

# PRZEGLĄD POŻARNICZY

05 / MAJ 2024



**Chwilo,  
trwaj**

**RATOWNICTWO MNIEJ ZNANE**  
str. 20

**KIEDY ROZUM ŚPI**  
str. 28

**BUDYNKI DREWNIANE A POŻAR**  
str. 38

# Spis treści



## **48** **Historia i tradycje** Strażak na wieży

### Święto 4 maja

**10** To był nasz dzień!

### W ogniu pytań

**20** Jesteśmy częścią środowiska

### Temat numeru:

#### Chroniąc ludzi i przyrodę

**24** Ratownictwo ekologiczne w PSP

**28** Ekoapokalipsy na świecie

**32** Żywioty i ludzie

**36** Na rzecz globalnych celów

### Rozpoznawanie zagrożeń

**38** Bezpieczeństwo pożarowe budynków drewnianych (cz. 1)

**42** Czy wodór zastąpi węgiel? (cz. 5)

### Rozmaitości: Ogniste planszówki

**46** Ewakuacja z biurowca

### Historia i tradycje

**48** Służba pod hełmem

**50** Płuco i silnik

### Stałe rubryki

**8** Kalejdoskop akcji

**14** Przegląd opinii

**14** Strażacka migawka

**16** Rzut oka

**18** Strażacki abakus

**51** Służba i wiara

**52** Pisz za granicą

**53** [www@pozarnictwo](mailto:www@pozarnictwo)

**53** Wydało się

**53** Straż na znaczkach

**54** Gorące pytania

**55** Przetestuj swoją wiedzę

**Wydawca**  
Komendant Główny PSP

**Redakcja**  
00-463 Warszawa, ul. Podchorążych 38  
tel. 22 523 33 06  
e-mail: pp@kg.straz.gov.pl, www.ppoz.pl

**ZESPÓŁ REDAKCYJNY**  
**Zastępca redaktora naczelnego**  
st. kpt. Emilia KLIM  
tel. 22 523 33 06  
eklim@kg.straz.gov.pl

**Sekretarz redakcji**  
Anna SOBÓTKA  
tel. 22 523 34 27  
asobotka@kg.straz.gov.pl

**Redaktor**  
Marta GIZIEWICZ  
tel. 22 523 33 98  
mgiziewicz@kg.straz.gov.pl

**Administracja, reklama, strona www**  
tel. 22 523 33 06  
pp@kg.straz.gov.pl

**Korekta**  
Dorota KRAWCZAK

**Rada redakcyjna**  
Przewodniczący:  
nadbrig. dr inż. Mariusz FELTYNOWSKI  
Członkowie:  
st. bryg. dr inż. Paweł JANIK  
st. bryg. dr inż. Tomasz KLIMCZAK, prof. uczelni  
st. bryg. Jacek ZALECH  
st. bryg. Marceł SOBOL  
st. bryg. Karol KIERZKOWSKI  
st. kpt. Edyta JOBDA

**Prenumerata**  
Cena prenumeraty na 2024 r.:  
rocznej – 120 zł, w tym 8% VAT,  
półrocznej – 60 zł, w tym 8% VAT.  
Formularz zamówienia i szczegóły dotyczące  
prenumeraty można znaleźć na  
www.ppoz.pl w zakładce *Prenumerata*

**Reklama**  
Szczegółowych informacji o cenach  
i o rozmiarach modułów reklamowych  
w „Przeglądzie Pożarniczym” udzielamy  
telefonicznie pod numerem 22 523 33 06  
oraz na stronie www.ppoz.pl  
Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń  
oraz reklam.  
Redakcja decyduje o publikacji nadesłanych  
artykułów. Materiały niezamówione nie będą  
zwracane. Redakcja zastrzega sobie prawo  
skracania i redakcji tekstów oraz zmiany  
ich tytułów.

**Projekt i skład**  
Szymon Bolek – Studio Grafpa, www.grafpa.com

**Druk**  
KOLUMB Krzysztof Jański  
ul. Kaliny 7  
41-506 Chorzów  
Nakład: 7800 egz.



Nasza okładka:  
Trud i zaangażowanie w naukę  
przyniosły owoce – stopień  
oficerski w PSP  
fot. Krzysztof Pisz / Wydział Prasowy  
KG PSP

st. kpt. Emilia Klim  
zastępca redaktora naczelnego



# Szanowni Czytelnicy!

**M**aj to wyjątkowy miesiąc dla strażackiego środowiska. Właśnie w maju świętujemy Dzień Strażaka. Jest to czas wyrażania wdzięczności strażakom, podziękowania im za trudy ich ciężkiej pracy. Maj to również miesiąc obfitujący w awanse na wyższe stopnie służbowe, odznaczenia i wyrazy uznania. „Przegląd Pożarniczy”, jak co roku, pragnie celebrować to święto na swoich łamach. Tegoroczne Centralne Obchody Dnia Strażaka odbyły się w Warszawie, a przypomni je obszerna relacja w tym numerze PP.

Mimo świątecznego charakteru majowego wydania „Przeglądu Pożarniczego” nie może w nim oczywiście zabraknąć tematów ważnych dla naszej służby. Ten numer poświęcamy tematyce ratownictwa ekologicznego. Jak zminimalizować negatywne skutki oddziaływania niebezpiecznych substancji chemicznych na zdrowie ludzi, zwierząt czy na mienie? Zajmują się tym strażacy realizujący zadania z zakresu ratownictwa chemiczno-ekologicznego. Temat numeru otwiera wywiad ze st. bryg. dr. hab. inż. Zdzisławem Salamonowiczem, profesorem Akademii Pożarniczej. Z rozmowy o ratownictwie ekologicznym, którą przeprowadziła Marta Giziewicz, dowiemy się m.in., jakie zadania obejmuje ten rodzaj ratownictwa, na jakie czynniki zagrażające zdrowiu narażeni są strażacy podczas prowadzenia działań z substancjami niebezpiecznymi, czy chociażby jakie są zdrowotne następstwa pracy z czynnikami chemicznymi czy biologicznymi.

Katastrofy ekologiczne to zjawiska przyczyniające się do nieodwracalnego uszkodzenia, a nawet całkowitego zniszczenia środowiska naturalnego. Ich przyczyn może być wiele. W tym numerze przybliżymy największe katastrofy ekologiczne w kraju i na świecie. Z artykułu Anny Sobótki o wybranych katastrofach ekologicznych w Polsce dowiemy się m.in. o czynnikach, które doprowadziły do powstania pożaru kompleksu leśnego na terenie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie, o przyczynach i skutkach wielkiej powodzi w 1997 r. i katastrofalnego w skutkach zanieczyszczenia wód Odry.

Aleksandra Radlak zapozna nas z największymi katastrofami ekologicznymi na świecie. Wyciek ropy w Zatoce Meksykańskiej, katastrofa w Czarnobylu czy Fukushima i Bhopalu sprowadzają się do wspólnego mianownika, czyli do zaniedbania zasad bezpieczeństwa oraz nieprzewidywania długoterminowych skutków.

Umiejętność doboru odpowiedniego wyposażenia technicznego przez ratowników oraz przeszkolenie strażaków w zakresie sprawnego użycia sprzętu to podstawowe zasady walki z zanieczyszczeniami środowiska. Na te kwestie zwrócą uwagę w swoim artykule Krzysztof Jankowski i Tomasz Węsierski.

W majowym numerze „Przeglądu Pożarniczego” rozpoczynamy cykl artykułów o bezpieczeństwie pożarowym budynków drewnianych. Piotr Lesiak zapozna nas ze stanem wiedzy w zakresie bezpieczeństwa pożarowego budynków drewnianych i drewnopochodnych. Autor opisuje m.in. zjawiska pożarowe, jak również zasady projektowania w kontekście uzyskania odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa pożarowego.

Te właśnie i inne artykuły czekają na Państwa w majowym numerze „Przeglądu Pożarniczego”.

**Ciekawej lektury!**



# Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji

---

Marcin Kierwiński

**Funkcjonariuszki i Funkcjonariusze Państwowej Straży Pożarnej,  
Pracownicy Cywilni Państwowej Straży Pożarnej,  
Druhny i Druhowie Ochotniczych Straży Pożarnych,**

strażak jest symbolem poświęcenia i odwagi. To służba wymagająca szczególnych cech charakteru, a jednocześnie wysokich kompetencji i profesjonalizmu. W obliczu pożarów, klęsk żywiołowych oraz wielu innych zagrożeń, to zwykle strażacy są pierwsi na miejscu nieszczęśliwego zdarzenia, niosąc pomoc potrzebującym, często z narażeniem własnego życia.

Jak co roku, 4 maja, obchodzimy Międzynarodowy Dzień Strażaka. To święto wszystkich Tych, którzy pełnią niebezpieczną i wymagającą, ale też piękną służbę. W tym wyjątkowym dniu przekazuję najwyższe wyrazy szacunku i uznania za Wasze zaangażowanie, trud i bezinteresowną pomoc drugiemu człowiekowi.

Ten dzień to okazja nie tylko do podziękowań, ale także podkreślenia roli Waszej służby w funkcjonowaniu państwa. Państwowa Straż Pożarna oraz Ochotnicze Straże Pożarne współdziałają na rzecz ochrony ludności. Przykładem jest działanie PSP i OSP w ramach Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego, który jest jednym z filarów bezpieczeństwa wewnętrznego naszego kraju. W jego ramach jednostki ochrony przeciwpożarowej, służby i instytucje łączą siły w akcjach ratowniczych, zapewniając kompleksowe wsparcie w nagłych sytuacjach.

Międzynarodowy Dzień Strażaka to czas, kiedy należy także podziękować i docenić rolę Pracowników Cywilnych Państwowej Straży Pożarnej. To dzięki Waszemu wsparciu i zaangażowaniu, formacja działa tak skutecznie.

Wszystkim Funkcjonariuszkom i Funkcjonariuszom Państwowej Straży Pożarnej, Pracownikom Cywilnym Państwowej Straży Pożarnej oraz Druhnom i Druhom Ochotniczych Straży Pożarnych życzę bezpiecznej służby, skutecznych interwencji oraz zasłużonego poczucia spełnienia i satysfakcji z podejmowanych działań.

Z wyrazami szacunku



# PAŃSTWOWA STRAŻ POŻARNA

KOMENDA GŁÓWNA PSP

Strażacy wypełniający rolę ślubowania w szeregach zawodowego i ochotniczego pożarnictwa, Szanowni Państwo związani codziennymi obowiązkami z ochroną przeciwpożarową, ratownictwem i ochroną ludności oraz wspierający naszą służbę i czerpiący z niej inspirację,

4 maja daje okazję do radosnego manifestowania obecności straży pożarnych w systemie bezpieczeństwa narodowego i życiu społecznym każdej z naszych małych ojczyzn. Jest to czas zasłużonej satysfakcji z zaszczytów oraz materialnych i symbolicznych wyróżnień. Być może za najważniejszą nagrodę powinniśmy uznać powszechne zaufanie i okazywaną naszej formacji sympatię. Z tej okazji do wszystkich Państwa kieruję szczere i serdeczne gratulacje.

W Dniu Strażaka przywołujemy nazwiska tych, którzy tworzą poczet historycznych architektów systemu ochrony przeciwpożarowej, a także postaci, o których pamięć niezmiennie buduje siłę straży pożarnych na elementarnych, lokalnych szczeblach. Przypominamy dorobek całych strażackich pokoleń, będący fundamentem wartości, na których wspiera się nasza pożarnicza tradycja. Jesteśmy przekonani, że będzie ona trwale podtrzymywana, uroczycie w tym dniu witając w naszych szeregach nowe twarze, a szczególnie gorąco pożarniczą młodzież. To Wasze życiowe wybory i postawy – silniej niż jakiegokolwiek rozwiązania prawne i organizacyjne – ostatecznie zaważą na kondycji i wizerunku polskiego ratownictwa oraz naszym miejscu w Europie i na świecie.

Ten radosny, świąteczny czas nie obniża naszej gotowości do reagowania na sygnały o wystąpieniu zagrożenia, jakiemu jesteśmy w stanie przeciwdziałać i na które odpowiadamy, stale podnosząc kompetencje i standardy działania. Dziękuję wszystkim Państwu za to, czego wspólnie dokonujemy na co dzień, a co byłoby niemożliwe bez Waszego entuzjazmu i zaangażowania, w każdym korpusie osobowym i na każdym poziomie kierowania, dowodzenia i bezpośredniej realizacji zadań. Wszystkim życzę dobrego zdrowia i wielu sukcesów – takich o znaczeniu taktycznym, które zasilają nas niezbędną dawką optymizmu i satysfakcji, oraz tych strategicznych, które są pewnym potwierdzeniem aktywności, samodoskonalenia, rozwoju i ciągłej zmiany.

Komendant Główny PSP

nadbryg. dr inż. Mariusz Feltynowski

Misją Zakładu jest służyć tym, którzy służą i tym, którzy służyli



**Szanowne Funkcjonariuszki i Druhny,  
Szanowne Funkcjonariuszki w st. spocz.,  
Szanowni Funkcjonariusze i Druhowie,  
Szanowni Funkcjonariusze w st. spocz.,  
Szanowni Pracownicy Cywilni,**

w tym szczególnym dniu, jakim niewątpliwie jest Międzynarodowy Dzień Strażaka, wspólnie ze współpracownikami Zakładu Emerytalno-Rentowego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji składam Państwu najserdeczniejsze życzenia.

Służba i praca w Państwowej Straży Pożarnej związana jest z codziennym wyzwaniem, wymaga oddania, poświęcenia i zaangażowania, dlatego postawa ta zasługuje na słowa najwyższego podziwu, szacunku i uznania. Podejmowane przez Państwa zadania mają bardzo ważny cel - nieść pomoc i wsparcie potrzebującym, często z narażeniem własnego zdrowia i życia.

Dziękuję Państwu, że zawsze jesteście gotowi odpowiedzialnie, sumiennie i sprawnie działać, niejednokrotnie w trudnych i niebezpiecznych warunkach. Godnie przy tym reprezentując Państwową Straż Pożarną, jako pracownicy i funkcjonariusze służby mundurowej.

Życzę Państwu dalszej determinacji, siły i wytrwałości podczas wykonywania obowiązków służbowych i strażackich. Niech społeczna wdzięczność zawsze będzie stanowiła dla Państwa mocny fundament, a także przynosiła radość, satysfakcję i spełnienie.

Serdeczne podziękowania oraz wyrazy uznania za wyrozumiałość kieruję do Państwa rodzin i bliskich, gdyż bez ich wsparcia Wasza praca i służba nie byłaby wykonywana z pełnym oddaniem. Słowa wdzięczności przekazuję również Funkcjonariuszkom i Funkcjonariuszom, którzy nie pełnią już czynnej służby, aby nadal realizowali zamierzone cele.

Życzę bezpiecznej służby i zawsze szczęśliwych powrotów z akcji.

*Z wyrazami szacunku*

*Magdalena Bednarz*

Magdalena Bednarz

Dyrektor

Zakładu Emerytalno-Rentowego

Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji



Akademia Pożarnicza

# STUDIA MUNDUROWE I CYWILNE

INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA  
RATOWNICTWO, OCHRONA LUDNOŚCI I POMOC HUMANITARNA  
ZARZĄDZANIE RATOWNICTWEM I OCHRONĄ LUDNOŚCI  
RATOWNICTWO MEDYCZNE  
BEZPIECZEŃSTWO WEWNĘTRZNE  
BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

[apoz.edu.pl](http://apoz.edu.pl)



# Kalejdoskop akcji

opracowała ANNA KLICHOWSKA

**15** marca 2024 r. – Białystok, pożar balkonu w budynku wielorodzinnym w trakcie budowy. Spaleniu uległa część elewacji oraz konstrukcji balkonu na 6. piętrze. Próby gaszenia podjęte przez pracowników ograniczyły rozwój pożaru. Ratownicy przy użyciu drabiny mechanicznej usunęli nadpalone elementy balkonu oraz przeszklenia, co pozwoliło na ugaszenie palącego się styropianu pod posadzką balkonu. Na koniec obiekt sprawdzono kamerą termowizyjną. W akcji gaśniczej uczestniczyły cztery zastępy straży pożarnej.

źródło: KM PSP w Białymstoku

**17** marca 2024 r. – pomoc udzielona sarnie w Bestwinie. Zwierzę zaplątało się w sznurki ok. 30 m od brzegu stawu. Strażacy, ubrani w suche skafandry, uwolnili sarnę i wyciągnęli ją na brzeg. Wycieńczone zwierzę przekazali pracownikom Ośrodka Rehabilitacji „Mysikrólik”.

źródło: KM PSP w Bielsku-Białej



fot. Zdzisław Burián / KM PSP w Bielsku-Białej

**18** marca 2024 r. – zanieczyszczenie ropopochodne na Bzurze w Kozłowie Szlacheckim. Substancja dostała się do rzeki najprawdopodobniej z jednego z uchodzących do niej rowów melioracyjnych. Odptyw zabezpieczony został kostkami słomy, na wodzie postawiono zaporę z rękawa sorpcyjnego oraz rozpylono z łodzi dyspergent. Trwające ponad 6 godz. działania prowadziło 24 strażaków PSP i OSP.

źródło: KM PSP w Sochaczewie

**18** marca 2024 r. – pożar budynku inwentarskiego w Glinicy. Płonął drewniany budynek o wymiarach 100 × 12 m. Strażacy podali 12 prądów wody w natarciu. Następnie rozebrali pozostałości budynku i przelali pogorzelsko, dozorując je jeszcze przez konieczny czas. W wyniku pożaru spłonął kurnik z 20 tysiącami kurcząt. W działaniach trwających 14 godz. udział brały łącznie 22 zastępy PSP i OSP.

źródło: KP PSP w Lublińcu

**20** marca 2024 r. – rozszczelniony gazociąg średniego ciśnienia w Wełnicy. Operator koparki podczas prac związanych z oczyszczaniem rowu uszkodził gazociąg. Strażacy zabezpieczeni sprzętem ODO sprawdzili za pomocą miernika wielogazowego teren awarii. Odkopali rurę gazową i uszczelnili wyciek przy użyciu zacisku. Pracownicy pogotowia gazowego przystąpili wówczas do naprawy uszkodzonej instalacji.

źródło: KP PSP w Gnieźnie

**25** marca 2024 r. – wypadek na trasie S61 Ełk – Suwałki. Došlo do zderzenia dwóch samochodów osobowych – podróżowali nimi tylko kierowcy, nie było w nich pasażerów. Jeden z kierowców został zakleszczony we wraku. Strażacy odłączyli akumulatory w pojazdach, za pomocą narzędzi hydraulicznych utworzyli dostęp i ewakuowali osobę poszkodowaną. Mężczyzna został przekazany ZRM.

źródło: KP PSP w Ełku



fot. Marcin Waszkiewicz / KP PSP w Ełku

**26** marca 2024 r. – pożar hali produkcyjno-magazynowej w Wierzbicy. Płonął obiekt, w którym składowano farby i lakiery oraz urządzenia do ich produkcji. Strażacy podali prądy gaśnicze wody na palący się budynek i na sąsiadującą z nim wiatę magazynową. Podczas działań obrażeń doznał jeden ze strażaków – został przekazany zespołowi ratownictwa medycznego. W działaniach trwających 6 godz. udział brało 20 zastępów PSP i OSP.

źródło: KM PSP w Radomiu

**28** marca 2024 r. – czujka czadu uratowała mieszkańców bloku. Zamontowana w jednym z mieszkań czujka obudziła lokatora. Dym wydobywał się z mieszkania na pierwszej kondygnacji. Zastępy straży pożarnej ewakuowały mieszkańców, w tym osobę z mieszkania, w którym była zainstalowana czujka czadu. Strażacy podali trzy prądy wody na płomień, które przeniosły się na drewniane ściany i strop. Przystąpili także do rozbioru elementów konstrukcyjnych budynku i lokalizacji kolejnych żarzewi ognia. Działania trwały 3,5 godz.

źródło: KP PSP w Augustowie

**29** marca 2024 r. – rozszczelnienie instalacji z amoniakiem w zakładzie w Nowej Soli. W związku z awarią jednego z urządzeń do hali produkcyjnej wyciekła niewielka ilość gazu. Na miejsce zadysponowano osiem zastępów PSP i OSP, w tym SGRChem-Eko z Zielonej Góry. Przed przybyciem strażaków personel zakładu ewakuował 68 pracowników. Strażacy zlokalizowali wyciek i zablokowali uwalnianie się gazu.

źródło: KW PSP w Gorzowie Wielkopolskim

**1** kwietnia 2024 r. – wybuch gazu w budynku wielorodzinnym w Tychach. Do eksplozji doszło w mieszkaniu na parterze 7-kondygnacyjnego bloku. Poszkodowanych zostało siedem osób, wśród nich dwójka dzieci. Najciężej poszkodowany został przetransportowany do szpitala śmigłowcem LPR. W akcji brało udział 21 zastępów, w tym SGPR z Jastrzębia-Zdroju z psami ratowniczymi.

źródło: KM PSP w Tychach

**3** kwietnia 2024 r. – zderzenie busa z pociągiem pociągami w Pękaninku. Do wypadku doszło na niestrzeżonym przejeździe kolejowym. W pojeździe przewróconym na dach znajdował się uwięziony mężczyzna. Strażacy ustabilizowali auto i za pomocą narzędzi hydraulicznych ewakuowali kierowcę. Mężczyzna niestety nie przeżył. Pociągiem podróżowało ok. 150 osób. Część z nich ewakuowali strażacy. Żadna z osób nie wymagała udzielenia pomocy medycznej.

źródło: KP PSP w Białogardzie

**5** kwietnia 2024 r. – pożar turbiny wiatrowej koło Lisowa. Pożarem objęta była cała gondola oraz częściowo łopaty wirnika. Strażacy wyznaczyli strefę bezpieczeństwa, aby wykluczyć zagrożenie ze strony spadających uszkodzonych elementów turbiny. Po zakończeniu działań miejsce zdarzenia przekazane zostało firmie zarządzającej farmą wiatrową.

źródło: KP PSP w Słubicach

**6** kwietnia 2024 r. – przechylenie się maszty antenowego w Świętochłowicach. Do zdarzenia doszło w trakcie prac konserwacyjnych. Strażacy ewakuowali dziesięć osób z budynku, na którego dachu znajdował się maszt. Sprowadzili konserwatora znajdującego się na maszcie na ziemię. Maszt ustabilizowano za pomocą dźwigu. Wymieniono również uszkodzone liny. W działaniach brały udział łącznie trzy zastępy PSP i OSP.

źródło: KM PSP w Świętochłowicach

**8** kwietnia 2024 r. – katastrofa budowlana przy ul. Łąkowej w Łodzi. Podczas prac remontowych zawaleniu uległa jedna ze ścian nośnych oraz dwa stropy w niezamieszkałej kamienicy. Jeden z pracowników firmy budowlanej został uwięziony pod gruzami. Strażacy z JRG 3 i JRG 11 oraz ratownicy z SGPR „Kódź” wyznaczyli strefę bezpieczną i ustawili tachimetr, który monitorował stabilność budynku. Do działań zostały również zadysponowane zespoły ratownicze z psami gruzowiskowymi. Po ponad 5 godz. znaleziono osobę poszkodowaną, jednak mężczyzny nie udało się uratować.

źródło: KM PSP w Łodzi

**9** kwietnia 2024 r. – pożar hali produkcyjnej w Mikołowie. 39 zastępów straży pożarnej walczyło z płomieniami. W wyniku zdarzenia nikt nie ucierpiał. Objęty ogniem budynek stanowił część kompleksu bezpośrednio połączonych ze sobą budynków. Powierzchnia pożaru to ponad 3200 m<sup>2</sup>. Po opanowaniu pożaru strażacy przystąpili do dogaszania pogorzeliiska.

źródło: KP PSP w Mikołowie



**11** kwietnia 2024 r. – wypadek podczas prac leśnych w Stryszawie. Ze względu na trudny górski teren strażacy użyli samochodu terenowego oraz pojazdów ATV. Udzielili osobie poszkodowanej kpp i dowieźli na miejsce zdarzenia ratowników medycznych. Następnie przetransportowali poszkodowanego za pomocą pojazdu ATV i przyczepy do ewakuacji osób. Akcja ratunkowa trwała 1,5 godz., a wzięły w niej udział cztery zastępy.

źródło: KP PSP w Suchej Beskidzkiej

**12** kwietnia 2024 r. – pomoc medyczna i ewakuacja w zespole szkół podstawowych w Przasnyszu. Zgłoszenie dotyczyło zasłabnięcia jednej z uczennic oraz złego samopoczucia kolejnych uczniów – pojawiły się u nich zawroty głowy, wymioty i bóle brzucha. Strażacy zabezpieczeni w sprzęt OUO sprawdzili, czy wszyscy zostali ewakuowani i zweryfikowali miernikami wielogazowymi stężenie niebezpiecznych substancji. W związku z rosnącą liczbą osób uskarżających się na złe samopoczucie zadysponowano SGR Chem-Eko z Ciechanowa oraz grupy ratownictwa medycznego z Warszawy. Utworzono punkt medyczny, w którym udzielano kpp. W działaniach ratowniczych brało udział 18 zastępów straży pożarnej.

źródło: KP PSP w Przasnyszu

**14** kwietnia 2024 r. – osoba pod wodą w Jeziorze Ostrowickim w Bieślinie. Na miejsce zdarzenia ruszyło 12 zastępów oraz sześć łodzi śrubowych, m.in. SGRWN z Poznania i specjalistyczna grupa sonarowa. Ratownicy rozpoczęli przeszukiwanie linii brzegowej oraz zwodowali łodzie. Za pomocą sonaru ustalono miejsce pod wodą, gdzie mogła znajdować się osoba poszkodowana. Po zejściu pod wodę nurka została wyłowiona i przetransportowana na brzeg jeziora – niestety stwierdzono jej zgon.

źródło: KP PSP w Gnieźnie

# To był nasz dzień!

MARTA GIZIEWICZ  
ANNA SOBÓTKA

**Legenda głosi, że rzymski oficer Florian z Lauriacum jednym wiadrem wody ugasił pożar wioski. Ten święty katolicki został patronem strażaków, ale nie tylko, bo czuwa także m.in. nad kominiarzami, o czym można było się przekonać na placu Marszałka Józefa Piłsudskiego w Warszawie w dniu naszego święta.**

Strażacy pielgrzymowali ulicami Warszawy do bazyliki katedralnej św. Michała Archanioła i św. Floriana Męczennika

fot. Karol Kierzkowski / Wydział Prasowy KG PSP

**4** maja byliśmy świadkami najważniejszego święta naszej formacji – Dnia Strażaka. W Warszawie zaś miały miejsce jego centralne obchody, jak co roku monumentalne i zachwycające.

## PRZEŻYCIE DUCHOWE

Wszystko zaczęło się w Jednostce Ratowniczo-Gaśniczej nr 5 Komendy Miejskiej PSP m.st. Warszawy, skąd wyruszyła pielgrzymka strażaków PSP i OSP na czele z komendantem głównym PSP nadbryg. dr. inż. Mariuszem Feltynowskim. Celem pielgrzymów była bazylika katedralna św. Michała Archanioła i św. Floriana Męczennika w Warszawie. Biskup diecezji warszawsko-praskiej Romuald Kamiński odprawił uroczystą mszę w intencji strażaków oraz ich rodzin. Przywołał na niej słowa modlitwy dnia: (...) *daj nam, abyśmy mogli stłumić płomień naszych namiętności i zachowaj nas od pożarów*, co dotyczyło dwóch sfer, które są ze sobą połączone – życia duchowego oraz doczesnego. Po mszy uroczystości przeniosły się do ziemskich realiów, gdzie już za chwilę funkcjonariusze PSP oczekiwali nominacji generalskich, odznaczeń i promocji na pierwszy stopień oficerski.

