based on mass balance was used to calculate the composition of the gas atmosphere in a residential room equipped with a gas appliance. The authors presented the methodology of the calculations. For the assessment of the residents safety the authors analysed the concentrations of carbon monoxide and oxygen in the room. The model enabled the authors to

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza; al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; gczerski@agh.edu.pl / Academy of Mining and Metallurgy, Poland

² Artykuł został wyróżniony przez Komitet Redakcyjny / The article was recognised by the Editorial Committee / Эту статью наградил Редакционный Совет

carry out simulations for the cases of the most common abnormalities in rooms with gas appliances. The analysis was performed for a bathroom equipped with a gas-fired instantaneous water heater with the power of 20 kW. Each calculation of CO and O₂ concentrations in the room took 15 minutes. Calculations were made for various: gas volumes of the room, flow rates of ventilation, carbon monoxide concentrations in combustion gases and inflow times of combustion gases into the room.

Results: The role of ventilation in ensuring safety increases with a decrease in the gas volume of the room. The carbon monoxide and oxygen concentrations reach life-threatening values after a few minutes in a small room and with the lack of or insufficient ventilation. For rooms with a larger volume, and properly ventilated, the concentrations of CO and O₂ also reach dangerous levels which may cause at least a serious poisoning. The higher the concentration of CO in combustion gases is, the greater the risk becomes. The permissible concentration of CO in the room (0.008%) is exceeded regardless of the inflow time of the combustion gases into the room and despite proper ventilation, so bathroom users with malfunctioning gas appliances could be constantly poisoned. A key element for ensuring the safety of the users of gas appliances is a combustion gases evacuation system because the ventilation, even when working properly, is not able to ensure safe concentrations of CO and O₂ in the room.

Conclusions: The results show that a failure of the combustion gas evacuation system leads to the gas appliance having a negative impact on the health of the residents. The greatest impact on the concentration of CO and O₂ in the residential room equipped with a gas appliance is demonstrated by the air flow rate of ventilation and the room volume. The decrease in the concentration of oxygen in the room will take place regardless of whether carbon monoxide is, or is not present in the combustion gases. The best way to completely eliminate the risk of carbon monoxide poisoning is the exchange of gas appliances with an open combustion chamber for appliances with a closed combustion chamber.

Keywords: carbon monoxide poisoning, safety of gas appliances users, simulation model

Type of article: original scientific article

Аннотация

Цель: Разработанная симуляционная модель делает возможным анализировать изменения в составе газовой атмосферы в жилых помещениях с газовым оборудованием. На данной основе можно определить возможные угрозы безопасности пользователей рассматриваемого помещения.

Метод: Для измерения состава газовой атмосферы в жилых помещениях, в которых находится газовое оборудование была использована симуляционная модель основанная на массовом балансе. Была представлена методология проведения измерений. Для проведения оценки безопасности жителей были исследованы: концентрации углерода и кислорода в помещении. Модель позволяет провести симуляцию на примерах наиболее встречаемых неправильностей в помещениях с газовым оборудованием. Проведён анализ для ванной, оснащенной в газовый проточный водонагреватель мощностью 20 киловатт. Измерения концентрации СО и О₂ в помещении были проведены за 15 минут. Измерения сделаны при разных: газовых объёмах, вентиляционных струях, концентрациях углерода в выходах, а также временах притока выходов в помещение.

Результаты: Чем меньше объём комнаты тем большую роль играет вентиляция для обеспечения безопасности. В маленькой комнате при отсутствии или недостаточной вентиляции, конвертации оксида углерода (коварного газа) и кислорода достигают уровня угрожающего жизни человека за несколько минут. Для больших помещений и правильно вентилируемых, концентрации СО и СО₂ также достигают опасных величин угрожающих отравлением, эффектом которого, в самом лучшем случае, есть тяжелее отравление. Чем выше концентрация СО в выходах, тем выше уровень угрозы. Независимо от времени притока вредных газов в помещение, помимо правильной вентиляции, выступает превышение допустимого уровня концентрации СО в комнате (0,008%), а пользователям ванных угрожает постоянное отравление. Ключевым элементом обеспечивающим безопасность пользователей газовых устройств является система сгорания, потому что вентиляция, даже работающая правильно не в состоянии обеспечить безопасных концентраций СО и СО₂ в помещении.

Выводы: Полученные результаты указывают, что неэффективность системы удаления выхлопных газов следует тем, что газовое устройство нарушает здоровье жителей. На концентрацию СО и СО₂ в помещении оборудованном в газовое устройство самое большое влияние играют струя вентиляционного воздуха и объём помещения. Падение концентрации кислорода в помещении будет зависеть от того, есть ли в выхлопных газах монооксид углерода или нет. Самым эффективным способом, который в целом ликвидирует угрозу отравления монооксидом углерода есть изменение газовых устройств с открытой камерой сгорания на устройства с закрытой камерой сгорания.

Ключевые слова: отравление окисью углерода, безопасность пользователей газового оборудования, симуляционная модель

Вид статьи: оригинальная научная работа

1. Wprowadzenie

W Polsce i wielu innych krajach w mieszkaniach wyposażonych w urządzenia gazowe dochodzi do dużej liczby wypadków zatruc produktami spalania, w tym niestety także śmiertelnych. Są to wypadki spowodowane toksycznym oddziaływaniem tlenku węgla, ale także spadkiem zawartości tlenu w atmosferze pomieszczeń. Do zatruc szczególnie często dochodzi w trakcie sezonu grzewczego. Korporacja Kominiarzy Polskich, która zbiera dane z mediów, komend straży pożarnych i policji szacuje całkowitą liczbę wypadków zatruc CO w Polsce na kilka tysięcy rocznie, a zatruc ze skutkiem śmiertelnym na kilka

set. Z kolei wg [1] zatrucia CO powodują 300-400 zgonów rocznie. Według analizy przeprowadzonej w publikacji [2] śmiertelnych zatruc tlenkiem węgla pochodzącym z urządzeń gazowych było ok. 120 rocznie w latach 1991-1997, a ich liczba spadła w latach 1998-2002 do ok. 70, ale sam autor tej analizy ma wątpliwości, czy uzyskane liczby nie są zaniżone. Znacznie trudniej jest oszacować liczbę wypadków niekończących się śmiercią. Według doświadczeń zebranych w Wałbrzychu przez Stację Sanitarno-Epidemiologiczną na jeden wypadek śmiertelny przypada pięć niekończących się zgonem [3]. Liczba przyjęć do szpitali z powodu zatruc tlenkiem węgla w la-

tach 2005-2011 wahała się w przedziale od 2,5 do 5 tys. rocznie [1]. Nie sposób jest natomiast oszacować liczbę osób, które ulegają podtruwaniu, doznają uszczerbku na zdrowiu, lecz nie są hospitalizowane. Dla porównania w Stanach Zjednoczonych dochodzi corocznie do około 4 tys. wypadków śmiertelnych związanych z samobójczymi i przypadkowymi zatruciami CO, z tym że większość z nich spowodowana jest pracą silników benzynowych napędzających różnego rodzaju maszyny [4]. Z kolei w wielkiej Brytanii zanotowano rocznie 1000 śmiertelnych ofiar zatruc CO, we Francji z tego powodu 5000-8000 osób podano hospitalizacji, a we Włoszech odnotowano ok. 6000 ofiar zatruc i ponad 300 przypadków zgonu. Śmiertelność dla jednej populacji badań obejmujących zatrucia CO wynosiła 31%, a dla innej tylko 1-2% [5].

Praca urządzeń gazowych znajdujących się w pomieszczeniach mieszkalnych może wywierać istotny wpływ na skład atmosfery gazowej tych pomieszczeń, tj. obniżenie koncentracji tlenu oraz pojawienie się toksycznego tlenku węgla, a nawet tlenku azotu [6]. Dotyczy to urządzeń z otwartą komorą spalania, czyli np. kuchenek gazowych czy gazowych przepływowych ogrzewaczy wody. Szczególnie niebezpieczne są gazowe przepływowe ogrzewacze wody usytuowane zazwyczaj w pomieszczeniach (najczęściej łazienkach) o małej kubaturze i często niedostatecznym napływie powietrza, a największa liczba wypadków ma miejsce w wielokondygnacyjnych budynkach mieszkalnych. Dla bezpieczeństwa użytkowników takich pomieszczeń szczególne znaczenie ma prawidłowe funkcjonowanie układu odprowadzania spalin oraz układu wentylacyjnego. Ich sprawne działanie winno skutecznie chronić przed zagrożeniami wynikającymi z użytkowania urządzeń gazowych i zapewniać odpowiedni, bezpieczny skład atmosfery gazowej [7]. Realizowany na szeroką skalę proces termomodernizacji budynków przyczynił się w znacznym stopniu do ograniczenia napływu powietrza do pomieszczeń mieszkalnych [8]. Sytuacja ta skutkuje brakiem dostatecznej ilości powietrza gwarantującej bezpieczne, zupełne spalanie w urządzeniach gazowych. Badania wykazały, że gazowe przepływowe ogrzewacze wody są bardzo wrażliwe na niedostateczny napływ powietrza. W przypadku braku dostatecznej ilości powietrza w spalinach pojawia się tlenek węgla [9-10]. Zdarza się też, że wentylacja czy też układ odprowadzania spalin są zaprojektowane i wykonane prawidłowo jednak eksploatowane są w sposób niewłaściwy, ponieważ użytkownicy urządzeń gazowych nie posiadają wiedzy odnośnie działania tych zapewniających im bezpieczeństwo układów.

Pojawienie się nawet niewielkich stężeń tlenku węgla w atmosferze wskutek napływu do pomieszczenia spalin z niesprawnego urządzenia gazowego (niezupełne spalanie paliwa gazowego) stwarza niebezpieczeństwo zatrucia. Wg [11] dopuszczalne stężenie tlenku węgla w pomieszczeniach mieszkalnych wynosi 10 mg/m³ dla czasu ekspozycji 30 minut i 3 mg/m³ dla 24-godzinnej ekspozycji, czyli odpowiednio 0,008% vol. i 0,0027% vol., jednak ww. wartości w Polsce są nieaktualne. Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej od chwili wejścia w życie konstytucji RP straciło moc prawną (nie jest Ustawą ani Rozporządzeniem), a odpowiedzialny Minister nie wydał (i nie prowadzi prac nad wydaniem) no-

wej regulacji w tej dziedzinie. Stopień zatrucia CO zależy od: jego stężenia w atmosferze, czasu działania, aktywności, jak również wieku i stanu zdrowia osoby narażonej na jego działanie. Wpływ zawartości tlenku węgla na organizm człowieka przedstawiono w tablicy 1. Warto w tym miejscu wspomnieć, iż według [12, 13] oddziaływanie niskich stężeń CO w długim okresie czasu jest nawet bardziej szkodliwe niż krótkotrwałe przebywanie człowieka w pomieszczeniach z wysoką zawartością tlenku węgla. Niedocenianym problemem jest więc narażenie na chroniczne podtruwanie, dla którego objawy przybierają postać grypopodobną, a zatrucie to jest często mylone z zespołem chronicznego zmęczenia. W trakcie wdychania tlenek węgla jest wchłaniany przez płuca do krwiobiegu, gdzie wiąże się trwale z hemoglobiną, tworząc tzw. karboksyhemoglobinę (COHb). Zawartość COHb poniżej 10% przebiega zazwyczaj bezobjawowo; dla 10-30% mogą pojawić się objawy zatrucia CO takie jak: ból i zawroty głowy, osłabienie, nudności, dezorientacja i zaburzenia widzenia; dla 30-50% występują duszności, wzrost tętna i oddechów, omdlenia; a powyżej 50% mogą wystąpić utrata przytomności, drgawki i zatrzymanie krążenia [14]. Jako poziom śmiertelny przyjmuje się 60% COHb we krwi. Do oceny zawartości COHb we krwi można wykorzystać np. równanie Coburn-Forster-Kane'a [15], które jest zaawansowanym podejściem do modelowania COHb we krwi, a do jego wad zaliczyć należy użycie dużej liczby zmiennych, z których wiele musi być obliczona z dodatkowych równań.

W świetle obowiązujących norm jako kryterium sprawności urządzenia gazowego przyjmuje się graniczne stężenie CO w suchych, nierozcieńczonych spalinach na poziomie 0,1% vol. Spadek koncentracji tlenu jest powodowany zużyciem go w procesie spalania, jak też ewentualnym napływem spalin do pomieszczenia. Zakłada się, że koncentracja tlenu w pomieszczeniu nie powinna spadać poniżej 19,5%, a jako tzw. stężenie śmiertelne przyjmuje się poziom 16% [17]. Nierzadko dopuszczalne stężenia tlenku węgla dla przepływowych ogrzewaczy wody są przekraczane, a zawartość CO w spalinach nie musi być skorelowana z działaniem systemu wentylacyjnego. Jak pokazują wyniki pomiarów przedstawionych m.in. w publikacji [18], stężenia CO w spalinach dla niesprawnych urządzeń przy wymaganej ilości powietrza do spalania mogą osiągać bardzo wysokie poziomy. W ww. publikacji w przypadku 7 z 11 przebadanych urządzeń został przekroczony dopuszczalny poziom stężenia tlenku węgla w suchych nierozcieńczonych spalinach (1000 ppm), a wartości stężenia CO wahały się w granicach 5 750-43 950 ppm. Napływ spalin do pomieszczenia ma najczęściej miejsce przy ciągu wstecznym w przewodzie spalinowym i w takiej sytuacji nawet sprawne urządzenia stają się wytwórcami tlenku węgla, a stężenia CO mogą sięgać kilku procent [19].

Wartość strumienia powietrza przepływającego przez łazienkę z wentylacją grawitacyjną uzależniona jest od szeregu czynników takich jak: szczelność przegród zewnętrznych oraz ich ilość i wielkość, drożność i wysokość kanału wentylacyjnego, temperatura powietrza wewnątrz i na zewnątrz, opory przepływu powietrza na całej jego drodze, położenie budynku, wpływ wiatru itd.

W literaturze dostępne są modele opracowane w celu oceny efektywności wentylacji dla budynków przemysłowych czy też garaży oraz tuneli [20-22]. Modelowanie pracy wentylacji naturalnej pomieszczeń opisano w cyklu publikacji A. Bzowskiej [23-25]. Do oceny ilości powietrza wentylacyjnego można wykorzystać również model zaprezentowany w pracy [26]. Natomiast stosunkowo mało jest informacji na temat dyspersji CO w zamkniętych pomieszczeniach. Warto przytoczyć publikację [27], w której autorzy wykorzystują numeryczny model CFD do oceny stężenia CO w pomieszczeniu sąsiadującym z urządzeniem gazowym.

Tabela 1.

Wpływ zawartości tlenku węgla
na organizm człowieka [16]

Table 1.

Influence of carbon monoxide concentration
on human body [16]

Zawartość CO w powietrzu w % obj. / Percentage of CO concentration in the air	Czas wchłaniania / Time of absorption	Objawy zatrucia / Symptoms of poisoning
0,02	2 ÷ 3 godziny / 2 ÷ 3 hours	lekki ból głowy / slight headache
0,04	1 ÷ 2 godziny / 1 ÷ 2 hours	czołowy ból głowy/ forehead pain
	2,5 ÷ 3,5 godziny / 2,5 ÷ 3,5 hours	rozległy ból głowy / extensive headache
0,08	45 minut / 45 minutes	zawroty głowy, nudności i konwulsje / faintness, sickness, convulsions
	2 godziny / 2 hours	utrata przytomności / syncope
0,16	20 minut / 20 minutes	bóle i zawroty głowy, mdłości / headaches, faintness, nausea
	2 godziny / 2 hours	śmierć / death
0,32	5 ÷ 10 minut / 5 ÷ 10 minutes	bóle i zawroty głowy, mdłości / pains, faintness, nausea
	30 minut / 30 minutes	śmierć / death
0,64	1 ÷ 2 minuty / 1 ÷ 2 minutes	bóle i zawroty głowy / pains and faintness
	10 ÷ 15 minut / 10 ÷ 15 minutes	śmierć / death
1,28	1 ÷ 3 minuty / 1 ÷ 3 minutes	śmierć / death

Opracowany model symulacyjny oparty na bilansie masowym umożliwia analizę zmian składu atmosfery gazowej w pomieszczeniach mieszkalnych z urządzeniami gazowymi. Na tej podstawie można określić potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa użytkowników rozpatrywanego pomieszczenia. Symulację można przeprowadzać dla różnych sytuacji, a wyniki uzyskane dzięki takiej

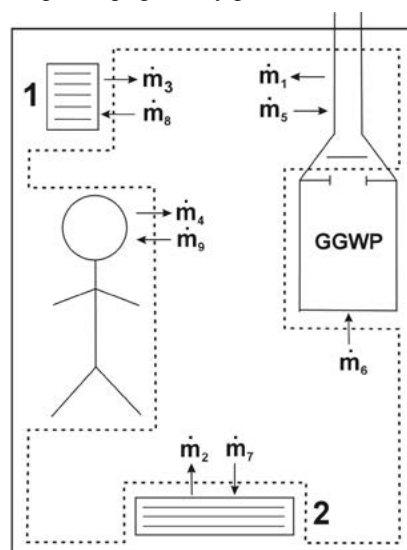
symulacji umożliwiają określenie okoliczności, w jakich w danym pomieszczeniu może wystąpić niebezpieczeństwo dla lokatorów [28].

2. Metoda

Poziom zagrożenia stwarzanego przez urządzenia gazowe determinowany jest przez następujące czynniki:

- moc urządzenia gazowego,
- sprawność techniczna urządzenia (zawartość CO w spalinach),
- kubatura pomieszczenia, w którym urządzenie się znajduje,
- wielkość przepływu powietrza przez pomieszczenie (wentylacja),
- funkcjonowanie układu odprowadzania spalin.

W celu oszacowania wpływu tych czynników na ryzyko zatrucia CO, autor opracował model symulacyjny oparty na bilansie masowym. Umożliwia on analizę zmian składu atmosfery gazowej w pomieszczeniach mieszkalnych z urządzeniami gazowymi. Dla oceny bezpieczeństwa mieszkańców wybrano: stężenie tlenku węgla oraz tlenu w pomieszczeniu. Model umożliwia przeprowadzanie symulacji dla przypadków najczęściej spotykanych nieprawidłowości w pomieszczeniach z urządzeniami gazowymi. Analizę przeprowadzono dla łazienki wyposażonej w gazowy przepływowy ogrzewacz wody, ponieważ największa liczba wypadków zatrucia produktami spalania ma właśnie miejsce w takich warunkach. Ogrzewacz wody wyposażony jest w przerywacz ciągu i przewód spalinowy, którym spaliny odprowadzane są do kanału spalinowego (urządzenie typu B₁₁). Pomieszczenie posiada wentylację grawitacyjną i jest wyposażone w kratkę wentylacyjną oraz otwór nawiewu pośredniego, umieszczony w dolnej części drzwi. Przebieg osłony kontrolnej bilansowanego układu w sposób poglądowy przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Schemat analizowanego układu:

(1 - kratka wentylacyjna; 2 - otwory i nieszczelności w drzwiach; m_1 - m_8 – poszczególne strumienie bilansu masowego; linia przerywana – osłona kontrolna bilansowanego układu)

Fig. 1. A schema of the analyzed system :

(1 - ventilation, 2 - holes and leakiness in the door, m_1 - m_8 – particular flow rates of mass balance; dashed line – border of balance system)

W bilansie uwzględniono następujące pozycje:

Strumienie wchodzące do układu bilansowego

- strumień spalin wypływających z nagrzewnicy piecyka gazowego ($\dot{m}_1$);
- strumień nawiewu pośredniego przez otwory i nieszczelności w drzwiach ($\dot{m}_2$);
- strumień powietrza doprowadzanego do pomieszczenia kanałem wentylacyjnym przy odwróconym ciągu ($\dot{m}_3$);
- strumień powietrza wydychanego przez osoby w pomieszczeniu ($\dot{m}_4$).

Strumienie opuszczające układ bilansowy

- strumień gazów odlotowych (spaliny + powietrze zasane w przerywaczu ciągu) wypływających do kanału spalinowego ($\dot{m}_5$);
- strumień powietrza zużywanego dla spalania paliwa gazowego ($\dot{m}_6$);
- strumień gazów wypieranych z pomieszczenia wskutek napływu do niego spalin; wypływ ten może odbywać się przez otwory i nieszczelności w drzwiach, przez otwór wentylacyjny jak też obydwoma drogami równocześnie ($\dot{m}_7$);
- strumień gazów odprowadzanych kanałem wentylacyjnym wywołany ciągiem naturalnym w tym kanale ($\dot{m}_8$);
- strumień powietrza wdychanego przez osoby obecne w pomieszczeniu ($\dot{m}_9$).
- Stosując podane oznaczenia, równanie bilansu masy dla rozpatrywanego okresu czasu ($\Delta\tau$) przyjmuje następującą ogólną postać:

$$(\dot{m}_1 + \dot{m}_2 + \dot{m}_3 + \dot{m}_4) \cdot \Delta\tau + m_p - (\dot{m}_5 + \dot{m}_6 + \dot{m}_7 + \dot{m}_8 + \dot{m}_9) \cdot \Delta\tau - m_k = 0 \quad (1)$$

gdzie: m_p – masa gazów w pomieszczeniu na początku rozpatrywanego okresu, kg

m_k – masa gazów w pomieszczeniu po czasie $\Delta\tau$, kg

W oparciu o wzór (1) wyznaczyć można udział masowy dowolnego składnika x_i atmosfery gazowej pomieszczenia:

$$\left(\dot{m}_1 \cdot x_{i-1} + \dot{m}_2 \cdot x_{i-2} + \dot{m}_3 \cdot x_{i-3} + \dot{m}_4 \cdot x_{i-4} \right) \cdot \Delta\tau + m_p \cdot x_{i-p} - \left(\dot{m}_5 \cdot x_{i-5} + \dot{m}_6 \cdot x_{i-6} + \dot{m}_7 \cdot x_{i-7} + \dot{m}_8 \cdot x_{i-8} + \dot{m}_9 \cdot x_{i-9} \right) \cdot \Delta\tau - m_k \cdot x_{i-k} = 0 \quad (2)$$

gdzie; $x_{i-1}, x_{i-2}, \dots, x_{i-9}$ – ułamek masowy i-tego składnika w danym strumieniu, -

x_{i-p} – ułamek masowy i-tego składnika w pomieszczeniu na początku rozpatrywanego okresu, -

x_{i-k} – ułamek masowy i-tego składnika w pomieszczeniu po czasie $\Delta\tau$, -

Jeśli przyjąć, iż x_{i-j} dla każdego strumienia opuszczającego układ jest równe zawartości tego składnika na koń-

cu rozpatrywanego okresu, to zawartość i-tego składnika w atmosferze pomieszczenia po czasie $\Delta\tau$ określa wzór:

$$x_{i-k} = \frac{\left(\dot{m}_1 \cdot x_{i-1} + \dot{m}_2 \cdot x_{i-2} + \dot{m}_3 \cdot x_{i-3} + \dot{m}_4 \cdot x_{i-4} \right) \cdot \Delta\tau + m_p \cdot x_{i-p}}{\left(\dot{m}_5 + \dot{m}_6 + \dot{m}_7 + \dot{m}_8 + \dot{m}_9 \right) \cdot \Delta\tau + m_k} \quad (3)$$

Przeliczenia zawartości i-tego składnika wyrażonej ułamkiem masowym na koncentrację tego składnika wyrażoną w procentach objętościowych (c_i) można dokonać za pomocą wzoru:

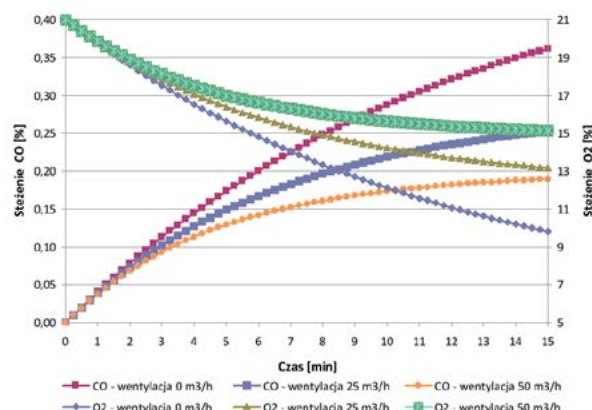
$$c_i = \frac{x_i \cdot \rho_i^{-1}}{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot \rho_i^{-1})} \cdot 100 \quad (4)$$

gdzie: ρ_i – gęstość rzeczywista i-tego składnika w warunkach temperatury i ciśnienia panujących w analizowanym pomieszczeniu, kg/m³

3. Wyniki i dyskusja

W celu zilustrowania możliwości opracowanego modelu przedstawiono przykładowe symulacje dla najczęściej występujących nieprawidłowości w pomieszczeniach wyposażonych w urządzenia gazowe takie jak: nieodpowiedni napływ powietrza oraz niesprawna wentylacja, brak lub ograniczony ciąg w kanale spalinowym (wychłodzenia kanału spalinowego, niedrożności kanałów spalinowych, odwrócenie kierunku ciągu przez wiatr), niesprawne urządzenie gazowe oraz mała kubatura pomieszczenia. Analizowana łazienka wyposażona jest w gazowy przepływowy ogrzewacz wody o typowej mocy tj. 20 kW. Do obliczeń przyjęto spotykane w praktyce w niesprawnych urządzeniach gazowych stężenia CO w spalinach (dla większości obliczeń 0,5%), bazując na doświadczeniu własnym oraz rezultatach uzyskanych w publikacjach [18, 19]. Obliczenia przeprowadzono dla czasu napływu spalin do pomieszczenia 15 min.

Wpływ wartości strumienia wentylacji na koncentrację CO i O₂ w pomieszczeniu przedstawiono na ryc. 2 oraz 3. Obliczenia przeprowadzono dla różnych objętości gazowych pomieszczenia (tj. kubatury łazienki pomniejszonej o objętość znajdujących się tam mebli, wyposażenia i człowieka) oraz strumieni wentylacyjnych.



Ryc. 2. Wpływ strumienia wentylacji na stężenie CO i O₂ w pomieszczeniu o objętości gazowej 6,5 m³

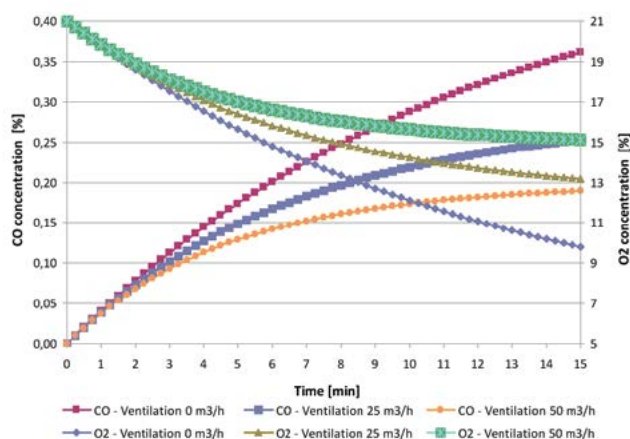
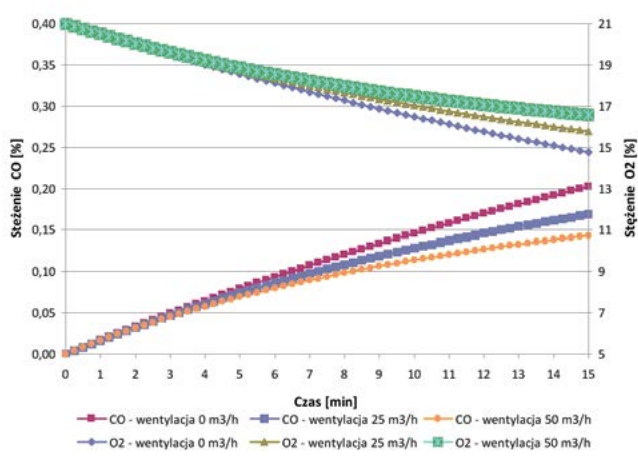


Fig. 2. Influence of ventilation flow rate on CO and O₂ concentrations in a room with 6.5 m³ gas volume



Ryc. 3. Wpływ strumienia wentylacji na stężenie CO i O₂ w pomieszczeniu o objętości gazowej 16 m³

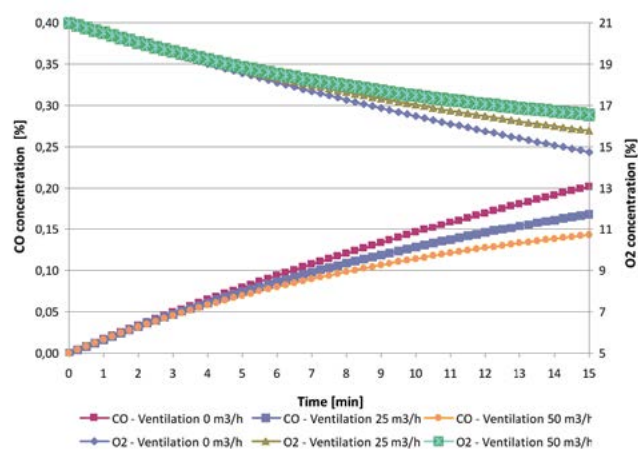


Fig. 3. Influence of ventilation flow rate on CO and O₂ concentrations in a room with 16 m³ gas volume

Założone wartości objętości gazowych kształtowały się następująco:

- 6,5 m³ – rzeczywista objętość gazowa pomieszczenia o minimalnej dopuszczalnej kubaturze 8 m³;
- 16 m³ – pomieszczenie dwukrotnie większe od minimalnej dopuszczalnej kubatury;

Zgodnie z wymaganiami odnośnie wentylacji pomieszczeń z urządzeniami gazowymi strumień powietrza

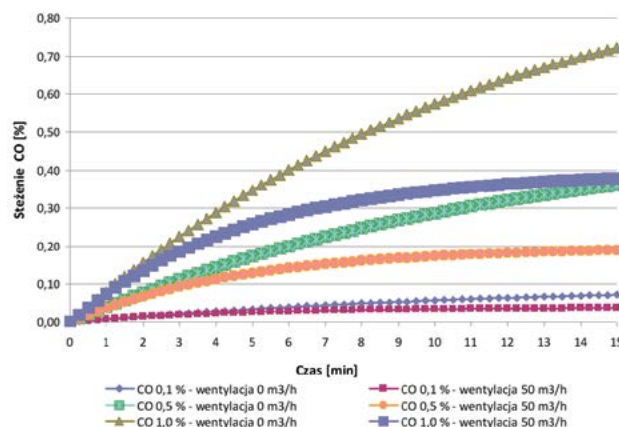
dla łazienki powinien wynosić 50 m³/h, stąd do obliczeń założono następujące wartości:

- 0 m³/h – brak wentylacji;
- 25 m³/h;
- 50 m³/h.

Założone wartości są zgodne z rezultatami pomiarów powietrza przepływającego przez wentylacyjny kanał łazienkowy zaprezentowanymi w publikacji [26]. Uzyskane strumienie powietrza przy zamkniętych oknach na parterze czterokondygnacyjnego budynku w zależności od temperatury na zewnątrz wynosiły od 10 do 80 m³/h. Można domniemywać, iż w przypadku wyższych kondygnacji strumienie powietrza będą mniejsze.

Im mniejsza kubatura pomieszczenia tym wentylacja odgrywa większą rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa. W pomieszczeniu o małej kubaturze i braku lub niewystarczającej wentylacji stężenia tlenku węgla i tlenu osiągają wartości zagrażające życiu już po kilku minutach. W małych łazienkach prawidłowa wentylacja nie zapewnia jednak bezpieczeństwa przy napływie spalin do pomieszczenia, a bardzo niebezpieczne stężenia CO i O₂ osiągane są po kilkunastu minutach. Dla pomieszczenia o kubaturze dwukrotnie większej od wymaganej stężenia CO i O₂ również osiągają niebezpieczne poziomy grożące co najmniej ciężkim zatruciem. Można więc stwierdzić, iż kluczowym elementem zapewniającym bezpieczeństwo użytkowników urządzeń gazowych jest układ spalinowy, ponieważ wentylacja nawet funkcjonująca prawidłowo nie jest w stanie zapewnić bezpiecznych stężeń CO i O₂ w pomieszczeniu.

Dalsze obliczenia przeprowadzono dla pomieszczenia o małej kubaturze, ponieważ takie łazienki dominują w budownictwie wielokondygnacyjnym. Dotychczasowe obliczenia przeprowadzono dla stężenia CO w spalinach na poziomie 0,5%. Na ryc. 4 przedstawiono wpływ koncentracji CO w spalinach na stężenie tlenku węgla w pomieszczeniu o małej kubaturze przy braku oraz odpowiedniej wentylacji.



Ryc. 4. Wpływ koncentracji CO w spalinach na stężenie CO w pomieszczeniu o objętości gazowej 6,5 m³

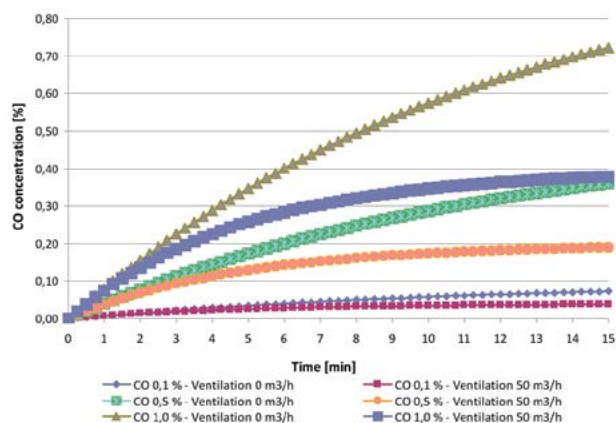
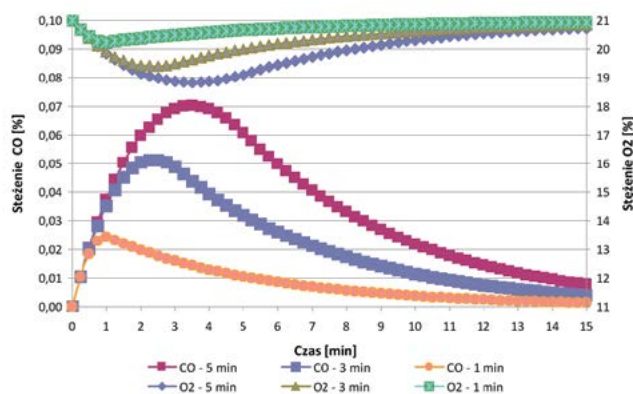


Fig. 4. Influence of CO concentration in combustion gases on CO concentrations in a room with 6.5 m³ gas volume

Im wyższe stężenie CO w spalinach, tym zagrożenie większe, a wentylacja nie jest w stanie uchronić przed zatruciem. Przy relatywnie niskim stężeniu CO w spalinach (0,1%) nie dojdzie do ciężkiego zatrucia, niemniej jednak użytkownik urządzenia gazowego będzie podtruwany.

Przeprowadzone poprzednio symulacje dotyczyły skrajnych przypadków (niedrożność układu odprowadzania spalin i niesprawne urządzenie gazowe). W praktyce takie sytuacje występują rzadko, natomiast często mamy do czynienia z przypadkiem, kiedy układ odprowadzania spalin nie funkcjonuje w ograniczonym okresie czasu. Może być to spowodowane wychłodzeniem kanału spalinowego w początkowym okresie pracy urządzenia lub może wynikać z oddziaływania wiatru na kanał. Z tego powodu w kolejnym etapie symulacji uwzględniono różne czasy opóźnienia rozpoczęcia odprowadzania spalin (pojawienia się skutecznego ciągu) dla pomieszczenia o małej kubaturze i odpowiednio wentylowanego.



Ryc. 5. Wpływ długości czasu napływu spalin do pomieszczenia na stężenie CO i O₂ w pomieszczeniu o objętości gazowej 6,5 m³ i wentylacji 50 m³/h

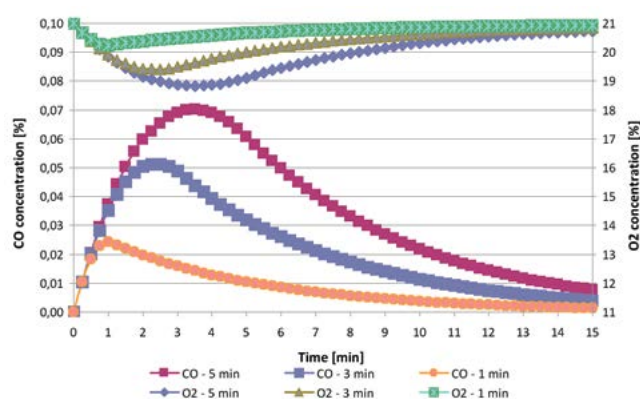


Fig. 5. Influence of inflow time of combustion gases on CO and O₂ concentrations in a room with 6.5 m³ gas volume and 50 m³/h flow rate of ventilation

Na ryc. 5 można zaobserwować, iż w każdym z analizowanych przypadków pomimo odpowiedniej wentylacji występuje przekroczenie dopuszczalnego stężenia CO w pomieszczeniu (0,008%). Uzyskane wartości pokazują, że użytkownikom takich łazienek z niesprawnymi urządzeniami grozi ciągle podtrawanie CO, nawet podczas mycia rąk. Warto w tym miejscu wspomnieć, iż oddziaływanie niskich stężeń CO w długim okresie czasu jest nawet bardziej szkodliwe niż krótkotrwałe przebywanie człowieka w pomieszczeniach z wysoką zawartością tlenu węgla. Koncentracja tlenu w pomieszczeniu spadła poniżej dopuszczalnej wartości 19,5% dla czasu napływu spalin 3 i 5 min.

4. Podsumowanie

Przedstawiony model, oparty na bilansie masowym, może być wykorzystywany dla symulacji różnych przypadków pracy urządzeń gazowych w pomieszczeniach mieszkalnych. Uzyskane wyniki pokazują dobitnie, że niesprawność jednego tylko elementu, jakim jest układ odprowadzania spalin, sprawia, iż urządzenie gazowe wywierało niekorzystny wpływ na zdrowie mieszkańców. Na stężenie CO i O₂ w pomieszczeniu mieszkальnym wyposażonym w urządzenie gazowe największy wpływ ma strumień powietrza wentylacyjnego oraz kubatura pomieszczenia. Warto pamiętać, iż spadek koncentracji tlenu w pomieszczeniu będzie miał miejsce niezależnie od tego, czy w spalinach jest tlenek węgla, czy też nie. Obliczenia autora dotyczyły jedynie pomieszczenia łazienki z urządzeniem gazowym, natomiast ww. praca [27] wykazuje, że na zatrucie CO narażone są również osoby przebywające w sąsiednich pomieszczeniach.

Istnieją różnorodne sposoby ograniczania lub nawet eliminacji zagrożenia zatruciem tlenkiem węgla w pomieszczeniach mieszkalnych z urządzeniami gazowymi. Szczegółowo poszczególne rozwiązania omówiono w publikacji [29], natomiast najskuteczniejszym sposobem, całkowicie eliminującym zagrożenie zatrucia tlenkiem węgla jest jednak wymiana urządzeń gazowych z otwartą komorą spalania na urządzenia z zamkniętą komorą spalania [30, 31]. Urządzenia te z powodzeniem można stosować również w budynkach wielokondygnacyjnych [32].

Artykuł został przygotowany w ramach pracy statutowej Wydziału Energetyki i Paliw AGH

Literatura

1. Krzyżanowski M., *Zatrucia tlenkiem węgla w Polsce i Europie*, Międzynarodowa Konferencja „Czujka dymu i czujnik tlenku węgla, czyli mała inwestycja w duże bezpieczeństwo”, Warszawa 8-9.10.2013.
2. Żurański J. A., *Zatrucia tlenkiem węgla z urządzeń gazowych w budownictwie mieszkaniowym w latach 1991-2002*, II Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Techniczna Eko-Komin „Nowoczesne i bezpieczne systemy kominowe i wentylacyjne w budownictwie mieszkaniowym”, Kraków, 2006, 77-85.
3. Żurański J. A., *Wentylacja naturalna mieszkań z paleniskami gazowymi a śmiertelne zatrucia tlenkiem węgla*, Forum Wentylacja 2003, Warszawa 13-15 marca 2003, 50-60.
4. Varon J., Marik P., *Carbon monoxide poisoning and gas powered equipment*, The Journal of Emergency Medicine, Vol. 21 No. 3 (2001) 283-284.
5. Mannaioni P. F., Vannacci A., Masini E., *Carbon monoxide: the bad and the good side of the coin, from neuronal death to anti-inflammatory activity*, Inflammation Research, 55 (2006) s. 261-273.
6. Jarvis D., Chinn S., Luczynska Ch., Burney P., *Association of respiratory symptoms and lung function in young adults with use of domestic gas appliances*, The Lancet, vol. 347 Issue: 8999 (1996) 426-431.
7. Czerski G., *Analiza zmian składu atmosfery pomieszczeń z urządzeniami gazowymi za pomocą modelu symulacyjnego opartego na bilansie masowym*, Nafta Gaz, R. 61 nr 6 (2005) 248-256.
8. Nantka M. B., *Relacje między szczelnością okien a realizacją zadań tradycyjnej wentylacji budynków wielorodzinnych*, Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja, nr 1 i nr 2 (2004) 21-24 i 16-20.
9. Gebhardt Z., *Normalizacja a bezpieczeństwo urządzeń gazowych typu B_{11BS}*, Gaz, Woda, Technika Sanitarna, nr 7 (2007) 23-25.
10. Hopkowicz M., Mikołajewski J., *Badania szczelności mieszkań metodą podciśnieniową w aspekcie niezupełnego spalania gazu w GGWP*, XV Konferencja Naukowo-Techniczna „Wentylacja, klimatyzacja, ogrzewnictwo i zdrowie”, Zakopane-Kościelisko 2004, 247-262.
11. Oparczyk G., Koniecznyński J., *Tlenek węgla w pomieszczeniach jako efekt eksploatacji kuchni gazowych*, Problemy jakości powietrza wewnętrznego w Polsce 2001, Wydawnictwa Instytutu Ogrzewnictwa i Wentylacji Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002, s. 251-258.
12. Sedda A. F., Rossi G., *Death scene evaluation in a case of fatal accidental carbon monoxide toxicity*, Forensic Science International, 164 (2006) 164-167.
13. Peterson J.E., Stewart R.D., *Predicting the carboxyhemoglobin levels resulting from carbon monoxide exposures*, J. Appl. Physiol., 39 (1975) 633-638.
14. Pach J., Targosz D., *Aktualne problemy diagnostyki, leczenia i orzecznictwa zatruc tlenkiem węgla*, Sympozjum „Techniczne, medyczne i prawne aspekty bezpieczeństwa użytkowników pomieszczeń z urządzeniami gazowymi w budynkach mieszkalnych”, AGH Kraków, 2003, 27-45.
15. Sokal J.A., Pach J., *Acute carbon monoxide poisoning in Poland – research and clinical experience*, Carbon Monoxide Toxicity, Boca Raton USA, D. E. Penney (Ed.), CRC Press, 2000, 311-333.
16. Hopkowicz M., Mikołajewski J., *Czadowe igraszki ze śmiercią*, Rynek Instalacyjny nr 7 i nr 8 (2003) 9-13.
17. *Instalacje gazowe na paliwa gazowe*, Cobo-Profil, Warszawa 2000, s. 223.
18. Czerski G., Butrymowicz Cz., Tałach Z. A., *Badania użytkowanych gazowych przepływowych ogrzewaczy wody*, Gaz, Woda, Technika Sanitarna, nr 3 (2011) 9-82.
19. Rataj M., *Bezpieczeństwo użytkowania gazowych urządzeń grzewczych z otwartą komorą spalania*, Nafta Gaz, nr 6 (2013) 455-462.
20. Papakonstantinou K. et al., *Air quality in an underground garage: computational and experimental investigation of ventilation effectiveness*, Energy and Buildings, 35 (2003) 933-940.
21. Duci A. et al., *Numerical approach of carbon monoxide concentration dispersion in an enclosed garage*, Building and Environment, 39 (2004) 1043-1048.
22. Modic J., *Air velocity and concentration of noxious substances in a naturally ventilated tunnel*, Tunneling and Underground Space Technology, 18 (2003) 405-410.
23. Bzowska D., *Fizyka przepływu powietrza w pomieszczeniach z naturalną wentylacją*, 1 (2003) 21-27.
24. Bzowska D., *Wybrane zagadnienia wentylacji naturalnej pomieszczeń*, Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Wentylacja, nr 2 (2003) 21-27.
25. Bzowska D., *Wymiana powietrza w pomieszczeniach z naturalną wentylacją*, nr 12 (2003) 15-19.
26. Leciej-Pirczewska D., Szaflik W., *Działanie wentylacji grawitacyjnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych*, Ciepłownictwo Ogrzewnictwo Wentylacja, nr 12 (2006) 32-35.
27. Chang W.R., Cheng C.L., *Carbon monoxide transport in an enclosed room with sources from a water heater in the adjacent balcony*, Building and Environment, 43 (2008) 861-870.
28. Czerski G., *Ocena zagrożeń zatruc tlenkiem węgla użytkowników urządzeń gazowych w oparciu o bilans masowy pomieszczenia*, Gaz, Woda i Technika Sanitarna, nr 11 (2005) 2-4.
29. Czerski G., *Ocena oraz sposoby eliminacji zagrożeń zatruc tlenkiem węgla*, Rynek Instalacyjny, nr 3 (2006) 70-73.
30. Czerski G., Strugała A., Gebhardt Z., *Urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania do przygotowania c.w.u. – wymagania i metody badań*, Gaz, Woda, Technika Sanitarna, nr 10 (2007) 14-18.
31. Czerski G., *Bezpieczne i efektywne wytwarzania ciepłej wody użytkowej przy pomocy urządzeń gazowych*, Polski Instalator, nr 10 (2012) 38-43.
32. Czerski G., Gebhardt Z., Strugała A., Butrymowicz Cz., *Gas-fired instantaneous water heaters with combustion chamber sealed with respect to the room in multi-storey residential buildings - Results of pilot plants test*, Energy and Buildings 57 (2013) 237-244.

dr inż. Grzegorz CZERSKI – absolwent Wydziału Paliw i Energii Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie. Od 2002 r. jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym Wydziału Energetyki i Paliw AGH, obecnie na stanowisku adiunkta. Zajmuje się tematyką dotyczącą technologii paliw, ze szczególnym uwzględnieniem zgazowania i odgazowania paliw, a także zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa użytkowników urządzeń gazowych w pomieszczeniach mieszkalnych.

dr hab. **Michał KRZYŻANOWSKI**¹

mgr **Wojciech SEROKA**²

mgr inż. **Krzysztof SKOTAK**³

prof. dr **Bogdan WOJTYNIAK**⁴

Przyjęty/Accepted/Принят: 28.02.2014;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 12.03.2014;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

ZGONY I HOSPITALIZACJE Z POWODU ZATRUCIA TLENKIEM WĘGLA W POLSCE

Mortality and Hospital Admissions Due to Carbon Monoxide Poisoning in Poland

Смерти и госпитализации по поводу отравления монооксидом углерода в Польше

Abstrakt

Cel: Opis ilościowy skutków zdrowotnych zatruc tlenkiem węgla w Polsce, ich rozkładu terytorialnego i zmian w czasie, oraz ich związku z wybranymi wskaźnikami warunków mieszkaniowych i klimatycznych.

Projekt i metody: Analiza opisowa oparta na danych z rejestracji zgonów prowadzonej przez Główny Urząd Statystyczny w latach 2000-2011 oraz na danych z Ogólnopolskiego Badania Chorobowości Szpitalnej Ogólnej prowadzonego przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny w latach 2005-2011.

Wyniki: W latach 2000-2011 rocznie rejestrowano w całej Polsce między 331 a 418 zgonów spowodowanych zatruciem gazami. Obserwowano nieznaczny spadek współczynników zgonów w okresie objętym analizą, jednak umieralność w Polsce była wyższa niż w większości krajów Europy, dla których dostępne były dane. Umieralność różniła się ponad dwukrotnie między województwami. W latach 2005-2011 przyjmowano do szpitali między 2557 a 5026 pacjentów zatrutych tlenkiem węgla rocznie. Średnie miesięczne liczby hospitalizacji w miesiącach zimowych (listopad-marzec) były 4-7 razy większe niż w pozostałych miesiącach (kwiecień-październik). Miesięczna częstość hospitalizacji była wyraźnie skorelowana z temperaturą powietrza i jej wzrost ze spadającą temperaturą zaznaczał się szczególnie wyraźnie przy średnich temperaturach miesięcznych poniżej 10°C. Obserwowano ponad pięciokrotną różnicę częstości hospitalizacji między województwami, jednak związek tej zmienności z wojewódzkimi wskaźnikami umieralności spowodowanej zatruciami CO, jak również wojewódzkimi wskaźnikami warunków mieszkaniowych był słaby. Narażenie na dym, ogień i płomienie było przyczyną 6% hospitalizacji osób zatrutych CO.

Wnioski: Częstość zatruc tlenkiem węgla w Polsce jest większa niż w większości krajów Europy. Można przypuszczać, że zatrucia te są najczęściej spowodowane ulatnianiem się tlenku węgla z niesprawnych urządzeń domowych i niedostateczną wentylacją. Koszt zdrowotny zatruc CO w Polsce jest istotny i wyraża się tysiącami osób tracącymi zdrowie i życie na skutek dobrze znanej, i teoretycznie możliwej do uniknięcia, trucizny.

Słowa kluczowe: stan zdrowia, tlenek węgla, warunki mieszkaniowe, zanieczyszczenia powietrza wewnątrz pomieszczeń, zatrucia

Typ artykułu: artykuł przeglądowy

¹ Profesor wizytujący King's College London, Department of Materials Science and Engineering, Sir Robert Hadfield Building (Office C2) Mappin Street, Sheffield, S1 3JD, UK; merytoryczny wkład pracy (konceptcja, metody, analiza danych, interpretacja wyników, tekst) – 40% / percentage contribution to the article – 40%; michal.krzyzanowski@kcl.ac.uk

² Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa; merytoryczny wkład pracy 20% (przygotowanie danych o chorobowości szpitalnej, część tekstu) / National Institute of Public Health; National Institute of Hygiene; Poland, percentage contribution to the article – 20%

³ Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, 01-692 Warszawa, ul. Kolektorska 4 merytoryczny wkład pracy 20% (przygotowanie danych klimatycznych, część tekstu) / The Institute of Environmental Protection - National Research Institute, Poland; percentage contribution to the article – 20%

⁴ Profesor NIZP-PZH, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, merytoryczny wkład pracy 20% (konceptcja, interpretacja wyników, część tekstu) / National Institute of Public Health; National Institute of Hygiene; Poland, percentage contribution to the article – 20%

Abstract

Objective: The quantitative assessment of the health effects due to carbon monoxide poisoning in Poland, their spatial and temporal distribution as well as their relation to the selected indicators of housing and climatic conditions.

Material and methods: The descriptive analysis based on the data from mortality registration of the Central Statistical Office in 2000-2011 and on the data from the Polish General Hospital Morbidity Study managed by the National Institute of Public Health in 2005-2011.

Results: Between 331 and 418 deaths due to exposure to gases were registered annually in Poland in 2000-2011. A slight decline of mortality in the period covered by the analysis was observed, but the mortality in Poland was higher than in most of the European countries for which data are available. There were more than two-fold differences in mortality between the regions of Poland. In 2005-2011, between 2557 and 5026 patients annually were treated for toxic effects of carbon monoxide in hospitals. The monthly number of hospital admissions in winter months (November-March) was 4-7 times higher than in the other part of the year (April-October). Monthly hospital admission rates were highly correlated with ambient air temperature and their increase with the declining temperature was especially clear at mean monthly temperature below 10°C. There were more than five-fold differences in hospital admission rates between the regions. However the associations of the region-specific hospitalization rates with mortality due to CO poisoning or with region-specific indicators of housing conditions were weak. Exposure to smoke, fire and flames was the external cause of 6% of cases hospitalized for treatment of toxic effects of CO.

Conclusions: The frequency of carbon monoxide poisoning in Poland is greater than in majority of European countries. There are reasons to assume that the poisonings are most often caused by the escape of carbon monoxide from malfunctioning house equipment and by insufficient ventilation. Health burden of carbon monoxide poisoning in Poland is significant, amounting to thousands of people sick or killed by a well-known and potentially avoidable poison.

Keywords: carbon monoxide, health status, housing conditions, indoor air pollution, poisoning

Type of article: review article

Аннотация

Цель: Количественная характеристика ущерба здоровью вследствие отравления монооксидом углерода в Польше, его территориальное распределение и изменения во времени, а также связь с избранными показателями жилых и климатических условий.

Проект и методы: Описательный анализ основанный на данных из регистраций смертей проведенной Центральным Статистическим Бюро в 2000-2011 годах, а также данных из Общепольского исследования общей заболеваемости на основе регистрационных данных из больниц проведенного Национальным Институтом Здоровья населения - Государственным Институтом Гигиены в 2005-2011 годах.

Результаты: За период 2000-2011, каждый год были зарегистрированы 331-418 смерти, вызванные отравлением газами на территории целой Польши. Наблюдалось незначимое сокращение показателей смертей за анализируемый период, однако, смертность в Польше превышала смертность фиксированную в большинстве стран Европы, данные об которых были доступными. В отдельных воеводствах показатели смертности различались друг от друга свыше двукратно. В 2005-2011 годах ежегодно принимали в больницы между 2557 а 5026 пациентов отравленных монооксидом углерода. Среднее месячное число госпитализаций в зимних месяцах (ноябрь - март) были 4-7 раз выше чем в остальные месяцы (апрель-октябрь). Месячная частота госпитализаций ассоциируется с температурой воздуха, а рост числа госпитализаций фиксирован особенно при средних месячных температурах ниже 10 градусов. Авторы заметили свыше пятикратное различие в частоте госпитализаций между воеводствами. Однако этот факт не имел большой связи с воеводскими показателями смертности вызванной отравлением СО и воеводскими показателями жилых условий. Влияние дыма, огня и пламени являлось причиной 6% госпитализаций людей отравленных СО.

Выводы: Частота отравлений монооксидом углерода в Польше превышает частоту фиксированную в большинстве стран Европы. Можно предположить, что самыми частыми причинами отравления являются утечивание монооксида углерода из неисправного домашнего оборудования и недостаточная вентиляция. Стоимость отравлений СО в отношении здоровья очень высокая и выражается тысячами людей, которые теряют жизнь и здоровье вследствие вполне известного и теоретически возможного для избежания яда.

Ключевые слова: состояние здоровья, монооксид углерода, жилищные условия, монооксид углерода, жилищные условия, загрязнения воздуха внутри помещений, отравления

Вид статьи: обзорная статья

1. Wstęp

Informacje o zatruciach tlenkiem węgla (CO) często trafiają do mediów, zwłaszcza jeśli powodują ofiary śmiertelne lub jeśli dotyczą wielu członków rodziny. O zagrożeniu zatruciami alarmują kampanie medialne, organizowane od wielu lat przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej, podające również liczbę poszkodowanych i ofiar śmiertelnych zatruc w czasie poprzedniego okresu grzewczego zarejestrowaną przez Straż Pożarną [1]. Zatrucia CO były też częścią analiz ogółu ostrych zatruc środkami chemicznymi leczonych w placówkach służby zdrowia [2] lub opracowań dotyczących hospitali-

zacji związanych z ostrymi zatruciami w wybranych szpitalach [3, 4, 5]. Opracowania te pozwalają na przybliżoną ocenę skali problemu lub analizę niektórych aspektów zatruc CO. Poniższa analiza, oparta na ogólnopolskiej rejestracji zgonów oraz przyjęć do szpitali, pozwala po raz pierwszy na bardziej kompleksową ocenę skutków zdrowotnych zatruc CO w Polsce.

2. Materiał i metody analizy

Przedstawiona poniżej analiza umiæralności mieszkańców Polski spowodowanej zatruciami CO jest oparta na indywidualnych danych z rejestru zgonów miesz-

kańców Polski prowadzonego przez Główny Urząd Statystyczny. Rejestr ten z pewnymi niezbędnymi ograniczeniami jest udostępniany Narodowemu Instytutowi Zdrowia Publicznego – Państwowemu Zakładowi Higieny w celu prowadzenia zgodnie ze statutem analiz stanu zdrowia mieszkańców Polski. Odnotowaną w rejestrze przyczynę zgonu definiuje lekarz stwierdzający zgon, klasyfikując ją z użyciem 10-tej rewizji Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób i Przyczyn Zgonów, ICD-10 [6]. Zgony spowodowane wypadkiem klasyfikowane są według ich zewnętrznej przyczyny. Zatrucia spowodowane CO włączone są do kategorii „Przypadkowe zatrucie przez narażenie na inne gazy i pary” (X47 według ICD-10), „Zamierzone zatrucie przez narażenie na inne gazy i pary” (X67) lub „Zatrucie przez narażenie na inne gazy i pary o nieokreślonym zamiarze” (Y17). Do kategorii tych poza zatruciami CO zaliczane są również zatrucia gazem łzawiącym, wydechami z silników, tlenkami azotu, dwutlenkiem siarki i gazem użytkowym. Zgony zaklasyfikowane do tych trzech kategorii włączone są do poniższej analizy umieralności i będą opisywane jako „spowodowane zatruciem gazami”. Porównania wskaźników umieralności spowodowanej zatruciem gazami w skali międzynarodowej wykonano z wykorzystaniem danych gromadzonych w European Detailed Mortality Data Base [7], przygotowanych przez Światową Organizację Zdrowia (ŚOZ) na podstawie oficjalnej sprawozdawczości krajów członkowskich. W dyskusji poniższego artykułu przedstawione są argumenty pozwalające traktować umieralność spowodowaną zatruciem gazami jako dobre przybliżenie umieralności spowodowanej zatruciem CO.

Dane o hospitalizacji ludności Polski są zbierane w ramach Ogólnopolskiego Badania Chorobowości Szpitalnej Ogólnej realizowanego zgodnie z programem badań statystyki publicznej, a ich przetwarzanie i analiza prowadzone są w Narodowym Instytucie Zdrowia Publicznego (NIZP-PZH). Od 2000 r. badanie ma charakter pełny i obejmuje wszystkich pacjentów leczonych w szpitalach. Podstawowym dokumentem systemu jest karta statystyczna Mz/Szp-11. Zawiera ona m.in. podstawowe dane dotyczące pacjenta (płeć, wiek, województwo miejsca zamieszkania), informacje o rozpoznaniu będącym przyczyną hospitalizacji (kodowanym według 10-tej rewizji Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób i Przyczyn Zgonów [6]) oraz liczbie dni hospitalizacji. W poniższej analizie uwzględnione zostały przypadki hospitalizowane z rozpoznaniem „Efekt toksyczny tlenku węgla”, kodowane jako T58. Należy w tym miejscu wyjaśnić, że o ile w przypadku zgonów kodowanie odnosi się do ich zewnętrznych przyczyn, to w przypadku hospitalizacji do skutków chorobowych działania czynników zewnętrznych (kodowanie przyczyn zewnętrznych jest niekompletne).

Pełna rejestracja przyjęć do szpitali była realizowana stopniowo po 2000 roku i dane z niektórych województw wykazywały braki w kompletności przez szereg lat po wprowadzeniu nowej metodyki badania. Ponieważ mogło to wpływać na wyniki analiz czasowych zmian częstości hospitalizacji oraz porównań między województwami, a zwłaszcza na ocenę zmienności sezonowej zatruc, w tej części analizy zastosowano „miesięczny indeks hospitalizacji” IM. Dla miesiąca m w roku r i województwa w , indeks ten jest obliczany jako:

$$IM(w, m, r) = [h(w, m, r) / sredh(w, r)] * d(r) / d(m, r)$$

gdzie:

$h(w, m, r)$ liczba hospitalizacji w województwie w , miesiącu m i roku r

$sredh(w, r)$ średnia miesięczna liczba hospitalizacji w województwie w i roku r

$d(r)$ liczba dni w roku r

$d(m, r)$ liczba dni w miesiącu m i roku r

Indeks sezonowości dla województwa w i roku r obliczano jako:

$$IS(w, r) = 1/5 * \sum_z IM(w, m_z, r) / 1/7 * \sum_l IM(w, m_l, r)$$

gdzie $\sum_z$ i $\sum_l$ oznacza sumowanie po miesiącach, odpowiednio, zimowych (listopad–marzec) i letnich (kwiecień–październik).

Dane dotyczące temperatury powietrza pochodzą z Global Surface Summary of the Day (GSOD), serwisu prowadzonego przez Krajowe Centrum Danych Klimatycznych (National Climatic Data Center – NCDC) Amerykańskiej Narodowej Służby Oceanicznej i Meteorologicznej (National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA), agencji rządowej zajmującej się m.in. prognozą pogody, ostrzeżeniami przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi oraz zmianami klimatu [8]. W serwisie GSOD gromadzone i przetwarzane są dane synoptyczne z ponad 9 tysięcy stacji zlokalizowanych na całym świecie. Wszystkie dane aktualizowane są w trybie dobowym. W pracy wykorzystano wyniki pomiarów temperatury (ponad 220 tys. wartości) ze 100 stacji w Polsce (przeciętnie 6 w województwie), działających w okresie 2005-2011. Podstawą obliczenia uwzględnionych w analizach wartości średnich i minimalnych miesięcznych temperatury dla każdego roku było przygotowanie jednolitego zbioru wyników pomiarowej dla każdego województwa odrębnie. Zbiór ten zawierał dobowe wartości temperatury, uśrednione w skali województwa ze wszystkich stacji zlokalizowanych na jego terenie.

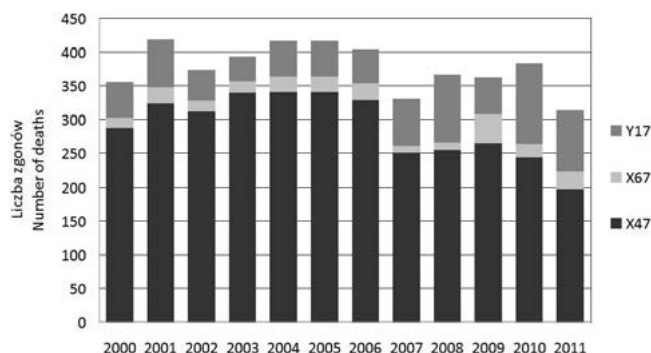
Dane o wyposażeniu mieszkań pochodzą z publikowanych raportów Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) [9] oraz zgromadzonych i ogólnie dostępnych informacji w prowadzonym przez GUS Banku Danych Lokalnych [10]. W niniejszej publikacji wykorzystano dane pochodzące z corocznie rutynowo prowadzonej statystyki publicznej oraz wyników ostatniego Narodowego Spisu Powszechnego (przeprowadzonego w okresie od 1.04-30.06.2011).