## NA PLACU MARSZAŁKA PIŁSUDSKIEGO

Komendant główny PSP powitał rektora-komendanta Akademii Pożarniczej st. brg. dr. inż. Tomasza Klimczaka i prezesa Związku Ochotniczych Straży Pożarnych Rzeczypospolitej Polskiej druha Waldemara Pawlaka, a także przybyłych gości. Uroczystość uświetnili: prezydent RP Andrzej Duda z małżonką Agatą Kornhauser-Dudą, marszałek Sejmu RP Szymon Hołownia oraz minister spraw wewnętrznych i administracji Marcin Kierwiński z podsekretarzem stanu w MSWiA Wiesławem Leśniakiewiczem. Na obchodach byli również obecni: szef Biura Bezpieczeństwa Narodowego Jacek Siewiera z zastępcą, ks. kardynał Kazimierz Nycz – arcybiskup metropolita warszawski oraz przedstawiciele duchowieństwa. Zjawili się też: przewodniczący Senackiego Zespołu Strażaków senator Marek Komorowski oraz parlamentarzyści, przedstawiciele rządu – ministrowie, sekretarze i podsekretarze stanu, a także szefowie służb mundurowych podległych MSWiA i współpracujących. Dołączyli do nich żołnierze Wojska Polskiego, przedstawiciele władz rządowych i samorządowych. Na placu obecne były rodziny

wyróżnionych funkcjonariuszy i wielu, wielu obserwatorów uroczystości.

Komendant główny PSP w swoim przemówieniu podkreślił, że 4 maja to święto wszystkich strażaków – PSP i OSP oraz ważny dzień dla środowiska związanego z ochroną przeciwpożarową. – *Ta uroczystość ma na celu uhonorowanie i docenienie naszej pracy i służby. To wspaniała okazja, żeby podziękować wszystkim tym, którzy przyczynili się do powstania naszej nowoczesnej służby ratowniczej. (...) Nie można nie wspomnieć w tym miejscu o śp. generale brygadierze Feliksie Deli, pierwszym komendantzie głównym PSP, który tworzył krajowy system ratowniczo-gaśniczy. To system unikalny w Europie, jeden z kluczowych filarów bezpieczeństwa wewnętrznego naszego państwa. Jest wciąż rozwijany i doskonalony, funkcjonuje w oparciu o dobry potencjał jednostek ratowniczo-gaśniczych Państwowej Straży Pożarnej i jednostek ochotniczych straży pożarnych.* Podkreślił też znaczenie Unii Europejskiej, przypominając o 20-leciu członkostwa Polski, modernizacji PSP dzięki funduszom europejskim i nadchodzącej polskiej prezydencji w Radzie UE.

## AWANSOWANI I ODZNACZENI

Wyjątkowa chwila czekała trzech komendantów wojewódzkich PSP: lubuskiego – st. bryg. Janusza Drozdę, mazowieckiego – st. bryg. Artura Gonerę oraz warmińsko-mazurskiego – st. bryg. Michała Kamienieckiego. Prezydent RP Andrzej Duda wręczył im nominacje generalskie – zostali awansowani na stopień nadbrygadiera, a od ministra spraw wewnętrznych i administracji Marcina Kierwińskiego otrzymali pamiątkowe szable.

To był jednak dopiero początek wyróżnień dla strażaków. Święto ich patrona jest okazją, by symbolicznie wyrazić uznanie dla służby, zaangażowania i kompetencji najlepszych funkcjonariuszy i pracowników PSP oraz druhów OSP.

Z rąk prezydenta RP za wybitne zasługi dla ochrony przeciwpożarowej i za działalność społeczną odznaczenia państwowe otrzymali: mł. bryg. Teresa Tiszbierek z KG PSP (srebrny Krzyż Zasługi) oraz mł. bryg. Bartosz Majchrzak z KM PSP w Łodzi, st. kpt. Tomasz Gowkiewicz z KP PSP w Lidzbarku Warmińskim, bryg. Florian Semenowicz z KP PSP w Sanku i Ewa Sobór z CNBOP-PIB (brązowy Krzyż Zasługi).

Wybitnymi osiągnięciami w realizacji zadań wynikających z członkostwa w ochotniczych strażach pożarnych wyróżniło się pięciu druhów – w dowód uznania otrzymali Krzyż Świętego Floriana. W gronie odznaczonych znaleźli się: Tadeusz Jadach (OSP Jadachy), Zbigniew Hawryluk (OSP Koczergi), Rafał Własiniowicz (OSP Łomianki), Łukasz Pallubicki (OSP Strzepcz) oraz Grzegorz Markiewicz (OSP Jamy).

## OFICEREM BYĆ

Dla wielu strażaków centralne obchody ich święta są szczególnie ważną uroczystością, chyba jednak nikt nie czeka na nie z większym przejęciem niż funkcjonariusze PSP promowani na pierwszy stopień oficerski. Ten moment, gdy w sercu stolicy, na oczach przedstawicieli władz, rodziny i przyjaciół komendant główny PSP lub jego zastępca symbolicznym gestem dotyka ich ramienia szablą i tym gestem włącza do zaszczytnego grona oficerów PSP...

4 maja na placu Marszałka Józefa Piłsudskiego stopień młodszego kapitana uzyskało 298 funkcjonariuszy, a wśród nich jako pierwszy tegoroczny prymus Akademii

Pożarniczej st. ogn. chor. inż. Ksawery Łokietek. Stopień oficerski nadał funkcjonariuszom PSP minister spraw wewnętrznych i administracji, a aktu promocji dokonali komendant główny PSP nadbryg. dr inż. Mariusz Feltynowski oraz zastępca komendanta głównego PSP nadbryg. Józef Galica. Świeżo upieczonym oficerom udzielił błogosławieństwa arcybiskup metropolita warszawski ks. kardynał Kazimierz Nycz.

## SŁOWA UZNANIA

Zwieńczeniem uroczystości były wystąpienia przedstawicieli najwyższych władz w państwie oraz ZOSP RP, którzy nie szczędzili podziękowań i wyrazów szacunku dla służby strażaków. Głos zabrał prezydent RP Andrzej Duda, marszałek Sejmu RP Szymon Hołownia, minister spraw wewnętrznych i administracji Marcin Kierwiński oraz prezes Związku Ochotniczych Straży Pożarnych RP druh Waldemar Pawlak. Pierwszy z nich podkreślił zaufanie, jakim społeczeństwo darzy funkcjonariuszy PSP i druhów OSP. – *Dziękuję za wybór tej niezwykle ważnej profesji, bo ona jest ogromnie potrzebna. Jesteście państwo wszechstronnie przygotowani, by iść ludziom na ratunek. (...) Prawda jest taka, że ludzie, kiedy są w trudnej sytuacji i nie wiedzą, co zrobić, jaką służbę wezwać na ratunek, najczęściej wzywają straż pożarną. Uważają, że jest to pomoc uniwersalna, bo w istocie jest – zaznaczył.*

Marszałek Sejmu RP zwrócił uwagę na uniwersalne wartości, którym służą strażacy, zrozumiałe bez względu na pochodzenie, wyznanie czy przynależność narodową: – *W swojej służbie realizujecie coś, co jest najgłębiej ludzkie, codziennie mówicie językiem, który sprawia, że ludzie się rozumieją – bez znaczenia, jakie mają wykształcenie, skąd pochodzą, bo język poświęcenia, ofiarności, odwagi rozumie instynktownie każdy.*

I tak najważniejsza dla strażaków uroczystość w roku powoli dobiegała końca. Przedstawiciele władz oddali jeszcze hołd tym, którzy poświęcili życie dla ojczyzny, składając wieniec na płycie Grobu Nieznanego Żołnierza. Ostatnim akcentem tych szczególnych obchodów – dostojnym i zarazem radosnym – była defilada pododdziałów Państwowej Straży Pożarnej i ochotniczych straży pożarnych w oprawie muzycznej Orkiestry OSP z Nardzyna. ■



Brać kominiarska również uczciła swojego patrona św. Floriana

fot. Karol Kierzkowski / Wydział Prasowy KG PSP



Chwila modlitwy i zadumy w strażackim szyku – msza w bazylice katedralnej św. Michała Archanioła i św. Floriana Męczennika

fot. Wojciech Gralec / Wydział Prasowy KG PSP





Prezydent RP w asyście komendanta głównego PSP dokonuje przeglądu pododdziałów

fol. Marcin Waszkiewicz / KP PSP w Elku

Komendant główny PSP poruszył w swoim przemówieniu kwestie modernizacji PSP i polskiej prezydencji w Radzie UE  
fol. Julia Skwarska / APOż



Prezydent RP wręczył trzem oficerom PSP nominacje generalskie, a minister spraw wewnętrznych i administracji – pamiątkowe szable

fol. Marcin Waszkiewicz / KP PSP w Elku



Trzej nowi generałowie PSP: lubuski komendant wojewódzki PSP nadbryg. Janusz Drozda, mazowiecki komendant wojewódzki PSP nadbryg. Artur Gonera oraz warmińsko-mazurski komendant wojewódzki PSP nadbryg. Michał Kamieniecki

fol. Julia Skwarska / APOż



Wśród odznaczonych przez prezydenta RP funkcjonariuszy PSP i pracowników cywilnych znalazła się Ewa Sobór z Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowego Instytutu Badawczego w Józefowie

fol. Marcin Waszkiewicz / KP PSP w Elku

Nadszedł wyjątkowy moment nominacji na pierwszy stopień oficerski absolwentów Akademii Pożarniczej

fol. Krzysztof Pisz / Wydział Prasowy KG PSP



W takiej chwili radość gości na twarzach i w sercach zarówno młodszych kapitanów, jak i przedstawicieli kierownictwa PSP, którzy dokonują aktu promocji

fot. Łukasz Rutkowski / KP PSP w Elku



*Jesteście znakomici, jesteście wspaniali. Dziękuję w imieniu całego polskiego społeczeństwa – powiedział w swoim przemówieniu prezydent RP Andrzej Duda*

fot. Krzysztof Pisz / Wydział Prasowy KG PSP



Rektor-komendant Akademii Pożarniczej st. bryg. dr inż. Tomasz Klimczak, prof. uczelni, komendant główny PSP nadbryg. dr inż. Mariusz Feltynowski oraz prezes ZOSP RP druh Waldemar Pawlak złożyli wieniec na Grobie Nieznanego Żołnierza

fot. Krzysztof Pisz / Wydział Prasowy KG PSP



Jak zwykle podczas centralnych obchodów Dnia Strażaka wszyscy zgromadzeni na placu Marszałka Piłsudskiego mogli liczyć na wspaniały akompaniament Orkiestry Ochotniczej Straży Pożarnej z Nadarżyna

fot. Łukasz Rutkowski / KP PSP w Elku



Czas na oficerskie pagony

fot. Łukasz Rutkowski / KP PSP w Elku



Blask uśmiechu młodszych kapitanów

fot. Łukasz Rutkowski / KP PSP w Elku



Czyżby były to pierwsze kroki ku strażackiej przyszłości?

fot. Łukasz Rutkowski / KP PSP w Elku



## Bezpieczna strefa

Terroryzm jest zjawiskiem coraz częściej spotykanym, zmienia się także na przestrzeni lat pod wieloma względami, w tym technicznym i technologicznym. Inne możliwości istniały w XIX wieku, inne istnieją w wieku XXI. Rozwój cywilizacyjny stoi za wzrostem zagrożenia terroryzmem międzynarodowym. Jednym z typów urządzeń wybuchowych są urządzenia improwizowane, czyli wykonane najczęściej sposobem domowym. Badanie opisane w artykule wykazało, że trudniej wyznaczyć parametry detonacyjne materiałów wybuchowych w przypadku improwizowanego urządzenia wybuchowego. Autorzy przeanalizowali także możliwości systemów do oceny zagrożeń związanych z wybuchem materiałów, takich jak zastosowanie przenośnego bezkontaktowego detektora skażeń CBRN, aparatu rentgenowskiego czy pojemnika przeciwwybuchowego. **MG**

Izabela Mazur, Piotr Kasprzak, Wawrzyniec Pniewski, *Prace badawcze dotyczące wyznaczania stref bezpieczeństwa opracowanych na podstawie badań eksperymentalnych*, „Przegląd Policynny” 2023, 4 (152), s. 5-21

## DDoS

Rozproszona odmowa usługi, czyli Distributed Denial of Service (DDoS), to atak hakerski na system komputerowy lub usługę sieciową, który spowalnia jej działanie lub całkiem je uniemożliwia. Jako że serwery i sieci internetowe mają pewne ograniczenia (przepustowość, limity obsługiwanych żądań), szturmowanie jednego komputera przełoży się na sprawność jego działania. Za ten wzmógłony, blokujący działanie komputera/serwera ruch odpowiadają często osoby nieświadome tego, że ich urządzenia zostały zainfekowane. Atak może być wymierzony w konkretny adres IP (atak wolumetryczny), w sieci weryfikujące połączenia (atak na protokół) i w aplikacje. Najlepszym sposobem obrony jest zainstalowanie na swoich urządzeniach aktualnego oprogramowania antywirusowego. Można też rozważyć usługę specjalnej firmy, firewall lub urządzenie dedykowane. **MG**

Karina Pohoska, *Groźna broń – atak DDoS*, „Stołeczny Magazyn Policynny” 2024, nr 4, s. 35-36

## Zeus i CBRN

Czym jest CBRN(E), nie trzeba tłumaczyć. Wiadomo wszak, że chodzi o zagrożenia chemiczne, biologiczne, radiologiczne i jądrowe. Krajowy system ratowniczo-gaśniczy dysponuje procedurami działań ratowniczych na wypadek kontaktu z niebezpiecznymi substancjami. Wyróżnia się w tych działaniach dwie strefy: I – gorącą, II – chłodną. W systemie zarządzania ratownictwa medycznego występuje jeszcze trzecia strefa pomiędzy wymienionymi dwiema (ciepłą). Strefy zostały bliżej przedstawione w prezentowanym artykule. Chętni dowiedzą się także, jak wyglądają działania funkcjonariuszy Policji w przypadku zagrożeń CBRN(E). Policynny zespół specjalistów w tej dziedzinie od 2023 r. dysponuje mobilnym laboratorium ZEUS II, służącym do ochrony przed zagrożeniami terrorystycznymi (chemicznymi, biologicznymi, radiologicznymi, nuklearnymi). Dzięki niemu można je wykrywać, identyfikować i likwidować. W jego skład wchodzi m.in. bezzałogowy statek powietrzny do rozpoznawania terenu. **MG**

Dawid Żak, Rafał (brak nazwiska), *Mobilna dekontaminacja i Zeus II*, „Gazeta Policynna” 2024, nr 4, s. 10-14

## Strażacka migawka

Ratownik i jego przyjaciel.  
Prezentacja współpracy z psem  
ratowniczym podczas Pikniku Strażackiego  
w Ogrodzie Saskim, 4 maja 2024 r.

fot. Marcin Waszkiewicz /  
KP PSP w Elku



Zachęcamy Czytelników do przesłania zdjęć strażackich do naszej rubryki na adres:  
[pp@kg.straz.gov.pl](mailto:pp@kg.straz.gov.pl).

Czekamy na fotki nietypowe, również żartobliwe, absurdalne, z akcji, a nawet takie, z których powieje grozą.

## Zdrowie i komfort pracy

Czynniki ryzyka występują w wielu zawodach, jednym z nich jest zawód ratownika medycznego. Mało kto zastanawia się nad tym, czy ekipa, która ratuje życie ludzi wieszonych w ambulansach, narażona jest w związku ze swoją pracą na problemy zdrowotne. Tymczasem w USA wykazano, że w tej grupie zawodowej wskaźnik śmiertelności podczas wykonywania procedur medycznych był przeszło dwukrotnie wyższy niż w innych zawodach. Pracownicy medyczni ze względu na przeprowadzanie w pracy określonych procedur, a także na organizację przestrzeni w ambulansie doświadczają przeciążeń układu mięśniowo-szkieletowego, powodowaną m.in. przez dźwiganie, utrzymywanie wymuszonej pozycji, skłony tułowia, długotrwałe stanie. Skutkuje to dolegliwościami bólowymi dolnej części pleców, kolan, szyi, górnej części pleców, bioder. Zadbanie o zdrowie pracowników medycznych poprawi nie tylko komfort ich pracy, ale i jej niezawodność. **MG**

Sylwia Bęczkowska, Daniel Celiński, Iwona Grabarek, Katarzyna Grzybowska, Zuzanna Zysk, *(Nie)ergonomiczne warunki pracy ratownika w ambulansie medycznym*, „Medycyna Pracy”, 2024, 75 (1), s. 31-44

**STIHL**

## DIAMENTOWE TARCZE TNĄCE



STABILNE I TRWAŁE, SZYBKE I PRECYZYJNE,  
WSZECHSTRONNE I NIEZAWODNE

Tarcze diamentowe STIHL zostały zaprojektowane, aby sprostać pracy w najcięższych warunkach. Mogą pracować z prędkością obwodową do nawet 100 m/s. Otwór montażowy o średnicy 20 mm idealnie pasuje do przecinarek STIHL, dzięki czemu tarcza pracuje równo, zwiększając precyzję pracy i bezpieczeństwo operatora. Posiadamy tarcze przeznaczone do prac ogólnobudowlanych (D-B), do cięcia betonu i asfaltu (D-BA) oraz bardzo mocne i szybkie tarcze (D-SB) do cięcia twardych materiałów takich jak klinkier lub granit oraz do prac związanych z oczyszczaniem terenu czy akcji ratowniczych.



Ogólnobudowlana diamentowa  
tarcza tnąca D-B10  $\varnothing$ 350/14"  
do TS 420 / TS 500i / TS 700

WIĘCEJ INFORMACJI U AUTORYZOWANYCH  
DEALERÓW STIHL ORAZ NA [WWW.STIHL.PL](http://WWW.STIHL.PL)

# Ulepszyć Mechanizm

Od 23 lat za pomocą Unijnego Mechanizmu Ochrony Ludności koordynowane jest udzielanie pomocy ratowniczej i humanitarnej w razie wystąpienia na terytorium danego kraju katastrofy naturalnej lub wynikającej z działalności człowieka, której skutków nie sposób opanować bez wsparcia z zewnątrz. Dzięki możliwościom stworzonym przez Mechanizm nieustannie rozwija się wieloaspektowa współpraca uczestniczących w nim państw oraz instytucji unijnych odpowiedzialnych za ochronę ludności, pozwalająca przygotować się na możliwy kataklizm, zapobiegać mu i reagować, gdy wystąpi.

Aby Unijny Mechanizm Ochrony Ludności mógł się w pełni rozwijać, potrzebny jest namysł nad jego kształtem i formą realizacji zadań. Rozmowy na ten temat prowadzili 25 i 26 kwietnia w Brukseli przedstawiciele



foto: Adrian Bucalowski / Biuro Ochrony Ludności KG PSP

37 państw Mechanizmu. Przybyli tam na zaproszenie Belgii, sprawującej obecnie przewodnictwo w Radzie UE. Na czele polskiej delegacji stał komendant główny PSP nadbryg. dr inż. Mariusz Feltynowski.

Lista zagadnień, nad którymi należy się pochylić, przygotowana została we współpracy z przedstawicielami Dyrekcji Generalnej ds. Europejskiej Ochrony Ludności i Operacji Pomocy Humanitarnej – DG ECHO. W strukturach tego podmiotu działa Centrum Koordynacji Reagowania Kryzysowego (ERCC) – całodobowy ośrodek operacyjny Mechanizmu. Usprawnienie jego funkcjonowania było jednym z głównych tematów wydarzenia.

Uczestnicy spotkania w Brukseli analizowali również rezultaty eksperckich prac planistycznych dotyczących potencjalnych zagrożeń dla krajów UE, a także omawiali kwestie rozwijania świadomości społecznej w obszarze ochrony ludności i promowania aktywnych postaw obywateli UE w tej dziedzinie.

W obliczu kryzysu bezpieczeństwa w Europie konieczne jest zacieśnianie współpracy między UE i NATO. Dlatego też nieodzowna była obecność na spotkaniu w Brukseli przedstawiciela tego podmiotu – asystenta sekretarza generalnego NATO ds. polityki obronnej i planowania Angus Lapsleya. AS

## Niezbędna na tysiąc sposobów

Woda i ogień, pożary i ich gaszenie to chleb powszedni strażaka, ale nie tylko. Zagadnienia pozyskiwania wody do opanowania płomieni czy na potrzeby komunalne, oszczędnego gospodarowania nią dotyczą obszarów zainteresowania choćby specjalistów ochrony środowiska, zarządzania środowiskiem czy branży wodno-ściekowej. Wszyscy, którym bliska jest tematyka zaopatrzenia wodnego, monitoringu

środowiskowego, aspektów technicznych i prawnych związanych z zastosowaniem wody w pożarnictwie itp., mogli dać upust swoim refleksjom i wątpliwościom podczas interdyscyplinarnej konferencji „Woda i pożary. Planowanie, gaszenie, zarządzanie”.

Odbyła się ona w dniach 22-24 kwietnia w Żyrardowie. Zorganizowała ją Akademia Pożarnicza oraz AQUA SA w ramach inicjatywy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego „Doskonała Nauka II”. Wydarzenie zostało objęte patronatem honorowym ministra nauki Dariusza Wieczorka oraz komendanta głównego PSP nadbryg. dr inż. Mariusza Feltynowskiego, a także patronatem medialnym m.in. „Przeglądu Pożarniczego”.

Podczas konferencji, którą otworzył komendant główny PSP, spotkały się perspektywy naukowców, praktyków, przedsiębiorców i strażaków. Uczestnicy mogli wysłuchać 25 wystąpień na sesjach plenarnych, a także zapoznać się

z 30 prezentacjami posterowymi. Świat nauki reprezentowali badacze z takich uczelni, jak Akademia Pożarnicza, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy-PIB, Politechnika Białostocka, Politechnika Gdańska, Politechnika Śląska, Politechnika Warszawska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Uniwersytet Bielsko-Bialski, Uniwersytet Opolski i Wojskowa Akademia Techniczna. Swoje spostrzeżenia przedstawiali także strażacy praktycy z Komendy Miejskiej PSP w Bielsku-Białej i specjaliści z przedsiębiorstw różnych branż, m.in. współorganizatora konferencji – firmy AQUA SA.

Był to owocny czas wymiany refleksji i doświadczeń. Blisko stu uczestników przybyło do Żyrardowa, by na żywo dyskutować na temat wody i pożarów, natomiast prawie 700 widzów skorzystało z transmisji w serwisie YouTube. AS



foto: Anna Sobótka / red. PP

# GOL dla bezpieczeństwa

18 kwietnia w murach Akademii Pożarniczej odbyła się konferencja naukowa pod patronatem honorowym komendanta głównego Państwowej Straży Pożarnej pt. „Wyższy wymiar bezpieczeństwa – GIS w ochronie ludności (GOL)”, współorganizowana przez firmę Esri Polska. Poświęcona była ochronie ludności z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi GIS.

Prelegenci z Akademii Pożarniczej przedstawili kierunki formalizacji ochrony ludności w Polsce oraz projekt rozbudowywanego przez Komendę Główną PSP ze środków KPO i MSWiA systemu

alarmowania i ostrzegania ludności. Planowany system obejmie obszar całego kraju, a jego efektem ma być infrastruktura umożliwiająca integrację różnych systemów ostrzegania i alarmowania, takich jak SWO, RSO czy RCB Alert.

Przedstawiciele Komendy Głównej PSP oraz komend wojewódzkich PSP omówili wykorzystanie systemów informacji przestrzennej w realizowanych zadaniach. Z perspektywy KG PSP przedstawiono założenia Systemu Informacji Przestrzennej PSP, służącego do wytwarzania, analizowania, udostępniania i wizualizacji danych

przestrzennych niezbędnych w działaniach PSP oraz zespołu ds. rozwoju informacji przestrzennej w PSP. Przedstawiciele komend wojewódzkich omówili zastosowania systemów informacji przestrzennej w planowaniu operacyjnym i wsparciu działań ratowniczych, racjonalizacji procesu sprawdzania planów urządzenia lasu przez organy PSP czy przeciwdziałaniu zagrożeniom.

Konferencja obejmowała w sumie jedenaście prezentacji, była też doskonałą okazją do wymiany myśli i nawiązania bezpośrednich kontaktów pomiędzy uczestnikami, którzy reprezentowali: Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Ministerstwo Zdrowia, Komendę Główną Policji, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, urzędy wojewódzkie i marszałkowskie, urzędy miast, Straż Miejską m.st. Warszawy, Główny Urząd Statystyczny, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, Krajowe Centrum Monitorowania Ratownictwa Medycznego, KG PSP, komendy wojewódzkie PSP, Polską Agencję Kosmiczną, Państwową Agencję Atomistyki, Centrum Informacji Kryzysowej CBK PAN, Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB oraz inne instytucje naukowe.



fol. Kinga Wójcik / Esri Polska

Wiktor Gawroński / APOż

## SAWO 2024

Zakończyły się 26. Targi SAWO – wydarzenie, które zgromadziło blisko 300 wystawców z różnych stron świata, a frekwencja zwiedzających przekroczyła oczekiwania organizatorów.

Aktualne tematy branży ochrony pracy, pokazy w specjalnie wydzielonych strefach, największa w tej części Europy ekspozycja innowacji z obszaru BHP, a także sprawdzone punkty programu konferencyjnego – to tylko część atrakcji, które zapewniono uczestnikom w dniach 23-25 kwietnia w Poznaniu.

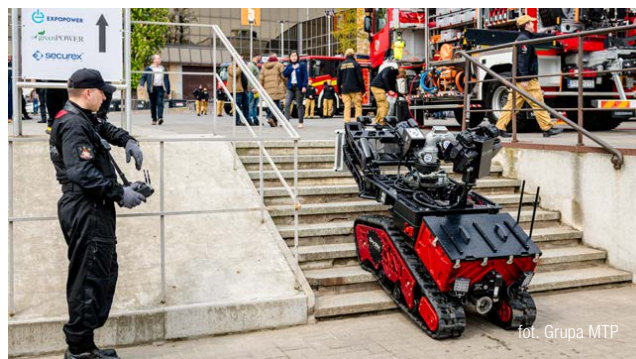
Tegoroczna edycja SAWO była rekordowa – ekspozycja rozlokowana w trzech nowoczesnych pawilonach wystawienniczych zajęła powierzchnię blisko 10 000 m<sup>2</sup>. Szeroką ofertę handlową zaprezentowały najbardziej liczące się na rynku innowacyjne firmy, połowę stanowili wystawcy z zagranicy. Imprezę tłumnie odwiedzili goście z 38 państw.

Targi SAWO od lat dają okazję do prezentacji najnowocześniejszych dokonań polskich i zagranicznych producentów sprzętu i wyposażenia służących bezpieczeństwu, ochronie zdrowia i pracy, współczesnych technologii ratowniczych i tych skierowanych do branży BHP. Tradycyjnie liderzy branży zostali uhonorowani prestiżowymi nagrodami Targów SAWO. W tym roku Złotym Medalem Grupy MTP Targów SAWO nagrodzono 16 produktów. Nagrodę Grand Prix Targów SAWO przyznano pięciu firmom.

Rangę branży BHP, ratownictwa i pożarnictwa oraz ich znaczenie dla obronności

kraju podkreślił podczas oficjalnego otwarcia targów ich gość honorowy – sekretarz stanu, szef Biura Bezpieczeństwa Narodowego Jacek Siewiera. – *W obliczu wydarzeń za naszą wschodnią granicą kwestia obrony życia człowieka, obrony obywatela, sposób, w jaki państwo, a w tym przedsiębiorcy, podchodzą do wartości życia człowieka, jest świadectwem cywilizacyjnej różnicy pomiędzy światem zachodu a światem pozbawionym fundamentów prawa międzynarodowego i fundamentów poszanowania godności i życia człowieka* – powiedział.

Martyna Matuszczak / Grupa MTP



fol. Grupa MTP

## Strażacki abakus:

marzec 2024

 Liczba zdarzeń:  
**33 901**

Požary:   
**10 777**

 Miejscowe zagrożenia:  
**19 481**

Alarmy fałszywe:   
**3 643**

• Liczba przeprowadzonych kontroli\*: **3 083**  
\*w tym odbiory budynków

• Liczba przeszkolonych strażaków: **7 933**

• Liczba przyjęć do służby: **86**

• Liczba odejść ze służby: **35**

• Liczba wypadków na służbie w PSP\*: **60**  
\*podczas akcji ratowniczych, ćwiczeń i szkoleń

• Liczba wypadków na służbie w OSP\*: **7**  
\*podczas akcji ratowniczych, ćwiczeń i szkoleń

• Liczba samochodów przekazanych  
do jednostek OSP\*: **17**

• Liczba dotacji dla OSP\*: **15 879**  
\*za 2023 r.