3. Wyniki

3.1. Zgony

Statystyki zgonów rejestrowały między 331 a 418 zgonów spowodowanych zatruciem gazami rocznie w całej Polsce w latach 2000-2011 (Ryc. 1). Chociaż umieralność zmieniała się istotnie i nieregularnie między kolejnymi latami, była nieco niższa w latach 2007-2011 niż we wcześniejszych latach dekady. W całym okresie 2000-

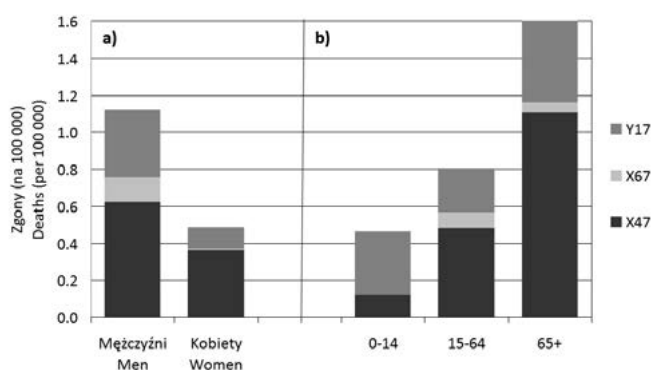
2011 średni spadek współczynników umieralności wyniósł ok. 1% rocznie. Zmniejszył się też udział zgonów spowodowanych zatruciem zakwalifikowanym jako przypadkowe (z ponad 80% w latach 2000-2006 do 63% w latach 2010-2011).



Ryc. 1. Roczna liczba zgonów spowodowanych zatruciem gazami w Polsce, 2000-2011. X47: zatrucie przypadkowe, X67: Zamierzone zatrucie, Y17: Zatrucie o nieokreślonym zamiarze

Fig. 1. Annual number of deaths caused by gas poisoning in Poland, 2000-2011. X47: accidental poisoning, X67: intentional self-poisoning, Y17: poisoning, undetermined intent.

Według danych z 2011 roku zgony spowodowane zatruciem gazami były ponad dwukrotnie częstsze wśród mężczyzn niż kobiet, a ich częstość wyraźnie rosła z wiekiem (Ryc. 2). Zgony te były nieco częstsze wśród ludności zamieszkującej obszary miejskie (0,84 na 100 tys.) niż wiejskie (0,77 na 100 tys.). Zarówno w miastach, jak i na wsi, w większości przypadków (odpowiednio: 65% i 72%) podano dom jako miejsce zgonu. Ponieważ jednak przy znacznej części przypadków miejsce zdarzenia nie było określone, można tylko założyć z dużym prawdopodobieństwem, że dom jest najczęstszym miejscem śmiertelnych zatruc gazami.

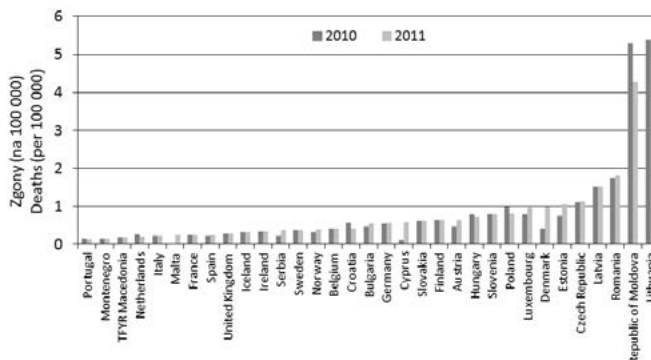


Ryc. 2. Umieralność spowodowana zatruciem gazami w Polsce w roku 2011 według (a) płci i (b) według wieku

Fig. 2. Mortality due to gas poisoning in Poland in 2011 (a) by sex and (b) by age

Częstość zgonów spowodowanych zatruciem gazami różniła się znacząco między województwami. Średni współczynnik zgonów z lat 2005-2011 wynosił 0,6-0,7 na 100 tys. mieszkańców w województwie świętokrzyskim, podkarpackim i lubelskim oraz 1,2 na 100 tys. w śląskim, dolnośląskim i opolskim. W porównaniu z in-

nymi krajami Europy, umieralność w Polsce spowodowana zatruciem gazami była stosunkowo wysoka (Ryc. 3). Na 33 kraje europejskie, dla których dostępne były dane w tym zakresie, wyższą niż w Polsce umieralność obserwowano w 2011 r. tylko w ośmiu krajach, a w 2010 r. tylko w pięciu.



Ryc. 3. Umieralność spowodowana zatruciem gazami (X47, X67 i Y17) w krajach Europy, 2010 i 2011 lub ostatni rok z danymi

Fig. 3. Mortality due to gas poisoning (X47, X67 and Y17) in the European countries, 2010 and 2011 or the last year with data

Zatrucie gazami, w tym tlenkiem węgla, mogło też być przyczyną części z ogółu zgonów zarejestrowanych jako spowodowane „narażeniem na działanie dymu, ognia i płomieni” (kody X00-X09 ICD-10). Na 627 ogółu zgonów w tej grupie w roku 2011, przyczyną 150 było rozpoznanie „narażenia na inne określone lub nieokreślone działanie dymu, ognia i płomieni”, kody X08-X09 ICD-10. Pozostałe kody tej grupy (X00-X06) nie obejmują narażenia na dym.

3.2. Hospitalizacje

W latach 2005-2011 zarejestrowano ogółem ponad 23 tysiące przyjęć do szpitali z rozpoznaniem „Efekt toksyczny tlenku węgla”. Roczna liczba zawierała się między 2557 przypadkami w 2008 roku i 5026 w 2010 r. Z tej ogólnej liczby 122 pacjentów (0,5%) zmarło w szpitalu. Zewnętrzna przyczyna zatrucia CO była podana w 77% przypadków. Wśród podanych przyczyn najczęstsze (78%) było „zatrucie i narażenie na inne gazy i pary” (X47 ICD-10) lub zatrucia z nieznanymi przyczynami (Y10-Y34) – 9%. Narażenie na działanie dymu, ognia i płomieni (X08-X09) było odnotowane jako przyczyna zatrucia CO w 6% hospitalizacji z podaną jej przyczyną zewnętrzną.

Większość hospitalizacji była krótka: 42% pacjentów było wypisanych ze szpitala po (najwyżej) jednym dniu leczenia, dalszych 34% po 2-3 dniach leczenia. Mniej niż 5% zostało w szpitalu na dłużej niż 7 dni.

Częstość hospitalizacji spadała z wiekiem, a kobiety były częściej hospitalizowane niż mężczyźni (Tabela 1). Te zależności są odwrotne niż obserwowane dla zgonów spowodowanych zatruciem gazami. We wszystkich grupach wiekowych przyjęcia do szpitali spowodowane zatruciami CO były znacząco częstsze wśród mieszkańców miast niż wsi. Ta tendencja była podobna, lecz znacznie silniejsza niż dla zgonów.

Tabela 1.

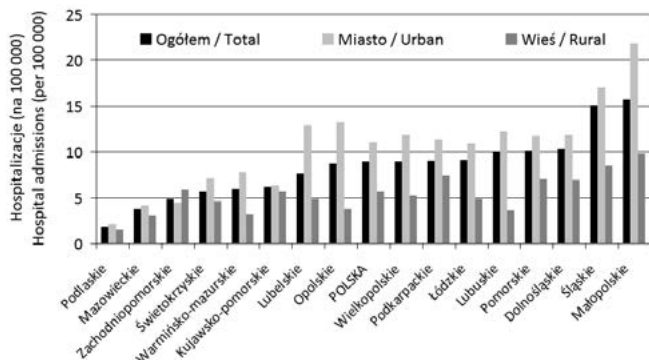
Współczynniki hospitalizacji (na 100 000) spowodowanej zatruciem CO w Polsce w 2011 roku według wieku oraz płci lub charakteru miejsca zamieszkania

Table 1.

Rates of hospital admissions (per 100 000) due to CO poisoning in Poland in 2011 by age and sex or place of residence

	Wiek / Age			
	Ogółem / Total	0-14	15-64	65 +
Ogółem / Total	8,9	16,0	8,0	5,6
Mężczyźni / Men	8,0	13,9	6,9	6,1
Kobiety / Women	9,8	18,1	9,1	5,3
Miasto / Urban	11,0	21,6	9,9	6,2
Wieś / Rural	5,7	9,0	5,1	4,6

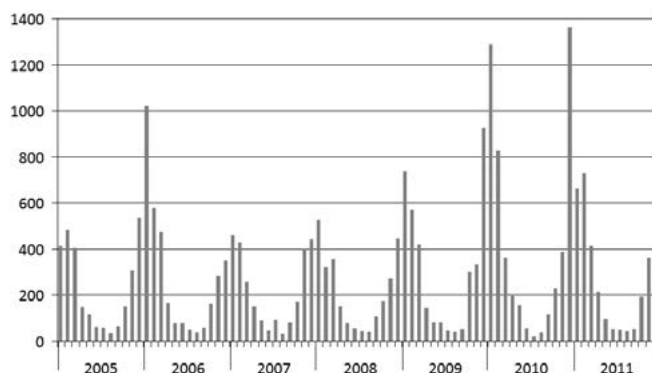
Różnice częstości hospitalizacji spowodowanej zatruciami CO między województwami były znacznie większe niż międzywojewódzkie różnice umieralności spowodowanej zatruciem gazami (Ryc. 4), lecz zmienność współczynników hospitalizacji nie była skorelowana z terytorialną zmiennością umieralności (współczynnik korelacji wynosił 0,049 w roku 2011, 0,058 dla lat 2009-2011 i 0,022 dla okresu 2005-2011). Ten brak powiązania między wojewódzkimi współczynnikami umieralności i hospitalizacji odzwierciedla duże zróżnicowanie ich względnej wielkości. W latach 2009-2011, dla których rejestrację hospitalizacji można uznać za pełną, w województwach podlaskim, mazowieckim i zachodnio-pomorskim przypadało między 2,6 a 5,7 hospitalizacji spowodowanej CO na jeden zgon spowodowany zatruciem gazami. Natomiast w województwach świętokrzyskim, podkarpackim, śląskim i małopolskim 17,7-23,8 hospitalizacji przypadało na jeden rejestrowany zgon. Obserwowano przy tym dość silną korelację między wojewódzkimi współczynnikami hospitalizacji ludności miejskiej i wiejskiej (0,725 w 2011 i 0,790 dla okresu 2005-2011).



Ryc. 4. Hospitalizacje spowodowane zatruciem CO w Polsce w 2011 roku według województw oraz charakteru miejsca zamieszkania

Fig. 4. Hospital admissions due to CO poisoning in Poland, 2011, by region and place of residence

Występowały silne wahania sezonowe przyjęć do szpitali spowodowanych zatruciami CO (Ryc. 5). Średnie miesięczne liczby hospitalizacji w miesiącach zimowych (listopad-marzec) były 4-7 razy większe niż w pozostałych miesiącach (kwiecień-październik). Indeksy sezonowości w latach 2009-2011 (6,2-6,8) były większe, niż w latach 2005-2009 (3,5-5,9) i różnice te wynikały, zarówno ze stosunkowo dużej liczby hospitalizacji w miesiącach zimowych, jak i mniejszej liczbie hospitalizacji w pozostałych miesiącach w okresie 2009-2011. Średni indeks sezonowości dla całego kraju w okresie 2005-2011 wynosił 5,2 i wahał się od 4,3 dla województwa podlaskiego do 7,4 dla województwa opolskiego. Analiza korelacji średnich indeksów sezonowości z szeregiem wojewódzkich wskaźników warunków mieszkaniowych któ-



Ryc. 5. Miesięczna liczba przyjęć hospitalizacji z powodu zatrucia CO w Polsce w latach 2005-2011

Fig. 5. Monthly number of hospital admissions due to CO poisoning in Poland, 2005-2011

Tabela 2.

Korelacja (R) średnich wojewódzkich indeksów sezonowości hospitalizacji spowodowanej zatruciem CO z wojewódzkimi wskaźnikami warunków mieszkaniowych

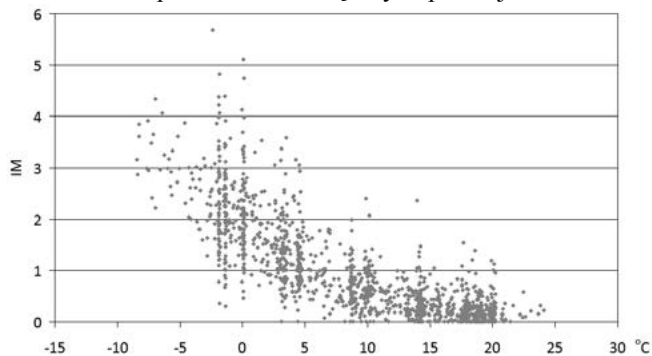
Table 2.

Correlation (R) of regional mean seasonality indices of hospital admissions due to CO poisoning with regional indices of residential conditions

Warunki mieszkaniowe / Residential conditions	R
Odsetek mieszkań wybudowanych przed 1945 r. Percentage of dwellings built before 1945	0,30
Odsetek mieszkań wybudowanych w okresie 1945 - 1988 Percentage of dwellings built in the period 1945 - 1988	-0,19
Odsetek mieszkań wybudowanych przed po 1988 r. Percentage of dwellings built after 1988	-0,34
Odsetek mieszkańców miast korzystających z gazu Percentage of urban residents using gas	0,41
Odsetek mieszkań w miastach wyposażonych w centralne ogrzewanie w 2011 r. Percentage of urban dwellings equipped with central heating in 2011	-0,18

Warunki mieszkaniowe / Residential conditions	R
Odsetek mieszkań na wsi wyposażonych w centralne ogrzewanie w 2011 r. Percentage of rural dwellings equipped with central heating in 2011	0,44
Odsetek ludności korzystającej z indywidualnego centralnego ogrzewania w 2011 r. Percentage of population using individual central heating in 2011	0,33
Odsetek ludności korzystającej z indywidualnego centralnego ogrzewania opalanego gazem w 2011 r. Percentage of population using individual gas central heating in 2011	0,07
Odsetek ludności korzystającej z indywidualnego centralnego ogrzewania opalanego paliwem stałym w 2011 r. Percentage of population using individual solid fuel central heating in 2011	-0,03
Odsetek mieszkań wyposażonych w indywidualne centralne ogrzewanie w 2011 r. Percentage of dwellings equipped with individual central heating in 2011	0,33
Odsetek mieszkań wyposażonych w indywidualne centralne ogrzewanie opalone gazem w 2011 r. Percentage of dwellings equipped with gas individual central heating in 2011	0,10
Odsetek mieszkań wyposażonych w indywidualne centralne ogrzewanie opalone paliwem stałym w 2011 r. Percentage of dwellings equipped with individual solid fuel central heating in 2011	-0,05

Miesięczne indeksy hospitalizacji IM były silnie skorelowane ze wszystkimi zdefiniowanymi w tej analizie miesięcznymi wskaźnikami temperatury. Ogólnopolska korelacja tych wskaźników ze wskaźnikami temperatury wynosiła między -0,82 a -0,79, zaś dla poszczególnych województw od -0,93 (woj. śląskie) do -0,62 (woj. podlaskie). Na podstawie wykresu korelacyjnego (Ryc. 6) można stwierdzić, że wzrost indeksu hospitalizacji ze spadającą temperaturą zaznaczał się szczególnie wyraźnie przy średnich temperaturach miesięcznych poniżej 10°C.



Ryc. 6. Miesięczny indeks hospitalizacji z powodu zatrucia CO w zależności od średniej temperatury miesięcznej (obliczonej na podstawie średnich temperatur dobowych) w województwach w latach 2005-2011

Fig. 6 Monthly index of hospital admissions due to CO poisoning in relation to mean monthly temperature (based on daily mean temperature) in regions, 2005-2011

4. Dyskusja

Zarówno dane o umieralności, jak i o częstości hospitalizacji wskazują, że ostre zatrucia tlenkiem węgla stanowią istotny problem zdrowotny w Polsce. Pomimo kampanii mających na celu zapobieganie tym zatruciom, liczba ofiar śmiertelnych zatrucia gazami zmniejszyła się bardzo nieznacznie w ostatniej dekadzie. W porównaniu z innymi krajami Europy Polska wciąż zalicza się do krajów z największymi współczynnikami umieralności. Większy w Polsce (63%) niż w innych krajach (55%) [11] jest wciąż udział zatruc przypadkowych wśród ogółu zgonów spowodowanych zatruciem gazami. Metodyka rejestrowania zgonów nie pozwala niestety jednoznacznie zidentyfikować w statystykach umieralności GUS zatruc spowodowanych CO wśród ogółu zatruc gazami. Istnieje jednak szereg argumentów wskazujących na to, że zatrucia CO stanowią dominujący odsetek ogółu śmiertelnych zatruc gazami w Polsce:

- Potencjalne źródła CO są szeroko rozpowszechnione w domach, gdzie następuje większość śmiertelnych zatruc gazami. Są one znacznie częstsze niż źródła gazu łzawiącego czy dwutlenku siarki. CO jest również toksycznie aktywnym składnikiem gazów wydechowych oraz produktem niepełnego spalania gazu użytkowego. Jest również mało prawdopodobne, że narażenie na tlenki azotu w domach osiąga stężenia mogące powodować zgon [12]. Można więc założyć, że gazem powodującym zgon zaklasyfikowany do kategorii X47, X67 lub Y17 i następujący w domu jest CO.
- Śmiertelne zatrucia gazami innymi niż te objęte kategoriami X47, X67 i Y17 mogą być następstwem narażenia na gazy i dymy w pożarach. Jednym z takich toksycznych gazów jest cyjanowodor wydzielany przy paleniu pianek poliuretanowych często używanych w wyposażeniu mieszkań. Jednak zgony związane z pożarami klasyfikowane być powinny do kategorii X00-X09 (Narażenie na dym, ogień i płomień) i ich liczba nie była dodawana do liczby śmiertelnych zatruc gazami. Dane o hospitalizacji spowodowanej zatruciem CO wskazują, że jedynie ich niewielki odsetek (6%) jest związany z pożarami.
- W większości (82%) przypadków hospitalizowanych w 2011 roku z zewnętrzną przyczyną zaklasyfikowaną do kategorii X47, X67 lub Y17 postawiona diagnoza brzmiała „efekt toksyczny tlenku węgla”. W jedynie 11% przypadków rozpoznano zatrucie innymi gazami lub parami (w większości niezdefiniowanymi).

Statystyka zgonów przedstawia niewielką część skutków zdrowotnych wynikającą z ostrych zatruc CO. Lżejsze lub uchwycone wcześniej zatrucia powodują tysiące hospitalizacji rocznie. Częstość hospitalizacji spowodowanych zatruciem CO w Polsce (8,9 na 100 tys. mieszkańców) była wyższa niż obserwowana dla każdego z siedmiu krajów objętych opublikowaną w ostatnim okresie analizą międzynarodową (0,62-7,72 na 100 tys.) [11]. Zdecydowana większość tych hospitalizacji jest krótka, a stosowana terapia kończy się powodzeniem w 99,5% przypadków. Zbierane dane statystyczne nie od-

zwierciedlają jednak opóźnionych skutków zdrowotnych ostrych zatruc CO, takich jak zaburzenia neuropsychologiczne. Niektóre badania wskazują, że mogą one występować nawet u 24% pacjentów przeżywających zatrucie [13, 14]. Uszkodzenia mózgu spowodowane zatruciem CO mogą się nawet ujawniać objawami choroby Parkinsona [15, 16]. Ostre zatrucia CO powodują więc istotne obciążenie służb ratowniczych i służby zdrowia.

Wyraźnie widoczny sezonowy charakter zatruc prowadzących do hospitalizacji i obserwowany ich wzrost w okresie z obniżoną temperaturą powietrza atmosferycznego wskazują na związek zatruc CO ze zmniejszeniem intensywności wentylacji mieszkań oraz zwiększonym zapotrzebowaniem na ciepło. Próba wyjaśnienia różnicowania pomiędzy województwami rejestrowanej częstości hospitalizacji spowodowanej zatruciem CO i charakterystyką mieszkań (wiekiem budynku i związanym z nim stopniem termomodernizacji) nie wskazała jednoznacznie na czynniki wyraźnie zwiększające prawdopodobieństwo zatrucia. Mimo to zaobserwowano niewielki wzrost częstości hospitalizacji ze średnim wiekiem mieszkań oraz z częstością wyposażenia miejskich mieszkań w gaz, co sugeruje, że jakość starszych budynków oraz nieprawidłowe instalacje gazowe mogą zwiększać populacyjne ryzyko zatruc. Niska czułość analizy prowadzonej w oparciu o wskaźniki wojewódzkie może jednak zacierać wpływy czynników ryzyka zatrucia istniejące na poziomie jednostki. Bardziej precyzyjne oszacowanie zależności zatruc od temperatury można też uzyskać, analizując dane z poszczególnych dni. Wyniki analizy bardziej szczegółowej dokumentacji przyczyn hospitalizacji pacjentów przyjętych z powodu zatrucia CO na oddział toksykologii Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi w latach 2006-2010 wskazują jednoznacznie, że większość (67%) zatruc objętych analizą była związana z niewłaściwym działaniem urządzeń domowych (termia gazowa, piec węglowy, piec gazowy, kominek) [4].

Jest również możliwe, że prawdopodobieństwo hospitalizacji po zatruciu CO nie jest jednakowe we wszystkich województwach oraz we wszystkich grupach populacji. Wskazuje na to brak korelacji między wojewódzkimi rozkładami hospitalizacji i zgonów spowodowanych zatruciami, jak również różnice pomiędzy rozkładami częstości hospitalizacji i zgonów według płci oraz wieku. Można przypuszczać, że zatrute CO osoby starsze, mężczyźni i mieszkańcy wsi są stosunkowo rzadziej hospitalizowani niż zatrute osoby młodsze (zwłaszcza dzieci), kobiety i mieszkańcy miast. Wydaje się też, że mieszkańcy województwa podlaskiego i mazowieckiego hospitalizowani są rzadziej po zatruciu CO niż mieszkańcy województwa śląskiego lub małopolskiego. Jeśli te przypuszczenia są prawdziwe, można założyć, że rzeczywista liczba ostrych zatruc CO jest w rzeczywistości znacznie wyższa, niż na to wskazuje obecna rejestracja przyjęć do szpitali. Może to też wskazywać na konieczność podniesienia stopnia świadomości społeczeństwa, służb ratunkowych i medycznych o zagrożeniach zdrowotnych zatruc CO w województwach, w których hospitalizacje są rzadkie, mimo poziomu umieralności nie odbiegającego od średniej. Należy również sprawdzić, do jakiego stopnia niska częstość

hospitalizacji osób starszych, mężczyzn i mieszkańców wsi jest wynikiem bardziej powszechnego zaniedbywania objawów zatrucia w tych grupach ludności.

Znaczna większość rejestrowanych zgonów i ostrych zatruc wymagających hospitalizacji spowodowanych CO następuje w domu. Niewielki ich odsetek związany jest z pożarem, należy więc przypuszczać, że znakomita większość jest spowodowana ułatnianiem się tlenu węgla z niesprawnych urządzeń domowych i niedostateczną wentylacją.

Dane analizowane w tej pracy dotyczą ostrych zatruc spowodowanych krótkookresowym narażeniem na wysokie stężenia CO. Długookresowe narażenie na niższe stężenia CO prowadzi do innych poważnych skutków zdrowotnych, niż zatrucia ostre [12]. Wyniki badań naukowych sugerują istnienie związku zmniejszenia wagi urodzeniowej oraz wzrostu ryzyka wad wrodzonych i współczynnika umieralności noworodków z długotrwałym narażeniem ich matek na CO w czasie ciąży [12, 17, 18]. Wśród osób dorosłych, długookresowe narażenie na CO zwiększa ryzyko zgonów z powodu chorób układu krążenia i wylewów oraz przyczynia się w znacznej mierze do wzrostu występowania szeregu chorób układu oddechowego i układu nerwowego [12, 19-21]. Choroby te są często przedmiotem wizyt u lekarzy lub w szpitalach i zgonów, nie są jednak w praktyce związane z warunkami domowymi prowadzącymi do długookresowego narażenia na CO. Narażenia na poziomy przewyższające wytyczne i zalecenia ŚOZ [12] mogą być skutkiem używania piecyków gazowych lub spirytusowych bez sprawnie działającego systemu odprowadzania spalin lub w niedostatecznie wentylowanych pomieszczeniach. Wydostawanie się spalin z przewodów kominowych i garaży do pomieszczeń mieszkalnych może również powodować podwyższone długookresowe narażenia na niebezpieczne poziomy CO.

5. Podsumowanie

Ostre zatrucia tlenkiem węgla powodują znaczne negatywne skutki zdrowotne w Polsce. Ich liczba jest większa niż w wielu krajach Europy. Pomimo obserwowanego nieznacznego spadku umieralności spowodowanej zatruciami CO w ostatnich latach, wciąż większy niż w innych krajach odsetek zgonów klasyfikowanych jako przypadkowe wskazuje na niedostateczną skuteczność prowadzonych działań prewencyjnych. Uzyskane wyniki sugerują, że ostre zatrucia mogą być tylko częściowo odzwierciedlane przez istniejące systemy statystyki umieralności i przyjęć do szpitali. Choroby przewlekłe wywołane ostrym zatruciem CO oraz skutki długookresowego narażenia na niższe stężenia CO całkowicie uykają rejestracji. Jednak istniejące dane wskazują jednoznacznie, że koszt zdrowotny wynikający z narażenia na tlenek węgla w Polsce jest istotny i wyraża się tysiącami osób tracącymi zdrowie i życie na skutek dobrze znanej i, teoretycznie możliwej do uniknięcia, trucizny.

Literatura

1. Sezon grzewczy 2012/2013. <http://www.straz.gov.pl/page/index.php?str=4626> (accessed 22.01.2014)
2. Świdarska A, Sein Anand J. *Wybrane zagadnienia dotyczące ostrych zatruc ksenobiotykami w Polsce w 2010 roku*. Przegl Lek vol. 69 (8), 2012, s. 409-414
3. Gomółka E, Gawlikowski T. *Ocena częstości zatruc tlenkiem węgla na podstawie wyników oznaczeń karboksyhemoglobiny przeprowadzonych w Pracowni Toksykologii w Krakowie w latach 2002-2010*. Przegl Lek vol. 68 (8), 2011, s. 413-416
4. Bernas S, Rzepecki J, Winnicka R, Kołaciński Z, Krakowiak A. *Zatrucia tlenkiem węgla w materiale Oddziału Toksykologii Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi w latach 2006-2010*. Przegl Lek vol. 69 (8), 2012, s. 415-419
5. Szponar E, Szponar J, Kulik-Rechberger B, Polkowska G, Kościerza A, Billewicz-Kraczkowska A, Furmaga-Jabłońska W. *Narażenie na toksyczne działanie tlenku węgla jako przyczyna hospitalizacji pacjentów w Dziecięcym Szpitalu Klinicznym w Lublinie w latach 2006-2012*. Przegl Lek vol. 69 (8), 2012, s. 420-423
6. ICD-10. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. 10th Revision. Volume 2. Instruction manual. 2010 Edition*. World Health Organization 2011 (<http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2010/en>)
7. *European Detailed Mortality Data Base*. World Health Organization, Regional Office for Europe. Copenhagen 2013 <http://data.euro.who.int/dmdb/> (accessed 22.01.2014)
8. National Climatic Data Center. *Global Surface Summary of the Day*. National Oceanic and Atmospheric Administration. <http://gis.ncdc.noaa.gov/geoportal/catalog/search/resource/details.page?id=gov.noaa.ncdc:C00516> (accessed 26.02.2014)
9. *Rocznik Statystyczny Województw 2012*. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2013
10. Bank Danych Lokalnych. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa. http://www.stat.gov.pl/bdl/app/strona.html?p_name=indeks (accessed 26.02.2014)
11. Braubach M, Algoet A, Beaton M, Lauriou S, Heroux M-E, Krzyżanowski M. *Mortality associated with exposure to carbon monoxide in WHO European Member States*. Indoor Air vol. 23, 2013 s. 115-125
12. *WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants*. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen, 2010
13. Pepe G, Castelli M, Nazerian P, Vanni S, Del Panta M, Gambassi F, Botti P, Missanelli A, Grifoni S. *Delayed neuropsychological sequelae after carbon monoxide poisoning: predictive risk factors in the Emergency Department. A retrospective study*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2011;19:16
14. Betterman K, Patel S. *Neurologic complications of carbon monoxide intoxication*. Handb Clin Neurol. 2014;120:971-9.
15. Choi IS. *Parkinsonism after carbon monoxide poisoning*. Eur Neurol. 2002; 48(1):30-33
16. Kao HW, Cho NY, Hsueh CJ, Chou MC, Chung HW, Liou M, Chiang SW, Chen SY, Juan CJ, Huang GS, Chen CY. *Delayed parkinsonism after CO intoxication: evaluation of the substantia nigra with inversion-recovery MR imaging*. Radiology. 2012 Oct;265(1):215-21.
17. Stieb DM, Chen L, Eshoul M, Judek S. *Ambient air pollution, birth weight and preterm birth: A systematic review and meta-analysis*. Environmental Research vol. 117, 2012 s.100-111
18. Wang L, Pinkerton KE. *Air pollutant effects on fetal and early postnatal development*. Birth Defects Res C Embryo Today. Vol. 81, 2007 s. 144-54.
19. Davutoglu V, Zengin S, Sari I, Yildirim C, Al B, Yuce M, Ercan S. *Chronic carbon monoxide exposure is associated with the increases in carotid intima-media thickness and C-reactive protein level*. Tohoku J Exp Med. Vol. 219(3), 2009 s. 201-6.
20. Smith-Sivertsen T, Diaz E, Pope D, Lie RT, Diaz A, McCracken J, Bakke P, Arana B, Smith KR, Bruce N. *Effect of reducing indoor air pollution on women's respiratory symptoms and lung function: the RESPIRE Randomized Trial, Guatemala*. Am J Epidemiol. Vol. 170, 2009 s. 211-20.
21. Abelsohn A, Sanborn MD, Jessiman BJ, Weir E. *Identifying and managing adverse environmental health effects: 6. Carbon monoxide poisoning*. CMAJ. Vol. 166, 2002 s. 1685-90

dr hab. **Michał Krzyżanowski** – profesor wizytujący King's College London, emerytowany dyrektor Europejskiego Centrum Zdrowia i Środowiska Światowej Organizacji Zdrowia. Prowadził szereg projektów naukowych współfinansowanych przez Unię Europejską dotyczących systemu informacji o zdrowiu i środowisku oraz wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie. Był odpowiedzialny za przygotowanie wytycznych ŚOZ o jakości powietrza (WHO Air Quality Guidelines). Jest autorem lub współautorem licznych prac naukowych dotyczących zdrowia i środowiska.

mgr **Wojciech Seroka** pracuje w Zakładzie – Centrum Monitorowania i Analiz Stanu Zdrowia Ludności Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego - PZH gdzie jest administratorem baz danych chorobowości szpitalnej oraz umieralności ludności Polski oraz jest odpowiedzialny za przygotowywanie danych do prowadzonych w Zakładzie analiz stanu zdrowia ludności Polski.

mgr inż. **Krzysztof Skotak** – absolwent Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Pracuje na stanowisku kierownika Zakładu Stacji Kompleksowego Monitoringu Środowiska Puszcza Borecka. Jest autorem i współautorem wielu publikacji z dziedziny ochrony środowiska (w tym powietrza atmosferycznego) i zagrożeń zdrowotnych. Jest członkiem wielu krajowych i międzynarodowych eksperckich grup roboczych.

prof. nadzw. dr **Bogdan Wojtyniak** – Zastępca Dyrektora w Narodowym Instytucie Zdrowia Publicznego - PZH, kierownik Zakładu-Centrum Monitorowania i Analiz Stanu Zdrowia Ludności. Obszar jego działalności obejmuje oceny stanu zdrowia ludności i jego behawioralne, społeczne i środowiskowe uwarunkowania. Był Głównym Wykonawcą, współwykonawcą i konsultantem w szeregu projektach w dziedzinie zdrowia finansowanych przez Komisję Europejską, Bank Światowy i WHO. Jest współredaktorem i współautorem raportów o sytuacji zdrowotnej ludności Polski.

dr inż. **Jan SAS**¹st. bryg. dr inż. **Paweł JANIK**²

Przyjęty/Accepted/Принят: 26.04.2013;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 04.09.2013;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

WYBRANE ELEMENTY ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA NA STACJACH TANKOWANIA CNG

Selected Aspects of Safety Assurance at CNG Filling Stations

Избранные аспекты обеспечения безопасности на заправочных станциях компримированного природного газа (КПГ)

Abstrakt

Cel: Celem artykułu jest przybliżenie problematyki bezpieczeństwa, w tym ochrony przeciwpożarowej, na stacjach tankowania pojazdów sprężonym gazem ziemnym (CNG), na przykładzie opracowanego pod auspicjami Krajowej Izby Gazownictwa standardu technicznego ST-IGG 1601:2012 odnoszącego się do projektowania, budowy i eksploatacji stacji CNG w Polsce.

Wprowadzenie: W Polsce funkcjonuje prawie trzydzieści stacji tankowania CNG, ale do tej pory nie było opracowanych standardów technicznych dotyczących wymagań dla tego typu obiektów. Aby uporządkować wymagania w tym zakresie i ułatwić odpowiednim służbom projektowanie, budowę, eksploatację i nadzór nad wspomnianymi obiektami, podjęto decyzję o konieczności opracowania wspomnianego powyżej standardu przyjętego ostatecznie przez Komitet Standardu Technicznego Izby Gospodarczej Gazownictwa w grudniu 2012 r. Należy podkreślić, iż jest to pierwszy dokument w Polsce kompleksowo odnoszący się do przedmiotowej problematyki. Do opracowania standardu wykorzystano regulacje czeskie i niemieckie z tego zakresu oraz projekty normy ISO, adaptując ich postanowienia do realiów techniczno-organizacyjnych i formalnych występujących w naszym kraju. Mając na względzie osiągnięcie założonego celu artykułu, w pierwszej jego części przedstawiono informacje o aktualnym stanie i rozwoju rynku CNG (Compressed Natural Gas) w Polsce. Następnie omówiono wybrane aspekty zawarte w standardzie, m.in. dotyczące: oceny zagrożenia wybuchem i pożarem, wyboru miejsca lokalizacji, zagospodarowania terenu stacji, urządzeń do wydawania paliwa, ochrony odgromowej, przeciwporażeniowej, przetężeniowej, przeciwprzepięciowej i przed elektrycznością statyczną.

Wnioski: W oparciu o treści rozpatrywanego standardu oraz przywołane w nim inne dokumenty odniesienia, w tym akty prawne dotyczące ochrony przeciwpożarowej, możliwe jest właściwe zaprojektowanie, wykonanie i użytkowanie stacji tankowania pojazdów sprężonym gazem ziemnym. W związku z tym zasadne wydaje się podejmowanie działań w zakresie ich upowszechnienia wśród projektantów, użytkowników oraz osób zajmujących się ochroną przeciwpożarową obiektów budowlanych.

Znaczenie dla praktyki: Praktyczne znaczenie rozpatrywanego zagadnienia wynika wprost z treści sformułowanych powyżej wniosków, w świetle których omówiony standard jawi się jako narzędzie możliwe do bezpośredniego wykorzystania w procesie projektowania, budowy i eksploatacji stacji CNG.

Słowa kluczowe: CNG (Compressed Natural Gas), stacja CNG, standard techniczny, projektowanie, budowa, eksploatacja

Typ artykułu: z praktyki dla praktyki

Abstract

Aim: The aim of this paper is to present safety issues, including fire protection at Compressed Natural Gas (CNG) fueling stations, on the example of the technical standard developed under the auspices of The Chamber of the Natural Gas Industry ST-IGG 1601:2012 relating to the design, construction and operation of CNG stations in Poland.

Introduction: There are nearly thirty CNG filling stations in Poland. But so far, technical standards concerning requirements for this kind of objects haven't been developed. To organize the requirements in this regard and facilitate appropriate services in designing, constructing, operating and supervising the aforementioned objects, the decision to develop the above-mentioned standard (finally

¹ Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Zarządzania, ul. Gramatyka 10, 30-067 Kraków, wkład procentowy w powstanie artykułu – 50% / AGH University of Science and Technology, Poland; percentage contribution – 50%; jsas@zarz.agh.edu.pl;

² Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej w Warszawie ul. Podchorążych 38 00-463 Warszawa; wkład procentowy w powstanie artykułu – 50% / National Headquarters of the State Fire Service of Poland (KG PSP), percentage contribution – 50%; sekretariat_kgppsp@kgppsp.gov.pl;

adopted by the Committee of Technical Standard of The Chamber of the Natural Gas Industry in December 2012) was made. It should be emphasized that this is the first document in Poland on the discussed issues in a complex way. While developing the standard Czech and German regulations in this field and draft of ISO standard concerning discussed topic were used and adapted to technical, organizational and formal conditions of our country. In order to achieve the objective of the article described in the first section, information about the current state and development of the CNG (Compressed Natural Gas) market in Poland was provided. Then the authors presented some aspects of the standard, including these related to: the assessment of the risk of explosion and fire, the choice of location, station area arrangements, fuel dispensing devices, lightning protection, shock protection, overcurrent and overvoltage protection and protection against static electricity.

Conclusions: Based on the content of the standard and other reference documents mentioned in that standard, including legislation related to fire protection, it is possible to design, construct and operate the stations for refueling vehicles with compressed natural gas properly. Therefore, it seems reasonable to take action on their dissemination among developers, users and people involved in the fire protection of buildings.

Implications for practice: The practical importance of discussed issues follows directly from the content of formulated above conclusions, where the presented standard may be seen as a tool to be used directly in the design, construction and operation of CNG stations.

Keywords: CNG (Compressed Natural Gas), CNG fueling station, technical standard, designing, construction, operating

Type of article: best practice in action

Аннотация

Цель: Целью статьи является ознакомление читателей с проблематикой безопасности, в том числе, противопожарной охраны на заправочных станциях компримированного природного газа на примере разработанного под опекой Национальной палаты газовой промышленности технического стандарта ST -IGG 1601:2012, относящегося к проектированию, постройке и эксплуатации станции КПП в Польше.

Введение: В Польше работает почти тридцать станций КПП, но до сих пор не разработаны технические стандарты, касающиеся требований к объектам такого типа. Чтобы упорядочить требования в этой области и облегчить соответствующим службам проектирование, постройку, эксплуатацию и надзор за вышеупомянутыми объектами принято решение об необходимости разработки вышеупомянутого стандарта, принятого в конце концов Комитетом технического стандарта Экономической палаты газовой промышленности в декабре 2012 года. Следует подчеркнуть, что это первый документ в Польше комплексно относящийся к данной тематике. При разработке стандарта были использованы чешские и немецкие правила из этой области, а также проекты нормы ИСО (международной организации по стандартизации). Авторы стандарта адаптировали их записи к техническим и организационным реалиям нашей страны. Принимая в учёт достижение установленной цели статьи, на первых страницах была представлена информация о текущем состоянии и развитии КПП (Compressed Natural Gas) в Польше. Далее были рассмотрены некоторые аспекты стандарта, между прочим, касающиеся: оценки риска взрыва и пожара, выбора локализации, планирования землепользования участка, на котором находится станция, устройств для заправки автомобилей, молниезащиты, электрической безопасности, защиты от перегрузок по току, защиты от перенапряжения и от статического электричества.

Выводы: Используя содержание рассмотренного стандарта и цитируемых в нём других справочных документов, в том числе правовых актов по пожарной безопасности, можно правильно запроектировать, построить и эксплуатировать заправочные станции компримированного природного газа. Таким образом, кажется разумным принять меры по распространению содержания этого документа среди сообщества конструкторов, пользователей и людей, занимающихся противопожарной защитой зданий.

Значение для практики: Практическая значимость рассматриваемых вопросов определена в указанных выше выводах, в свете которых данный стандарт является инструментом для непосредственного использования в проектировании, строительстве и эксплуатации станций КПП.

Вид статьи: с практики для практики

Ключевые слова: компримированный природный газ CNG (Compressed Natural Gas), заправочная станция CNG, технический стандарт, проектирование, постройка, эксплуатация

1. Wstęp

Przedstawiony artykuł został w znacznej części oparty na nowym standardzie technicznym Izby Gospodarczej Gazownictwa o numerze ST-IGG 1601:2012 [17]. W standardzie tym zostały określone wymagania w zakresie projektowania, budowy, montażu, kontroli, uruchomienia i eksploatacji stacji tankowania pojazdów sprężonym gazem ziemnym, zwanych dalej stacjami tankowania CNG.

Powyższy standard stosuje się dla stacji tankowania CNG zasilanej gazem ziemnym z sieci dystrybucyjnej bądź z sieci przesyłowej. Można go stosować także do stacji tankowania innym gazem zawierającym metan, np. biogazem.

Standard dotyczy wymagań dla stacji tankowania CNG od zaworu za układem pomiarowym lub redukcji-no-pomiarowym OSD, do złącza sprzęgającego instalację stacji z instalacją paliwową pojazdu NGV (Natural Gas Vehicles). Standard nie dotyczy urządzeń tankowania pojazdów (VRA) i garażowych urządzeń tankowania (HRA).

Ponieważ stosowanie w Polsce paliwa do pojazdów samochodowych w postaci sprężonego gazu ziemnego nie jest jeszcze zbyt popularne, stąd w pierwszej części artykułu przedstawiono podstawowe informacje dotyczące takich rozwiązań.

Ze względu na określone ramy artykułu, przedstawiony tekst nie wyczerpuje wszystkich zagadnień zawartych

w omawianym standardzie technicznym. Należy podkreślić, iż powyższy dokument jest pierwszym wydany w Polsce aktem o charakterze normatywnym dotyczącym stacji tankowania CNG. Dokument ten został pozytywnie zaopiniowany przez ekspertów różnych branż, w tym z zakresu ochrony przeciwpożarowej. Pozostaje mieć nadzieję, że standard ułatwi działania inwestycyjne w zakresie rozwoju sieci stacji CNG w Polsce, w tym w kontekście ich bezpieczeństwa.

2. Paliwo CNG i pojazdy na gaz ziemny

Gaz ziemny jako paliwo do pojazdów był stosowany już przed drugą wojną światową – w postaci sprężonej. Ciśnienie sprężania wynosiło początkowo 40-60 barów. Krajem, w którym szerzej stosowano gaz ziemny jako paliwo do pojazdów samochodowych, były Włochy.

Ponowny wzrost zainteresowania gazem ziemnym jako paliwem nastąpił w okresie kryzysu naftowego w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku, ale dopiero działania podjęte na rzecz ograniczenia szkodliwych emisji spalin do atmosfery, wynikające m.in. z ustaleń konferencji w Kioto i przyjętego w 1997 roku Protokołu z Kioto [22] oraz wymagania dotyczące ochrony środowiska w Unii Europejskiej w odniesieniu do emisji spalin z pojazdów samochodowych (normy EURO 4, 5, 6) spowodowały, iż w wielu krajach istotnie wzrosło zainteresowanie paliwami, których stosowanie powoduje zdecydowanie mniej szkodliwe oddziaływanie na atmosferę. Wśród takich paliw bardzo duże znaczenie posiada gaz ziemny, którego stosowanie powoduje m.in. mniejszą emisję CO₂, CO, prawie całkowite wyeliminowanie PM 10 oraz ograniczenie wielu innych szkodliwych składników spalin.

Obecnie gaz ziemny jest najczęściej stosowanym na świecie paliwem alternatywnym w stosunku do paliw ropopochodnych. Aktualnie na świecie eksploatowanych jest ponad 14 mln pojazdów na gaz ziemny (tzw. pojazdów NGV). Stanowi to wprawdzie około 1,35% ogółu pojazdów samochodowych, jednak jest to i tak największy udział wśród paliw innych niż wspomniane wcześniej paliwa ropopochodne. Należy dodać, iż w ostatnich latach przyrost liczby pojazdów na CNG jest około 50% wyższy niż wzrost liczby pojazdów samochodowych ogółem. Wśród krajów, gdzie jest najwięcej pojazdów na paliwo w postaci sprężonego gazu ziemnego (CNG), jest Iran (prawie 3 mln pojazdów), Pakistan (2,9 mln) oraz Argentyna (ponad 2 mln). W Europie liderem pod tym względem są Włochy (około 800 tysięcy), ale bardzo szybko rośnie liczba takich pojazdów w Niemczech (obecnie prawie 100 tysięcy pojazdów NGV). Póki co liczba takich pojazdów w Polsce jest niewielka i wynosi około 2,8 tysiąca.

Należy podkreślić, że obecnie stosowane rozwiązania techniczne dla tej technologii są bardzo nowoczesne i bezpieczne. Standardem jest zakup pojazdu dostosowanego fabrycznie do paliwa w postaci CNG. Zgodnie ze standardami gaz ziemny jest tankowany pod ciśnieniem 200 bar (w warunkach normalnych). Tankowanie odbywa się na nowoczesnych stacjach tankowania CNG spełniających wymagania bezpieczeństwa, a zbiorniki na sprężony gaz (stalowe lub kompozytowe) charakteryzują się

bardzo wysokimi parametrami wytrzymałościowymi. Warto zaznaczyć, iż do tej pory nie zanotowano nigdzie groźniejszego wypadku (wybuch, pożar) spowodowanego wadliwością instalacji gazowej w pojazdach NGV bądź wadliwością urządzeń w stacjach tankowania CNG.

Współczesne samochody osobowe czy mikrobusy NGV to pojazdy dwupaliwowe – CNG oraz benzyna, natomiast autobusy, w których stosowane jest paliwo CNG, to pojazdy jednopaliwowe. Prócz stosowania paliwa gazowego w postaci sprężonej można stosować również paliwo w postaci skroplonej (LNG). Wymaga to nieco odmiennej instalacji gazowej w pojeździe, innych zbiorników na paliwo oraz innych stacji tankowania. Takie rozwiązania stosowane są głównie do dużych pojazdów ciężarowych w USA i nielicznych krajach europejskich. Pojazdy na LNG stanowią na świecie poniżej 5% ogólnej liczby pojazdów NGV.

Należy dodać, iż gaz ziemny sprężony (CNG) lub skroplony (LNG) z powodzeniem stosuje się w innych niż samochody pojazdach – w samolotach, statkach morskich, lokomotywach, traktorach, śmieciarkach czy motocyklach. Jednak póki co takich pojazdów jest bardzo niewiele.

3. Stacje tankowania CNG

Jak już wspomniano, tankowanie pojazdu NGV odbywa się na stacji tankowania CNG. Dla pojedynczych pojazdów lub niewielkich flot pojazdów NGV jest możliwe ich tankowanie z wykorzystaniem urządzeń tankowania zlokalizowanych poza stacjami tankowania CNG – nie będzie to jednak przedmiotem tego opracowania. Właśnie proces tankowania pojazdów sprężonym gazem ziemnym stanowi potencjalnie największe zagrożenie dla użytkowników tej technologii.

Ciśnienie gazu ziemnego zarówno z sieci dystrybucyjnej, jak i z przesyłowej nie jest wystarczające, aby napęścić zbiorniki pojazdów sprężonym gazem ziemnym do ciśnienia 200 bar (260 bar w warunkach kompensacji temperatury [3]). Stąd też konieczność sprężania gazu przed zatankowaniem do zbiornika pojazdu. Stosując wysokie ciśnienia sprężania gazu, można zatankować znacznie więcej gazu i to jest powodem sprężania.

Najczęściej spotykane stacje tankowania CNG są oparte na modułowym układzie sprężarek z dodatkowymi zbiornikami magazynowymi. Sprężony gaz ziemny bezpośrednio ze sprężarki (sprężarek) lub ze zbiorników magazynowych trafia do dystrybutora, a stamtąd do zbiornika pojazdu. Całość procesu sprężania, magazynowania w zbiornikach oraz tankowania jest nadzorowana modułami sterowania automatycznego. Stacje tankowania zwykle mają wydajność w przedziale od 300 do 1600 m³/h.

Tam, gdzie na stacji tankowania są zainstalowane zbiorniki magazynowe na CNG, istnieje możliwość tzw. szybkiego tankowania pojazdów gazem ziemnym. Wówczas czas trwania tankowania pojazdu paliwem CNG jest niewiele większy niż czas tankowania podobnych zbiorników benzyną czy olejem napędowym. W przypadku gdy instalacja stacji tankowania nie posiada zbiorników magazynowych dla CNG, wówczas następuje tzw. powolne tankowanie, trwające znacznie dłużej niż tankowa-

nie szybkie. Czas trwania takiego tankowania zależy bezpośrednio od wydajności sprężarki. Powolne tankowanie jest stosowane najczęściej dla floty pojazdów, które można pozostawić przez kilka godzin w celu ich zatkanowania, np. autobusy komunikacji publicznej w godzinach nocnych. Szybkie tankowanie jest typowym rozwiązaniem stosowanym na stacjach obsługujących klientów indywidualnych.

4. Wymagania bezpieczeństwa na stacjach tankowania CNG – wytyczne

W Polsce funkcjonuje prawie trzydzieści stacji tankowania CNG, ale do tej pory nie było opracowanych standardów technicznych dotyczących wymagań dla takich stacji. Aby uporządkować wymagania w tym zakresie i ułatwić odpowiednim służbom projektowanie, budowę, eksploatację i nadzór nad takimi obiektami, w grudniu 2012 roku został przyjęty przez Komitet Standardu Technicznego Izby Gospodarczej Gazownictwa standard techniczny ST-IGG 1601:2012 [17]. Poniższe, wybrane zapisy pochodzą właśnie z tego standardu.

4.1. Zagrożenie wybuchem i pożarem

Na terenie stacji tankowania CNG, w obrębie urządzeń sprężających, zbiorników magazynowych, dystrybutorów, pomiarowych i innych dokonuje się oceny zagrożenia wybuchem zgodnie z wymaganiami rozporządzenia [10] oraz standardu [16]. Oceny tej dokonuje projektant. Celem oceny jest wskazanie pomieszczeń zagrożonych wybuchem, wyznaczenie w pomieszczeniach i w przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem, a także wskazanie czynników mogących w nich zainicjować zapłon. W oparciu o normę [21] i Wytyczne [18], z uwzględnieniem rozporządzenia [11],

na stacji tankowania CNG mogą występować następujące strefy zagrożenia wybuchem:

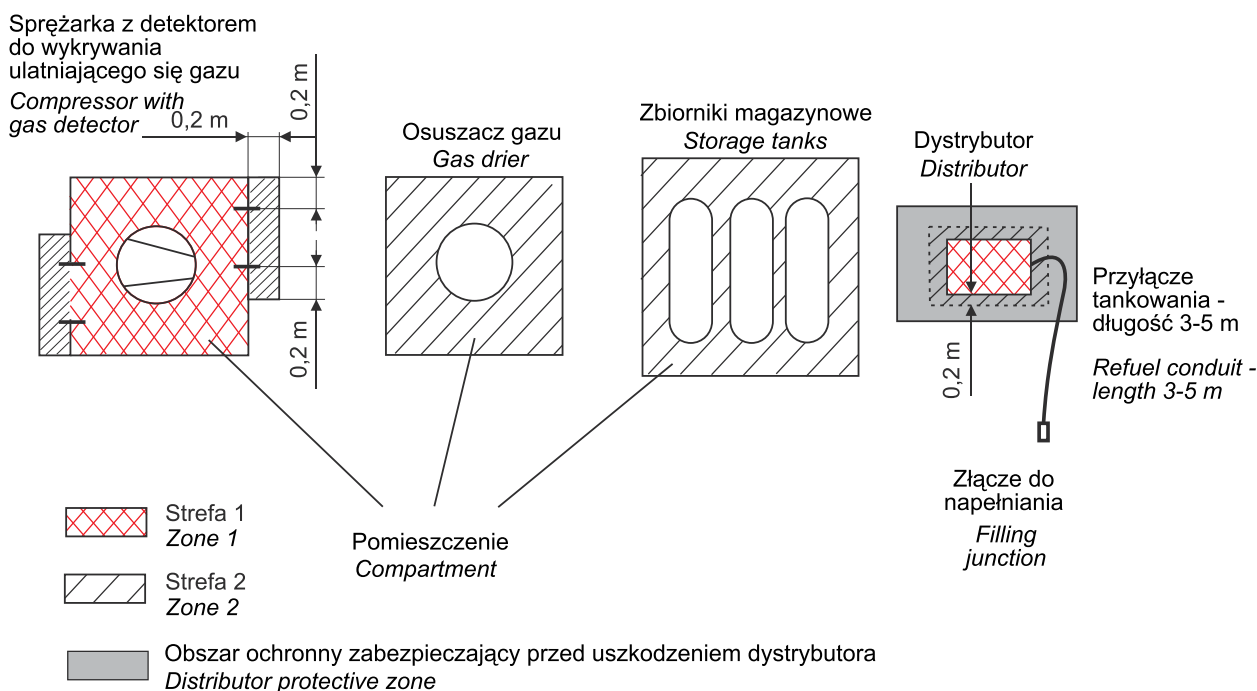
- strefa 1: w przestrzeni wewnętrznej zabudowanych urządzeń sprężających, sterowniczych i wewnątrz obudowy dystrybutora, a ponadto nad wyjściem z rury wydmuchowej;
- strefa 2: wewnątrz obudowy osuszacza, obudowy zbiorników magazynowych oraz wokół obudowy dystrybutora i obudowy urządzeń sprężających i sterowniczych (zgodnie z ryc. 1).

Poszczególne podzespoły i przewody stacji powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego.

Minimalną wartość ciśnienia nastawy urządzeń bezpieczeństwa należy określić w taki sposób, aby ich otwarcie następowało po przekroczeniu ciśnienia MOP x 1,1 – zgodnie z postanowieniami Biuletynu [19].

Najwyższe dopuszczalne ciśnienie na złączu tankowania może wynosić nie więcej niż 26 MPa, aby ciśnienie w zbiorniku pojazdu w granicznych warunkach (temperatura) nie przekroczyło 28 MPa – zgodnie z wymaganiami Regulaminu [20], Biuletynu [19] oraz rozporządzenia [12]. W celu niedopuszczenia do przekroczenia dopuszczalnej temperatury gazu na wyjściu z chłodnicy sprężarki wynoszącej 60°C zgodnie z Wytycznymi [9], należy zapewnić automatyczne jej wyłączenie za pomocą ogranicznika termicznego.

Pożar stanowi poważne zagrożenie dla samej stacji oraz zbiornika ciśnieniowego w pojeździe. Zagrożenie pożarowe zwiększają również materiały palne znajdujące się na terenie i w pobliżu stacji tankowania CNG. W związku z powyższym należy stosować się do zakazów i nakazów określonych w rozporządzeniu [10].



Ryc. 1 Strefy zagrożenia wybuchem wokół sprężarki, osuszacza gazu i zbiorników magazynowych zainstalowanych w pomieszczeniach oraz wokół urządzenia do wydawania paliwa CNG.

Fig. 1 Explosive zones around a compressor, a gas drier and storage tanks installed in compartments and around CNG fuel filling device

Aby zapewnić ochronę przed pożarem i wybuchem, konstrukcja stacji tankowania oraz jej poszczególne urządzenia wyposażenia powinny spełniać wymagania rozporządzenia [8] oraz rozporządzenia [10].

W obiektach stacji tankowania oraz na terenach przyległych do nich jest zabronione w szczególności:

- wykonywanie czynności, które mogą spowodować pożar, jego rozprzestrzenianie się, utrudnianie prowadzenia działań ratowniczych lub ewakuacji;
- używanie ognia otwartego, palenie tytoniu i stosowanie innych czynników mogących zainicjować zapłon;
- składowanie materiałów palnych;
- użytkowanie instalacji, urządzeń i narzędzi niesprawnych technicznie lub w sposób niezgodny z przeznaczeniem albo warunkami podanymi przez producenta, bądź niepoddawanym okresowym kontrolom o zakresie i częstotliwości wynikającej z przepisów prawa budowlanego, jeżeli może się to przyczynić do powstania pożaru, wybuchu lub rozprzestrzenienia ognia.

Jeśli elementy instalacji są umieszczone w oddzielnych pomieszczeniach (np. w kontenerach) to powinny one posiadać zamykane drzwi. Drzwi powinny otwierać się tylko na zewnątrz i posiadać zabezpieczenie przed niekontrolowanym zamknięciem.

Nie należy zastawiać dojazdów pożarowych i dróg ewakuacyjnych.

5. Wybrane wytyczne projektowania stacji tankowania CNG

5.1. Wybór miejsca lokalizacji

Przy wyborze lokalizacji stacji tankowania CNG należy kierować się przede wszystkim wymaganiami bezpieczeństwa oraz wymaganiami ochrony środowiska naturalnego. Teren, na którym planowana jest lokalizacja stacji CNG, powinien zapewniać dobre przewietrzanie naturalne.

Miejsce lokalizacji stacji CNG powinno być tak dobrane, aby nie ograniczać dostępu do dróg komunikacyjnych i ewakuacyjnych. Określając miejsce lokalizacji poszczególnych obiektów stacji, w tym ich odległości minimalne od innych obiektów, należy brać pod uwagę wymagania obowiązujących w tym zakresie aktów prawnych, w szczególności ustaw [4] i [5] oraz rozporządzeń: [6], [7], i [10]. W przypadku braku precyzyjnych wskazań przepisów, należy stosować ustalenia dokonane w oparciu o wyniki analiz sporządzonych w zakresie oceny ryzyka pożarowego i wybuchowego.

Dla każdej stacji tankowania zgodnie z przepisami ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, należy przeprowadzić postępowanie w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgodnie z ustawami [3], [4] i [5]. Postępowania zgodnie z procedurą zapisaną w ustawie [5] powinien dokonać projektant stacji.

Rozmieszczenie urządzeń stacji powinno uwzględniać minimalne odległości bezpieczeństwa dla tych urządzeń określone strefami zagrożenia wybuchem (ryc. 1, 2, 3).

Sugerowane odległości wynikają z wymiarów poszczególnych stref powiększonych o minimum jeden metr. W przypadku wystąpienia kolizji pomiędzy powyższymi zapisami, a aktualnie obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi wymagane jest uzyskanie zgody na odstępstwo w trybie art. 9 ustawy Prawo budowlane [2].

Elementy urządzeń tankowania CNG należy rozmieścić w taki sposób, aby pojazdy nie naruszały stref zagrożenia wybuchem innych podzespołów obiektu (np. zbiorników magazynowych). Strefy zagrożenia wybuchem urządzeń tankowania CNG nie mogą przecinać się z podobnymi strefami dla stanowisk tankowania innych paliw oraz przekraczać granic lokalizacji stacji tankowania CNG.

Minimalna odległość dystrybutora CNG od krawędzi chodnika drogi publicznej lub sąsiedniej działki, o ile odrębne przepisy nie stanowią inaczej, powinna wynosić 4 m (rys. 2) [21], [18].

Lokalizacja stacji CNG powinna umożliwiać dojazd pojazdów straży pożarnej zgodnie z rozporządzeniem [9].

5.2. Ochrona przed uszkodzeniem mechanicznym stacji tankowania CNG

Zamontowane urządzenia stacji CNG powinny być tak usytuowane i zabezpieczone, aby nie było możliwości ich uszkodzenia przez poruszające się pojazdy.

Urządzenia do wydawania paliwa CNG należy zamontować na podwyższonym cokole lub wysepce ograniczonej krawężnikami o wysokości min. 15 cm bądź zabezpieczyć odbojnikami, słupkami lub podobnymi elementami chroniącymi przed uszkodzeniem zgodnie z rozporządzeniem [7].

5.3. Obudowy i zadaszenia

Stosowane na stacjach tankowania CNG rozwiązania techniczno-budowlane dotyczące zadaszeń powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w rozporządzeniu [7].

Wskazane jest, aby sprężarka wraz z urządzeniami pomocniczymi i zabezpieczającymi jak również magazyn gazu były montowane w odpowiednio przystosowanej obudowie ochronnej (kontenerze), z odpowiednio zaprojektowanym systemem wentylacji.