• Kwota dotacji dla OSP\*: **152 mln zł**  
\*za 2023 r.

• Liczba zwiedzających CMP: **1 890**

• Liczba wydanych opinii technicznych: **63**

• Liczba działań edukacyjnych z zakresu  
prewencji społecznej\*: **24 683**

• Liczba zajęć w salach edukacyjnych\*: **6 718**  
\*za 2023 r.

# Polscy strażacy w Grecji



W dniach 10-13 kwietnia na zaproszenie strony greckiej delegacja polskich strażaków na czele z kierownictwem Biura Planowania Operacyjnego KG PSP przebywała z wizytą w Atenach, reprezentując komendanta głównego PSP.

Tematem przewodnim wizyty była wymiana doświadczeń w zakresie:

- ▶ gaszenia pożarów wielkopowierzchniowych, w tym lasów i parków narodowych pod kątem: budowy przez Polskę modułu GFFF (Ground Forest Fire Fighting – moduł ratowniczy przeznaczony do gaszenia pożarów lasów bez użycia pojazdów) oraz rozpoczęcia przez Polskę (PSP i Policję) prac nad powołaniem do życia modułu AFFFH (Aerial Forest Firefighting Helicopter – modułu ratowniczego przeznaczonego do gaszenia pożarów z powietrza przy użyciu śmigłowców);
- ▶ współpracy pomiędzy specjalistycznymi grupami poszukiwawczo-ratowniczymi, ze szczególnym uwzględnieniem dotychczasowych doświadczeń grupy poszukiwawczo-ratowniczej USAR Poland, w tym pod kątem planowanych ćwiczeń MODEX 2025;
- ▶ funkcjonowania w Polsce i w Grecji systemu powiadamiania ratunkowego, w tym jednolitego numeru alarmowego 112;
- ▶ pomocy, której polscy strażacy PSP oraz OSP udzielali i udzielają stronie ukraińskiej,
- ▶ zacieśnienia współpracy pomiędzy największymi regionami obydwu państw, tj. Attyką w Grecji i województwem mazowieckim w Polsce.

Na prośbę greckich kolegów polska delegacja podzieliła się również wiedzą i omówiła działające w naszym kraju systemy: współdziałania PSP oraz Policji w zakresie wspólnego wykorzystywania przez obie formacje śmigłowców wielozadaniowych Black Hawk S70i wraz ze specjalistycznym wyposażeniem, a także ćwiczeń ratowniczych o zasięgu międzywojewódzkim – greccy strażacy otrzymali zaproszenie do udziału w najbliższym takim przedsięwzięciu w czerwcu tego roku.

Biuro Planowania Operacyjnego KG PSP

# Odeszli na wieczną służbę...



## st. bryg. w st. sp. Krzysztof Świstel

26 kwietnia w wieku 70 lat zmarł pierwszy lubuski komendant wojewódzki Państwowej Straży Pożarnej (1999-2002) st. bryg. w st. sp. Krzysztof Świstel. 6 maja odbyły się uroczystości pogrzebowe. Rozpoczęły się one mszą św. w kościele parafialnym pw. Matki Bożej Nieustającej Pomocy w Witnicy, którą koncelebrował kapelan lubuskich strażaków ks. Przemysław Kaminiarz.

W hołdzie Zmarłemu przy urnie wystawione zostały warty honorowe w składzie:

zastępca komendanta głównego PSP st. bryg. Paweł Fryszak i lubuski komendant wojewódzki PSP nadbryg. Janusz Drozda, nadbryg. w st. sp. Stanisław Węsierski i nadbryg. w st. sp. Ryszard Dąbrowa, nadbryg. w st. sp. Marek Kowalski i nadbryg. w st. sp. Jacek Staśkiewicz.

Po zakończonej liturgii kondukt pogrzebowy przeszedł ulicami Witnicy na cmentarz komunalny – tam w miejscu ostatniego spoczynku złożono urnę z prochami.

## st. bryg. w st. sp. Andrzej Wyciszkiwicz

5 maja zmarł były wieloletni komendant miejski PSP w Łodzi, fachowiec z zakresu ratownictwa specjalistycznego st. bryg. w st. sp. Andrzej Wyciszkiwicz.

W latach 1991-1992 współtworzył i rozwijał ratownictwo specjalistyczne w Łodzi. Współtworzył sekcję ratownictwa wodnego, która po 1992 r. przeobraziła się w Specjalistyczną Grupę Ratownictwa Wodnego.

Uzyskał najwyższe kwalifikacje w zakresie ratownictwa wysokościowego, a swoją pasją zaraził współpracowników, dając początek specjalistycznym działaniom wysokościowym w województwie łódzkim. Specjalistyczna Grupa Ratownictwa Wysokościowego została powołana w 1998 r., a na jej czele jako dowódca stanął właśnie śp. st. bryg. w st. sp. Andrzej Wyciszkiwicz.

W sierpniu 1997 r. został mianowany na stanowisko dowódcy Jednostki Ratowniczo-Gaśniczej nr 10 PSP w Łodzi. Pod jego

przywództwem prężnie rozwijały się i odnosiły sukcesy dwie ratownicze grupy specjalistyczne, zarówno wodna, jak i wysokościowa. W kolejnych latach Jednostka Ratowniczo-Gaśnicza nr 10 stała się w połączeniu z Jednostką Ratowniczo-Gaśniczą nr 4 kolebką powstania specjalistycznej grupy poszukiwawczo-ratowniczej.

Śp. st. bryg. w st. sp. Andrzej Wyciszkiwicz uczestniczył w wielu akcjach ratowniczo-gaśniczych, które swoim charakterem, rozmiarem i przebiegiem zapisały się na kartach historii zarówno łódzkiej, jak i krajowej straży pożarnej, m.in. w działaniach podczas pożaru Zakładów Przemysłu Bałwanianego ESKIMO, wieżowca Ekerno, lasów w Kuźni Raciborskiej, zabytkowego drewnianego kościoła w Mileszkach czy powodzi w 1997 r.

Ukoronowaniem prawie 30-letniej służby było powołanie go w 2008 r. na stanowisko zastępcy komendanta miejskiego PSP w Łodzi, a w 2009 r. – komendanta



miejskiego PSP w Łodzi. Ze służbą pożegnał się w 2018 r. Z formacją strażacką związany był blisko 40 lat.

Ceremonia pogrzebowa odbyła się 9 maja w kościele pw. św. Anny w Końskich, po niej nastąpiło odprowadzenie Zmarłego na miejsce wiecznego spoczynku.



## st. bryg. w st. sp. Józef Modras

3 maja 2024 r. zmarł były komendant wojewódzki PSP we Wrocławiu w latach 1992-1993 st. bryg. w st. sp. Józef Modras.

Ceremonia pogrzebowa odbyła się 11 maja na cmentarzu komunalnym w Wałbrzychu.

## druh Marcin Raczyk

27 kwietnia podczas ćwiczeń w komorze dymowej zasłabł druh Marcin Raczyk z OSP w Żernikach. Został przewieziony do szpitala. Mimo podjętych działań ratowniczych jego życia nie udało się uratować.

Również 27 kwietnia o godz. 18.00 we wszystkich jednostkach PSP i OSP w hołdzie dla śp. druha Marcina Raczyka zostały włączone sygnały świetlno-dźwiękowe.

**CZEŚĆ ICH PAMIĘCI!**



Dbanie o środowisko, bezpieczeństwo człowieka i jego otoczenia. A w środku tego wszystkiego strażak. O ratownictwie ekologicznym rozmawiamy ze st. bryg. dr. hab. inż. Zdzisławem Salamonowiczem, profesorem uczelni w Akademii Pożarniczej w Warszawie.

# Jesteśmy częścią środowiska

rozmawiała MARTA GIZIEWICZ

➤ **Ratownictwo chemiczne występuje w parze z ratownictwem ekologicznym. Rozróżnijmy – czym jest jedno, a czym drugie?**

Pierwotnie istniało tylko ratownictwo chemiczne. Przełom nastąpił w latach 90. XX w., gdy w dyskusji społecznej pojawił się temat ekologii – Państwowa Straż Pożarna zaczęła wówczas dostrzegać inny wymiar ratownictwa chemicznego. To już nie tylko zdarzenia, w których mamy do czynienia z substancją chemiczną, np. amoniakiem czy chlorem, i likwidowanie zagrożenia dla życia ludzkiego. W działaniach ekologicznych chodzi o kontakt substancji ze środowiskiem i jej wpływ na nie. Ekologia w szerszym znaczeniu to też nacisk społeczny i gospodarczy, aby dbać o środowisko. Pokłosiem tego jest dołączenie do nazwy ratownictwa chemicznego członu „ekologiczne”.

Gdy zatem dochodzi do wycieku paliwa czy oleju samochodowego na drogę, nie można go po prostu spłukać, pozwalając, by zalegał w gruncie i go zanieczyszczał. Aby zlikwidować zagrożenie, zarówno z punktu widzenia bezpieczeństwa poruszania się po tej drodze, jak i dbania o środowisko, stosuje się sorbenty mające wchłonąć niebezpieczną ciecz.

➤ **W tym numerze „Przeglądu Pożarniczego” pochylamy się głównie nad problematyką ratownictwa ekologicznego. Jakiego typu zagrożenia ono obejmuje?**

Najprostsze przykłady wzięte z życia to różnego rodzaju wycieki i plamy oleju, paliwa czy różnego rodzaju samochodowych płynów eksploatacyjnych. Najczęstszą ich przyczyną są wypadki drogowe. W tym przypadku aspekt ekologiczny polega

na zabezpieczeniu rozlewiska substancji niebezpiecznej i zebraniu jej poprzez wykorzystanie sorbentu tak aby nie stwarzała zagrożenia. Nie możemy dopuścić, aby miała kontakt z glebą, ponieważ nie jest dla niej obojętna. Niebezpieczne substancje chemiczne zawsze będą miały charakter degradujący czy niszczący, nie pozostaną bez wpływu na florę i faunę. W zdarzeniach drogowych stosuje się wspomniany już sorbent, który potem można zebrać i oddać wyspecjalizowanej firmie do neutralizacji. Taki sorbent znajduje się w wyposażeniu każdego samochodu gaśniczego.

W większej skali będą to rozlewiska na wodzie – na przykład wielka plama olejowa na Wiśle powstała niedawno po pęknięciu rurociągu. Zagrożenie likwidowała zakładowa straż pożarna, przy naszym wsparciu.

W kontekście ekologii bardzo dużo mówi się też o samych wodach popożarowych. Strażacy gaszą pożar samochodu albo mieszkania, a woda spływa do gruntu razem z cząstkami stałymi powstałymi w pożarze i innymi zanieczyszczeniami, które z pewnością nie są obojętne dla zdrowia i środowiska. Może to stwarzać zagrożenie, ale póki co nie ma jednego rewelacyjnego pomysłu, jak zatrzymać wody popożarowe podczas działań PSP. Nie jesteśmy w stanie wszystkiego zabezpieczyć. W innej sytuacji są zakłady przemysłowe, w których można przewidzieć zdarzenia awaryjne z udziałem substancji niebezpiecznych. Największe z tych zakładów, tzw. zakłady sevesowskie, są zobligowane do stosowania zabezpieczeń chroniących przed przedostaniem się m.in. wód popożarowych do gruntu. Takimi zabezpieczeniami mogą być tace, zbiorniki podposadzkowe czy wykorzystanie kanalizacji przemysłowej z odstojnikiem bądź nawet własną oczyszczalnią ścieków. Wodę popożarową zanieczyszczoną chemikaliami muszą po zdarzeniu przekazać do utylizacji.

Z punktu widzenia ekologicznego kontrowersyjne i częściowo niedozwolone jest również stosowanie niektórych środków pianotwórczych z grupy perfluorowanych. Uważa się, że są szkodliwe dla zdrowia i środowiska, dlatego ich użycie jest ograniczane i dozwolone tylko w pewnych przypadkach. Ale to już materiał na inną rozmowę.

### ➤ Co się dzieje ze środowiskiem, gdy takie substancje do niego przenikają, np. w przypadku gleby?

W glebie znajduje się mnóstwo żywych organizmów, takich jak bakterie, grzyby czy drożdże. Kluczowe jest to, czy dana substancja wchodzi w interakcję ze środowiskiem, czy ma właściwości ekotoksyczne. Jeśli tak, to w obrębie działania takiej substancji zostaną zatrzymane procesy biologiczne, a życie zginie. Czas potrzebny na odwrócenie tego procesu trudno oszacować. Istnieją pewne rozwiązania, na przykład specjalne środki pozwalające na oczyszczanie gleby – remediacje. Mogą to być specjalne szczepy bakterii czy drożdży, mówiąc kolokwialnie – mikroorganizmy pożywiające się substancjami niebezpiecznymi, prowadzące do ich rozkładu lub przetworzenia. Ale niestety przy dużym zanieczyszczeniu rezultatów nie osiąga się w rok czy dwa i niejednokrotnie oznacza to duże nakłady finansowe.

Przy dużych zdarzeniach i szybkim podjęciu działań stosuje się mechaniczne usunięcie wierzchniej warstwy ziemi, gdyż jest to proste rozwiązanie. Problem stanowi przedostanie się substancji niebezpiecznych z deszczem do wód gruntowych i cieków wodnych. Niebezpiecznymi zdarzeniami są wycieki z cystern na torowiskach. Torowisko to w uproszczeniu rów wypełniony gruboziarnistym tłuczniem, który jest bardzo przepuszczalny. Głęboko pod torowiskiem jest grunt rodzimy. Przy wycieku z cysterny z ładunkiem 60-80 ton substancji niebezpiecznej ciecz ta łatwo rozprzestrzeni się wzdłuż i w głąb torowiska. Prędzej czy później gdzieś wypłynie, i to niekoniecznie 100, czy 200 m dalej, ale i pół kilometra. Generalnie kierujący działaniem ratowniczym nie jest w stanie wszystkiego przewidzieć, ponieważ nie ma wiedzy o właściwościach i charakterystycznych parametrach gruntu, nie wie, gdzie znajdują się podziemne ciekły wodne. W Akademii Pożarniczej na studiach inżynierskich uczymy m.in. o czynnikach mających wpływ na proces przesiąkania, które należy brać pod uwagę podejmując decyzje w trakcie działań ratowniczych.

Jeśli przyjrzymy się wyciekom substancji niebezpiecznych bezpośrednio do wód, to sytuacja wygląda inaczej i jest o wiele trudniejsza. Proces rozprzestrzeniania się na wodach jest znacznie szybszy niż w glebie. Założmy, że na danym odcinku rzeki dochodzi do zrzutu rozpuszczalnej w wodzie substancji ekotoksycznej, jak było w przypadku nagłego zasolenia Odry. Z jednej strony wiadomo, że substancja spłynie w dół, dotrze do morza i tam dojdzie do jej rozcieńczenia, a zatem problem niejako sam się rozwiąże. Tymczasem na tym odcinku, gdzie stężenie zasolenia było wysokie, doszło do poważnych zniszczeń. Pamiętamy, co się działo, jak wiele martwych ryb dryfowało na powierzchni rzeki. Oczywiście z czasem napłynie świeża woda, ale zarybienie Odry i odtworzenie populacji tak wielu gatunków już nie będzie takie łatwe i potrwa lata. W przypadku wycieku substancji ropopochodnej, która będzie pływała na powierzchni, proces ten przebiegał będzie jeszcze inaczej. Plama będzie przemieszczała się z nurtem rzeki i jednocześnie zanieczyszczała brzegi. Takie zanieczyszczenie trwale skazi zarówno wodę, jak i glebę. Proces oczyszczania będzie długotrwały a skutki jeszcze poważniejsze niż w pierwszym przypadku.

### ➤ Na jakie czynniki są narażeni ratownicy podczas zdarzeń o charakterze ekologicznym?

Czynników narażenia nie da się jednoznacznie rozdzielić na chemiczne i ekologiczne. Zagrożenia towarzyszące substancjom niebezpiecznym wynikają z właściwości ekotoksycznych lub toksycznych lub jednych i drugich naraz. Najczęściej podczas zdarzeń z zakresu ratownictwa ekologicznego mamy do czynienia z substancjami takimi jak paliwa, które będą wpływały na środowisko glebowe i wodne. Ich wpływ na strażaka podczas typowego zdarzenia na drodze jest niewielki, o ile nie będzie się w nich kąpał albo ich pił. Ale zdarzenia z innymi substancjami ropopochodnymi, tj. rozpuszczalnikami organicznymi, wiążą się niejednokrotnie z silnym oddziaływaniem toksycznym, a nawet rakotwórczym podczas wnikania przez drogi oddechowe lub skórę. Kolejną grupą substancji ekotoksycznych i jednocześnie niebezpiecznych dla ratowników są kwasy i ługi o właściwościach żrących, bezpośredni kontakt z nimi może spowodować poważne obrażenia ciała.

Na dobrą sprawę prawie cały przemysł chemiczny jest niebezpieczny dla środowiska i dla człowieka. Niejednokrotnie na co dzień otaczamy się środkami stwarzającymi zagrożenie dla środowiska, ale i dla naszego życia, i nie zdajemy sobie sprawy z ich niebezpieczeństwa. Przykładowo używamy wodorotlenku sodu, popularnych białych granulak do udrażniania rur. W formie roztworu wodnego – ługu sodowego wykazuje on bardzo silne właściwości żrące i powoduje trudne w leczeniu poparzenia chemiczne, łącznie z martwicą tkanek.

Przyjrzyjmy się katastrofie ekologicznej, która miała miejsce w 2015 r. po pożarze w porcie w Tiencinie w Chinach. W pożarze uległo spalenię przeszło 2,5 km<sup>2</sup> portu. Strażacy używali do gaszenia środków pianotwórczych. Przez trzy tygodnie od zdarzenia z kanalizacji po deszczach wpływała na ulice piana, utrudniając poruszanie się pojazdów i ludzi w mieście. Substancje chemiczne spłynęły do zatoki, co spowodowało śnięcie ryb. Setki tysięcy ryb trafiło z falą na brzeg. Zwalczenie bezpośrednich skutków tej katastrofy zajęło Chińczykom trzy miesiące. Natura zresztą będzie próbowała sobie z nią radzić przez następne lata.

### ➤ **Pomówmy jeszcze o zadaniach naszych specjalistów od ratownictwa ekologicznego.**

Bardziej skomplikowanych działań wymaga sytuacja, w której dochodzi do rozlewu substancji ropopochodnej na płynącej wodzie. Czas jest tu kluczowy, trzeba jak najszybciej ustawić zaporę na rzece, aby plama nie zdążyła spłynąć zbyt daleko. Tak zebrana warstwa substancji może zostać następnie odpompowana przez skimer i rozdzielona na wodę i niebezpieczną substancję ropopochodną w separatorze.

Drugim przypadkiem będą duże rozlewiska na gruncie, takie jak podczas wiosennych roztopów. Zaleganie wody – szczególnie przy drogach, wypełnione rowy melioracyjne i zalane pola to charakterystyczny widok przedwiośnia. W tego typu okolicznościach zdarzenia drogowe lub takie na większą skalę mogą być problematyczne, ponieważ substancje ropopochodne dobrze utrzymują się na wodzie i łatwo rozprzestrzeniają po powierzchni.

Wypadki samochodowe są klasycznym zdarzeniem omawianym na kursie podstawowym, strażacy dobrze wiedzą, jak poradzić sobie z rozlaną substancją. Na drodze zastosujemy sorbent syпки, który jest ciężki, aby wiatr go nie przemieszczał. Taki sorbent najczęściej jest nieorganiczny, pochodzenia wulkanicznego lub z ziemi okrzemkowej. Na wodzie zaś stosujemy sorbent pływający – lekki. Sorbenty te zwykle są organiczne, pochodzenia naturalnego, wytwarza się je np. z kory drzewnej czy z różnego rodzaju zrębków.

### ➤ **Jakie zasady bezpieczeństwa obowiązują podczas zdarzeń ekologicznych?**

W przypadkach powiedzmy klasycznych, czyli gdy chodzi o substancje takie jak paliwo, olej silnikowy itd., generalnie nie będą one szkodliwe dla ludzi – o ile ludzie nie zaczną ich dotykać albo pić. Benzyna ma większą prężność pary, a więc będzie jej nad rozlewiskiem więcej, a charakterystyczny zapach będzie odczuwalny szybciej po wycieku i na większym obszarze. W długotrwałych działaniach przy wysokim stężeniu par w przestrzeni zamkniętej należy zachować odpowiednie środki ostrożności, czyli ochronę dróg oddechowych. Płyny eksploatacyjne wykazują niską prężność par, zatem mogą być szkodliwe dopiero w bezpośrednim i bliskim kontakcie – oddziałując na skórę i drogi oddechowe. Zabezpieczenie dróg oddechowych i użycie sprzętu ochrony indywidualnej, czyli np. rękawic, powinno wystarczyć.

### ➤ **A w przypadku skażenia Odry?**

Ciecz, która została zrzucona do Odry, stwarzała z pewnością niebezpieczeństwo przy bezpośrednim kontakcie. W miarę rozcieńczenia zagrożenie dla człowieka znacznie malało. Zależy to od odległości od miejsca wycieku i substancji, które trafiły do rzeki. Im dalej, tym mniejsze stężenie i mniejsze zagrożenie. Dla ryb niestety już niewielkie zmiany parametrów wody są bardzo niebezpieczne. Kolejna rzecz to wrażliwość osobnicza, bo od predyspozycji indywidualnych może zależeć, czy dana substancja nie wywoła reakcji, podrażnienia, czy nawet oparzenia. Weźmy pod uwagę to, że u niektórych osób reakcja alergiczna pojawia się nawet po użyciu podstawowych środków czystości. W przypadku zdarzenia na Odrze stosowano zabezpieczenia w postaci woderów i rękawic, spełniły swoją rolę.

### ➤ **Czy da się zauważyć zdrowotne następstwa pracy z czynnikami chemicznymi czy ekologicznymi?**

Jak wcześniej mówiłem, nie da się rozdzielić oddziaływania na człowieka substancji stwarzającej zagrożenie toksyczne od ekotoksycznej. Należy spojrzeć na oddziaływanie substancji niebezpiecznych całościowo. Przytoczę proste przykłady. Benzyna, o której już wspominałem, ma narkotyczne działanie przy wdychaniu, co prowadzi m.in. do zawrotów głowy. Rozpuszczalniki stosowane w przemyśle również będą stwarzały zagrożenie dla życia, ponieważ ta grupa związków (np. benzen) po prostu ma silniejsze działanie toksyczne. Efekt narkotyczny jest następstwem natychmiastowym, jeżeli zaś dojdzie do dłuższego kontaktu, substancja będzie kumulowała się w organizmie. Długotrwałe efekty wiążą się z wpływem na narządy wewnętrzne – w zależności od tego, o jakiej substancji mówimy. Innym przykładem jest narażenie na metanol, mocno toksyczny ze względu na to, jak metabolizuje go organizm. Będzie powodował ślepotę, a nawet śmierć. Zaznaczam, że nie sądzę, by miało do tego dojść w czasie działań strażaków, bo musiałyby to być bardzo toksyczne substancja i któryś ze strażaków ewidentnie musiałby złamać wszystkie zasady bezpieczeństwa w trakcie postępowania przy zdarzeniu.

### ➤ **Jak zatem tego uniknąć?**

Skutki, o których mowa, będą wynikały z zaniedbań bądź po prostu z bezpośredniego dostania się substancji do organizmu (wnikanie przez skórę, błony śluzowe,

połknięcie, wdychanie). Kluczowe jest zatem odpowiedzialne zabezpieczenie (maska, aparat powietrzny, rękawice z mankietami, buty itd.). Jeśli stosujemy ubranie ochrony przeciwchemicznej, to słabszy punkt znajduje się w okolicy szyi, przy przednim suwaku, i chociaż nie ma tam bezpośredniego kontaktu z substancją, to przy niewłaściwym dopięciu może wystąpić penetrowanie par substancji niebezpiecznej pod ubranie. W takim przypadku pot jest czynnikiem, który sprzyja absorbowaniu i może to w konsekwencji spowodować podrażnienia skóry.

### ➤ **Nie każdy może być strażakiem bądź ratownikiem z zakresu ratownictwa ekologicznego. Jakie wymagania kwalifikacyjne muszą spełnić specjaliści tej dziedziny?**

Takich obostrzeń nie ma. Strażak nie musi skończyć studiów na kierunku chemicznym, wymagania dotyczą raczej wewnętrznych regulacji Państwowej Straży Pożarnej. Na poziomie kursu podstawowego realizujemy pewne elementy dotyczące zdarzeń z zakresu ekologii. Wspomniałem o wykorzystaniu sorbentu – strażak musi znać jego budowę i sposób użycia. Są to też kwalifikacje, które zapewniamy mu później, gdy trafi do służby w jednostce ze specjalizacją chem-eko. Strażak odbywa 80 godz. kurs, na którym poznaje zasady organizacji ratownictwa chemicznego i ekologicznego, specyfikę sprzętu, zasady postępowania. Dla kadry dalszej również są przewidziane dodatkowe szkolenia, które swoim zakresem obejmują m.in. zagrożenia CBRNE, awaryjny rozładunek cystern czy zagrożenia z improwizowanymi materiałami wybuchowymi.

### ➤ **A jeśli chodzi o sprzęt, to co pana zdaniem stanowi niezbędne minimum wyposażenia grupy ratownictwa ekologicznego?**

Powiedziałbym, że Państwowa Straż Pożarna dysponuje naprawdę dobrym sprzętem. Ostatnie lata sprzyjały ratownictwu chemicznemu – przed Euro 2012 położyliśmy duży nacisk na kwestię wyposażenia w sprzęt do rozpoznania (zakupiono mobilaby), w 2015 r. z różnych funduszy udało się zakupić samochody do ratownictwa chemicznego i ekologicznego, zarówno ciężkie, jak i średnie. W kolejnych latach pojawiły się zagrożenia związane z terroryzmem i doposażyliśmy PSP w sprzęt analityczny oraz pojazdy do dekontaminacji. Ostatni okres to dwa potężne mobilne laboratoria w Warszawie i Poznaniu oraz nowoczesne technologie, tj. drony i roboty.

Otoczenie się zmienia i rodzaje zdarzeń również. Np. sytuacja w Ukrainie przyniosła potwierdzone użycie bojowych środków trujących. To już nie są typowe zagrożenia, z którymi strażacy mieli do czynienia do tej pory. Dzisiaj to już nie tylko chemia w przemyśle czy transporcie bądź zagrożenia miejscowe. Coraz częściej grupy jeżdżą do zdarzeń nie tylko z literką C, ale również B (Ebola, COVID-19) czy R (najczęściej materiały promieniotwórcze stosowane w medycynie).

Uważam, że obecnie problemem jest nie wyposażenie, lecz utrzymanie tego sprzętu i personelu zdolnego do jego wykorzystania. Wymagania stawiane tym strażakom to bardzo duży obszar wiedzy z chemii, biologii i fizyki, a jednocześnie praktyczna umiejętność obsługi specjalistycznej aparatury. Wyzwania stojące przed komendantami to finansowanie utrzymania sprzętu, finansowanie szkoleń, zapewniających utrzymanie wysokiego poziomu przygotowania strażaków z grup specjalistycznych chem-eko do działań oraz finansowanie ich uposażeń w celu zatrzymania w służbie w tych grupach.

#### ➤ Jak przebiega współpraca międzynarodowa i transgraniczna w tym obszarze?

Jako PSP organizujemy ćwiczenia i warsztaty o różnej tematyce z obszaru ratownictwa chem-eko i działań z zakresu CBRN. Bardzo często realizujemy te ćwiczenia z innymi służbami, takimi jak Policja, Straż Graniczna. Często spotykamy się z naszymi odpowiednikami z Policji, którzy zajmują się działką konterrorystyczną. Znamy się, można powiedzieć, że jest między nami... chemia. Współpracujemy także z organizacjami rządowymi i pozarządowymi. Przykładem może być współpraca z RARS w zakresie magazynowania różnego rodzaju sprzętu na wypadek zdarzeń CBRNE, realizowana w ramach projektu unijnego.