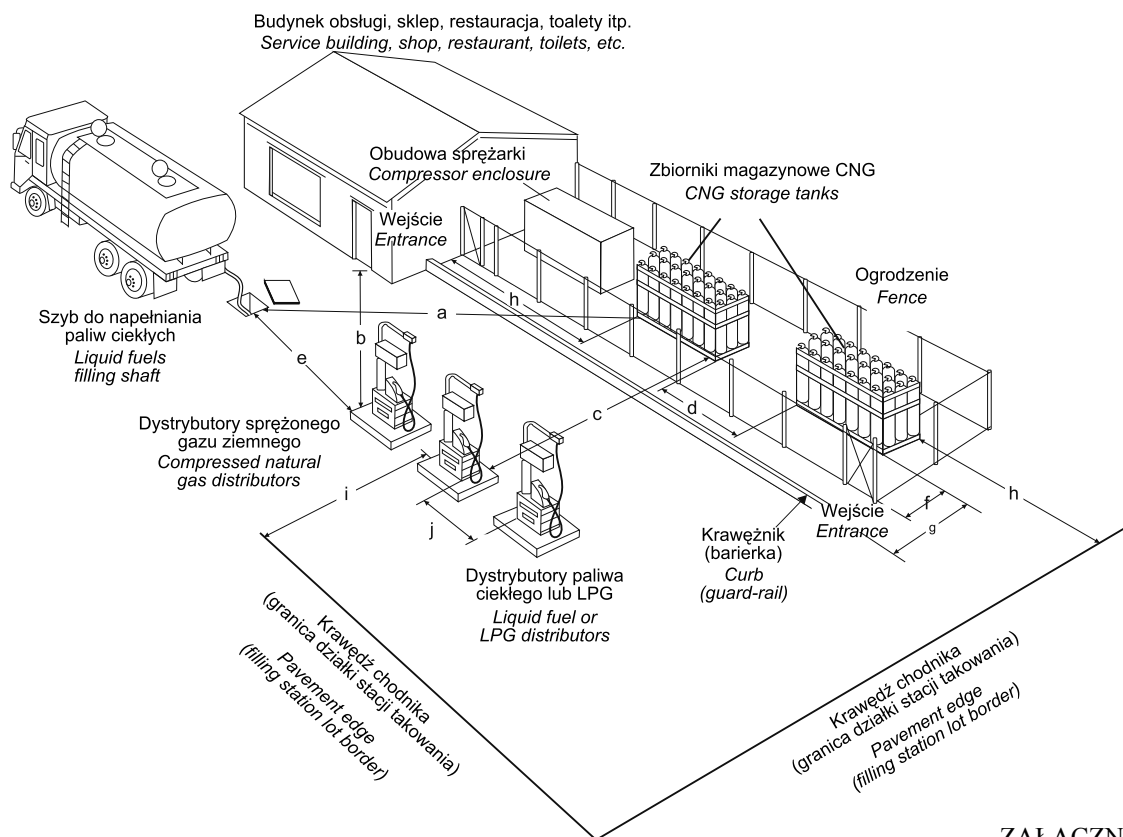
Wewnątrz lub na obudowie nie mogą znajdować się obiekty, konstrukcje, urządzenia i instalacje niezwiązane z funkcjonowaniem stacji. Sprężarka i urządzenia magazynujące, wraz z ich wyposażeniem pomocniczym, mogą znajdować się w tej samej obudowie (kontenerze).

Zadaszenie nie powinno utrudniać naturalnej cyrkulacji powietrza i być tak rozwiązane, aby uniemożliwić gromadzenie się potencjalnych wypływów gazu.

5.4. Zasilanie gazem ziemnym i energią elektryczną

Przyłączenie do sieci należy zrealizować zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci gazowej i szczególnymi warunkami technicznymi wydanymi przez organ do tego upoważniony (np. operatora sieci gazowej).

Gazociąg zasilający stację CNG powinien być projektowany i wykonany zgodnie z aktualnymi aktami prawnymi traktującymi o projektowaniu, budowie i eksploatacji sieci gazowej.



ZAŁĄCZNIK B-cd

**MINIMALNE ODLEGŁOŚCI ZBIORNIKÓW MAGAZYNOWYCH I URZĄDZEŃ DO WYDAWANIA
PALIWA CNG OD INNYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ**
**MINIMAL DISTANCES OF STORAGE TANKS AND CNG FILLING DEVICES TO OTHER BUILDINGS AND
DEVICES**

Oznaczenie Designation	Odległość minimalna Minimal distance [m]	Oznaczenie Designation	Odległość minimalna Minimal distance [m]	Oznaczenie Designation	Odległość minimalna Minimal distance [m]	Oznaczenie Designation	Odległość minimalna Minimal distance [m]
a	5	d	1	g	2	i	4
b	4	e****	5	h	4*	j	1,5***
c	2	f	1		10**		

* Zbiorniki magazynowe CNG (segmenty) o objętości do 10 m³
CNG storage tanks (segments) – volume up to 10 m³

** Zbiorniki magazynowe CNG (segmenty) o objętości ponad 10 m³
CNG storage tanks (segments) – volume above 10 m³

*** patrz punkt 4.2.1.c
see point 4.2.1.c

**** Jeśli nie można zachować odległości e, wówczas urządzenia stacji tankowania CNG w czasie napełniania paliw ciekłych, muszą być wyłączone wyłącznikiem awaryjnym
In case of impossibility of distance e achievement, CNG filling station devices, during liquid fuels filling operations, must be turned off by emergency switch

Legenda do schematu:

Diagram description:
minimalna odległość pomiędzy:
minimal distance between:

a – szybem do napełniania paliw płynnych a zbiornikami magazynowymi CNG

a – liquid fuels filling shaft and CNG storage tanks

b – wejściem do budynku obsługi, sklepu, restauracji, toalet a dystrybutorem CNG

b – entrance of service building, shop, restaurants, toilets and CNG distributor

c – dystrybutorem (CNG, paliw płynnych) a zbiornikami magazynowymi CNG

c – (CNG, liquid fuels) distributor and CNG storage tanks

d – poszczególnymi zestawami zbiorników magazynowych CNG

d – separate segments of CNG storage tanks

e – szybem do napełniania paliw ciekłych a dystrybutorem CNG

e – liquid fuels filling shaft and CNG distributor

f – ogrodzeniem a zbiornikami magazynowymi CNG

f – fence and CNG storage tanks

g – barierką ochronną a zbiornikami magazynowymi CNG

g – guard – rail and CNG storage tanks

h – krawędzią chodnika a zbiornikami magazynowymi CNG

h – pavement edge and CNG storage tanks

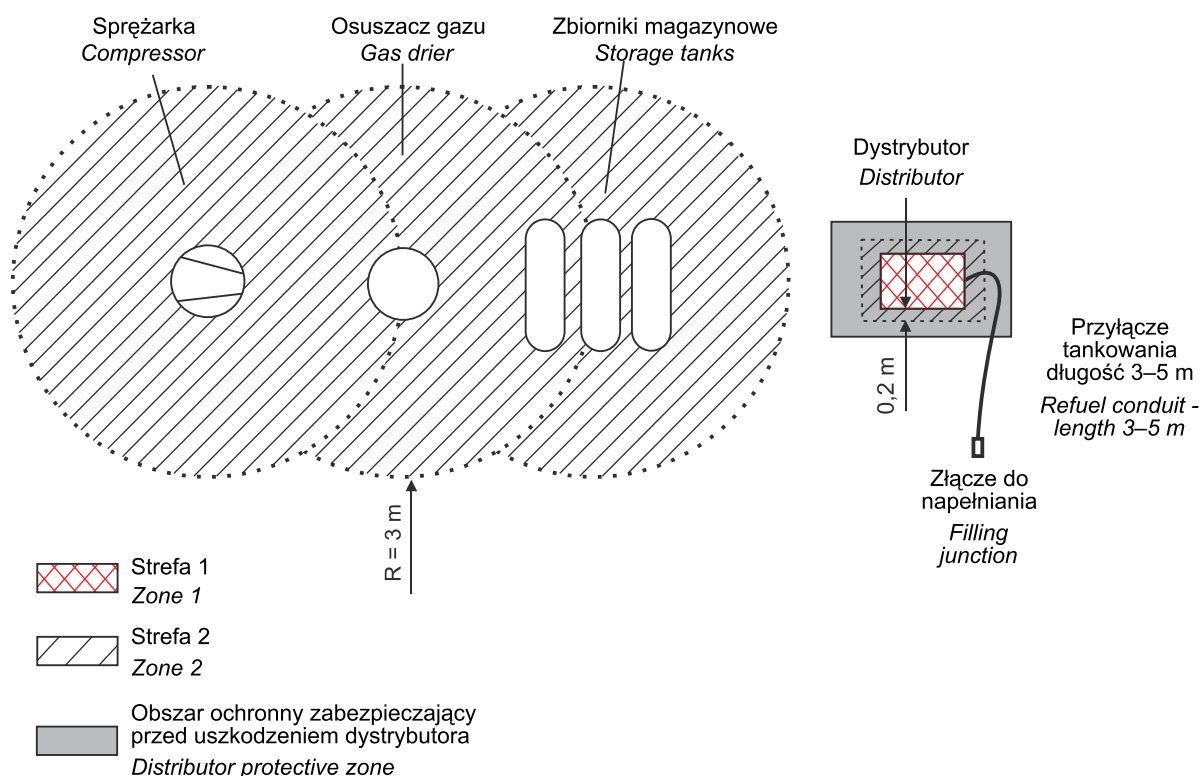
i – krawędzią chodnika a dystrybutorem CNG

i – pavement edge and CNG distributor

j – dystrybutorem CNG a kolejnym dystrybutorem CNG lub dystrybutorem paliw ciekłych czy LPG

j – CNG distributor and next CNG distributor or LPG distributor

Ryc. 2 Minimalne odległości zbiorników magazynowych i urządzeń do wydawania paliwa CNG od innych obiektów i urządzeń
Fig. 2. Minimal distances of storage tanks and CNG filling devices to other buildings and devices



Ryc. 3 Strefy zagrożenia wybuchem wokół sprężarki, osuszacza gazu i zbiorników magazynowych zainstalowanych na wolnym powietrzu oraz wokół urządzenia do wydawania paliwa CNG

Fig. 3 Explosive zones around a compressor, a gas drier and storage tanks installed in open area and around CNG fuel filling device

Celem wyeliminowania przenoszenia się ewentualnych drgań pochodzących od sprężarki na gazociąg zasilający wskazane jest zastosowanie elastycznego połączenia między sprężarką a gazociągiem. Tego typu połączenia elastyczne należy realizować za pomocą węży elastycznych posiadających opłot zewnętrzny pojedynczy lub podwójny, wykonany ze stali nierdzewnej. Wąż powinien być dobrany ze względu na panujące ciśnienie zasilania i temperaturę.

Zasilanie w energię elektryczną należy zrealizować zgodnie ze szczegółowymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanymi przez organ do tego upoważniony (np. Rejon Dystrybucji Zakładu Energetycznego).

5.5. Urządzenia do wydawania paliwa

Stacja tankowania CNG powinna być wyposażona w niezależnie pracujące urządzenie bezpieczeństwa, które zapewni, iż ciśnienie gazu dostarczanego do tankowanego pojazdu nie przekroczy maksymalnego ciśnienia roboczego.

Urządzenie do wydawania paliwa (dystrybutor) powinno być wyposażone w armaturę odcinającą umożliwiającą odłączenie od instalacji w celu przeprowadzenia bezpiecznej obsługi i konserwacji.

Dystrybutor powinien być usytuowany w takim miejscu, aby pojazd miał odpowiednią przestrzeń do manewrowania. Usytuowanie dystrybutora powinno zapewnić dobre przewietrzanie. Dystrybutory CNG mogą być usytuowane na stacjach paliwowych obok dystrybutorów innego rodzaju paliwa.

Dystrybutor powinien spełniać wymagania dotyczące stref zagrożenia wybuchem. Przestrzeń we wnętrzu obudowy dystrybutorów zalicza się do strefy 1 zagrożenia wybuchem, a obszar wokół obudowy ochronnej dystrybutora w odległości 0,2 m, do strefy 2 (rys. 1 i 3).

Gaz powinien być dozowany do zbiornika pojazdu jedynie przez urządzenie wyposażone w następujące elementy zabezpieczające:

- złącze zrywne; siła rozłączenia urządzenia zrywnego powinna być znacząco mniejsza niż wytrzymałość na zrywanie przewodu i złącza od strony pojazdu,
- system automatycznego wyłączania uruchamiany przyciskiem na dystrybutorze.

Minimalne odległości urządzeń do wydawania paliwa CNG od pozostałych obiektów i urządzeń zostały podane na ryc. 2.

Wąż do tankowania powinien być odpowiedni do gazu ziemnego w normalnych warunkach pracy. Należy stosować węże, które odprowadzają ładunki elektrostatyczne. Wąż powinien być giętki i odporny na uszkodzenia mechaniczne. Powinien być tak zamocowany, aby nie ulegał załamaniom i ścieraniu, a gdy nie jest używany powinien być bezpiecznie złożony. Wąż powinien mieć długość od 3 m do 5 m oraz ciśnienie rozerwania co najmniej 1,5 razy większe niż maksymalne ciśnienie robocze. Na węży powinno znajdować się oznaczenie dotyczące roku produkcji, producenta i ciśnienia rozerwania. Okres użytkowania węża nie powinien być dłuższy niż 10 lat. Połączenia węża powinny wytrzymać siły liniowe 20 % więk-

sze niż siła potrzebna do zadziałania złącza zrywnego i ciśnienia rozerwania węża.

Złącza do tankowania powinny odpowiadać wymaganiom dyrektywy [1] oraz zawartym w normach [14] lub [15]. Odłączenie złącza od pojazdu powinno być możliwe dopiero po opróżnieniu gazu z węża. Gaz usuwany z węża w czasie odprężania powinien zostać bezpiecznie odprowadzony. Aby uniknąć niebezpiecznej wybuchowej atmosfery, przy odłączeniu złącza nie może nastąpić uwolnienie do atmosfery więcej niż 0,03 dcm³ gazu zgodnie z Biuletynem [19]. Gdy złącze nie jest używane powinno być zabezpieczone przed gromadzeniem się opadów atmosferycznych powodujących zamarzanie końcówki oraz przed dostaniem się zanieczyszczeń.

5.6. Ochrona odgromowa, przeciwporażeniowa, przetężeniowa i przeciwprzepięciowa

Stacja tankowania CNG powinna być wyposażona w instalację odgromową. Decyzja o tym, czy instalacja odgromowa ma być niska czy wysoka zależy od projektanta (w rezultacie stosownych obliczeń), a układ i rodzaj zwodów na obiekcie powinien uwzględniać wymagania projektu technologicznego związane z występowaniem stref zagrożenia wybuchem.

W celu zabezpieczenia odbiorników i instalacji przed prądami zwarciovymi należy zastosować wyłączniki nadmiarowo-prądowe. Dobór tych wyłączników powinien być dostosowany do zabezpieczanych odbiorników. Stosowana instalacja powinna spełniać wytyczne zawarte w normie [13].

Dla zabezpieczenia przed skutkami przepięć należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową. Ochrona przepięciowa powinna być skoordynowana z poziomem wytrzymałości udarowej chronionego wyposażenia stacji. Ograniczniki przepięć powinny spełniać wymagania stosownych norm. Dla zwiększenia bezpieczeństwa przeciwporażeniowego w obwodach odbiorczych zaleca się stosować wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe.

5.7. Ochrona przed elektrycznością statyczną

Powierzchnię podłóg w strefach zagrożonych wybuchem należy wykonać z materiałów nieiskrzących i niegromadzących na swej powierzchni niebezpiecznych ładunków elektrostatycznych.

Zasady zabezpieczenia przed elektrycznością statyczną powinny być oparte o obowiązujących w tym zakresie normach.

Zgodnie z obowiązującą normą winny być chronione przyrządy elektroniczne.

6. Zakończenie

Przedstawione w artykule elementy dotyczące projektowania i budowy stacji CNG stanowią jedynie próbę zasygnalizowania czytelnikowi, że został opracowany standard, który szczegółowo odnosi się do niniejszego tematu. W tekście odwołano się jedynie do wybranych aktów prawnych i norm regulujących dane zagadnienie. Pełny

zestaw przywołanych pozycji można znaleźć we wspomnianym standardzie.

Do tej pory w Polsce nie było żadnej normy ani dokumentu normatywnego dotyczącego budowy, projektowania i eksploatacji stacji tankowania CNG. Omawiany standard techniczny powinien – przynajmniej w części, przyczynić się do wypełnienia tej luki.

Autorzy wyrażają nadzieję, że tekst artykułu poświęcony pojazdom na paliwo w postaci gazu ziemnego przyczyni się do przekonania czytelników, iż gaz ziemny jest dobrym, alternatywnym i perspektywicznym paliwem do pojazdów.

Skróty

CNG – sprężony gaz ziemny (jako paliwo do pojazdów samochodowych tankowany do zbiorników pod ciśnieniem do 200 bar)

LNG – skroplony gaz ziemny

NGV – pojazdy samochodowe na paliwo w postaci gazu ziemnego

MOP – maksymalne dopuszczalne ciśnienie na jakie instalacja została zaprojektowana, określone przez producenta

Literatura

1. Dyrektywa 97/23/WE wdrożona rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. 2005 nr 263 poz. 2200)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku. Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 12 listopada 2010 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo budowlane (Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623) z późniejszymi zmianami
3. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku. Prawo wodne. (tekst jednolity Dz. U. 2012 nr 0 poz. 145)
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody – tekst jednolity. (Dz. U. 2009 nr 151 poz. 1220) wraz z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227) wraz z późniejszymi zmianami.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 ze zm.)
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi dalekosiężne przesyłowe służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych oraz ich usytuowanie (Dz. U. 2005 nr 243 poz. 2063) wraz z późniejszymi zmianami
8. Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 22 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w systemach zagrożonych wybuchem (Dz. U. 2005 nr 263, poz. 2203)
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009 nr 124 poz. 1030)
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719)

11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 roku w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. 2010 nr 138 poz. 931)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 4 maja 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. 2011 nr.104 poz. 607)
13. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
14. ISO 14469-2:2007 Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refuelling connector – Part 2: 20 MPa (200 bar) connector, size 2
15. ISO 14469-3:2006 Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refuelling connector – 25 MPa (250 bar) connector
16. ST-IGG-0401:2010 Sieci gazowe – Strefy zagrożenia wybuchem – Ocena i wyznaczanie
17. ST-IGG 1601:2012 Projektowanie, budowa i użytkowanie stacji CNG. Wymagania i zalecenia
18. Wytyczne techniczne Czeskiego Związku Gazownictwa TGD G 30402: Stacje tankowania pojazdów silnikowych sprężonym gazem ziemnym, 2006 (ISBN 978-80-7328-089-5). Tłumaczenie z: Plnici stanice stlačeného zemního plynu pro motorová vozidla. TDG G 304 02, 2006
19. Biuletyn techniczny Niemieckiego Stowarzyszenia Branży Gazowej i Wodnej G651/VdTÜV M 510, Stacje paliw gazu ziemnego. DVGW, Bonn i VdTÜV, Berlin, lipiec 2009 (ISSN 0176-3490). Tłumaczenie z: Erdgastankstellen. Technische regel. Arbeitsblatt G651/VdTÜV M 510/07.2009 DVGW, Bonn i VdTÜV, Berlin, Juli 2009
20. Regulamin Nr 110 Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ (EKG/ONZ). Jednolite przepisy dotyczące Homologacji. (Dziennik Urzędowy Komisji Europejskiej L.120 z dn. 7.05.2011)
21. prEN 13638 NGV filling stations (projekt normy europejskiej)
22. Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz.U. 2005 nr 203 poz. 1684)
23. Sas J., Kwaśniewski K.: *Gaz ziemny do pojazdów. Ocena techniczna i modelowanie finansowe projektów NGV*, Wydawnictwa AGH, Kraków 2006

dr inż. Jan Sas jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Zarządzania w Energetyce na Wydziale Zarządzania Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Po ukończeniu studiów technicznych w AGH, doktorat w zakresie nauk o organizacji i zarządzania obronił w Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu. Od kilkunastu lat zajmuje się problematyką wykorzystania gazu ziemnego jako paliwa w pojazdach. Jest współautorem dwóch monografii z tego zakresu, licznych artykułów dotyczących CNG/NGV publikowanych w czasopismach branżowych oraz wystąpień na konferencjach – w tym światowych kongresach NGV w Waszyngtonie, Buenos Aires i Kairze. Jest organizatorem cyklicznych „Warsztatów CNG” odbywających się w AGH. Kierowany przez niego zespół roboczy w Izbie Gospodarczej Gazownictwa opracował przyjęte w 2012 roku, dwa – pierwsze w Polsce z tego zakresu, standardy techniczne dotyczące projektowania, budowy i eksploatacji stacji tankowania CNG oraz urządzeń do tankowania CNG (ST IGG 1601 oraz 1602).

bryg. dr inż. Paweł Janik – absolwent Szkoły Głównej Służby Pożarniczej oraz Akademii Ekonomicznej w Poznaniu (studia doktoranckie w zakresie ubezpieczeń w latach 1995 – 2000). Ponadto absolwent studiów podyplomowych w Politechnice Łódzkiej (1994 – 1995) oraz Szkole Głównej Służby Pożarniczej (2001 – 2002) w zakresie informatyki oraz zarządzania kryzysowego. Od 1993 w służbie stałej w Państwowej Straży Pożarnej. Od 1 września 2007 r. dyrektor Biura Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej PSP. Specjalista w zakresie rozpoznawania i analizowania zagrożeń, w tym związanych z kontrolą działań w obszarze przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym (Dyrektywa SEVESO II). Od 2006 r. przedstawiciel KGPPS w działającym przy Komisji Europejskiej Komitecie Kompetentnych Władz ds. Wdrażania Dyrektywy SEVESO II. Autor kilkudziesięciu publikacji dotyczących rozpoznawania, analizowania, oceny i zapobiegania zagrożeniom.

dr hab. inż. **Władysław HARMATA**, prof. WAT¹

dr inż. **Mirosław MAZIEJUK**²

mgr inż. **Michał CEREMUGA**²

Przyjęty/Accepted/Принят: 24.01.2012;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 10.12.2013;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

DETEKTORY DO WYKRYWANIA SKAŻEŃ CHEMICZNYCH DLA BEZZAŁOGOWEJ PLATFORMY LĄDOWEJ (STRAŻAK)³

Detectors For the Detection of Chemical Contaminations for the Unmanned Mobile Platform (Strażak)

Детекторы обнаружения химических загрязнений для беспилотной сухопутной платформы (Strażak)

Abstrakt

Cel: Celem artykułu jest prezentacja budowy oraz wyników działania detektora do wykrywania skażeń chemicznych zainstalowanego na bezzałogowej platformie lądowej (BPL) „Strażak”, którą zaprezentowano w artykule przeglądowym BiTP Vol. 30, Issue 2, 2013, pp. 81-90.

Wprowadzenie: Obecny stan zaawansowania techniki pożarniczej wymaga uwzględnienia w planach realizacji akcji ratowniczo-gaśniczych starannego rozpoznania zagrożeń, jakie mogą zaistnieć w trakcie wykonywania zadania. Oczywista jest konieczność rozpoznania wynikająca z charakteru gaszonego obiektu. Przygotowując środki do zdławienia pożaru, należy brać pod uwagę te niebezpieczne substancje chemiczne, jakie na danym obiekcie występują oraz ich charakter (bojowe środki trujące, toksyczne środki przemysłowe, materiały wybuchowe, gazy tworzące mieszanki łatwopalne lub samozapalne, źródła promieniotwórcze itp.). Do niedawna PSP nie dysponowała odpowiednim sprzętem, który umożliwiałby zdalną detekcję. Obecnie w dyspozycji CNBOP jest bezzałogowa platforma lądowa pn. „Strażak”, która została wyposażona w odpowiedni detektor monitorujący zagrożenie oraz generujący sygnał alarmowy w momencie wykrycia zagrożenia. Przyrząd taki jest elementem wspomagającym decyzje osób kierujących akcją ratowniczo-gaśniczą.

Metodologia: Detekcja zagrożeń realizowana jest za pomocą wieloczujnikowego układu pomiarowego pn. „FireChem”. Układ pomiarowy został zainstalowany jako integralny element BPL „Strażak”. Służy on do detekcji emisji zanieczyszczeń niebezpiecznymi substancjami chemicznymi. Składa on się z trzech modułów: modułu z czujnikami elektrochemicznymi, spektrometru optycznego oraz spektrometru ruchliwości jonów (IMS). Dzięki tak unikalnej budowie układ ten jest w stanie wykrywać substancje chemiczne (toksyczne środki przemysłowe) z niekontrolowanych uwolnień oraz bojowe środki trujące, które mogą się pojawić w przypadku ataku terrorystycznego lub znaleziska. Istotną częścią układu detekcji jest spektrometr optyczny, który służy przede wszystkim do ostrzegania o wejściu w strefę zagrożoną wybuchem. Za jego pomocą można bardzo skutecznie wykrywać węglowodory alifatyczne (metan oraz mieszaninę propanu z butanem). W pracy przedstawiono podstawowe informacje na temat budowy i zasady działania detektora IMS oraz wyniki pomiarów wybranych substancji przez detektor „FireChem”.

Wnioski: Podstawowe cele sformułowane w nazwie projektu badawczo-rozwojowego nr OR00004812 pt. „Technologia zmniejszania zagrożenia wywołanego niekontrolowanym uwalnianiem substancji niebezpiecznych” zostały zrealizowane poprzez budowę BPL „Strażak” oraz wyposażenie go w m.in. detektor „FireChem”. Pojazd oddany do użytku jest wszechstronnie testowany i poddany szeregom prób terenowych. Po okresie prób na terenie CNBOP przewidziane jest jego przekazanie do wytypowanej JRG i użycie w warunkach realnej akcji ratowniczo-gaśniczej. Projekt traktuje zbudowanie BPL „Strażak” jako demonstratora technologii. Oznacza to, że po okresie prób i testów sporządzone zostanie sprawozdanie przedstawiające wnioski na temat dalszych losów tej konstrukcji. Autorzy żywią nadzieję, że konstrukcja po uwzględnieniu tych wniosków będzie mogła zostać wdrożona do produkcji seryjnej i wejdzie na wyposażenie jednostek PSP.

¹ Wojskowa Akademia Techniczna, ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa / Military University of Technology; dnw@wat.edu.pl;

² Wojskowy Instytut Chemii i Radiometrii, aleja gen. Antoniego Chruściela „Montera” 105, 00-910 Warszawa; sekretariat@wichir.waw.pl / Military Institute of Chemistry and Radiometry;

³ Autorzy wnieśli jednakowy wkład w powstanie artykułu / The authors contributed equally to this paper

Слова ключевые: детекция, спектрометрия подвижности ионов

Тип статьи: обзорная статья

Abstract

Objective: The aim of the article is to present the structure and performance of the detector for the chemical contamination detection, installed on the unmanned mobile platform "Strażak" (Fireman) presented in the review article BiTP Vol. 30 Issue 2, 2013, pp. 81-90.

Introduction: The current advancement state of the firefighting techniques requires to take into account in rescue and firefighting action plans a thorough diagnosis of the risks that may appear during the execution of the task. The need to recognize the type of burning object is obvious. Preparing means to suppress the fire, one should take into account dangerous chemicals that are present on the site (chemical warfare agents, toxic industrial agents, explosives, gases forming a flammable mixture, radioactive sources, etc.). Until now, the PSP did not have appropriate equipment that would enable remote detection. Currently at the disposal of CNBOP is an unmanned platform "Strażak", which was equipped with a detector for monitoring risk and generating an alarm signal when the threat is detected.

Methodology: The detection of the threats was done by the multi-sensing measuring set: "FireChem". This device was mounted as an integral part of "Strażak". It is used to detect the emission of hazardous chemicals. It consists of three modules: electrochemical sensors, optical spectrometer and ion mobility spectrometer (IMS). With such a unique design this system is able to detect chemicals (toxic industrial compounds) with uncontrolled releases and chemical warfare that may arise in the event of a terrorist attack. An important part of the detection system is an optical spectrometer, which is primarily used to warn of entry into the hazardous zone. Using it, aliphatic hydrocarbons may be detected with high precision (methane, propane and butane mixture). This paper presents basic information about the construction and operation of the IMS detector and the results of measurements of selected substances by the detector "FireChem".

Conclusions: Main objectives in the R&D project no. OR00004812 "Technology for decreasing threat caused by uncontrolled releasing hazardous substances" were achieved by developing "Strażak" and equipping it with detector "FireChem". The vehicle has been thoroughly tested and subjected to a series of field trials. After a period of testing CNBOP is anticipated to transfer to JRG and use under real emergency response. The project takes to build a BPL "Strażak" as a demonstrator of technology. This means that after a period of trial and testing, the report will be submitted with applications for the further aspects of the construction.

Keywords: detection, Ion Mobility Spectrometry (IMS)

Type of article: review article

Аннотация

Цель: Целью данной статьи является представление структуры и результатов работы детектора для обнаружения химического загрязнения, установленного на беспилотной сухопутной платформе „Strażak” [Стражак], описанной в обзорной статье BiTP Vol. 30, номер 2, 2013, стр. 81-90.

Введение: Современная степень развития пожарной техники требует учесть при составлении планов выполнения спасательно-гасящих работ тщательную идентификацию опасностей, которые могут возникнуть в ходе выполнения задачи. Факт, что идентификация опасностей проводится с учётом характера объекта, которого тушат - это очевидная необходимость. При подготовке средств для потушения пожара следует учесть те опасные химические вещества, которые выступают на данном объекте, также их характер (боевые отравляющие вещества, токсичные промышленные вещества, взрывчатые вещества, газы образующие легковоспламеняющиеся и самовоспламеняющиеся смеси, радиационные источники и т.д.).

До недавнего времени, у Государственной Пожарной Службы (PSP) не было соответствующих устройств дистанционного обнаружения веществ. В настоящее время CNBOP располагает беспилотной сухопутной платформой под названием „Strażak”, которая использует соответствующий детектор, который наблюдает за риском и подает сигнал тревоги при обнаружении угрозы. Такое устройство является элементом сопровождающим процесс принятия решений лицами, управляющими спасательно-гасящей работой.

Методология: Опасности обнаруживаются при помощи мультисенсорной технологии измерения под названием „FireChem”. Измерительная система была установлена в виде неотъемлемой части беспилотной платформы „Strażak”. Система используется для обнаружения выбросов вредных химических веществ. Она состоит из трех модулей: модули с электрохимическими сенсорами, оптического спектрометра и спектрометра подвижности ионов (IMS). Благодаря так уникальной постройке, система может обнаружить неконтролируемые выборсы химических веществ (токсичных промышленных веществ), а также боевые токсичные вещества выбрасываемые террористами или просто найденные. Важной частью системы обнаружения является оптический спектрометр, который в основном используется, чтобы предупреждать о вступлении в опасную зону. С его помощью можно очень успешно обнаружить алифатические углеводороды (метан, смеси пропана и бутана). В статье представлены основные сведения о строении и эксплуатации детектора IMS и результатов измерений выбранных веществ, обнаруженных детектором „FireChem”.

Выводы: Основные задачи, поставленные в названии исследовательского проекта номер OR00004812 под названием «Технология снижения риска, вызванного неконтролируемым выбросом опасных веществ» выполнены. Выполнение этой задачи заключалось в постройке платформы „Strażak” и оборудовании её, среди других, в детектор „FireChem”. Поставленный на использование автомобиль был тестируем на многие способы и подан многим тестам на полигоне. После тестирования на территории CNBOP предусматривается его передача в выбранное спасательно-гасящее подразделение и использование в условиях реальной спасательно-гасящей работы. Проект трактует построение „Strażak” в виде демонстратора технологии. Это обозначает, что после проб и тестировок будет составлен отчёт с выводами, касающимися дальнейшего использования конструкции. Авторы надеются, что когда уже относятся к выводам, конструкция будет могла быть внедрена в серийную продукцию и станет частью оснащения подразделений Государственной Пожарной Службы (PSP).

Ключевые слова: обнаружение, спектрометрия подвижности ионов

Вид статьи: обзорная статья

1. Wstęp

Prezentowane wyniki badań pochodzą z projektu badawczo-rozwojowego „Technologia zmniejszania zagrożenia wywołanego niekontrolowanym uwalnianiem substancji niebezpiecznych” nr OR00004812.

Sygnalizatory skażeń chemicznych są to urządzenia, które wykrywają bojowe środki toksyczne oraz toksyczne substancje przemysłowe (TSP) w postaci gazów w miejscach umieszczenia wlotów powietrza. Sygnalizatory po wykryciu skażenia chemicznego powinny wysłać sygnały ostrzegawcze np. w postaci sygnału dźwiękowego i/lub świetlnego oraz sygnał do włączenia urządzeń zdefiniowanych przez użytkownika np. zaworów, urządzeń filtrowentylacyjnych, klimatyzatorów lub układów regeneracji powietrza. Dla substancji fosforoorganicznych ich czułość powinna być rzędu 10^{-5} g/m³, dla substancji parzących 10^{-3} g/m³, a dla TSP na poziomie wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS). Wysoka czułość w sposób istotny wskazuje na konieczność przyjęcia odpowiednich rozwiązań. Do detekcji wysokotoksycznych substancji chemicznych najczęściej wykorzystywana jest metoda spektrometrii ruchliwości jonów (IMS), ponieważ zapewnia pożądaną czułość przy dość niskich kosztach wytwarzania. Jednocześnie konstrukcja detektora IMS umożliwia stosowanie go w sprzęcie wojskowym. Technika spektrometrii ruchliwości jonów została wynaleziona w latach 1890–1910, lecz praktyczne rozwiązania zostały wprowadzone do technik analitycznych dopiero w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Najszybciej technika ta znalazła zastosowanie do detekcji wysokotoksycznych substancji chemicznych, głównie do detekcji skażeń substancjami fosforoorganicznymi [1-4]. Powstały sygnalizatory skażeń chemicznych, które do swojego działania nie potrzebowały odczynników chemicznych. Za pomocą detektora IMS można również wykryć część TSP, jednak do ich oznaczania (zwłaszcza dla wyższych stężeń) korzystniejsze jest stosowanie specjalizowanych układów opartych np. na czujnikach elektrochemicznych albo na metodach optycznych (NDIR).

2. Detektory do wykrywania skażeń dla straży pożarnej

2.1. Założenia

Detektory do wykrywania skażeń montowane na bezzałogowej platformie samojednej przeznaczonej dla straży pożarnej zapewniają:

- wykrywanie bojowych środków trujących (BST);
- wykrywanie wytypowanych toksycznych substancji przemysłowych (TSP);
- określanie poziomu stężenia CO₂ oraz węglowodorów typu C_nH_m.



Ryc. 1. Samojedna platforma

Fig. 1. Unmanned platform

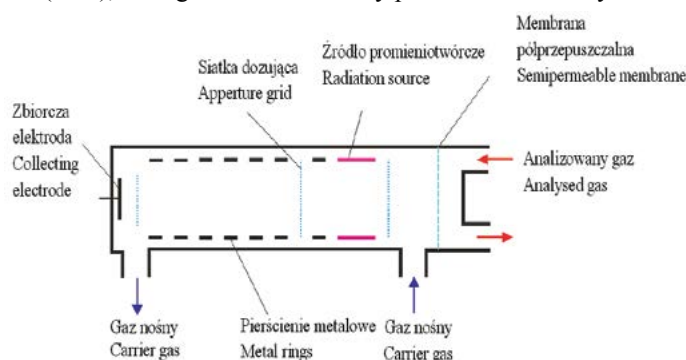
2.2. Budowa układu pomiarowego

Układ pomiarowy składa się z trzech podstawowych modułów:

- modułu detekcji BST, gdzie detektorem jest liniowy spektrometr ruchliwości jonów;
- modułu detekcji wytypowanych toksycznych substancji przemysłowych, gdzie detektorem jest matryca czujników elektrochemicznych;
- spektrometru w podczerwieni do określania stężenia CO₂ i C_nH_m oraz do wykrywania bojowych środków trujących dla bardzo wysokich stężeń.

3. Budowa modułu detekcji BST

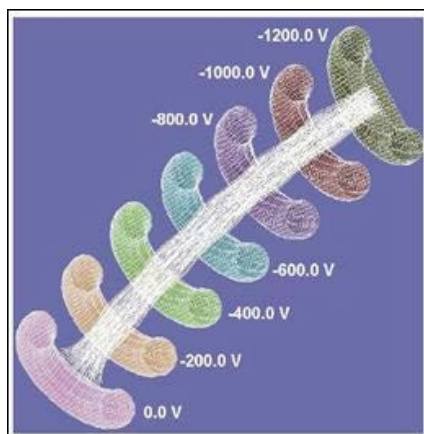
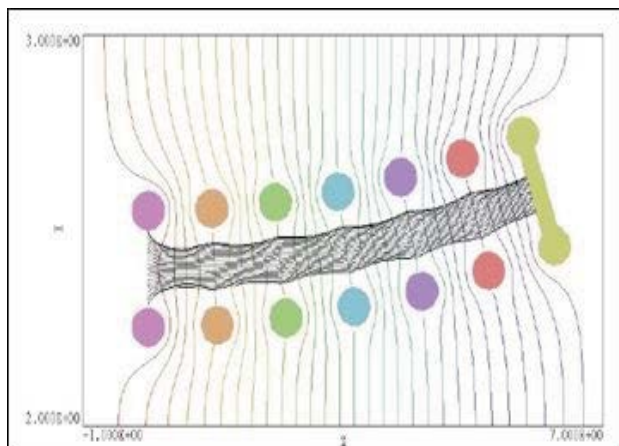
Detektorem jest spektrometr ruchliwości jonów (IMS), którego schemat budowy przedstawiono na ryc. 2.



Ryc. 2. Schemat konstrukcji spektrometru ruchliwości jonów [5]

Fig. 2. Scheme of the ion mobility spectrometer [5]

Komora klasycznego IMS podzielona jest na dwa obszary. Pierwszy to obszar od membrany półprzepuszczalnej do siatki dozującej. W tym obszarze jonizacja gazu dokonywana jest za pomocą źródła β - lub α -promieniotwórczego. Drugi to obszar dryftowy – od siatki dozującej do elektrody zbierczej. Do siatki przed źródłem promieniotwórczym podawane jest wysokie napięcie (na ogół od 1,5 kV do 3 kV), natomiast pierścienie metalowe (kolejno od źródła do elektrody zbierczej) posiadają coraz niższe potencjały. Wobec tego pole jest tak ukształtowane, żeby jony od obszaru jonizacji do elektrody zbierczej przemieszczały się po torach liniowych (ryc. 3).

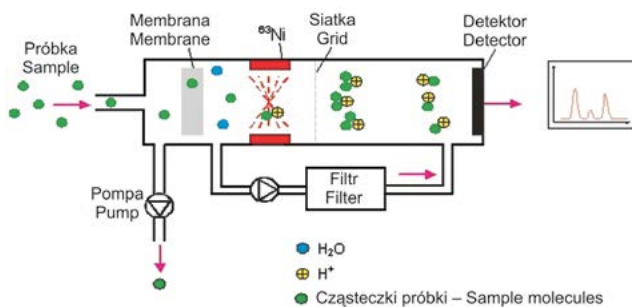


Ryc. 3. Kształt pola elektrycznego i trajektorie jonów w części dryftowej spektrometru IMS [5]

Fig. 3 Shape of electric field and ion trajectories through the drift region the ion mobility spectrometer [5]

Wytworzony w komorze prąd jonowy, który dociera do elektrody zbiorczej ma wartość rzędu setek pikoamperów.

Siatka dozująca ma tak dobrany potencjał, by umożliwić sterowanie prądem jonowym tzn. pracować w systemie „otwórz-zamknij”. Podanie na siatkę krótkich (o szerokości ok. 100 μs) impulsów powoduje chwilowe otwarcie komory (umożliwienie przepływu prądu jonowego). Czas przelotu jonów przez obszar dryftowy jest zależny od ciężaru zjonizowanej cząsteczki, jej ładunku, długości obszaru dryftowego oraz od pola elektrycznego wewnątrz komory.



Ryc. 4. Schemat rozdzielania jonów w spektrometrze IMS [5]
Fig. 4. Gas flows in the detectors IMS [5]

Czas przelotu jonów przez spektrometr IMS (od siatki dozującej do elektrody zbiorczej) określony jest zależnością:

$$t_d = \frac{L^2}{K \cdot V} \quad (1)$$

gdzie:

t_d – czas dryftu (s),

K – ruchliwość jonów ($\text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$),

L – długość obszaru dryftowego (cm),

V – potencjał na siatce dozującej (V).

Mierząc eksperymentalnie czas t_d , możemy obliczyć współczynnik K , korzystając z zależności (1). W tabeli 1 przedstawiono współczynniki ruchliwości obliczone w trakcie badań własnych. Otrzymane wyniki porównano z danymi literaturowymi.

Dla określonego rodzaju gazu dryftowej ruchliwość jonów jest zależna liniowo od temperatury i ciśnienia. Większość substancji gazowych ma różne ruchliwości, a zatem czas przelotu jonów przez obszar dryftowy jest różny, co daje możliwość ich identyfikacji. Teoretyczna zależność dla współczynnika ruchliwości jonów została opisana przez Masona i Schampa [6] i nazywana jest równaniem Masona-Schampa:

$$K = \frac{3q}{16N} \cdot \left(\frac{2\pi}{\mu kT} \right)^{1/2} \cdot \frac{1 + \alpha}{\Omega} \quad (2)$$

gdzie:

q – ładunek jonu (C),

N – liczba gęstości gazu dryftowego ($N = P/kT$),

k – stała Boltzmanna,

T – temperatura,

α – współczynnik korekcyjny (mniejszy od 0,02),

μ – masa zredukowana jon – molekula gazu,

Ω – współczynnik cross-kolizyjności jonu.

W celu łatwego wprowadzenia korekty dla określonych warunków pomiaru, wprowadzono pojęcie ruchliwości zredukowanej K_0 , która jest wielkością charakterystyczną dla określonego gazu:

$$K_0 = K \cdot \left(\frac{273}{T} \right) \cdot \left(\frac{P}{760} \right) \quad (3)$$

gdzie:

T – temperatura w obszarze dryftowym (K),

P – ciśnienie (Torr),

K_0 – ruchliwość zredukowana ($\text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$).

4. Badania toru detekcji BST

Za pomocą specjalistycznego stanowiska [8] generowano niskie stężenia BST i uzyskano następujące rezultaty:

- dla fosforoorganicznych BST (sarin, soman) uzyskano próg detekcji na poziomie kilkudziesięciu $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- dla nekrozujących BST (iperyt siarkowy) na poziomie 0,5 mg/m^3 .

Poniżej przedstawiono spektrogramy dla sarinu, somanu oraz iperytu siarkowego zarejestrowane dla kilku wybranych stężeń.

Tabela 1.

Zestawienie wartości ruchliwości uzyskanych w wyniku badań własnych z danymi literaturowym

Nazwa substancji	Ruchliwość dla jonów ujemnych według danych literaturowych [7]	Ruchliwość dla jonów ujemnych według badań własnych	Ruchliwość dla jonów dodatnich według danych literaturowych [7]	Ruchliwość dla jonów dodatnich według badań własnych
Sarin GB	-	-	1,6 ; 1,2	1,65 ; 1,20
Soman GD	-	-	1,4 ; 1,0	1,32 ; 1,02
Amoniak / Ammonia	-	-	2,2 ÷ 2,4	2,2 ÷ 2,4
Tabun	-	-	1,5 ; 1,1	1,46 ; 1,15
Vx	-	-	1,6 ; 1,3	1,54; 1,25
Chlor / Chlorine	1,9	2,20 ; 1,95	-	-
Iperyt Siarkowy HD	1,6	1,72 ÷ 1,53 1,46÷1,38	-	-
DMMP (symulant G)	-	-	1,5 ; 1,2	1,48 ; 1,17
MS (Symulant H)	1,6	1,55	-	-

Table 1.

Comparison of ion mobility from own research and literature

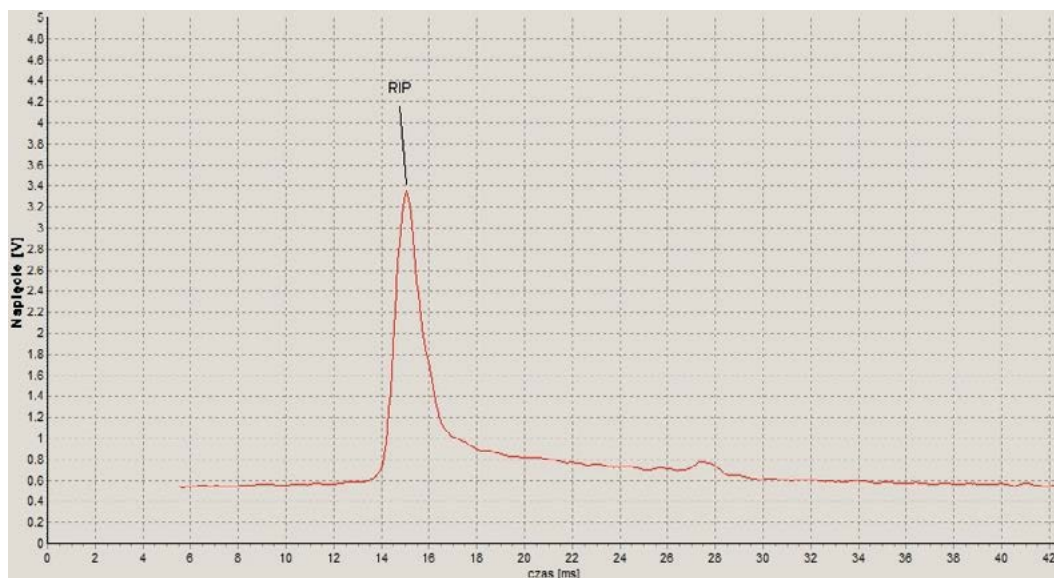
Name of substance	Negatively charged ions' mobility according to literature data [7]	Negatively charged ions' mobility according to own research	Positively charged ions' mobility according to literature data [7]	Positively charged ions' mobility according to own research
Sarin GB	-	-	1.6 ; 1.2	1.65 ; 1.20
Soman GD	-	-	1.4 ; 1.0	1.32 ; 1.02
Ammonia	-	-	2.2 ÷ 2.4	2.2 ÷ 2.4
Tabun	-	-	1.5 ; 1.1	1.46 ; 1.15
Vx	-	-	1.6 ; 1.3	1.54; 1.25
Chlorine	1.9	2.20 ; 1.95	-	-
Sulfur mustard (yperite)	1.6	1.72 ÷ 1.53 1.46÷1.38	-	-
DMMP (symulant G)	-	-	1.5 ; 1.2	1.48 ; 1.17
MS (Symulant H)	1.6	1.55	-	-

W przypadku braku oznaczanych substancji na spektrogramie widoczny jest tylko pik od jonów reakcyjnych powietrza RIP (reactant ion peak) (ryc. 5). Dla jonów dodatnich są to jony $(\text{H}_2\text{O})_n\text{H}^+$. Na spektrogramach uzyskanych po podaniu analizowanej substancji do układu pomiarowego widoczne są charakterystyczne piki pochodzące od badanych związków (ryc. 6-10). W przypadku niskich stężeń sarinu i somanu widoczne są tylko piki pochodzące od RIP-u i monomeru próbki (ryc. 6, 8 i 9). Wraz ze wzrostem stężenia analizowanych związków maleje ilość jonów reakcyjnych. Na spektrogramach jest to widoczne jako spadek intensywności piku pochodzącego od jonów reakcyjnych wraz ze wzrostem intensywności

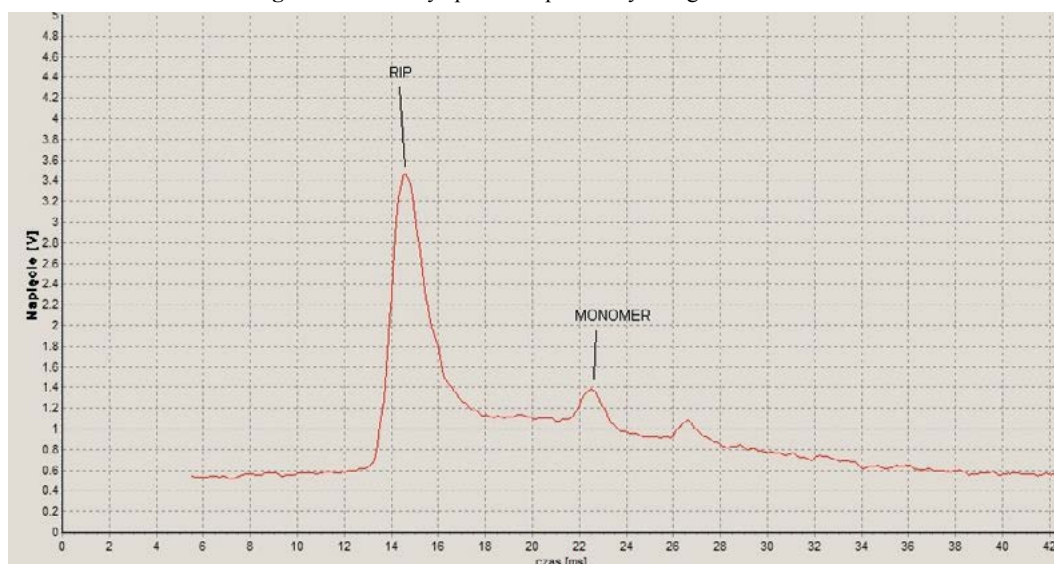
piku od protonowanego monomeru $(\text{M}+\text{H})^+$. Dal-
szy wzrost stężenia próbki powoduje powstanie dimeru $(\text{M}_2+\text{H})^+$ (ryc. 7 i 10).

Podobnie jak w przypadku jonów dodatnich próbki, intensywność pików pochodzących od ujemnych jonów reakcyjnych $\text{O}_2^-(\text{H}_2\text{O})_n$ maleje wraz ze wzrostem stężenia cząsteczek próbki (ryc. 12-14). Wraz ze wzrostem stężenia iperytu siarkowego obserwowany jest wzrost intensywności piku monomeru.

Przy dużym stężeniu iperytu siarkowego ($c=380 \text{ mg/m}^3$) na spektrogramie widoczny jest pik od dimeru z jednoczesnym spadkiem intensywności piku pochodzącego od monomeru (ryc. 15).



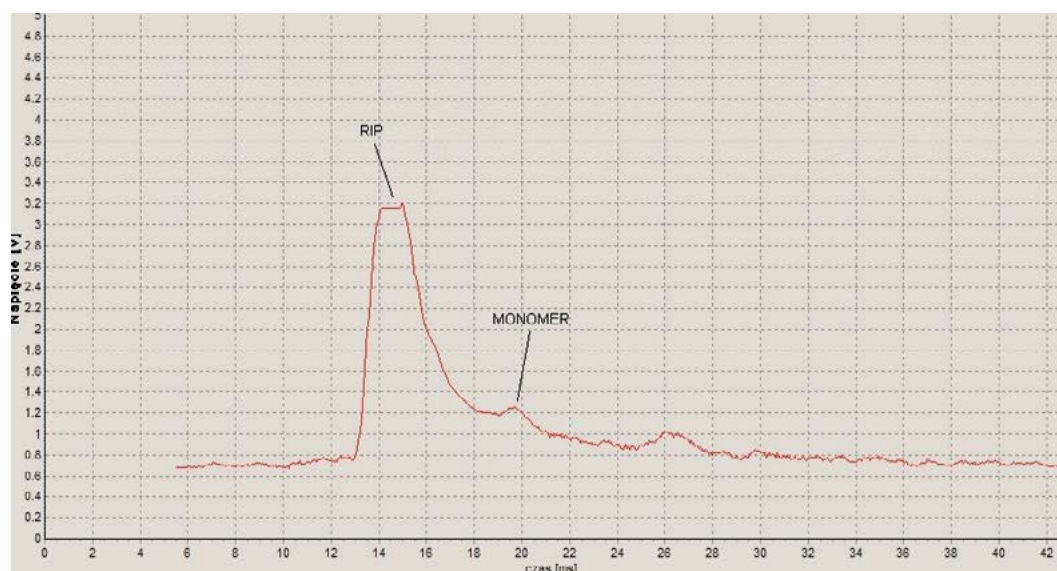
Ryc. 5. Spektrogram reakcji IMS na jony dodatnie powietrza
Fig. 5. Ion mobility spectra of positively charged ions of air



Ryc. 6. Spektrogram reakcji IMS na soman, $c = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fig. 6. Ion mobility spectra of soman, $c = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

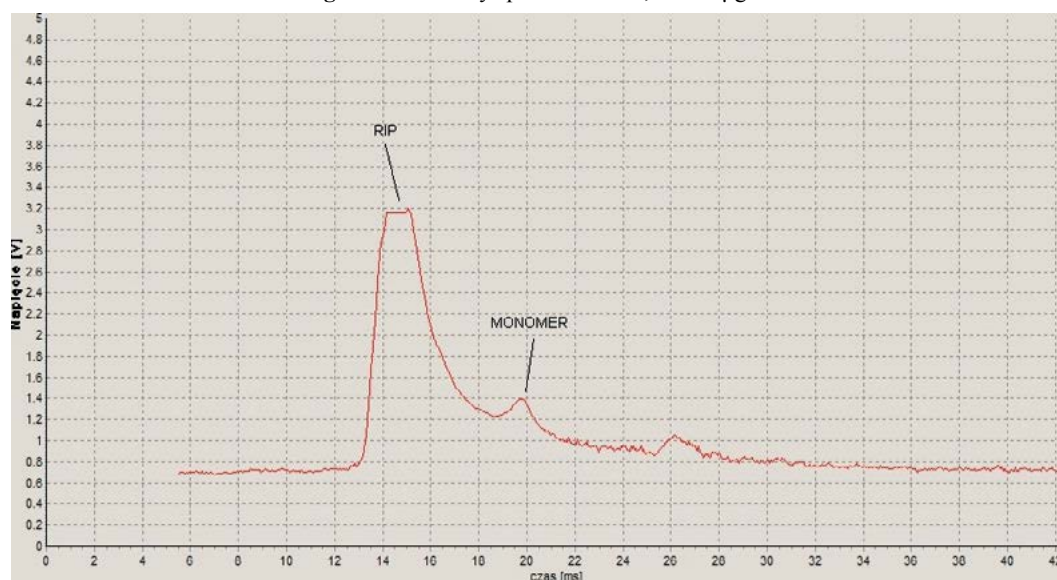


Ryc. 7. Spektrogram reakcji IMS na soman, $c = 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fig. 7. Ion mobility spectra of soman, $c = 300 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Ryc. 8. Spektrogram reakcji IMS na sarin, $c = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Fig. 8. Ion mobility spectra of sarin, $c = 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$



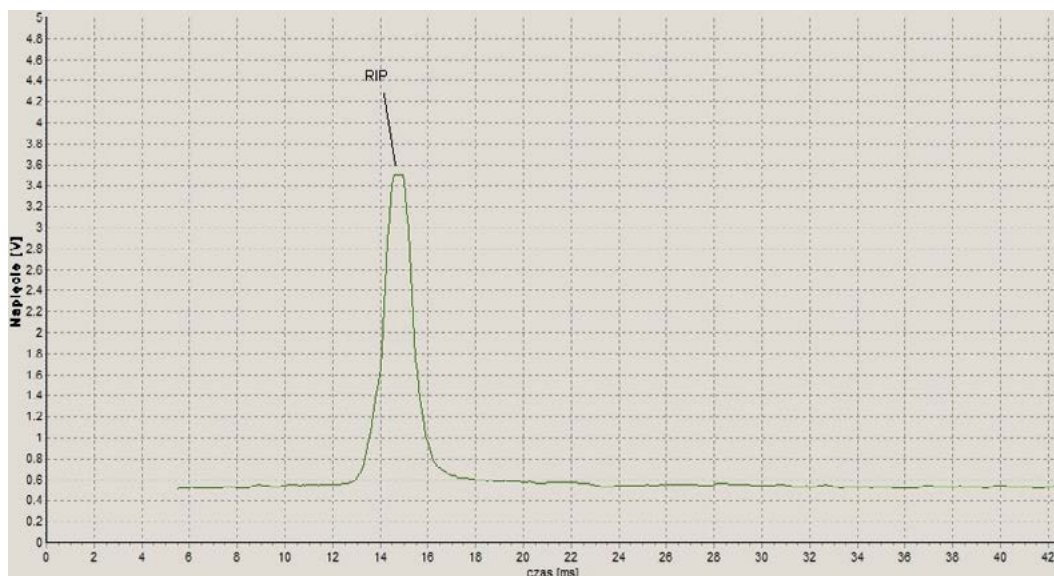
Ryc. 9. Spektrogram reakcji IMS na sarin, $c = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Fig. 9. Ion mobility spectra of sarin, $c = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

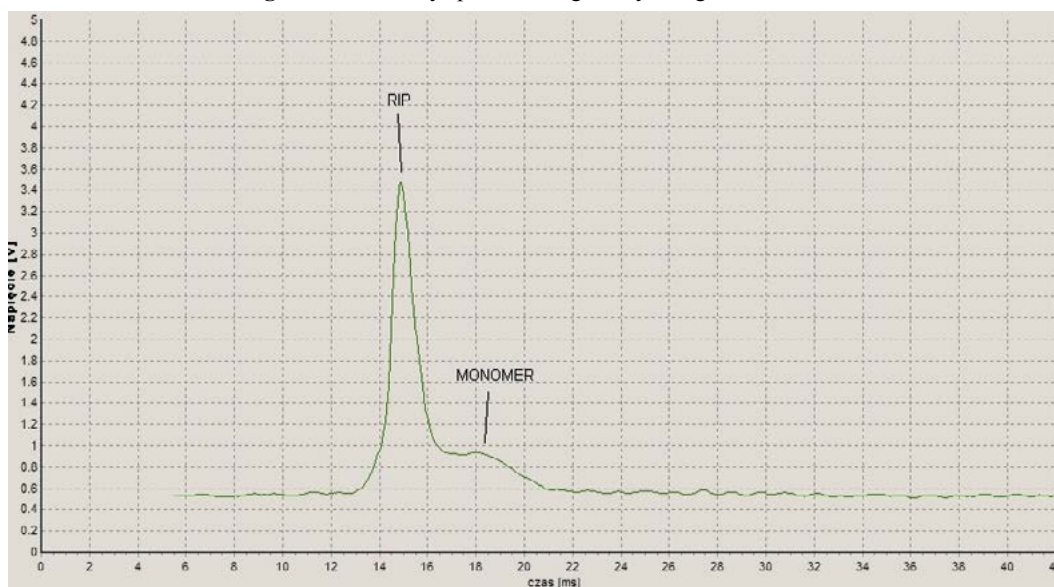


Ryc. 10. Spektrogram reakcji IMS na sarin, $c = 380 \mu\text{g}/\text{m}^3$

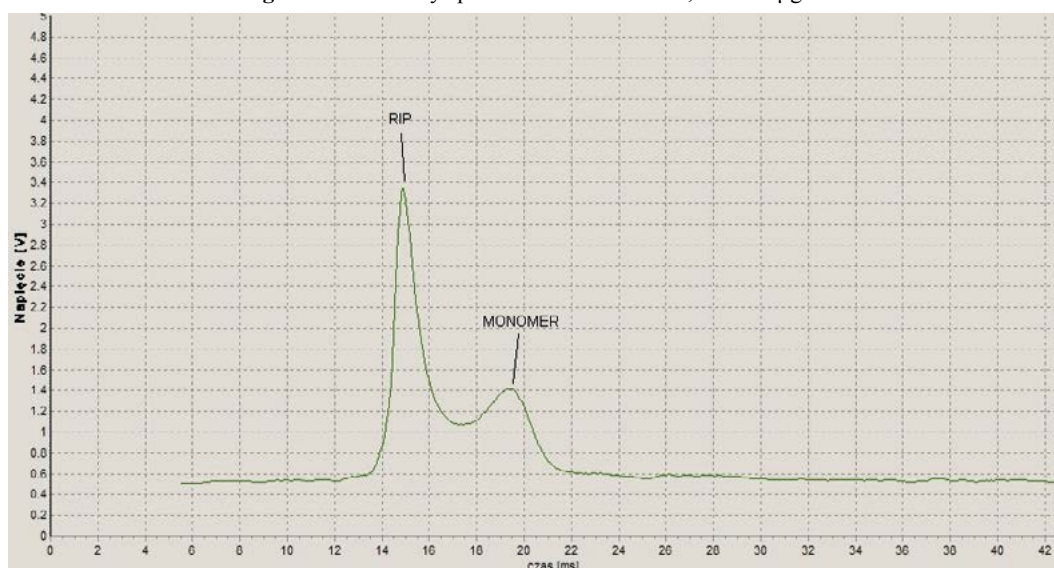
Fig. 10. Ion mobility spectra of sarin, $c = 380 \mu\text{g}/\text{m}^3$



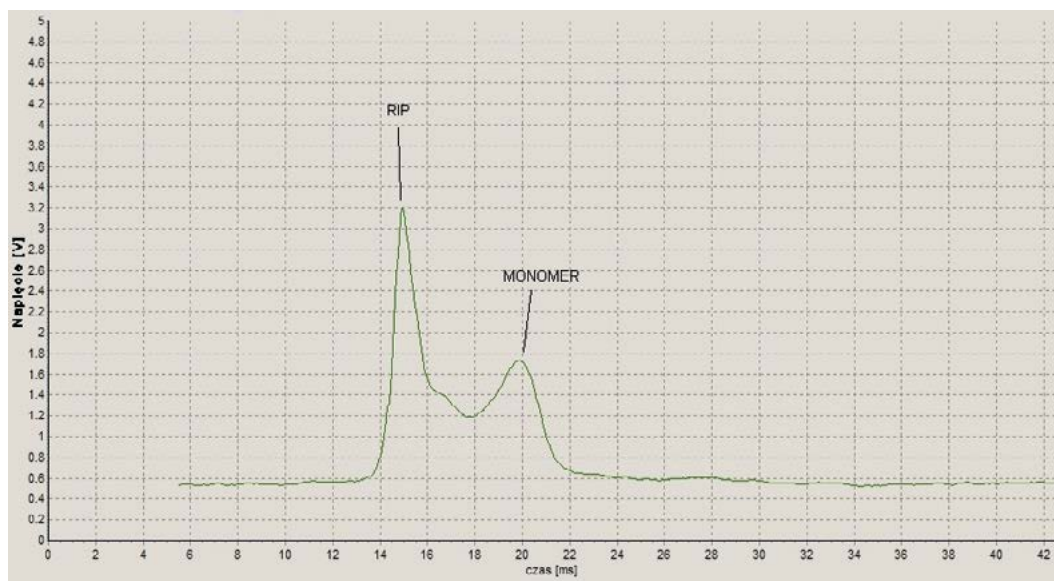
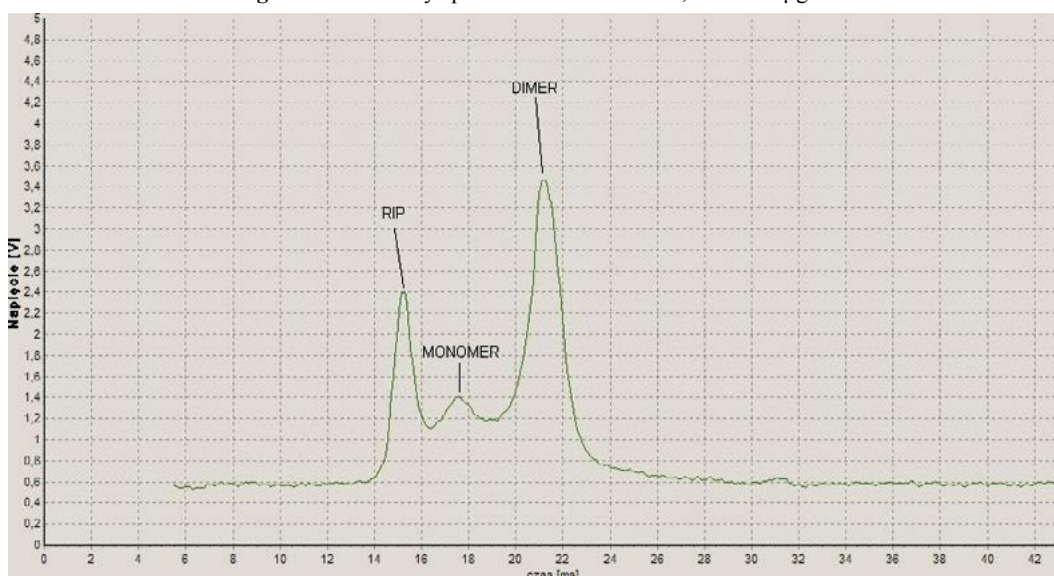
Ryc. 11. Spektrogram reakcji IMS na jony ujemne powietrza
Fig. 11. Ion mobility spectra of negatively charged ions of air



Ryc. 12. Spektrogram reakcji IMS na iperyt siarkowy, $c = 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fig. 12. Ion mobility spectra of sulfur mustard, $c = 500 \mu\text{g}/\text{m}^3$



Ryc. 13. Spektrogram reakcji IMS na iperyt siarkowy, $c = 1300 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Fig. 13. Ion mobility spectra of sulfur mustard, $c = 1300 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Ryc. 14. Spektrogram reakcji IMS na iperyt siarkowy, $c = 2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Fig. 14. Ion mobility spectra of sulfur mustard, $c = 2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Ryc. 15. Spektrogram reakcji IMS na iperyt siarkowy, $c = 380 \text{ mg}/\text{m}^3$ Fig. 15. Ion mobility spectra of sulfur mustard, $c = 380 \text{ mg}/\text{m}^3$

5. Budowa modułu detekcji TSP

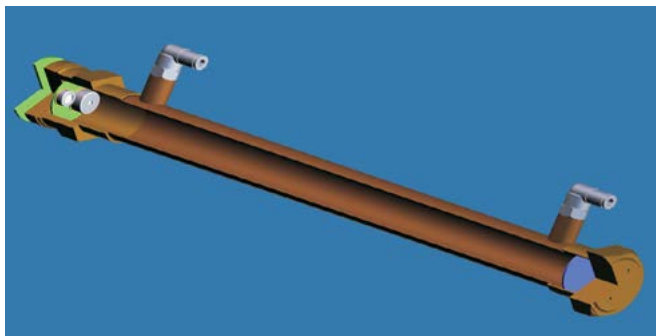
Na ryc. 16 przedstawiono schemat układu optycznego, którego detektorem jest pyrodetektor (detektor podczerwieni) wraz z filtrem interferencyjnym Fabry-Perot przestrajającym napięciem. Jest to pyrodetektor typu LFP-3041L. Zakres przestrajania od 3 do $4,3 \mu\text{m}$. Jako nadajnik jest użyty promiennik podczerwieni typu reflect IR-P1N firmy Ion Optics INC. Promiennik zasilany jest napięciem prostokątnym o wypełnieniu 50% i o częstotliwości 8 Hz. Do filtra Fabry-Perot naniesionego bezpośrednio na strukturę piezoelektryka doprowadzone jest napięcie piłokształtne od 0 do 30V. Powoduje to przestrajanie filtra w pełnym zakresie detektora tzn. od $3 \mu\text{m}$ do $4,3 \mu\text{m}$, czas pełnego przestrajania w całym zakresie widmowym wynosi 20 sekund. Na wyjściu detektora otrzymujemy sygnał sinusoidalny o częstotliwości nadajnika. Sygnał ten poddawany jest analizie fourierowskiej, gdzie wyodrębniana jest amplituda pierwszej harmonicznej. Je-

śli analizowany gaz pochłania promieniowanie, wówczas amplituda sygnału istotnie maleje. Stosunek amplitud z kanałem referencyjnym, w którym nie zachodzi pochłanianie (np. $3,95 \mu\text{m}$), mówi nam o stężeniu analizowanego gazu. Zaletą tego rodzaju pomiaru jest:

- stabilność wyniku pomiarowego w czasie,
- wysoka dokładność pomiaru,
- brak konieczności schładzania detektora.