W 2012 r. zostałem wyznaczony przez komendanta głównego na delegata do Komisji Hazardous Materials CTIF. Każdego roku biorę udział w dwóch spotkaniach, na których przedstawiciele poszczególnych krajów prezentują rodzime zdarzenia, wymieniamy się doświadczeniami, poznajemy różne zakłady przemysłowe i stwarzane przez nie zagrożenia. Miałem także możliwość uczestniczyć we Francji w szkoleniu dotyczącym postępowania przy zagrożeniach z materiałami promieniotwórczymi. Rewelacyjne szkolenie

z symulacją rzeczywistych warunków skażenia poszkodowanych i procesem ich dekontaminacji. Zarówno ja, jak i członkowie grup chem-eko dzielimy się zdobytymi doświadczeniami w trakcie odpraw, warsztatów i innych spotkań.

Współpracujemy i ćwiczymy na gruncie polskim, m.in. w ramach ćwiczeń międzywojewódzkich, ale także ćwiczeń międzynarodowych, ostatnio np. bardzo często z Ukrainą. W czerwcu zeszłego roku Akademia Pożarnicza zorganizowała wspólnie z Harvard Humanitarian Initiative warsztaty przed dużą konferencją o tematyce CBRN, która odbyła się w Warszawie. Warsztaty dotyczyły wzmocnienia zdolności reagowania na katastrofy CBRNE w Ukrainie. Wówczas współpracowaliśmy z Uniwersytetem Harvarda ze Stanów Zjednoczonych, przyjęliśmy przedstawicieli z Unii Europejskiej, z Ukrainy. Naprawdę jesteśmy w czołówce nie tylko Europy, ale i świata. Najlepszy przykład stanowi zeszłoroczna konferencja, na której jedna z bardzo znanych w naszym środowisku osób z bliskiego otoczenia prezydenta Stanów Zjednoczonych zobaczyła, jak wygląda nasze dzisiejsze laboratorium mobilne i stwierdziła, że to jednak nie Japończycy mają najlepsze laboratorium na świecie ale znajduje się ono tu, w Warszawie.



*Kluczowe jest to, czy dana substancja wchodzi w interakcję ze środowiskiem, czy ma właściwości ekotoksyczne. Jeśli tak, to w obrębie działania takiej substancji zostaną zatrzymane procesy biologiczne, a życie zginie.*

#### ➤ Czy dostrzega pan ciekawe projekty, sprzęty, rozwiązania w innych krajach, które przydałyby się w Polsce?

To, czego nam trzeba, to modyfikacja ochrony osobistej ratownika. Powinniśmy pomyśleć o komforcie przy długotrwałej pracy. Dużym ułatwieniem byłyby hybrydowe aparaty ochrony dróg oddechowych obecne już na rynkach w wielu krajach. Ich innowacyjność polega na tym, że zastosowano w nich połączenie filtropochłaniacza z aparatem oddechowym z butlą na sprężone powietrze. Kiedy strażak jest

już gotowy, ale jeszcze znajduje się poza strefą gorącą/niebezpieczną, może skorzystać z przełącznika na filtropochłaniacz, a gdy ma już wejść bezpośrednio w strefę, przełącza się na powietrze z butli. I ponownie, gdy opuszcza strefę i ma do pokonania jakiś dystans, wraca do filtropochłaniacza. Dzięki temu może dłużej przebywać w strefie, nie zużywa powietrza na dojście i opuszczenie strefy. Ochrona osobista strażaka zawsze jest tym elementem, który warto ulepszać i na którym nie powinno się oszczędzać.

#### ➤ Jest pan teraz kierownikiem nowego projektu. Proszę uchylić rąbka tajemnicy.

Tak, to projekt pod akronimem DSM Poland (*Detection Sampling Monitoring*). Jego założeniem jest utworzenie nowego modułu działającego w ramach mechanizmu pomocowego Unii Europejskiej (EU Civil Protection Mechanism). Założenia projektu przewidują utworzenie bazy sprzętowej modułu na poligonie Akademii Pożarniczej w Nowym Dworze Mazowieckim oraz wyłonienie składu modułu opartego na najbardziej doświadczonych strażakach chemikach. Członkom modułu zapewnimy szkolenia, które będą częściowo realizowane w Polsce, a częściowo w innych krajach. Planowane jest na przykład szkolenie dotyczące postępowania z materiałami promieniotwórczymi, które odbędzie się we Francji. Brałem udział w takim szkoleniu i uważam, że jest ono jednym z najlepszych na świecie. W takich miejscach chcemy szkolić naszych strażaków. Powstaje też program szkolenia z zakresu postępowania przy zagrożeniach z materiałami wybuchowymi czy pirotechnicznymi, ale skierowany do strażaków.

W Polsce jeszcze takich szkoleń nie było. Strażacy chemicy to w dużej mierze pasjonaci, interesujący się tą działką. Znając zagrożenia, chcą je dostrzec w odpowiednim momencie, wiedzieć, jak zadziałać bezpiecznie i skutecznie je zlikwidować. Projekt pozwoli uzupełnić również te szkolenia, które znajdują się w katalogu podpisanym przez komendanta głównego PSP jako wymagane dla grup specjalistycznych SGRChem-Eko. Cały moduł będzie liczył około 60-70 osób. Mamy już przyznane środki finansowe z Unii Europejskiej (ponad 26 mln euro) i wsparcie MSWiA na pokrycie VAT-u. Obecnie projekt jest w początkowej fazie realizacji. Więcej szczegółów będę mógł zdradzić na jesieni. ■

# Ratownictwo ekologiczne w PSP

KRZYSZTOF JANKOWSKI  
TOMASZ WĘSIERSKI

Zagrożenia, z którymi zmagają się współczesny świat, doprowadziły do zmiany w 1997 r. uregulowań prawnych w obszarze funkcjonowania ochrony przeciwpożarowej. Zobowiązały one Państwową Straż Pożarną do prowadzenia działań nie tylko w zakresie ratownictwa chemicznego, ale i ekologicznego [1].

Z zagrożenie ekologiczne, definiowane przez Organizację Narodów Zjednoczonych, dotyczy możliwości nagłego wystąpienia katastrofy lub wypadku wynikającego z czynników naturalnych, awarii procesów technologicznych (prowadzących do zanieczyszczenia wód gruntowych), niewłaściwej lub nieodpowiedzialnej działalności człowieka (składowanie toksycznych odpadów), konfliktu zbrojnego, a także kombinacji wszystkich wymienionych przyczyn [2]. Zadania krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego w zakresie ratownictwa chemicznego i ekologicznego obejmują planowanie, organizowanie oraz realizację działań ratowniczych zmierzających do zmniejszenia lub likwidacji bezpośrednich zagrożeń dla ludzi, zwierząt, środowiska lub mienia stwarzanych przez substancje niebezpieczne [3].

Obecnie funkcjonowanie ratownictwa ekologicznego w strukturach PSP określają „Zasady organizacji ratownictwa chemiczno-ekologicznego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym” z 2021 r. Wspomniany dokument został przystosowany do zachodniej koncepcji prowadzenia działań ratowniczych, określając zadania, wyposażenie techniczne, zasady dysponowania sił i środków, rozpoznanie i sposoby likwidacji zagrożeń chemicznych, biologicznych, radiacyjnych, nuklearnych oraz zagrożeń związanych z wystąpieniem wybuchu (CBRNE). Ratownictwo ekologiczne stanowi zatem integralną część działań specjalistycznych grup ratownictwa chemicznego (SGRChem-Eko).

## CHARAKTER DZIAŁAŃ PSP

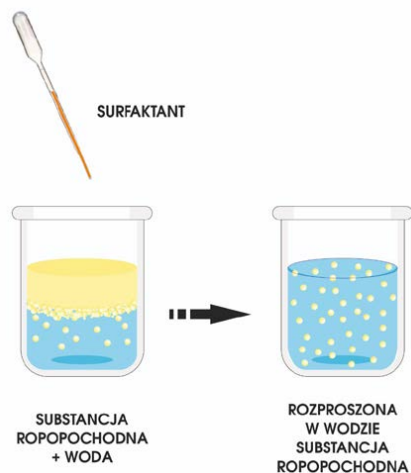
Zdecydowaną większość zdarzeń w zakresie ratownictwa ekologicznego, podczas których interweniuje PSP, stanowią zanieczyszczenia środowiska substancjami ropopochodnymi (od tych wynikających ze skutków wypadków komunikacyjnych po zanieczyszczenia wód powierzchniowych). Przepływ oleju napędowego, benzyny czy smarów do gruntów lub zbiorników wodnych może powodować poważne zagrożenia ze względu na toksyczne i kancerogenne właściwości tych substancji.

Ratownictwo ekologiczne w Państwowej Straży Pożarnej wykorzystuje metody fizyczne i chemiczne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Metody fizyczne obejmują przede wszystkim wykorzystanie barier izolujących w postaci sprawiania zapór, materiałów sorpcyjnych, usuwanie zanieczyszczonych fragmentów gleby, tworzenie rowów działowych, oczyszczanie przy wykorzystaniu odolejaczy tarczowych (tzw. skimmerów)

lub wielokomorowych separatorów olejowych dużej pojemności. Metody chemiczne opierają się przede wszystkim na działaniach związanych z użyciem środków powierzchniowo czynnych (surfaktantów), które – wprowadzane do rozlewów substancji ropopochodnych – powodują obniżenie międzyfazowego napięcia wody i np. oleju w taki sposób, aby cząsteczki oleju zmieniły swoją strukturę przez rozproszenie go w wodzie [4]. Proces rozproszenia zachodzi dopiero po aplikacji dyspergen-tów i wzburzeniu lustra wody. Następuje wówczas rozbięcie zanieczyszczeń produktów ropopochodnych na drobne krople, potem cząsteczki rozpraszają się w wodzie [5].

Metoda ta dobrze sprawdza się w przypadku działań na drodze, umożliwiając doczyszczanie nawierzchni. Należy jednak zaznaczyć, że jednostki ratownicze nie powinny stosować metod chemicznych w akwenach bez szerszej konsultacji i wiedzy o stosowanym środku. Wykorzystanie środka powierzchniowo czynnego zwiększa co prawda rozpuszczalność węglowodorów w wodzie, niemniej jednak w zależności od jego rodzaju może to doprowadzić również do spadku szybkości procesu biodegradacji węglowodorów lub też przyczynić się do zatrucia akwenu wodnego. Takim środkiem powierzchniowo czynnymi może być szeroko stosowany środek anionowo czynny – dodecylosiarczan sodowy (SDS, znany również jako SLS – laurylosiarczan sodowy). Innymi przykładami są niejonowe surfaktanty alkilietoksylowe i alkilofenyloetoksylowe zawierające łańcuch o długości 9 do 12 jednostek etoksylowych [5].

Skutki zahamowania procesu biodegradacji doskonale widoczne są np. dla fenantrenu w obecności wspomnianego SDS.



Wynik użycia środka powierzchniowo czynnego

autor: Krzysztof Jankowski

Co prawda fenantren jest obecny w niewielkich ilościach w oleju napędowym, lecz jako węglowodór wpasowuje się w poruszaną tematykę. W środowisku bez SDS np. po 213 h szczep *Mycobacterium* powoduje degradację około 90% fenantrenu. Natomiast w obecności SDS o stężeniu zaledwie 0,002 mol/dm<sup>3</sup> (0,576 g/dm<sup>3</sup>) zdegradowane zostaje zaledwie 10% tego związku [5]. Co ciekawe użycie jako surfaktantu np. Sapogenatu T-300 daje całkowicie odmienny efekt, korzystny pod względem szybkości biodegradacji. Przykład ten doskonale pokazuje, że przy podejmowaniu decyzji potrzebna jest zaawansowana wiedza specjalistyczna.

W kontekście stosowanych metod warto wziąć pod uwagę możliwość napowietrzania akwenu za pomocą pomp. Wzrost stężenia rozpuszczonego tlenu zmniejsza ryzyko uduszenia się przedstawicieli fauny danego akwenu, ale i zwiększa prędkość biodegradacji. Rozwiązanie takie zostało wykorzystane między innymi przez amerykańskie służby ratownicze w stanie Ohio (USA) podczas zdarzenia, do którego doszło 3 lutego 2023 r., kiedy 51 wagonów pociągu towarowego 32N firmy Norfolk Southern wykołowało się w East Palestine. W trakcie kilkudniowej akcji, podczas której doszło między innymi do wypalania zawartości czterech cystern zawierających chlorek winylu, napowietrzanie zastosowano w trzech miejscach wzdłuż rzeki Sulphur Run i zbiegu z rzeką Leslie Run.

➔  
**Sprawiona zapora pomostowa (sztywna)**  
 fot. arch. KP PSP w Nowej Soli



Kolejnym zadaniem w zakresie ratownictwa ekologicznego realizowanym przez PSP jest neutralizacja biologicznych czynników mogących spowodować nieodwracalne skutki w środowisku naturalnym lub też z uwagi na swój charakter bezpośrednio zagrażać życiu ludzi i zwierząt. Przykładem tych działań była katastrofa ekologiczna, do której doszło w wyniku masowego pomoru ryb i innych zwierząt w 2022 r. na terenie województwa śląskiego, opolskiego, dolnośląskiego, lubuskiego i zachodniopomorskiego. Działania podmiotów ratowniczych PSP polegały na rozstawieniu zapór mających za zadanie zebrać martwe ryby, które w temperaturach odnotowywanych w miesiącach letnich bardzo szybko ulegały rozkładowi, generując potencjalne zagrożenie biologiczne.

### WYPOSAŻENIE TECHNICZNE PSP

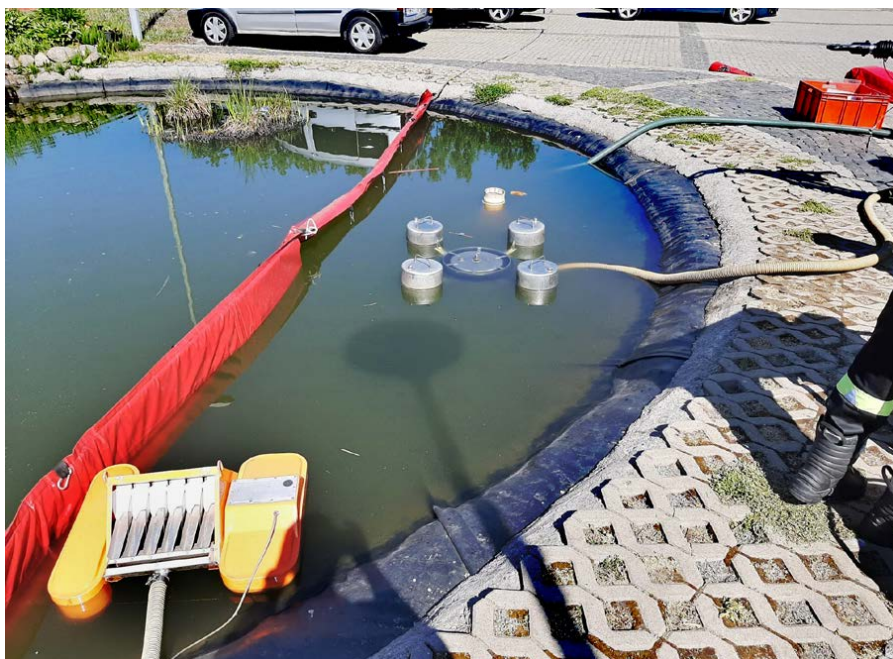
Wspomniane „Zasady organizacji ratownictwa chemiczno-ekologicznego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym” nie definiują wprost standardu wyposażenia technicznego jednostek organizacyjnych PSP w kwestii ratownictwa ekologicznego, niemniej jednak PSP ma siły i środki pozwalające ograniczać skutki wystąpienia zdarzeń kwalifikowanych jako zagrożenie ekologiczne, ze szczególnym uwzględnieniem ograniczania i usuwania rozlewów substancji ropopochodnych. Ratownicy PSP wykorzystują głównie sprzęt pozwalający na mechaniczne oddzielenie substancji ropopochodnej. Możemy wyróżnić następujące elementy wyposażenia technicznego:

- ▶ zapy (elastyczne, sorpcyjne, sztywne – pomostowe, sztywne),
  - ▶ przyczepy z zamontowanym na stałe separatorem olejowym Olsep (PSP ma 24 tego typu urządzeń),
  - ▶ odolejące tarczowe (tzw. skimmery),
  - ▶ zbieracze przelewowo-pompowe,
  - ▶ osprzęt w postaci węży i specjalistycznych pomp wykorzystywanych w klasycznych działaniach ratownictwa chemicznego (np. Depa Erlo), pozwalających na sprawienie układu filtrującego (skimmer – separator),
  - ▶ zasoby środków powierzchniowo czynnych (dyspergentów).
- Mechanizm działania zapór składa się z trzech faz:
- ▶ zatrzymanie substancji ropopochodnej przez zaporę,
  - ▶ skierowanie jej do brzegu,
  - ▶ naciek (pogrubianie warstwy).

Szczególnym rodzajem zapory jest jej odmiana pomostowa (sztywna), przydatna zwłaszcza podczas akcji usuwania substancji ropopochodnych na rzekach szybko



⌚  
**Separator olejowy OLSEP na przyczepie dwuosiowej**  
 fot. arch. KP PSP w Nowej Soli



Pracujący odolejacz tarczowy – skimmer (dół zdjęcia) i zbieracz przelewowo-pompowy (górną część zdjęcia)

fot. arch. KP PSP w Nowej Soli

plynących. Niewątpliwą zaletą stanowi jej konstrukcja, która pozwala na wytworzenie podwójnej bariery dla nadpływającego filmu olejowego. Zapora jest zbudowana z segmentów, a jej ustawienie nie wymaga użycia sprzętu pływającego. Duży atut tego rozwiązania to możliwość poruszania się ratowników po jej powierzchni (można wykorzystać ją jako prowizoryczną przeprawę na przeciwny brzeg w przypadku niewielkich rzek).

Mobilne separatory oleju są wykorzystywane przez ratowników PSP w akcjach usuwania substancji ropopochodnych z powierzchni wód w przypadku dużych objętości rozlanego medium. Jest to urządzenie o określonej liczbie komór filtracyjnych, a jego zasada działania opiera się na różnicy ciężaru właściwego wody oraz substancji ropopochodnych. Podstawowymi komorami zapewniającymi oczyszczenie zebranego medium są:

- » komora wielofunkcyjna, która ma za zadanie przechwycić ciężkie zanieczyszczenia (ciał stałych) oraz cięższe frakcje olejowe,
- » komora separacyjna, w której następuje grawitacyjne (wstępne) oddzielenie wody od oleju,
- » komora koalescencyjna – tutaj odbywa się dokładne oczyszczenie wody;

w tym celu wykorzystuje się zjawisko koalescencji (proces łączenia się pojedynczych cząstek substancji ropopochodnej rozproszonej w wodzie w większe objętości).

Mechanizm oddzielania substancji ropopochodnych w odolejaczach tarczowych (skimmerach) polega na przyklejaniu się zbieranego medium do powierzchni tarczy pod wpływem działania sił powstających na skutek ruchu obrotowego tarczy, a następnie przemieszczania się go do zgarzniacza, gdzie następuje oddzielenie od tarczy. Oddzielona substancja ropopochodna spływa do kolektora zbiorczego i dalej do nasady ssącej skimmera. W przypadku zbieraczy przelewowo-pompowych rotor wytwarzający dośrodkowe zawirowanie powoduje napływ medium w obszar wlotowy końcówki ssącej i oddziałuje na jego spiętrzenie w obszarze statora. Przestrzeń ta znajduje się pod wpływem podciśnienia wytwarzanego przez pompę transportującą zebrany olej do zbiornika odbiorczego.

## PODSUMOWANIE

Postępująca industrializacja oraz dynamiczny rozwój przemysłu chemicznego mogą generować zagrożenia powodujące zniszczenie ekosystemu. Istotnym elementem bezpieczeństwa jest więc sprawnie

i skutecznie działające ratownictwo w obszarze zagrożeń ekologicznych, w którym wiodącą służbą pozostaje PSP. Pełni ona ważną rolę w procesie prognozowania, rozpoznawania i likwidacji skutków katastrof ekologicznych. Choć akcje ratownictwa ekologicznego nie występują z dużą częstotliwością, to charakteryzują się długim czasem trwania. O skuteczności tych działań decyduje przede wszystkim umiejętność doboru odpowiedniego wyposażenia technicznego oraz wyszkolenie ratowników w zakresie sprawnego ich użycia. Należy także pamiętać, że ważnym elementem podczas działań jest dobra współpraca między PSP i właściwymi terenowo organami inspekcji ochrony środowiska. ■

## PRZYPISY

- [1] Ustawa z 8 listopada 1996 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej, art. 2 ust. 1 (DzU z 1996 r. nr 152, poz. 723); ustawa z 22 sierpnia 1997 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej, art. 1 pkt 3. (DzU 1997 nr 111 poz. 725).
- [2] UNEP/GC/22/INF/5 Further improvement of environmental emergency prevention, preparedness, assessment, response and mitigation: note/by the Executive Director, UN, 13 Nov. 2002.
- [3] Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie szczegółowej organizacji krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (DzU poz. 1737).
- [4] J. Piekutin, *Zanieczyszczenie wód produktami naftowymi*, „Rocznik Ochrona Środowiska” (Annual Set the Environment Protection) 2011, 13: 1905-1916.
- [5] A. Tiehm, *Degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons in the presence of synthetic surfactants*, „Applied and Environmental Microbiology” 1994, 60: 258-263.

st. kpt. **KRZYSZTOF JANKOWSKI** pełni służbę w Wydziale Planowania Operacyjnego Komendy Wojewódzkiej PSP w Gorzowie Wielkopolskim, a st. kpt. **TOMASZ WĘSIERSKI** – w Instytucie Inżynierii Bezpieczeństwa Akademii Pożarniczej w Warszawie



## Grupa KAPEO zajmuje się wykonywaniem:

ZBIORNIKÓW PPOŻ. ■ POMPOWNI PPOŻ ■ INSTALACJI TRYSKACZOWYCH  
INSTALACJI HYDRANTOWYCH ■ ASYST WOZÓW BOJOWYCH

[www.kapeo.com.pl](http://www.kapeo.com.pl)

**10 LAT  
GWARANCJI**



**KAPEO POLSKA Sp.z o.o.**  
ul. Strażacka, 83-321 Mściszewice  
biuro@kapeo.com.pl  
+ 48 58 685 41 81  
+48 605 575 761, + 48 691 744 022



# Ekoapokalipsy na świecie

ALEKSANDRA RADLAK

Skutki i przyczyny katastrof ekologicznych ostatniego stulecia są szeroko znane. Czy to wyciek ropy w Zatoce Meksykańskiej, czy katastrofa w Czarnobylu, Fukushima i Bhopalu, stajemy przed pytaniem: czego się nauczyliśmy, co wykracza poza analizę pojedynczych przypadków? Warto zauważać wspólne mianowniki: zaniedbania bezpieczeństwa, chciwość i brak zdolności do przewidywania długoterminowych skutków. Czy wraz z upowszechnianiem się nowych technologii, jak np. coraz szersze zastosowanie baterii litowo-jonowych, i wzrostem wykorzystywania destrukcyjnych dla środowiska łańcuchów dostaw możemy wyciągać wnioski z przeszłości i rozpoznawać nowe zagrożenia?

## KATASTROFA W CZARNOBYLU (1986)

Katastrofa w Czarnobylu z 1986 r. była wynikiem awarii podczas testu bezpieczeństwa w reaktorze nr 4 elektrowni jądrowej, który zawierał 192 tony paliwa jądrowego. Czarnobylska Elektrownia Jądrowa składała się z czterech reaktorów jądrowych typu RBMK-1000.

Wada konstrukcyjna reaktora RBMK i brak przeszkolenia personelu przyczyniły się do powstania niekontrolowanej reakcji nuklearnej. RBMK-1000 to radziecki wrzący reaktor wodny z dwoma obiegami dostarczającymi parę bezpośrednio do turbin, bez wymiennika ciepła. Rdzeń reaktora, z moderatorem grafitowym, zawiera pastylki paliwowe z dwutlenku uranu otoczone koszulką ze stopu niobu i cyrkonu. Kontrola reaktywności odbywa się przez opuszczanie 211 prętów kontrolnych z węgliku boru. Jedną z charakterystycznych cech reaktora RBMK jest dodatni współczynnik reaktywności temperaturowej i przestrzeni parowych, który powoduje samoczynny wzrost mocy reaktora w wyniku wzrostu temperatury lub pojawienia się w jego wnętrzu przestrzeni parowych. To oznacza, że wzrost ilości pęcherzyków pary w kanałach paliwowych zwiększa reaktywność rdzenia, prowadząc do bardziej intensywnego rozszczepienia paliwa [1].

25 kwietnia załoga reaktora nr 4 w Czarnobylu rozpoczęła przygotowania do testu mającego na celu sprawdzenie, jak długo turbiny będą dostarczały energię do głównych pomp obiegowych po utracie zasilania elektrycznego. 26 kwietnia, po wyłączeniu automatycznych mechanizmów bezpieczeństwa, reaktor był niestabilny. Błędna konstrukcja prętów kontrolnych spowodowała gwałtowny wzrost mocy podczas ich wkładania, prowadząc do szybkiej produkcji pary i wzrostu ciśnienia. Nastąpiło uszkodzenie koszulek prętów, a ich rozzerwanie doprowadziło do wyrzutu stopionego paliwa do wody. Woda zamieniła się w parę. Z reakcji pary wodnej z cyrkonem powstał wodór, który wydostawszy się z rdzenia do grafitowego reflektora neutronów, wybuchł po zmieszaniu się z powietrzem. Reaktor i jego budynek uległy zniszczeniu. Odsoniony gorący grafit zapalił się, a produkty spalania wraz z parą i pyłami powstałymi ze stopienia rdzenia uniosły się w powietrze.

To największa katastrofa w historii energetyki jądrowej; kwalifikuje się do siódmego, najwyższego stopnia w skali INES (podobnie jak zdarzenie w Fukushima). Nastąpiło największe niekontrolowane uwolnienie izotopów promieniotwórczych w historii operacji cywilnych – wśród nich jodu-131 i cezu-137. Większość uwolnionego materiału osiadła

📍 Wylesienie Amazonii widoczne na zdjęciu satelitarnym

fot. Astro\_Alex / Flickr / Wikipedia (CC BY-SA 2.0)

w pobliżu w postaci pyłu, a lżejsze substancje zostały rozniesione przez wiatr po Europie.

Z helikopterów zrzucano bor, dolomit, piasek, glinę i ołów, aby ograniczyć uwalnianie pierwiastków promieniotwórczych.

W wyniku wypadku zginęło 28 osób, w tym sześciu strażaków, którzy otrzymali wysokie dawki promieniowania. Strażacy nie zostali poinformowani o zagrożeniu, prawdopodobnie nie wiedzieli nawet, że to coś więcej niż „zwykły” pożar. Po wypadku około 200 tys. osób z całego Związku Radzieckiego uczestniczyło w pracach porządkowych w latach 1986-1987, narażając się na promieniowanie.

Mieszkańcy okolicznych terenów, w tym 45 tys. mieszkańców Prypeci, zostali ewakuowani 27 kwietnia, a łącznie 116 tys. osób przesiedlono z terenów w promieniu 30 km wokół elektrowni. Skutki promieniowania doprowadziły do przeprowadzenia ponad miliona aborcji w Związku Radzieckim i Europie.

## TRAGEDIA W BHOPALU (1984)

W nocy z 2 na 3 grudnia 1984 r. doszło do wypadku w zakładzie produkcji pestycydów

Union Carbide India Limited w Bhopalu w stanie Madhya Pradesh (Indie). Większościowym właścicielem była amerykańska korporacja Union Carbide Corporation (UCC), 49,1% udziałów pozostawało w rękach indyjskich instytucji [2].

Rozszczelnił się zbiornik E610, zawierający 43 tony gazowego izocyjanianu metylu (MIC), a do powietrza trafił toksyczny i cięższy od powietrza gaz. Do 1979 r. pestycyd karbaryl był wytwarzany bez użycia izocyjanianów. Zmieniono jednak metodę syntezy na tańszą. Środki bezpieczeństwa, takie jak jednostka chłodząca zbiorników z MIC, zdezaktywowano... żeby zaoszczędzić.