Wadą jest dość duża wrażliwość na wibracje i wstrząsy, detektor emituje wtedy sygnał zakłócony. W naszym rozwiązaniu obróbka matematyczna sygnału skutecznie eliminuje zakłócenia (drżania mechaniczne) generowane przez silnik pojazdu „STRAŻAK”.

Detektor ten służy do wykrywania bardzo wysokich stężeń wielu substancji toksycznych oraz do określania poziomu dwutlenku węgla i węglowodorów.



Ryc. 16. Przekrój komory pyrodetektora (opracowanie własne)
Fig. 16. Section of pyroelectric detector chamber
 (own elaboration)

Na ryc. 17 przedstawiono spektrogram zarejestrowany dla powietrza atmosferycznego. Na osi X są przyporządkowane kanały pomiarowe, gdzie kanał 0 odpowiada $3,0\text{ }\mu\text{m}$ natomiast kanał 110 odpowiada $4,3\text{ }\mu\text{m}$. Odstępy pomiędzy kanałami rosną liniowo co 12 nm . Oś Y odpowiada amplitudzie i jest odcięta dla wartości najmniejszej

z mierzonych. W kanałach od 96 do 102 można oznaczać stężenia CO_2 w bardzo szerokim zakresie stężeń. Dla niskich stężeń np. $0,05\%$ można określić CO_2 z dobrą dokładnością (w tym przypadku na poziomie $0,1\% \text{ v/v}$).

Na spektrogramie ryc. 18 przedstawiono reakcję detektora na mieszaninę metanu oraz propanu z butanem. Reakcję układu zaobserwowano w kanałach 10-25 ($3,12\text{--}3,29\text{ }\mu\text{m}$).

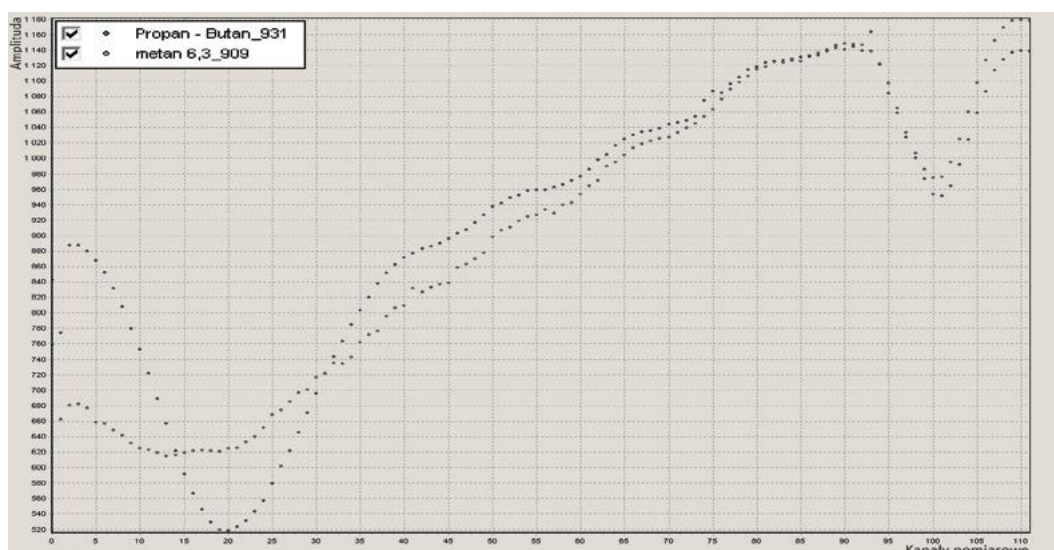
Z danych przedstawionych na spektrogramie wynika, że transmisja dla kanałów od 0 do 10 oraz od 25 do 111 nie uległa zmianie. Reakcja na węglowodory jest bardzo charakterystyczna w kanałach 10-25 i na jej podstawie (po wcześniejszym wzorcowaniu układu) można obliczyć stężenie procentowe zawartości węglowodorów najlepiej w porównaniu do kanału 80.

Na poniższych ryc. 19-20 przedstawiono przykładowe spektrogramy metanu i dwutlenku węgla dla określonych stężeń.

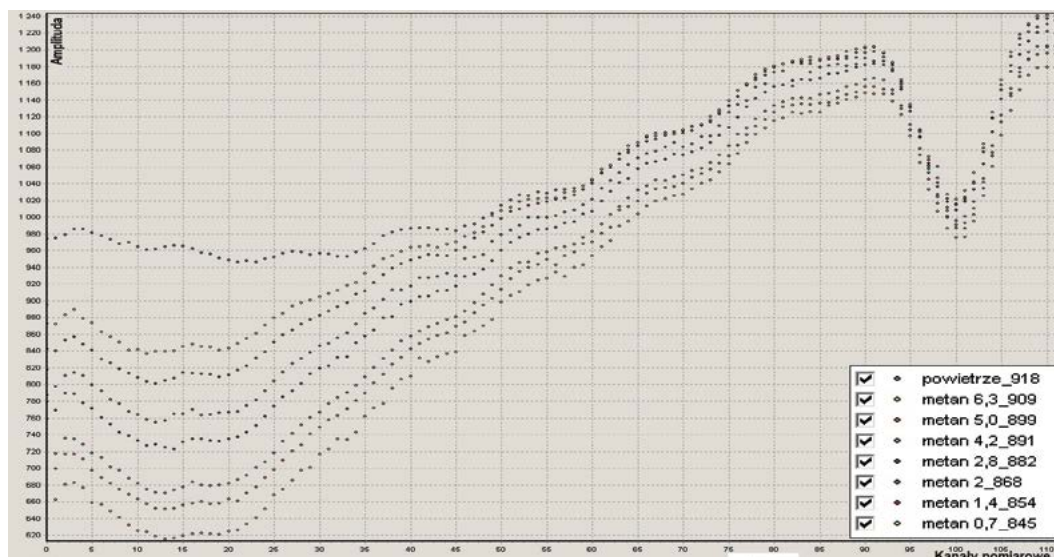
Na ryc. 21 przedstawiono odpowiedzi spektrometru na standardowe rozpuszczalniki organiczne.



Ryc. 17 Spektrogram powietrza
Fig. 17. Spectrum for the air

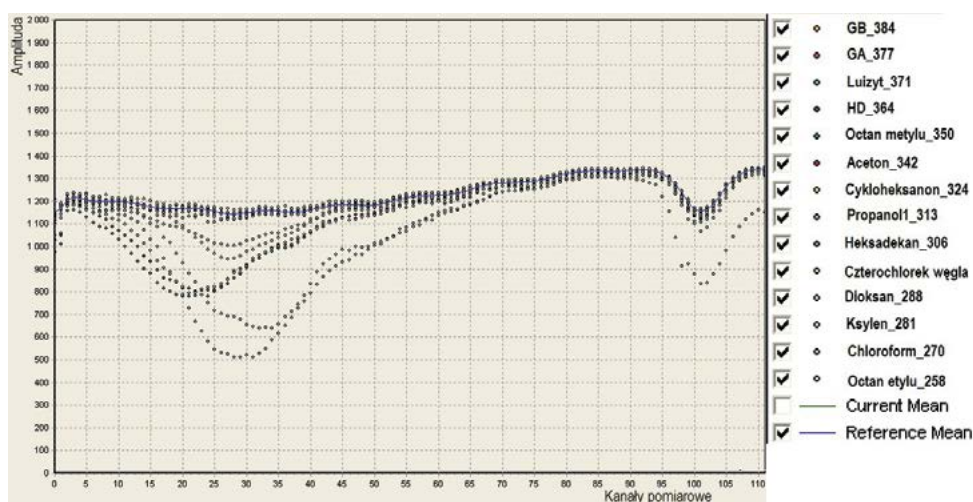


Ryc. 18. Spektrogram mieszaniny węglowodorów metan, propan-butan
Fig. 18. Spectrum for the mixture of methane and propane-butane



Ryc. 19. Spektrogram detekcji metanu dla różnych stężeń

Fig. 19. Methane detection spectrum for different concentrations

Ryc. 20. Spektrogram detekcji CO₂ dla różnych stężeńFig. 20. CO₂ detection spectrum for different concentrations

Ryc. 21. Spektrogram detekcji rozpuszczalników organicznych oraz BST

Fig. 21. Organic solvents detection spectrum and CWA

Powyższe spektrogramy świadczą o możliwości precyzyjnych i pewnych pomiarów jakościowych i ilościowych substancji organicznych. Analiza charakteru krzywych dla kanałów od 10 (3,12 μm) do 45 (3,53 μm) umożliwia określenie z wysokim prawdopodobieństwem rodzaj rozpuszczalnika.

Dla badanych BST niestety nie zaobserwowano istotnych zmian w zarejestrowanym widmie w porównaniu do widma powietrza, zatem zastosowany spektrometr optyczny nie może być zastosowany do detekcji BST lecz jak wcześniej pokazano przedstawiony wcześniej spektrometr ruchliwości jonów IMS.

6. Układ na czujnikach elektrochemicznych – wykrywanie gazów toksycznych

Jako detektory toksycznych gazów nieorganicznych zastosowano matrycę czujników elektrochemicznych firm Sensoric i e2v (tabela 2). Zastosowane czujniki elektrochemiczne posiadają następujące cechy [9]:

- wysoka selektywność,
- małe wymiary,
- niski pobór energii,
- krótki okres trwałości (do 2 lat).

Zasada działania tego typu czujników polega na wytworzeniu takiego elektrolitu, by w obecności analizowanego gazu popłynął niewielki prąd, od elektrody referencyjnej do elektrody pomiarowej. Sensorami elektrochemicznymi są elektrody różnych typów.

Tabela 2.

Zakresy pomiarowe czujników elektrochemicznych

Wykrywany gaz	Typ czujnika	Zakres pomiarowy	Producent
chlorowodór	HCl 3E 30	0 do 30 p.p.m.	Sensoric
dwutlenek azotu	NO ₂ 3E 50	0 do 50 p.p.m.	Sensoric
tlenek azotu	NO 3E 100	0 do 100 p.p.m.	Sensoric
fluorowodór	HF 3E 10 SE	0 do 10 p.p.m.	Sensoric
chlor	Cl ₂ 3E 10	0 do 10 p.p.m.	Sensoric
amoniak	NH ₃ 3E 100 SE	0 do 100 p.p.m.	Sensoric
dwutlenek siarki	EC4-20-SO ₂	0 do 20 p.p.m.	e2v

Table 2.

Measuring range of electrochemical sensors

Detected gas	Type of sensor	Measuring range	Producer
hydrogen chloride	HCl 3E 30	0 do 30 p.p.m.	Sensoric
nitrogen dioxide	NO ₂ 3E 50	0 do 50 p.p.m.	Sensoric
nitrogen monoxide	NO 3E 100	0 do 100 p.p.m.	Sensoric
hydrogen fluoride	HF 3E 10 SE	0 do 10 p.p.m.	Sensoric
chlorine	Cl ₂ 3E 10	0 do 10 p.p.m.	Sensoric
ammonia	NH ₃ 3E 100 SE	0 do 100 p.p.m.	Sensoric
sulfur dioxide	EC4-20-SO ₂	0 do 20 p.p.m.	e2v

Badania oznaczania toksycznych gazów nieorganicznych wymienionych w tabeli 2, potwierdziły, że pomiary wartości gazów mieszczą się w zadanym zakresie podanym przez producenta. Po 2 latach eksploatacji nie stwierdzono znaczącego spadku.

7. Podsumowanie

Skażenia niebezpiecznymi środkami chemicznymi stanowią poważne zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz dla zdrowia i życia ludzi. Działania polegające na zminimalizowaniu skutków tych skażeń polegają na ich szybkim wykryciu i zidentyfikowaniu. W sytuacji wystąpienia zagrożenia skażeniami chemicznymi, obok bardzo wysokiej czułości sprzętu, wymagana jest również najwyższa szybkość reakcji na skażenia.

Zaprojektowany układ pomiarowy do detekcji skażeń chemicznych umożliwia wykrywanie i identyfikację par wysokotoksycznych substancji chemicznych typu BST i TSP na odpowiednio wysokim poziomie czułości. Opisany układ pomiarowy stwarza możliwość szybkiej, bardzo czulej i selektywnej detekcji.

Zastosowanie różnego typu sensorów na jednej platformie pozwoliło na stworzenie unikalnego i wszechstronnego narzędzia do wykrywania skażeń chemicznych. Dotychczasowe badania prowadzone w Wojskowym Instytucie Chemii i Radiometrii potwierdzają własności detekcyjne zastosowanych czujników.

Detektory mogą znaleźć zastosowanie w wozach straży pożarnej do identyfikacji bezpośrednich zagrożeń, jak również jako element dla systemów monitoringu skażeń grup zarządzania kryzysowego.

Literatura

1. Asury G. R., Wu C., Siems W. F., Hill H. H. Jr, *Separation and identification of some chemical warfare degradation products using electrospray high resolution ion mobility spectrometry with mass selected detection*, Analytica Chimica Acta, 404, 2000, 273-283.
2. Maziejuk M., Harmata W., *Spektrometr ruchliwości jonów jako element układów do wykrywania wysokotoksycznych substancji chemicznych* Przemysł Chemiczny, 11, 2006, 1495-1499.
3. Krylova N., Krylov E., Eiceman G. A., Stone J. A., *Effect of Moisture on the Field Dependence of Mobility for Gas-Phase Ions of Organophosphorus Compounds at Atmospheric Pressure with Field Asymmetric Ion Mobility Spectrometry*, Journal of Physical Chemistry, 107, 2003, 3648-3654.
4. Kanu A. B., Hill H. H., Jr., Gribb M. M., Walters R. N., *A small subsurface ion mobility spectrometer sensor for detecting environmental soil-gas contaminants* Journal of Environmental Monitoring, 9, 2007, 51-60.
5. Maziejuk M., *Różnicowa spektrometria ruchliwości jonów*, Wydawnictwo WAT, ISBN 978-83-62954-47-6, Warszawa 2012.
6. Mason E. A., Schamp H. W. Jr, *Mobility of gaseous ions in weak electric fields*, Annals of Physics, 4, 1958, 233-270.
7. Eiceman G. A., Karpas Z., *Ion mobility spectrometry*, CRC Press, Boca Raton 2005.
8. Wiktorko M., Kot P., Wertek K., Mateja J., *Modernizacja stanowiska do generacji par bojowych środków trujących o niskich stężeniach z zastosowaniem chromatografu gazowego z detektorem PFPD do analizy ilościowej*, Biuletyn WICHiR, 1(37), 2007, 57-64.

9. Maziejuk M., Ziętek S., Harmata W., *Spektrometry ruchliwości jonów w zastosowaniu do automatycznych sygnalizatorów skażeń chemicznych*, Biuletyn WICHiR, 1 (33), 2003, 33-44.

dr inż. Mirosław MAZIEJUK w roku 1991 ukończył studia na Wydziale Chemii i Fizyki Technicznej Wojskowej Akademii Technicznej. Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w 1995 r. Jest Zastępcą Kierownika Zakładu Radiometrii i Maskowania w Wojskowym Instytucie Chemii i Radiometrii w Warszawie.

mgr inż. Michał CEREMUGA w roku 1999 ukończył studia na Wydziale Inżynierii, Chemii i Fizyki Technicznej Wojskowej Akademii Technicznej. Jest Kierownikiem Zakładu Rozpoznania i Likwidacji Skażeń w Wojskowym Instytucie Chemii i Radiometrii w Warszawie.

dr hab. inż. Władysław HARMATA prof. WAT w roku 1978 ukończył studia na Wydziale Chemii i Fizyki Technicznej Wojskowej Akademii Technicznej. Stopień doktora uzyskał w 1988r., a doktora habilitowanego w 1993r. Jest profesorem na Wydziale Nowych Technologii i Chemii Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

dr **Waldemar LIB**¹dr hab. **Wojciech WALAT**, prof UR¹

Przyjęty/Accepted/Принята: 15.11.2012;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 12.11.2013;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

PIĄTY WYMIAR W EDUKACJI POŻARNICZEJ

Fifth Dimension of Fire Education

Пятое измерение в противопожарном обучении

Abstrakt

Cel: W artykule podjęto próbę odpowiedzi na pytanie: w jakim kierunku będą zmierzały przemiany szkoły pod wpływem nowych technologii. Społeczeństwo informacyjne budowane jest na odmiennych – niż społeczeństwo industrialne – paradygmatach, w tym na odmiennym modelu aksjologicznym. Dlatego współczesność wymaga innego systemu edukacji niż dotychczasowy, ukształtowany według wymogów społeczeństwa przemysłowego. W praktyce oznaczać to może konieczność organizowania (tworzenia) szkół opartych na nowych założeniach.

Wprowadzenie: Współczesna cywilizacja informacyjna jest oparta na technologiach informacyjnych (TI) będących podstawowymi i niezbędnymi narzędziami do uzyskania, przetwarzania informacji, a w efekcie tworzenia wiedzy. Zakłada się, że kolejna rewolucja technologiczna – zwana kognitywistyczną – otworzy szkoły na intelektualny dorobek człowieka w niespotykanym dotąd stopniu i zakresie. Wymaga to zmiany samej szkoły, gdyż przyswojenie tak dużej ilości wiedzy opiera się na doświadczeniu w stosowaniu reguł i zasad pozyskiwania i przetwarzania informacji, ogromnej wrażliwości intelektualnej, ponieważ uczenie się jest sposobem wchodzenia w kulturę.

Metodologia: W artykule oparto się na analizach zachodzących aktualnie kierunków rozwoju technologicznego i przemian społecznych, które ten rozwój wywołuje.

Wnioski: Przedstawione zostały możliwości, ale i zagrożenia wynikające z nieograniczonego dostępu do sieci, portali społecznościowych oraz wirtualnych doradców i nauczycieli. Dokonano analizy skuteczności TI z jednoczesnym opisem najważniejszych wskazówek dla racjonalnego włączenia ich do edukacji. Poruszony został także etyczny wymiar wykorzystania TI w edukacji związany z poszukiwaniem odnajdywaniem, przetwarzaniem i przesyłaniem informacji w kontekście poszanowania praw człowieka do prywatności i własności intelektualnej oraz duchowego i emocjonalnego rozwoju. Została tu poruszona również ważna kwestia dotycząca TI, a związana z wartościami, które powinna wspomagać i rozwijać szkoła niezależnie od czasów, w których funkcjonuje i wykorzystywanych środków. Jako ostatnie są poruszane kwestie dotyczące samych nauczycieli ich postawy oraz podejścia do technologicznej reformy edukacji. W refleksjach końcowych wyraźnie zaznaczona jest niezastąpiona rola nauczyciela w procesie dydaktycznym i fakt, że żadne systemy teleinformatyczne, rozwiązania programowe, czy nawet wirtualni nauczyciele nie są w stanie zastąpić żywego nauczyciela, jego słowa oraz gestu.

Słowa kluczowe: edukacja, technologia informacyjna, e-edukacja.

Typ artykułu: artykuł przeglądowy

Abstract

Aim: The article is an attempt to answer the question: in which direction will the transformations of schools under new technologies will be heading. An IT society is built on different paradigms than an industrial society, including a different axiological model. As a result, it requires a different education system than previously known and shaped according to the requirements of industrial society. In practice, it may mean the necessity of organising (creating) schools based on new assumptions.

Introduction: Contemporary IT civilisation is based on IT being the basic and primary tools of gaining and processing information as well as creating knowledge. It has been assumed that another technological revolution – known as cognitive – will opens schools to the intellectual achievements of a human being at a level and scope that has not been known yet. However, it requires the change of school itself as acquiring such a great number of knowledge is based on experience in applying rules and principles of gaining and processing information, great intellectual sensitivity, as learning is a manner of entering culture.

Methodology: The article is based on the analyses presently performed with regard to technological development and social transformations which cause this development.

¹ Uniwersytet Rzeszowski, Al. Rejtana 16 A, 35-310 Rzeszów/ University of Rzeszów, Poland; walat@univ.rzeszow.pl, libw@univ.rzeszow.pl

Conclusions: The authors presented capabilities as well as threats resulting from unlimited access to the internet, social portals and virtual advisors and teachers. There was made an analysis of effectiveness of IT along with a description of prompts for their rational inclusion into education. There was also tackled the ethical dimension of using IT in education connected with seeking and finding, processing and sending information in the context of honouring rights of a human being to privacy and intellectual property as well as spiritual and emotional development. There was also tackled an equally important issue regarding IT and connected with values which shall be supported and developed by school regardless of times in which it functions and the means it uses. Finally, there are issues related to teachers themselves, their attitudes and approach to the technological reform of education. In conclusion, there is clearly underlined an indispensable role of a teacher in a didactic process and the fact that no IT systems, program solutions or even virtual teachers are not able to supersede live teachers, their words and gestures.

Keywords: education, information technology, e-education

Type of article: review article

Аннотация

Цель: В статье сделана попытка ответить на вопрос: в какие направления идут преобразования школы под влиянием новейших технологий? Информационное общество строится на иных чем индустриальное общество парадигмах, при этом на другой аксиологической модели. Поэтому, современность требует другой системы обучения чем действующая, которую образовали на основе требований индустриального общества. В практике это обозначает необходимость организации школы на новых предположениях.

Введение: Современная информационная цивилизация основана на информационных технологиях, которые являются основными и необходимыми инструментами для получения, обработки информации, а вследствие создания знаний. Предполагается, что следующая техническая революция - называемая когнитивистической - откроет школы на интеллектуальное богатство человека в беспрецедентной до сих пор степени. Такая революция будет следствием изменения самой школы, потому что присвоение так огромного количества знаний требует от людей знания использования правил и принципов поучения, обработки информации, огромной интеллектуальной чувствительности, потому что процесс учебы является способом входа в культуру.

Методология: В статье использованы анализы современных направлений технологического развития и социальных преобразований, которые вызывают это развитие.

Выводы: Представлены возможности, но и опасности вытекающие из-за неограниченного доступа к Интернету, социальным сетям, а также виртуальным консультантам и учителям. Совершен анализ эффективности информационных технологий с описанием самых важных советов для рационального включения их в систему обучения. Авторы вспомнили также об этическом аспекте использования информационных технологий в системе обучения связанный с поиском, находкой, обработкой и передачей информации в контексте уважения прав человека на неприкосновенности частной жизни, интеллектуальную собственность и эмоциональное развитие.

Поднят вопрос, касающийся информационных технологий и связан с ценностями, которые должна сопровождать и развивать школа независимо от времени, в которых функционирует и средства, которые использует. В конце статьи авторы пишут о вопросах, касающихся самих учителей, их отношений и подхода к технологической реформе обучения. В окончательных выводах четко описывается незаменимая роль учителя в дидактическом процессе и факт, что никакие информационные системы, программные решения, или даже виртуальные учителя не могут заменить живого учителя, его слов и жестов.

Ключевые слова: образование, информационная технология, электронное обучение

Вид статьи: обзорная статья

1. Wprowadzenie – szkoła jutra szkołą rozwiniętą cywilizacyjnie

Technologiczne innowacje zaczęły w bardziej masowym wymiarze trafiać do szkół w latach 70. i 80. XX w. Z dzisiejszego punktu widzenia były to bardzo proste rozwiązania technologiczne typu: telewizja w obwodzie zamkniętym, laboratoria językowe czy nauczanie wspomagane komputerem. Jednak te systemy bardzo szybko okazywały się awaryjne i przestarzałe (właściwie do dzisiaj jest to aktualny problem: w bardzo krótkim czasie nowoczesne pracownie komputerowe okazują się stare). Zwrot jakościowy i ilościowy nastąpił pod koniec lat 90. XX w., gdy wprowadzono komputery sprzężone z multimediami. Dzięki temu zwiększył się potencjał TI w uczeniu się. Niektóre narzędzia internetowe zostały tak zaprojektowane, aby zapewnić łatwy dostęp do bogatych źródeł wiedzy (edukacyjne portale internetowe).

Zmieniły się też pytania badawcze z tym związane. W latach 70. interesowano się głównie tym, jak komputer może pomóc w procesach uczenia się podejmowanych przez ucznia. Jednak wyniki badań nie pozwoliły zroz-

mieć tego, jak TI mogą pomóc w podejmowaniu uczenia się przez ucznia, które wymaga takich czynności myślenia jak: analiza, porównywanie, uogólnianie, wyciąganie wniosków. TI uważano za coś, co wzbogaca proces dydaktyczny w szerokim kontekście unowocześnienia szkoły. W poszukiwaniu odpowiedzi na pytanie: „czy TI wpływa na procesy uczenia się podejmowane przez ucznia?” Eliminowano z badań wszystko poza komputerem i podejmowaniem nauki przez ucznia. Pomijano metody pracy nauczyciela w klasie, uprzednie doświadczenia uczniów w pracy z komputerem, kontekst, w którym przebiegają procesy uczenia się, inne środki dydaktyczne. Koncentrowano się tylko na tym, co badacz ma badać. Wyniki badań wskazywały, że określone rodzaje technologii, jak np. zintegrowane systemy uczenia się przyczyniają się do wzrostu wąsko pojętej wiedzy i umiejętności: czytanie, pisanie, liczenie, rysowanie itp.[1].

Kolejne wyniki badań nie dawały odpowiedzi na zasadnicze pytania z zakresu dydaktyki (pedagogiki): w jakim zakresie TI może przyczynić się do rozwoju twórczego myślenia? Gdyż jasne stało się, że sama technologia

jako taka nie ma wpływu na edukację i szkolne osiągnięcia uczniów. Pojawiła się nowa generacja pytań o możliwości integracji TI w procesach dydaktycznych i o sposób jej wykorzystania przez użytkowników. Ponieważ procesy uczenia się następują w kontekście społeczno-kulturowym technologia może na nie korzystnie wpłynąć tylko wtedy, gdy zostanie wykorzystana do ściśle określonych celów. Dziś ważne jest pytanie o integrację TI z kontekstem szkolnym, a zwłaszcza złożonym procesem zmian w szkole.

Badanie jest procesem rozciągniętym w czasie, a jego celem jest stwierdzenie, jak innowacja TI została wdrożona do szkoły, a nie jaki jest jej związek z osiągnięciami uczniów. Innowacje nastawione są na skuteczniejszą organizację procesów dydaktycznych, a nauczyciele wraz z badaczami odgrywają konkretne role w interpretowaniu funkcji TI w reformowaniu edukacji. W tym miejscu nauczyciele muszą być aktywnymi partnerami autorów innowacji, a nie tylko biernymi odbiorcami rozwiązań.

Wyniki ostatnich badań znaczenia TI pozwalają lepiej zrozumieć ich funkcje w procesach dydaktycznych, czasem jednak badacze, koncentrując się na problemach pedagogicznych, zaniedbywali te związane z możliwościami samych TI. Wyniki badań pokazują nowe powiązania pomiędzy edukacją a światem zewnętrznym (środowiskiem społeczno-kulturowym). Uczniowie wzrastają w środowisku z informatyzowanym (ryc. 1) i takież środowisko jest wymagane w szkole. Dzięki TI znikają bariery czasoprzestrzenne (np. połączenia on-line z dowolnym miejsce na Ziemi), podejmowana jest współpraca ponadkulturowa (międzykulturowa) i tworzony nowy kontekst: wszystko jest wirtualnym światem umożliwiającym dalszą niekończącą się eksplorację.



Ryc. 1. Strona Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Poznaniu zawierająca materiały edukacyjne dla uczniów, nauczycieli, oraz strażaków prowadzących zajęcia edukacyjne dla dzieci i młodzieży [19]

Fig. 1. The website of the Poznan Voivodship Headquarters of the State Fire Service containing educational materials for students, teachers, and firefighters conducting educational activities for children and youth [19]

Bliższe analizy przemian edukacyjnych zachodzących na przestrzeni ostatnich 20 lat wskazują, że dotyczą one takich zagadnień jak:

1. redefinicja konwencji terminologicznej dotyczącej zjawisk edukacyjnych, w tym samego pojęcia edu-

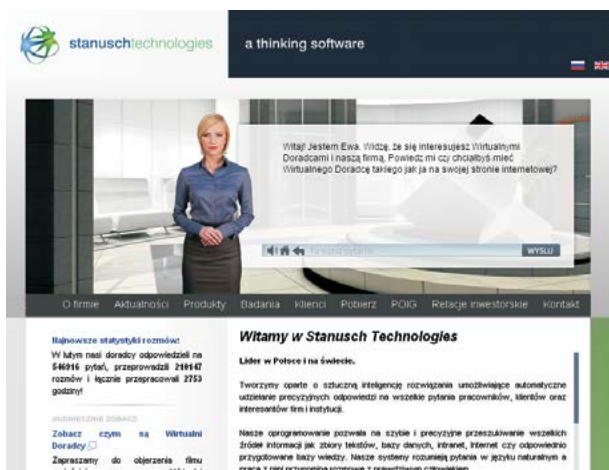
cja, która musi być ujmowana jako ten ogół zjawisk, w których następuje uczenie się procesów świadomego i zorganizowanego posługiwania się informacją dla tworzenia nowej wiedzy;

2. rezygnacja z przekazywania wiedzy przez nauczyciela na rzecz konstruowania wiedzy przez każdego ucznia z osobna – w tym wymiarze na pierwszy plan wychodzą procesy uczenia się, a nauczyciel rezygnując z dotychczasowej „władzy” przejmuje rolę doradcy, partnera ucznia, czy w skrajnych przypadkach nawet ucznia (!?);
3. akcentowanie aktywnej roli ucznia w procesach uczenia się zależnie od jego własnych potrzeb i zainteresowań – tu intelektualna aktywność ucznia uzewnętrznia się w poszukiwaniu nowych informacji, tworzeniu wiedzy, pracy nad projektami badawczymi oraz transferze umiejętności intelektualnych na nowe konteksty i sytuacje; uczeń będzie tu odpowiedzialny za „swoje” uczenie się, natomiast nauczyciel za jego kierunek (zakres i głębię);
4. wzrost znaczenia nowoczesnych technologii informacyjnych w szkole – oczekuje się, że komputer połączony w sieć (wraz z niezbędnym oprogramowaniem) będzie już nie tylko narzędziem nauki, ale przyczyni się do edukacji łatwej, skutecznej i przyjemnej – znajdzie się we wszystkich podstawowych procesach uczenia się i nauczania;
5. zmieni się pojęcie ucznia; będzie nim każdy człowiek potrzebujący wspomaganie w podejmowanych przez niego procesach uczenia się (niezależnie od wieku, doświadczenia itd.);
6. uczenie się w grupie rówieśniczej wspomagane przez nauczyciela oraz inne dorosłe osoby, z którymi uczeń nawiąże łatwy kontakt dzięki sieciom komputerowym (eksperti, wybitni naukowcy, badacze, podróżnicy...) – niezmiernie ciekawym rozwiązaniem jest „wirtualny nauczyciel” (doradca edukacyjny... chatterbot: <http://www.stanusch.com/>) (ryc.)².

² Technologia tzw. chatterbotów umożliwia komunikację pomiędzy użytkownikiem a serwisem internetowym, sklepem internetowym lub dowolną aplikacją komputerową w języku naturalnym. Użytkownik prowadzi dialog z chatterbotem zadając pytania w języku naturalnym, a system odpowiada na nie z uwzględnieniem kontekstu i posiadanej bazy wiedzy (tzw. test maszyny Turinga). Technologię tę można zastosować m.in.:

- w celu uatrakcyjnienia witryny internetowej i zmniejszenia ruchu w infolinii,
- stworzenie interaktywnych serwisów np. pomocy technicznej,
- systemów informacyjnych dla pracowników lub partnerów przedsiębiorstwa,
- stworzenia serwisów doradczających w określonych dziedzinach,
- uatrakcyjnieniu gier komputerowych itp.

Zrealizowany przez Stanusch Technologies chatterbot posiada największą w Polsce bazę wiedzy ogólnej (ponad 700 tys. definicji pojęć). Można go również wyposażyć w syntezę mowy oraz animację sylwetki. Dodatkową cechą wyróżniającą ten produkt jest możliwość korzystania z zaawansowanej semantycznej wyszukiwarki internetowej (<http://www.stanusch.com/> - 15.10.2012).



Ryc. 2. Wirtualny doradca (tzw. chatterbot), któremu można zadawać pytania 24 godziny na dobę, który nigdy się nie męczy, a rozmowa z nim do złudzenia przypomina konwersację z drugim człowiekiem [15]

Fig. 2. A virtual advisor (so called chatterbox), to which you may ask 24 h a day, who is not tired and it resembles conversation with a human being [15]

7. zastąpienie współzawodnictwa w procesach uczenia się oraz wynikającej stąd presji na oceny szkolne – na rzecz, współpracy, współdziałania i współzależności uczącej się grupy rówieśniczej – nastawienie na rozwój umiejętności współpracy całkowicie zmienia wygląd klasy szkolnej – uczniowie, negocjując rozwiązania problemów, uzgodnią stanowiska, powołując się na źródła.

Przemiany w edukacji zmierzające do budowania nowego jej systemu zmieniają całkowicie miejsce ucznia, który będzie mógł dowolnie manipulować uzyskaną informacją (głównie przez komputer), zapamiętywać potrzebne fakty, pojęcia, struktury, a także przetwarzać i wykorzystywać je jako wiedzę własną – wymagać to będzie samokontroli uczenia się oraz współpracy z rówieśnikami.

Pojawiają się tu słabe strony tego modelu, a mianowicie podejmowane uczenie się uczniów nie współgra ze statycznymi (tradycyjnymi) programami nauczania. Jednak postawienie na dynamiczne (elastyczne) programy nauczania, w których wyznaczone są kierunki rozwoju dyspozycji psychicznych ucznia, a nie opanowanie zadanej wiedzy, aktywizują uczniów w stosowaniu technologii informacyjnych, mobilizują do realizacji projektów badawczych, a nawet ucza nauczycieli (w zakresie samej TI).

Występuje tu przeorientowanie roli nauczyciela, głównie ze względu na niedoskonałości programów do przetwarzania informacji, sieci hipermedialnych, wyszukiwarek internetowych w dostępie do wiedzy (informacji). Nauczyciel jest – powinien być – ekspertem właśnie w zarządzaniu wiedzą.

Z racji wprowadzania do szkół wielu urządzeń TI, można zakładać, że sama szkoła będzie bardziej twórcza ze względu na podejmowane przez uczniów działania (badania, eksperymenty itp.).



Rys. 3. Serwis społecznościowy, w obrębie którego zarejestrowani użytkownicy mogą tworzyć sieci i grupy, aby dzielić się wiadomościami i zdjęciami. Mogą także korzystać z aplikacji będących jego własnością. Liczba użytkowników w całym świecie przekracza 1 miliard [16]

Fig. 3. Social service, within the framework of which, registered users may create networks and groups in order to share messages and photographs. They may use applications which are of its property. Number of users exceeds 1 billion worldwide [16]

2. Na ile TI podnoszą skuteczność edukacji?

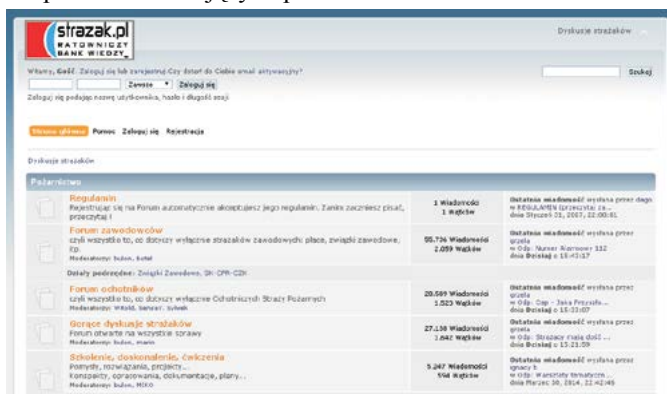
Kilkanaście ostatnich lat związanych z intensywną komputeryzacją szkoły pokazuje prostą prawdę, że sama technologia nie prowadzi do zasadniczej poprawy procesów dydaktycznych. Należy tu odrzucić pogląd, jakoby TI były zjawiskiem kulturowo obojętnym (neutralnym), a ich wpływ na edukację ogranicza się wyłącznie do zastosowania w szkolnej klasie i jest nowym narzędziem do dyspozycji nauczyciela³. W 1991 r. M.W. Apple [2] pisał, że TI nie jest tylko zbiorem maszyn i oprogramowania, ale zawiera w sobie pewien specyficzny rodzaj myślenia, pozwalającego orientować się człowiekowi w świecie w charakterystyczny dla siebie sposób (wirtualny).

W tej sytuacji komputer wyzwala przede wszystkim myślenie o charakterze technicznym, a logika wspar-

³ Występuje tu tzw. zjawisko kolonizacji czasu wolnego na dwóch poziomach: (1) poznawczym, obejmującym relacje między światem zewnętrznym a wewnętrznym oraz (2) praktycznym (S. Arnowitz 1981, S. Arnowitz i H.A. Giroux 1985, H.A. Giroux 1988, L. Witkowski 1997). Media narzucają styl życia, determinują organizację czynności ludzi, wypielniają znaczną część czasu (Lewowicki 1995, s. 19; B. Siemieniecki 2007, s. 137).

ta na technologii zastępuje myślenie krytyczne, twórcze i etyczne – przez co dyskurs w klasie koncentruje się na sprawach technicznych, a nie merytorycznych (*dlaczego?* zostaje zastąpione przez *jak?*). Dla podejmowania w tym zakresie odpowiedzialnych decyzji zarówno nauczyciele, jak i „politycy oświatowi” muszą odpowiadać na pytanie nie tylko *jak?* wprowadzać TI do szkół, ale *dlaczego?*

Interesująca jest w tym miejscu dyskusja nad tym, w jakich wymiarach TI może wpływać i wpływa na kształtowanie środowiska edukacyjnego w ogóle, a edukacji w zakresie pożarnictwa w szczególności, jakie są pozytywne i negatywne przemiany w tym zakresie. J. Meyrovitz [3; s. 326-334] uważa, że środki są czynnikami kształtującymi nowe środowiska społeczne (tzw. portale społecznościowe: np. naszaklasa, YouTube, Facebook itp., fora dyskusyjne, np. *strazak.pl*) (ryc. 3 i 4). Już w 1964 roku M. McLuhan nazwał współczesną cywilizację wiekiem elektroniki w przeciwieństwie do cywilizacji przekazu ustnego i przekazu opartego na piśmie. Nowa epoka budowana jest na przekazie elektronicznym, a każdy nowy środek zmienia strukturę naszego życia przez psychiczne i społeczne konsekwencje w wyniku przyspieszenia istniejących procesów.



Ryc. 4. Strona główna forum dyskusyjnego strażaków, na którym wymieniane są między innymi doświadczenia związane z taktyką działań ratowniczo-gaśniczych, prawem w służbie, zarządzania kryzysowego, profilaktyką, prewencją itp. [20]

Fig. 4. Home firefighters discussion forum, where among other things, the experience of strategy firefighting and rescue operations, law in the service, crisis management, prevention, etc. are discussed [20]

Z tych względów bardzo ważne jest pytanie o funkcje komputera jako bazy sprzętowej TI w przemianach edukacyjnych. Dzisiaj już widzimy wyraźnie utopijne założenie M. McLuhana [4], że przechodząc do cywilizacji elektronicznej, ludzie będą ewoluowali w kierunku społeczeństwa wykorzystującego przede wszystkim prawą półkulę mózgową, czyli następowało będzie bardziej holistyczne postrzeganie rzeczywistości, a struktury informacyjne tworzone będą wielotorowo, z przerwami, ale w sposób dynamiczny. Stąd M. McLuhan i B.R. Powers [5] wyciągnęli błędny wniosek: nowa oświata nie będzie w stanie sformułować żadnych celów. Takie założenie oznacza, że uczniowie skazani są na uczenie się bez końca w poszukiwaniu wiedzy, a dalej takie uczenie się nie może być poddane żadnej ocenie. Oczywiście koszty tak działających systemów edukacyjnych, w tym edukacji

pożarniczej, byłyby niezmiernie wysokie, a skuteczność uczenia się nie dałaby się ocenić.

Kolejnym ważnym z punktu widzenia prowadzonych tu rozważań zjawiskiem jest to, że nowe środki tworzą swój własny rynek niezależnie od istnienia rzeczywistej potrzeby. Komputery są kupowane niezależnie od tego, do czego mają służyć. Praktyka społeczna pokazuje, że jeżeli można coś zrobić (za pośrednictwem danego środka), to trzeba to robić. Wiele korporacji kupowało początkowo komputery, nie wiedząc do czego ich używać, dziś stanowią one „naturalną” infosferę umożliwiającą ich funkcjonowanie. Dziś zarządzanie w centrach dowodzenia pożarowego wydaje się być niemożliwe bez odpowiedniej infrastruktury teleinformatycznej.

W przypadku technologicznych systemów edukacyjnych lista pytań może być następująca:

- w jakim zakresie pieniądze wydane na stworzenie nowego modelu oświaty opartego na TI dadzą oczekiwane zyski?, czy TI są tańsze niż tradycyjne środki nauczania?
- czy i jak TI przybliżają edukację pożarniczą do rzeczywistej formy oświaty?
- w jak sposób TI powinny być powiązane z programem nauczania w zakresie pożarnictwa?
- jak TI wpływają na osiąganie celów nauczania i uczenia się zakładanych w programie nauczania w zakresie pożarnictwa (podstawie programowej).

Dzisiaj widać wyraźnie, iż komputery mogą mieć duży udział w usprawnianiu systemu edukacji pożarniczej, jednak niezbędny jest świadomy wysiłek ze strony szkół i samych nauczycieli, aby włączyć (zintegrować) ten środek dydaktyczny do procesów zdobywania informacji i konstruowania wiedzy przez każdego ucznia dla siebie i przez siebie (według własnych potrzeb i możliwości).

W kilku punktach można wskazać podstawowe wskazówki dla racjonalnego włączenia TI do edukacji w ogóle, a do edukacji pożarniczej w szczególności:

1. Sprzęt komputerowy nie może być umieszczany wyłącznie w oddzielnych pracowniach. Odbývają się tu zajęcia sporadycznie, a ćwiczenia z „klawiszologii” dla uczniów szkół wszystkich poziomów oraz studentów są nieprzydatne. Dobrym rozwiązaniem jest rozmieszczenie po kilka komputerów w różnych klasach (pracowniach) lub zakup laptopów.
2. Uczniowie aktywni o wyższych osiągnięciach lepiej wykorzystują komputery niż uczniowie przeciętni, natomiast mniej zdolni uczniowie przez odpowiednio przygotowane komputerowe stanowiska edukacyjne mogą kompensować swoje dysfunkcje – komputery są doskonałym narzędziem w ćwiczeniach mechanicznych prowadzących do usprawnienia podstawowych umiejętności: czytanie, pisanie, liczenie, rysowanie itp. [6]
3. Nauczyciele nadal nie potrafią posługiwać się komputerem w klasie (nie umieją efektywnie włączyć komputera do procesu dydaktycznego). Dzisiaj właściwie nic już nie pozostało z wcześniejszych obaw, iż komputer zastąpi nauczyciela. Natomiast przyjmuje się już

powszechnie, że komputery są w ogóle nieprzydatne do nauki, jeśli nauczyciel nie włączy ich świadomie (celowo) do procesów dydaktycznych. Jednak pomimo wielu kursów i studiów podyplomowych w dalszym ciągu nauczyciele nie są do tego przygotowani – nie wiedzą jak i nie umieją uczyć za ich pomocą (tak jak się to robi za pomocą tradycyjnego podręcznika?!).

4. W systemie edukacyjnym powinno być dokładnie zaplanowane to, jak wykorzystać komputer(y) w klasie szkolnej. Pomimo że w wielu szkołach zainstalowano komputery, nie pomyślano nad ich zintegrowaniem ze szkolnymi programami nauczania.
5. Komputery ciągle stanowią przedmiot nauki, a powinny stanowić narzędzie (swoisty środek-metodę nauczania i uczenia się). Najlepsze efekty uzyskuje się, wykorzystując komputer w czasie lekcji (zajęć) w klasie szkolnej (pracowni) przy nauce różnych przedmiotów: edytory tekstowe – kształcenie językowe, arkusze kalkulacyjne – kształcenie matematyczne i przyrodnicze, edytory graficzne – kształcenie plastyczne, edytory muzyczne – kształcenie muzyczne, programy symulujące różne zdarzenia kryzysowe, itp. (ryc. 5).



Ryc. 5. Strona serwisu internetowego umożliwiającego bezpłatne oglądanie i umieszczanie filmów. W ciągu jednego tylko dnia umieszczanych jest tu ok. 85 tys. Filmów. Umieszczane są tu również filmy edukacyjne w zakresie rozprzestrzeniania się pożaru [18]

Fig. 5. Home Internet service allowing free viewing and posting videos. Within a single day are over 85 thousand movies are uploaded here as well as educational videos about the spread of fire [18]

1. W dalszym ciągu uczeń korzysta z komputera w szkole sporadycznie (głównie w pracowniach), dlatego nie używa do uczenia się komputera domowego – można spodziewać się, że wyprodukowanie i doskonalenie mobilnych komputerów edukacyjnych spowoduje rozwój tej umiejętności.
2. Poczta elektroniczna stanowi duży i jak dotąd niewykorzystany potencjał w rozwijaniu umiejętności pracy zespołowej w układzie synchronicznym i asynchronicznym, jest doskonałym sposobem nawiązywania kontaktów pomiędzy uczniami i studentami różnych regionów kraju, czy świata (kształcenie językowe, międzykulturowe).
3. Internetowe zasoby informacyjne traktowane jako materiały źródłowe wymagają jednak nie tylko umiejętności ich wyszukania, ale oceny wiarygodności (jakości) oraz poszanowania własności intelektualnej.

4. Ciekawe zajęcia komputerowe mogą zapobiegać „ucieczce” uczniów ze szkoły(!?).

Właściwie we wszystkich krajach świata przeprowadzone badania w zakresie wykorzystania TI w edukacji wskazują, iż wprowadzenie ich do tradycyjnych form edukacji nie jest sprawą łatwą (o ile w ogóle możliwą!).

Trzeba zwrócić uwagę na udzielenie pomocy nauczycielom w przezwycięzeniu głębokich antynomii pomiędzy tradycyjnym systemem edukacyjnym a tym opartym na zasadach konstruktywizmu.

Odrębną kwestią jest sama ocena wyników nauczania w szkole, do której trafiły TI, w rzeczywistości mogą one w znacznie większym stopniu ułatwiać naukę, niż to wynika z badań. Pozostaje tu jednak w dalszym stopniu aktualne pytanie: czy i jak TI mogą być wykorzystywane do osiągania najważniejszych celów edukacyjnych (właściwie czy nie można ich osiągać w tradycyjny sposób)? Jeżeli jednak procesy dydaktyczne będą koncentrowały się wokół tematów interdyscyplinarnych podejmowanych przez uczniów zespołowo TI sprawdzają się znakomicie. Realizowane projekty badawcze przyczyniają się do rozwoju wyższych czynności poznawczych, takich jak: analiza, interpretacja, opracowanie graficzne. Zastosowanie TI informacyjnych w rozwiązywaniu projektów badawczych skorelowanych z zainteresowaniami uczniów przynoszą zadowalające wyniki nauczania (właściwie uczenia się).

3. Etyczne wymiary TI w edukacji

W nowych systemach edukacyjnych opartych na powszechnieniu TI trudno obejść się bez etycznego wymiaru ich stosowania. Pozyskiwanie, przetwarzanie i przesyłanie informacji, a przede wszystkim tworzenie własnych struktur wiedzy przez uczniów powinno służyć rozwojowi własnych emocjonalnych i duchowych potrzeb z poszanowaniem praw człowieka (np. prawa do prywatności, własności intelektualnej itp.). Posługiwanie się TI w wyborze celów, metod i środków realizacji wiąże się z ponoszeniem wszelkich konsekwencji ze stosowaniem tychże technologii w procesach uczenia się i nauczania (a więc zarówno przez uczniów, jak i nauczycieli).

Często pojawiają się głosy dotyczące konieczności wprowadzenia ograniczeń w dostępie do zasobów internetowych i to nie tylko ze względu na treści związane z przemocą, pornografią i działalnością przestępczą. Ponadto istnieje niebezpieczeństwo zerwania związku pomiędzy przeszłością, teraźniejszością a przyszłością (przykładowo wirtualne blogi z historycznymi postaciami z powstania warszawskiego [7] nadają komiksowy wymiar tym historycznym i tragicznym wydarzeniom, wbrew pozorom odrealniają je, czynią z nich pretekst do zabawy). Pojawia się tu problem wyznaczania granic wirtualizacji i interaktywności wystaw muzealnych i przenoszenia ich do Internetu.

Niebezpieczne jest również ograniczenie debaty na temat TI w edukacji do jej technicznego wymiaru. W sprawach dotyczących wprowadzenia TI do klasy szkolnej trzeba zachować daleko idącą ostrożność, odpowiadając na pytania o rzeczywiste skutki jej funkcjonowania, czy

rozwijane umiejętności nie przesłonią dużo ważniejszych i kluczowych, np. społecznych.

W reformowaniu systemów edukacyjnych następuje koncentrowanie się na funkcji technologii w szkole i tym, czemu ona ma służyć, co można, a czego nie można rozwiązać za pomocą komputerów, czyli w jaki sposób szkoła ma służyć interesom uczniów, jaki jest wymiar etyczny jej funkcjonowania wraz z technologiami informacyjnymi.

Istnieje ogromna społeczna presja na szkoły, szczególnie w krajach wysokorozwiniętych, na zmiany w administrowaniu, finansowaniu i realizowaniu procesów dydaktycznych z punktu widzenia TI, odpowiedzialności za rozwijane kompetencje kluczowe.

Cechy charakterystyczne ery postindustrialnej to maksymalnie zróżnicowana produkcja wyrobów wysokiej jakości, nastawiona na zaspokajanie potrzeb indywidualnych oraz rzeczywistych i potencjalnych upodobań klientów przy zastosowaniu nowoczesnych technologii obsługiwanych przez małe zespoły odpowiedzialnych robotników o elastycznych kwalifikacjach i stale samokształczących się.

Reklamodawcy przekonują, że technologie komputerowe powinny trafiać do szkół zgodnie z postępującymi przemianami gospodarczymi, przystosowując młode pokolenie do funkcjonowania w nowej cywilizacji.

Jak wcześniej zaznaczono technologia nie jest neutralnym narzędziem funkcjonującego społeczeństwa lub nauczyciela, a komputer może być nie tylko pośrednikiem w przekazywaniu kultury, ale również jest narzędziem kreatywnego jej zmieniania. Dlatego niebezpieczne jest poddawanie się twierdzeniom o neutralności komputera i jego wielkiej skuteczności w pozyskiwaniu, przechowywaniu i wykorzystywaniu informacji.

Komputer poprzez jego programistę nie jest neutralny, program jest zależny od tego jakim jest on człowiekiem, o jakiej jest wrażliwości, poglądach, jaką ma kulturę. Jego produkt – program może być zafałszowany poprzez swoiste filtry kulturowe (np. tzw. „poprawność polityczną”, „wszystko na sprzedaż”, „kultura przemocy i śmierci”). Rzeczywistość wirtualna może być zakłamaną jedno- lub wielostronnie, a nieprzygotowane i nieprzeżyłane jej wprowadzenie do nauki może na trwałe zmienić osobowość uczącego się.

Jednym z przykładów braku uwzględniania potrzeb dzieci mieszkających w określonym kraju czy społeczności, np. kulturowych, czy mentalnych, jest tłumaczenie pewnych zagadnień przez Wielkiego Ptaka z ulicy Sezamkowej z pewnością bardzo atrakcyjne i wzbudzające wiele emocji, a przez to skuteczne wśród dzieci amerykańskich, ale być może niezrozumiałe dla dzieci polskich [8]. Oczywiście jest, że indywidualne podejście do każdego ucznia, dostosowanie tempa i metod nauczania-uczenia się do indywidualnych możliwości uczącego się oraz uwzględnienie lokalnych uwarunkowań społecznych i kulturowych daje najlepsze rezultaty w zakresie przyswajania nowych wiadomości i wykorzystywania ich w trakcie działań praktycznych [9].

4. Szkoła oparta na TI oraz wartościach

Równie interesującym pytaniem badawczym jest to: „dlaczego dzieci i młodzież tak chętnie korzystają z komputera?” Może jest to sposób na odreagowanie niemiłych wrażeń łączących się ze szkołą tradycyjną, utratą wiary we własne siły, pewności siebie, brakiem zainteresowania uczeniem się dyrygowanym przez nauczyciela. W „komputerowym” uczeniu się uczniowie stają się podmiotem, często sami wybierają *czego?*, *kiedy?*, i *jak?* chcą się uczyć. Stąd biorą się twierdzenia, że komputer może przyczynić się do upadku szkoły, jaką znamy.

Istnieją w Internecie strony (portale edukacyjne) doskonale przygotowane pod względem merytorycznym i metodycznym. Jednak istnieje całe mnóstwo stron złej jakości, które zawierają błędy, a często obrażają ucznia i godność człowieka. Czy zatem przygotowanie „pełnych” (gotowych) informacji nie wymagających zastanowienia i skupienia się będzie przez uczniów przyjmowane? (królujące slogany „ułatwaj sobie ...”, „swobodny dostęp...”, „po co się męczyć, masz ...”, budują fałszywe przekonanie, że żądanie jakiegokolwiek wysiłku intelektualnego uczniów jest ze strony nauczyciela złośliwością, bo przecież życie i świat jest łatwy i przyjemny).

Portale internetowe, wyszukiwarki są sponsorowane przez korporacje i firmy handlowe, co wypacza obraz świata – świat wirtualny jest pełen nagród za 1 SMS czy kliknięcie, nieograniczony dostęp do zasobów surowcowych i sprzętowych oraz kredytów finansowych, a gdzieś pomiędzy tym wszystkim znajdują się strzępki programu dydaktycznego. Trafiające do użytkownika informacje są kształtowane przez „drapieżną” reklamę handlową, a nie przez jakość, prawdę, dobry smak. Dziś Internet jest traktowany jako skuteczne narzędzie rozpraszania uwagi i wypełniania umysłu niepotrzebnymi informacjami. Jednak Internetu nie można wyeliminować z życia codziennego i szkoły. Nie powinien on być podstawowym, jedynym (samodzielnym) źródłem informacji. Uczeń nie może być pozostawiony sam na sam z Internetem.

Trudne, ale konieczne jest w tym miejscu pogodzenie komputera z wartościami takimi jak: szacunek dla prawa, jakość pracy, sprawiedliwość, kultura osobista, dobry smak. Uczniowie pozostawieni sami z komputerem podłączonym do Internetu widzą, że te wartości nie mają znaczenia. Dlatego przed szkołą stoi ogromne zadanie, uczący się nie mogą dowolnie „żeglować” w tym niezmiernym „oceanie” i przypadkowo zbierać informacje do projektów. Internet wymaga takiego samego podejścia jak wielka, przebogata biblioteka. Umiejętność wskazywania tego co wartościowe, a co jest „śmieciem” informacyjnym jest jednym ze wskaźników jakości „nowej” dobrej szkoły.

Dlaczego zatem zmiany szkoły nie następują? Dlaczego szkoła jest jedną z tych instytucji, w których wydaje się, że czas stoi w miejscu? Przecież tradycyjna szkoła nie odpowiada już ideałom wolności, przedsiębiorczości, indywidualizmu i praw jednostki, które określają powstające społeczeństwo informacyjne. Wszystko wskazuje na to, że potrzebna jest radykalna zmiana, ale czy może ona być zaprogramowana przez administrację oświatową, z pewnością nie. Będziemy mieli prawdopodobnie do

czynienia ze stopniowym rozwojem kultury w kierunku swobodnego, otwartego uczenia się. W tym zakresie kupno komputera z odpowiednim oprogramowaniem i skoncentrowanie się na korzyściach wynikających ze stosowania TI nie jest dobrym sposobem wyjścia z tej sytuacji. R. Pachociński [1; s. 132-133] pyta retorycznie: „czy szkoła ma się upodobnić do biblioteki, w której na półkach każdy kładzie co chce, w dowolnym porządku, a ściany pokrywają graffiti i plakaty”?

Autorzy edukacyjnych stron internetowych, materiałów multimedialnych popełniają jeden zasadniczy błąd, uważając, że świat tak szybko się rozwija, iż niczego nie można się nauczyć z otoczenia społecznego i naturalnego, a biblioteki są przepelnione przestarzałą, bezużyteczną wiedzą. Dlatego w materiałach dydaktycznych występują niekończące się ciągi ilustracji. Zastępowanie kultury słowa kulturą obrazkową ogromnie ją zubaża. To właśnie w klasycznych bibliotekach próbowano od początku ich istnienia znaleźć równowagę pomiędzy przechowywanymi zbiorami, wolnością intelektualną a kontrolą jakości zbiorów.

Z tego względu Internet powinien się zmienić, może przeorganizować się na zasadach systemu bibliotek publicznych zachowujących wolny dostęp do źródeł informacyjnych, ale zapewniających (gwarantujących) ich jakość. Już widać pierwsze oznaki tej drogi, coraz więcej zbiorów bibliotecznych jest digitalizowanych (przechowywanych w postaci danych), a zbiory bieżące od razu trafiają tam w postaci cyfrowej. Równolegle rozwija się oprogramowanie umożliwiające wygodne posługiwanie się tymi zbiorami. Jednak komercjalizacja rynku internetowego opóźnia ten proces (najchętniej podejmowane są te działania, które przynoszą zysk). Przykładem takich działań jest projekt Biblioteki Narodowej tworzącej obecnie Cyfrową Bibliotekę Publikacji Naukowych ACADEMICA, która będzie dostępna za pośrednictwem internetu.