Mieszkańcy okolicy zostali narażeni na działanie izocyjanianu metylu oraz fosgenu i cyjanowodoru, które powstały wskutek reakcji ze składnikami atmosfery. Uaktywnił się alarm, który wyłączono, by uniknąć paniki. Ci, którzy spalili, pozostali w swoich łóżkach. Lekarze nie otrzymali informacji o sposobie leczenia zatrucia; ich pomoc skupiała się na likwidowaniu objawów. Łącznie zarejestrowano 3787 zgonów. Liczba obrażeń – od tymczasowych po ciężkie i trwałe uszkodzenia ciała – wyniosła 558 125. Główną przyczyną śmierci był obrzęk płuc. Inne objawy zatrucia to kaszel, duszności, ból w klatce piersiowej, problemy neurologiczne, łzawienie oczu, obrzęk powiek i utrata przytomności. Zarejestrowano wzrost liczby poronień, urodzeń martwych dzieci, wad genetycznych i występowania nowotworów.

UCC stanęła w obliczu licznych pozwów sądowych. W 1989 r. firma zgodziła się na ugodę wynoszącą 470 mln USD (co odpowiada 1,01 mld USD w 2023 r.) na odszkodowania. UCC zbyła swoje udziały w UCIL, które następnie połączyło się z Eveready Industries India Limited, kończąc operację oczyszczania terenu w 1998 r. i przekazując go władzom stanu Madhya Pradesh.

Prędko nastąpił zastój w procesie oczyszczania. Setki ton toksycznych odpadów pozostawiono bez nadzoru. Badania wód gruntowych i studziennych z 1999 r. wykazały zawartość rtęci przekraczającą normy nawet 6 mln razy [2]. Odkryto także mutagenne związki organiczne oraz substancje powodujące wady wrodzone, takie jak trichloroetan, przekraczający normy 50-krotnie. Badania z 2002 r. zidentyfikowały m.in. rtęć, ołów, 1,3,5-trichlorobenzen, dichlorometan i chloroform w mleku matek. Badania zlecone przez BBC w 2004 r. ujawniły zanieczyszczenie wody pitnej.

### WYCIEK ROPY Z PLATFORMY DEEPWATER HORIZON (2010)

Ten największy morski wyciek ropy w historii rozpoczął się od eksplozji na platformie wiertniczej Deepwater Horizon, nieopodal wybrzeża Luizjany w Zatoce Meksykańskiej, 20 kwietnia 2010 r. Platforma należała do firmy Transocean, była dzierżawiona przez BP i znajdowała się nad złożem Macondo. Powodem był nagły wyrzut gazu ziemnego przez słabo uszczelniony betonowy rdzeń, co doprowadziło do eksplozji i zatonięcia platformy. Spowodowało to uszkodzenie rury wiertniczej. Tym sposobem ropa przedostała się do Zatoki. Awaria doprowadziła do śmierci (lub zaginięcia) jedenastu pracowników. Wyciek trwał 87 dni. BP szacowało, że z uszkodzonego otworu wydobywa się około 1000 baryłek ropy dziennie, późniejsze dane amerykańskich urzędników oscylowały wokół 60 000 baryłek dziennie.

Podjęto próbę aktywacji zaworu bezpieczeństwa na platformie oraz późniejsze próby zamknięcia uszkodzonej sekcji pod kopułą, które nie powiodły się z powodu tworzenia się hydratów gazu. Później próbowano zatkać wyciek przez wtłoczenie pięcioletnich opon i innych odpadów, udało

się jednak w ten sposób zatkać tylko najmniejsze z trzech źródeł wycieku. 16 maja został zamontowany półtorakilometryowy rurociąg, który transportował ropę i gaz do statku wiertniczego, a później do tankowca. W czerwcu kolejny rurociąg zamontowano w górnej części uszkodzonego zespołu głowicy przeciwwybuchowej, a potem wprowadzono dodatkowy system transportujący ropę i gaz na platformę Helix Q4000. Najskuteczniejszą metodą okazało się wykonanie odwiertu awaryjnego i wtłoczenie płuczki wiertniczej o dużym ciężarze właściwym, co stworzyło ciśnienie hydrostatyczne, które zrównoważyło wywołujące erupcję ciśnienie złożowe. 12 lipca na dno Zatoki Meksykańskiej została opuszczona ważyca 75 ton kopuła. Do tego czasu w Zatoce Meksykańskiej wyciekło szacunkowo 4,9 mln baryłek ropy, udało się odzyskać tylko około 800 tys.

Za sprawą toksyczności ropy oraz deficytu tlenu doszło do zatrucia i śmierci zwierząt, zanieczyszczenia plaż i długotrwałego zatrucia siedlisk. Życie straciło 80 tys. ptaków oraz blisko 26 tys. morskich ssaków. Wyciek zanieczyścił ponad 149 000 km<sup>2</sup> powierzchni oceanu i 1770 km linii brzegowej. Działania czyszczące obejmowały spalanie ropy i użycie środków, które ułatwiały jej rozkład przez bakterie. Metody te miały złożony i niejednoznaczny wpływ na środowisko.

W 2010 r. administracja Baracka Obamy tymczasowo zawiesiła nowe wiercenia naftowe w głębokich wodach, w celu przeglądu procedur bezpieczeństwa. W 2016 r. wprowadzono bardziej rygorystyczne przepisy, które wymagały od firm naftowych stosowania zaawansowanych technologii, w tym lepszych systemów zaworów bezpieczeństwa.

Zarówno dane weterynaryjne, jak i nowsze badania wykazują, że żyjące w rejonie zwierzęta cierpią z powodu zmian genetycznych [3]. Badania z ostatnich lat potwierdziły, że linia brzegowa Zatoki Meksykańskiej nie wróciła do równowagi [4]. Także lokalni mieszkańcy zgłaszają problemy zdrowotne, takie jak zapalenie zatok, biegunki, wyspki i trudności z oddychaniem – nazywają to „syndromem BP” lub „syndromem wybrzeża Zatoki” [5]. Były też przypadki śmiertelne, o które krewni obwiniają BP. Ponadto mówi się o chorobach kardiologicznych, neurologicznych i zwiększonej częstotliwości urodzeń dzieci o niskiej masie.



Statki pomocnicze walczą z pożarem, podczas gdy Straż Wybrzeża USA poszukuje zaginionych pracowników Deepwater Horizon

fol. Wikipedia (domena publiczna)

## KATASTROFA W ELEKTROWNI JĄDROWEJ FUKUSHIMA NR 1 (2011)

Katastrofa w elektrowni jądrowej Fukushima nr 1 rozpoczęła się 11 marca 2011 r. Trzęsienie ziemi o magnitudzie 9,0 spowodowało przerwanie zasilania zewnętrznego oraz awarię generatorów dieslowych zapasowego zasilania. Bez zasilania systemy chłodzenia w reaktorach jądrowych straciły moc, co doprowadziło do przegrzania rdzenia reaktora.

Awaria spowodowała konieczność zasilania za pomocą baterii o ograniczonej żywotności. Dodatkowe baterie z innych elektrowni dotarły po kilkunastu godzinach, ale próby uruchomienia pomp wody chłodzącej za ich pomocą nie powiodły się z powodu zalania pomieszczeń, w których znajdowały się urządzenia do podłączenia baterii. W wyniku przecieku w systemie chłodzenia doszło do spadku poziomu wody w rdzeniach reaktorów, co spowodowało wzrost temperatury i ciśnienia wewnątrz. W rezultacie ciśnienie w jednym z reaktorów osiągnęło dwukrotność bezpiecznego poziomu, uniemożliwiając dostarczenie wody do chłodzenia.

Doszło do stopienia paliwa w reaktorach nr 1, 2 i 3, co poskutkowało uwolnieniem ogromnych ilości radioaktywnych substancji, w tym jodu-131 i ceszu-137. Wybuch wodoru w reaktorach wzmógł skażenie.

Władze japońskie wprowadziły strefę wyłączenia obejmującą obszar o promieniu 20 km wokół elektrowni Fukushima, a następnie rozszerzyły ją do 30 km. Tysiące osób zostało ewakuowanych z okolicznych terenów, a strefy ewakuacyjne pozostają niezamieszkałe.

Żywność została skażona materiałem radioaktywnym, który osadził się na korzeniach i liściach. Materiał przedostał się do wody. Duże ilości skażonej wody zostały

odpompowane z reaktora, oczyszczone z promieniotwórczości poprzez filtrację i zgromadzone w licznych zbiornikach na terenie elektrowni.

\*

W kontekście Japonii nie wypada nie wspomnieć o zrzuceniu przez USA bomb atomowych na Hiroshimę i Nagasaki w 1945 r., co nie tylko spowodowało śmierć od 129 tys. do 226 tys. cywilów, ale i miało katastrofalny wpływ na środowisko – skażenie promieniotwórcze wody, gleby i powietrza, mutacje genetyczne organizmów żywych.

## WYSYCHANIE JEZIORA ARALSKIEGO

Położone w Azji Centralnej Jezioro Aralskie sąsiaduje z pustyniami, a zasilane było przez dwie rzeki: Syr-darię i Amu-darię. Przez Rosjan nazwane było morzem; w latach 60. XX wieku zajmowało powierzchnię 68 tys. km<sup>2</sup>. Miejskowa gospodarka w dużej mierze opierała się na połowie ryb. Obecność jeziora łagodziła skrajnie suchy klimat kontynentalny okolicy.

Władze Związku Radzieckiego postanowiły utworzyć na przylegających pustyniach plantacje bawełny. Powstała sieć kanałów, by je nawodnić, nie zadbano jednak o ich szczelność. Plantacje przynosiły zyski i były powiększane, ale jednocześnie znaczne ilości wody wsiąkały w pustynię, nie docierając do celu. W ciągu kilku lat poziom wody w jeziorze spadł o kilkanaście centymetrów. Pierwsze pretensje zgłosili rybacy, którzy z powodu płyczn nie mogli wypływać na połów inaczej, niż wykopując specjalne kanały. W końcu rzeki przestały zasilać jezioro, bo po prostu do niego nie sięgały. Poziom wody obniżał się nawet o 80 cm w ciągu roku. Woda zmętniała, a jej zasolenie wzrosło do tego stopnia, że wymarła większość ryb.

Wyspa Kokaral przekształciła się w półwysep, który rozdzielił Jezioro Aralskie na dwie części: Jezioro Północne i Jezioro Południowe. Po rozpadzie Związku Radzieckiego Jezioro Północne przypadło pod jurysdykcję Kazachstanu, zaś Jezioro Południowe – Uzbekistanu.

Teraz Jezioro Aralskie zajmuje nieco ponad jedną dziesiątą swojej pierwotnej powierzchni. Miasta i wsie opustoszały. Na obszarze, gdzie wcześniej znajdowało się jezioro, teraz rozpościera się pustynia, na której osiadły zardzewiałe wraki kutrów.

W wyniku wyschnięcia akwenu wzrosła amplituda temperatury powietrza: od 50°C latem do -50°C zimą. Opady deszczu są jeszcze bardziej sporadyczne niż kiedyś. Poziom wód gruntowych obniżył się, co jest dodatkowo pogłębiane przez zasolenie. Pojawiły się burze piaskowe; powodują one przenoszenie soli oraz pestycydów (które spłynęły z plantacji) z dna jeziora na odległe tereny. Pestycydy są również odpowiedzialne za wzrost zachorowań na nowotwory i anemię wśród miejscowej populacji.

W 2005 r. ukończono budowę tamy, która oddzieliła Jezioro Północne od Jeziora Południowego. Inwestycja spowodowała, że w części Jeziora Północnego zaczęło przybywać wody. To jednak kropla w morzu. Uzbekistan nie zamierza przy tym zmniejszać upraw bawełny, do dziś pozostając jej największym eksporterem na świecie.

## WYLESIENIE AMAZONII

Amazoński las deszczowy, obejmujący obszar 3 mln km<sup>2</sup>, jest największym lasem deszczowym na świecie. Obejmuje najbardziej różnorodny ekosystem lasu tropikalnego, a jednocześnie terytoria dziewięciu państw: Brazylii (60%), Peru (13%), Kolumbii (10%) oraz mniejsze obszary w Wenezueli, Ekwadorze, Boliwii, Gujanie, Surinamie i Gujanie Francuskiej.

Ponad jedna trzecia lasu deszczowego Amazonii została oficjalnie uznana za terytorium należące do rdzennej ludności, na tych terytoriach wylesienie jest stosunkowo niewielkie.

Według danych opublikowanych przez Narodowy Instytut Badań Przestrzennych w Brazylii (INPE) tempo wylesiania Amazonii wzrosło o 9,5% w 2020 r. w porównaniu do roku poprzedniego, co oznacza, że w 2020 r. wylesiono 11 088 km<sup>2</sup> lasów deszczowych. W 2021 r. zarejestrowano wylesienie na poziomie 13 235 km<sup>2</sup>, co oznacza wzrost o 19% w porównaniu z rokiem poprzednim [6]. Według raportu



Teren fabryki w Bhopalu po katastrofie

foto: Julian Nyča / Wikipedia (CC BY-SA 3.0)

opublikowanego przez organizację Global Forest Watch Brazylia znalazła się w 2021 r. na pierwszym miejscu pod względem wylesionych obszarów lasów deszczowych, odpowiadając za 40% światowego wylesienia. Dobra wiadomość jest taka, że w 2023 r. tempo wylesiania w brazylijskiej Amazonii spadło o prawie 50% w porównaniu z rokiem poprzednim [7].

Największe zniszczenia obserwuje się w regionach, gdzie powszechna jest działalność rolnicza, pozyskiwanie drewna i hodowla bydła. Szczególnie dotknięte obszary to Mato Grosso i Pará w Brazylii – głównie z powodu wycinki pod hodowlę bydła. Ekspansja upraw takich roślin, jak soja i palma oleista (pozyskane z nich produkty wykorzystuje na dużą skalę przemysł spożywczy w naszej części świata) również przyczynia się do wylesiania. Należy dodać, że olej palmowy – dodawany przez producentów największych marek m.in. do margaryn, wyrobów cukierniczych, pieczywa, sosów i kosmetyków – jest tanim zamiennikiem zdrowych tłuszczów, szkodliwym dla zdrowia. Zawiera tłuszcze trans i duże ilości nasyconych kwasów tłuszczowych, które powodują wzrost stężenia złego cholesterolu i trójglicerydów.

Brazylijskie firmy są ważnymi dostawcami surowców używanych przez popularne globalne marki produkujące ubrania i meble [8]. Śledztwo Greenpeace'u ujawniło także, że rząd brazylijski jest znaczącym udziałowcem w trzech największych producentach wołowiny w kraju. Ze względu na ten finansowy interes z jednej strony oraz rolę, jaką hodowla bydła odgrywa w utracie lasów z drugiej, istnieje oczywisty konflikt wewnętrzny między celami brazylijskiego rządu.

Pod koniec lutego bieżącego roku podano do wiadomości, że w lutym puszcza amazońska płonęła rekordową liczbą razy, co spowodowane było przez suszę [9].

## ZAKOŃCZENIE

Na kryzys ekologiczny składają się nie tylko pojedyncze katastrofy, ale i procesy rozciągające w czasie i zasięgu, zwłaszcza w dobie globalizacji. Współczesny kryzys ekologiczny związany z transportem lotniczym i morskim ukazuje złożoność tych problemów. Samoloty emitują ogromne ilości dwutlenku węgla. Co gorsza, zużywają też ogromne ilości paliwa lotniczego, którego produkcja jest energochłonna i wymaga eksploatacji zasobów naturalnych.



### Wrak na pustyni w miejscu dawnego Jeziora Aralskiego

fot. Adam Harangozó /  
Wikipedia  
(CC BY-SA 4.0)



Statki zużywają paliwo ciężkie, które przyczynia się do zanieczyszczenia powietrza m.in. siarką. Problemem są również wycieki oleju i innych substancji do oceanów, co może prowadzić do katastrof ekologicznych. Kontenerowcom zdarza się gubić ładunek ze szkodliwymi substancjami podczas sztormów lub innych wypadków. Tokio Express, Atlantyk Północny (1997), MV Napoli, Anglia (2007), Pacific Adventurer, Australia (2009), MSC Zoe, Holandia (2019), APL England, Australia (2020) – to tylko przykłady.

Przekazywane drogą lotniczą i morską, często sprzedawane w europejskich butikach jako ekologiczne, w rzeczywistości obciążają środowisko na wielu poziomach, od produkcji po transport. Co z tego, że bluzka została wyprodukowana z organicznej bawełny albo z recyklingowanych butelek, skoro przyплыnęła do nas z Chin albo Bangladeszu? Warunki pracy ludzi, którzy szyją te ubrania, to kolejny temat rzeka, a przykład widzieliśmy po zawaleniu się budynku Rana Plaza w Bangladeszu w 2013 r. Kupujący napędzają ten cykl i to często pod modnym frazesem „eco”. Brak transparentności w łańcuchach dostaw i hipokryzja wiodących marek odzieżowych sprawiają, że trudno jest przeciwdziałać problemowi.

Kolejny problem, który może doprowadzić do klęski, to wzmożone wydobywanie surowców, np. do smartfonów lub samochodów elektrycznych. Same baterie litowo-jonowe stanowią poważne wyzwanie ekologiczne, także w kontekście ich utylizacji. Gdy ulegną awarii lub osiągną kres swojej żywotności, lądują w najlepszym wypadku w zakładach utylizacji, a w najgorszym na wysypiskach, gdzie ich odpowiednia utylizacja jest niemożliwa. Problem ten wynika z konstrukcji baterii zawierających substancje toksyczne,

np. lit, kobalt, nikiel, a także inne metale ciężkie i chemikalia. Zakłady utylizacji muszą mieć wyznaczone znaczne strefy bezpieczeństwa środowiskowego ze względu na rosnące wokół nich skażenie, którego nie da się zneutralizować. Wyobraźmy sobie, ile będzie takich wysypisk za 10, 20 lub 30 lat. I kto będzie chciał w tych rejonach mieszkać? – zakładając, że ludzie będą mieli świadomość zagrożenia (bo co gorsza mogą jej nie mieć).

Metale ciężkie, jeśli nie są prawidłowo przetwarzane, dostają się do gleby i wód gruntowych, zaturowując ekosystemy. Procesy naturalnej degradacji tych składników są bardzo wolne. Zagrożenie pożarami na wysypiskach, gdzie mogą gromadzić się uszkodzone lub niepoprawnie składowane baterie, stanowi dodatkowe ryzyko. Także tutaj pozostaje kwestia poboczna w kontekście tego artykułu, a jednak istotna: kobalt pozyskiwany jest w krajach Trzeciego Świata przez niemalże niewolniczą pracę dzieci, które nie są chronione prawami pracowniczymi ani normami bezpieczeństwa pracy. Czy wszystko to nie wydaje się preludium do kolejnej katastrofy?

Jako ciekawostkę na koniec dodam fakt, że w 2023 r. Sąd Apelacyjny we francuskim mieście Nimes nakazał rozbiórkę siedmiu turbin wiatrowych z powodu rosnącej liczby dekapitowanych przezeń ptaków. ■

Literatura dostępna u autorki

ALEKSANDRA RADLAK jest tłumaczką z angielskiego i rosyjskiego oraz autorką m.in. powieści, opowiadań i felietonów

# Żywioły i ludzie

ANNA SOBÓTKA

**Polska nie doświadczyła w swojej historii katastrof ekologicznych tego rodzaju, co tragedia w elektrowni jądrowej w Czarnobylu czy wyciek ropy naftowej w Zatoce Meksykańskiej. Nie ominął jej za to największy w powojennej Europie pożar lasów i powódź tysiąclecia. W ostatnich latach ucierpiała Dolina Biebrzy, a druga z naszych największych rzek – Odra – została zatruta. Z jakich przyczyn doszło do najbardziej znaczących katastrof ekologicznych w Polsce? Czy mogliśmy im zapobiec? A co gorsza – czy spowodowała je lub przyczyniła się do nich działalność człowieka?**

**J**ak widać, najczęściej dają się nam we znaki dwa żywioły: ogień i woda. Są w stanie naruszyć strukturę i funkcję ekosystemów, zachwiać ich równowagę, pośrednio lub bezpośrednio wpłynąć negatywnie na zdrowie czy życie ludzi. Katastrofy naturalne wynikają z trybu działania samej przyrody – wśród nich wyróżniamy m.in. powodzie, pożary lasów, trąby powietrzne, trzęsienia ziemi, lawiny. Pierwsze dwie wymienione klęski dotknęły w dużej skali naszego kraju.

Innym typem katastrof są te spowodowane wprost działalnością człowieka, np. awarie skutkujące emisją szkodliwych gazów, cieczy czy substancji radioaktywnych, zanieczyszczenia oceanów odpadami toksycznymi, radioaktywnymi lub ropą naftową, wycinka lasów na dużych obszarach. W Polsce nie doszło do kataklizmów tego rodzaju na wielką skalę. Historia odnotowała pożar szybu naftowego nieopodal Karlina w 1980 r., pożar w Rafinerii Gdańskiej w 2003 r., zatrucie odcinka rzeki Bóbr w 2006 r. czy awarię w oczyszczalni ścieków Czajka w 2019 r., jednak zdarzenia te nie pozostawiły nieodwracalnego śladu w przyrodzie.

Czyżby zatem „przydarzały się” nam tylko katastrofy ekologiczne niewynikające z naszej winy? Mamy czyste sumienie? Niestety tak nie jest – pokazuje to przykład przedstawionych poniżej zdarzeń. Mimo że przynajmniej pierwsze trzy można zaliczyć do katastrof naturalnych, to działalność człowieka miała wpływ na ich przebieg i skutki, a co najmniej byliśmy w stanie zapobiec tak dużej skali kataklizmu. W przypadku zatrucia Odry sytuacja jest jeszcze bardziej skomplikowana – człowiek być może nie bezpośrednio, ale z pewnością pośrednio doprowadził do jej fatalnego stanu, śmierci wielu zamieszkujących ją organizmów żywych. Zagłębmy się więc w historię tego i innych dramatów przyrody naszego kraju, przyjrzymy się ich przyczynom i skutkom.



Jeden z samochodów gaśniczych pochłoniętych przez pożar na terenie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie

fot. PP nr 12/1992

## NISZCZYCIELSKIE PŁOMIENIE

„Ogień wyszedł z lasu” [1]

Pożar wybuchł 26 sierpnia 1992 r. na terenie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie, na obszarze kompleksu leśnego między Gliwicami, Kędzierzynom i Rybnikiem, o powierzchni 50 tys. ha. W większości tworzyły go drzewa iglaste, dno lasu pokrywały trawy, a więc materiał łatwopalny. Drzewa chorowały, zrzucały igły i gałęzie znacznie częściej, niż powinny – te zalegały na ziemi i tworzyły łatwopalny „materac”.

Prawdopodobnie początkiem katastrofy były iskry spod kół pociągu relacji Racibórz-Katowice. Momentalnie wzdłuż linii torów pojawiło się kilka zarzewi ognia. Płomienie rozprzestrzeniły się bardzo szybko i to w dwóch kierunkach. Warunki pogodowe sprzyjały rozwojowi pożaru. Temperatura wynosiła 34°C, deszcz nie padał od wielu dni, wiał porywisty wiatr. Na dodatek tereny te były dotknięte degradacją (pobliska kopalnia wydobywała

piasek, powstał lej depresyjny i nastąpiło obniżenie poziomu wód gruntowych). Wyschły lokalne cieki i zbiorniki wodne.

Informacja o pożarze dotarła do Rejonowego Stanowiska Kierowania w Raciborzu od st. asp. Andrzeja Kaczyny, który wracał ze swoim zastępem z zakończonej akcji gaszenia pożaru torfowiska, a także z Nadleśnictwa Rudy Raciborskie. Na miejsce wysłano dwie jednostki OSP.

Strażacy walczyli z ogniem, ale płomienie połykały coraz większy obszar. W pewnym momencie nastąpiła zmiana kierunku wiatru, powstał wierzchołkowy pożar młodników. Działające tam jednostki musiały się jak najszybciej wycofać. Okazało się, że brakuje dwóch osób – st. asp. Andrzeja Kaczyny i druha Andrzeja Malinowskiego. Niestety nie uciekli nacierającym płomieniom – pierwszy z nich schronił się w samochodzie, a drugi pod autem, jednak wobec tak potwornego żywiołu nie mieli szans.

Sytuacja z godziny na godzinę stawała się coraz bardziej poważna. Na miejsce przybywały plutony JRG i kompanie OSP z województw katowickiego i opolskiego, a potem z dalszych rejonów. W nocy płomienie zaczęły zagrażać miejscowości Brantofka. Rozpoczęto wycinkę lasu, by utworzyć linię jej obrony.

28 sierpnia rano ogień obejmował już ok. 6 tys. ha całego drzewostanu, nie tylko wierzchołki drzew, i nie zamierzał na tym poprzestać. Wieczorem na miejsce akcji dotarł komendant główny PSP st. bryg. Feliks Dela i przejął stery działań. Zarządzona została ewakuacja mieszkańców kilku okolicznych miejscowości.

W tamtej chwili w akcji uczestniczyły 33 kompanie straży pożarnej, 500 żołnierzy, 300 policjantów, 220 pracowników administracji Lasów Państwowych, 120 członków Obrony Cywilnej. Pożar gasiło z nieba siedem dromaderów, w użytku był sprzęt ciężki wojska i nadleśnictwa, a sztab miał do dyspozycji dwa śmigłowce, służące m.in. do rozpoznania. Sprowadzono także pociąg gaśniczy wraz z cysternami, by walczyć z ogniem wzdłuż linii kolejowej.

O godz. 18.00 komendant Dela przekazał premier Annie Suchockiej i ministrowi spraw wewnętrznych Andrzejowi Milczanowskiemu, że udało się zahamować rozprzestrzenianie pożaru. Jednak walka trwała dalej. 1 września sytuacja poprawiła się na tyle, by można było odesłać siły lotnicze spoza województw opolskiego i katowickiego. Od 2 do 9 września intensywnie dogaszano torfowisko i pomniejsze pożary w 20 miejscach. 13 września przyszedł

już czas na wycofanie sprzętu z terenu akcji. Na straży pozostały jeszcze tylko cztery plutony.

30 sierpnia żywioł panował nad obszarem o obwodzie ponad 112 km. Ogółem spłonęło 9062 ha terenów leśnych. W momencie kulminacyjnym w działaniach brało udział ponad 10 tys. osób, wśród nich 4,7 tys. strażaków.

Teren po pożarze przypominał krajobraz z apokaliptycznych wizji. Dominowała czerń wypalanej roślinności, gdzieś tam pozostały kikuty pochłoniętych przez ogień drzew. Leśnicy przystąpili do prac nad przywróceniem życia na te tereny jeszcze w 1993 r. Niestety okazało się, że ogień spustoszył nawet glebę – straciła cenne bakterie i grzyby symbiotyczne. Nadleśnictwo Rudy Raciborskie rozpoczęło wobec tego samodzielną produkcję materiału sadzeniowego z zakrytym systemem korzeniowym. Część sadzonek otrzymała szczepki grzybów symbiotycznych. Był to jednak początek kilkudziesięcioletnich dążeń do całkowitej odbudowy drzewostanu.

### Požoga nad Biebrzą

Mierzących się już z nieznanym potężnym zagrożeniem w postaci pandemii wirusa SARS-CoV-2 strażaków PSP i OSP w kwietniu 2020 r. czekała kolejna trudna batalia. 19 kwietnia wybuchł pożar na jednym z najcenniejszych terenów przyrodniczych w Polsce – w Dolinie Biebrzy. Do akcji ruszyły jednostki OSP z gminy Sztabin, następnie strażacy PSP z Augustowa i Morniek. Ogień jednak rozszerzał sferę swojego panowania we wszystkich kierunkach.

W niebezpieczeństwie znalazły się wsie Polkowo i Kopytkowo, a także cenne siedliska w parku narodowym.

Kolejne dni upłynęły pod znakiem nierównej walki z żywiołem, którą utrudniał brak dróg dojazdowych – strażacy nie byli w stanie dotrzeć specjalistycznymi pojazdami gaśniczymi do miejsc występowania ognia; pokonywali tę drogę pieszo, niosąc ze sobą sprzęt. Dużym wsparciem były samoloty gaśnicze Lasów Państwowych, a także pojazdy przeznaczone do poruszania się w trudnym terenie – amfibie i wsędołazy. Konieczne było również tworzenie magistrali wodnych.