5. Postawy nauczycieli wobec TI

Reakcje ludzi na TI w szkole (jak również poza nią samą) są podobne i wyrażają się w dwóch krańcowo różnych poglądach: entuzjastycznej akceptacji i zdecydowanym odrzuceniu. Odrzucenie wynika z archaicznego postrzegania szkoły, jej celów i organizacji. Współczesna szkoła w dalszym ciągu opiera się na przekazywaniu informacji (transmisji kultury) i sprawowaniu władzy przez nauczyciela w klasie szkolnej dla utrwalenia tychże wiadomości, umiejętności (i wartości). Przyjęły się i są wykorzystywane te technologie, które służą przekazywaniu informacji oraz ich zilustrowaniu (upogładowieniu przez bardzo popularne multimedialne programy dydaktyczne), czyli właściwie wygodniejszej transmisji przez nauczyciela. Wszystkie te technologie, które w jakikolwiek sposób modyfikują pracę nauczyciela, są przez niego ignorowane. Panuje tu swoista socjalizacja nauczycieli polegająca na przystosowaniu się do tradycyjnych oraz prostych metod i form pracy (po początkowym entuzjastycznym i innowacyjnym organizowaniu i prowadzeniu lekcji), wypracowanych i akceptowanych przez ogół „doświad-

czonych” nauczycieli, dla których stosowanie nowych technologii jest niepotrzebną stratą czasu i sił.

Już można zaobserwować, że opór wobec stosowania przez nauczyciela nowych technologii wzrasta z kilku prozaicznych powodów. Po pierwsze z nieinwestowania w ludzi (a tylko wyłącznie w sprzęt komputerowy – pracownie). Kursy i studia podyplomowe ograniczają się najczęściej do instruowania ich odnośnie obsługi komputera i jego standardowego (biurowego) oprogramowania. Stąd takie przygotowanie nie prowadzi do ukształtowania się zwyczaju i rozwoju kultury korzystania z nowoczesnych TI. Nauczyciele czynią to okazjonalnie, na pokaz. O ile opanują podstawowe funkcje programów, o tyle ich teleologiczne i metodyczne włączenie do procesów dydaktycznych jest pozostawione ich własnemu wyczuciu, a przez to są one odrzucane z trwałej praktyki szkolnej.

W przypadku krótkich kursów ograniczonych do ogólnego zapoznania się z komputerem niechęć nauczycieli wobec TI bierze się ze zdrowego rozsądku, gdyż ogólna orientacja w działaniu oprogramowania w zetknięciu się z rzeczywistymi problemami szkoły jest kompletnie nieprzydatna.

W przypadku uczniów sytuacja wygląda następująco, zaczynając pracę od nieciekawej obsługi komputera oderwanej od nauczania innych przedmiotów szkolnych. Komputer i jego oprogramowanie stało się przedmiotem poznania i działania uczniów w szkole (najczęściej uczniowie przychodzą do szkoły z wiedzą i umiejętnościami pozaszkolnymi w tym zakresie). Dlatego błędne jest założenie, że większa liczba i to lepszych komputerów w szkole wpłynie na transformację szkoły. Nowoczesne TI muszą być potraktowane jako narzędzia pracy nauczyciela i uczniów, ale nie można ich tylko dołączyć do tradycyjnej szkoły, wykorzystywać okazjonalnie i uczynić przedmiotem nauki.

Czy i w jaki sposób TI może wspomóc pracę nauczyciela i uczenie się uczniów? Jak wcześniej wspomniano, nauczyciel (wsparty papierowym podręcznikiem) niebędący już głównym źródłem wiedzy pozostaje w dalszym ciągu jej gwarantem, człowiekiem ukierunkowującym poznanie uczniów, przewodnikiem w tej „powodzi” (szumie, mgłę) informacyjnej. W tak pojmowanej funkcji należy upatrywać stosowania nowoczesnych TI. Dlatego więc pojawiają się pytania typu: czy rzeczywistość wirtualna, nieprzebrane zasoby internetowe mogą zastąpić nauczyciela czy nawet całą szkołę? Przecież wiadomo, że same w sobie stwarzają dużo większe zagrożenia, niż przynoszą pożytku. Właśnie w podręcznikach, materiałach metodycznych, wreszcie poprzez odpowiednie metody i formy pracy nauczyciele przedstawiają w sposób zrozumiały dla uczniów orientację w rzeczywistości. W tym właśnie TI mogą wspomóc i wielu przypadkach zastąpić wysiłki nauczyciela, ale nie jego samego (to on projektuje, organizuje, prowadzi i kontroluje proces dydaktyczny – a może tu okaże się pomocny „wirtualny asystent edukacyjny” – *edu-chatterbot*).

Często przedstawia się „cudowne lekarstwa” na wszelkie bóle, w tym również w edukacji. Są nimi przykładowo metody aktywizujące, a wśród nich metoda projek-

tów (nie tylko badawczych), jako ta, która jest w stanie zmienić jakość kształcenia. Istnieje wiele znanych i szeroko propagowanych rozwiązań metodycznych, np. z zakresu „ekologii”, które budzą sprzeciw uczniów i wątpliwości rodziców co do ich celowości w szkole, gdyż głównym działaniem uczniów jest sprzątanie (podwórka, lasu, czy brzegu rzeki), ułożenie jadłospisu zdrowego żywienia – czy jest to rzeczywista wartość edukacji (szkoły).

Badania wskazują też często, że TI lepiej sprawdzają się w uczeniu się niż nauczaniu, co ma ogromne znaczenie dla szkoły. Dlatego rola nauczyciela niezmienna w zakresie udzielania uczniom pomocy w poznawaniu przez nich świata i budowaniu jego zindywidualizowanego obrazu musi uwzględniać narzędzia i sposoby, jakimi ten obraz budują uczniowie. W dalszym ciągu kształtowanie umiejętności intelektualnych i rozwijanie dociekliwości poznawczej zależy od nauczyciela, ale musi być realizowane z uwzględnieniem rodzajów TI i sposobów ich kulturowej adaptacji akceptowanej przez uczniów. Czy obok nauczyciela w szkole pojawi się wirtualny doradca edukacyjny? Z pewnością tak, ale nie zastąpi on nauczyciela.

6. Nauczyciel jako podmiot i przedmiot technologicznej reformy edukacyjnej

Dla przeprowadzenia reformy tradycyjnej szkoły potrzebne będzie:

- opracowanie nowego modelu oświaty na wszystkich poziomach edukacyjnych, w tym edukacji związanej z pożarnictwem, znacznie różniącego się od dotychczasowej praktyki pedagogicznej,
- wystąpienie dużej determinacji (nacisku) społecznego niezbędnego do przeprowadzenia zmian w skali makro,
- opracowanie koncepcji (wizji) zmian zaaprobowanych przez społeczeństwo dla uzasadnienia i gotowości poniesienia wysokich kosztów z tym związanych,
- uzyskanie poparcia dla proponowanych zmian przez administrację oświatową, nauczycieli, rodziców, wreszcie samych uczniów w celu przełamania oporu (obawy przed „nowym”).

Najważniejszym czynnikiem (komponentem) zmian w systemie oświaty jest nauczyciel. To on jest osobą, która wprowadzi do „nowe” do szkoły. Od tego, czy i jak zaakceptuje owe zmiany, zależy powodzenie samej reformy szkoły. Każda reforma (systemowa, organizacyjna, programowa, metodyczna) wymaga „pozyskania” do jej przeprowadzenia nauczycieli, a to może się stać tylko za pośrednictwem dokształcania i doskonalenia oraz (o czym się zapomina) rekompensaty (wyższych zarobków). Prawdopodobnie reforma tak pomyślana wydłuży rok szkolny (do 11 miesięcy), a może i dzień pracy wydłuży się do 8 godzin różnych zajęć. To również wymagać będzie rekompensaty finansowej.

Nauczyciele przez całe lata pozostawali poza głównym nurtem intensywnej komputeryzacji szkół (początkowo skomputeryzowano szkolną administrację i stworzono specjalne pracownie komputerowe). W myśleniu o nauczycielach w kontekście reformy szkoły zainteresowanie koncentruje się na biurokracji oświatowej.

Często nauczyciele nie wiedzą, co zrobić z komputerami w szkole (uczniowie narzekają, że uczą się „w kółko” tych samych programów użytkowych, zbyt mało programów symulacyjnych odzwierciedlających rzeczywiste warunki (np. rozprzestrzenianie się pożaru, czy klęsk żywiołowych), z którymi może się zetknąć uczący się w przypadku szkolnictwa zawodowego i wyższego.

Jak już wcześniej wspomniano, dokształcanie nauczycieli nie jest sprawą łatwą. Doświadczenie w tym zakresie pokazuje, że nauczyciele uczą się z oporami, efekty nie są zbyt wysokie, główną przyczyną tkwi w tym, że brakuje ćwiczeń w zakresie wykorzystania TI w procesach dydaktycznych w różnych przedmiotach szkolnych. Czasem włączenie w proces informatyzacji uczniów-entuzjastów pozwala na utrzymanie sprawnej infrastruktury oraz pomaga nauczycielowi wskazać te sytuacje, w których można wykorzystywać TI.

Włączenie dobrze przygotowanych TI do procesów dydaktycznych jest niezwykle efektywne, wymaga jednak od nauczyciela żmudnego (czasochłonnego) przygotowania, często występują dodatkowe trudności w awariach i nieprzewidzianych kłopotach technicznych. Ponadto pełne przygotowanie materiałów metodycznych indywidualnie przez nauczyciela jest dużo bardziej czasochłonne niż materiałów tradycyjnych, więc ich entuzjazm dla stosowania TI szybko gaśnie lub ogranicza się do materiałów wizualnych (multimedialnych), które nieodpowiednio stosowane wręcz przyczyniają się do gorszych wyników w nauce. Dlatego aktualnie trzeba położyć nacisk na funkcje komputera w edukacji oraz dobrą praktykę stosowania TI w procesach nauczania i uczenia się. Pozostaje ciekawe pytanie: dlaczego w wielu przypadkach mimo dobrze przygotowanego kursu, dobrego przygotowania metodycznego nauczycieli istnieje opór przed włączaniem komputera do edukacji? Może wykładowcami na tych kursach powinni być nauczyciele doświadczeni w stosowaniu technologii, a nie technicy (inżynierowie informatyki). Badania pokazują, że przekazywanie doświadczenia metodycznego (1-1) przez nauczyciela o podobnym stażu daje najlepsze wyniki.

7. Podsumowanie

Istnieje ugruntowany już pogląd, że TI przyniosą więcej niż częściowy przełom w edukacji, co rodzi jednak wiele trudności, kontrowersji i dylematów. Jednym z nich jest ten dotyczący nauczyciela: mieć czy nie mieć TI w szkole? Jest to źle postawione pytanie. Trzeba mieć TI, aby być nauczycielem we współczesnej, a zwłaszcza w przyszłej szkole. Ale mieć tak, aby sprawnie i skutecznie planować, realizować i kontrolować procesy dydaktyczne⁴.

Utrwalił się również graficzny interfejs komputera oraz obrazkowe przedstawianie każdej informacji, co przybliży świat do ucznia w sposób pozorny, sztucz-

⁴ „Ułuda uniwersalności – możliwości i celowości stosowania środków technicznych w każdej sytuacji – rodzi błędy w pracy nauczycielskiej, prowadzi do jednostronności metod tej pracy. W konsekwencji wykorzystanie technologii – zamiast pomagać – nierzadko przeszkadza w uczeniu się, w wielostronnej aktywności uczniów, w wielostronnym rozwoju osobowości”. T. Lewowicki, 1995, s. 18.

ny, nierzeczywisty i gotowy (wirtualny). Często uczeń nie dodaje od siebie do pojawiającego się wizerunku poza klikaniem w podświetlone elementy. To pozbawia uczniów abstrakcyjnego myślenia. Rzeczywistość jest im dana, a nie zadana, tak aby sami (samo-dzielnie) mogli tworzyć jej obraz w swoim umyśle w kontekście poznawanych i uwewnętrznianych wartości.

Z tego powodu wzrasta rola nauczyciela we współczesnej szkole w tym edukacji pożarniczej, nie bardziej błędnego niż podejście redukujące jego rolę w systemie edukacji – oczywiście z punktu widzenia pełnienia tradycyjnie rozumianych ról. W świecie nasyconym TI nauczyciel ma dużo trudniejsze zadanie: jest przewodnikiem ucznia w poznawaniu świata w istniejącym zamęcie informacyjnym. Liczne badania pokazują, że uczący się w trakcie realizacji nawet najwymyślniejszego projektu badawczego, ale bez doradczego i ukierunkowującego wsparcia ze strony nauczyciela, nie rozwijają umiejętności poznawczych, szybko nudzą się nauką, nie widzą w niej sensu, a w ich umyśle pozostaje chaos pojęciowy.

W dalszym ciągu pozostaje kwestią otwartą wielce pożądana wizja szkoły J. Deweya, w której bezpośrednio doświadczanie rzeczywistości jest łączone z doświadczeniem realizowanym na lekcji. John Dewey wdawał się w dyskusje z tradycjonalistami, nie szczędząc również ostrych słów pajdocentrystom, a dotyczących ślepej wiary w zdolności badawcze oraz twórczą spontaniczność dzieci i młodzieży. Dzieje się tak i współcześnie w dyskusjach komparatystycznych prowadzonych przez pedagogów tradycyjnych z progresywiastami. Wprowadzenie metod uczenia się i nauczania opartych na TI zależy tylko od nauczyciela, na ile on sam włączy je do swojej pracy (przeszkadza mu w tym jeszcze jego mentalność – zadowolenie z nauczania *ex katedra*, a nie stanie gdzieś z boku).

Ciekawym zjawiskiem jest również zakładanie równego dostępu do TI wszystkich ludzi, gdyż sama techniczna możliwość i szeroki dostęp do zasobów nie gwarantuje kulturowego wyrównywania szans. Powstają nowe stratyfikacje społeczne (choćby tzw. kognitariusze, większość społeczeństwa jest wykluczona do ujednoliconie grupy konsumującej kulturę masową). W tej sytuacji potrzebna jest ogromna wiedza i umiejętności do świadomego i rozumnego w niej uczestnictwa oraz tworzenia nowych i wartościowych rozwiązań.

Literatura

1. Pachociński R., *Technologia a oświata*. IBE, Warszawa 2002.
2. Apple M.W., *The new technology: Is it part of the solution or part of the problem in education?* "Computer in Schools", vol. 8, nr 1-3, 1991.

3. Meyrowitz J., *The generalized Elsewhere, Critical Studies in Mass Communication*. T. 6, nr 3, 1989 s. 326-334.
4. McLuhan M., *Understanding media. The extensions of man*. McGraw-Hill, New York 1964.
5. McLuhan M., Powers B.R., *The global village*. Oxford University Press, New York 1986.
6. Siemieniecki B., *Pedagogika medialna*. PWN, Warszawa 2007
7. <http://www.1944.pl/> (17.11.2009)
8. Lib W., *Znaczenie algorytmu dydaktycznego w projektowaniu multimedialnych programów dydaktycznych*. [w:] *Edukacja – Technika – Informatyka*, Fosze, Rzeszów 2012.
9. Walat W., *Edukacyjne zastosowanie hipermediów*. Wyd. U.R. Rzeszów 2007
10. Arnowitz S., Giroux H.A., *Education under siege. The conservative, liberal and radical debate over schooling*. Bergin and Garvey, Massachusetts 1985.
11. Arnowitz S., *The crisis in historical materialism*. Praeger Publ., New York 1981.
12. Giroux H.A., *Teachers as intellectuals. Toward a critical pedagogy of learning*. Bergin and Garvey Publishing Massachusetts 1988.
13. Lewowicki T., *Oświata i nowoczesne technologie edukacyjne – dawne i nowe nadzieje, rozczarowania, wyzwania i szanse* [w:] *Nowoczesna technika w kulturze – nauce – oświacie*. Tarnowska Ofic. Wyd. Tarnów 1995.
14. Witkowski L., *Edukacja wobec sporów o (po)nowoczesność*. IBE, Warszawa 1997.
15. www.stanusch.com/pl/, 15.10.2012 r.
16. <https://pl-pl.facebook.com/remizacompl> 17.02.2014
17. <http://nk.pl/> 15.10.2012 r.
18. <http://www.youtube.com/pl>, 15.10.2012
19. <http://www.edukacja.psp.wlkp.pl/> 17.02.2014
20. <http://www.strazak.pl/> 17.02.2012 r.

dr hab. prof UR Walat Wojciech Piotr - dziedzina nauki: nauki humanistyczne i społeczne; dyscyplina: pedagogika; specjalności: pedagogika ogólna, dydaktyka ogólna, dydaktyka techniki, edukacja medialna; miejsce pracy: Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Instytut Techniki, Pracownia Life Long Learning. Łączna liczba publikacji: 304; książki: 25; inna forma publikacji: serie podręczników, zeszytów ćwiczeń i programów nauczania dla szkół podstawowych i gimnazjów do techniki i informatyki, łącznie 46 pozycji;

dr Waldemar Lib – dziedzina nauki: nauki humanistyczne i społeczne; dyscyplina: pedagogika; miejsce pracy: Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Instytut Techniki, Pracownia Life Long Learning. Łączna liczba publikacji: 111; książki: 4; inna forma publikacji: serie podręczników, zeszytów ćwiczeń i programów nauczania dla szkół podstawowych i gimnazjów do techniki i informatyki, łącznie 39 pozycji;

st. kpt. lek. **Mariusz CHOMONCIK¹**

Przyjęty/Accepted/Принят: 30.04.2013;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 04.09.2013;

Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

RATOWNICTWO MEDYCZNE W KRAJOWYM SYSTEMIE RATOWNICZO-GAŚNICZYM CZĘŚĆ IV

Emergency Medical Services in the National Firefighting and Rescue System Part IV

Скорая медицинская помощь в Государственной Спасательно-гасящей Системе Часть IV

Abstrakt

Cel: Przedstawienie zasad postępowania w przypadku wystąpienia u poszkodowanego zaburzeń krążeniowo-oddechowych w stanach nieurazowych i drgawkach.

Wprowadzenie: Postępowanie z kobietą w widocznej ciąży w stanie zagrożenia życia/zdrowia ma szczególnie charakter, dotyczy bowiem zawsze przynajmniej dwojga poszkodowanych. Najważniejszym czynnikiem wpływającym na stan płodu jest stan matki. Dlatego prowadzone w sposób optymalny ratowanie matki przyczynia się do najlepszego ratowania płodu. W przypadku stwierdzonych obrażeń należy je opatrzyć zgodnie z odpowiednimi procedurami.

Zdarzenie mnogie to zdarzenie, którego zagrożenia dotyczą więcej niż jednej osoby poszkodowanej znajdującej się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, ale określone w wyniku segregacji poszkodowanych zapotrzebowanie na kwalifikowaną pierwszą pomoc i medyczne czynności ratunkowe realizowane w trybie natychmiastowym nie przekracza możliwości sił i środków podmiotów ratowniczych obecnych na miejscu zdarzenia.

Zdarzenie masowe to zdarzenie, w wyniku którego określone w procesie segregacji poszkodowanych zapotrzebowanie na kwalifikowaną pierwszą pomoc i medyczne czynności ratunkowe realizowane w trybie natychmiastowym przekracza możliwości sił i środków podmiotów ratowniczych obecnych na miejscu zdarzenia w danej fazie działań ratowniczych.

Segregacja poszkodowanych to proces wyznaczania priorytetów leczniczo-transportowych realizowany w zdarzeniach mnogich i masowych. Celem segregacji jest szybkie znalezienie poszkodowanych w stanie zagrożenia życia i zminimalizowanie liczby niepotrzebnych transportów osób mniej poszkodowanych do specjalistycznych ośrodków.

Na świecie funkcjonują różne systemy segregacji poszkodowanych, które pozwalają w krótkim czasie dokonać oceny stanu poszkodowanego. W Polsce najbardziej znanym systemem jest system START (simple triage and rapid treatment – prosta segregacja i szybkie leczenie), który dotyczy osób powyżej 8 roku życia. U dzieci pomiędzy 1 a 8 rokiem życia należy zastosować system segregacji JumpSTART.

Znaczenie dla praktyki: W swojej pracy i poza nią ratownik może spotkać się z sytuacjami, kiedy pomocy będzie potrzebowała osoba zgłaszająca dolegliwości niezwiązane z obrażeniami. Przedstawione w artykule treści mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w takich sytuacjach.

Słowa kluczowe: zaburzenia krążeniowo-oddechowe, drgawki, ciąża, zdarzenie mnogie, zdarzenie masowe, segregacja;

Typ artykułu: artykuł przeglądowy

¹ Szkoła Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej w Krakowie, os. Zgody 18, 31-951 Kraków, szkola@sapsp.pl / The Fire Service College in Cracow; 31-951 Cracow, Poland

Abstract

Purpose: Presentation of emergency action principles in case a casualty suffers from circulatory and respiratory disorder in non-traumatic condition or tremors (convulsions).

Introduction: The procedure when dealing with a visibly pregnant woman in life / health threatening conditions is very specific as it considers at least two casualties. The most important factor that influences the fetus' condition is the condition of the mother. So the most optimal rescue procedure conducted on the mother is the best way to save the unborn baby. Any injuries should be dressed in accordance with proper procedures.

Multiple-casualty incident is a situation in which more than one person is in danger, however, the need for acute medical care and rapid rescue procedures (determined in the process of triage – medical selection) does not override the rescue resources (such as personnel and equipment) present on the spot.

Mass-casualty incident is any incident in which the number of casualties in the dire need of acute medical care and rapid rescue procedures determined in triage, overrides the rescue resources present on the spot.

Triage (medical selection / segregation of casualties) is the process of determining the medical and transportation priorities while dealing with numerous or mass- casualty incidents. Its goal consists in finding the casualties in life threatening condition as soon as possible as well as minimizing the transport to specialized hospitals of those casualties whose condition is not severe.

There is a great deal of casualty segregation systems in the entire world that allows a quick assessment of casualties' condition. In Poland the most commonly known is the START system (simple triage and rapid treatment). It is used in regard to people over 8 years old. For kids aged 1- 8, the segregation system Jump START should be applied.

Practical significance: Regardless of the fact whether he is on duty or not, a paramedic may find himself in a situation when a person in need declares complaints unrelated to an injury. The information presented in the article can have practical implication in such situations.

Keywords: circulatory-respiratory disorder, tremors, pregnancy, numerous incident, mass – casualty incident (MCI).

Type of article: review article

Аннотация

Цель: Представить правила поведения в ситуации, когда у пострадавшего выступают сердечно-лёгочные недостаточности и спазмы, но нет у него травм.

Введение: Порядок выполнения действий при оказании первой помощи с пострадавшим-женщиной в очевидной беременности при угрозе жизни/здоровью имеет особенный характер. Связан он, ведь, по крайней мере со спасением сразу двух пострадавших. Самым важным фактором влияющим на состояние плода является состояние матери. Поэтому оптимально проведённая работа по спасению матери способствует спасению плода. В случае обнаруженных травм надо их перевязать согласно соответствующим процедурам.

Многочисленное событие - это событие, угрозы связанные с которым относятся к больше чем одному пострадавшему в состоянии неожиданной угрозы здоровью, но определённая вследствие сортировки пострадавших потребность на квалифицированную помощь и медицинские спасательные работы в незамедлительном режиме не превышает сил и средств спасательных субъектов присутствующих на месте события.

Массовые событие - это событие, в случае которого определённая в процессе сортировки пострадавших потребность на квалифицированную помощь и медицинские спасательные действия, реализуемые в незамедлительном режиме превышает силы и средства спасательных субъектов, присутствующих на месте события в данной фазе спасательных операций.

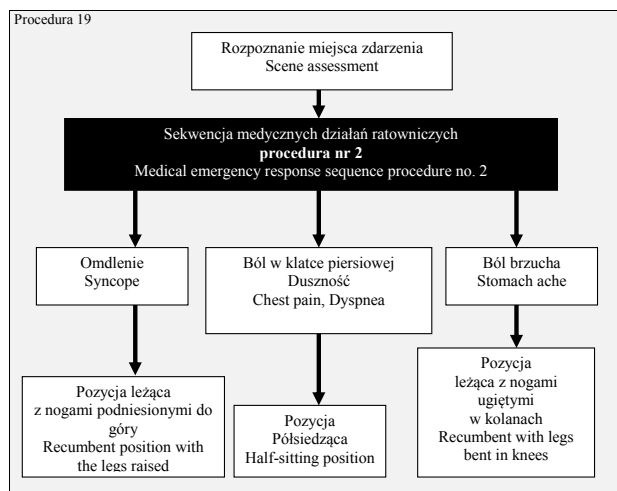
Медицинская сортировка пострадавших - это процесс определения лечебно-транспортных приоритетов, реализуемый при многочисленных и массовых событиях. Цель сегрегации - найти быстро пострадавших в состоянии угрозы жизни и минимизировать число лишних транспортировок в специализированные центры лиц менее пострадавших. В мире функционируют разные системы медицинской сортировки пострадавших, которые позволяют за небольшое время определить тяжесть состояния пострадавшего. В Польше самой популярной системой является система START (simple triage and rapid treatment – простая сортировка и скорое лечение), которая относится к лицам свыше 8 года. При детях между 1 а 8 годом жизни надо применять систему сортировки JumpSTART.

Значение для практики: Так как на работе так и в свободное время спасатель может столкнуться с ситуациями, когда помощи будет требовать лицо, сообщаящее о болезни не связанной с травмами. Представленная в статье информация может иметь практическое применение в таких же ситуациях.

Ключевые слова: кардиореспираторное расстройство, спазмы, беременность, многочисленное событие, массовые событие, сегрегация

Вид статьи: обзорная статья

1. Zaburzenia krążeniowo-oddechowe w stanach nieurazowych



Ryc. 1. Zaburzenia krążeniowo-oddechowe w stanach nieurazowych

Fig. 1. Circulatory and respiratory disorder in non-traumatic conditions

1.1. Omdlenie

Omdlenie: krótkotrwała utrata przytomności na skutek nagłego i chwilowego niedoboru tlenu w mózgu.

Przyczyny:

- pozycja stojąca w dusznym pomieszczeniu,
- niekorzystne warunki meteorologiczne (niskie ciśnienie atmosferyczne,
- duża wilgotność powietrza),
- czynniki emocjonalne (strach, pobudzenie, widok krwi, złe wiadomości),
- silny ból.

Objawy zwiastujące omdlenie: uczucie osłabienia i gorąca, zblednięcie, poty, zawroty głowy, mroczki przed oczami, szum w uszach.

1.2. Ból w klatce piersiowej, duszność

Poniżej omówiono kilka stanów nieurazowych, w których poszkodowany w wywiadzie może zgłaszać ból w klatce piersiowej i/lub duszność.

Dusznica bolesna: to stany bólowe występujące przy schorzeniach naczyń krwionośnych zaopatrujących w krew mięsień sercowy (tętnice wieńcowe). Zwężenie tętnic wieńcowych powoduje niedokrwienie okolicy mięśnia sercowego w części zaopatrywanej przez zwężone naczynie krwionośne. Dolegliwości występują zwykle w razie zwiększonego zapotrzebowania na dostawę tlenu do mięśnia sercowego (np. wysiłek fizyczny, silne reakcje emocjonalne, itp.).

Objawy:

- ostry ból zamostkowy promieniujący często do żuchwy i lewej kończyny górnej,
- duszność,
- uczucie przerażenia związane z poczuciem zagrażającej śmierci,
- dolegliwości zazwyczaj ustępują w ciągu kilku minut od zaprzestania działania bodźca, który powodował

zwiększone zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen lub po przyjęciu leków.

Zawał mięśnia sercowego: wywołany jest podobnymi przyczynami, co dusznica bolesna, z tą różnicą, że w zawałach dochodzi do nagłego zamknięcia światła tętnicy wieńcowej i w konsekwencji do niedotlenienia mięśnia sercowego w zakresie zaopatrywanym przez zamknięte naczynie wieńcowe.

Objawy:

- ostry, zaciskający ból zamostkowy często promieniujący do żuchwy i lewej kończyny górnej, czasem nadbrzusza,
- ból nie ustępuje po zaprzestaniu działania bodźca, który powodował zwiększone zapotrzebowanie mięśnia sercowego na tlen i po przyjęciu leków,
- duszność,
- uczucie przerażenia związane z poczuciem zagrażającej śmierci,
- nagłe osłabienie, nudności, poty,
- zaburzenia rytmu serca,
- obrzęk płuc,
- zatrzymanie krążenia.

Obrzęk płuc: występuje w następstwie przedostania się płynu osocznego do dróg oddechowych w wyniku niewydolności pracy serca, co prowadzi do obecności płynu w pęcherzykach płucnych.

Objawy:

- nagła, silna duszność,
- sinica,
- kaszel, często z odpływaniem pianistej rdzawo podbarwionej płwociny,
- przyspieszony oddech,
- przyspieszone tętno,
- nadmiernie wypełnione żyły szyjne.

Astma oskrzelowa: stan charakteryzujący się uogólnionym zwężeniem oskrzeli, któremu towarzyszy nadmierna produkcja gęstej śluzowej wydzieliny.

Objawy:

- nagła duszność wydechowa,
- sinica,
- kaszel,
- przyspieszony oddech,
- przyspieszone tętno.

Niedrożność dróg oddechowych spowodowana ciałem obcym (zadławienie)

Objawy:

- informacja z wywiadu o połknięciu lub zabawie małym przedmiotem,
- nagły początek,
- dławienie,
- kaszel.
 - kaszel efektywny: płacz lub słowna odpowiedź na pytania, głośny kaszel, możliwość nabrania powietrza przed kaszlem, przytomny.

- kaszel nieefektywny: niemożność mówienia, cisza lub bezgłośny kaszel, niemożność oddychania, śluzowata, postępująca utrata przytomności.

Postępowanie w zadławieniu u dorosłych:

Ocena ciężkości stanu poszkodowanego

Kaszel efektywny: zachęta do kaszlu; kontynuacja oceny do momentu pogorszenia się stanu poszkodowanego i wystąpienia nieefektywnego kaszlu lub usunięcia ciała obcego.

Kaszel nieefektywny:

- poszkodowany przytomny: do 5 uderzeń w okolicę międzyłopatkową, do 5 uciśnień nadbrzusza.

Uwaga! U kobiet w widocznej ciąży nie należy uciskać nadbrzusza.

- poszkodowany nieprzytomny: w przypadku zatrzymania krążenia rozpocznij RKO (procedura nr 3).

Uwaga! W przypadku zatrzymania krążenia w wyniku zadławienia po wykonaniu 30 uciśnień klatki piersiowej, a przed wykonaniem 2 wdechów, za każdym razem należy ocenić zawartość jamy ustnej pod kątem obecności ciała obcego.

Postępowanie w zadławieniu u dzieci:

Ocena ciężkości stanu poszkodowanego

Kaszel efektywny: zachęta do kaszlu; kontynuacja oceny do momentu pogorszenia się stanu poszkodowanego i wystąpienia nieefektywnego kaszlu lub usunięcia ciała obcego.

Kaszel nieefektywny:

- poszkodowany przytomny: do 5 uderzeń w okolicę międzyłopatkową, do 5 uciśnień (u dzieci > 1 roku życia: nadbrzusza,
- u niemowląt: klatki piersiowej w miejscu wykonywania zewnętrznego masażu serca).
- poszkodowany nieprzytomny: w przypadku zatrzymania krążenia rozpocznij RKO (procedura nr 4).

Uwaga! W przypadku zatrzymania krążenia w wyniku zadławienia po wykonaniu uciśnień klatki piersiowej a przed wykonaniem wdechów za każdym razem należy ocenić zawartość jamy ustnej pod kątem obecności ciała obcego.

1.3. Ból brzucha

Można wyróżnić dwa typy bólu brzucha:

- trzewny: zwykle rozlany i słabo zlokalizowany, może wywoływać wymioty, przyspieszenie lub zwolnienie tętna oraz obniżenie ciśnienia tętniczego krwi. Występuje w schorzeniach: wątroby, trzustki, żołądka, jelit, odbytnicy, pęcherza moczowego, macicy, jajników.
- ścienny: rozchodzi się od zmienionej zapalnie otrzewnej, może towarzyszyć mu napięcie mięśni zwane obroną mięśniową (przy ocenie poszkodowanego deskowata twardość powłok).

1.4. Inne stany nieurazowe

Cukrzyca: choroba, w której organizm nie kontroluje stężenia cukru (glukozy) we krwi. Groźne dla poszkodowanego są sytuacje, kiedy w organizmie jest za niskie lub za wysokie stężenie cukru we krwi.

Hipoglikemia: obniżenie stężenia glukozy w surowicy poniżej 50mg/100ml.

Objawy: błądzenie, wzmożone pocenie się, uczucie kołatania serca, przyspieszone tętno, spadek ciśnienia tętniczego krwi, podwójne widzenie, zaburzenia pamięci, wojownicze zachowanie, ból głowy, zmęczenie, zaburzenia przytomności.

Hiperglikemia: podwyższone stężenie glukozy w surowicy powyżej 200mg/100ml.

Objawy: zwiększone pragnienie i łaknienie, bóle brzucha, częste oddawanie moczu, wyczuwalny zapach acetonu z ust, skóra, śluzówki suche, przyspieszone tętno, zaburzenia przytomności.

Udar mózgu: upośledzenie przepływu krwi dostarczającego tlen i substancje odżywcze do mózgu. Prowadzi to do martwicy komórek nerwowych w mózgu.

Przyczyny:

- pęknięcie ścian naczynia krwionośnego i wydostanie się krwi z światła naczynia do struktur mózgu (udar krwotoczny),
- zamknięcie światła tętnicy mózgowej w następstwie zakrzepu lub zatoru (udar niedokrwienny).

Objawy: ból głowy, porażenie mięśni połowy twarzy (opadanie kąćka ust), porażenie jednej lub obu kończyn po jednej stronie ciała, trudności z mówieniem, widzeniem, połykaniem, oddychaniem, drgawki, zaburzenia świadomości aż do utraty przytomności.

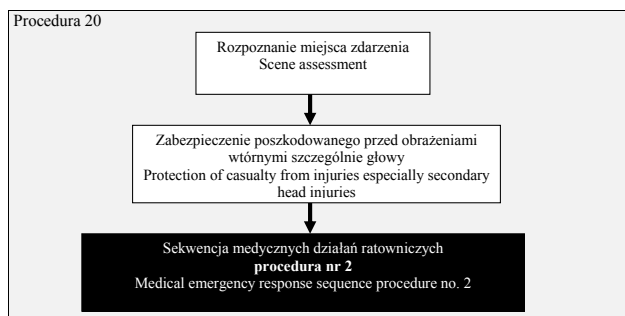
2. Drgawki

Drgawki to niezależne od naszej woli krótkie, szybko po sobie następujące skurcze mięśni prądkowanych. Drgawki są objawem a nie rozpoznaniem. Wyróżnia się:

- drgawki toniczne – charakteryzują się długo trwającym naprężeniem mięśniowym,
- drgawki kloniczne – charakteryzują się szybko występującym jeden po drugim skurczem mięśni.

Możliwe przyczyny wystąpienia drgawek:

- padaczka,
- urazy czaszkowo-mózgowe,
- zaburzenia metaboliczne (np. hipoglikemia),
- zatrucia,
- niedotlenienie,
- długotrwały brak snu,
- zespół abstynencji poalkoholowej i polekowej,
- zespół odstawienia narkotyków,
- wzrost temperatury ciała (głównie u dzieci).



Ryc. 2. Drgawki
Fig. 2. Convulsions

Objawy:

- nagła utrata przytomności,
- drgawki,
- wypływ z jamy ustnej dużej ilości śliny,
- często bezwiedne oddanie moczu lub stolca,
- po ukończeniu drgawek, nadmierna senność,
- niepamięć wsteczna co do zdarzenia.

Rozpoznanie miejsca zdarzenia:

- zabezpieczenie ratowników
- identyfikacja zagrożeń
- liczba poszkodowanych
- potrzebne dodatkowe siły i środki
- mechanizm zdarzenia

Sekwencja medycznych działań ratowniczych

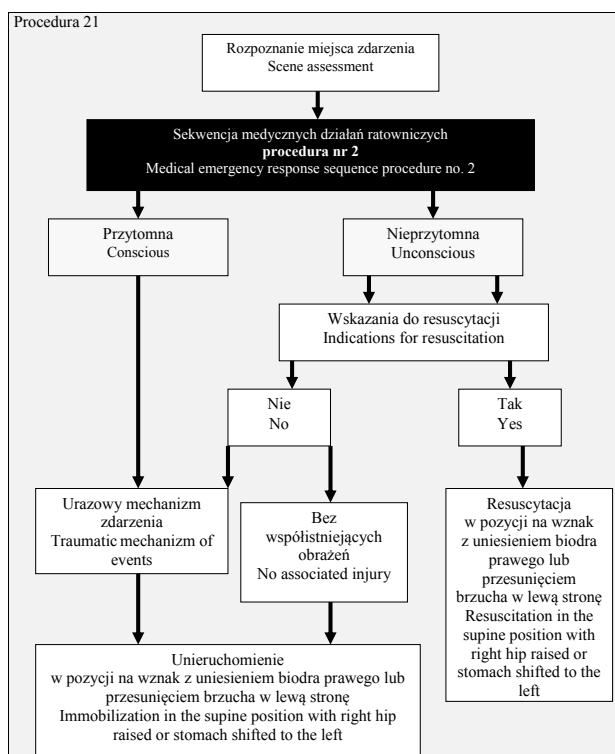
- Ocena stanu przytomności: skala AVPU
- Ocena drożności dróg oddechowych (A):
 - sprawdzenie, czy w jamie ustnej nie ma ciała obcego: ewentualnie usunięcie
 - w przypadku zaburzeń i/lub braku drożności: udrożnienie dróg oddechowych:
 - poszkodowany nieprzytomny bez podejrzenia obrażenia kręgosłupa: odgięcie głowy i uniesienie żuchwy
 - poszkodowany nieprzytomny z podejrzeniem obrażenia kręgosłupa: wysunięcie żuchwy
- Ocena oddechu (B): częstotliwość oddechu: różna
- Oddech nieobecny: RKO (procedura nr 3 lub 4)
- Oddech obecny: utrzymanie drożności dróg oddechowych (u osoby głęboko nieprzytomnej rozważyć założenie odpowiedniego rozmiaru rurki ustno-gardłowej)
- Tlenoterapia: zastosowanie maski z workiem rezerwuarowym i przepływem tlenu 15 l/minutę
- Ocena krążenia (C) częstotliwość tętna: różna
- Wywiad ratowniczy
- Ocena poszkodowanego pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości
- Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanego

Uwaga! W przypadku współistniejącego podejrzenia obrażenia głowy lub odcinka szyjnego kręgosłupa poszkodowanego należy unieruchomić na noszach typu deska.

Uwaga! W przypadku występowania objawów wstrząsu hipowolemicznego (poszkodowany błądy, spocony, zaburzenia świadomości, oddech przyspieszony, tętno przyspieszone, słabo wyczuwalne na tętnicy promieniowej, nawrót kapilarny > 2 sekund).

- Termoizolacja
- Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanego
- Wsparcie psychiczne: w przypadku osób przytomnych

3. Kobieta w widocznej ciąży w stanie zagrożenia życia/zdrowia



Ryc. 3. Kobieta w widocznej ciąży w stanie zagrożenia życia/zdrowia

Fig. 3. Woman in apparent pregnancy in life/health distress

Postępowanie z kobietą w widocznej ciąży w stanie zagrożenia życia/zdrowia ma szczególny charakter, dotyczy bowiem zawsze przynajmniej dwojga poszkodowanych. Najważniejszym czynnikiem wpływającym na stan płodu jest stan matki. Dlatego prowadzone w sposób optymalny ratowanie matki przyczynia się do najlepszego ratowania płodu.

Uwaga! W przypadku stwierdzonych obrażeń zaopatrzenie ich zgodnie z odpowiednimi procedurami.

Udzielając kwalifikowanej pierwszej pomocy kobietom w ciąży, należy pamiętać o pewnych różnicach w postępowaniu wynikających ze zmian anatomicznych i fi-

zjologicznych zachodzących w organizmie kobiety podczas ciąży. Do zmian tych między innymi należy:

- przyspieszenie tętna,
- ciśnienie tętnicze krwi jest niższe w I połowie trwania ciąży, a normalny poziom osiąga w okresie rozwiązania. Gdy chora leży na plecach, macica uciska na aortę i żyłę główną dolną matki. Ucisk na żyłę prowadzi do ograniczenia powrotu krwi żyłnej do serca i zmniejszenia w ten sposób objętości wyrzutowej serca, aż o 40% i spadku ciśnienia tętniczego krwi. Dalszym powikłaniem ucisku macicy na żyłę główną dolną jest wzrost ciśnienia żylnego w obrębie macicy. Może to sprzyjać odklejaniu się łożyska. Dlatego pacjentki w II i III trymestrze ciąży należy układać na lewym boku.
- mniejsza tolerancja niedotlenienia,
- zwiększenie ryzyka zachłyśnięcia,
- wzrost przepływ krwi przez miednicę.

Przyczyny śmierci płodu po ciężkim urazie ciężarnej:

- śmierć matki,
- odklejenie się łożyska,
- pęknięcie macicy.

Rozpoznanie miejsca zdarzenia:

- zabezpieczenie ratowników
- identyfikacja zagrożeń
- liczba poszkodowanych
- potrzebne dodatkowe siły i środki
- mechanizm zdarzenia

Uwaga! Jeżeli istnieje podejrzenie obrażenia głowy i/lub kręgosłupa, przy podejściu do poszkodowanej należy zachować zasady stabilizacji odcinka szyjnego kręgosłupa.

Uwaga! W przypadku zauważenia intensywnego krwotoku należy go natychmiast uwidocznić i zatamować przez zastosowanie w miejscu krwawienia ucisku bezpośredniego lub opatrunku uciskowego albo powyżej miejsca krwawienia (na udzie lub ramieniu w zależności od miejsca krwawienia) w ostateczności opaski zaciskowej.

Sekwencja medycznych działań ratowniczych

- Ocena stanu przytomności: skala AVPU
- Ocena drożności dróg oddechowych (A):
 1. sprawdzenie, czy w jamie ustnej nie ma ciała obcego: ewentualnie usunięcie
 2. w przypadku zaburzeń i/lub braku drożności: udrożnienie dróg oddechowych:
 - poszkodowany nieprzytomny bez podejrzenia obrażenia kręgosłupa: odgięcie głowy i uniesienie żuchwy
 - poszkodowany nieprzytomny z podejrzeniem obrażenia kręgosłupa: wysunięcie żuchwy
- Ocena oddechu (B) częstotliwość oddechu: różna lub brak
- Oddech nieobecny: RKO (procedura nr 3)

Uwaga! Należy pamiętać o odpowiednim ułożeniu kobiety w ciąży.

- Oddech obecny: utrzymanie drożności dróg oddechowych (u osoby głęboko nieprzytomnej rozważyć założenie odpowiedniego rozmiaru rurki ustno-gardłowej)
- Tlenoterapia: zastosowanie maski z workiem rezerwuarowym i przepływem tlenu 15 l/minutę
- Ocena krążenia (C): częstotliwość tętna różna lub brak
- Wywiad ratowniczy
- Ocena poszkodowanej pod kątem istniejących obrażeń i dolegliwości
- Wdrożenie postępowania adekwatnego do dolegliwości i obrażeń stwierdzonych u poszkodowanej

Uwaga! W przypadku współistniejącego podejrzenia obrażenia głowy lub odcinka szyjnego kręgosłupa poszkodowaną należy unieruchomić na noszach typu deska.

Uwaga! W przypadku występowania objawów wstrząsu hipowolemicznego (poszkodowany błądy, spocony, zaburzenia świadomości, oddech przyspieszony, tętno przyspieszone, słabo wyczuwalne na tętnicy promieniowej, nawrót kapilarny > 2 sekund).

- Termoizolacja
- Regularna ocena funkcji życiowych i postępowanie adekwatne do stanu poszkodowanej

Uwaga! Należy pamiętać o odpowiednim ułożeniu kobiety w ciąży.

- Wsparcie psychiczne: w przypadku osób przytomnych

4. Wypadki z dużą liczbą poszkodowanych

4.1. Pojęcia

1. Zdarzenie pojedyncze: zdarzenie, którego zagrożenia dotyczą jednej osoby poszkodowanej.
2. Zdarzenie mnogie: zdarzenie, którego zagrożenia dotyczą więcej niż jednej osoby poszkodowanej znajdującej się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego, ale określone w wyniku segregacji poszkodowanych zapotrzebowanie na kwalifikowaną pierwszą pomoc i medyczne czynności ratunkowe realizowane w trybie natychmiastowym nie przekracza możliwości sił i środków podmiotów ratowniczych obecnych na miejscu zdarzenia.
3. Zdarzenie masowe: zdarzenie, w wyniku którego określone w procesie segregacji poszkodowanych zapotrzebowanie na kwalifikowaną pierwszą pomoc i medyczne czynności ratunkowe realizowane w trybie natychmiastowym przekracza możliwości sił i środków podmiotów ratowniczych obecnych na miejscu zdarzenia w danej fazie działań ratowniczych.
4. Zdarzenie nadzwyczajne: zdarzenie, w którym liczba osób zagrożonych i poszkodowanych, rozmiar i stopień uszkodzenia środowiska i mienia oraz zniszcze-

nia infrastruktury uniemożliwiają kontrolę przebiegu zdarzenia przez organy władzy publicznej.

5. Segregacja poszkodowanych: proces wyznaczania priorytetów leczniczo-transportowych realizowany w zdarzeniach mnogich i masowych.
6. Segregacja pierwotna (wstępna): segregacja poszkodowanych realizowana niezwłocznie po przybyciu na miejsce zdarzenia podmiotu ratowniczego.
7. Segregacja wtórna: segregacja poszkodowanych realizowana po wdrożeniu medycznych czynności ratunkowych wobec osób poszkodowanych o najwyższym priorytecie.

Celem segregacji jest szybkie znalezienie poszkodowanych w stanie zagrożenia życia i zminimalizowanie liczby niepotrzebnych transportów osób mniej poszkodowanych do specjalistycznych ośrodków. Segregacja obejmuje również ustalenie priorytetów leczenia. Jest procesem ciągłym trwającym od miejsca wypadku do zakończenia leczenia. Takie postępowanie pozwala na zapewnienie efektywnej pomocy maksymalnej ilości poszkodowanych, przy użyciu dostępnych w danej chwili środków. Podejmowane decyzje dotyczą konieczności resuscytacji, zabiegów ze wskazań nagłych oraz nie podejmowania w danej chwili działań ratowniczych. Segregacja powinna być wykonywana przez najbardziej doświadczoną osobę w zespole, ponieważ bardzo ważna jest szybka i precyzyjna ocena odniesionych obrażeń.

We wszystkich wypadkach z dużą ilością poszkodowanych należy ustalić logiczne kryteria klasyfikowania poszkodowanych. Niektórzy poszkodowani doznają poważnego obrażenia, ale natychmiastowe proste zabiegi dają im duże szanse przeżycia. Tacy poszkodowani powinni być ewakuowani w pierwszej kolejności. Osoby ze śmiertelnymi obrażeniami umrą niezależnie od zaangażowanych sił i środków. Natomiast inni poszkodowani nie wymagają zastosowania zabiegów ratujących życie i przeżyją do czasu, gdy zostanie udzielona pomoc bardziej potrzebującym. Osoby te przeżyją pomagając sobie nawzajem lub też w ogóle bez żadnej pomocy. W przypadku dużej liczby poszkodowanych, należy na każdym etapie ewakuacji i udzielania pomocy stosować zrozumiały, powszechnie akceptowany i rutynowo stosowany sposób segregacji poszkodowanych. Przebieg pierwotnej segregacji będzie uzależniony od tego, czy poszkodowani znajdują się w strefie niebezpiecznej, czy też strefa taka nie została wyznaczona. W przypadku wyznaczenia strefy niebezpiecznej segregacja pierwotna prowadzona jest przez zespół ratownictwa medycznego na granicy tej strefy. W strefie niebezpiecznej działają strażacy – ratownicy. Ich zadanie polega na jak najszybszej ewakuacji poszkodowanych z strefy niebezpiecznej i opanowaniu zagrożenia. W przypadku skażenia należy na granicy strefy niebezpiecznej dokonać dekontaminacji. Jeżeli natomiast strefa niebezpieczna nie została ustalona pierwotna segregacja prowadzona jest przez zespół ratownictwa medycznego o ile jest obecny na miejscu zdarzenia. W przypadku braku zespołu ratownictwa na miejscu zdarzenia pierwot-

na segregacja powinna być podjęta przez pierwszy zespół ratowniczy, który znajduje się na miejscu.

4.2. Zasady segregacji poszkodowanych

- odpowiednia segregacja poszkodowanych, zapewniająca ratowanie, leczenie i ewakuację poszkodowanych we właściwej kolejności,
- optymalne wykorzystanie personelu dostępnego na miejscu zdarzenia,
- optymalne wykorzystanie dostępnego sprzętu i wsparcia logistycznego.

Segregacja na miejscu zdarzenia odbywa się na 3 poziomach: (segregacja pierwotna, wtórna i ewakuacja)

Segregacja pierwotna (na miejscu zdarzenia)

- W początkowej fazie działań ratowniczych liczba osób poszkodowanych jest duża a ratowników mała, dlatego istotne jest, aby szybko dokonać oceny stanu poszkodowanych tak, żeby zrobić jak najwięcej dla jak największej ilości poszkodowanych.
- Szybkie wyodrębnienie poszkodowanych z potencjalnie ciężkimi obrażeniami, wymagających natychmiastowej pomocy bezpośrednio na miejscu zdarzenia,
- Szybka ocena poszkodowanego w krótkim czasie (30 sekund) i podjęcie niezbędnych czynności ratowniczych (udrożnienie dróg oddechowych, doraźne zabezpieczenie drożności dróg oddechowych przez np. założenie rurki ustno-gardłowej, ułożenie w pozycji bocznej bezpiecznej, zatamowanie intensywnego krwotoku zewnętrznego),
- Wykonywana zwykle jest przez osoby, które jako pierwsze znalazły się na miejscu zdarzenia.

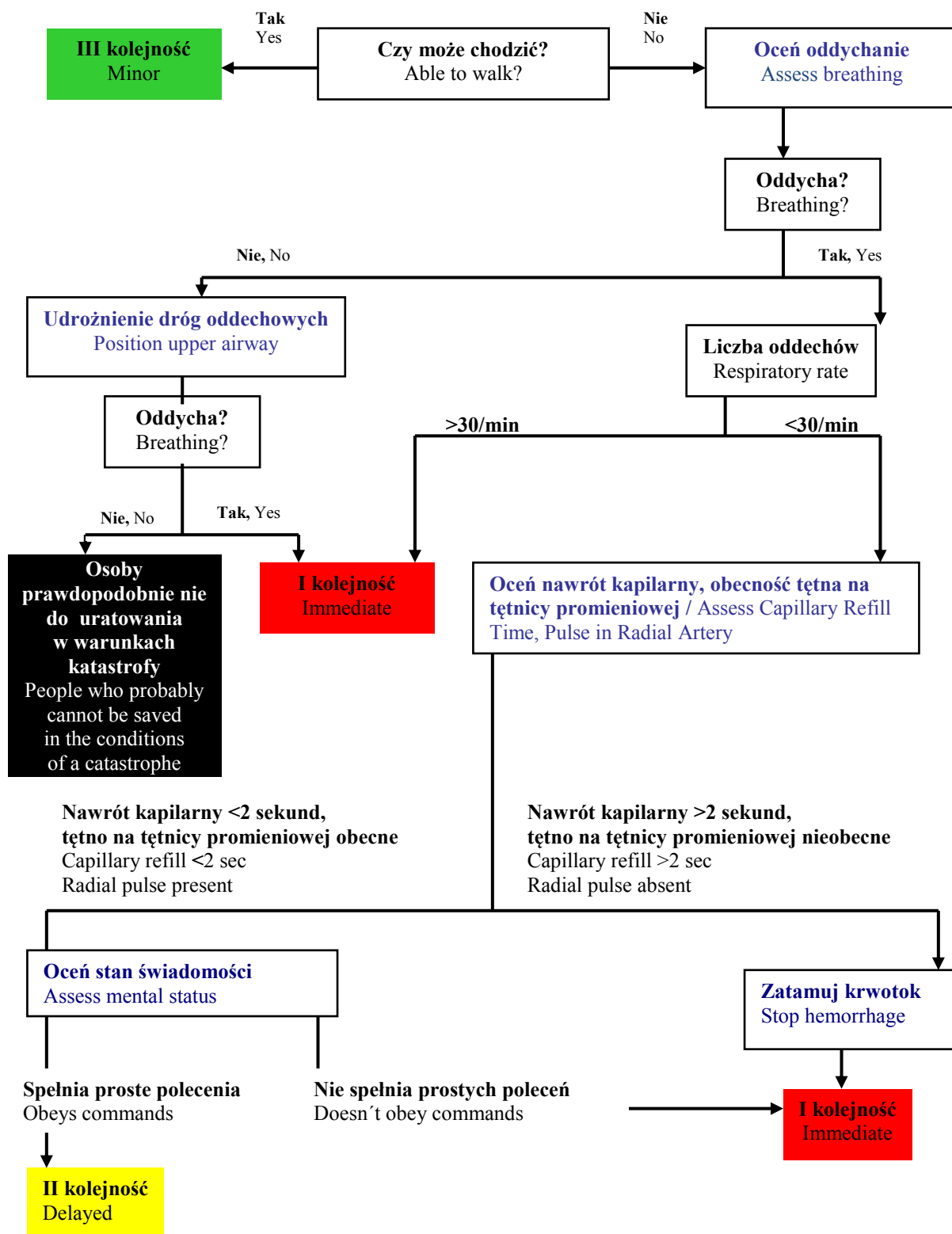
Na świecie funkcjonują różne systemy segregacji poszkodowanych, które pozwalają w krótkim czasie dokonać oceny stanu poszkodowanego. W Polsce najbardziej znanym systemem jest system START (simple triage and rapid treatment – prosta segregacja i szybkie leczenie). W systemie tym ocenia się:

- wygląd ogólny – możliwość poszkodowanego do samodzielnego chodzenia,
- drożność dróg oddechowych (A),
- ocena oddechu (B): częstotliwość oddechów,
- ocena krążenia (C): ocena nawrotu kapilarnego lub obecności tętna na tętnicy promieniowej,
- ocena stanu przytomności: zdolność poszkodowanego do spełniania prostych poleceń.

Opisane powyżej parametry wchodzą w zakres umiejętności, które ratownik nabywa w trakcie szkoleń z zakresu kwalifikowanej pierwszej pomocy, a następnie doskonalą w trakcie szkoleń doskonalących.

System segregacji START

System dotyczy osób powyżej 8 roku życia.



Ryc. 4. System segregacji START
Fig. 4. The system of segregation START

Na podstawie parametrów ocenianych w systemie segregacji START poszkodowanych można zakwalifikować do czterech kategorii:

- I kolejność (kod czerwony): poszkodowani wymagający natychmiastowych zabiegów ratujących ży-

cie i rozpoczęcie definitywnego leczenia szpitalnego w ciągu 1 godziny od wypadku.

Należą tutaj między innymi poszkodowani:

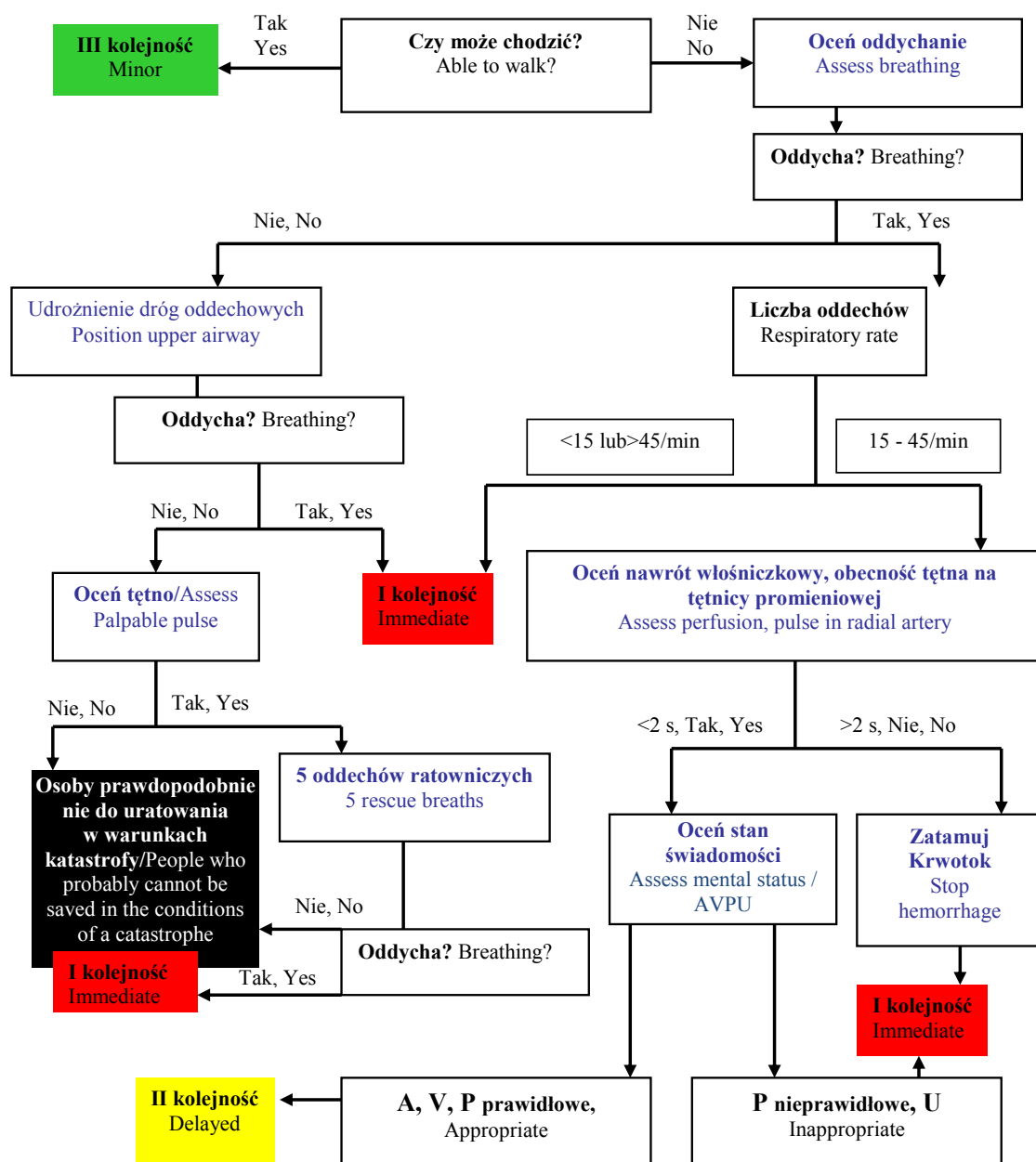
- nieprzytomni oddychający samodzielnie,
- z ranami klatki piersiowej,
- we wstrząsie,

- z krwawieniem zewnętrznym trudnym do zatamowania,
- z urazami głowy, którym towarzyszą zaburzenia przytomności,
- z oparzeniami II° i III° obejmującymi 20%-60% powierzchni ciała.
- II kolejność (kod żółty): poszkodowani, którzy również wymagają leczenia szpitalnego, ale zwłoka do 24 godzin w jego rozpoczęciu nie ma wpływu na rokowanie. Należą tutaj poszkodowani nie mogący samodzielnie się poruszać, ale z zachowanymi prawidłowymi czynnościami istotnymi dla życia.
- III kolejność (kod zielony): pozostali poszkodowani wymagający oceny i wdrożenia postępowania ratowniczego, ale nie wymagający leczenia w szpitalu. Należą tutaj poszkodowani, którzy poruszają się samodzielnie.

- Osoby prawdopodobnie nie do uratowania (kod czarny). Należą tutaj między innymi poszkodowani:
 - nieprzytomni, którzy nie oddychają samodzielnie po udrożnieniu dróg oddechowych, czyli tacy, u których w normalnych okolicznościach należy podjąć czynności resuscytacyjne,
 - ze znaczną deformacją ciała będącą następstwem działania urazu mechanicznego, termicznego, substancji chemicznych, itp.

Osoby takie powinny być zostawione na miejscu o ile nie utrudniają prowadzenia działań ratowniczych.

Przystępując do udzielania pomocy dzieciom, ratownik powinien w miarę możliwości zapewnić im bliski kontakt z rodzicami (należy uważać na bliskich reagujących w sposób utrudniający pracę ratownika). Poprawi to kontakt ratownika z dzieckiem, wpłynie na sprawniej-



Ryc. 5. System segregacji JumpSTART
Fig. 5. The system of segregation JumpSTART

sze wykonanie oceny stanu dziecka, wykonanie segregacji, a w razie potrzeby zapewni dodatkowe ręce do pomocy np. przy zakładaniu opatrunku, wykonaniu opatrunku uciskowego itp. Trudności w prawidłowej ocenie poszkodowanego dziecka wynikają przede wszystkim z odmiennej budowy ciała i fizjologii, odmiennej psychiki, która wpływa na inne zachowanie dziecka na miejscu wypadku. Dokonując oceny dziecka, należy uwzględnić specyfikę małego pacjenta i pamiętać, że „dziecko to nie mały dorosły”.

W 1995 roku dr Lou E. Roming dokonała adaptacji systemu segregacji START na potrzeby segregacji dzieci. JumpSTART przebiega podobnie jak START w czterech etapach, kolejno oceniających zdolność do chodzenia, oddech, nawrót kapilarny i stan świadomości. Poszkodowany w wieku powyżej 8 lat powinien być oceniany już według systemu START, natomiast dzieci poniżej 1 roku życia, które zostały wstępnie zakwalifikowane według schematu JumpSTART do grupy zielonej, jeżeli mają obrażenia ciała, muszą być przekwalifikowane do grupy żółtej. U małego dziecka bardzo trudno jest ocenić pierwszy etap segregacji, jakim jest zdolność do samodzielnego chodzenia. Zbyt młody wiek lub trzymanie dziecka na ręku przez osobę dorosłą znacznie utrudnia ocenę tego elementu. U dzieci najbardziej miarodajnym miejscem oceny nawrotu kapilarnego jest skóra na mostku lub czole. Przy ocenie stanu świadomości JumpSTART wykorzystując skalę AVPU oceny świadomości, gdzie A – przytomny, V – reaguje na głos, P – reaguje na ból, U – bez reakcji, nieprzytomny.