22 kwietnia komendant główny PSP polecił zadysponować siły i środki centralnego odwołu operacyjnego: m.in. strażaków ze szkół aspirantów PSP, kompanie gaśnicze „Warmia” i „Heweliusz”, batalionowy samochód dowodzenia i łączności, zespół operatorów z dronem. 23 kwietnia zadysponował do akcji grupę operacyjną KG PSP. Strażacy pracowali rotacyjnie, również nocą. Dogaszali pogorzeliska i pojawiające się zarzewia ognia.

26 kwietnia działania gaśnicze zostały zakończone, a teren przekazano władzom Biebrzańskiego Parku Narodowego. Całkowita powierzchnia terenu opanowanego przez żywioł wyniosła 5280 ha. W akcji gaśniczej brało udział 56 zastępów straży pożarnej, 326 ratowników i 50 żołnierzy Wojsk Obrony Terytorialnej.

Pożar w Dolinie Biebrzy, jak wynika z późniejszych badań naukowców, miał na szczęście charakter powierzchniowy, płomienie nie dotarły do głębszych pokładów torfu – gdyby tak się stało, ekosystem doznałby trwałych zniszczeń. Roślinność uległa wypaleniu, wraz z nią zginęła populacja mikrofauny – bezkręgowców i drobnych kręgowców, także młode ptaków gniazdujących na ziemi. Wiele gatunków ptaków straciło swoje miejsca lęgowe (np. żurawie, czajki, kszuki czy wodniczki), a dubelty i cietrzewie – swoje tokowiska. W kolejnym roku roślinność się odrodziła, a zatem powróciły odpowiednie warunki do życia dla zwierząt. Niektóre negatywne efekty pożaru w Dolinie Biebrzy będą się utrzymywały w kolejnych latach, jednak w ograniczonym wymiarze.

### WIELKA WODA

Powodzie są naturalnym elementem przyrody i w pewnych granicach zjawiskiem niełatwym, ale oswojonym. W Polsce mamy do czynienia najczęściej z powodziami roztopowymi (przede wszystkim na



Żywioł niszczył wszystko na swojej drodze, straty były ogromne

fot. arch. KP PSP w Raciborzu

nizinach) i opadowymi (głównie w górach). Ta, która nawiedziła nasz kraj w 1997 r., należała do tej drugiej kategorii. Oprócz południowej i zachodniej Polski dotknęła Czechy, wschodnie Niemcy (Łużyce), północno-zachodnią Słowację i wschodnią Austrię. Katastrofę sprowadziły dwie fale obfitych opadów (w dniach 5-10 lipca i 18-22 lipca) powstałe w efekcie spotkania mas gorącego i chłodnego powietrza na skutek przesuwania się Niżu Genuńskiego znad Włoch na północny wschód.

Na południu Polski z nieba spadło 200-250 mm wody, czyli blisko jedna trzecia średnich opadów rocznych. Nastąpiło gwałtowne wezbranie wód w potokach i rzekach, a Odra przyjęła dodatkowo przybory powstałe na skutek kontrolowanego zrzucenia nadmiaru wody w zbiornikach retencyjnych w Czechach. Nasi południowi sąsiedzi byli zmuszeni wykonać tę operację – na ich terenach spiętrzyły się górskie dopływy Odry.

6 lipca było już wiadomo, że sytuacja jest katastrofalna. W województwach katowickim, opolskim, wałbrzyskim i jeleniogórskim ogłoszony został stan alarmu powodziowego, sformowały się wojewódzkie i gminne komitety powodziowe. Żywiół wezbranych rzek zaczął już wymykać się spod kontroli, niszczyć budynki i uszkadzać mosty w województwach katowickim, opolskim, wałbrzyskim, kieleckim i bielskim. Wdrożono działania ewakuacyjne. Około 2 tys. strażaków wraz z funkcjonariuszami Policji, służb komunalnych i żołnierzami prowadziło działania ratownicze. W PSP powołany został sztab koordynacyjny, a szef Obrony Cywilnej Kraju

uruchomił grupę operacyjną, której celem była analiza zagrożenia.

6 lipca wylały: Nysa Kłodzka, Odra, Prudnik i Złoty Potok. 8 lipca wezbrane wody Odry nie dały szans Kłodzku, 10 lipca lewobrzeżnemu Opolu i Raciborzowi. 12 lipca zalany został Rybnik oraz Wrocław. 13 lipca pod wodą znajdowało się 10 proc. województwa wrocławskiego i 65 proc. samego miasta. W dniach 14-15 lipca sytuacja powoli się polepszała, jednak druga fala opadów znów spowodowała niebezpieczeństwo. Widmo kolejnych dramatów zaczęło opuszczać zagrożone tereny dopiero po 27 lipca. Przyszedł czas na długotrwałe i trudne prace związane z usuwaniem skutków powodzi – oczyszczeniem terenów, które opuściła woda, z odpadów, padłych zwierząt czy ropy.

Z żywiołem walczyło dziennie nawet 25 tys. strażaków, 44 tys. żołnierzy, 9,5 tys. policjantów, 1,1 tys. żołnierzy Nadwiślańskich Jednostek MSWiA, a także ok. 900 funkcjonariuszy straży granicznej. Nie zabrakło również pomocy członków Obrony Cywilnej w liczbie 23 tys. Walczyli z nacierającym żywiołem, choćby umacniając wały, ewakuowali ludzi, dostarczali zaopatrzenia tym, którzy pozostali w swoich mieszkaniach.

Niestety koniec końców powódź tysiąclecia zebrała straszne żniwo. Pozbawiła życia 56 osób. Zalała obszar o powierzchni 665 835 ha – 652 gminy i 1362 miejscowości. W sposób zorganizowany ewakuowano ponad 162,5 tys. osób. Żywiół zniszczył blisko 480 mostów i 1376 km dróg. Na zalanych terenach utonęło 2 tys. krów, 6 tys. świń i ponad milion sztuk drobiu.

### TRAGEDIA RZEKI

Pierwsze śnięte ryby pojawiły się w Odrze 26 lipca 2022 r. na wysokości Oławy. Informacje o problemie dotarły do Inspekcji Ochrony Środowiska 27 lipca. Oddział Polskiego Związku Wędkarskiego zawiadomił Wojewódzki Inspektorat Środowiska, Wody Polskie, Policję oraz prokuraturę. W kolejnych dniach martwe organizmy wodne i żyjące w ekosystemie wodnym, głównie ryby, ale także małże, bobry, ptaki pojawiły się w Odrze m.in. we Wrocławiu, Nowej Soli, Krośnie Odrzańskim, 10 sierpnia dotarły do Pomorza Zachodniego, 11 sierpnia znaleziono je po stronie niemieckiej, w Brandenburgii, a 12 sierpnia w Szczecinie. Sytuacja stanowiła zagrożenie nie tylko dla ekosystemu, ale i dla życia oraz zdrowia ludzi.

Do usuwania skutków skażenia rzeki skierowani zostali ratownicy PSP, druhowie OSP, podchorążowie i kadeci szkół PSP w sile 502 osób. Ich zadaniem było odławianie śniętych ryb, monitorowanie rzeki i kontrolowanie rozstawionych zapór o łącznej długości 885 m. Strażacy współdziałali także z Policją, Wojskami Obrony Terytorialnej, Strażą Rybacką i służbami zarządzania kryzysowego szczebla wojewódzkiego i samorządowego.

Późniejsze badania, opublikowane w 2023 r. w czasopiśmie „Science of the Total Environment”, wykazały, że z dolnej Odry niemal całkowicie zniknęły małże i ślimaki wodne – strata w tych gatunkach wyniosła niemal 90%. Zginęło 3,3 mln ryb, a na całym skażonym odcinku rzeki ichtiofauna zubożyła się o 60% biomasy ryb – 1650 ton.

Doszło tym samym do katastrofy ekologicznej o bezprecedensowych rozmiarach, jednej z największych, jeśli chodzi o najnowszą historię rzek Europy. Ucierpiało nie tylko środowisko, ale i gospodarka, zwłaszcza branża turystyczna i gastronomiczna.

Najwyższa Izba Kontroli wykazała, że działania organów administracji publicznej były nieprawidłowe i spóźnione. Pierwsze informacje o masowym śnięciu ryb pojawiły się w połowie lipca 2022 r. Jak wskazano w raporcie NIK, wojewódzki zespół zarządzania kryzysowego spotkał się dopiero 11 sierpnia, a 12 sierpnia do mieszkańców dotarła wiadomość o możliwym zagrożeniu. Wówczas wojewoda wydał rozporządzenie zakazujące korzystania z wody z Odry.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska oraz Wody Polskie również zareagowały z opóźnieniem. Szef pierwszej z tych instytucji oraz minister spraw wewnętrznych i administracji



14 lipca 1997 r., amfibia na ul. Trzebnickiej we Wrocławiu. Ciemna linia na budynkach i samochodach to ślad po najwyższym poziomie wody

fot. Marcinwiacek / Wikipedia, CC BY-SA 4.0

po 12 sierpnia podjęli działania, jednak nie niwelowały one zagrożenia, nie zmierzały w stronę ograniczenia limitów ilości zanieczyszczeń powodujących zasolenie wód.

Co było przyczyną tak katastrofalnego w skutkach zanieczyszczenia wód Odry? Początkowo pojawiały się różne hipotezy. W części próbek pobranych przez polskie służby wykryto mezytylen, ale w innych nie wykazano jego obecności. Z kolei strona niemiecka powiadomiła o obecności rtęci w ilościach przekraczających normę, jednak dalsze pomiary nie potwierdziły tego faktu. 18 sierpnia minister klimatu i środowiska Anna Moskwa powiadomiła opinię publiczną, że śmierć tak dużej liczby ryb i innych zwierząt bytujących w wodach Odry spowodowana była pojawieniem się „złotych alg” *Prymnesium parvum*. Ekspertyzy niemieckie również donosiły o ich obecności.

Kolejne pytanie brzmiało: dlaczego gatunek ten, dotychczas niespotykany na naszych terenach, pojawił się w Odrze? Analizy przeprowadzone w kolejnych miesiącach, w tym raport Komisji Europejskiej, dowiodły, że masowe zakwity alg słonowodnych nie byłyby możliwe bez wystąpienia innego czynnika – wysokiego zasolenia rzeki, do którego doszło prawdopodobnie na skutek zrzutów ścieków przemysłowych o wysokiej zawartości soli, pochodzących np. z działalności górniczej.

Do katastrofy ekologicznej Odry przyczyniła się również susza i występujące w związku z tym niskie stany wód, co zmniejszało ich rozcieńczenie i przepływ. Problematyczne były również modyfikacje hydromorfologiczne, a także wysokie stężenie substancji biogennych, zwłaszcza fosforu i azotu, sprzyjających rozmnażaniu się glonów.

Przypadek skażenia Odry to dramatyczny efekt szerszej tendencji, którą daje się zauważyć w europejskich ekosystemach. Globalne ocieplenie powoduje, że okresy suche występują częściej, trwają dłużej, są bardziej dotkliwe, w konsekwencji obniżają przepływy wód, a więc tworzą się warunki sprzyjające takim zdarzeniom, jak to, które spotkało Odrę. Ryzyko jest większe zwłaszcza w przypadku rzek silnie przekształconych na potrzeby żeglugi i działalności przemysłowej. Raport Komisji Europejskiej podkreśla konieczność znalezienia rozwiązania tej sytuacji – w przeciwnym razie ciągle zanieczyszczenie wielu europejskich rzek w połączeniu z niskim poziomem wód i wysokimi temperaturami może doprowadzić do podobnej katastrofy jak ta, która dotknęła Odrę.



### Masowy pomór ryb w Odrze latem 2022 r.

fot. arch. KP PSP w Nowej Soli

Co można zrobić, by do takiego zdarzenia nie doszło kolejny raz? Raport Komisji Europejskiej zaleca działania odmienne od tych, które ówczesny rząd zaprezentował w tzw. specustawie odrzańskiej. Rewitalizacja rzeki powinna iść w stronę rezygnacji z odbudowy obiektów regulacyjnych, poprawy monitoringu, wdrożenia renaturyzacji oraz środków zmierzających do zminimalizowania wpływu biogenów i zrzutów zasolonych wód z zakładów przemysłowych i górniczych.

### GROŹNE SKRAJNOŚCI

Na skutek ocieplenia klimatu coraz częściej dotykają nas ekstremalne zjawiska pogodowe i poważne zmiany w obrębie ekosystemów. Z jednej strony coraz wyższe temperatury powodują susze (w tych warunkach łatwo o pożary), a z drugiej gdy opady się pojawiają, są gwałtowne, co może skutkować wezbraniem rzek i powodziami.

Aby zapobiec takim zdarzeniom, inwestujemy w hydrotechnikę. Słychać jednak głosy, że nie tędy droga. Zdaniem wielu badaczy i ekologów należy pójść w stronę renaturyzacji rzek i potoków – np. Odra reaguje na takie działania bardzo dobrze. Należy pozwolić rzece na retencję, rozlanie się w razie potrzeby na łąki czy lasy. Duże znaczenie ma też właściwa gospodarka przestrzenna – rezygnacja z zabudowy terenów zalewowych, ochrona obszarów podmokłych, tworzenie polderów i niepozwalanie na wycinkę drzew na terenach górskich.

Możemy również podjąć działania, dzięki którym możliwe będzie zatrzymanie wody w ekosystemie – służy temu retencja rozproszona. Zachowana tym sposobem woda będzie mogła służyć np. w rolnictwie. Ważne jest także praktykowanie małej retencji w miastach.

Zmiany klimatyczne coraz wyraźniej zaznaczają swoją obecność w ekosystemach. Gdyby nie one, a w konsekwencji susze i niższe stany wód niepozwalające na zmniejszenie zasolenia, glony słonowodne nie znalazłyby dla siebie sprzyjających warunków w Odrze i nie doprowadziły do masowego pomoru organizmów żyjących w rzece. Trzeba też ponownie podkreślić, że do zatrucia Odry przyczyniły się zrzuty ścieków przemysłowych.

Mamy zatem duży wpływ na przyrodę i ekosystemy w Polsce, możemy zapobiegać wielu niepokojącym zmianom lub choćby ograniczać skutki katastrof naturalnych. To ważne nie tylko ze względu na ochronę roślin i zwierząt, ale i dla dalszego funkcjonowania ludzi jako elementu świata przyrody. Czy tego chcemy, czy nie, jesteśmy z nią ściśle połączeni i uderzające w nią działania prędzej czy później odcisną tragiczne piętno na naszym życiu. ■

[1] Tytuł reportażu książkowego Dawida Iwańca, opisującego pożar lasów w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie w 1992 r.

Literatura dostępna u autorki

# Na rzecz globalnych celów

SŁAWOMIR BOROWSKI

**Jednostki OSP angażują się w ochronę środowiska naturalnego, a dzięki odpowiednim projektom zyskują również finansowo, co przekłada się na rozwój lokalnych społeczności i umacnianie bezpieczeństwa.**

**Z**asada jest prosta: OSP zbiera elektryczne śmieci, a to, co zbierze, przekazuje firmie recyklingowej. Firma recyklingowa przetwarza odpady i przekazuje środki do Związku OSP RP. Po podliczeniu ton odpadów pieniądze są przekazywane na konto konkretnej OSP w formie darowizny. W tej chwili to średnio 650 zł za tonę.

Projekt „OSP na straży środowiska”, realizowany przez Związek Ochotniczych Straży Pożarnych RP, został zainicjowany na początku 2023 r. Do chwili obecnej dołączyło do niego ponad 1000 jednostek ochotniczych, które skutecznie przyczyniły się do recyklingu przeszło 4800 ton odpadów elektrycznych, a to przełożyło się na 2,9 mln zł przekazanych do OSP. Dzięki owocnej współpracy z zakładami przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz Fundacją Odzyskaj Środowisko projekt zdobył wsparcie takich instytucji, jak Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Lasy Państwowe oraz Związek Gmin Wiejskich Rzeczypospolitej Polskiej.

## POŻYTECZNE ODPADY

Projekt „OSP na straży środowiska” przyczynia się do zmian w polityce lokalnej, ułatwiając samorządom zarządzanie odpadami elektrycznymi i tekstylnymi. Przekazanie odpadów ochotniczym strażom pożarnym znacząco redukuje koszty, które zwykle obciążają budżety gminne. Dzięki zaoszczędzonym środkom samorządy mogą inwestować w inne ważne dla społeczności inicjatywy, takie jak poprawa infrastruktury, programy edukacyjne lub większe wsparcie dla jednostek.

Współpraca z firmami recyklingowymi jest kluczowa dla skuteczności projektu. Te profesjonalne podmioty nie tylko zapewniają techniczną wiedzę i wsparcie logistyczne, umożliwiając OSP efektywniejsze przetwarzanie zebranych

materiałów, ale również gwarantują, że wszystkie są przetwarzane w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami. Fakt ten zapewnia legalność i bezpieczeństwo całego procesu. Każda firma przekazująca odpady do OSP otrzymuje zaś od firmy recyklingowej dokumenty potwierdzające prawidłowe przetworzenie i zgodność z przepisami, co stanowi gwarancję odpowiedzialnego działania korporacyjnego – a przy tym daje wsparcie dla działań strażaków na rzecz społeczności lokalnych.

Uczestnictwo w projekcie nie tylko chroni środowisko naturalne, ale także stwarza jednostkom OSP możliwość samodzielnego finansowania ich działań społecznych oraz zakupu wyposażenia ratowniczego. Ma to szczególne znaczenie dla mieszkańców mniejszych miejscowości, którzy mogą bezpłatnie i łatwo pozbywać się elektrośmieci, co przyczynia się do ochrony lasów, rzek i jezior oraz zwiększa bezpieczeństwo ich własnych domów i otoczenia.

## EDUKACJA I INTEGRACJA

Projekt Związku Ochotniczych Straży Pożarnych mobilizuje nie tylko strażaków, ale i lokalnych mieszkańców, którzy wspólnie dążą do osiągnięcia wartościowych celów. Dodatkową motywacją jest rywalizacja między jednostkami OSP, która przekłada się na wymierne korzyści nie tylko na dla środowiska, ale także dla uczestników projektu. W ubiegłym roku w ramach konkursu jednostka, która zebrała najwięcej odpadów, została nagrodzona nowoczesnym hełmem z kamerą termowizyjną. Takie nagrody podnoszą stawkę i pobudzają ambicję, jednocześnie integrując wokół wspólnego pozytywnego celu. Projekt ten efektywnie wzmacnia lokalne społeczności, jednocząc je w dążeniu do lepszego jutra.



Transport sprzętu od okolicznych mieszkańców, OSP Wyborów

fot. archiwum ZOSP RP

Straże uczestniczące w programie biorą udział w szkoleniach i warsztatach dotyczących prawidłowego gospodarowania odpadami oraz wspierają działania na rzecz ochrony przyrody, za co otrzymują certyfikaty ekologicznej jednostki.

Program „OSP na straży środowiska” oferuje profesjonalne wsparcie koordynatorów wojewódzkich, doradzających, jak organizować zbiórki, i pomagających w promowaniu działań strażaków. Każda jednostka może skontaktować się z koordynatorami, którzy udostępniają niezbędne materiały promocyjne i informacje. Projekt jest otwarty na nowe jednostki, które mogą wzmocnić efekt ekologiczny i przyczynić się do budowania silniejszej, bardziej świadomej społeczności.

Działania projektu pokazują, że zaangażowanie lokalne ma moc przekształcania się w znaczące działania na skalę globalną. Każda nowa jednostka, dołączając do projektu, nie tylko wzmacnia jego efekty ekologiczne, ale także przyczynia się do zbudowania silniejszej, świadomej i zintegrowanej społeczności. Dzięki szerokiemu wsparciu projekt kontynuuje swoją misję, zapraszając do współpracy wszystkich, którzy chcą realnie wpłynąć na przyszłość naszej planety. Zachęcamy do odwiedzenia strony [www.ospnastrazysrodowiska.com.pl](http://www.ospnastrazysrodowiska.com.pl) oraz fanpage'u na Facebooku, gdzie można znaleźć więcej informacji i zgłosić swoją jednostkę do udziału w projekcie. Razem możemy osiągnąć więcej, dbając o nasze środowisko i przyszłość kolejnych pokoleń. ■

SŁAWOMIR BOROWSKI jest koordynatorem projektu „OSP na straży środowiska” ze strony ZOSP RP



# Bezpieczeństwo pożarowe budynków drewnianych (cz. 1)

PIOTR LESIAK

Zapoznajmy się ze stanem wiedzy w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w budynkach wykonanych z materiałów drewnianych lub drewnopochodnych. W tym celu warto przedstawić m.in. opis zjawisk pożarowych oraz zasady projektowania w kontekście uzyskania odpowiedniego stopnia bezpieczeństwa pożarowego. Pomocne będą wybrane artykuły, normy branżowe oraz wytyczne.

## ZJAWISKA TOWARZYSZĄCE SPALANIU DREWNA

W wyniku ogrzewania powierzchni drewna, tzw. wstępnego ogrzewania, materiał ten ulega stopniowej degradacji, tj. zmianie w stosunku do stanu pierwotnego, m.in. w wyniku odparowania niezwiązanej wody i wytworzenia się pewnego ciśnienia wewnątrz materiału. Woda w postaci pary przemieszcza się zarówno w kierunku ogrzewanej powierzchni, jak i w przeciwną stronę. Większa ilość wody wędruje w stronę nieogrzewaną (chłodniejszą) wskutek ustalenia się różnicy ciśnienia wymuszającego kierunek przepływu. Po dotarciu do chłodniejszej (nieogrzewanej) masy drewna para skrapla się, co prowadzi do wzrostu wilgotności i pojawienia się wilgoci (zacieków) na powierzchni elementu drewnianego. Przy dalszym ogrzewaniu drewno ulega osuszeniu, co umożliwia rozpoczęcie procesu jego rozkładu i pirolizy.

Można przyjąć, że mamy do czynienia z następującymi etapami rozkładu w różnych zakresach temperaturowych:

- » odparowuje niezwiązana woda – powyżej 100°C,
- » rozpoczęcie procesu rozkładu hemielulozy i innych polimerów (powstające pary i gazy nie są palne) – 160-200°C,
- » przyspiesza proces usuwania wody z drewna i następuje powolna piroliza (dynamika tworzenia się łatwopalnych gazów i par jest jeszcze niewystarczająca do wytworzenia mieszaniny palnej) – 200-220°C,
- » rozpoczyna się proces pirolizy (w przypadku obecności źródła zapłonu może wystąpić spalanie płomieniowe wydzielanych par i gazów) – 225-275°C,
- » gwałtowne przyspieszenie pirolizy – powyżej 300°C,
- » zwęglenie się drewna, tlenie się drewna – powyżej 350°C.

Zjawiska opisane powyżej są dobrze udokumentowane i zbadane. Poniżej zostaną wyjaśnione wybrane pojęcia, które mają wpływ na proces zapłonu i spalania drewna:

- » proces ogrzewania,
- » zapłon,
- » piroliza,
- » wkład energetyczny drewna w czasie pożaru,
- » ciepło spalania,
- » dostęp tlenu,
- » zawartość wilgoci,
- » gatunki drewna,
- » kierunek ułożenia włókien,
- » gęstość drewna,
- » zabezpieczenie przed zapaleniem.

## Proces ogrzewania

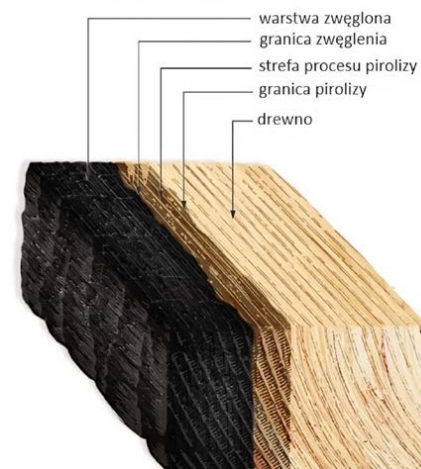
Drewno jest dość skutecznym izolatorem, jeśli chodzi o transport ciepła. Charakteryzuje się stosunkowo niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła (0,16÷0,3 – sosna i świerk, 0,22÷0,4 – dąb, a dla porównania: 0,025 – powietrze, 0,6 – woda) [W/(m\*K)] i stosunkowo wysoką wartością ciepła właściwego (1,2÷2,3 – drewno, a dla porównania: 0,84 – cegła) [J/(g\*K)]. Te właściwości fizyczne powodują, że trudno jest ogrzać drewno do określonej temperatury w danej objętości. Po podgrzaniu do wartości granicznej drewno ulega stopniowemu rozkładowi, tworząc substancje lotne (palne oraz niepalne). Substancje te stale mieszają się z otaczającym powietrzem przy powierzchni drewna.

Jeśli strumień palnych substancji wydzielanych z drewna w trakcie jego ogrzewania osiągnie na tyle dużą wartość (graniczną), że będzie zdolny do wytworzenia stężenia odpowiadającego co najmniej dolnej granicy palności, to drewno ulegnie zapaleniu, np. od punktowego źródła zapłonu. Po zapaleniu się i utrzymaniu

spalania nastąpi gwałtowny wzrost ilości wytwarzanych palnych substancji, co doprowadzi do wzrostu szybkości spalania, aż do osiągnięcia równowagi pomiędzy strumieniem wytwarzanych substancji palnych a szybkością spalania.

## Zapłon

Krytyczna wartość strumienia ciepła niezbędna do zapłonu drewna w obecności płomienia pilotującego (punktowe źródła zapłonu, o mocy nie powodującej ogrzewania drewna) wynosi ok. 12 kW/m<sup>2</sup>, natomiast oddziaływanie wartości strumienia promieniowania o wartości ok. 28 kW/m<sup>2</sup> może spowodować samozapłon drewna (bez udziału zewnętrznego czynnika inicjującego zapłon). Temperatura powierzchni drewna wynosząca ok. 350°C oraz obecność płomienia pilotującego umożliwia zapłon substancji palnych, których emisja zachodzi na powierzchni drewna. Ogrzanie drewna do temperatury ok. 600°C może doprowadzić do samozapłonu. Warto także wziąć pod uwagę, że wydłużenie czasu ekspozycji drewna



❶ Zmiany w drewnie powodowane oddziaływaniem pożaru

na promieniowanie cieplne może znacząco obniżyć moc strumienia niezbędnego do wywołania zapłonu. Podane wartości są uśrednione i zależą od wilgotności drewna, jego gatunku oraz – czego często się nie uwzględnia – od zawartości tlenu przy powierzchni.

### Piroliza

Proces pirolizy to inaczej rozkład termiczny, w wyniku którego następuje zmiana składu chemicznego materiału, a fazy fizyczne ulegają nieodwracalnej przemianie. Dobór systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynkach o przeważającym udziale materiałów drewnopochodnych powinien uwzględniać w szczególności sposób zjawisko zwęglania drewna, natomiast przyjęta temperatura 300°C jest akceptowalna jako punkt, w którym rozpoczyna się zwęglanie drewna. Wytworzona warstwa węgla na powierzchni charakteryzuje się stosunkowo wysoką porowatością (obecność przestrzeni powietrznych w strukturze węgla), która jest niejednorodna, dzięki czemu silnie ogranicza przewodzenie ciepła w głąb drewna.

Wraz ze wzrostem grubości warstwy zwęglonej powstaje naturalna ochrona przed oddziaływaniem pożaru zewnętrznego, która utrudnia wnikanie ciepła i dalszą degradację elementu drewnianego. Opisany wyżej efekt jest niezwykle korzystny z punktu widzenia naturalnych właściwości ochronnych pojedynczego elementu. Opisane zjawisko zostało przedstawione schematycznie na rys. 1.

Biorąc natomiast pod uwagę całość konstrukcji wykonanej z elementów drewnianych, trzeba zaznaczyć, że aby uzyskać zwęgloną warstwę zabezpieczającą, należy spalić pewną masę drewna. Efektem

tego jest wydzielenie dodatkowej energii cieplnej, co oczywiście wpływa na rozwój pożaru. Dodatkowo wyniki badań [1] dowodzą, że powolne utlenianie wytworzonej warstwy ochronnej węgla w trakcie dłuższych zdarzeń pożarowych również istotnie zwiększa sumaryczną ilość uwolnionej energii cieplnej. Efekt ten powinien być uwzględniany podczas opracowywania założeń do symulacji pożaru budynku o konstrukcji drewnianej.