System segregacji JumpSTART (Ryc. 5)

System dotyczy dzieci pomiędzy 1 a 8 rokiem życia.

Uwaga! W systemie segregacji JumpSTART, dzieci w wieku poniżej jednego roku życia nie można zakwalifikować do grupy zielonej bez dokładniejszej oceny.

Segregacja wtórna

- segregacja poszkodowanych realizowana po wdrożeniu medycznych czynności ratunkowych wobec osób poszkodowanych o najwyższym priorytecie,
- opiera się na pełnym badaniu poszkodowanego i dokonaniu oceny szans jego przeżycia,
- segregacja poszkodowanych dokonywana jest przez najbardziej doświadczony personel dostępny w danej chwili, zdolny do oceny poziomu wymaganej pomocy medycznej,
- udzielenie jak najlepszej pomocy maksymalnej liczbie poszkodowanych,
- niezbędna znajomość medycznych konsekwencji różnego rodzaju obrażeń.

Ewakuacja

- segregacja ma na celu ustalenie kolejności ewakuacji poszkodowanych,
- celem jest odpowiednia ewakuacja (drogą lądową lub powietrzną) zależnie od stopnia obrażeń i dostępnych środków,

- dokonywana jest przez najbardziej doświadczony personel dostępny w danej chwili, zdolny do oceny poziomu wymaganej pomocy medycznej,
- ważne jest, aby nie doprowadzić do niekontrolowanej ewakuacji (nie przenieść katastrofy z miejsca zdarzenia do szpitala).

Literatura

1. *Pierwsza pomoc i resuscytacja krążeniowo-oddechowa*, J. Andres (red.), Polska Rada Resuscytacji, Kraków 2011.
2. *Mnogie i wielonarządowe obrażenia ciała*, L. Brongiel, K. Duda (red.), PZWL, Warszawa 2001.
3. *Złota godzina*, L. Brongiel (red.), Wydawnictwo Medyczne, Kraków 2007.
4. Campbell J. E., *International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach*, Wydawnictwo Medycyna Praktyczna, Kraków 2009.
5. Ciećkiewicz J., *Medycyna ratunkowa. Rażenie piorunem*, „Medycyna Praktyczna”, 2008, 6, s. 132–136.
6. Domanasiewicz A., *Wytoczne postępowania okołourazowego w ciężkich urazach kończyn ze szczególnym uwzględnieniem amputacji*, www.szpital-trzebnica.pl/chir/wytoczne.htm.
7. *Ratownik Medyczny*, J. Jakubaszko (red.), Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław 2003.
8. Jastrzębski J., *Zaburzenia oddechowe w oparzeniach*, „Postępy Nauk Medycznych”, 2009, 8, s. 590–596.
9. Gaszyński W., *Intensywna terapia i wybrane zagadnienia medycyny ratunkowej. Repetytorium*, PZWL, Warszawa 2008.
10. *Poradnik dyżuranta*, M. Maciejewska, A. Torbicki (red.), wyd. PZWL, Warszawa 2007.
11. Mejza F., *Gazometria i pulsoksymetria*, <http://www.pochp.mp.pl>
12. *Klinika ostrych zatrueń dla ratowników medycznych*, J. Pach (red.), wyd. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Sączu, Nowy Sącz 2011.
13. Mayzner-Zawadzka E., *Anestezjologia kliniczna z elementami intensywnej terapii i leczenia bólu*, t. 2, wyd. PZWL, Warszawa 2009.
14. Rasmus A., Balcerzyk-Bardzo E., Sikorski T., Piotrowski D., *Zasady postępowania z kobietą ciężarną po urazie*, „Anestezjologia Intensywna Terapia”, 2005, 4, 274–276.
15. Skoczylas J. J., *Prawo ratownicze*, LexisNexis, Warszawa 2007.
16. Styka L., *Ewakuacja i transport poszkodowanego*, wyd. Górnicki, Wrocław 2008.
17. Szuldrzyński K., Jankowski M., *Techniki zabiegów. Technika leczenia tlenem*, „Medycyna Praktyczna”, 2010, 4, 106–114.
18. Sylwanowicz W., Michalik A., Ramotowski W., *Anatomia i fizjologia człowieka*, wyd. PZWL, Warszawa 1985.
19. *Intensywna terapia dzieci*, T. Szreter (red.), wyd. PZWL, Warszawa 2002.
20. Szreter T., *Tlenoterapia bierna*, „Medycyna Praktyczna Pediatria”, 2000, 2, s. 172–178.
21. *Medycyna ratunkowa i katastrof*, A. Zawadzki (red.), PZWL, Warszawa 2008.
22. Wytoczne RKO 2010, Kraków 2010.
23. *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne u dzieci*, Polska Rada Resuscytacji, Kraków 2005.
24. Ciećkiewicz J., *Medycyna ratunkowa. Amputacja urazowa*, „Medycyna Praktyczna”, 2008, 4, s. 171–174.
25. *Hipotermia u pacjentów z obrażeniami ciała*, „Medycyna Praktyczna – Chirurgia”, 2000, 3.
26. *Stosowanie tlenu w stanach nagłych u osób dorosłych – wytyczne British Thoracic Society*, „Medycyna Praktyczna”, 2010, 4, s. 58–71.

27. *Praktyczne wskazówki dotyczące oceny stanu dziecka po urazie i wstępnego postępowania*, „Medycyna Praktyczna Chirurgia”, 2004, 1, s. 7.
28. *Europejskie wytyczne udzielania pierwszej pomocy*, „Medycyna Praktyczna”, 2008, 3.
29. *Ratownictwo medyczne w Straży Pożarnej*, Medline, Zielona Góra 2003.
30. Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz.U.06.191.1410).
31. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej.
32. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (Dz.U.11.46.239).
33. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 4 lipca 1992 r. w sprawie zakresu i trybu korzystania z praw przez kierującego działaniem ratowniczym (Dz. U. Nr 54, poz. 259).
34. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2003 r. w sprawie szczegółowych zadań zespołów ratownictwa medycznego (Dz. U. z dnia 24 lipca 2003 r.).
35. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2009 r. w sprawie organizacji i funkcjonowania centrów powiadamiania ratunkowego i wojewódzkich centrów powiadamiania ratunkowego (Dz. U. z dnia 18 sierpnia 2009 r.).
36. *Zasady organizacji ratownictwa medycznego w KSRG*, Warszawa 2013 r.
37. *Zasady udzielania wsparcia psychicznego osobom uczestniczącym w działaniach ratowniczych*, KG PSP, Warszawa 2012 r.
38. www.nfz.gov.pl.

st. kpt. lek. Mariusz Chomonicik jest koordynatorem ratownictwa medycznego w SA PSP w Krakowie, specjalistą anestezjologii i intensywnej terapii.

Maria KĘDZIERSKA¹
mgr inż. **Anna BANULSKA**
mgr **Ewa SOBÓR**

Przyjęty/Accepted/Принят: 02.01.2014;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 10.03.2014;
Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2014;

ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE W GMINACH I POWIATACH – STAN FAKTYCZNY I OCZEKIWANIA W ŚWIECIE BADAŃ ANKIETOWYCH

Emergency Management in Communes and Districts – Facts and Expectations According to Survey Research Results

Кризисное управление в гминах и повятах – фактическое состояние и ожидания на основе анкетных исследований

Abstrakt

Cel: Głównym celem prowadzonych badań była identyfikacja wymagań i oczekiwań użytkowników końcowych projektowanej aplikacji w ramach projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne”. Prowadzone badania ankietowe dotyczyły rozpoznania jakości i poziomu wiedzy z zakresu zarządzania kryzysowego, stanu realizacji zapisów ustawy o zarządzaniu kryzysowym, a także wymagań dotyczących funkcjonalności aplikacji opracowywanej w ramach realizowanego projektu. Badania ankiety miały na celu dostarczenie informacji dotyczącej współpracy organów zarządzania kryzysowego z podległymi służbami, procesu tworzenia planów zarządzania kryzysowego, praktyk związanych z funkcjonowaniem systemu zarządzania kryzysowego, realizacji zadań i konstruowania planów zarządzania kryzysowego oraz potrzeby wykorzystania systemu informatycznego do ich tworzenia. W tym celu, zespoły projektowe poszczególnych konsorcjantów opracowały propozycje pytań sondażowych, do ankiety skierowanej do pracowników organów zarządzania kryzysowego na trzech poziomach administracyjnych: gminna, powiat i województwo. Rezultatem przeprowadzonej ankiety jest zbiór uwag i sugestii pomocnych na etapie opracowania założeń merytorycznych i techniczno-funkcjonalnych w odniesieniu do projektowanego demonstratora.

Metody i narzędzia użyte w badaniach: W celu opracowania jednolitego i spójnego zakresu pracy wykorzystane zostały teoretyczne metody badawcze takie jak: analiza i ocena faktów, synteza (elementarna i przyczynowa), porównanie i uogólnienie.

Wyniki: W artykule zaprezentowano wyniki badań ankietowych przeprowadzonych na dwóch poziomach administracyjnych, gmina, powiat, w komórkach zaangażowanych w działania związane z zarządzaniem kryzysowym. W celu zrealizowania tego zamierzenia niezbędne było przeprowadzenie szeregu zadań o charakterze analitycznym w zakresie obowiązującego prawa związanego z zarządzaniem kryzysowym. Zadania wykonane były między innymi w celu przeanalizowania praktyk współpracy ZZK, CZK, ze służbami ratowniczymi w sytuacjach kryzysowych. Uwagę zwrócono także na rolę i zadania przypisywane w systemie zarządzania kryzysowego Ochotniczemu Strażom Pożarnym oraz Państwowej Straży Pożarnej. Otrzymane wyniki nabierają kluczowego znaczenia dla właściwej oceny poziomu bezpieczeństwa na danym terenie oraz potencjału gminy, powiatu, przewidywanego do reagowania w razie wystąpienia zdarzenia niekorzystnego, a także identyfikacji wymagań użytkowników końcowych w odniesieniu do projektowanego oprogramowania.

Wnioski: Wnioski wypływające z ankiet, to ciekawe materiały poznawcze, które dają wiele wskazówek dla projektantów systemu informatycznego, który ma wspomagać pracowników organów zarządzania kryzysowego opracowujących plany zarządzania kryzysowego. Zebrane dane i informacje uzyskane od użytkowników końcowych pozwolą na zidentyfikowanie wymagań oraz analizę ogólnej struktury systemu pod kątem wymagań przedstawionych przez głównych odbiorców projektowanego systemu, co z kolei przyczyni się do stworzenia założeń funkcjonalnych do projektowanej aplikacji. Opracowane wyniki z realizacji zadania, zaimplementowane zostaną do modelu laboratoryjnego oprogramowania budowy planów zarządzania kryzysowego, a także uzupełniony zostanie rejestr wymagań funkcjonalnych oraz zostanie zaprojektowany model ogólny systemu PZK.

¹ Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi Państwowy Instytut Badawczy, ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów; wkład procentowy w postanie artykułu: M. Kędzińska - 30%, A. Banulska - 35%, E. Sobór - 35% / Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute; Percentage contribution: M. Kędzińska - 30%, A. Banulska - 35%, E. Sobór - 35%; e-mail: mkedzińska@cnbop.pl

Слова ключевые: badania ankietowe, projekt, zarządzanie kryzysowe, planowanie cywilne, plany zarządzania kryzysowego, bezpieczeństwo, bazy danych, technologie informatyczne.

Тип артыкулу: z praktyki dla praktyki

Abstract

Purpose: The main aim of the survey consisted in the identification of designed application final users requirements and expectations. The research was conducted within the project entitled "Integrated system of creating emergency management plans based on modern IT technologies". The authors of the survey aimed to determine the actual quality and level of knowledge on emergency management, the emergency management act realization status and the requirements concerning the functionality of the application designed within the project. The survey aimed at providing information concerning: the emergency management organizations and subservient services cooperation, the emergency management plan creation process, the practices concerning functionality of the emergency management system, the tasks' realization, the emergency management plan creation, the necessity to use IT system for its creation. For these purposes, the project teams prepared the propositions of survey questions. The survey was addressed to the emergency management organizations' personnel working at three administrative levels - a commune, a district, a province. The survey's output is the set of notices and suggestions helpful in creating substantive and technical-and-functional postulates in terms of designed demonstrator.

The methods and tools used in the survey: In order to create a unified and coherent scope of the survey the authors used theoretical research methods such as: facts' analysis and assessment, elementary and causal synthesis, comparison and generalization.

Results: In this article the results of the survey conducted in the emergency management organizations at two administrative levels – a commune and a district are presented. To aim this, it was necessary to carry out some analytical tasks in terms of emergency management law. These tasks concerned the study of practical cooperation between emergency management teams (ZZK), emergency management centres (CZK) and rescue services in emergencies. The role and tasks of Voluntary Fire Service and the State Fire Service role and tasks in emergency management system were also pointed. The results of this survey have crucial importance in terms of: the assessment of proper safety level in a particular territory, communes' and districts' estimated capability to react in case of an adverse situation, identification of designed software final users' requirements.

Conclusions: Conclusions derived from the survey constitute interesting cognitive information which can be used by IT system designers. The IT system is planned to support emergency management organization personnel who is responsible for an emergency management plans creation. The data and information gathered from the final users will let the project team identify users' expectations and analyse the general structure of the system. The analysis' results will help to define functional postulates to the designed application. The task's results will be implemented to the laboratory model software of emergency management plans creation, the functional requirements register will be completed and the general model of the emergency management plan system will be designed.

Keywords: survey research, project, emergency management, civil planning, emergency management plans, security, databases, information technologies (IT)

Type of article: best practice in action

Аннотация

Цель: Главной целью проведённых исследований являлась идентификация требований и ожиданий конечных потребителей разрабатываемого прикладного программного обеспечения в рамках проекта „Интегрированная система построения планов кризисного управления на основе современных информационных технологий”. Проведённые анкетные исследования касались распознавания качества и уровня знаний в области кризисного управления, состояния реализации записей Закона о кризисном управлении, а также требований касающихся функциональности прикладного программного обеспечения разрабатываемого в рамках проведённого проекта. Целью анкетных исследований было получение информации касающейся сотрудничества органов кризисного управления с подчинёнными им службами, процесса подготовки планов кризисного управления, практик связанных с действующим системой кризисного управления, реализации задач и подготовки планов кризисного управления, а также потребности применения информационной системы для их подготовки. С этой целью проектные команды отдельных членов консорциума разработали предложения анкетных вопросов для опроса предназначенного для сотрудников органов управления кризисами на трёх административных уровнях: гмина, повят и воеводство². Результатом проведённого опроса есть набор замечаний и предложений полезных на этапе разработки основных предложений и технически-функциональных в отношении к разрабатываемому демонстратору.

Методы и инструменты использованные в исследованиях: Для разработки единого и связанного разделения работы авторы использовали теоретические исследовательские методы такие как анализ, и оценка фактов, синтез (элементарный и причинный) сравнения и обобщение.

Результаты: В статье представлены результаты анкетных исследований проведённых на двух административных уровнях, гминам и повят, в единицах ангажированных в действия связанные с кризисным управлением. С целью реализации этого намерения необходимо было провести ряд задач аналитического характера в области действующего законодательства, связанного с кризисным управлением. Задачи были выполнены, между прочем, чтобы проанализировать практики сотрудничества (команд кризисного управления, центров кризисного управления) со спасательными службами в кризисных ситуациях. Обращено также внимание на роль и задачи присвоенные в системе кризисного управления Добровольным Пожарным Службам и Государственной Пожарной Службе. Полученные результаты набирают особенного значения для правильной оценки уровня безопасности на данной территории и потенциала гмины, повята, предусмотренного для реагирования в случае выступления враждебной ситуации, а также идентификации требований конечных потребителей в отношении разработанного программного обеспечения.

² Воеводства это крупнейшие административные единицы Польши. Воеводства делятся на повяты, повяты - на гмины.

Выводы: Выводы вытекающие из анкет это интересные познавательные материалы, котые дают много подсказок для конструкторов информационной системы, которая должна поддержать сотрудников органов кризисного управления разрабатывающих планы кризисного управления. Собранные данные и информация полученные от конечных потребителей сделают возможными идентификацию требований и анализ общей структуры системы с точки зрения требований, которые высказали главные потребители разрабатываемого программного обеспечения. Разработанные результаты реализации задачи будут внедрены в лабораторную модель программного обеспечения для постройки планов кризисного управления, а также будет дополнен реестр функциональных требований, а также запроектована общая модель системы панов кризисного управления.

Ключевые слова: анкетное исследование, проект, кризисное управление, гражданское планирование, планы кризисного управления, безопасность, базы данных, информационные технологии

Вид статьи: с практики для практики

1. Wstęp

Badania ankietowe przeprowadzone były w komórkach zaangażowanych w działania związane z zarządzaniem kryzysowym w powiatach i gminach należących do tych powiatów leżących na terenie dwóch województw. Prowadzone badania naukowe oraz prace rozwojowe szczególnie dotyczące obszaru bezpieczeństwa i obronności posiadają charakter strategiczny dla funkcjonowania zarówno Polski, jak i Unii Europejskiej, jej mieszkańców, infrastruktury i środowiska w obliczu szerokiej gamy zagrożeń naturalnych i technicznych.

Treść artykułu oparto o uzyskane wyniki badań przeprowadzone w ramach zadania VI.2 „Identyfikacja wymagań użytkowników. Analiza ogólnej struktury systemu pod kątem zdefiniowanych wymagań”, w ramach projektu rozwojowego w zakresie obronności bezpieczeństwa państwa finansowanego ze środków NCBiR, umowa nr DOBR/0016/R/ID2/2012/03 z dnia 19.12.2012 r., pt.: „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne”. Zadanie realizowane było przez konsorcjum naukowo-przemysłowe w składzie: Związek Ochotniczych Straży Pożarnych RP, Centrum Naukowo-Badawcze Państwowego Instytut Badawczy, Akademia Obrony Narodowej, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Asseco Poland S.A. Konsorcjantem odpowiedzialnym za realizację zadania VI.2 był Związek Ochotniczych Straży Pożarnych RP, a wykaz sprawozdań (1-11) wykorzystanych w artykule zamieszczony został w punkcie 14.

Natomiast zespół projektowy Szkoły Głównej Służby Pożarniczej i Akademii Obrony Narodowej przeprowadził dodatkowe badania obejmujące województwa mazowieckie, lubelskie, pomorskie i małopolskie, wyniki których nie są uwzględnione w niniejszym opracowaniu.

Zespół projektowy CNBOP-PIB przygotował natomiast zestaw pytań dotyczących oprogramowania wspomagającego tworzenie planów zarządzania kryzysowego - „Eliksir” w odniesieniu do możliwości wykorzystania poszczególnych jego elementów w nowym demonstratorze.

Ponadto w ramach zadania wykonano szereg prac analityczno-badawczych mających na celu zebranie potrzeb i wymagań w zakresie tworzenia planów zarządzania kryzysowego od użytkowników końcowych oprogramowania. Pytania dotyczyły charakterystyki podstawowych narzędzi, które powinny zostać uwzględnione w diagnozie stanu faktycznego oraz ogólne wskazówki do etapów i faz

postępowania, wskazując metody i techniki stosowane w poszczególnych fazach opracowywania planu zarządzania kryzysowego na poziomach administracyjnych.

Prowadzone badania ankietowe miały na celu przygotowanie naukowej podbudowy wskazującej i uzasadniającej kierunki działań podczas projektowania nowej aplikacji, zunifikowania przetwarzanych danych w planach zarządzania kryzysowego poprzez zintegrowanie planów na poszczególnych poziomach oraz przeanalizowanie wyników ankiet pod kątem:

- zagadnień otwartych wymagających doprecyzowania na potrzebę specyfikacji wymagań,
- najistotniejszych sygnałów płynących z wyników ankiet dotyczących wymagań i oczekiwań co do przyszłej aplikacji wspomagającej tworzenie PZK, a także w bieżących pracach organów zarządzania kryzysowego w gminie i powiecie w zakresie:
- udziału w szkoleniach, ćwiczeniach lub treningach zorganizowanych przez wójta w zakresie zarządzania kryzysowego,
- udziału w pracach Gminnego lub Powiatowego Zespołu Zarządzania Kryzysowego,
- oprogramowania informatycznego wspierającego budowę planów zarządzania kryzysowego na poziomie gminy „ELIKSIR”.

Ustawa o zarządzaniu kryzysowym uchwalona w kwietniu 2007 roku określiła organy właściwe w sprawach zarządzania kryzysowego, a także ustaliła ich zadania i zasady działania oraz zakres odpowiedzialności. Przyjęto założenie, że utrzymywanie w pełnej gotowości do przeciwdziałania zagrożeniom o charakterze kryzysowym profesjonalnych struktur zarządzania kryzysowego pozwoli na sprawne współdziałanie przy ich eliminowaniu oraz na szybkie usuwanie skutków takich zdarzeń [12]. System zarządzania kryzysowego objął między innymi organy administracji rządowej i samorządowej w terenie – wszystkich szczebli organizacyjnych tzn.: wojewodów, starostów, burmistrzów, wójtów i prezydentów miast. Ustawa określiła ich rolę i zadania, a także zakres odpowiedzialności w przedmiotowym zakresie [13]. Na mocy ustawy, na poziomie wojewódzkim, powiatowym i gminnym, powinny zostać powołane zespoły opiniodawczo-doradcze, których podstawowym zadaniem jest wspieranie wykonywania zadań z zakresu zarządzania kryzysowego przez właściwe organy administracji pu-

blicznej. Zgodnie z wymogami ustawy o zarządzaniu kryzysowym zadania planowania cywilnego obejmują m.in.:

- przygotowanie planów zarządzania kryzysowego,
- przygotowanie struktur uruchamianych w sytuacjach kryzysowych,
- przygotowanie i utrzymanie zasobów niezbędnych do wykonania zadań ujętych w planie zarządzania kryzysowego,
- utrzymanie baz danych niezbędnych w procesie zarządzania kryzysowego,
- przygotowanie rozwiązań na wypadek zniszczenia lub zakłócenia funkcjonowania infrastruktury krytycznej,
- zapewnienie spójności pomiędzy planami zarządzania kryzysowego a innymi planami sporządzanymi w tym zakresie przez właściwe organy administracji publicznej [14].

Do realizacji zadań wskazanych w ustawie niezbędny jest odpowiedni czas, odpowiednie organy, które mogą decydować w swoim zakresie o odpowiedzialności realizowanych przedsięwzięciach (np. służby, straż, jednostki organizacyjne, elementy administracji zespolonej lub jednostki pomocnicze), siły i środki. Ważną rolę w zarządzaniu kryzysowym odgrywają bowiem służby jakimi dysponuje organ zarządzania kryzysowego jako element podsystemu wykonawczego. Od jakości (intensywności) współpracy ze służbami ratowniczymi, przepływu informacji pomiędzy służbami zależeć będzie bowiem efektywność podejmowanych działań w sytuacji zagrożeń kryzysowych.

W skład tych służb wchodzi między innymi: Państwowa Straż Pożarna, Ochotnicza Straż Pożarna RP, Policja oraz jednostki ratownicze np. Państwowy System Ratownictwa Medycznego, System Powiadamiania Ratunkowego, organy administracji samorządowej zespolonej i nie zespolonej, organizacje pozarządowe i inne w zależności od charakterystyki terenu administracyjnego, tworzą w ten sposób podsystem wykonawczy zarządzania kryzysowego.

W celu rozpoznania jakości poziomu współpracy organów zarządzania kryzysowego z podległymi służbami zarówno na etapie konstruowania planów zarządzania kryzysowego, jak i późniejszej praktyki ich stosowania, przeprowadzono badania ankietowe. Warto w tym miejscu również zaznaczyć, że istotnym narzędziem wspomagającym budowanie bezpieczeństwa są systemy oceny zgodności wyrobów stosowanych na potrzeby bezpieczeństwa [15] i usług świadczonych na rzecz bezpieczeństwa [16]. Przykładowo takim narzędziem spójnym z podejściem prezentowanym w niniejszym projekcie jest diagnostyczna metoda oceny ryzyk i systemów reagowania PomRisc, będąca narzędziem programowania zmian doskonalących systemy bezpieczeństwa i ich monitorowania [17]. Należy podkreślić, że obejmuje ona, m.in. diagnozę stanu bezpieczeństwa (ryzyka, w tym jego mapowanie) danej jednostki terytorialnej oraz diagnozę stanu systemu reagowania za pomocą szeregu narzędzi diagnostycznych. Opis praktycznego wykorzystania metodyki na przykładzie województwa pomorskiego jest dostępny w publikacji „Koncepcja funkcjonowania regionalne-

go zintegrowanego systemu ratownictwa województwa pomorskiego” [18].

Zespół projektowy wykonał szereg prac analityczno-badawczych w tym badania ankietowe, które mogłyby być użyteczne na potrzeby przygotowywania planów zarządzania kryzysowego. Przeprowadzona ankietyzacja osób odpowiedzialnych za zarządzanie kryzysowe oraz opracowywanie planów zarządzania kryzysowego pozwoli na zestawienie istotnych informacji uzyskanych od ankietowanych, co do oczekiwań w zakresie kształtu ogólnej koncepcji struktury i założeń systemu informatycznego wspomagającego tworzenie PZK.

Wykonane prace dotyczyły:

- wytypowania ogniw zarządzania kryzysowego na szczeblu województw, powiatów i gmin planowanych do przeprowadzenia badań ankietowych które w późniejszym etapie realizacji projektu posłużą jako poligon badawczy dla rozwiązań systemowych będących wynikiem prac nad realizacją projektu,
- skonstruowania narzędzia (ankiety) gromadzenia danych, uwzględniających identyfikację stanu obecnego, oczekiwania, potrzeby i sugestie użytkowników końcowych i przeprowadzenia badań,
- analizy wyników badań – identyfikacji wymagań potencjalnych użytkowników projektowanej aplikacji (badanie ankietowe) w zakresie praktyk związanych z funkcjonowaniem systemu zarządzania kryzysowego na danych szczeblach administracji oraz przebiegu procesu tworzenia planów ZK, współpracy podmiotów zaangażowanych w zarządzanie kryzysowe, technologii wykorzystywanych do tworzenia PZK, a także sugestii i oczekiwań odnośnie projektowanego systemu,
- opracowania ogólnych założeń do demonstratora na bazie zidentyfikowanych wymagań użytkowników końcowych oprogramowania.

2. Konsolidacja wyników z badań na poziomie gminy i powiatu

Pytania dotyczyły praktyk związanych z funkcjonowaniem systemu zarządzania kryzysowego na danych szczeblach oraz przebiegu procesu tworzenia planów ZK i obejmowały następujące zagadnienia:

- narzędzia i technologie wykorzystywane w Zespołach i Centrach Zarządzania Kryzysowego do budowy planów zarządzania kryzysowego,
- praktyki stosowane w zakresie współpracy organów zarządzania kryzysowego z PSP i OSP,
- spełnienie przez wojewódzkie, powiatowe i gminne ogniwa zarządzania kryzysowego formalnych wymagań ustawy o zarządzaniu kryzysowym,
- wykaz wymagań szczegółowych wojewodów dla starostów i starostów dla wójtów dot. zakresu, zawartości i formy planów zarządzania kryzysowego,
- katalog zagrożeń ogólnych i charakterystycznych dla jednostki administracyjnej,
- wykaz uwag, oczekiwań i sugestii ankietowanych, odnośnie zawartości oraz formy planów zarządzania kryzysowego i funkcjonalności projektowanej aplikacji,

- sposoby i rodzaje przepływu informacji województwo – powiat, powiat – gmina oraz na poszczególnych poziomach,
- inne dane służące poszczególnym członkom Konsorcjum w realizacji następnych zadań,
- praktyki stosowane w zakresie współpracy terytorialnych organów zarządzania kryzysowego z państwową Strażą Pożarną oraz ochotniczymi strażami pożarnymi,
- udział przedstawicieli PSP i odpowiednich Zarządów ZOSP RP w budowie planów zarządzania kryzysowego,
- uwzględnienie sił i środków PSP i OSP w tworzonych planach wraz z wyszczególnieniem procedur w których zostały uwzględnione,
- uczestnictwo przedstawicieli komend, ZOSP RP i członków OSP w organizowanych zgodnie z wymogami ustawy o zarządzaniu kryzysowym przez Wójta, Burmistrza, Starostę szkoleniach, ćwiczeniach lub treningach w zakresie zarządzania kryzysowego.

Po wspólnej weryfikacji opracowanych przez wszystkich członków Konsorcjum propozycji ankiety, uzgodniony został katalog pytań, który obejmował:

- 97 pytań dla szczebla gminnego,
- 91 dla powiatowego,
- 81 dla wojewódzkiego.

Pytania miały charakter otwarty, półotwarty, zamknięty i opisowy. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie raportu z badań na poziomie gminy, powiatu i województwa.

3. Sposób ankietowania

Duża liczba pytań ankietowych oraz dość liczna, przewidywana grupa respondentów spowodowały, że zdecydowano się na opracowanie formularza ankietowego w formie elektronicznej. Formularz zamieszczony został na specjalnej platformie służącej do prowadzenia szkoleń. Przeprowadzenie ankiety przy pomocy formularza elektronicznego pozwoliło na szybszą i łatwiejszą agregację odpowiedzi, a także prawdopodobnie spowodowało, że wypełniła ją większa liczba respondentów, niż w przypadku ankiety „papierowej”. Wyniki ankiety gromadzone były w strukturze XML, która może być dalej analizowana przez zewnętrzne programy np. MS Excel lub programy statystyczne. Stworzono konta dla użytkowników, różniąc ich status. Odpowiedni status pozwala na dostęp, czyli możliwość odpowiedzi na pytania w skorelowanym z użytkownikiem typie ankiety tj: wojewódzkim, powiatowym, gminnym. Każdemu użytkownikowi został przydzielony indywidualny login i hasło. System zapamiętywał stan ankiety tzn. aktualnie wprowadzone odpowiedzi oraz etap rozwiązywania ankiety przez użytkownika tzn. po ponownym zalogowaniu użytkownik rozpoczyna odpowiadać na pytanie, przy którym się uprzednio wylogował.

Pracami dotyczącymi opracowania sposobu ankietowania jak również ankietyzacją w praktyce zajmował się ZOSP RP.

4. Zdefiniowanie grupy ankietowanej

Wykonawcy, opracowując założenia projektu, zobowiązali się do przeprowadzenia ankiet w 2 województwach, w 2 powiatach w każdym z tych województw i w 4 gminach każdego powiatu. Z uwagi na trudną do oszacowania liczbę zwróconych odpowiedzi w stosunku do liczby rozesłanych ankiet koordynator zadania w porozumieniu z pozostałymi uczestnikami projektu zdecydował o rozesłaniu ankiet do większej liczby respondentów – do wszystkich gmin z terenu wytypowanego powiatu. Dodatkowo zdecydowano o włączeniu do ankiety piątego powiatu wraz z gminami na jego terenie. Podstawowym kryterium podczas definiowania grupy badawczej było przeprowadzenie ankiety na terenach narażonych na występowanie możliwie szerokiej gamy zagrożeń.

W wyniku przeprowadzonej analizy uczestnicy projektu zdecydowali, że o udział w ankiecie poproszeni będą pracownicy Wydziałów Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego, Zespołów i Centrów Zarządzania Kryzysowego w powiatach i gminach województw mazowieckiego i lubelskiego.

Założono przeprowadzenie badań w komórkach Zarządzania kryzysowego Urzędów Wojewódzkich województwa mazowieckiego i lubelskiego, organach zarządzania kryzysowego Starostw Powiatowych w powiatach: pruszkowskim, grodziskim, przasnyskim, lubartowskim i krasnostawskim oraz w czterdziestu dwóch Urzędach Gmin i Miast na terenie tych powiatów.

W wyniku analizy otrzymanych odpowiedzi, wynika, że w ankiecie udział wzięło jedno województwo i pięć powiatów. W 9 gminach nie podjęto procedury wypełniania ankiet. W pozostałych ankiety wypełniono, natomiast nie odpowiadano na wszystkie pytania. Dlatego średnia liczba udzielonych odpowiedzi na pytania wynosiła dwadzieścia siedem.

5. Raport z badań

Uzyskane w trakcie badania wyniki potwierdziły dobre zaadresowanie ankiety, ponieważ na poziomie gminnym powiatowym i wojewódzkim wszyscy respondenci potwierdzili, że biorą bezpośredni udział w tworzeniu planów zarządzania kryzysowego.

Ankietowani potwierdzili, że na szczeblu samorządu gminnego (w znacznej większości gmin) powołany został zespół zarządzania kryzysowego, a osoby odpowiedzialne za sprawy zarządzania kryzysowego są angażowane do opracowywania planów w zakresie zarządzania kryzysowego. Praktyka wskazuje, że w urzędach gminnych sprawami zarządzania kryzysowego zajmują się pojedyncze osoby i to w niepełnym wymiarze czasu. Często są to samodzielne stanowiska łączące obowiązki w zakresie obrony cywilnej, ochrony ludności, spraw obronnych, wojskowych, ochrony przeciwpożarowej i osobowych. Dlatego, w celu otrzymania wiarygodnych odpowiedzi, większość pytań miała charakter zamknięty. Wyniki potwierdziły słuszność przyjętego założenia, gdyż w przypadku, gdy oczekiwano od respondentów odpowiedzi opisowej bądź uzupełnienia skatalogowanych elementów, najczęściej respondenci pozostawiali niewypełnione pola.

6. W zakresie praktyki działania systemu zarządzania kryzysowego i opracowania planu zarządzania kryzysowego (PZK)

W zakresie praktyki działania systemu zarządzania kryzysowego i opracowania PZK badanie ujawniło, że w zdecydowanej większości gmin oraz we wszystkich badanych powiatach powołany został ZZK. Jednakże z odpowiedzi na następne pytania wynika niska aktywność tego organu. W ponad połowie ankietowanych gmin i powiatów nie dokonuje on oceny występujących i potencjalnych zagrożeń mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo publiczne i prognozowanie tych zagrożeń, nie przygotowuje propozycji działań i nie przedstawia wójtom wniosków dotyczących zmiany lub zaniechania działań ujętych w gminnym planie zarządzania kryzysowego oraz nie opiniuje PZK. Ponad połowa respondentów z poziomu gminnego (57%) wskazała, że wymagania nałożone przez ustawę o zarządzaniu kryzysowym na GPZK są zbyt szczegółowe i mają negatywny wpływ na jakość wykonywanych planów. Na poziomie powiatowym tylko 20% respondentów uważa podobnie, a 60% nie zajęła stanowiska w sprawie. Aż 75% respondentów uważa wymagania nałożone przez ustawę na PZK za zbyt szczegółowe.

Jako najistotniejsze elementy planów zarządzania kryzysowego zarówno dla GPZK jak i PPZK wskazano:

- zestawienie sił i środków planowanych do użycia,
- zadania i obowiązki ogólnego zarządzania kryzysowego,
- mapę zagrożeń.

Tabela 1.

Zestawienie istotności elementów PZK w/g wskazań respondentów na poziomie gminy i powiatu

Table 1.

The emergency management plan elements importance register according to respondents from the level of commune and district

Najistotniejszy element planu zarządzania kryzysowego The most important element of the emergency management plan	Gmina % wskazań the commune % choices	Powiat % wskazań the district % choices
Mapa zagrożeń Threat Map	16,6	9
Mapa ryzyka Risk Map	12,4	9
Zadania i obowiązki ogólnego zarządzania kryzysowego Duties and responsibilities of the emergency management organizations	19,2	15
Zestawienie sił i środków planowanych do użycia Forces and means planned to response	23,6	20
Zespół przedsięwzięć na wypadek syt. kryzysowych Actions taken in emergency	15,9	29
Załączniki funkcjonalne planu głównego Functional annexes to the crisis management plan	12,4	18

Dla obydwu poziomów najmniej istotnym elementem planów jest mapa ryzyka, w odróżnieniu od poziomu wojewódzkiego.

Jako najlepszą formę sporządzania map zagrożeń i map ryzyka respondenci zgodnie uznali formę opisową i graficzną (69% procent w gminach, 80% w powiatach). Opracowując plany zarządzania kryzysowego, najczęściej wykorzystywane są mapy administracyjne i fizyczne.

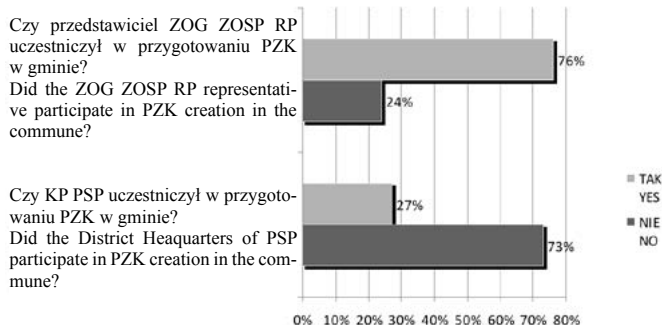
Zdecydowana większość opowiedziała się za stworzeniem jednego punktu zawierającego przedsięwzięcia planowane na wypadek sytuacji kryzysowych. Tak samo jednoznacznie wypowiedziano się o braku konieczności uzupełnienia załączników funkcjonalnych planu głównego o dodatkowe informacje.

7. Praktyki stosowane w zakresie współpracy organów ZK z PSP i OSP

W celu zbadania obecnego stanu i stosowanych w tym zakresie praktyk przeprowadzone badania ankietowe miały na celu rozpoznanie jakości i poziomu współpracy organów zarządzania kryzysowego na szczeblu samorządu gminnego i powiatowego, służb ratowniczych, uwzględniających Państwową Straż Pożarną oraz Ochotniczą Straż Pożarną.

Sporządzony został także poziom zaangażowania niniejszych służb zarówno na etapie konstruowania planów zarządzania kryzysowego, pracy w zespołach zarządzania kryzysowego, jak i ćwiczeniach, szkoleniach i treningach przygotowujących i sprawdzających skuteczność realizacji zadań i procedur stosowanych przez organy i służby odpowiedzialne w zakresie zarządzania kryzysowego.

Respondenci wskazują na znaczący udział ZOSP RP w przygotowaniu GPZK. W przygotowaniu PZK w gminach tylko w 27% przypadków uczestniczyli przedstawiciele Komendy Powiatowej PSP, podczas gdy w 76% przypadków uczestniczyli przedstawiciele Zarządu Oddziału Gminnego ZOSP RP.



Ryc. 1 Udział przedstawicieli komendy powiatowej PSP i ZOSP RP w przygotowaniu PZK w gminie

Fig. 1 District Headquarters of the State Fire Service (PSP) and the Commune Department Directorate of the Volunteer Fire Service of the Republic of Poland (ZOSP RP) representatives participation in creation of the emergency management plan (PZK) in the commune

Daje się także zauważyć duże dysproporcje w uwzględnianiu w procedurach sił i środków PSP i OSP. Jest to naturalną konsekwencją struktury obydwu organizacji, gdzie struktura PSP w zasadzie „kończy się” na poziomie powiatu, podczas gdy domeną OSP są małe społeczno-

ści. Sytuacja zmienia się trochę w przypadku PPZK, gdzie w ich przygotowaniach uczestniczą komendy powiatowe PSP (100% wskazań) oraz określone są w nim siły i środki komendy powiatowej PSP (100% wskazań). Zauważalny jest mniejszy udział przedstawicieli Zarządu Oddziału Powiatowego ZOSP RP w przygotowaniu PPZK (50% przypadków), natomiast siły i środki OSP nadal uwzględniane są w większym stopniu niż siły PSP.

Tabela 2.

Zaangażowanie siły i środki PSP i OSP na terenie gminnym

Table 2.

Forces and means of the State Fire Service and the Volunteer Fire Service involved in acting on the commune area

Zagrożenie (Threat)	PSP (State Fire Service)	OSP (Voluntary Fire Service)
Powódzie (w tym zalania, zatopienia i katastrofalne zatopienia) Flooding (inundate or catastrophic flooding)	4	12
Požary Fires	4	13
Huraganowe wiatry/trąby powietrzne Hurricanes and cyclones	4	13
Mrozy i opady śniegu Frost and heavy snowing	2	7
Susza i upały Drought and heat	2	6
Skażenia chemiczno-ekologiczne Chemical and ecological contamination	3	6
Wystąpienie zdarzeń radiacyjnych Radiant hazard	2	4
Zagrożenia epidemiczne i epidemia Epidemic hazard	3	5
Zakłócenia w dostawach energii Energy supply disruption	3	3
Zakłócenia w dostawach paliwa Fuel supply disruption	1	2
Zakłócenia w dostawach gazu Gas supply disruption	2	2
Zakłócenia w dostawach wody Water supply disruption	2	7
Katastrofa budowlana Construction disaster	4	9
Katastrofa drogowa Road disaster	4	10
Katastrofa kolejowa Train disaster	1	4
Zagrożenie wystąpienia lub wystąpienie choroby zwierząt Animal diseases	2	4
Zagrożenie wystąpienia lub wystąpienie choroby roślin Plant diseases	2	4

Zagrożenie (Threat)	PSP (State Fire Service)	OSP (Voluntary Fire Service)
Zagrożenia terrorystyczne Terrorist hazard	3	6
Awaria sieci teleinformatycznych ICT network breakdown	1	2
Strajki, zamieszki i demonstracje Strikes, riots, demonstrations	2	2
Inne Others	1	0

Zestawienie przedstawione tabeli 2 wydaje się być konsekwencją tego, że podstawowym obszarem działania ochotniczych straży pożarnych jest teren danej gminy, podczas gdy struktury PSP „kończą” się na poziomie powiatu. Jednocześnie ustawowy obowiązek zapewnienia przez wójta bezpieczeństwa pożarowego na terenie swojej gminy powoduje, że ma on kontakty i dobre rozpoznanie potencjału ochotniczych straży pożarnych, które są zlokalizowane na tym terenie.

Inne pytanie dotyczyło „liczby OSP działających na terenie gminy, które posiadają wyposażenie i wyszkolenie pozwalające na podjęcie wyszczególnionych rodzajów działań”. Na przedmiotowe pytanie uzyskano 25 odpowiedzi. Z analizy wynika, że największa liczba OSP, aż 156 jednostek, może podjąć działania ratowniczo-gaśnicze w czasie pożarów. Daje to średnią ponad 6 jednostek OSP na gminę. Działania poszukiwawczo-ratownicze może podjąć 49 jednostek OSP (średnio prawie 2 jednostki OSP na gminę). W zakresie ratownictwa medycznego można użyć 39 jednostek OSP, ratownictwa technicznego i drogowego 38 jednostek OSP, natomiast do działań ratownictwa powodziowego i nawodnego 18 jednostek OSP, chemicznego i ekologicznego 10 jednostek OSP, a wysokościowego 5 jednostek OSP. Mniejsza liczba jednostek OSP mogąca podjąć interwencję w niektórych rodzajach zagrożeń może wynikać z braku zapotrzebowania na dany rodzaj specjalności ratowniczej, np. brak jednostek OSP mogących podjąć akcje ratownictwa powodziowego i nawodnego spowodowany może być brakiem akwenów wodnych i rzek na terenie danej gminy.

Potwierdzeniem ścisłej współpracy samorządu gminnego z ochotniczymi strażami pożarnymi jest odpowiedź na pytanie dotyczące „poinformowania Zarządu Oddziału Gminnego ZOSP RP o nałożonych w PZK zadaniach na OSP i struktury Związku”. W 21 przypadkach odpowiedź brzmiała: „tak”, a w 5 „nie”. Z badań wynika, że w pracach zespołu uczestniczą przedstawiciele Zarządu Oddziału Gminnego ZOSP RP. Dwie trzecie badanych gmin zaangażowanych jest w sprawę zarządzania kryzysowego i posiada wiedzę w zakresie merytorycznym niezbędną do realizacji zadań na terenie gminy. Niebezpieczna natomiast jest sytuacja w pozostałej 1/3 gmin, gdzie brak jest odpowiedniej współpracy i wiedzy członków poszczególnych OSP o zakresie zagrożeń i zadaniach, które mają realizować.

Tabela 3.

Liczba OSP działających na terenie gminy, posiadających wyszkolenie i wyposażenie umożliwiające podjęcie działań danego rodzaju

Table 3.

The number of trained and equipped Volunteer Fire Service (OSP) units able to carry out particular action

Rodzaj działań / Types of actions	Liczba OSP The number of OSP units
ratowniczo-gaśniczych w czasie pożarów rescue and firefighting units	156
ratownictwa technicznego i drogowego technical and road rescue	38
przeciwpowodziowych oraz ratownictwa na wodach flood and water rescue	18
ratownictwa chemicznego i ekologicznego chemical and ecological rescue	10
ratownictwa medycznego medical rescue	39
ratownictwa wysokościowego height rescue	5
poszukiwawczo-ratowniczych search and rescue units	49

Natomiast na pytanie „Czy komenda powiatowa PSP poinformowana została o zadaniach spoczywających na niej w poszczególnych procedurach PZK?” odpowiedzi „tak” udzieliło 9 respondentów, a „nie” 10. Następne pytanie dotyczyło „poinformowania komendy powiatowej PSP o tym, w których procedurach zostały nałożone zadania na OSP i struktury ZOSP RP?” odpowiedź „tak” udzielona została przez 15 respondentów, natomiast „nie” przez 11.

Kolejne pytania dotyczyły „uczestnictwa komendy powiatowej PSP i przedstawicieli Zarządu Oddziału Gminnego ZOSP RP w pracach Gminnego Zespołu Zarządzania Kryzysowego”. Komenda powiatowa uczestniczyła w pracach w 3 przypadkach, natomiast w 20 „nie”, zaś przedstawiciele ZOGM ZOSP RP pracowali w 20 Gminnych Zespołach Zarządzania Kryzysowego, a w 5 przypadkach „nie”.

Zadano także pytanie o „udział strażaków członków OSP przewidzianych do wykonywania zadań w ramach poszczególnych procedur oraz w pracach Gminnego Zespołu Zarządzania Kryzysowego”. Odpowiedź „tak” uzyskano od 15 respondentów, natomiast „nie” od 10 odpowiadających, 2 respondentów nie udzieliło odpowiedzi.

Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 o zarządzaniu kryzysowym stanowi również, że jednym z zadań burmistrza, wójta, prezydenta miasta w sprawach zarządzania kryzysowego jest m.in.: zarządzanie, organizowanie i prowadzenie szkoleń, ćwiczeń i treningów z zakresu reagowania na potencjalne zagrożenie. Ocenie poddano także udział PSP i OSP w szkoleniach w sprawach zarządza-

nia kryzysowego organizowanych przez wójta lub burmistrza.

Na pytanie „Czy komenda powiatowa PSP uczestniczyła w szkoleniach, ćwiczeniach lub treningach organizowanych przez Gminę w zakresie zarządzania kryzysowego?” odpowiedź „tak” uzyskano z 7 gmin, natomiast w 19 gminach odpowiedź brzmiała „nie”. Na pytanie „Czy przedstawiciele ZOGM ZOSP RP uczestniczyli w szkoleniach, ćwiczeniach lub treningach organizowanych przez Gminę w zakresie zarządzania kryzysowego?” odpowiedź „tak” uzyskano z 13 gmin, natomiast w 13 gminach odpowiedź brzmiała „nie”.

Kolejne zagadnienie dotyczyło zadania respondentom następującego pytania: „Czy przedstawiciele OSP przewidziani do wykonywania zadań w ramach poszczególnych procedur uczestniczą w szkoleniach, ćwiczeniach i treningach zorganizowanych przez wójta, burmistrza, prezydenta miasta w zakresie zarządzania kryzysowego?”. Uzyskano odpowiedź, że w 15 gminach strażacy OSP są włączani do tego typu form doskonalenia działań, natomiast w 10 „nie”.

Z analizy wynika, że udział przedstawicieli PSP w szkoleniach, ćwiczeniach i treningach organizowanych na terenie poszczególnych gmin, to tylko 1/3 przedsięwzięć. Strażacy ochotnicy organizują 2/3 ćwiczeń i szkoleń bez udziału PSP, zazwyczaj robią to w czasie wolnym od wykonywania zadań dla siebie podstawowych. Bardzo ważne jest odpowiednie zgranie służb, a to może się dokonywać właśnie podczas ćwiczeń. Pomimo posiadanej wiedzy przez służby, może zaistnieć problem ze skutecznym działaniem w praktyce, głównie w zakresie realizacji działań, których oczekują od nich organy odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa.

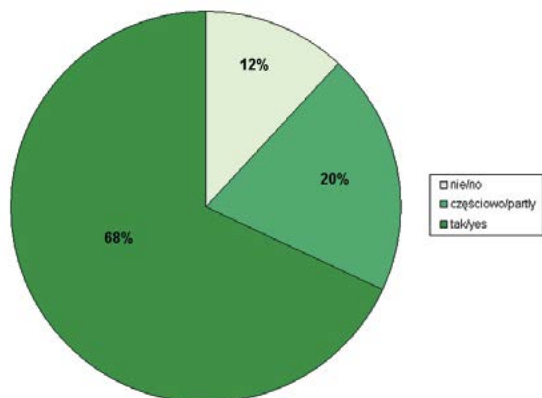
Wszyscy ankietowani, którzy udzielili odpowiedzi potwierdzili, że Komenda Powiatowa PSP uczestniczy w przygotowaniu Powiatowego PZK. Respondenci podali, że udział KP PSP polega w dużej mierze na konsultacjach merytorycznych (3), jak również przedstawieniu nałożonych na służby pożarnicze zadań (2). Ponadto do odpowiedzi „konsultacje merytoryczne” jeden z respondentów dodał – „udostępnienie niezbędnych danych”. Uczestnicy ankiety potwierdzili również, że Powiatowy PZK określa siły i środki Ochotniczych Straży Pożarnych z poszczególnych gmin należących do powiatu, siły i środki OSP z terenu powiatu, a Komenda Powiatowa PSP została poinformowana o tym, w których procedurach zostały nałożone zadania przez OSP na PSP.

8. Realizacja zaleceń jednostek nadrzędnych do planów ZK

W zakresie realizacji zaleceń jednostek nadrzędnych do planów ZK tj. wojewody do Powiatowych planów ZK, starostów do Gminnych planów ZK w zdecydowanym stopniu deklarowane jest uwzględnienie zaleceń starosty do GPZK (75%) oraz wojewody do PPZK – 80%. Na obydwu szczeblach jako „dobrze” oceniany był sposób określenia wymagań jednostki nadrzędnej do PZK. We wszystkich przypadkach w wykazach do PZK zdefiniowany został katalog zagrożeń [19], a w większości przypadków (54% dla gmin i 60% dla powiatów i 96%

dla województw) podana została metoda określenia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożeń. Natomiast postać mapy ryzyka i mapy zagrożeń starostowie sprecyzowali w 68% zaleceń do GPZK, w 20% częściowo, podczas gdy wojewodowie tylko w 40% wykazów do PPZK, a w 40% przypadków wcale nie podali metody.

W 78% przypadków w wytycznych nie sprecyzowano postaci mapy ryzyka, starostowie w odniesieniu do postaci mapy ryzyka i mapy zagrożeń sprecyzowali wytyczne w 68% do gminnych planów zarządzania kryzysowego.



Ryc. 2 Sprecyzowanie wymagań dotyczących map ryzyka i map zagrożeń

Fig. 2. Risk map and threats map requirements definition

Większość respondentów (69%) zadeklarowała także potrzebę sporządzania map zagrożeń i ryzyka w postaci zarówno opisowej jak i graficznej. Tylko 12% ankietowanych uznała, że wystarczy forma graficzna, a 15% forma opisowa. Wydaje się, że zaproponowane formy map są wyczerpujące ponieważ tylko 4 ankietowanych wskazało inne formy.

Na pytanie dotyczące „problemów ze skonstruowaniem siatki bezpieczeństwa według wytycznych od starosty do gminnego planu zarządzania kryzysowego były jakieś problemy” w 88% przypadków w gminie i 100% przypadków w powiecie respondenci odpowiedzieli, że nie było problemów ze skonstruowaniem siatki bezpieczeństwa.

Na pytanie dotyczące osób, które powinny uczestniczyć w identyfikacji zagrożeń dla jednostki administracyjnej respondenci wskazali pracowników komórek właściwych w sprawach zarządzania kryzysowego zatrudnionych w urzędach jednostek (42%), ekspertów zewnętrznych (15%), zespoły zarządzania kryzysowego danej jednostki administracyjnej (31), oraz wszystkie podmioty właściwe działające w obszarze bezpieczeństwa danej jednostki administracyjnej (12%).

Zdecydowana większość odpowiedzi (na poziomie 90-100%) wskazywała, że wytyczne zalecały powiązanie PZK z innymi planami obowiązującymi na terenie jednostki administracyjnej w zakresie trybu uruchamiania niezbędnych sił i środków z zestawieniem sił i środków planowanych do wykorzystania w sytuacjach kryzysowych. Dla 96% wytycznych dla GPZK i 100% dla PPZK zalecone były wszystkie obowiązujące wg ustawy o zarządzaniu kryzysowym załączniki funkcjonalne. Respondenci uznali, że najważniejsze zadania Centrów Za-

rzadzania Kryzysowego to pełnienie całodobowego dyżuru, współdziałanie z centrami ZK organów administracji publicznej.

9. Przepływ informacji pomiędzy ogniwami zarządzania kryzysowego

Respondenci jako bardzo dobrze i zadawalająco oceniają przepływ informacji pomiędzy ogniwami zarządzania kryzysowego na linii województwo – powiat oraz powiat – gmina. Najczęściej przesyłaną informacją na obydwu szczeblach jest przesyłanie informacji o zagrożeniach, a najczęściej wykorzystywaną formą wymiany informacji jest droga mailowa i telefoniczna.

Na pytanie „w jaki sposób powinien odbywać się przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi poziomami administracji publicznej”, aż 69% respondentów uznało, że nie wprowadzało by zmian w dotychczas praktykowanym działaniu, natomiast jako „jednostkę pełniącą wiodącą rolę w procesie wymiany informacji” wskazano Straż Pożarną na pierwszym miejscu, na drugim Policję, a na trzeciej pozycji Centra Zarządzania Kryzysowego.

Za kluczowe informacje, które powinny być przekazywane uzyskano odpowiedzi od szesnastu respondentów, którzy wymienili następujące elementy:

- informacje o zdarzeniu, rodzaj zagrożenia, jego rozmiary, zasięgu i stopniu intensywności,
- informacje o zagrożeniach,
- podjęte działania,
- informacje o klęskach żywiołowych, zagrożeniu środowiska, o ewakuacji,
- najważniejsze dla zaistniałej sytuacji, zagrożenia
- prognozy zagrożenia
- zmiany w sposobie użytkowania mienia,
- zmiany w siłach i środkach
- zagrożenia, współdziałanie, bilans sił i środków
- ostrzeżenia o zagrożeniach
- Za „najistotniejszą informację z punktu widzenia ograniczania skutków zdarzeń” uznano informacje dotyczącą o rodzaju zagrożenia i o fakcie jego wystąpienia – 50% odpowiedzi, następnie informacja o podjętych działaniach – 36% oraz informację o poszczególnych służbach, strażach, rozwoju sytuacji kryzysowej – 14%.

Najczęstszym wskazywanym „sposobem udostępniania danych zgromadzonych w programie innym osobom/systemom” respondenci wskazali na eksport tych danych do pliku MS Word, PDF oraz na bezpośredni dostęp do baz danych, a podmioty, które powinny pełnić wiodącą rolę w procesie wymiany informacji to:

- CZK, GCZK, WCZK
- CZK, PSP, Policja, PSSE
- Centra Zarządzania Kryzysowego wszystkich szczebli administracji
- Starostwo, Straż, Policja, Sanepid, Weterynaria
- WCZK PCZK GPK

Powyższe podmioty powinny wymieniać takie kluczowe informacje:

- przewidywane zagrożenia,

- występujące zagrożenia,
- podjęte działania,
- użyte siły i środki,
- rozmiar strat,
- rodzaj i miejsce zdarzenia,
- informacja o siłach i środkach możliwych do wykorzystania w sytuacjach kryzysowych,
- aktualizacja danych teleadresowych.

10. Narzędzia informatyczne wspierające budowę planów zarządzania kryzysowego

Badaniach ankietowe dotyczyły także dostępnych technologii teleinformatycznych, które mogłyby być użyteczne na potrzeby przygotowywania planów zarządzania kryzysowego [20].

Zespół projektowy CNBOP-PIB badaniu poddał oprogramowanie „ELIKSIR” jako narzędzie informatyczne wspierające budowę planów zarządzania kryzysowego na poziomie gminy. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że oprogramowanie powstało w ramach realizacji projektu badawczo-rozwojowego zamawianego pn. „Algorytm oprogramowania CZK w zakresie: kreatora planów reagowania kryzysowego, komunikatora kryzysowego, procedur reagowania i zarządzania kryzysowego” [21]. Idea stworzenia oprogramowania „ELIKSIR” stała się potrzeba znalezienia narzędzia umożliwiającego przygotowanie gminnego planu reagowania kryzysowego, czyli planu w wersji elektronicznej, który tworzy się przy pomocy informacji wprowadzonych do bazy danych oraz przy użyciu kreatora, jako narzędzia służącego do budowy poszczególnych rozdziałów, poprzez „zaciąganie” informacji z bazy danych [22].

Otrzymane wyniki dotyczące oprogramowania wspomagającego tworzenie planów zarządzania kryzysowego – „Eliksir” potwierdziły, że jest to program wspomagający sporządzanie gminnego planu reagowania kryzysowego. Według respondentów oprogramowanie zawiera niezbędne elementy do budowy planu zarządzania kryzysowego, składa się z trzech zasadniczych elementów: bazy danych, planu zarządzania kryzysowego i komunikatora. Użytkownicy potwierdzili przydatność aplikacji oraz możliwość tworzenia przy pomocy programu „ELIKSIR” planów w wersji elektronicznej. Prosta obsługa oprogramowania pozwala na aktualizowanie i wprowadzanie zmian do planów na bieżąco oraz umożliwia wykorzystywanie informacji zgromadzonych w bazie danych i odpowiednich procedur.

11. Oczekiwania użytkowników wobec projektowanej aplikacji

Integracja działań służb oraz podmiotów zaangażowanych w zarządzanie kryzysowe odbywa się przy współdziałaniu zespołów i centrów zarządzania kryzysowego, a ich właściwa organizacja leży również w gestii zainteresowań założeń realizowanego projektu pt. „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne” [23]. Głównym celem projektu jest opracowanie oprogramowania wspomagającego proces tworzenia planów zarządzania kryzysowego dla gmin, powiatów i województw w oparciu o istniejące i nowe bazy danych.

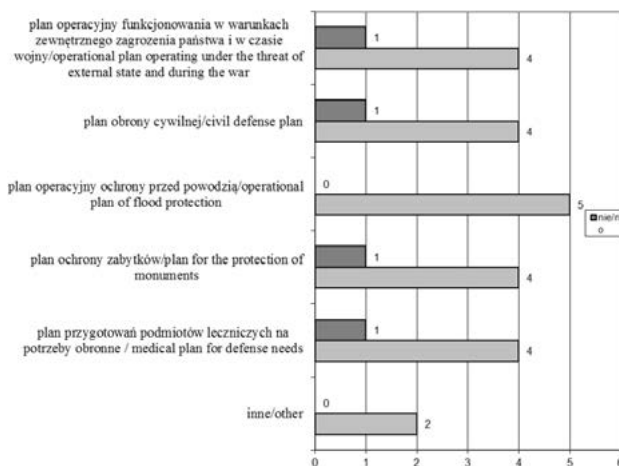
Zaskakujące wyniki otrzymano w pytaniach dotyczących oczekiwań potencjalnych użytkowników wobec projektowanej aplikacji. Połowa respondentów na poziomie gminy [24] uważa, że zmiana formy planu ZK z papierowej na aplikację elektroniczną ułatwi mu pracę (w powiatach 20%, w województwach 78%), natomiast 50% w gminach i 60% w powiatach, że forma planu nie ma znaczenia. Na przydatność prowadzenia zestawienia sił i środków w specjalistycznej aplikacji wskazało 61% respondentów z gmin i 60% z powiatów.

Respondenci zgodnie twierdzą, że projektowana aplikacja powinna być dostępna dla wszystkich organów zarządzania kryzysowego danej jednostki administracyjnej z uwzględnieniem stopnia dostępności. Powinna również uwzględniać zasoby wszystkich szczebli administracyjnych niższego szczebla [25] oraz umożliwiać prognozowanie skażeń i zagrożeń oraz ich prezentację na obrazie 3D. Z odpowiedzi wynika, że użytkownicy końcowi oczekują aby aplikacja zawierała dane możliwe do wykorzystania pochodzące z innych planów. Poniższe tabele prezentują przykłady planów z których informacje mogłyby być wykorzystywane podczas tworzenia planu ZK.



Ryc. 3 Przydatność innych planów – gminy
Fig. 3. Usefulness of other plans – communes

Poza powyższymi planami respondenci wskazali również na plan ewakuacji, plan ochrony środowiska, plan zagospodarowania przestrzennego gminy, plan zaopatrzenia w wodę i odbiór ścieków.



Ryc. 4. Przydatność innych planów – powiaty
Fig. 4. Usefulness of other plans – districts

Po przeprowadzeniu analizy udzielonych odpowiedzi wyłaniają się najbardziej pożądane cechy projektowanego oprogramowania. Z udzielonych odpowiedzi wynika, że aplikacja powinna gromadzić tylko dane jawne. Wśród odpowiedzi ankietowanych z poziomu powiatowego wszystkie przedstawione w ankiecie funkcjonalności zostały zaakceptowane przez wszystkich odpowiadających. Bardzo mocno zaakcentowana została potrzeba wyposażenia aplikacji w bazę danych [26] dotyczących aktów prawnych określających zadania i zasady działania poszczególnych podmiotów w sytuacjach kryzysowych, bazę danych dotyczącą zawartych umów i porozumień związanych z realizacją zadań określonych w planie zarządzania kryzysowego, bazę zawierającą gotowe wzory komunikatów itp., oraz posiadać interfejsy do wybranych stron www (np. IMiGW, PSP, pogodynka, Sanepid etc.).

W przypadku poziomu gminnego odpowiedzi kształtowały się nieco inaczej, poniżej zamieszczono wykaz udzielanych odpowiedzi w kolejności od najczęstszych odpowiedzi twierdzących:

1. Plan Główny powinien zawierać charakterystykę zagrożeń oraz ocenę ryzyka ich wystąpienia, w tym dotyczących infrastruktury krytycznej, oraz map ryzyka i map zagrożenia (26 odpowiedzi twierdzących);
2. Możliwość określenia zagrożenia wraz z określeniem prawdopodobieństwa ich wystąpienia w katalogu zagrożeń (25 odpowiedzi twierdzących);
3. Baza danych dotycząca aktów prawnych określających zadania i zasady działania poszczególnych podmiotów w sytuacjach kryzysowych (25 odpowiedzi twierdzących);
4. Baza danych zawierających gotowe wzory komunikatów, ostrzeżeń, meldunków, sprawozdań, decyzji etc. związanych z działaniem w sytuacjach kryzysowych (25 odpowiedzi twierdzących);
5. Funkcjonalność pozwalająca na przeprowadzenie analizy i oceny zagrożeń oraz ryzyka (25 odpowiedzi twierdzących);
6. Możliwość wydruku części lub całości elektronicznego planu zarządzania kryzysowego (24 odpowiedzi twierdzących);
7. Interfejs do stron WWW na których prezentowane są komunikaty i ostrzeżenia o zagrożeniach, np. IMGW (23 odpowiedzi twierdzących);
8. Katalog zagrożeń, które będą miały wpływ na sąsiednie miasta/gminy i na cały powiat (23 odpowiedzi twierdzących);
9. Baza danych dotycząca zawartych umów i porozumień związanych z realizacją zadań określonych w planie zarządzania kryzysowego (22 odpowiedzi twierdzących).

Z powyższego wynika, że w gminach najbardziej potrzebną funkcjonalnością wydaje się zawartość planu głównego [27], informacje dotyczące charakterystyki zagrożeń oraz oceny ryzyka ich wystąpienia, w tym informacji dotyczących infrastruktury krytycznej oraz map ryzyka i map zagrożenia [28]. Jednocześnie najmniej osób wykazało potrzebę istnienia bazy danych wartych umów

i porozumień związanych z realizacją zadań określonych w planie zarządzania kryzysowego.

Na poziomie gminnym i powiatowym najbardziej postulowanym sposobem dostępu do aplikacji w celu opracowania PZK jest dostęp przez Internet, a najbardziej oczekiwane cechy opracowywanego oprogramowania to funkcjonalność, łatwość obsługi i umożliwienie osiągnięcia celu, to jest stworzenie planu ZK. Najmniej pożądaną cechą była estetyka. Respondenci szczebla powiatowego w odróżnieniu respondentów z gmin bardzo wysoko ocenili potrzebę możliwości pracy na urządzeniach mobilnych.

Praktycznie jednogłośnie na obydwu poziomach administracji publicznej postulowano aby aplikacja umożliwiała:

- wydruk części lub całości elektronicznego planu zarządzania kryzysowego,
- przeprowadzenie analizy i oceny zagrożeń oraz ryzyka,
- zawierać charakterystykę zagrożeń oraz ocenę ryzyka ich wystąpienia, w tym dotyczących infrastruktury krytycznej, oraz map ryzyka i map zagrożenia
- określenie zagrożenia wraz z określeniem prawdopodobieństwa ich wystąpienia.

W pytaniach o aplikacje wykorzystywane do tworzenia planów ZK respondenci z gmin w 92%, a z powiatów w 100% deklarują, że korzystają z oprogramowania wspomagającego tworzenie PZK. Jako narzędzia/programy wykorzystywane do tworzenia planów wymieniane były: Word, Excel, Firefox, a więc popularne pakiety biurowe, oraz nieliczne System OSP oraz gminne i powiatowe bazy zagrożeń. Za najbardziej użyteczny sposób przedstawienia zawartości danych w planie w formie cyfrowej powiaty i gminy uznały plik tekstowy.

W części pytań dotyczących użytkowanej przez respondentów aplikacji daje się zauważyć bardzo małą liczbą odpowiedzi w stosunku do liczby deklarowanych użytkowników. Może to świadczyć o niskim poziomie wiedzy informatycznej użytkowników.

Zdaniem respondentów poziomu gminnego i powiatowego aplikacja wspomagająca wykonywanie planów zarządzania kryzysowego powinna zawierać:

- moduł do tworzenia opisowego z edytorem tabel i tekstu,
- moduł graficzny do wykonywania map, w tym map ryzyka
- dokładne harmonogramy działań,
- moduły zadaniowe dla stopni alarmowych,
- moduł zagrożeń,
- moduł sił i środków,
- moduł procedur,
- wykaz potencjalnych procedur funkcjonalnych dla podmiotów wykonawczych
- procedury i metody oceny zagrożeń,
- procedury i metody oceny ryzyka wystąpienia zagrożeń,
- podkład mapowy do zobrazowania sytuacji oraz zagrożeń,
- moduł siatek bezpieczeństwa.

Respondenci wskazali również funkcje, które powinna zawierać aplikacja:

- intuicyjny interfejs możliwość dodawania własnych elementów
- możliwość przedstawiania w formie graficznej (mapy) negatywnych skutków oddziaływania zagrożenia na ludność, środowisko, infrastrukturę,
- możliwość przedstawiania na mapach zagrożeń uwzględniając różne scenariusze,
- możliwość przedstawiania na siatce bezpieczeństwa (szablony siatki bezpieczeństwa), oprócz podmiotów wiodących i współdziałających przy usuwaniu skutków zagrożeń także podmiotów pomocniczych, np. organizację pozarządową,
- możliwość przedstawienia algorytmów postępowania służby dyżurnej Centrum Zarządzania Kryzysowego w różnych sytuacjach kryzysowych,
- bazy danych zawierające m.in. akty prawne określające zadania i zasady działania poszczególnych podmiotów w sytuacjach kryzysowych, zawarte umowy i porozumienia, gotowe wzory komunikatów, ostrzeżeń, meldunków, sprawozdań, decyzji etc.

Działalność naukowo-badawcza w naszym kraju w dużej mierze ukierunkowana została na przewyższanie ewoluujących wciąż narzędzi informatycznych z możliwością wykorzystania ich w systemie bezpieczeństwa, a co się z tym wiąże, lepsze przygotowanie procedur postępowania w przypadku zagrożeń oraz zapewnienia najwyższego poziomu prowadzonych działań ratowniczych [29]. Według respondentów projektowane oprogramowanie powinno charakteryzować się:

- funkcjonalnością,
- łatwością obsługi,
- umożliwieniem osiągnięcia celu – opracowanie planu ZK,
- integracją działań podmiotów w sytuacjach kryzysowych,
- ułatwieniem wykonywania czynności w ramach planowania cywilnego,
- umożliwieniem wizualizacji działań,
- estetyką aplikacji,
- dostępnością,
- zaawansowanymi funkcjami,
- wieloplatformowością (możliwość pracy na różnych systemach operacyjnych),
- mobilnością (możliwość pracy na urządzeniach mobilnych np. smartphone, tablet).

Wśród respondentów poziomu powiatu na pytanie dotyczące, czy jest potrzeba sformułowania w planie ZK jednego punktu zawierającego siatkę bezpieczeństwa oraz współdziałanie między siłami uczestniczącymi w zarządzaniu kryzysowym aż 90% odpowiedzi była twierdząca a pozostałe, 10% nie było zdecydowanych. Zgodne są również odpowiedzi dotyczące funkcjonalności, jakie powinna aplikacja posiadać, jak również co do baz danych jakie są niezbędne.

12. Podsumowanie wyników badań ankietowych

W zakresie planów zarządzania kryzysowego ponad połowa respondentów z poziomu gminnego (57%) wskazała, że wymagania nałożone przez ustawę o zarządzaniu kryzysowym na GPZK są zbyt szczegółowe i mają negatywny wpływ na jakość GPZK. Na poziomie powiatowym tylko 20% respondentów uważa podobnie 60% nie ma zdania.

Odnosnie zaleceń jednostek nadrzędnych dotyczących planów, respondenci w zdecydowanym stopniu deklarowali uwzględnienie zaleceń starosty do GPZK (75%) oraz wojewody do PPZK (80%). Na obydwu szczeblach podobnie (dobrze) oceniany był sposób określenia wymagań jednostki nadrzędnej do PZK. We wszystkich przypadkach w wykazach do PZK zdefiniowany został katalog zagrożeń, a w większości przypadków (54% dla gmin i 60% dla powiatów) podana została metoda określenia prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożeń. Jako najlepszą formę sporządzania map zagrożeń i map ryzyka respondenci zgodnie uznali formę opisową i graficzną (69% w gminach i 80% w powiatach). Postać mapy ryzyka i mapy zagrożeń starostowie sprecyzowali w 68% zaleceń do GPZK (w 20% częściowo), podczas gdy wojewodowie tylko w 40% wykazów do PPZK, a w 40% przypadków wcale nie podali metody.

W 88% przypadków w gminie i 100% przypadków w powiecie nie było problemów ze skonstruowaniem siatki bezpieczeństwa.

Zdecydowana większość odpowiedzi (na poziomie 90-100%) wskazywała, że wytyczne zalecały powiązanie PZK z innymi planami obowiązującymi na terenie jednostki administracyjnej, powiązanie trybu uruchamiania niezbędnych sił i środków z zestawieniem sił i środków planowanych do wykorzystania w sytuacjach kryzysowych. Na przydatność zestawienia sił i środków w specjalistycznej aplikacji wskazało 61% respondentów z gmin i 60% z powiatów.

W sytuacji gdzie w przygotowaniach PPZK uczestniczą komendy powiatowe PSP (100% wskazań), określone są siły i środki komendy powiatowej PSP i ich udział w procedurach (100% wskazań), zauważalny jest mniejszy udział przedstawicieli Zarządu Oddziału Powiatowego ZOSP RP w przygotowaniu PPZK (50% przypadków), natomiast siły i środki OSP nadal uwzględniane są w większym stopniu niż siły PSP.

Jako najistotniejsze elementy planów zarządzania kryzysowego zarówno dla GPZK jak i PPZK wskazano: zestawienie sił i środków planowanych do użycia, zadania i obowiązki ogniw zarządzania kryzysowego oraz mapę zagrożeń. Natomiast dla obydwu poziomów najmniej istotnym elementem planów jest mapa ryzyka.

Dla 96% wytycznych dla GPZK i 100% dla PPZK zalecone były wszystkie obowiązujące wg ustawy o zarządzaniu kryzysowym załączniki funkcjonalne.

Zdecydowana większość opowiedziała się za stworzeniem jednego punktu zawierającego przedsięwzięć planowanych na wypadek sytuacji kryzysowych. Tak samo jednoznacznie wypowiedziano się o braku konieczności wy-

pełnienia załączników funkcjonalnych planu głównego o dodatkowe informacje.

Za najważniejsze zadania Centrów Zarządzania Kryzysowego uznano pełnienie całodobowego dyżuru, współdziałanie z centrami ZK organów administracji publicznej.

W zakresie projektowanego narzędzia informatycznego wspierające budowę planów zarządzania kryzysowego respondenci z gmin w 92%, a z powiatów w 100% deklarują, że korzystają z oprogramowania wspomagającego tworzenie PZK. Respondenci zgodnie twierdzą, że projektowana aplikacja powinna być dostępna dla wszystkich organów zarządzania kryzysowego danej jednostki administracyjnej z uwzględnieniem stopnia dostępności. Uwzględniać powinna zasoby wszystkich szczebli administracyjnych niższego szczebla oraz umożliwiać prognozowanie skażeń i zagrożeń i ich prezentację na obrazie 3D.

Z odpowiedzi wynika, że potencjalni użytkownicy oczekują, aby aplikacja zawierała dane możliwe do wykorzystania pochodzące z innych planów, a najbardziej postulowanym sposobem dostępu do aplikacji w celu opracowania PZK jest dostęp przez Internet. Oczekiwane cechy opracowywanego oprogramowania to funkcjonalność, łatwość obsługi i umożliwienie osiągnięcia celu, to jest stworzenie planu. Najmniej pożądaną cechą była estetyka. Respondenci szczebla powiatowego w odróżnieniu od tych z gmin bardzo wysoko ocenili potrzebę możliwości pracy na urządzeniach mobilnych.

Praktycznie jednogłośnie postulowano też, aby aplikacja umożliwiała:

- wydruk części lub całości elektronicznego planu zarządzania kryzysowego
- przeprowadzenie analizy i oceny zagrożeń oraz ryzyka
- zawierać charakterystykę zagrożeń oraz ocenę ryzyka ich wystąpienia, w tym dotyczących infrastruktury krytycznej, oraz map ryzyka i map zagrożenia?
- określenie zagrożenia wraz z określeniem prawdopodobieństwa ich wystąpienia.

Za najbardziej użyteczny sposób przedstawienia wartości w planie w formie cyfrowej uznano plik tekstowy.

Wyniki ankiet pokazują względny, ale nie doskonały obraz współpracy pomiędzy poszczególnymi ogniwami budującymi na danym terenie system zarządzania kryzysowego. Oceniając wyniki ankiety w zakresie funkcjonowania gminnych zespołów zarządzania kryzysowego, należałoby podsumować je stwierdzeniem, że znaczna część wójtów/burmistrzów i komórek powołanych do spraw zarządzania kryzysowego w znacznej części gmin nie umie współpracować z zespołami powiatowymi. Najczęściej wynika to z faktu, iż nie potrafią korzystać z formuły doradztwa instytucjonalnego. Praktyka wskazuje, że w urzędach gminnych sprawami zarządzania kryzysowego zajmują się pojedyncze osoby i to w niepełnym wymiarze czasu.

W przypadku zaś prac nad powiatowym planem zarządzania kryzysowego oraz w pracach powiatowego zespołu zarządzania kryzysowego, analogicznie jak w przypadku samorządu gminnego, na szczeblu powiatowym

zgodnie z prymatem odpowiedzialności przedstawiciele PSP brali udział w pracach nad przedmiotowym planem w 100%, ponieważ jest to ich zakres działania.

Dla sprawnej i skutecznej realizacji zadań, dobrej współpracy i właściwego przygotowania merytorycznego przy opracowywaniu planów na szczeblu gminnym i powiatowym powinni uczestniczyć przedstawiciele wszystkich służb współdziałających.

Wyniki kolejnych pytań ankietowych pokazały, że w 100% powiatowy plan zarządzania kryzysowego uwzględniał oraz określał dostępne siły i środki komendy powiatowej/miejskiej PSP, a także siły i środki OSP z poszczególnych gmin znajdujących się w obszarze danego powiatu. Powyższe świadczy o dobrej koordynacji i rozpoznaniu możliwości w zakresie posiadanych sił i środków na terenie całego powiatu oraz ich ewentualnego udziału w działaniach.

Na podstawie wyników należy stwierdzić, że o zmianie formy planu zarządzania kryzysowego z papierowej na aplikację elektroniczną, która ułatwi pracę pracownikom komórek zarządzania kryzysowego na szczeblu podstawowym, jest przekonanych zaledwie połowa respondentów, ale za to wszyscy na szczeblu powiatowym. Przepływ informacji pomiędzy poszczególnymi strukturami zarządzania kryzysowego (podstawowe zjawisko dla właściwej współpracy tych ogniw) jest oceniany jedynie jako zadowalający na szczeblu powiatowym przez wszystkich respondentów, a na szczeblu podstawowym przez 50% respondentów.

Jest więc to element systemu wymagający dużej uwagi i mogący znacznie wpłynąć na ostateczny wynik realizowanego projektu, którego efektem końcowym ma być oprogramowanie wspomagające tworzenie planów zarządzania kryzysowego.

Wyniki ankiet pozwoliły na ustalenie że zarówno na poziomie gminnym jak i powiatowym użytkownicy końcowi oczekują podobnych rezultatów użytkowania projektowanej aplikacji.

Spis oznaczeń

CNBOP-PIB – Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy

CZK – centrum zarządzania kryzysowego

ELIKSIR – oprogramowanie wspomagające tworzenie planów zarządzania kryzysowego na poziomie gminy.

GCZK – gminne centrum zarządzania kryzysowego

GPZK – gminny plan zarządzania kryzysowego

IMiGW – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

JRG – jednostka ratowniczo-gaśnicza

KP PSP – Komenda Powiatowa

OSP – Ochotnicza Straż Pożarna

PCZK – powiatowe centrum zarządzania kryzysowego

PPZK – powiatowy plan zarządzania kryzysowego

PSP – Państwowa Straż Pożarna

PSSE – Powiatowa Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna

PZK – plan zarządzania kryzysowego

WCZK – wojewódzkie centrum zarządzania kryzysowego

ZK – zarządzanie kryzysowe

ZOG ZOSP RP – Zarząd Oddziału Gminnego Związku Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej

ZOP ZOSP RP – Zarząd Oddziału Powiatowego Związku Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej

Literatura

1. Szelągowski K., Maciak J., Kaliszyk Z., Tiszbierk T., „Określenie ogólnej koncepcji struktury i założeń systemu i specyfikacji wymagań z uwzględnieniem zdefiniowanych, ujawnionych w oparciu o przeprowadzone badania wymagań i oczekiwań.” sprawozdanie z badań.
2. Szelągowski K., Maciak J., Kaliszyk Z., Tiszbierk T., Golański W., „Konsolidacja wyników i opracowanie raportu z badania”, sprawozdanie z badań.
3. Tiszbierk T., Kaliszyk Z., Szelągowski K., „Badania ankietowe – jednostki terytorialne”, sprawozdanie z badań.
4. Popielarczyk T., Kędzierska M., Wróblewski D., Ponichtera A., Stępień P., Banulska A., Sobór E., Smoła J., Abgarowicz I., „Opracowanie zbiorczego dokumentu i opis wniosków z ankiet”, sprawozdanie z badań.
5. Wróblewski D., Abgarowicz I. „Opracowanie pytań dotyczących spełnienia przez gminne ogniwa zarządzania kryzysowego formalnych wymagań normatywnych i prawnych – identyfikacja stanu faktycznego, sprawozdanie z badań.
6. Sowa T., Kędzierska M. „Opracowanie pytań dotyczących wykazu wymagań szczegółowych wojewodów dla starostów i starostów dla wójtów dot. zakresu, zawartości i formy planów zarządzania kryzysowego”, sprawozdanie z badań.
7. Popielarczyk T., Kędzierska M. „Opracowanie pytań dotyczących katalogu zagrożeń ogólnych i charakterystycznych dla jednostki administracyjnej”, sprawozdanie z badań.
8. Kołodziej-Saramak A., „Opracowanie pytań dotyczących wykazu uwag, oczekiwań, potrzeb i sugestii ankietowanych odnośnie zawartości oraz formy planów zarządzania kryzysowego”, sprawozdanie z badań.
9. Ponichtera A., Poleć B. „Opracowanie pytań dotyczących wykazu uwag, oczekiwań, potrzeb i sugestii ankietowanych odnośnie funkcjonalności projektowanej aplikacji”, sprawozdanie z badań.
10. Stępień P., Poleć B. „Opracowanie pytań dotyczących sposobu i rodzaju przepływu informacji województwo – powiat, powiat – gmina oraz na poszczególnych poziomach”, sprawozdanie z badań.
11. Sobór E., Banulska A., Smoła J. „Opracowanie pytań dotyczących innych danych służących poszczególnym członkom konsorcjum w realizacji następnych zadań”, sprawozdanie z badań.
12. Tiszbierk T., Kaliszyk Z., Szelągowski K. „Sprawozdanie „Badania ankietowe – jednostki terytorialne”, zadanie VI.4 „Opracowanie założeń dla bazy danych zasobów jednostki administracyjnej oraz określenie węzłów operacyjnych dla oprogramowanie demonstratora”, w projekcie pt. „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne”, DO-BR/0016/R/ID2/2012/03, s.4
13. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. Nr 89 poz. 590 z 2007 r. z późn. zm.).
14. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. Nr 89 poz. 590 z 2007 r. z późn. zm.).
15. Wróblewski D., Kędzierska M., Poleć B. „Teleinformatyczny zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego – badania i projektowanie”, „Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP”, wyd. CNBOP-PIB 2014, s.9
16. Wróblewski D., Kędzierska M., Poleć B. „Teleinformatyczny zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego – badania i projektowanie”, [w] *Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP*, wyd. CNBOP-PIB 2014, s.9.
17. Zboina J., „Funkcja i znaczenie oceny zgodności w kontekście zarządzania kryzysowego po nowelizacji ustawy o zarządzaniu kryzysowym”, [w] Materiały konferencyjne „Nowelizacja ustawy o zarządzaniu kryzysowym”, Warszawa, 2009.
18. D. Wróblewski [red.], *Koncepcja funkcjonowania regionalnego zintegrowanego systemu ratownictwa województwa pomorskiego*, CNBOP, Józefów 2009. http://www.cnbop.pl/dzialy/dwip/wydawnictwa_cnbop_pib/ksiazki.
19. Wróblewski D., Sowa T., „Zarządzanie ryzykiem. Zagadnienia ogólne”, Materiały dydaktyczne ze szkolenia dla audytorów działających w strukturze Polskiego Centrum Akredytacji Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowarowej, Józefów 2009, s.14
20. Roguski E. W., Wróblewski D., *Diagnostyczna metoda oceny ryzyk i systemów reagowania PomRisc jako narzędzie programowania zmian doskonalących systemy bezpieczeństwa i ich monitorowania*, BiTP (4) 2008, s. 59.
21. Wróblewski D., Roguski E. W., Maciak J., Prasula J., Włodarczyk K., Kędzierska M., Kwiatkowski D., Streszczenie projektu badawczo – rozwojowego *Algorytm oprogramowania CZK w zakresie: kreatora planów reagowania kryzysowego, komunikatora, procedur reagowania i zarządzania kryzysowego*, CNBOP, Józefów, 2008.
22. Włodarczyk K., „Oprogramowanie wspomagające zarządzanie kryzysowe na szczeblu lokalnym – Eliksir”, [w] BiTP (2) 2008 s. 22.
23. Wróblewski D., Kędzierska M., Poleć B., „Teleinformatyczny zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego – badania i projektowanie”, [w] *Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP*, wyd. CNBOP-PIB 2014, s. 12.
24. Wróblewski D., „Zarządzanie kryzysowe na szczeblu gminy. Teleinformatyczne narzędzia wspomagania zarządzania kryzysowego na szczeblu gminy-system bazodanowy, kreator planu reagowania kryzysowego, komunikator zarządzania kryzysowego”, Materiały szkoleniowe dla gminnych zespołów zarządzania kryzysowego nt.: Rola wójta, burmistrza, prezydenta miasta w sprawach zarządzania kryzysowego na terenie gminy. Podstawowe zadania Gminnych Zespołów Zarządzania Kryzysowego, 2008, s. 30.
25. Kaliszyk Z., Szelągowski K., „Wymagania funkcjonalne dla oprogramowania wspomagającego opracowanie planów zarządzania kryzysowego”, konferencja naukowa „Planowanie cywilne w systemie zarządzania kryzysowego”. Materiały z konferencji naukowej realizowanej przez konsorcjum naukowo-przemysłowe w ramach projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne” Józefów, 2013, s.141
26. Olszewski A., Jurzysta G., „Koncepcja struktury i założeń do projektowanego systemu - Wizja i architektura systemu”, konferencja naukowa „Planowanie cywilne w systemie zarządzania kryzysowego”. Materiały z konferencji naukowej realizowanej przez konsorcjum naukowo-przemysłowe w ramach projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne” Józefów, 2013, s. 153.
27. Włodarczyk K., „Oprogramowanie wspomagające zarządzanie kryzysowe na szczeblu lokalnym – Eliksir”, BiTP (2) 2008 s. 19.
28. Wróblewski D., Sowa T., „Zarządzanie ryzykiem. Zagadnienia ogólne”, Materiały dydaktyczne ze szkolenia dla audytorów działających w strukturze Polskiego Centrum Akredytacji Wydawnictwo Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowarowej Józefów 2009, s.14.
29. Węsierski T., Gałązkowski R., Zboina J., „Działania ratownicze w przypadku zagrożenia chemicznego”, BiTP (1) 2013, s. 19.

Maria Kędzierska – wieloletni pracownik CNBOP-PIB, obecnie pełni funkcję kierownika Działu Wydawnictw i Promocji. Współorganizatorka licznych sympozjów i konferencji o zasięgu ogólnokrajowym i międzynarodowym. Autorka wielu publikacji z zakresu bezpieczeństwa oraz działalności CNBOP-PIB. Współautorka założeń merytorycznych do programu komputerowego wspomagającego tworzenie planów zarządzania kryzysowego „Eliksir”.

mgr inż. Anna Banulska – absolwentka studiów I stopnia na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie oraz studiów II

stopnia na Wydziale Bezpieczeństwa Narodowego w Akademii Obrony Narodowej. Specjalista do spraw certyfikacji i dopuszczeń w Jednostce Certyfikującej CNBOP-PIB. Wykonawca projektów badawczo-rozwojowych realizowanych przez CNBOP-PIB we współpracy z innymi instytucjami.

mgr Ewa Sobór – absolwentka studiów I i II stopnia na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Cywilnego w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie (2001-2007). Od 2005 r. pracownik Jednostki Certyfikującej CNBOP-PIB. Aktualnie z-ca kierownika Jednostki Certyfikującej. Autorka publikacji z zakresu bezpieczeństwa.

Ochrona przeciwpożarowa w systemie bezpieczeństwa państwa

17 października 2013 roku CNBOP-PIB wspólnie z Regionalnym Centrum Badań nad Bezpieczeństwem zorganizowało konferencję, której zasadniczym celem była dyskusja nad miejscem i rolą ochrony przeciwpożarowej w systemie bezpieczeństwa państwa, a także wpływem rozwiązań systemowych ochrony przeciwpożarowej na bezpieczeństwo państwa

Ochrona przeciwpożarowa odgrywa istotną rolę w systemie bezpieczeństwa państwa. W jej ramach podejmuje się działania, które mają na celu m.in. zapewnienie bezpieczeństwa obywatelom w sytuacjach zagrożenia spowodowanego przez pożary, katastrofy (klęski żywiołowe) i inne miejscowe zagrożenia oraz zabezpieczenie instalacji ważnych dla obronności i funkcjonowania państwa. Dlatego zasadne jest podejmowanie systematycznych działań integrujących poszukiwania badawcze i służących wymianie wiedzy z zakresu inżynierii ochrony przeciwpożarowej. Ważne miejsce w tej dyskusji powinna zajmować kwestia wykorzystania potencjału systemów informatycznych w zakresie przetwarzania informacji do racjonalizacji procesów decyzyjnych i uzasadniania podejmowanych działań. Wykorzystanie tego potencjału może w istotny sposób przyczynić się do

wzrostu efektywności ochrony przeciwpożarowej, a tym samym, spełnić społeczne oczekiwania w obszarze działań poprawiających bezpieczeństwo. Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy od wielu lat podejmuje tę problematykę w trakcie konferencji poświęconych temu zagadnieniu.

Podczas konferencji, którą patronatem honorowym objął Komendant Główny Państwowej Straży Pożarnej gen. brygadier Wiesław Leśniakiewicz, zwracano uwagę na potrzebę podejmowania systematycznych działań integrujących poszukiwania badawcze, służących wymianie wiedzy oraz doświadczeń w zakresie problematyki inżynierii ochrony przeciwpożarowej na rzecz wspierania i umacniania jej w systemie bezpieczeństwa państwa.

W pierwszej sesji konferencji prezentowano zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa państwa. Dokonano przeglądu współczesnych zagrożeń, ich klasyfikacji oraz metod ich badania. Druga sesja poświęcona została ochronie przeciwpożarowej



Przewodniczący Rady Programowo-Naukowej - mł. bryg. mgr inż. Jacek Zboina, z-ca Dyrektora CNBOP-PIB

w systemie bezpieczeństwa państwa. W trzeciej sesji przedstawiono tematy związane z realizacją projektu pt: „Zaawansowane technologie teleinformatyczne wspomagające projektowanie systemu ratowniczego na poziomach: gmina, powiat, województwo” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

W podsumowaniu konferencji wskazywano potrzebę szerszego uwzględnienia badań naukowych w określeniu kierunków zmian i doskonaleniu ochrony przeciwpożarowej. Podkreślono również potrzebę intensyfikacji wszelkich działań mających na celu utworzenie nowej dyscypliny naukowej - inżynierii bezpieczeństwa. Wykazano także braki i niedoskonałości w zakresie terminologii zawodowej dotyczącej ochrony przeciwpożarowej. Wymaga ona w wielu przypadkach ponownego zdefiniowania pojęć i zagadnień.



Prof. dr hab. Bernard Wiśniewski, dyrektor Regionalnego Centrum Badań nad Bezpieczeństwem



Uczestnicy i prelegenci konferencji

Opracowanie:
mgr Beata Wojtasiak
mgr inż. Damian Bąk
mgr Dorota Gajownik

Planowanie cywilne w systemie zarządzania kryzysowego

W dniu 26 listopada 2013 roku w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie odbyła się konferencja, której głównym celem było omówienie istoty i znaczenia planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego w Polsce, w tym jego uwarunkowań formalno-prawnych, struktury terytorialnej i zadań poszczególnych podmiotów systemu oraz relacji pomiędzy nimi w opracowaniu planów zarządzania kryzysowego w powiązaniu z wymaganiami funkcjonalnymi budowanego oprogramowania.

Konferencja naukowa „Planowanie cywilne w systemie zarządzania kryzysowego” została zrealizowana w ramach projektu „Zintegrowany system budowy planów zarządzania kryzysowego w oparciu o nowoczesne technologie informatyczne” nr O ROB 0016 03 002 finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Projekt obejmuje lata 2012-2015 i jest realizowany przez konsorcjum naukowo-przemysłowe w składzie:

- Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy – lider,
- Akademia Obrony Narodowej – Wydział Bezpieczeństwa Narodowego,
- Szkoła Główna Służby Pożarniczej,
- Związek Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej,
- Asseco Poland S.A.

Program konferencji obejmował pięć sesji, w których udział wzięły osoby reprezentujące zarówno jednostki naukowe, jak i jednostki centralne oraz terenowe administracji publicznej.

Podczas pierwszej sesji zostało omówione otoczenie, w którym ma działać projektowany system teleinformatyczny ze szczególnym uwzględnieniem środowiska formalno-prawnego, organizacji systemu zarządzania kryzysowego w Polsce oraz kwestii terminologii.

Sesja druga dotyczyła kluczowych aspektów planowania cywilnego w zarządzaniu kryzysowym, z uwzględnieniem struktury planów kryzysowych, metod wykorzystywanych podczas ich tworzenia oraz kwestii związanych ze współpracą i współdziałaniem podmiotów uczestniczących w tym procesie.

Podczas trzeciej sesji przedstawione zostały wybrane technologie teleinformatyczne i metody wykorzystywane przy opracowywaniu planów zarządzania kryzysowego. W trakcie tej sesji omówiono unikalne w skali kraju i Europy oprogramowanie ELIKSIR, którego właścicielem jest ZOSP RP, służące do przygotowywania planów kryzysowych na szczeblu gminy. W toku tej sesji zaprezentowano również koncepcję budowanego w ramach projektu systemu teleinformatycznego.

Podczas sesji czwartej przedstawiono wymagania funkcjonalne dla oprogramowania wspomagającego opracowanie planów zarządzania kryzysowego zdefiniowane głównie w oparciu o badania potrzeb użytkowników końcowych w terenie, które zostały uzupełnione o analizy dostępnych rozwiązań technicznych oraz badań literatury przedmiotu i wywiady z ekspertami.

Warto zaznaczyć, że konferencja stanowiła podsumowanie pierwszego roku realizacji projektu i w latach następnych planowane są kolejne konferencje prezentujące oraz poddające krytyce wyniki prac naukowych i badawczo-rozwojowych konsorcjum, tak aby projektowany system był możliwie najbardziej użyteczny dla jego przyszłych odbiorców.

Efektami konferencji są dwie publikacje: „Planowanie cywilne w systemie zarządzania kryzysowego” (ISBN 978-83-61520-19-1) oraz „Wybrane zagadnienia z zakresu planowania cywilnego w systemie zarządzania kryzysowego RP” (ISBN 978-83-61520-23-8).



W celu zgłębienia tematyki konferencji oraz lektury innych publikacji z zakresu zarządzania kryzysowego, ratownictwa, zarządzania ryzykiem i planowania zapraszamy do odwiedzenia naszej strony internetowej i bezpłatnego pobrania publikacji: www.cnbop.pl -> Dział Wydawnictwa i Promocji -> Wydawnictwa CNBOP-PIB -> Książki.



Przewodniczący Rady Programowo-Naukowej Konferencji
mł. bryg. dr inż. Dariusz Wróblewski, Dyrektor CNBOP-PIB

Opracowanie:
Maria Kędzierska
mgr Anna Golińska



DZIAŁ SZKOLEŃ

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy

***zaprasza do udziału w szkoleniach
z zakresu ochrony przeciwpowarowej***

Oferta Działu Szkoleń na rok 2014

- ❖ Szkolenie dla projektantów, instalatorów i konserwatorów systemów sygnalizacji powaru
- ❖ Szkolenie dla projektantów, instalatorów i konserwatorów dźwiękowych systemów ostrzegawczych
- ❖ Szkolenie dla projektantów i instalatorów systemów wentylacji powarowej w obiektach budowlanych
- ❖ Szkolenie dla konserwatorów hydrantów zewnętrzných
- ❖ Szkolenie dla konserwatorów hydrantów wewnętrzných i węży
- ❖ Szkolenie dla konserwatorów podręcznego sprzętu gaśniczego
- ❖ Szkolenie: oświetlenie awaryjne – projektowanie, instalacja i konserwacja
- ❖ Szkolenie: stałe urządzenia gaśnicze gazowe w ochronie przeciwpowarowej
- ❖ Szkolenie: stałe urządzenia tryskaczowe w ochronie przeciwpowarowej
- ❖ Szkolenie dla inspektorów ochrony przeciwpowarowej
- ❖ Szkolenie aktualizacyjne dla inspektorów ochrony przeciwpowarowej
- ❖ Szkolenie z zakresu prawidłowego sporządzania instrukcji bezpieczeństwa powarowego
- ❖ Warsztaty doskonalące dla projektantów systemów sygnalizacji powarowej
- ❖ Szkolenie: dobór przewodów i kabli elektrycznych niskiego napięcia
- ❖ Szkolenie: ochrona przeciwpowarowa w instalacjach elektrycznych
- ❖ Szkolenie: instalacje w strefach zagrożonych wybuchem

ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów
tel. + 48 22 769 304, 221, 391
fax: + 48 22 769 221

edukacja@cnbop.pl

Serdecznie zapraszamy !!!

Wytyczne dla Autorów

Maszynopis

Artykuły prosimy przysyłać w wersji elektronicznej w formacie Word. Redakcja przyjmuje do druku oryginalne artykuły naukowe, doniesienia wstępne, artykuły przeglądowe, studia przypadków oraz z praktyki dla praktyki. Maszynopis w języku polskim, angielskim lub rosyjskim nie powinien przekraczać 22 stron (format A4, Times New Roman 12 pkt., interlinia 1,5), pisany bez podziału na kolumny (łącznie 40 000 znaków razem ze spacjami).

Definicje typów artykułów

A. Oryginalny artykuł naukowy – opisane są w nim wyniki dotychczas niepublikowanych badań i eksperymentów naukowych autora lub bezpośrednio mu podlegającego zespołu naukowego, nowych w stosunku do dotychczasowej wiedzy i dorobku w danej dziedzinie, stanowiących oryginalny wkład w światową naukę. Publikacje naukowe są zazwyczaj naukowym źródłem pierwotnym.

B. Doniesienie wstępne (komunikat z badań) – opisane są w nim wstępne, ale już na tym etapie obiecujące wyniki prowadzonych, lecz jeszcze nieukończonych badań;

C. Artykuł przeglądowy – opisuje obecny stan wiedzy w danym obszarze tematycznym, czasem przy uwzględnieniu kontrowersyjnych lub spornych kwestii, zawiera opis zarówno teoretyczny, aktualną i właściwie dobraną literaturę źródłową, jak i praktyczny aspekt zagadnienia; autor powinien uwzględnić nierozwiązane w danej kwestii problemy.

D. Studium przypadku – analiza zdarzeń rzeczywistych – artykuł zawiera opis zdarzenia lub przypadku (jednego lub kilku), ciekawego z naukowego lub praktycznego punktu widzenia; analizę tego zdarzenia, dyskusję opartą na najnowszym piśmiennictwie oraz wnioski wynikające z przeprowadzonej analizy.

E. Z praktyki dla praktyki – podstawą tego artykułu są doświadczenia związane z prowadzonymi akcjami ratowniczym lub innymi praktykami stosowanymi w ochronie przeciwpożarowej, z których wnioski mogą mieć zastosowanie praktyczne w innych tego typu przypadkach.

Abstrakty ustrukturyzowane

Artykuł zgłaszany do redakcji musi być poprzedzony dwujęzycznym abstraktem ustrukturyzowanym według jednego z poniższych przykładów. Artykuły z abstraktem nieustrukturyzowanym krótsze niż 2400 znaków ze spacjami nie będą kwalifikowane przez redakcję do procesu recenzyjnego.

1. Struktura abstraktu dla oryginalnego artykułu naukowego/doniesienia wstępnego

- **Cel** – powinien jasno przedstawiać hipotezę postawioną w artykule;
- **Projekt i metody** – narzędzia i metody użyte w badaniach;
- **Wyniki** – rezultaty badań;
- **Wnioski** – w odniesieniu do hipotezy oraz możliwe kierunki przyszłych badań.

2. Struktura abstraktu dla artykułu przeglądowego/studium przypadku – analiza zdarzeń rzeczywistych

- **Cel** – główne pytania postawione w artykule
- **Wprowadzenie** – kontekst/tło przedstawionego w artykule zagadnienia/problemu/zdarzenia
- **Metodologia** – użyte do omówienia/analizy tematu metody/narzędzia
- **Wnioski** – główne wnioski wynikające z analizy przeglądowej/analizy zdarzenia rzeczywistego

3. Struktura abstraktu dla artykułu z praktyki dla praktyki

- **Cel** – główne pytania postawione w artykule
- **Wprowadzenie** – kontekst/tło przedstawionego w artykule zagadnienia/problemu
- **Wnioski** – główne wnioski wynikające z artykułu i ich znaczenie dla dziedziny
- **Znaczenie dla praktyki** – przedstawienie sugerowanego wykorzystania dla praktyki

Jeśli artykuł nie pasuje do żadnej z powyższych struktur, należy użyć odpowiednio podobnej struktury. Autorzy mają obowiązek podania informacji, jaki rodzaj artykułu przysyłają do redakcji (oryginalny artykuł naukowy, artykuł przeglądowy, doniesienie naukowe, studium przypadku – analiza zdarzeń rzeczywistych lub z praktyki dla praktyki), oraz wstępnie kwalifikują artykuł do jednego z działów:

1. Rozdział autorski*
 2. Postacie pożarnictwa
 3. Organizacja i zarządzanie strategiczne
 4. Nauki humanistyczne i społeczne na rzecz bezpieczeństwa
 5. Partnerstwo dla innowacyjności na rzecz bezpieczeństwa
 6. Badania i rozwój
 7. Certyfikaty, aprobaty i rekomendacje
 8. Technika i technologia
 9. Szkolenia i propagowanie wiedzy
 10. Z praktyki dla praktyki
 11. Studium przypadku – Analiza zdarzeń rzeczywistych
- *Do tego rozdziału Komitet Redakcyjny kwalifikuje artykuły szczególnej wagi*

Struktura artykułu

A. Struktura oryginalnego artykułu naukowego/doniesienia wstępnego:

- 1) Tytuł – w jęz. polskim lub w jęz. rosyjskim (Times New Roman 16 pkt., WERSALIKI) oraz w języku angielskim (Times New Roman 14 pkt., tekst zwykły)
- 2) Abstrakt ustrukturyzowany – cztery akapity z nagłówkami zapisanymi pogrubioną czcionką, **około 2500 znaków ze spacjami w jęz. polskim lub rosyjskim** (jednak nie krótsze niż 2400) oraz **około 2500 znaków ze spacjami w jęz. angielskim (jednak nie krótsze niż 2400 znaków)**; Times New Roman 10 pkt. (W przypadku autorów anglojęzycznych wymagany jest tylko abstrakt w jęz. angielskim).
- 3) Słowa kluczowe (w jęz. polskim i angielskim lub w jęz. rosyjskim i jęz. angielskim lub tylko w jęz. angielskim)

w przypadku autorów anglojęzycznych, łącznie do 10 wyrazów; Times New Roman 10 pkt.)

4) Wprowadzenie

5) Metody

6) Wyniki

7) Dyskusja nad metodami i wynikami

8) Podsumowanie/Wnioski

9) Literatura

10) Nota biograficzna o autorze/autorach

B. Struktura artykułu przeglądowego/studium przypadku/z praktyki dla praktyki:

1) Tytuł – w jęz. polskim lub w jęz. narodowym autora (Times New Roman 16 pkt., DRUKOWANY) oraz w języku angielskim (Times New Roman 14 pkt., tekst zwykły)

2) Abstrakt ustrukturyzowany – cztery akapity z nagłówkami zapisanymi pogrubioną czcionką, **około 2500 znaków ze spacjami w jęz. polskim lub rosyjskim** (jednak nie krótsze niż 2400) oraz **około 2500 znaków ze spacjami w jęz. angielskim (jednak nie krótsze niż 2400 znaków)**; Times New Roman 10 pkt. (W przypadku autorów anglojęzycznych wymagany jest tylko abstrakt w jęz. angielskim).

3) Słowa kluczowe (w jęz. polskim i angielskim lub w jęz. rosyjskim i jęz. angielskim lub tylko w jęz. angielskim w przypadku autorów anglojęzycznych, łącznie do 10 wyrazów; Times New Roman 10 pkt.)

4) Wprowadzenie

5) Rozdziały zatytułowane przez autora

6) Podsumowanie

7) Wnioski

8) Literatura

9) Nota biograficzna o autorach

Literatura

Odwołania do literatury umieszcza się na końcu artykułu w kolejności pojawiania się w tekście. Przypisy bibliograficzne należy podawać w jednolitej wersji. **Nazwiska i tytuły pisane cyrylicą powinny być podane w transliteracji zgodnie z normą GOST 52535.1-2006.** Zalecane jest odwoływanie się głównie do publikacji recenzowanych. W przypadku dokładnego cytowania w tekście obok numeru przyporządkowanego publikacji zamieszczonej w spisie Literatury podaje się również numer strony, z której pochodzi cytat – np. [2, s. 234]. Cytaty polskojęzyczne należy umieszczać w cudzysłowach, cytaty obcojęzyczne należy pisać kursywą.

Przykłady tworzenia odsyłaczy bibliograficznych w spisie literatury (oparte o system cytowania Chicago):

Cytowanie książek:

Szczerba K., *Bezpieczny dom*, Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów, 2012.

Rozdział pracy zbiorowej

Suchorab P., *Wpływ produktów pochodzenia naftowego na cechy fizyczno-mechaniczne betonu*, w: *Usuwanie substancji ropopochodnych z dróg i gruntów*, J. Rakowska (red.), Wydawnictwo CNBOP-PIB, Józefów, 2012, 37–44.

Cytowanie czasopism

Mizerski A., *Piany jako nośniki chemicznych środków neutralizacji skażeń*, BiTP, 1 (2013), 87–93.

Cytowanie publikacji ze źródeł cyfrowych:

Ciekanowski Z., *Motywacja a system ocen*, BiTP, 1 (2013), 29–33 [dok. elektr.] <http://czytelnia.cnbop.pl/czytelnia/31/348> [dostęp 2 maja 2013].

Cytowanie materiałów pokonferencyjnych:

Adamiec P., *Problemy przy spawaniu i napawaniu części maszyn*, w: *Technologia maszyn. Zbiór referatów: III Naukowe Warsztaty Profesorskie – TM ,97, II Forum Prac Badawczych ,96 - Kształtowanie części maszyn przez usuwanie materiału*, T. Karpiński (red.), Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 1997, 23–31.

Cytowanie komunikatów z badań

Centrum Badania Opinii Społecznej, Komunikat z badań: Aktualne problemy i wydarzenia, [dok. elektr.] <http://badanie.cbos.pl/details.asp?q=a1&id=4809>, [dostęp 06.05.2013].

Cytowanie ustaw, norm, dyrektyw unijnych:

1) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (Dz. U. 2009 r. Nr 12 poz. 68).

2) PN-EN 54-4:2001 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 4: Zasilacze.

3) Dyrektywa Komisji 2009/149/WE z dnia 27 listopada 2009 r. dotycząca dyrektywy 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wspólnych wskaźników bezpieczeństwa oraz wspólnych metod obliczania kosztów wypadków.

Tabele, ryciny, ilustracje

Podpisy do tabel, rycin i ilustracji oraz treść w tabelach, rycinach i ilustracjach należy podawać w języku, w którym został napisany artykuł, oraz w języku angielskim.

Tabele należy dodatkowo przygotować w oddzielnym załączniku. Rysunki należy nadsyłać w formie gotowej do druku jako oddzielne pliki w formacie jpg, png lub tiff (min. 300 dpi, wielkość około 1 MB). Wykresy tworzone w programie Excel (lub w jego odpowiedniku) należy przysyłać w formacie .xls (format programu Excel).

Artykuły bez elementów graficznych odpowiedniej jakości nie będą przyjmowane do druku.

Przy wszystkich tabelach, rycinach, wykresach, zdjęciach itd. należy podać źródło, z którego pochodzą, lub umieścić informację „Opracowanie własne”.

Skróty

Rozwinięcia wszystkich użytych w artykule skrótów należy podać w formie wykazu na końcu artykułu.

Autor

W przypisie do nazwiska autora należy podać pełną nazwę instytucji oraz adres korespondencyjny (jak również adres e-mailowy). Autorzy proszeni są o załączenie krótkiej noty biograficznej (ok. 50 słów). Jeśli artykuł ma więcej niż jednego autora, należy podać udział procen-

towy poszczególnych osób w powstaniu artykułu oraz zakres wkładu merytorycznego (zob. **współautorstwo artykułu**)

Redakcja zobowiązuje się do zachowania poufności informacji dotyczących szczegółowych danych osobowych autorów i recenzentów.

Współautorstwo artykułu

Zgodnie z definicją współautorstwa zawartą w publikacji Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego pt. „Rzetelność w badaniach naukowych oraz poszanowanie własności intelektualnej” to pojęcie należy rozumieć w następujący sposób:

Współautor to każdy, kto napisał niewielki nawet jego fragment, wniósł twórczy wkład w jego koncepcję lub układ, brał udział w projektowaniu badań naukowych, których wynikiem jest dany utwór. Współautorem nie jest osoba, która wykonywała czynności administracyjne związane z pracą nad stworzeniem dzieła naukowego (np. szef placówki naukowej, osoba pozyskująca środki do badań, osoba zbierająca dane lub wykonująca obliczenia statystyczne). Prawa do współautorstwa nie nabywa również konsultant, dzielący się swą wiedzą.

W związku z powyższym Redakcja zobowiązuje autorów do podawania w artykułach wkładu procentowego oraz wykazywanie zakresu wkładu poszczególnych współautorów w powstanie artykułu, czyli tzw. atrybucji (autor koncepcji, założeń, metod) – tę informację należy umieścić w Deklaracji wkładu autorskiego, którą autor załącza do artykułu przesyłanego do redakcji.

Deklaracja wkładu autorskiego oraz informacja o źródle finansowania znajduje się na stronie internetowej: <http://czytelnia.cnbop.pl/wytyczne-dla-autorow>.

Redakcja zobowiązuje również autora/autorów do podania informacji o źródle finansowania badań. Odpowiedzialność za prawdziwość powyższych danych ponosi osoba przedkładająca artykuł do druku.

Zapora ghostwriting i guest autorship

Mając na uwadze prawdziwość publikowanych danych o wkładzie autorskim w powstanie zgłaszanych do druku artykułów i by uniknąć zjawisk typu *ghostwriting* i *guest autorship*, Redakcja kwartalnika „BiTP. Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” zobowiązuje autorów do rzetelnego wykazywania udziału osób trzecich w procesie powstawania artykułu.

1) *Ghostwriting* ma miejsce wtedy, gdy wkład w powstanie artykułu wniosła osoba niewymieniona w wykazie autorów lub w podziękowaniach.

2) *Guest autorship* zachodzi wtedy, gdy artykuł powstał bez udziału osoby wymienionej w wykazie autorów lub wniosła ona znikomy wkład w powstanie danej publikacji. Zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Redakcja prosi autorów o ujawnianie wkładu poszczególnych osób w powstanie artykułu przez podawanie udziału procentowego w przypisie do tytułu artykułu.

W przypadku stwierdzenia zjawisk typu *ghostwriting* lub *guest autorship* Redakcja będzie informowała o tym

jednostkę naukową zatrudniającą autora, inne stowarzyszenia, których jest on członkiem, inne ośrodki naukowe i redakcje czasopism.

Etyka

Dane opublikowane w kwartalniku „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” powinny być oryginalne. Nie należy przysyłać tekstów, które zostały wcześniej opublikowane w innym czasopiśmie lub monografii. Podawanie fałszywych danych, plagiaty oraz inne działania, które mogą prowadzić do fałszywych wniosków, są nieetyczne.

System antyplagiatowy

Artykuły nadsyłane do redakcji są poddawane ocenie przez internetowy system antyplagiatowy (Plagiat.pl). Nadesłanie artykułu jest równoznaczne z akceptacją faktu, że artykuł może zostać poddany takiej ocenie. Wszystkie wykryte przypadki nierzetelności naukowej redakcja będzie zgłaszać do odpowiednich organów instytucjonalnych.

Copyright

Autor przesyła do Wydawcy pocztą tradycyjną oświadczenie, w którym przekazuje zbywalne prawa autorskie na rzecz CNBOP-PIB na wszelkich polach eksploatacji umożliwiających publikowanie i powielanie w wersji drukowanej i elektronicznej (w tym również na stronie internetowej CNBOP-PIB) oraz na jego publikowanie w innych zintegrowanych naukowych źródłach informacyjnych z możliwością wglądu, pobierania i zwielokrotniania. Autor poświadcza również, że praca nie była wcześniej publikowana, a także nie narusza ona praw autorskich innych osób.

Oświadczenie o oryginalności artykułu oraz o przekazaniu praw autorskich znajduje się na stronie internetowej: <http://czytelnia.cnbop.pl/wytyczne-dla-autorow>.

Polityka Open Access

Kwartalnik „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.

Zapraszamy Autorów, niezależnie od afiliacji, do nadsyłania swoich prac.

Artykuły należy przysyłać na adres:

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi

im. Józefa Tuliszkowskiego

Państwowy Instytut Badawczy

ul. Nadwiślańska 213 05-420 Józefów k/Otwocka

Kwartalnik CNBOP-PIB

e-mail: kwartalnik@cnbop.pl

Guide for Authors

Typescript

Articles should be submitted electronically in Word format. Editors will accept for publication original research material, short scientific report, review articles, case studies – analysis of actual events and best practice in action articles. The script in Polish or Russian or English should not exceed 22 pages (A4 format, Times New Roman 12 pts., 1.5 interspaced), written without a division into columns (Total 40,000 symbols, including spaces).

Types of articles

A. Original scientific article – describes the results of not yet published research and scientific experiments carried out by the author, or a team of scientists directly subordinated to him/her. The results are new in relation to the foregoing knowledge and achievements in the particular field, and constitute original contribution to the world's science. Such publications are usually scientific primary sources.

B. Short scientific report (initial report; survey report) – describes initial but at this stage promising results of conducted, but still unfinished research;

C. Review article – describes the current state of knowledge in the particular thematic field, sometimes providing controversial issues and contentions; involves both theoretical (current and properly chosen literature) and practical description of the topic; the author should include into the article unresolved problems related to the issue.

D. Case study – analysis of actual events – an article of this type includes: description of the untypical event / case (one or more), difficult from the scientific and practical point of view; the analysis of this event, discussion based on the up-to-date literature and conclusions derived from the conducted analysis.

E. The best practice in action – the basis for this type of article are experiences related to carried out rescue actions and other fire protection operations, conclusions of which can have practical application in other similar cases.

Structured abstracts

An article submitted for publication shall have a structured abstract written in two languages in accordance with one of the following examples. Articles without structured abstracts and with less than 2400 symbols including spaces will not be qualified for the reviewing process.

1) Abstract structure of an original scientific article / short scientific report

- **Objective** – should clearly state the hypothesis which is formulated in the article
- **Project and methods** – tools and methods used in the research
- **Results** – the outcome of the study
- **Conclusions** – the outcome in relation to the hypothesis and possible directions for future research

2) Abstract structure of a review article / case study – analysis of actual events

- **Objective** – main questions made in the article
- **Introduction** – context / background of the issue/problem introduced in the article
- **Methodology** – methods or tools used in the analysis
- **Conclusions** – main conclusions derived from a review article / analysis of actual events

3) Abstract structure of an article best practice in action

- **Objective** – main questions made in the article
- **Introduction** – context / background of the issue / problem introduced in the article
- **Conclusions** – main conclusions derived from the review article / analysis of actual events
- **Importance for practice** – presentation of suggested application for practice

If the article does not fit none of the aforementioned structures, a most adequate structure shall be applied.

Authors are obliged to inform the editorial office about the type of article they are sending (an original scientific article, a review article, a scientific report, a case study – analysis of actual events or best practice in action article). Moreover, they shall qualify tentatively the article into one of the following chapters:

1. Author's Chapter*
2. People Involved in Firefighting
3. Organization and Strategic Management
4. Humanities and Social Sciences in the Context of Safety
5. Partnership for Safety Innovation
6. Research and Development
7. Certification, Approvals and Recommendations
8. Technique and Technology
9. Training and Knowledge Promotion
10. Best practice in action
11. Case Study – Analysis of Actual Events

**Editorial Committee qualifies here particularly important articles.*

Article's structure

A. Structure of an original scientific article/short scientific report:

- 1) Title – in Polish or Russian (Times New Roman 16 pts., upper-case CAPITALS) and in English (Times New Roman 14 pts., lower-case)
- 2) Structured Abstract – four paragraphs with headings in boldface type, **about 2500 symbols - including spaces in Polish or Russian** (but not less than 2400) and **about 2500 symbols - including spaces in English (but not less than 2400)**; Times New Roman 10 pts. (Native English-speaking authors are requested to provide the abstract only in English language)
- 3) Keywords (in Polish and English or Russian and English, or only in English in case of native English-speaking authors, a total of 10 phrases; Times New Roman 10 pts.)
- 4) Introduction

- 5) Methods
- 6) Results
- 7) Discussion about methods and results
- 8) Summing-up/Conclusions
- 9) Literature
- 10) Biographical note about the author(s)

B. Structure of a review article/case study – analysis of actual events / best practice in action article:

- 1) Title – in Polish or Russian (Times New Roman 16 pts., upper-case CAPITALS) and in English (Times New Roman 14 pts., lower-case)
- 2) Structured Abstract – four paragraphs with headings in boldface type, **about 2500 symbols - including spaces in Polish or Russian** (but not less than 2400) and **about 2500 symbols - including spaces in English (but not less than 2400)**; Times New Roman 10 pts. (Native English-speaking authors are requested to provide the abstract only in English language)
- 3) Keywords (in Polish and English or Russian and English, or only in English in case of native English-speaking authors, a total of 10 phrases; Times New Roman 10 pts.)
- 4) Introduction
- 5) Chapters titled by the author
- 6) Summing-up
- 7) Conclusions
- 8) Literature
- 9) Biographical note about the author(s)

Literature

Literature references are identified at the end of the article in a sequence as they appear in the text. Bibliographic commentary should be in a uniform version. **Names and titles, written in Cyrillic should appear in the transliteration in accordance with the standard GOST 52535.1-2006.** It is recommended that, in the main, referenced material should be publications, which have been reviewed. In the case of precise quotations in the text against the number of an assigned publication located in the literature index, one should also include the page number, of the quotation source e.g. [12, p. 234]. Polish quotations should be inserted within quotation marks. Quotations in other languages should be written in italics.

Examples of bibliographic references in the literature index (based on the Chicago Citation Style):

Book references

Szczerba K., *Safe Home*, Publisher CNBOP-PIB, Józefów, 2012

Chapter from joint sources

Suchorab P., *The impact of crude oil based products on the physical and mechanical properties of concrete*, in: *Removal of oil derived substances from roads and the soil*, J. Rakowska (Ed.), Publisher CNBOP-PIB, Józefów, 2012, 37-44.

Journal article

Mizerski A., *Foams as carriers of chemicals for neutralizing contamination*, BiTP, Vol. 29 Issue 1, 2013, 87-93.

Article in an online journal

Ciekanowski Z., *Motivation and system of periodic assessment*, BiTP, Vol. 29 Issue 1, 2013, 29-33 [dok. elektr.] <http://czytelnia.cnbop.pl/czytelnia/31/348> [accessed May 2 2013].

Material from conferences

Adamiec P., *Problems encountered during welding and repair of machinery*, in: *Machine Technology. Collection of papers: III Professorial Scientific Workshops – TM '97, II Research Work Forum '96 – Shaping of machine parts by the removal of substances*, T Karpiński (ed), Publisher Politechnika Koszalińska, Koszalin, 1997, 23-31.

Research communications

Centre for Research of Public Opinion, *Research communication: Actual problems and incidents*, [doc. elektr.] <http://badanie.cbos.pl/details.asp?q=a1&id=4809>, [access 06.05.2013].

Statute, standards and EU Directives

- 1) Statute dated 24 August 1991 concerning The Polish State Fire Service (Dz. U. [Journal of Laws] 2009 No. 12 item 68)
- 2) PN-EN 54-4:2001 Fire alarm systems – Part 4: Power supply.
- 3) Commission Directive 2009/149/WE dated 27 November 2009 concerning directive 2004/49/WE of the European Parliament dealing with community safety indicators and community methods of calculating costs of incidents.

Tables, figures and illustrations

Captions for tables, figures and illustrations as well **as texts in tables, figures and illustrations** should be in the language in which the article was written **and in English**. Tables should be incorporated in the text and, additionally, produced in a separate file and submitted as an enclosure to the article. As a rule, figures should be submitted in a form ready for printing, in separate files (jpg or tiff format – minimum 300 dpi, about 1MB). Diagrams made in Excel (or its analogue) should be sent in .xls format. Articles without graphic elements of appropriate quality will not be printed. Authors shall always indicate sources while presenting tables, figures, diagrams and photographs or inform about own elaboration using caption: "Author's own elaboration".

Abbreviations

At the end to the article the author should draw up the list of abbreviations used in the paper with the information what they stand for.

Author

The authors name should be accompanied by a note reflecting the full name of the institution, and the address for correspondence (e-mail address). Authors are requested to enclose a short biographical note (about 50 words). If an article has more than one author, it is necessary to indicate the percentage contribution of each individual to

the creation of the article as well as the scope of authors' contribution (see **Co-authorship**)

Editors are obliged to preserve the confidentiality of personal information about authors and reviewers.

Co-authorship

Co-authorship, as defined by the Polish Ministry of Science and Higher Education in the publication '**Reliability in research and respect for intellectual property rights**' should be understood in the following way:

A co-author is a person who has: written even a small fragment, made a creative contribution to the concept or format, participated in the design of a research project, from which a given piece of work represents the outcome. A co-author is not a person who performs administrative tasks related to a research project (e.g. head of a research establishment, a person raising research funding, a person engaged with data collection or someone performing statistical calculations). The right to co-authorship is not acquired by a consultant who shares his/her knowledge.

Accordingly, authors are obliged to identify, in percentage terms, co-author contributions and reveal the actual input of an individual co-author to original scientific papers, i.e. attribution (author of the concept, assumptions, methods). Such information should be included as the Declaration of author's contribution which should send as a form of an attachment with the article.

Declaration of the author's contribution and information of funding source is available at the website: <http://czytelnia.cnbop.pl/en/node/6>.

Authors are also requested to provide information about funding sources supporting the work described in an article. Responsibility for veracity of the above mentioned information rests with the person submitting the script for publication.

Ghost-writing and guest authorship boundaries

In scientific research articles, ghost-writing and guest authorship is considered a misconduct.

1) *Ghost-writing* occurs when the input to an article is by a person who is not named in the list of authors or excluded from acknowledgements.

2) *Guest authorship* describes a situation where an article is created without participation or with a negligible contribution of a person named in the list of authors. In accordance with directions from the Minister of Science and Higher Education, the Editorial Board requires authors to disclose individual contributions to articles in percentage terms, by an annotation to the title of an article.

With due regard to the need for integrity of information concerning authors and to avoid situations known as ghost-writing and guest authorship, the BiTP Editorial Board requires authors to disclose honest information about third parties who participate in the creation of submitted articles. Where ghost-writing or guest authorship is identified, the Editorial Board will inform the author's

Research Establishment, associations of which the author is a member, other Research Centres and Editorial Boards of different publications about the incident.

Ethics

Material published in BiTP should be original. Articles reproduced previously in other journals and specialist study publications should not be submitted. Falsified data, plagiarism and any other inappropriate act, which could lead to false conclusions, is unethical.

Anti-plagiarism system

The articles sent to the editing office are checked by Internet anti-plagiarism system (Plagiat.pl). If an author sends his/her article to the editing office he or she automatically accepts the fact that the article can be assessed in such a context. All cases of author's unreliability in research will be reported by the editing staff to appropriate administrative authorities.

Copyright

The author of the article sends the Publisher via traditional post a declaration, by means of which he or she transfers his or her all copyright to the Publisher so that the Publisher can make use of the article in any way, including publishing, copying in print and electronic version (including CNBOP-PIB website) and publishing in other integrated scientific resources with the possibility for reading, downloading and copying. The author also confirms that the work has not been published previously and that the article does not infringe other persons' copyright. Declaration of originality and copyright transfer is available at our website: <http://czytelnia.cnbop.pl/en/node/6>

Open access policy

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.

We invite Authors, regardless of their affiliation, to submit their papers.