### Wkład energetyczny drewna w czasie pożaru

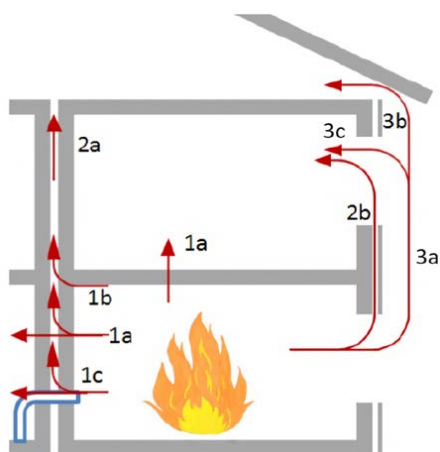
Wartość ciepła spalania drewna wynosi  $17,5 \pm 2,5$  MJ/kg. Powstająca w trakcie pożaru wokół rdzenia drewnianego elementu warstwa węgla ogranicza przenoszenie ciepła do jego wnętrza. Transport ciepła jest jednak w pewnym stopniu uzależniony od kilku czynników, do których należą m.in. naturalne i powstające w trakcie pożaru pęknięcia (szczeliny) w drewnie, które usprawniają transport ciepła przez warstwę zwęgloną. Zjawisko to zachodzi na sposób radiacyjny oraz konwekcyjny, pozwalając również gazom pirolitycznym przenosić się przez warstwę zwęglenia, co podsyca ogień.

Zawartość dostępnej energii w materiale palnym określa się ilościowo za pomocą laboratoryjnych metod badawczych wartości ciepła spalania. Można je opisać jako ciepło netto lub efektywne ciepło spalania. Wartość ciepła netto odzwierciedla ilość energii, która może być wytworzona, gdy materiał jest spalany w atmosferze zawierającej praktycznie 100% tlenu. Należy mieć na uwadze, że wyznaczanie ciepła spalania w laboratorium daje bardzo precyzyjną wartość energii, która jednak w warunkach pożaru praktycznie nigdy nie zostanie osiągnięta (wyznaczona wartość jest nadmiarowa).

Na wielkość wydzielonej podczas pożaru energii ma wpływ wiele czynników, m.in. sposób ogrzewania materiału palnego oraz przepływu powietrza. Warunki ogrzewania w trakcie pożaru zmieniają się w zależności od liczby odsłoniętych powierzchni, a warunki przepływu powietrza – zależnie od geometrii materiału i wielkości otworów. Warto w tym miejscu przywołać eksperyment przeprowadzony przez Crielaard i in. w 2019 r. [2], w którym stwierdzono, że wartość promieniowania cieplnego ma istotny wpływ na rozprzestrzenianie się pożaru w układzie konstrukcji wykonanej, np. drewna klejonego krzyżowo (ozn. CLT). Przy pewnych dużych wartościach promieniowania cieplnego może dojść do rozgorzenia, natomiast przy niskich wartościach nie dochodzi nawet do zapalenia się konstrukcji wykonanej we wspomnianej technologii.

### ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ POŻARU W BUDYNKU O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ

Palność jest przyporządkowana do drewna jako jego naturalna cecha, dlatego też wszystkie konstrukcje drewniane charakteryzują się pewnym stopniem rozprzestrzeniania ognia. Zastosowanie drewna jako elementu konstrukcyjnego lub wykończenia w budynku powoduje możliwość zaistnienia różnych zdarzeń pożarowych oraz rozprzestrzeniania się pożaru, np. między strefami pożarowymi, kondygnacjami lub pomieszczeniami. Warto zwrócić uwagę na koncepcję rozwoju pożaru w tego typu budynkach przedstawioną przez Brandona [3]. Dane pozwalają opracować już na etapie koncepcji projektu właściwą strategię bezpieczeństwa pożarowego. Wybrane informacje zostały przedstawione na rys. 2.



#### 1. Ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia bezpośrednio z pomieszczenia do pomieszczenia:

- ▶ przez płaszczyzny ścian, podłóg lub stropów,
- ▶ przez połączenia między dwiema płytami ściennymi lub stropem/podłogą i płytą ścienną (rozprzestrzenianie się ognia i dymu) oraz
- ▶ przez przepusty w ścianach i stropach (rozprzestrzenianie się ognia i dymu).

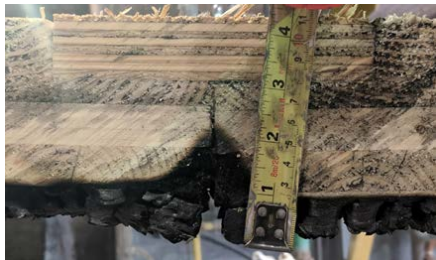
#### 2. Ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia przez puste przestrzenie:

- ▶ wewnątrz oraz
- ▶ szczeliny powietrzne w elewacji.

#### 3. Ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia na zewnątrz budynku:

- ▶ po powierzchni elewacji,
- ▶ przez otwory wentylacyjne (np. poddaszy),
- ▶ przez duże otwory, np. okienne.

⊗ Potencjalne drogi rozprzestrzeniania się ognia i dymu poza pomieszczenie uwzględnione w projekcie budynku [3]



☉ **Połączenie czołowe** z wpustem zewnętrznym, materiał CLT po 60-minutowym teście ogniowym, ze zwęgleniem przenoszącym się do złącza z powodu ugięć występujących podczas testu ogniowego [8]

Przedstawia on różne drogi rozprzestrzenienia się ognia i dymu w budynku o schematycznej konstrukcji drewnianej. Z uwagi to, że obiekt wykonany jest z materiału ogólnie zaklasyfikowanego jako palny, kierunki rozprzestrzenienia się płomieni w tego typu budynkach będą specyficzne i mogą się istotnie różnić od tych występujących w przypadku obiektów o konstrukcji wykonanej z materiałów niepalnych. W dalszej części artykułu pojawią się kolejne wątki dotyczące możliwości rozprzestrzenienia się pożaru.

### Ograniczenie rozprzestrzenienia się ognia

W przypadku pożaru w pomieszczeniu bądź innej ograniczonej przestrzeni istnieją pewne typowe drogi rozprzestrzenienia się ognia, które należy uwzględnić w procesie projektowania i budowy obiektu. Może do niego dojść przez:

- » uszkodzenie elementów oddzielających,
- » połączenia i węzły,
- » instalacje,
- » pustki.

Ryzyko rozprzestrzenienia się ognia przez połączenia i węzły zwykle występuje między płytami stropowymi i ścianami nośnymi, a rozprzestrzenienie się ognia przez nie do pustek w ścianach wewnętrznych lub zewnętrznych może mieć znaczenie krytyczne. Połączenia narożne z innymi częściami budynku lub połączenia wokół instalacji serwisowych i przepustów są potencjalnie słabymi punktami, które umożliwiają rozprzestrzenienie się ognia przy w pełni rozwiniętym pożarze. Wzajemne przemieszczanie się drewnianych elementów w trakcie pożaru lub ze względu na zmiany warunków środowiskowych może doprowadzić do zwiększenia szczelin i poluzowania połączeń. Szczeliny

mogą umożliwiać rozprzestrzenienie się gorących gazów, dymu i płomieni w warunkach nadciśnienia podczas ekspozycji na ogień i zmniejszać klasę odporność ogniowej elementów.

W celu zapewnienia wymaganej klasy odporności ogniowej elementów oddzielających sformułowano zasady, które powinny być brane pod uwagę na etapie projektowania oraz wykonania i które obowiązują dla lekkich ram drewnianych i zespołów modułowych:

- » połączenia muszą być szczelnie dopasowane lub wypełnione materiałem ognioodpornym,
- » połączenia wzdłużne w elementach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie,
- » wszystkie przepusty powinny być zabezpieczone do odpowiedniej klasy odporności ogniowej,
- » puste przestrzenie należy uzupełnić materiałem izolacyjnym,
- » kanały przepływu konwekcyjnego trzeba wykluczyć lub ograniczać,
- » funkcja nośności elementów musi być spełniona w trakcie trwania pożaru,
- » należy wziąć pod uwagę warunki użytkowania końcowego uwzględniające starzenie się obiektu.

Wymagane okablowanie lub inne instalacje, takie jak wodno-kanalizacyjne, złącza, przełączniki i gniazda, mogą być poprowadzone bezpośrednio wewnątrz elementu oddzielającego. Otwory serwisowe osadzone w elementach budynku zmniejszą skuteczność oddzielenia przeciwpożarowego i należy to wziąć pod uwagę.

Jednym z przykładowych miejsc przeniesienia pożaru przez konstrukcje drewniane są złącza wyrobów np. na nakładkę ściętą (wręgowe) lub połączenia czołowe. Gdy pożar oddziałuje na jedną stronę przegrody, element zmniejsza swój przekrój poprzeczny, a przyłożone obciążenia wywołują ugięcia, co powoduje otwieranie się połączenia. Powstałe szczeliny na połączeniu skutkują dalszym, szybszym zwęgleniem drewna, a następnie utratą integralności połączenia z powodu wnikania gazów pożarowych, które mogą przedostać się na drugą stronę. W sytuacji, w której gorące gazy są w stanie już przeniknąć przez połączenie na stronę nieogrzewaną, proces uszkodzenia zaczyna gwałtownie przyspieszać. W efekcie następuje przeniesienie pożaru na drugą stronę, wcześniej niepoddawaną oddziaływaniu pożaru. Rys. 3 obrazuje uszkodzenie połączenia podczas pożaru testowego trwającego 60 min.

### Ograniczenie rozprzestrzenienia się ognia przez pustki powietrzne w budynku

Pustki powietrzne, które znajdują się za drewnianymi elementami lub są elementem izolacji cieplnej ścian zewnętrznych, mogą przyczynić się do wzrostu dynamiki pożaru. Pożar może się przenosić na drodze rozprzestrzenienia się produktów spalania, płomieni lub tłących się fragmentów. Obecność pustek powietrznych powinna zostać uwzględniona podczas oceny ryzyka związanego z rozprzestrzenieniem się pożaru.

Niepalne materiały mogące ulegać sprężystemu odkształceniom, np. materiały izolacyjne o niskiej gęstości, są odpowiednie do wypełnienia pustych przestrzeni. Ich właściwy dobór i zastosowanie zmniejsza ryzyko szybkiego przeniesienia się płomieni, jednak niekoniecznie ogranicza możliwość rozprzestrzenienia się palnych gazów pożarowych, mogących powstać np. wskutek pirolizy. Do wypełniania w sposób systemowy pustek powietrznych w drewnianych konstrukcjach zalecane są produkty z wełny mineralnej (np. wełna szklana, wełna skalna), dla których projektowa gęstość po montażu wynosi ok. 50 kg/m<sup>3</sup> [3].

Należy mieć na uwadze, że nie tylko gęstość jest cechą decydującą podczas pożaru o spełnieniu założeń projektowych. Także jakość i rodzaj materiału, z jakiego wykonano produkt (właściwości), grubość, sposób i jakość montażu są ważnymi czynnikami, które należy wziąć pod uwagę. Powszechnie stosowana wełna szklana ma zazwyczaj niższą temperaturę topnienia i gdy będzie wystawiona na działanie wysokiej temperatury, nie spełni swojej roli w takim stopniu, jak wełna skalna.

Należy unikać produktów z pokryciem z tworzywa sztucznego, ponieważ mogą one powodować powstawanie kanałów powietrznych, które umożliwiają przepływ gazów pożarowych, a także topić się i tworzyć w środowisku pożaru płonące krople [3]. Walka z pożarami wewnątrz konstrukcji jest bardzo trudna i należy unikać ich wystąpienia.

### Ograniczenie rozprzestrzenienia się ognia na zewnątrz budynku

Strategia bezpieczeństwa pożarowego dla wysokich budynków opiera się m.in. na utrzymaniu ognia w określonej strefie pożarowej przez założony czas, co wymaga wprowadzenia rozwiązań zapobiegających przeniesieniu się płomieni między strefami pożarowymi. Należy zapobiec rozprzestrzenianiu się ognia po elewacji zewnętrznej lub wewnątrz pustki powietrznej pomiędzy

ścianą zewnętrzną a elewacją. Jeśli zastosujemy tam materiały palne, to ryzyko zewnętrznego roznoszenia się płomieni może gwałtownie wzrosnąć (stało się tak np. w pożarze budynku Grenfell Tower). Zastosowane na ścianie zewnętrznej materiały i ich system mocowania musi również ograniczać ryzyko oderwania się elementów powodujących rozprzestrzenianie się ognia lub szkody dla ludzi i strażaków. Ryzyko roznoszenia się płomieni na sąsiednie budynki może również wzrosnąć w przypadku pokrycia ściany zewnętrznej okładzinami zawierającymi palne elementy.

Przepisy budowlane w różnych krajach zazwyczaj określają wymagania dotyczące stopnia palności wyrobów stosowanych w ścianach zewnętrznych. Celem tego rozwiązania jest ograniczenie ryzyka rozprzestrzeniania się ognia na zewnątrz budynku. Poziom tego ryzyka każdy z krajów określa indywidualnie. Przykładowo w Wielkiej Brytanii obecnie wprowadzono zakaz, zgodnie z którym żaden budynek o wysokości powyżej 18 m nie może mieć elewacji wykonanej z elementów palnych. W niektórych krajowych przepisach budowlanych materiały palne mogą być stosowane jako część systemu ścian zewnętrznych, jeśli przeszły test pożarowy na dużą skalę (np. SP Fire 105, Lepir II, BS 8414, ISO 13785, NFPA 285, AS 5113).

Zastosowanie rozwiązań zwiększających odporność drewna na działanie ognia pozwala przejść pomyślnie testy pożarowe, uzyskać dokumentację potwierdzającą określone właściwości, co umożliwia zastosowanie elewacji drewnianych w budynkach. Należy jednak mieć na uwadze, że trwałość większości produktów ogniochronnych stosowanych do materiałów drewnianych montowanych na zewnątrz obiektów stosunkowo szybko – w ciągu kilku lat – znacznie się zmniejsza w wyniku oddziaływania czynników atmosferycznych. Zwykle nie jest to uwzględniane w wymaganiach przepisów budowlanych ani w trakcie użytkowania.

Należy zaznaczyć, że niektóre normatywne badania przewidziane do potwierdzenia odporności elewacji na oddziaływanie ognia przewidują stosunkowo ograniczoną ekspozycję na ogień, zarówno w odniesieniu do szybkości uwalniania ciepła, możliwej do uzyskania temperatury, jak i czasu ekspozycji badanego elementu na skutki pożaru testowego [3]. Proponowane testy są niestety ograniczone skalą badawczą możliwą do zastosowania w zakresie wpływu

w pełni rozwiniętego pożaru doświadczalnego w ograniczonym czasie.

W obiektach wzniesionych na bazie materiałów drewnopochodnych scenariusze pożarowe mogą być bardziej agresywne, np. ze względu na większą gęstość obciążenia ogniowego, wydłużone w czasie i bardziej rozległe efekty pożaru zewnętrznego lub także niekorzystny wpływ warunków atmosferycznych (np. wiatru) w porównaniu z ekspozycją w znormalizowanych testach elewacji. Fakt ten znalazł swoje potwierdzenie w wynikach wielu badań na dużą skalę [4-7]. Najświeższe, przeprowadzone przez Sjöströma i innych w 2023 r. [15], przedstawiają porównanie różnych standardów testów ogniowych elewacji i eksperymentów na dużą skalę z odsłoniętą konstrukcją drewnianą. Porównanie pokazuje, że metody testowe SP Fire 105 i Lepir II generują znacznie mniejsze zasięgi oddziaływania efektów pożaru testowego [9]. Norma brytyjska BS 8414 oraz nowo proponowana metoda dla UE są najbardziej reprezentatywne dla testowanych scenariuszy pożarowych [7].

#### DODATKOWE UWAGI

Zastosowane w budynkach o konstrukcji drewnianej pasywne środki ochrony przeciwpożarowej mogą nie powstrzymać rozprzestrzeniania się pożaru. Przyczyny takiego stanu są różne. Jedną z nich stanowi niespełnienie przez nie stawianych wymagań w sytuacji rzeczywistego zdarzenia pożarowego, które może diametralnie różnić się od scenariusza pożaru w trakcie testów, którym był poddawany wyrób bądź zestaw na etapie dopuszczenia. Innym, częstym powodem wspomnianej wyżej sytuacji jest nieprawidłowy dobór i instalacja pasywnych środków ochrony przeciwpożarowej i ten aspekt trudno rzetelnie ocenić na etapie np. odbioru obiektu do użytkowania. Opisane trudności występują we wszystkich typach budynków, nie tylko tych o konstrukcji drewnianej. Należy jednak pamiętać, że potencjalne skutki niespełnienia swojej funkcji przez zabezpieczenia w budynku drewnianym mogą być znacznie większe.

Wyroby budowlane są oceniane m.in. pod kątem osiągnięcia określonej odporności na pożar po poddaniu ich ekspozycji na działanie standardowej krzywej temperaturowej. Doświadczenia ostatnich lat pokazują jednakże, że w pewnych okolicznościach takie testy nie są do końca miarodajne, czego efektem stają się medialne pożary w obiektach zbudowanych z materiałów „które się

nie palą”. Zdarzają się zatem sytuacje, kiedy to wyrób w fazie badań uzyskał wysoki poziom odporności na oddziaływanie ognia, natomiast jego reakcja podczas rzeczywistego pożaru była już zgoła gorsza. ■

#### PRZYPISY

- [1] C.E. MacLeod, A. Law, R.M. Hadden, *Quantifying the heat release from char oxidation in timber*, Fire Safety Journal. 138 (2023) 103793. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2023.103793>.
- [2] R. Crielgaard, J.W. van de Kuilen, K. Terwel, G. Ravenshorst, P. Steenbakkens, *Self-extinguishment of cross-laminated timber*, Fire Safety Journal 105 (2019): 244-260, <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.01.008>.
- [3] D. Brandon, A. Just, P. Andersson, B. Östman, *Mitigation of fire damages in multi-storey timber buildings – statistical analysis and guidelines for design*, RISE Research Institutes of Sweden, Stockholm, 2018, ISBN: 978-91-88695-82-6.
- [4] M. Klippel, A. Just, *Guidance on fire design of CLT including best practice*, COST Action FP1404, Zürich, Switzerland, 2018, doi: 10.3929/ethz-b-000319542p.
- [5] R. McNamee, J. Zehfuss, A.I. Bartlett, M. Heider, F. Robert, L.A. Bisby, *Enclosure fire dynamics with a cross-laminated timber ceiling*, Fire and Materials 45 (2021): 847-857. <https://doi.org/10.1002/fam.2904>.
- [6] A.S. Bøe, K.L. Friquin, D. Brandon, A. Steen-Hansen, I.S. Ertesvåg, *Fire spread in a large compartment with exposed cross-laminated timber and open ventilation conditions: #FRIC-01 – Exposed ceiling*, Fire Safety Journal (2023): 103869, <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2023.103869>.
- [7] J. Sjöström, D. Brandon, A. Temple, J. Anderson, R. McNamee, *External fire plumes from mass timber compartment fires. Comparison to test methods for regulatory compliance of façades*, Fire and Materials 47 (2023): 433-444, <https://doi.org/10.1002/fam.3129>.
- [8] <https://timberfiresafety.org/connections/> (dostęp: 24.02.2024)
- [9] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fam.31290> (dostęp: 22.02.2024)

Pozostała literatura dostępna u autora

mł. bryg. PIOTR LESIAK pełni służbę w Biurze Przeciwdziałania Zagrożeniom KG PSP

# Czy wodór zastąpi węgiel? (cz. 5)

JAN KIELIN  
DAMIAN BĄK

Rosnąca skala zastosowania ogniw paliwowych w transporcie drogowym, morskim i kolejowym powoduje, że służby ratownicze coraz częściej są i będą stawiane przed problematyką bezpieczeństwa podczas eksploatacji różnorodnych urządzeń, w których stosuje się ogniwa paliwowe jako źródła energii. Dotyczy to także incydentów (wypadki komunikacyjne oraz awarie takich urządzeń podczas ich eksploatacji) wymagających pilnej interwencji służb ratowniczych, w szczególności straży pożarnej i pogotowia ratunkowego.

Polska jest trzecim co do wielkości producentem wodoru w Unii Europejskiej i piątym na świecie. W ubiegłym roku produkcja wodoru w Polsce osiągnęła poziom 784,64 tys. ton i sukcesywnie staje się kluczowym czynnikiem w rewolucji energetycznej, która kształtuje przyszłość naszego kraju. Oznacza to między innymi, że również w Polsce rośnie liczba urządzeń czerpiących energię z ogniw paliwowych. Dlatego chcemy tym artykułem zwrócić uwagę ratowników, z jakimi zagrożeniami zetkną się podczas działań ratowniczo-gaśniczych – dotyczy to także osób odpowiedzialnych za przygotowanie jednostek interwencyjnych KSRG do tych niełatwych działań.

## ŚWIADOMOŚĆ NIEBEZPIECZEŃSTW

W niektórych krajach Europy Zachodniej pod egidą Międzynarodowego Komitetu Technicznego ds. Zapobiegania Pożarom i Gaszenia Pożarów (CTIF) od kilku lat działa konsorcjum HyResponder. Celem tego przedsięwzięcia jest stworzenie i wdrożenie zrównoważonego programu szkoleniowego w zakresie bezpieczeństwa wodorowego dla służb ratowniczych w całej Europie, wspierającego komercjalizację technologii wodorowych i ogniw paliwowych przez informowanie służb ratowniczych zaangażowanych w proces wydawania zezwoleń, poprawę odporności na zagrożenia, jakie niesie stosowanie wodoru i gotowości do podejmowania działań ratowniczych i ochronnych osób, które znajdują się w stanie zagrożenia, oraz zapewnienie odpowiedniego systemu zarządzania wypadkami i usuwania ich skutków.

Konkretne cele projektu obejmują opracowanie dostosowanych do potrzeb szkoleń operacyjnych, szkoleń z wykorzystaniem rzeczywistości wirtualnej i szkoleń

edukacyjnych dla osób szkolących ratowników (trenerów), odzwierciedlających najnowsze osiągnięcia w dziedzinie bezpieczeństwa wodorowego. Niestety nasz kraj do tego konsorcjum nie przystąpił. Bogate materiały informacyjne i szkoleniowe w formie tekstów, filmów video i animacji VR są już jednak dostępne w językach: angielskim, niemieckim, hiszpańskim, norweskim, francuskim, włoskim i czeskim. Brak niestety wersji polskiej.

W razie incydentu z udziałem pojazdu elektrycznego z ogniwami paliwowymi należy się liczyć przede wszystkim z uwolnieniem wodoru z TPRD lub innego sprzętu (np. wskutek pęknięcia całego rurociągu wodorowego, utraty szczelności połączeń itp.). W konsekwencji może dojść do uwolnienia wodoru ze zbiornika bez zapłonu lub z zapłonem (natychmiastowym – wywołującym pożar strumieniowy, a także z opóźnionym – powodującym powstanie łatwopalnej chmury i potencjalnie jej eksplozję). Innym niebezpiecznym zjawiskiem może być mechaniczne pęknięcie zbiornika wywołujące falę uderzeniową.

W pojazdach z napędem wodorowym wylot TPRD zlokalizowany jest najczęściej bardzo blisko podłoża (w przypadku ciężarówek na dolnej części ramy lub podwozia). W autobusach i pociągach zbiorniki wodoru i wylot z TPRD znajdują się na dachu. Lokalizacja TPRD jest różna dla ciężarówek FCV z gazowym H<sub>2</sub>, zależy ona od OEM (ang. *Original Equipment Manufacturer*).

Ciśnienie w zbiornikach magazynowych wynosi zwykle 350 barów, a zbiorniki paliwowe mają większą pojemność niż w samochodach osobowych. Można jednak przewidywać, że ciśnienie w zbiorniku będzie zwiększone nawet do 700 barów. Pojemność zbiorników wynosi aktualnie około 170 l (autobusy, ciężarówka) lub 240 l (pociągi).

Liczba zbiorników wodoru zależy od projektowanego zasięgu. Na jeden autobus lub jeden wagon kolejowy może więc przypadać od 5 do 10 butli. Zapas paliwa – H<sub>2</sub> wynosi od 30 do 45 kg dla autobusów i może osiągnąć nawet 180 kg dla pociągów [1].

Jeśli chodzi o wzrost ciśnienia w pomieszczeniu, zjawisko to obserwuje się w przypadku gazów znacznie lżejszych od powietrza – może to skutkować powstaniem nadciśnienia przekraczającego granicę wytrzymałości obudowy lub konstrukcji budynku w przypadku wystarczająco dużej szybkości uwalniania wodoru. Obudowa może zostać poważnie uszkodzona, aż do całkowitego zniszczenia. Tego typu zdarzenie następuje zwykle przed podjęciem interwencji przez ratowników.

## ZALECENIA DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS PROWADZENIA DZIAŁAŃ

Źródłami informacji na etapie identyfikacji zagrożenia będą: kierowca, konwojent, maszynista, pracownicy zakładu, a ponadto oznakowanie pojazdów i opakowań, dokumenty przewozowe, dokumentacja techniczno-ruchowa, plany ratownicze itp. Oprócz się można także na okolicznościach zdarzenia, czyli swoistym oddziaływaniu substancji niebezpiecznych na otoczenie.

Informacje zebrane na miejscu zdarzenia powinny umożliwić ustalenie m.in.: liczby osób poszkodowanych i osób objętych oddziaływaniem substancji niebezpiecznych, nazwy substancji, jej stanu skupienia i ilości, rodzaju uszkodzenia zbiornika lub opakowania, wystąpienia zagrożeń wtórnych (takich jak pożar, samonagrzewanie się substancji) czy możliwości samodzielnego działania w kontekście posiadanego sprzętu i umiejętności.

Oznakowanie w transporcie drogowym: system informacji o przewożonych

Zalety wodoru	Wyzwania
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ jest czystym paliwem – nie emituje żadnych szkodliwych substancji do atmosfery</li> <li>▶ jest paliwem odnawialnym – może być produkowany z wody przy użyciu energii odnawialnej</li> <li>▶ jest paliwem wydajnym – ma wysoką wartość opałową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ produkcja wodoru jest wciąż stosunkowo droga</li> <li>▶ infrastruktura do dystrybucji wodoru jest wciąż słabo rozwinięta (zużywa się go głównie w przemyśle)</li> <li>▶ brakuje odpowiednich przepisów i regulacji</li> </ul>

materiałach uregulowany został w cz. 5 umowy ADR – „Procedury nadawcze”.

Określenie obecności wodoru w miejscu instalacji: należy uwzględnić oznakowanie butli z gazem i pojazdów osobowych, rozpoznawać typowy wygląd pojazdów transportowych oraz brać pod uwagę wyświetlane dokumenty ładowania i etykiety ostrzegawczą z symbolem płomienia. Miejsca przechowywania materiałów łatwopalnych muszą być zawsze oznakowane. Stałe linie dla wodoru są oznaczone kolorem żółtym z dodatkowym kolorem czernym, a etykietowanie kolorem czarnym.

Określenie, czy wodór się ulatnia: należy zwrócić uwagę na nasilenie hałasu, wskazania stałych urządzeń pomiarowych, dokonania pomiaru za pomocą miernika wodoru, jeśli jest dostępny oraz wykryć wycieki za pomocą pianotwórczych sprayów do wykrywania wycieków.

Spalanie się wyciekającego wodoru: w tym wypadku płomień jest ledwo widoczny w świetle dziennym, dlatego należy go wizualizować np. za pomocą kamery termowizyjnej. Obraz jest ciemny (zimny) podczas ulatniania wodoru, zaś jasny (gorący), gdy wodór się pali. W razie potrzeby trzeba wizualizować płomień za pomocą mgły wodnej. Jeśli kamera termowizyjna nie jest dostępna, przytrzymaj z bezpiecznej odległości łatwopalny, nieprzewodzący elektrycznie przedmiot (choćby miotłę) w strumieniu gazu i obserwuj zapłon.

Zaleca się masowe chłodzenie zbiorników magazynowych i innego sprzętu dużymi ilościami wody (bez piany, bez mgły wysokociśnieniowej, bez CO<sub>2</sub>), likwidację wycieku za pomocą wypracowanych technik operacyjnych we współpracy z personelem obsługującym instalację, jeśli jest to możliwe bez ryzyka. Należy sprawdzić inertyzację systemu (polega ona na kontrolowanym redukowaniu ilości tlenu w danym pomieszczeniu, maszynie czy urządzeniu – do poziomu, przy którym niemożliwe jest powstanie i podtrzymanie reakcji spalania).