The papers should be sent to:

CNBOP-PIB Scientific and Research Centre for Fire Protection

National Research Institute

Nadwiślańska Street 213

05-420 Józefów near Otwock

Poland

CNBOP-PIB's Quarterly

e-mail: kwartalnik@cnbop.pl

Правила для авторов

Машинопись

Статьи должны быть отправлены в электронном виде в формате Word. Редакция принимает к печати оригинальные научные статьи, предварительные отчёты, обзорные статьи, тематические исследования, а также статьи с практики для практики. Машинопись на польском, английском или русском языке не должна превышать 22 страниц (формат A4, шрифт Times New Roman 12 пунктов, межстрочный интервал 1,5), написан без разделения на столбцы (вместе 40 000 знаков, включая пробелы).

Определения видов статей

А. Оригинальная научная статья - описывает результаты ещё неопубликованных исследований и научных экспериментов автора или непосредственно подчинённой ему исследовательской группы, новые в отношении к существующим знаниям и достижениям в данной области, составляющие оригинальный вклад в мировую науку. Научные публикации обычно являются первичным научным источником.

Б. Предварительный отчёт - описывает предварительные, но на данном этапе обещающие результаты проведённых, но ещё неоконченных научных исследований.

В. Обзорная статья - описывает актуальное состояние знаний в данной тематической области, время от времени при учете спорных вопросов; в статье находятся теоретическое описание, актуальная и правильно выбранная литература, практический аспект вопроса; автор должен учесть неразрешенные проблемы, касающиеся этого вопроса.

Г. Тематическое исследование - анализ реальных случаев - статья включает описание события или случая (одного или несколько), интересного с научной или практической точки зрения; анализ этого события, дискуссию, основанную на актуальной литературе, а также выводы, вытекающие из проведенного анализа.

Д. С практики для практики - основой этой статьи является опыт связанный с проведенными спасательными операциями или другими практиками, применяемыми в противопожарной охране; выводы вытянутые из этих практик могут иметь практическое применение в других похожих случаях.

Структурированные аннотации

Статья направленная в редакцию должна содержать двуязычную структурированную аннотацию оформленную согласно одному из нижеприведённых образцов. Статьи без структурированной аннотации содержащей минимум 2400 знаков с пробелами не будут допущены редакционным советом в рецензионный процесс.

1) Структура аннотации оригинальной научной статьи / научного отчёта

- **Цель** - должна ясно представлять гипотезу, поставленную в статье;
- **Проект и методы** - инструменты и методы, использованные в исследованиях;
- **Результаты** - результаты исследований;
- **Выводы** - относительно гипотезы, а также возможные направления будущих исследований.

2) Структура аннотации обзорной статьи / тематического исследования - анализа реальных событий

- **Цель** - главные вопросы заданы в статье;
- **Введение** - контекст / общий план представленного в статье вопроса / проблемы / события;
- **Методология** - инструменты и методы, использованные в исследованиях;
- **Выводы** - главные выводы, вытекающие из обзорного анализа / анализа реальных событий

3. Структура аннотации статьи с практики для практики

- **Цель** - главные вопросы заданы в статье;
- **Введение** - контекст / общий план, представленного в статье вопроса / проблемы;
- **Выводы** - главные выводы, вытекающие из статьи и их значение для данной области
- **Значение для практики** - представление суггестии предлагаемого использования в практике

Если статья не отвечает ни одной из вышеприведённых структур, автор должен применить наиболее похожую структуру. Авторы обязаны передать информацию, какой вид статьи они направляют в редакцию (оригинальная научная статья, предварительный отчёт, обзорная статья, тематическое исследование, статья с практики для практики), а также предварительно определить в который из нижеприведённых разделов редакция должна поместить статью:

1. Авторская глава*
2. Лица пожарной охраны
3. Организация и стратегическое руководство
4. Гуманистические и общественные науки на благо безопасности
5. Партнерство для развития в целях безопасности
6. Исследования и развитие
7. Сертификация, одобрения и рекомендации
8. Техника и технология
9. Обучение и пропагандирование знаний
10. С практики для практики
11. Тематическое исследование - анализ реальных событий

* К этому разделу Редакционный Совет приписует особенно интересные статьи

Структура статьи

А. Структура оригинальной научной статьи/предварительного отчёта:

1) Заглавие - на польском или русском языке (Times New Roman 16 пунктов, ЗАГЛАВНЫЕ), **а также на**

английском языке (Times New Roman 14 пунктов, строчные)

2) Структурированная аннотация (резюме) - четыре абзаца с заглавиями, записанные жирным шрифтом, **около 2500 знаков с пробелами на польском языке либо русском языке** и (но мин. 2400 знаков с пробелами) **около 2500 знаков с пробелами на английском языке (но мин. 2400 знаков с пробелами)**; Times New Roman 10 пунктов. (От англоязычных авторов (родным языком которых является английский требуют аннотацию только на английском).

3) Ключевые слова (на польском и английском языках или русском и английском, либо только на английском (в случае англоязычных авторов) в общем до 10 выражений; Times New Roman, 10 пунктов)

4) Введение

5) Методы

6) Результаты

7) Дискуссия над методами и результатами

8) Подведение итогов/Выводы

9) Литература

10) Биографическая справка об авторе/авторах

В. Структура обзорной статьи, тематического исследования и статьи с практики для практики

1) Заглавие - на польском или русском языке (Times New Roman 16 пунктов, ЗАГЛАВНЫЕ), **а также на английском языке** (Times New Roman 14 пунктов, строчные)

2) Структурированная аннотация (резюме) - четыре абзаца с заглавиями, записанные жирным шрифтом, **около 2500 знаков с пробелами на польском языке либо русском языке** и (но мин. 2400 знаков с пробелами) **около 2500 знаков с пробелами на английском языке (но мин. 2400 знаков с пробелами)**; Times New Roman 10 пунктов. (От англоязычных авторов (родным языком которых является английский требуют аннотацию только на английском).

3) Ключевые слова (на польском и английском языках или русском и английском, либо только на английском (в случае англоязычных авторов) в общем до 10 выражений; Times New Roman, 10 пунктов)

4) Введение

5) Разделы, озаглавленные автором

6) Подведение итогов

7) Выводы

8) Литература

9) Биографическая справка об авторах

Литература

Литературные ссылки размещаются в конце статьи в порядке их появления в тексте. Библиографические ссылки следует подавать в одиночной версии. **Фамилии и заглавия написанные кириллицей должны быть поданы в транслитерации в соответствии со стандартом ГОСТ 52535.1-2006.** Рекомендуется обратить внимание в первую очередь на рецензированные публикации. В случае подробного цитирования, в тексте около номера приписанного статье, размещенной в списке Литературы, представляется также

номер страницы, с которой происходит цитата, - напр. [2, s. 234]. Цитаты в национальном языке автора следует помещать в кавычках, иноязычные цитаты следует писать курсивом.

Примеры создания библиографических ссылок в списке литературы (основаны на системе цитирования Chicago):

Цитирование книг:

Щерба К., Безопасный дом, издательство CNBOP-PIB, Юзефов, 2012.

Раздел групповой работы:

Сухораб П., Влияние нефтепродуктов на физико-механические характеристики бетона, в: Удаление нефтяных веществ с дорог и почв, Й. Раковска (ред.), издательство CNBOP-PIB, Юзефов, 2012, 37-44.

Цитирование журналов:

Mizerski A., Пены как накопители химических средств при нейтрализации загрязнений, BiTP, 1 (2013), 87-93.

Цитирование публикации из цифровых источников:

Цекановски З., Мотивация и система оценок, BiTP, 1 (2013), 29-33 [док. электр.] <http://czytelnia.cnbop.pl/czytelnia/31/348> [доступ 2 мая 2013].

Цитирование послеконференционных материалов:

Адамец П., Проблемы сварки и наплавки деталей машин, в: Технология машин. Сбор рефератов: III Научные Профессорские Семинары - ТМ '97, II Форум Исследовательских Работ '96 - Формирование части машин путем удаления материала, Карпински Т. (ред.), Вузовское Издательство Кошалинской Политехники, Кошалин, 1997, 23-31.

Цитирование сообщений с исследований:

Центр Исследования Общественного Мнения, Сообщение с исследований: Актуальные проблемы и события [док. электр.] <http://badanie.cbos.pl/details.asp?q=a1&id=4809> [доступ 06.05.2013].

Цитирование законов, стандартов, директив Евросоюза:

1) Закон от 24 августа 1991 года о Государственной Противопожарной Службе (Законодательный вестник 2009 № 12, ст. 68).

2) PN-EN 54-4:2001 Системы пожарной сигнализации - Часть 4: Питание.

3) Директива Комиссии 2009/149/ЕС от 27 ноября 2009 г. касающаяся директивы 2004/49/ЕС Европейского парламента и Совета относительно общих показателей безопасности и общих методов расчета затрат аварии.

Таблицы, рисунки, иллюстрации

Подписи к таблицам, рисункам и иллюстрациям, а также содержание в таблицах, рисунках и иллюстрациях должны быть поданы в языке, на кото-

ром статья была написана также на английском языке. Таблицы следует дополнительно подготовить в отдельном приложении. Рисунки следует присылать в готовой форме к печати в виде отдельных файлов в формате jpg или tiff (мин. 300 dpi, весом около 1Мб).

Диаграммы созданные в программе Excel (или её аналогах) надо передавать в формате .xls (формат программы Excel). Статьи с графическими изображениями плохого качества не будут приняты в печать. На все таблицы, рисунки, диаграммы, фотографии и др. обязательно должны быть ссылки. Изображения разработанные автором обозначаются подписью «Собственная разработка».

Аббревиатуры

В конце статьи следует представить перечень всех использованных в тексте аббревиатур.

Автор

В сноске к фамилии автора следует подать полное название и адрес учреждения (также электронный), а в случае ведущего автора, также корреспонденционный адрес (адрес e-майл). Авторы просят о привлечении короткой биографической справки (около 50 слов). Если статья имеет больше чем одного автора, следует подать процентное участие отдельных личностей в возникновении статьи и описание способа участия в её подготовке (**смотри Соавторство статьи**) Редакция обязывается к соблюдению конфиденциальности информации, касающейся персональных данных авторов и рецензентов.

Соавторство статьи

Согласно определению о соавторстве, содержащемуся в публикации Министерства Науки и Высшего Образования под заглавием „Тщательность в научных исследованиях и уважение к правам интеллектуальной собственности” этот термин следует понимать в следующий способ:

Соавтор это каждый, кто даже написал небольшой фрагмент, внес творческий вклад в концепцию или системы, принимал участие в проектировании научных исследований, которые являются результатом данной работы. Соавтором не является лицо, которое выполняет административную деятельность, связанную с работой над созданием научного дела (напр. шеф научного учреждения, лицо, добывающее средства на исследования, лицо, собирающее данные или выполняющее статистические расчёты). Права на соавторство также не приобретает консультант, который делится своими знаниями.

В связи с вышеупомянутым Редакция обязывает авторов к подаче в статьях процентного вклада отдельных соавторов в возникновение статьи, то есть так называемой атрибуции (автор концепции, основанной, методов) – эту информацию следует поместить в **Об-**

явлении о соавторстве, прилагаемым к статье представленной в редакцию.

Объявление о соавторстве и источниках финансирования находится на интернет-сайте: <http://czytelnia.cnbop.pl/ru/node/49>.

Редакция обязывает также автора/авторов предоставить информацию об источниках финансирования исследований. Ответственность за подлинность вышеупомянутых данных несет лицо, представляющее статью к печати.

Препятствие ghostwriting и guest autorship

Имея в виду подлинность публикуемых данных об авторском вкладе в возникновение статей, которые предъявляются к печати, и, чтобы избежать явлений типа ghostwriting и guest autorship, Редакция ежеквартального журнала BiTP «Безопасность и Пожарная Техника» обязывает авторов к тщательному подходу представления вклада третьих лиц в процессе возникновения статьи.

1) *Ghostwriting* имеет место тогда, когда вклад в возникновение статьи внесло лицо, неупомянутое в списке авторов или в благодарностях.

2) *Guest autorship* происходит тогда, когда статья была написана без участия лица, указанного в списке авторов или она сделала незначительный вклад в возникновение данной публикации.

Согласно поставлениям Министерства Науки и Высшего Образования Редакция просит авторов о предъявлении вклада отдельных лиц в создании статьи путём подачи процентного участия в сноске к заглавию статьи.

В случае подтверждения явлений типа ghostwriting или guest autorship Редакция будет информировать об этом научную организацию, трудоустривающую автора, другие общества, в которых является он членом, другие научные центры и редакции журналов.

Этика

Данные, опубликованные в ежеквартальном журнале «Безопасность и Пожарная Техника», должны быть оригинальны. Не следует посылать текстов, которые были ранее опубликованы в другом журнале или монографии. Предоставление ложных данных, плагиатов и иной деятельности, которая может привести к ложным выводам, являются неэтичными.

Антиплагиатная система

Статьи поступающие в редакцию подвергаются оценке в антиплагиатной программе, работающей в режиме онлайн (Plagiat.pl). Отправление статей в редакцию означает акцептацию факта, что статья может быть подана такой оценке. О всех обнаруженных случаях научной нечестности редакция будет информировать соответствующие институциональные органы.

Авторское право

Автор отправляет Издателю по традиционной почте заявление, в котором передает авторские права для CNBOP-PIB и в это время разрешает любое использование, в том числе публикацию и воспроизведение данной статьи в печатной и электронной версиях, в том числе на сайте CNBOP-PIB и других научных электронных ресурсах с возможностями просмотра, скачивания и копирования. Автор удостоверяет, что работа не была опубликована раньше и не нарушает она авторских прав других лиц.

Заявление об оригинальности и передачи авторских прав находится на интернет-сайте: <http://czytelnia.cnbop.pl/ru/node/49>.

Политика открытый доступ

Ежеквартальник BiTP „Безопасность и Пожарная Техника” публикуется в открытом и бесплатном доступе т.е. каждый пользователь в праве читать, копировать, печатать, распространять, цитировать и пересматри-

вать открытые ресурсы, в том полные тексты статей с сохранением авторских прав их создателей.

Пользователь использует помещенные в Ежеквартальнике статьи согласно действующим правилам доступного использования, указывая на копии произведения информацию об источнике и авторе/авторах.

Приглашаем Авторы, независимо от принадлежности, представить свои работы.

Статьи следует направлять по адресу:

Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского - **Государственный Исследовательский Институт**

ул. Надвисьяньска 213

05-420 Юзефув около Отвоцка, Польша

Ежеквартальный журнал CNBOP-PIB

Электронная почта:

kwartalnik@cnbop.pl;

jpinkiewicz@cnbop.pl

MISJA

Uczestnictwo w procesie poprawy bezpieczeństwa państwa oraz skutecznej walki z zagrożeniami dzięki rozwiązaniom innowacyjnym.

WIZJA

Status cenionego w Polsce oraz na międzynarodowej arenie naukowej czasopisma – agory wymiany informacji w obszarze bezpieczeństwa powszechnego, a w szczególności w zakresie ochrony przeciwpożarowej, ochrony ludności i zarządzania kryzysowego.

PRIORYTETY

1. Wspieranie transferu wiedzy w Polsce i za granicą
2. Promowanie wyników badań oraz przedsięwzięć innowacyjnych
3. Edukacja na rzecz bezpieczeństwa

GDZIE MOŻNA NAS ZNALEŹĆ

Kierując się przedstawioną wizją, redakcja podejmuje działania mające na celu zwiększenie zasięgu czasopisma poprzez udostępnianie materiałów w polskich oraz zagranicznych bazach i bibliotekach. Jesteśmy dostępni w następujących źródłach elektronicznych:

BAZY CZASOPISM NAUKOWYCH:

- EBSCO 
- BazTech 
- Index Copernicus
- RINC 

PLATFORMY KSIĘGARSKIE I BIBLIOTEKI:

- Centralna Biblioteka Naukowa Narodowej Akademii Nauk Białorusi, Mińsk
- Biblioteka Narodowa Ukrainy im. W.I. Wiernadskiego, Kijów
- Federacja Bibliotek Cyfrowych
- e-publicacje Nauki Polskiej
- ibuk.pl

MISSION

Participation in the process of improving the state security and effective way of combating threats using innovative solutions.

VISION

Status of the scientific journal recognized in Poland and on the international scene - agora for information exchange in the area of public safety, especially in the field of fire protection, civil protection and crisis management.

PRIORITIES

1. Supporting the knowledge transfer in Poland and abroad
2. Promotion of research results and innovative projects
3. Safety Education

WHERE TO FIND US

Following presented vision, the editing staff of the Quarterly takes actions aimed at expanding the journal's audience. One of the ways to achieve this consists in providing our materials in national and foreign bases and libraries. You can find us in the following e-sources:

JOURNAL DATABASES:

- EBSCO 
- BazTech 
- Index Copernicus
- RINC 

BOOKSTORE PLATFORMS AND LIBRARIES

- The Yakub Kolas Central Scientific Library of National Academy of Sciences of Belarus
- Vernadsky National Library of Ukraine
- e-publications of Polish Science
- ibuk.pl
- Digital Libraries Federation

МИССИЯ

Участие в процессе повышения безопасности государства и эффективной борьбы с угрозами благодаря инновационным решениям.

ВИДЕНИЕ

Статус уважаемого журнала в Польше, а также на международной научной арене – агоры обмена информации в области общественной безопасности, особенно в сфере противопожарной охраны, охраны населения и кризисного управления.

ПРИОРИТЕТЫ

1. Поддержка трансфера знаний в Польше и за рубежом
2. Содействие результатам исследований и инновационным мероприятиям
3. Образование для безопасности

МЕСТА, ГДЕ МОЖНО НАС НАЙТИ

Имея в виду представленное видение, редакция принимает действия направленные на расширение круга читателей журнала. Примером таких действий есть включение наших материалов в народные и заграничные базы и библиотеки. Журнал можно найти в следующих электронных ресурсах:

БАЗЫ ЖУРНАЛОВ:

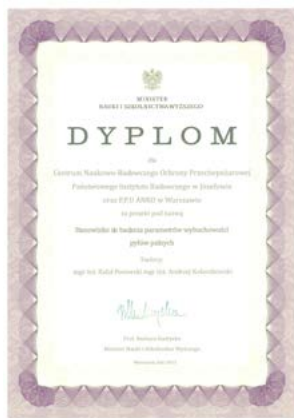
- EBSCO 
- BazTech 
- Index Copernicus
- РИНЦ 

КНИЖНЫЕ ПЛАТФОРМЫ И БИБЛИОТЕКИ:

- Центральная научная библиотека имени Якуба Коласа Национальной академии наук Беларуси
- Национальная библиотека Украины имени В. И. Вернадского
- Электронные издания Польской науки
- ibuk.pl
- Федерация цифровых библиотек

Osiągnięcia Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszkowskiego Państwowego Instytutu Badawczego na targach, wystawach i konkursach krajowych i międzynarodowych w 2013 roku

DYPLOMY MINISTRA NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO



Na XX Jubileuszowej Gieldzie Wynalazków CNBOP-PIB otrzymało dyplomy Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wynalazki, które zdobyły medale na międzynarodowych targach w Brukseli i w Paryżu (Dwufunkcyjne urządzenie gaśnicze mgłowe – GAM oraz Stanowisko do badania parametrów wybuchowości pyłów palnych).

NOMINACJA DO GODŁA TERAZ POLSKA



Kwartalnik „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” został nominowany do Polskiego Godła Promocyjnego w VI edycji Konkursu „Teraz Polska” dla Przedsięwzięć Innowacyjnych.

WYRÓŻNIENIE NA MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH I KONFERENCJI NAFTA I GAZ 2013



Konsorcjum naukowo-przemysłowe: Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszkowskiego - Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia” Kędzierzyn-Koźle oraz P.P.H. CHEMKONFEKT otrzymało wyróżnienie za „Środek odtłuszczający do usuwania substancji ropopochodnych z powierzchni przemysłowych” finansowany przez NCBR w latach 2011-2013, o nr O ROB 000401/ID4/3.

NAGRODY I WYRÓŻNIENIA NA MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH WYNA- LAZCZOŚCI, BADAŃ NAUKOWYCH I NOWYCH TECHNIK BRUSSELS INNOVA 2013

Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy w konsorcjum z Instytutem Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachownia” Kędzierzyn-Koźle oraz P.P.H. CHEMKON-FEKT otrzymały za projekt „Innowacyjny środek do usuwania zanieczyszczeń i skażeń z infrastruktury drogowej:

ZŁOTY MEDAL Z WYRÓŻNIENIEM W KONKURSIE EUREKA



MEDAL EUROPEJSKIEJ IZBY FRANCUSKICH WYNAŁAZCÓW



NAGRODA BRIGITTE GROUWELS

**Minister of the Government of the Brussels-Capital Region of Public Works,
Transport, IT and the Port of Brussels**



NAGRODY I WYRÓŻNIENIA NA MIĘDZYNARODOWYCH TARGACH WYNALAZCZOŚCI CROATIA INOVA 2013

Wynalazek realizowany w ramach projektu nr O ROB 000401/ID4/3 pt. „Opracowanie innowacyjnego środka przeznaczonego do usuwania zanieczyszczeń i skażeń z infrastruktury drogowej oraz przemysłowej” finansowany przez NCBR został uhonorowany medalami:

SREBRNY MEDAL



MEDAL Z WYRÓŻNIENIEM PRZYZNANY PRZEZ WIIPA



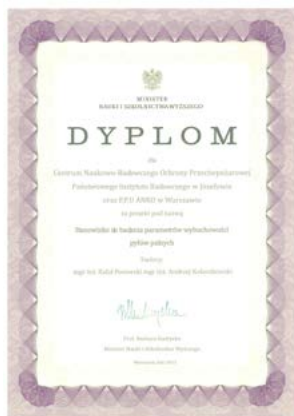
ZŁOTY LAUR INNOWACYJNOŚCI 2013



Naczelna Organizacja Techniczna NOT nagrodziła konsorcjum: Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej im. Józefa Tuliszkowskiego - Państwowy Instytut Badawczy, Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Blachownia” Kędzierzyn-Koźle oraz P.P.H. CHEMKONFEKT za projekt „Innowacyjny środek do usuwania zanieczyszczeń i skażeń z infrastruktury drogowej” **Złotym Laurem Innowacyjności 2013** za najlepsze produkty innowacyjne.

Achievements of the Scientific and Research Centre for Fire Protection National Research Institute at fairs, exhibitions, national and international competitions in 2013

DIPLOMAS OF THE MINISTER OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION



At XX jubilee Exhibition of Inventions CNBOP-PIB received diplomas of the Minister of Science and Higher Education for the inventions awarded medals at international fairs in Brussels and Paris.

NOMINATION TO TERAZ POLSKA [POLAND NOW] PROMOTIONAL EMBLEM



Quarterly Journal Safety & Fire Technique was nominated to Teraz Polska [Poland Now] promotional emblem at the VI edition of Teraz Polska competition for innovative projects.

HONOURABLE MENTION AT INTERNATIONAL FAIRS AND CONFERENCE OIL AND GAS 2013



Scientific-industrial consortium: Scientific and Research Centre For Fire Protection – National Research Institute, Institute of Heavy Organic Synthesis „Błachownia” in Kędzierzyn-Kozle and P.P.H. CHEMKONFEKT received honourable mention for the „Innovative agent designated to remove pollutions and contaminations from road and industrial infrastructure” financed by National Centre for Research and Development (NCBiR) in 2011-2013, no. O ROB 000401/ID4/3.

AWARDS AND HONOURABLE MENTIONS AT WORLD EXHIBITION ON INVENTIONS, RESEARCH AND NEW TECHNOLOGIES BRUSSELS INNOVA 2013

Scientific and Research Centre For Fire Protection – National Research Institute in the consortium with the Institute of Heavy Organic Synthesis “Blachownia” in Kędzierzyn-Kozle and P.P.H. CHEMKONFEKT received for the project “Innovative agent designated to remove pollutions and contaminations from road and industrial infrastructure”

GOLD MEDAL WITH DISTINCTION IN THE EUREKA CONTEST



PRIZE OF THE FRENCH INVENTORS FEDERATION



BRIGITTE GROUWELS PRIZE

**Minister of the Government of the Brussels-Capital Region of Public Works,
Transport, IT and the Port of Brussels**



AWARDS AND HONOURABLE MENTIONS AT INTERNATIONAL FAIRS OF INVENTIONS CROATIA INOVA 2013

An invention designed within the project no. O ROB 000401/ID4/3 entitled: “Producing an innovative agent designed to remove contaminations from road and industrial infrastructure” won a silver medal and a medal with distinction granted by WIIPA

SILVER MEDAL



MEDAL WITH DISTINCTION GRANTED BY WIIPA



THE LAUREL OF INNOVATION 2013



Polish Federation of Engineering Associations – NOT awarded the Laurel of Innovation 2013 to Scientific-industrial consortium: Scientific and Research Centre For Fire Protection – National Research Institute, Institute of Heavy Organic Synthesis „Błachownia” in Kędzierzyn-Kozle and P.P.H. CHEMKONFEKT for the project „Innovative agent designated to remove pollutions and contaminations from road and industrial infrastructure”.

Достижения Научно-Исследовательского Центра Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского - Государственного Исследовательского Института на международных и национальных выставках, ярмарках и конкурсах в 2013 году

ДИПЛОМЫ МИНИСТРА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



На XX. юбилейной выставке „Биржа изобретений” CNBOP-PIB был награждён дипломами Министра Науки и Высшего Образования за изобретения, которые получили медали на международных ярмарках инноваций в Брюсселе и Париже. Варшава, февраль 2013.

НОМИНАЦИЯ НА РЕКЛАМНУЮ ЭМБЛЕМУ „ПОЛЬША СЕГОДНЯ»



Ежеквартальный журнал „Безопасность и Пожарная Техника” получил номинацию на польскую рекламную эмблему в VI. выпуске конкурса „Польша Сегодня” для инновационных предприятий. Варшава май 2013.

ПОХВАЛЬНЫЙ ОТЗЫВ НА МЕЖДУНАРОДНОЙ ЯРМАРКЕ И КОНФЕРЕНЦИИ НЕФТЬ И ГАЗ 2013



Научно-промышленное консорциум: CNBOP-PIB, Институт тяжелого органического синтеза „Блаховия” Кендзежин-Козле и Р.Р.Н. СЧЕМ-КОНФЕКТ получило поощрительную премию похвальный отзыв за „Обезжиривающее средство для удаления нефтепроизводных веществ с промышленных поверхностей” финансируемый Национальным центром исследований и развития за 2011-2013 годы, № O ROB 000401/ID4/3.

НАГРАДЫ И ПОХВАЛЬНЫЕ ОТЗЫВЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ВО ВРЕМЯ ВСЕМИРНОЙ ВЫСТАВКИ ИЗОБРЕТЕНИЙ, НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БРЮССЕЛЬ «INNOVA» 2013

CNBOP-PIB в консорциум с Институтом тяжелого органического синтеза „Блаховня” Кендзежин-Козле и Р.Р.Н. CHEMKONFEKT получили за проект „Разработка инновационного средства предназначенного для удаления нефтепроизводных веществ с промышленных поверхностей” следующие награды:

ЗОЛОТУЮ МЕДАЛЬ С ПОХВАЛЬНЫМ ОТЗЫВОМ В КОНКУРСЕ EUREKA



МЕДАЛЬ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПАЛАТЫ ФРАНЦУЗСКИХ ИЗОБРЕТАТЕЛЕЙ



НАГРАДУ BRIGITTE GROUWELS

Minister of the Government of the Brussels-Capital Region of Public Works,
Transport, IT and the Port of Brussels



НАГРАДЫ И ПОХВАЛЬНЫЕ ГРАМОТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ВО ВРЕМЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ ИЗОБРЕТЕНИЙ ХОРВАТИЯ «INNOVA» 2013

Изобретение разработанное в рамках проекта № O ROB 000401/ID4/3 под названием „Разработка инновационного средства предназначенного для удаления нефтепроизводных веществ с промышленных поверхностей” финансируемого Национальным центром исследований и развития был награжден медалями:

СЕРЕБРЯНОЙ МЕДАЛЬЮ



МЕДАЛЬЮ И ПОХВАЛЬНОЙ ГРАМОТОЙ ПРИЗНАНОЙ ВСЕМИРНОЙ АССОЦИАЦИЕЙ ПО ЗАЩИТЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ НА ИЗОБРЕТЕНИЯ



ЗОЛОТОЙ ЛАВР ИННОВАЦИОННОСТИ 2013



Главная техническая организация NOT наградила Консорциум: CNBOR-PIB, Институт тяжелого органического синтеза „Блаховня” Кендзежин-Козле и Р.Р.Н. СЕМКОН-ФЕКТ за проект „Разработка инновационного вещества предназначенного для удаления нефтепроизводных веществ с промышленных поверхностей” Золотым лавром инновационности за наилучшие инновационные продукты.

Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowazarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy
Najważniejsze wydarzenia



1972

Utworzenie Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Ochrony Przeciwpowazarowej (OBROP) w Józefowie-Dębinie na podstawie zarządzenia Nr 81 Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 14 sierpnia 1972 r. (Dz. Urz. MSW Nr 7 poz. 24).

Dyrektor OBROP w latach 31.08.1972–31.12.1974 **mgr inż. Zygmunt STANOWSKI**

Pierwsze Świadectwo dopuszczenia nr (1/72) wyrobu do produkcji dla agregatu proszkowego AP50 wydane przez OBROP i KG PSP na podstawie zarządzenia nr 25 MPC z dnia 04.02.1965. Świadectwa dopuszczenia na tej podstawie były wydawane w okresie 1972-1982.

1974

Ustanowienie OBROP jako ośrodka normalizacyjnego w resorcie spraw wewnętrznych na podstawie zarządzenia Nr 66/67 Ministra Spraw Wewnętrznych.

1975

Dyrektor OBROP w latach 01.03.1975–31.12.1976 **plk poż. Włodzimierz STRUŚ**

1977

Dyrektor OBROP w latach 01.01.1977–31.07.1980 **plk poż. mgr inż. Zbigniew GRYNCEL**

1980

Dyrektor OBROP w latach 01.08.1980–31.10.1982 **prof. dr hab. inż. Wiktor BABUL**



1982

Dyrektor OBROP/CNBOP w latach 11.11.1982–31.08.1987 **plk poż. prof. dr inż. Mirosław ZDANOWSKI**

Zmiana podstaw oceny wyrobów. W latach 1982-1992 dla wyrobów wydawano atesty na podstawie zarządzenia nr 9/82 Komendanta Głównego Straży Pożarnej z dnia 30 maja 1982 roku w sprawie wymagań technicznych, jakim powinny odpowiadać sprzęt i urządzenia pożarnicze oraz chemiczne środki gaśnicze.

1984

Przekształcenie OBROP w Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowazarowej (CNBOP), na podstawie zarządzenia Nr 9/84 Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 28 stycznia 1984 r. (Dz. ZiR KG SP Nr 1-2, poz.3).

1987

Dyrektor CNBOP w latach 01.11.1987–14.06.1992 **plk poż. dr inż. Henryk JAWORSKI**

1990

Początki upowszechniania wiedzy przez Instytut: uczestnictwo w krajowych i zagranicznych wystawach, konferencjach i sympozjach, wprowadzenie Seminariów CNBOP.

1992

Włączenie CNBOP w poczet jednostek organizacyjnych Państwowej Straży Pożarnej w rozumieniu ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej.

Dyrektor CNBOP w latach 15.06.1992–30.09.1996 **st. bryg. dr inż. Eugeniusz W. ROGUSKI**

Zmiana podstaw oceny wyrobów. W latach 1992-1998 dla wyrobów wydawano świadectwa dopuszczenia na podstawie delegacji ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 1991, Nr 81, poz. 351 z późn. zm.) i na podstawie rozporządzenia MSW z dnia 22.04.1992 r.



1995

Ustanowienie nowego logo CNBOP.

1996

Uzyskanie akredytacji Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji przez:

Laboratorium Badań Właściwości Pożarowych Materiałów, numer certyfikatu L 60/1/96 (następnie Zakład Laboratorium Badań Właściwości Pożarowych Materiałów, certyfikat akredytacji Nr **AB 060** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji),

Laboratorium Pomp i Armatury Wodno-Pianowej, numer certyfikatu L 59/1/96 (następnie Zakład Laboratorium Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej, certyfikat akredytacji Nr **AB 059** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji).

Dyrektor CNBOP w latach 01.10.1996–27.02.2005 **st. bryg. dr inż. Ryszard SZCZYGIEL**

1997

Nadanie CNBOP imienia Józefa Tuliszkowskiego na podstawie zarządzenia Nr 4 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 23 stycznia 1997 r. (Dz. Urz. MSWiA Nr 2, poz. 22).

1998

Utworzenie w CNBOP **Jednostki Certyfikującej** w celu prowadzenia oceny zgodności wyrobów wprowadzanych do obrotu i stosowanych w ochronie przeciwpożarowej.

Uzyskanie akredytacji Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji przez **Zakład-Laboratorium Sygnalizacji Alarmu Pożaru i Automatyki Pożarniczej**, numer certyfikatu L 207/1/98 (obecnie **certyfikat akredytacji Nr AB 207** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji).

Zmiana podstaw oceny wyrobów. W latach 1998-2007 prowadzono certyfikację wyrobów na podstawie delegacji znowelizowanego art. 7 ustawy o ochronie przeciwpożarowej i rozporządzenie MSWiA z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz. U. 1998 Nr 55, poz. 362)

1999

Uzyskanie akredytacji Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji przez **Jednostkę Certyfikującą**, numer certyfikatu 63/Cw-69/99 (obecnie **certyfikat akredytacji Nr AC 063** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji).

2001

Uzyskanie akredytacji Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji przez kolejne 3 laboratoria badawcze:

Zakład-Laboratorium Technicznych Zabezpieczeń Przeciwpowozarowych otrzymuje certyfikat akredytacji Nr L 305/1/2000 (następnie certyfikat akredytacji Nr **AB 305** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji), **Laboratorium Środków Gaśniczych i Sprzętu Podręcznego**, Nr certyfikatu L 306/1/2000 (następnie Zakład-Laboratorium Technicznych Zabezpieczeń Przeciwpowozarowych, certyfikat akredytacji Nr **AB 305** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji),

Laboratorium Pojazdów i Wyposażenia otrzymuje certyfikat akredytacji Nr L 307/1/2000 (następnie Zakład-Laboratorium Technicznego Wyposażenia Straży Pożarnej, certyfikat akredytacji Nr **AB 059; AB060** wydany przez Polskie Centrum Akredytacji).

2002

Rozszerzenie zakresu działania CNBOP o tematykę ochrony ludności na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji.

2003

Przekształcenie CNBOP z państwowej jednostki budżetowej w **jednostkę badawczo-rozwojową**, w rozumieniu ustawy z dnia 25 lipca 1985 r. o jednostkach badawczo-rozwojowych. Wpisanie CNBOP do Krajowego Rejestru Sądowego. Uzyskanie przez CNBOP **autoryzacji Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecz-**

nej w zakresie dyrektywy 89/686/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie ujednolicenia przepisów prawnych Państw Członkowskich dotyczących środków ochrony indywidualnej.

2004

Uzyskanie przez CNBOP **autoryzacji Ministra Infrastruktury** w zakresie dyrektywy 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych Państw Członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych.

Uzyskanie przez CNBOP **notyfikacji Komisji Europejskiej (numer identyfikacji 1438)** w zakresie dyrektyw: 89/686/EWG z dnia 21 grudnia 1989 r. w sprawie ujednolicenia przepisów prawnych Państw Członkowskich dotyczących środków ochrony indywidualnej, 89/106/EWG z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych Państw Członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych.

Utworzenie **Zakładu Aprobat Technicznych**, realizującego zadania CNBOP w zakresie regulacji rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497).

Rozpoczęcie przez CNBOP prowadzenia oceny zgodności wyrobów budowlanych – w europejskim systemie oceny zgodności – oznakowanie CE, i w krajowym systemie oceny zgodności – znak budowlany B.

2005

p.o. Dyrektor CNBOP od 28.02.2005 do 31.05.2005 **st. bryg. dr inż. Władysław WĘGRZYN**

Z dniem 01 czerwca 2005 r. na podstawie art. 21 ust. 2 ustawy z dnia 25 lipca 1985 r. o jednostkach badawczo-rozwojowych (tj. Dz. U. z 2001 r. Nr 33, poz. 388 z późn. zm.) Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji powołał na stanowisko Dyrektora Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowodziowej **st. bryg. dr inż. Eugeniusza W. ROGUSKIEGO** wyłonionego w drodze konkursu zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 10 września 2001 r. (Dz. U. Nr 101, poz. 1101).

2007

Zmiana podstaw oceny wyrobów. Od 2007 roku świadectwa dopuszczenia wydawane są na podstawie delegacji art. 7 ustawy o ochronie przeciwpożarowej i rozporządzenia MSWiA z dnia 20.06.2007 r. zmienionego rozporządzeniem MSWiA z dnia 27.04.2010 r.

2009

Wpisanie przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (Komunikat Nr 8 z dnia 31 marca 2009 r.), wydawanego od 2006 r. kwartalnika CNBOP „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” na listę **czasopism punktowanych** (za artykuły naukowe opublikowane na łamach czasopisma przyznawane były 4 punkty do dorobku naukowego, od 2010 r. przyznawanych jest 6 punktów, a od 2012 r. 7 punktów).

p.o. Dyrektor CNBOP od 01.02.2009 do 30.04.2009 **mł. bryg. dr inż. Dariusz WRÓBLEWSKI**

Z dniem 01 maja 2009 r. na podstawie art. 21 ust. 2 ustawy z dnia 25 lipca 1985 r. o jednostkach badawczo-rozwojowych (tj. Dz. U. z 2008 r. Nr 159, poz. 993) Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji powołał na stanowisko Dyrektora Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowodziowej **mł. bryg. dr inż. Dariusza WRÓBLEWSKIEGO** wyłonionego w drodze konkursu zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 21 września 2007 r. (Dz. U. Nr 182, poz. 1303).

2010

Nadanie przez Radę Ministrów Centrum Naukowo-Badawczemu Ochrony Przeciwpowodziowej im. Józefa Tuliszkowskiego w Józefowie **statusu państwowego instytutu badawczego** (Dz. U. Nr 181, poz. 1219), a tym samym wejście CNBOP do prestiżowego grona kilkunastu państwowych instytutów badawczych.

Odzyskanie przez CNBOP-PIB **II kategorii** w ocenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ocenie parametrycznej (według obecnej klasyfikacji – **kategoria B**).



2011

Uzyskanie akredytacji Polskiego Centrum Akredytacji przez **Zespół Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości**, certyfikat akredytacji Nr AB 1280.

Ustanowienie nowego logo CNBOP-PIB.

Uzyskanie nominacji do **Polskiego Godła Promocyjnego „Teraz Polska”** w IV Edycji Konkursu dla Przedsiębiorstw Innowacyjnych za projekt edukacyjny „Multimedialne i teleinformatyczne narzędzia wspomagające edukację lokalnych społeczności w zakresie zwiększenia ich odporności na zagrożenia związane z klęskami żywiołowymi i katastrofami”.

2012

Uzyskanie Godła „Teraz Polska” w V edycji Konkursu „Teraz Polska” dla Przedsiębiorstw Innowacyjnych za opracowanie innowacyjnego „Środka zwilżającego do gaszenia pożarów lasów i torfowisk”.

Grand Prix SAWO przyznane CNBOP-PIB przez Ministra Pracy i Polityki Społecznej w kategorii „Inne wyroby i rozwiązania związane z tematyką Targów SAWO” dla Kwartalnika „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”, podczas XXI edycji Międzynarodowych Targów Ochrony Pracy, Pożarnictwa i Ratownictwa SAWO.

2013

Uzyskanie nominacji do **Polskiego Godła Promocyjnego „Teraz Polska”** w VI Edycji Konkursu dla Przedsiębiorstw Innowacyjnych dla kwartalnika CNBOP „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza”.

Utrzymanie kategorii B w ocenie parametrycznej Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Objęcie 4 pozycji w grupie wspólnej oceny.

W ocenie czasopism MNiSW w swojej grupie, czyli na liście B, kwartalnik CNBOP-PIB „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” uzyskał 9 pkt na 10 możliwych.

The Scientific and Research Centre for Fire Protection National Research Institute Major events



1972

Establishment of the Research and Development Centre for Fire Protection (OBROP) in Józefów-Dębnice on the basis of Regulation No. 81 of 14 August 1972 issued by the Ministry of International Affairs (Dz. Urz. [Official

Journal of the Ministry of Foreign Affairs] No. 7 item 24).

The Director of OBROP in the period between 31.08.1972 and 31.12.1974 - **Zygmunt STANOWSKI, MSc, Eng**
First Certificate of Admittance No. (1/72) for the production of transportable powder type extinguisher AP50 issued by OBROP and KG PSP on the basis of Regulation No. 25 MPC of 04.02.1965. On this basis certificates of admittance were issued in the period between 1972 to 1982.

1974

Granting OBROP the standardization centre status in the Home Affairs Department on the basis of Regulation No. 66/67 of the Minister of Home Affairs.

1975

The Director of OBROP between 01-03-1975 and 31.12.1976 **plk. poż. Włodzimierz STRUŚ**

1977

The Director of OBROP between 01.01.1977 and 31.07.1980 **plk. poż. Zbigniew GRYNCEL, MSc, Eng**

1980

The Director of OBROP between 01.08.1980 and 31.10.1982 **prof. Wiktor BABUL, PhD, Eng**



1982

The Director of OBROP/CNBOP between 11.11.1982 and 31.08.1987 **prof. plk. poż. Mirosław ZDANOWSKI, PhD, Eng**

Change of the basis for the assessment of products. In 1982-1992 certificates of admittance for products were issued on the basis of Regulation No. 9/82 on technical requirements, that shall be met by equipment and firefighting devices as well as chemical extinguishing agents, issued by the Chief Commandant of the State Fire Service on 30 May 1982.

1984

The transformation of OBROP into the Scientific and Research Centre for Fire Protection (CNBOP) on the basis of Regulation No. 9/84 of the Minister of Home Affairs of 28 January 1984 (Dz. ZiR KG SP [Official Journal of the National Headquarters of the State Fire Service of Poland No. 1-2, item 3).

1987

The Director of CNBOP from 01.11.1987 to 14.06.1992 **plk. poż. Henryk JAWORSKI, PhD, Eng**

1990

Beginnings of the knowledge promotion by the Institute: participation in national and international exhibitions, conferences, symposiums, introduction of CNBOP seminars.

1992

Inclusion of CNBOP into State Fire Service organizational units in reference to the State Fire Service Act of 24 August 1991.

The Director of CNBOP from 15.06.1992 to 30.09.1996 **st. bryg. Eugeniusz W. ROGUSKI, PhD, Eng**
Change of the basis for product assessment. In 1992-1998, certificates of admittance products were issued on the basis of delegated Fire Protection Act of 24 August 1991 (Dz. U. [Journal of Laws], No. 81, item 351 as amended) and on the basis of Regulation of the Ministry of Home Affairs of 22 April 1992.



1995

Introduction of a new logo for CNBOP.

1996

The following departments obtained Accreditation of the Polish Centre for Testing and Accreditation:

Laboratory for Testing Fire Properties of Materials, Accreditation Certificate number L 60/1/96 (then called Department - Laboratory for Testing Fire Properties of Materials; Accreditation Certificate No. **AB 060** issued by the *Polish* Centre for Accreditation),

Laboratory of Pumps and Water-foam fittings, Accreditation Certificate No. L 59/1/96 (then called Department - Laboratory of Technical Equipment for Fire Service and Technical Fire Protection, Accreditation Certificate No. **AB 059** issued by the *Polish* Centre for Accreditation).

The Director of CNBOP in 01.10.1996-27.02.2005 **st. bryg. Ryszard SZCZYGIEL, PhD, Eng**

1997

CNBOP was named after Józef Tuliszkowski under Regulation No. 4 of the Minister of Interior and Administration of 23 January 1997 (Dz. Urz. MSWiA [Official Journal of the Ministry of Interior and Administration] No. 2, item 22).

1998

Establishment of CNBOP Certification Department aimed at assessment of the compliance of marketed products used in fire protection.

Department - Laboratory of Fire Signalling and Fire Automation gained accreditation of the Polish Centre for Testing and Accreditation, certificate No. L 207/1/98 (currently **Accreditation Certificate No. AB 207** issued by the Polish Centre for Accreditation).

Change of the basis for product assessment. In 1998-2007 products certification was carried out on the basis on delegated Article 7 of Fire Protection Act and The Regulation of 22 April 1998 on the products used in fire protection which can be marketed and used only after acquiring conformity certificate issued by the Ministry of Interior and Administration (Dz. U. [Journal of Laws] 1998, No. 55, item 362).

1999

CNBOP Certification Department obtained accreditation of the Polish Centre for Testing and Accreditation No. 62/Cw-69/99 (currently **Accreditation Certificate No. AC 063** issued by the Polish Centre for Accreditation).

2001

Another three laboratories obtained accreditation of the Polish Centre for Testing and Accreditation:

Department - Laboratory of Technical Fire Protection was granted Accreditation Certificate No. L: 305/1/2000 (then accreditation certificate **No. AB 305** issued by the Polish Centre for Accreditation);

Laboratory of Extinguishing Media and Portable Equipment, certificate No. L 306/1/200 (then Department-Laboratory of Technical Fire Protection, accreditation certificate No. **AB 305** issued by the Polish Centre for Accreditation);

Laboratory of Vehicles and Equipment was granted accreditation certificate No. 307/1/2000 (then Department-Laboratory of Technical Equipment of Fire Service, accreditation certificate No. **AB 059**; **AB060** issued by the Polish Centre for Accreditation).

2002

Extension of CNBOP sphere of activities with the issues related to civil protection under Regulation by the Minister of Interior and Administration.

2003

Transformation of CNBOP from a state administrative entity into a **research and development entity** understood in accordance with the Act of 25 July 1985 on Research and Development Entities. CNBOP entered into the National Court Register and obtained authorization of the Ministry of Labour and Social Policy within the scope of Council Directive 89/686/EEC of 21 December 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to personal protective equipment.

2004

CNBOP obtained authorization of the Minister of Infrastructure within the scope of Council Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products.

CNBOP obtained **notification of the European Commission (notification No. 1438)** within the scope of Council Directive 89/686/EEC of 21 December 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to personal protective equipment, and Council Directive 89/106/EEC of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products.

Establishment of **Technical Approval Department**, aimed at realizing the tasks of CNBOP within the scope of the control of Regulation of the Minister of Infrastructure of 8 November 2004 on technical approvals and organizational units entitled to issue them (Dz. U. [Journal of Laws] No. 249, item 2497).

CNBOP started carrying out conformity assessment of construction products – in the European conformity assessment system - the CE marking, and in the national conformity assessment system – B construction mark.

2005

The Acting Director of CNBOP since 28.02.2005 to 31.05.2005 **st. bryg. Władysław WĘGRZYN, PhD, Eng** From the date of 01 June 2005 under art. 2 sec. 2 of the Act of 25 July 1985 on research and development entities (i.e. Dz. U [Journal of Laws] of 2001, No. 33 as amended), the Minister of Interior and Administration appointed **st. bryg. W. ROGUSKI, PhD, Eng** the Director of the Scientific and Research Centre for Fire Protection, chosen through a competition in accordance with Regulation of the Ministry of Science and Higher Education of 10 September 2001 (Dz. U. [Journal of Laws] No. 101, item 1101).

2007

Change of the basis for product assessment. Since 2007, certificates of admittance have been issued on the basis of delegated Fire Protection Act and on the basis of Regulation of the Ministry of Interior and Administration of 20 June 2007 amended by Regulation of the Ministry of Interior and Administration of 27 April 2010.

2009

Inclusion by the Minister of Science and Higher Education (Announcement No. 8 of 31 December 2009) published since 2006 the Quarterly “Safety and Fire Technique” into the list of journals where the authors were attributed points to academic achievements for scientific articles published in the Quarterly (there were 4 points in 2009, since 2010 – 6 points have been attributed to the author’s academic achievements and since 2012 – 7 points).

Acting as the Director of CNBOP since 01.02.2009 to 30.04.2009 **ml. bryg. Dariusz WRÓBLEWSKI, PhD, Eng**

On 1 May 2009 under art. 2, sec. 21 of the Act of 25 July 1985 on Research and Development Entities (i.e. Dz. U. [Journal of Laws] of 2008, No. 159, item 993), the Minister of Interior and Administration appointed **ml. bryg. Dariusz. Wróblewski, PhD, Eng** the Director of the Scientific and Research Centre for Fire Protection. The Director was chosen through a competition in accordance with Regulation of the Ministry of Science and Higher Education of 21 September 2007 (Dz.U [Journal of Laws] No. 182, item 1303).

2010

The Józef Tuliszkowski Scientific and Research Centre for Fire Protection (CNBOP) was granted by the Council of Ministers of the Republic of Poland the status of a National Research Institute (Dz. U [Journal of Laws], No. 181, item 1219) thus joining the elite group of few national research institutes.

CNBOP-PIB was reassigned **the second category** by the Minister of Science and Higher Education in its parametric assessment (according to the current classification – **category B**).

2011

CNBOP-PIB Combustion Processes and Explosion Laboratories were granted accreditation by the Polish Centre for Accreditation, Accreditation Certificate No. **AB 1280**.

Introduction of a new logo for CNBP-PIB.

CNBOP-PIB was granted nomination for **Polish Promotional Emblem “Teraz Polska” [Poland Now] in the IV Edition of Competition for Innovative Projects for**



educational project “Multimedia and teleinformatic tools supporting education of local communities in the field of enlarging their resistance to threats related to natural disasters and catastrophes”.

2012

CNBOP-PIB was granted **Polish Promotional Emblem “Teraz Polska” in the V edition of the “Poland Now” Competition for Innovative Projects** for designing of the innovative **“Wetting agent for extinguishing forest and peat-bog fires”**.

SAWO Grand Prix was awarded to CNBOP-PIB by the Minister of Labour and Social Policy in the category of “Other products and technical solutions with relevance to SAWO” for the Quarterly „Safety & Fire Technique”, at the XXI edition of the International Fair of Work Protection, Fire Fighting and Rescue Equipment SAWO.

2013

CNBOP-PIB was granted nomination for Polish Promotional Emblem “Teraz Polska” [Poland Now] in the VI edition of The Competition for Innovative Projects for the CNBOP quarterly “Safety & Fire Technique”.

CNBOP-PIB maintained B category in the parametric assessment carried by the Ministry of Science and Higher Education of Poland. CNBOP-PIB was classified on the fourth position within the common assessment group.

In the rating carried by the Ministry of Science and Higher Education of Poland the Quarterly obtained 9 out of 10 points within its group, i.e. the B list.

**Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны им. Иосифа
Тулишковского – Государственный Исследовательский Институт
Самые важные события**



1972

Образование Исследовательно-экспериментальной организации противопожарной охраны (OBROP) в городе Юзефов-Дембнице на основе распоряжения № 81 Министра внутренних дел от 14 августа 1972 года (официальный журнал МВД Польши № 7, поз. 24).

Директор OBROP от 31 августа 1974 до 31 декабря 1974 **магистр инженер Зыгмунт СТАНОВСКИ**

Первое свидетельство о допущении изделия к продукции для порошкового агрегата AP50, номер свидетельства (1/72) было выдано OBROP и KG PSP на основе распоряжения № 25 MPC от 4 февраля 1965. Свидетельства допущения на этой основе были выданные в период 1972-1982 годов.

1974

OBROP установлен центром стандартизации в ведомстве внутренних дел на основе распоряжения № 66/67 Министра внутренних дел Польши.

1975

Директор OBROP от 1 марта 1975 до 31 декабря 1976 – **полковник противопожарной службы Влодзимеж СТРУСЬ**

1977

Директор OBROP от 1 января 1977 до 31 июля 1980 – **полковник противопожарной службы, магистр инженер Збигнев ГРЫНЧЕЛЬ**

1980

Директор OBROP от 1 августа 1980 до 31 октября 1982 – **профессор, доктор наук, инженер Виктор БАБУЛЬ**

1982

Директор OBROP/CNBOP от 11 ноября 1982 до 31 августа 1987 – **полковник противопожарной службы, профессор, кандидат наук, инженер Мирослав ЗДАНОВСКИ**



Изменение основ оценки изделий. В 1982-1992 годах для изделий были выданы сертификаты на основе распоряжения № 9/82 Главного коменданта государственной пожарной охраны от 30 мая 1982 относительно технических требований, которым должны соответствовать изделия и противопожарное оборудование, а также химические горящие вещества.

1984

Преобразование OBROP в Научно-Исследовательский Центр Противопожарной Охраны (CNBOP), на основе распоряжения № 9/84 Министра Внутренних Дел от 28 января 1984.

1987

Директор CNBOP от 01 ноября 1987 до 15 июня 1992 – **полковник противопожарной службы, кандидат наук, инженер Хенрик ЯВОРСКИ**

1990

Начало распространения знаний Институтом; участие в национальных и зарубежных выставках, конференциях и симпозиумах, введение семинаров CNBOP.

1992

Включение CNBOP в группу организационных единиц Государственной противопожарной службы в понятии закона от 24 августа 1991 о Государственной противопожарной службе.

Директор CNBOP от 15 июня 1992 до 30 сентября 1996 – **старший бригадир, кандидат наук, инженер Эугениуш В. РОГУСКИ**

Изменение основ для оценки изделий. С 1992 по 1998 изделиям выдавали свидетельства допущения на основе делегации закона от 24 августа 1991 года о противопожарной охране (Дневник законов 1991, № 81, поз. 351 со следующими изменениями) и на основе распоряжения МВД Республики Польша от 22 апреля 1992 года.



1995

Введение нового логотипа CNBOP.

1996

Получение аккредитации Польского центра исследований и сертификации:

Лабораторией исследований пожароопасных свойств материалов, номер сертификата L/60/1/96 (позже Отдел Лаборатория исследований пожароопасных свойств материалов, сертификат аккредитации № **AB 060** выдан Польским Центром Аккредитации),

Лабораторией насосов и водно-пенной арматуры, номер сертификата L59/1/96 (позже: Отдел Лаборатория технического оборудования Пожарной службы, сертификат аккредитации № **AB 059** выдан Польским Центром Аккредитации).

Директор CNBOP от 1 октября 1996 года до 27 февраля 2005 года - **старший бригадир, кандидат наук, инженер Рышард ЩИГЕЛ**

1997

CNBOP назван в честь Иосифа Тулишковского на основе распоряжения № 4 Министра внутренних дел и администрации от 23 января 1997 года (Официальный журнал Министерства внутренних дел и администрации № 2 поз. 22).

1998

Образование в CNBOP сертификационного отдела с целью проведения оценки соответствия изделий, выпускаемых на рынок и использованных в противопожарной охране.

Получение аккредитации Польского центра исследований и сертификации **Отделом-лабораторией аварийной сигнализации пожара и пожарной автоматики**, номер сертификата L207/1/98 (теперь сертификат аккредитации № **AB 207** выдан Польским Центром Аккредитации).

Изменение основ оценки изделий. В 1998-2007 годах сертификация изделий была ведена соответственно измененной 7 статьи Закона о противопожарной охране и распоряжения Министерства внутренних дел и администрации от 22 апреля 1998 года по вопросу изделий применяемых в противопожарной охране, которые могут быть внедрены на рынок и использованы исключительно на основе сертификата соответствия (Дневник законов 1998 № 55, поз. 362).

1999

Получение аккредитации Польского центра исследований и сертификации **Сертификационным департаментом**, номер сертификата 63/Cw-69/99 (теперь сертификат аккредитации № **AC 063** выдан Польским Центром Аккредитации).

2001

Получение аккредитации Польского центра исследований и сертификации тремя следующими исследовательскими лабораториями:

Отдел лаборотрия технической противопожарной защиты получил сертификат аккредитации № L 305/1/2000 (позже сертификат аккредитации № **AB 305** выдан Польским Центром Аккредитации), **Лаборатория огнетушительных средств и подручного оборудования**, № L 306/1/2000 (позже Отдел лаборотрия технической противопожарной защиты, сертификат аккредитации № **AB 305** выдан Польским Центром Аккредитации),

Лаборатория автомобилей и оборудования получила сертификат аккредитации № L307/1/2000 (позже Отдел лаборотрия технического оборудования противопожарной службы, сертификат аккредитации № **AB 059; AB060** выдан Польским Центром Аккредитации).

2002

Расширение деятельности CNBOP по вопросу тематики гражданской защиты на основе распоряжения Министра внутренних дел и администрации.

2003

Преобразование CNBOP из государственного бюджетного учреждения в исследовательско-экспериментальное учреждение соответственно Закона от 25 июля 1985 года о исследовательско-развивательных учреждениях. Включение CNBOP в Государственный судебный реестр (KRS). CNBOP получил авторизацию Министра экономики, труда и социальной политики в области директивы 89/686/EEG от 21 декабря 1989 года по унифицированию правовых норм Стран-Членов ЕС, касающихся средств индивидуальной защиты.

2004

Получение Центром (CNBOP) авторизации Министра инфраструктуры в области директивы 89/106/EEG от 21 декабря 1988 года по сближению законов и исполнительных актов Стран-Членов, касающихся строительных изделий.

CNBOP получил нотификацию **Европейской комиссии (номер идентификации 1438)** в области директив: 89/686/EEG от 21 декабря 1989 года по унифицированию правовых норм Стран-Членов ЕС, касающихся средств индивидуальной защиты, 89/106/EEG от 21 декабря 1988 года по сближению законов и исполнительных актов Стран-Членов, касающихся строительных изделий.

Образование Департамента технических одобрений, выполняющего задачи CNBOP в области регулирования распоряжения Министра инфраструктуры от 8 ноября 2004 года относительно технических одобрений и организационных единиц уполномоченных к их выдаче (Дневник законов № 249, поз. 2497).

CNBOP начал проводить оценку соответствия строительных изделий - в европейской системе оценки соответствия - маркировка CE, и в национальной системе оценки соответствия - строительная маркировка B.

2005

Исполняющий должность Директора CNBOP от 28 февраля 2005 года до 31 мая 2005 года - **старший бригадир, кандидат наук, инженер Владислав ВЕНГЖИН**

С 1 июня 2005 года на основе пункта 2 статьи 21 Закона от 25 июля 1985 года о исследовательско-экспериментальных учреждениях (Дневник законов от 2001 года № 33, поз. 228 со следующими изменениями) Министр внутренних дел и администрации назначил на должность Директора научно-исследовательского центра противопожарной охраны **Старшего бригадира, кандидата наук, инженера Эугениуша В. Рогуского**, выбранного путём конкурса соответственно распоряжения Министерства науки и высшего образования от 10 сентября 2001 года (Дневник законов № 101, поз. 1101).

2007

Изменение основ для оценки изделий. С 2007 изделиям выдавали свидетельства допущения на основе делегации статьи 7 Закона о противопожарной охране и Распоряжения Министерства внутренних дел и администрации Республики Польша от 20 июня 2007 года, измененным Распоряжением Министерства внутренних дел и администрации от 27 апреля 2010 года.

2009

На основе постановления Министра Науки и Высшего Образования (Обвешение № 8 от 31 марта 2009) издаваемый от 2006 года ежеквартальник CNBOP „Безопасность и Пожарная Техника” был вписан в список пунктированных журналов (за научные статьи опубликованные на колонках ежеквартальника „Безопасность и пожарная техника” признавалось 4 пункта к научным достижениям автора, с 2007 г - 6 пунктов, а с 2012 признается 7 пунктов).

Исполняющий должности Директора CNBOP от 01 февраля 2009 до 30 апреля 2009 - **младший бригадир, кандидат наук, магистр инженер Дариуш ВРУБЛЕВСКИ**

С 1 мая 2009 года на основе пункта 2, статьи 21 Закона от 25 июля 1985 года о исследовательско-экспериментальных учреждениях (Дневник законов от 2008 года № 159, поз. 993) Министр внутренних дел и администрации назначил на должность Директора научно-исследовательского центра противопожарной охраны **Младшего бригаида, кандидата наук, инженера Дариуша Врублевского**, избранного на основании конкурса соответственно распоряжения Министерства науки и высшего образования от 21 сентября 2007 года (Дневник законов № 182, поз. 1303).

2010

Совет министров дал Научно-Исследовательскому Центру Противопожарной Охраны им. Иосифа Тулишковского статус государственного исследовательского института (Дневник законов № 181, поз. 1291). Одновременно CNBOP-PIB вошёл в небольшую престижную группу государственных исследовательских институтов.

CNBOP-PIB вернул вторую категорию по оценке Министра науки и высшего образования в параметрической оценке (по настоящей классификации - категория В (Б))

2011

Получение аккредитации Польского центра аккредитации **Отделом Лабораторией процессов горения и взрывчатости**, сертификат аккредитации № **AB 1280**.



Введение нового логотипа CNBOP-PIB.

Получение номинации на польскую рекламную эмблему „Польша сегодня” в IV выпуске конкурса для инновационных проектов за образовательный проект „Мультимедийные и телеинформатические инструменты, содействующие обучению местных обществ в рамках повышения их сопротивления угрозам, связанным со стихийными бедствиями и катастрофами” в IV выпуске Конкурса Инновационных проектов.

2012

CNBOP награждён **Польской рекламной эмблемой „Польша Сегодня” в V выпуске Конкурса „Польша Сегодня” для Инновационных Проектов за разработку инновационного „Увлажняющего средства для тушения лесных и торфяных пожаров”.**

Награду SAWO Гран-при в категории „Другие изделия и решения связанные с темой Ярмарки SAWO” за Ежеквартальник „Безопасность и Пожарная Техника” Научно-исследовательскому Центру Противопожарной Охраны (CNBOP-PIB) присудил Министр труда и социальной политики во время XXI выпуска „Международной ярмарки охраны труда, противопожарной защиты и спасательных средств”.

2013

Получение номинации на польскую рекламную эмблему „Польша сегодня” для **Ежеквартальника CNBOP „Безопасность и пожарная техника” в VI выпуске Конкурса Инновационных проектов.**

CNBOP-PIB сохранил категорию В в параметрической оценке, проведённой Министерством Науки и Высшего Образования Польши. Институт находится на четвёртом месте в группе общей оценки.

В оценке журналов Министерства Науки и Высшего Образования в своей группе, т.е. в группе В, ежеквартальник CNBOP-PIB „Безопасность и Пожарная Техника» получил 9 из 10 возможных баллов.



Zeskanuj kod i wejdź na naszą stronę

Czytelnia.cnbop.pl