Wodór należy pozostawić do wypalenia, jeśli nie można odciąć jego dopływu – zbiornik ciśnieniowy ma tendencję do ochładzania się w wyniku wypływu, z pewnością nie pęknie, jeśli wypływający gaz będzie się palił. Ważne jest chłodzenie środowiska, określenie bezpiecznych odległości i barier zgodnie z promieniowaniem cieplnym i wszelkimi materiałami latającymi w przypadku rozerwania elementów systemu oraz usunięcie materiałów powodujących obciążenie ogniowe w otoczeniu miejsca zdarzenia.

**Uwaga:** jeśli zbiornik ciśnieniowy jest bardzo gorący (np. odparowuje na nim woda), istnieje ryzyko wystąpienia cofnięcia się płomienia do zbiornika, gdy ciśnienie gazu spadnie, co może spowodować implozję.



*Stosowanie nowych paliw alternatywnych bez wątplenia skutkować będzie licznymi i różnorodnymi wyzwaniami dla służb ochrony przeciwpożarowej. Te zmiany wymagają systemowych przygotowań, poszerzenia wiedzy i doskonalenia zarówno umiejętności ratowników, jak i ich wyposażenia.*

Wypływający z otworu wodór nie pali się: należy unikać źródeł zapłonu (uważać również na telefony komórkowe!), nie wolno włączać żadnych urządzeń elektrycznych, które nie są zabezpieczone przed wybuchem. Zaleca się używać tylko urządzeń zabezpieczonych przeciwwybuchowo (EX). Początkowy promień strefy ochronnej powinien liczyć 50 m. Wyciek należy zlikwidować za pomocą środków operacyjnych we współpracy z personelem obsługującym, jeśli jest to możliwe bez ryzyka.

Kolejne kroki to: sprawdzić inertyzację systemu, nie używać CO<sub>2</sub> jako środka gaśniczego ze względu na ryzyko zapłonu, nie sięgać do strumienia gazu (ryzyko poparzenia części ciała zimnym wodorem kriogenicznym). Dobrze jest zwrócić uwagę na elementy znajdujące się powyżej punktu wyrzutu, które mogą utrudniać rozpręstrzenie się chmury gazu w górę. Jednym z kroków jest przygotowanie natarcia gaśniczego, aby chronić otaczający obszar. Istotna jest naturalna wentylacja, wentylacja krzyżowa, z uwzględnieniem tego, że wentylację ciśnieniową i wentylatory stosuje się tylko po dokładnej ocenie ryzyka. Należy przy tym mieć na względzie kierunek wiatru.

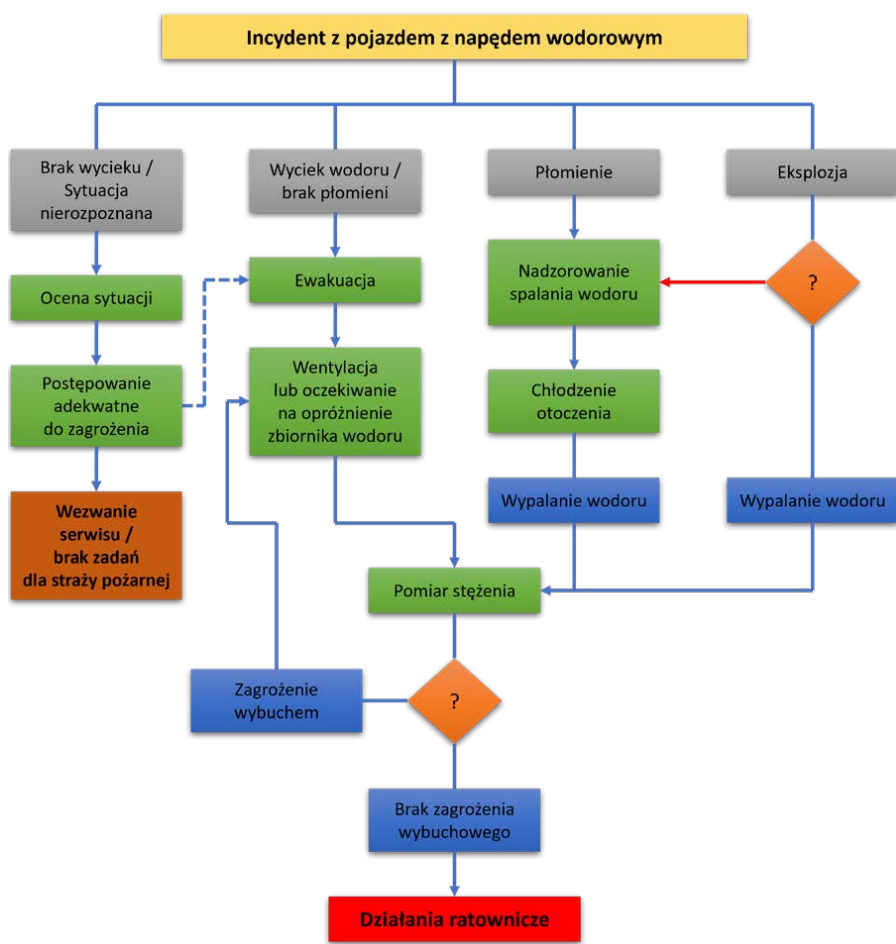
**Uwaga:** ze względu na bardzo niską minimalną energię zapłonu wodoru taki przypadek jest bardzo mało prawdopodobny!

Oddziaływanie płomieni na zbiornik wodoru pod ciśnieniem od zewnątrz: w tym przypadku mamy do czynienia z najwyższym ryzykiem rozerwania pojemnika w razie awarii urządzenia zabezpieczającego. Wobec tego stosuje się obszar wydzielenia zgodnie z wytycznymi dotyczącymi prowadzenia działań w obecności materiałów niebezpiecznych. Określając promień rozrzutu elementów po wybuchu, należy wziąć pod uwagę efekt ekranowania obiektów/budynków. Zaleca się masowe chłodzenie dużymi ilościami wody (bez piany, bez mgły wysokociśnieniowej, bez CO<sub>2</sub>). Trzeba także sprawdzić możliwości ewakuacji i zająć się gaszeniem pożaru.

**Uwaga:** urządzenie ograniczające ciśnienie może mieć łącznik topikowy lub kilka zaworów bezpieczeństwa, z tego powodu nie należy kierować wody chłodzącej w miejsce możliwego wycieku.

Zagrożenia związane z przechowywaniem na pokładzie pojazdu sprężonego wodoru gazowego obejmują m.in. trudność w identyfikacji uwolnienia go, ponieważ gaz ten jest bezwonny, bezbarwny i nie ma smaku. Wodór może powodować kruchość metali, to z kolei skutkuje zmniejszeniem wytrzymałości materiału, a w konsekwencji pęknięciem zbiornika, prowadząc do wycieku wodoru. Tworzyć się mogą łatwopalne mieszaniny wodoru z tlenem lub wodoru z powietrzem. Łatwopalna mieszanina może dostać się do systemu wentylacyjnego budynku i prowadzić do deflagracji lub nawet detonacji.

Strumień wodoru pod wysokim ciśnieniem stanowią zagrożenie dla nieosłoniętej skóry (ryzyko jej przecięcia). Nadciśnienie



Schemat postępowania jednostek KSRG podczas działań przy wypadkach z udziałem pojazdów z napędem wodorowym

źródło: G. Bugaj (SFT 2/2023)

i impuls mogą skutkować uszkodzeniem błony bębenkowej u ludzi i doprowadzić do pęknięcia zbiornika, a wówczas należy się liczyć z niebezpieczeństwem ze strony latających odłamków, rozbitego szkła itp.

Istnieje prawdopodobieństwo, że skok ciśnienia spowoduje zawalenie się garażu w ciągu zaledwie sekundy. MIE (ang. *Minimum Ignition Energy*) wodoru wynosi 0,017 mJ (czyli dziesięć razy mniej niż w przypadku innych paliw). Iskra statyczna może zapalić uwolniony wodór, a jeśli jest to wodór w czystej postaci, spala się szybko, nie wytwarza dymu i jego płomienie są niewidoczne w świetle dziennym. Zewnętrzny ogień, ciepło lub promieniowanie ciepłe mogą spowodować mechaniczne pęknięcie zbiornika z powodu rozkładu termicznego materiałów polimerowych i kompozytowych. Aktualna wartość odporności ogniowej ścianek zbiornika wynosi do 12 min przed wystąpieniem katastrofalnej awarii. W przypadku awarii TPRD możliwy jest najgorszy scenariusz, czyli pęknięcie (tj. katastrofalna awaria) zbiornika wodoru, wytwarzające kulę ognia, fale uderzeniowe i płonące odłamki.

### SPOSOBY NA WODÓR

Kluczowe jest zastosowanie odpowiednich środków gaśniczych, tj. mgły wodnej lub drobno rozproszonego strumienia wody czy suchego proszku. Odcinanie źródła gazu jest preferowaną metodą kontroli pożaru. Należy być świadomym ryzyka powstawania elektryczności statycznej przy stosowaniu gaśnic z CO<sub>2</sub>. Lepiej ich nie stosować w miejscach, gdzie może występować łatwopalna atmosfera. Nie zaleca się stosować silnego strumienia wody do gaszenia.

Wyróżnia się kilka specjalistycznych metod walki z wodorem. Co można zrobić? Prowadzić akcję gaśniczą odpowiednią do pożaru będącego w pobliżu i stanowiącego zagrożenie dla instalacji z wodorem. Narażenie na ogień i promieniowanie ciepłe może skutkować rozerwaniem pojemników gazowych. Można chłodzić zagrożone pojemniki strumieniem rozproszonej wody z bezpiecznego miejsca, zachowując ostrożność, by nie pozwolić na przedostanie się zanieczyszczonych wód gaśniczych do kanalizacji. Jeżeli to możliwe, trzeba zatrzymać wypływ produktu, użyć mgły

wodnej lub drobno rozproszonego strumienia wody, aby zredukować dym i nie gasić płomienia wypływającego gazu, chyba że jest to absolutnie konieczne (może dojść do powtórnego wybuchowego zapłonu). Należy gasić każdy inny pożar w pobliżu chronionej instalacji wodorowej. Pamiętajmy również, aby usunąć pojemniki znajdujące się z dala od miejsca pożaru, jeżeli można to zrobić bez zagrożenia.

Jeśli chodzi o specjalny sprzęt ochronny dla strażaków, to zaleca się w zamkniętych pomieszczeniach stosować izolujące aparaty oddechowe i zamknięcie strefy zagrożenia aż do czasu ulotnienia się gazu. W pomieszczeniach zamkniętych ratownicy muszą stosować normalne środki ochrony, w tym ubrania ognioodporne, hełmy z osłoną twarzy, rękawice, buty gumowe oraz autonomiczne aparaty oddechowe.

Warto nadmienić, że osoby udzielające pomocy powinny monitorować stężenie uwolnionego produktu. Należy uwzględnić ryzyko wystąpienia atmosfery wybuchowej, a przy wchodzeniu w obszar stosować izolujący aparat oddechowy, chyba że stwierdzono, iż atmosfera jest bezpieczna.



## OCENA ZAGROŻENIA (RYZYKA), REAGOWANIE

Trzy główne cele ochronne (ochrona życia, mienia i środowiska) muszą być realizowane w możliwie najbezpieczniejszy i najszybszy sposób, na jaki pozwala ocena każdego zdarzenia. Kierujący akcją musi podejmować adekwatne działania, analizując ich ryzyko, biorąc pod uwagę możliwe do uratowania życie, mienie i sytuację środowiskową, zrównoważone dostępnymi siłami ratowniczymi w momencie podejmowania decyzji operacyjnych.

Strategie przy podejmowaniu decyzji można więc podzielić na dwie główne grupy, zależne od poziomu zagrożenia:

» **sytuacje o wysokim poziomie zagrożenia:** jeśli nic nie zostanie zrobione, incydent doprowadzi w krótkim czasie do pewnej śmierci ludzi, poważnych zniszczeń infrastruktury i/lub nieodwracalnych skutków dla środowiska,

» **sytuacje o niskim poziomie zagrożenia:** incydentalna sytuacja doprowadzi w dłuższym czasie do niewielkich skutków dla ludzi, infrastruktury i/lub odwracalnych skutków dla środowiska.

Ponieważ strategia odpowiada na pytanie: „Jaki cel chcę osiągnąć?”, to taktyka jest odpowiedzią na pytanie: „Jak osiągnąć ten cel (w najbezpieczniejszy sposób)?”. Stosowanie zdefiniowanej taktyki jest bezpośrednią konsekwencją wybranej strategii.

Taktyka jest pojęciem zmiennym, ustalonym na poziomie operacyjnym, w zależności od sytuacji występującej aktualnie i w najbliższej przyszłości. Dla określonego typu sytuacji można zaplanować taktykę jako procedurę krok po kroku, która opisuje działania ratowników. Jednak z ogólnych zasad wynika, że dowódca zdarzenia ma zawsze możliwość i obowiązek zastosowania odpowiedniego postępowania dla każdego zdarzenia, ponieważ każde zdarzenie jest inne, indywidualne, niepowtarzalne [2].

W użyciu są zazwyczaj dwa główne rodzaje taktyki: ofensywna lub defensywna. Taktyka ofensywna ma na celu szybkie oddziaływanie na źródło zdarzenia, aby zapobiec skutkom jego wystąpienia. Jej zaletą jest szybkość podjęcia działań, ponieważ dotyczy początkowej fazy działań przy minimalnej dostępnej liczbie ratowników i sprzętu, natomiast wadą to, że jest ryzykowna dla strażaków – na ogół można wykonać jedno działanie (bez możliwości poprawy).

Zdarzenie zaczyna się w momencie, gdy do służb dociera zgłoszenie alarmowe. Osoby zgłaszające są zazwyczaj nadmiernie pobudzone lub zdenerwowane. Mimo to należy poczynić starania, by zebrać istotne informacje dotyczące typu zdarzenia (awaria elektryczna, wyciek gazu, wybuch, pożar itp.), miejsca zdarzenia i liczby osób zabitych, rannych lub zagrożonych.

Dzięki tym informacjom dyżurny SK może udzielić przydatnych porad osobie, która zgłasza zdarzenie oraz zadysponować odpowiedni zespół ratowniczy.

## ZALECENIA DLA KDR

Kierującemu działaniami ratowniczymi zaleca się na początek potwierdzenie pojazdu jako FCV – zidentyfikowanie oznakowania lub rodzaju przyłącza do tankowania i uwzględnienie najnowszych zaleceń producenta dotyczących sytuacji awaryjnych zawarte w karcie ratowniczej. Następnie należy wyznaczyć odpowiednie strefy zagrożenia, unieruchomić pojazd, podkładając kliny pod koła, wyłączyć pojazd zgodnie z wytycznymi producenta dotyczącymi reagowania w sytuacjach awaryjnych oraz wyłączyć główną tablicę rozdzielczą, zwłaszcza jeśli pojazd jest naładowany. Zaleca się upewnić, że ratownicy korzystają z aparatów powietrznych izolujących drogi oddechowe (zwłaszcza w przypadku obecności białych par lub dymu). Istotne jest stosowanie rękawic dielektrycznych i izolowanych narzędzi zgodnie z wytycznymi.

## PODSUMOWANIE

Wzrost skali wykorzystania napędów alternatywnych, stosowanie nowych źródeł zasilania jest faktem. Rozwój tej i innych technologii i zastosowania nowych paliw alternatywnych bez wątpliwnia wraz ze wzrostem liczby pojazdów zasilanych wodorem skutkować będzie w najbliższej przyszłości licznymi i różnorodnymi wyzwaniami dla służb ochrony przeciwpożarowej i koniecznością prowadzenia niebezpiecznych działań ratowniczych. Te zmiany wymagają systemowych przygotowań, poszerzania wiedzy i doskonalenia zarówno umiejętności ratowników, jak i ich wyposażenia.

Ogniwa paliwowe ze względu na swoje zalety znajdują już szerokie zastosowanie, szczególnie w sytuacjach kryzysowych, gdy brakuje dostaw prądu z sieci. Są one całkowicie niezależne od pogody. W zależności od typu mogą wykorzystywać różne paliwa, np. wodór, metanol, amoniak lub metan.

Ze względu na ograniczenia redakcyjne nie możemy poświęcić temu zagadnieniu odpowiednio dużo miejsca. Traktujemy ten tekst jako zachętę do zapoznawania się z dostępnymi obszernymi materiałami zarówno tekstowymi, jak i graficznymi (filmy video i animacje VR) dostępnymi na stronie <https://hyresponder.eu>. ■

## LITERATURA

- [1] *European Hydrogen Train the Trainer Programme for Responders*, <https://hyresponder.eu/e-platform/training-materials> (dostęp: 03.2023).
- [2] *European Hydrogen Train the Trainer Programme for Responders*, <https://hyresponder.eu/> (dostęp: 09.2023).
- [3] Ledergerber B., Pinkwart K., Gerber T., *Energieversorgung im Einsatz. Mobiler Strom für Krisenszenarien*, Crisis Prevention 2/2023.
- [4] Stępień Z., Urzędowska W., *Tłokowe silniki spalinoze zasilane wodorem – wyzwania*, Nafta – Gaz nr 12/2021, Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy.
- [5] *ORLEN Południe. Karta charakterystyki Wodór automotive*, data sporządzenia: 9.09.2021, aktualizacja: 09.02.2023, wersja: 2.0 CLP.
- [6] *European Emergency Response Guide, ENSOSP (Laurent LECOMTE)*, grudzień 2022.
- [7] *Merkblatt für die Feuerwehren Bayerns. Alternativ angetriebene Fahrzeuge*, Staatliche Feuerweherschulen, 2018.
- [8] Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, <http://energy.gov/eere/fuelcells/hydrogen-storage> (dostęp: 09.2023).
- [9] J. Zboina, J. Kielin, G. Bugaj, J. Zalech, D. Bąk, *Działania ratowniczo-gaśnicze podczas zdarzeń z udziałem pojazdów z napędem alternatywnym*, „Safety & Fire Technology”, SFT, 61 (1), 2023, s. 6–31.
- [10] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzona w Genewie dnia 30 września 1957 r.
- [11] Aleksandra Tracz-Gburzyńska, *Krótki przewodnik po bezpieczeństwie wodorowym*, SES Hydrogen, <https://seshydrogen.com>.

st. bryg. w st. sp. **JAN KIELIN** jest głównym specjalistą w CNBOP-PIB, a **DAMIAN BĄK** starszym specjalistą inżynierijno-technicznym w CNBOP-PIB

# Ewakuacja z biurowca

**On Fire!!!**, Hugo de Campos, Alberto Puertas, proj. graf. Bié, Joan Moreno,  
wyd. 4Dados

KATARZYNA KUROWSKA

**Pożar!!!** Ten krzyk przerywa codzienne zajęcia w biurze. Pracownicy opuszczają swoje stanowiska i zazwyczaj w panice próbują jak najszybciej opuścić płonący budynek. Dobrze zaprojektowany i oznakowany obiekt powinien możliwie najbardziej usprawnić proces ewakuacji. A z właściwymi zachowaniami w tej sytuacji pracowników powinny oswoić próby alarmu pożarowego. W praktyce bywa z tym różnie, co w komiczny sposób ukazuje Hugo de Campos w grze *On Fire!!!*

**W**cielamy się w szefów firmy, których celem jest uratowanie jak największej liczby swoich pracowników. W tym celu muszą podjąć działania polegające na wyprowadzeniu ich z biura i ewakuowaniu na zewnątrz budynku. W biurowcu, który prezentuje plansza, znajduje się osiem biur, w każdym z nich pracuje dwóch pracowników każdego gracza – co zostało oznaczone za pomocą dwóch pionków w kolorze przypisanym uczestnikowi rozgrywki. Liczba miejsc na korytarzu i klatce schodowej jest ograniczona, stąd utrudniona realizacja celu. Sprawy nie ułatwia losowość dobranych kart, od których zależy zakres naszych możliwości działania.

## MISJA: EWAKUACJA

Tura gracza składa się z trzech faz: rozpatrywanie kart ognia, zagrywanie czterech punktów akcji i dobieranie do pięciu kart na rękę. Karty ognia pokazują, w którym

biurze wybucha bądź rozprzestrzenia się ogień – tam kładziemy jeden lub dwa żetony, czasem sytuacja może wymagać położenia żetonu na korytarzu. Zdarza się, że zamiast ognia odsłonimy kartę strażaka, który gasi jedno ognisko (usuwamy wybrany żeton ognia), lub wóz strażacki. Pojazd ten pozwala na ugaszenie jednego ogniska, bezpośrednią ewakuację pracownika lub mamy możliwość zachowania tej karty do realizacji w innej turze (tę jednak stracimy, gdy nie zdążymy jej zagrać, zanim zrobi to inny gracz, zagrywając swoją kartę wozu – tak jakby na miejscu równocześnie mógł pracować tylko jeden zastęp). Gdy skończą się karty ognia, talia jest przetasowywana – w sumie może zostać przemieszana tyle razy, ilu jest graczy, później następuje koniec gry. W praktyce nie zdarzyło mi się przetasowywać talii więcej niż raz, ponieważ już druga powoduje śmiertelność pożary (gdy w biurze pojawia się czwarty

żeton ognia lub w części korytarza, gdzie znajdował się pracownik) albo motywuje do jeszcze sprawniejszej ewakuacji.

W drugiej fazie gracz ma cztery punkty akcji. Może je przeznaczyć na zagrywanie kart (1 karta = 1 pkt) lub działania niewymagające użycia kart, tj. poruszanie pionkiem w obrębie schodów, wymiana kart na inne lub ugaszenie jednego ogniska (to ostatnie kosztuje 3 pkt). Karty pozwalają ewakuować pracownika lub dwóch pracowników z biura na korytarz (tu obowiązuje kolejność miejsc, jakie należy na korytarzu zajmować), zamienić się miejscami, przeskoczyć lub popchnąć ludzi na schodach, przywołać/poruszać windę, kierować pracownika lub dwóch do windy (o ile zajmujemy miejsce tuż przed windą), a także wyrzucić innego pracownika z windy lub z powrotem wsadzić go do biura (staje się to niemożliwe, gdy w biurze są już cztery żetony akcji, chyba że rozgrywa się wersję ekstremalną, przeznaczoną tylko dla dorosłych



📍 W centralnej części planszy znajduje się korytarz z windą i schodami  
fot. Katarzyna Kurowska



📍 Karta ambulansu jest pełna ofiar śmiertelnych pożaru biurowca  
fot. Katarzyna Kurowska

graczy). Te dwie ostatnie akcje pozwalają na szczególnie negatywną interakcję i utrudnienie ewakuacji przeciwnikowi. Wszak w naszym interesie jest to, żeby wykazać się najlepszą organizacją i uratować jak najwięcej własnych pracowników, nie cudzych. Drugim celem jest ograniczenie ofiar wśród nich, gdyż w przypadku remisu to liczba zmarłych decyduje o zwycięstwie. Zaskakującą decyzją twórcy było to, że pionki reprezentujące poległych w pożarze – nie ma mowy o rannych – kładzie się na karcie przedstawiającej ambulans. Bardziej odpowiednim pojazdem byłby tu w sumie karawan.

Rozgrywka dobiega końca zazwyczaj wtedy, gdy jeden z graczy nie ma już swoich pracowników w biurcu. Wówczas pozostali rozgrywają swoją ostatnią turę. Zdarza się, że wcześniej zabraknie żetonów ognia – wtedy gracz kładący ostatni żeton kończy swoją turę i gra się kończy. Ostatnią możliwością, która pozwala zakończyć grę, ale raczej do niej nie dochodzi, jest rozpatrzenie ostatniej karty ognia z finalnej talii, po której następuje ostatnia tura gracza.

### UCIEKAĆ WINDĄ CZY SCHODAMI?

Na tle dotąd omówionych gier planszowych podejmujących temat pożarnictwa *On Fire!!!* wyróżnia się tym, że stara się zilustrować proces ewakuacji, o tyle złożony, że w cztero piętrowym budynku, ale jest to ewakuacja z perspektywy zwykłych ludzi, a nie strażaków. Ci drudzy są obecni, ale odgrywają tu rolę drugoplanową, wspierając proces koordynowany, jednak w głównej mierze przez szefostwo biura. To, co odbiega od realiów, a zapewnia równą sytuację początkową wszystkim graczom, to osadzenie pionków ich wszystkich w każdym biurze. Dziwne wydaje się, że jako szef mamy swoich pracowników we wszystkich biurach, a w naszych biurach gościmy cudzych. Można by losować na początku, które dwa biura na planszy przynależą do danego gracza. Teoretycznie pracownicy z czwartego piętra mają dłuższą drogę ewakuacyjną niż ci z pierwszego, w praktyce większość ewakuacji odbywa się windą, ponieważ jest to najszybszy sposób na wydostanie się z budynku. Schodami ewakuuje się pracowników zazwyczaj tylko z pierwszego piętra. I tu pojawia się reguła, która nie ma zastosowania w rzeczywistości. Każdy, kto kiedykolwiek skorzystał z windy, doskonale pamięta jeden z napisów umieszczonych w kabinie: podczas pożaru zabrania się z korzystania windy. *On Fire!!!* stanowi całkowite zaprzeczenie tego przepisu, ponieważ tutaj winda stanowi główny

środek przemieszczania się. Jest to środek niezawodny, w przeciwieństwie do schodów, ponieważ o ile na schody ogień się dostaje, o tyle ognisko na korytarzu potrafi zablokować przejście ze schodów na piętro i stamtąd na kolejne schody. Centrum korytarza, czyli część przed windą, jest najdłużej chroniona przed ogniem, zatem może zdarzyć się tak, że pracownicy są otoczeni pożarem z każdej strony i winda stanowi jedyną drogę ewakuacji. Niechęć do korzystania ze schodów wynika po pierwsze z tego, że wymaga poświęcenia większej liczby punktów akcji, aby pracownika ostatecznie ewakuować na zewnątrz. Po drugie, aby zejść na schody, trzeba zajmować pierwsze miejsce na korytarzu, tak samo jak w przypadku windy: gdy mamy wybrać szybki zjazd na dół albo mozolne podążanie schodami i czekanie w kolejce na kolejnym piętrze, by móc zejść na kolejne schody – wybór wydaje się oczywisty. Z innej strony patrząc, ewakuacja schodami bywa przez graczy niedoceniana. Nierzadko zdarza się, że nie mamy kart pozwalających na ewakuację windą i zamiast schodzić schodami, liczymy na szczęście i wymieniamy karty. Potem ponownie i ponownie, bo wciąż nie mamy właściwych kart. A przecież umieszczenie pionka na schodach chroni go przed spełnieniem i przed ponownym umieszczeniem w płonącej biurze. Takiego poczucia bezpieczeństwa nie zapewnia winda, ponieważ z windy możemy zostać wyrzuceni na korytarz, gdzie znowu lądujemy na końcu kolejki, a w dodatku znowu możemy trafić do biura, gdzie z kolei pożar może już szaleć w takim stopniu, że ponowna ewakuacja jest odroczone do momentu, gdy jeden z trzech żetonów ognia zostanie usunięty.

### PSYCHOLOGIA TŁUMU

Aby zachować balans rozgrywki zarówno w wariantach minimalnym, tj. dwuosobowym, jak i maksymalnym, czyli czterosobowym, do talii kart ognia wprowadza się odpowiednią liczbę kart strażaków i wozów oraz ustala możliwą wielokrotność jej tasowania, co jak wspomniałam, raczej nie ma większego znaczenia dla rozgrywki. Poza tym nic się nie zmienia, wszystkie biura biorą udział w rozgrywce i w każdym z nich zawsze są po dwa pionki. Oznacza to, że w rozgrywce dwuosobowej jest mniejszy tłum na korytarzu dysponującym sześcioma miejscami niż w partyjce czterosobowej. W tej pierwszej właściwie nie zdarza się sytuacja, w której pracownik nie może opuścić biura, bo na korytarzu nie ma miejsca. Schody są w jeszcze



🕒 Karta akcji wskazująca na ucieczkę windą

foto. Katarzyna Kurowska

mniejszym użyciu, gdyż proporcjonalnie czterosobowa winda jest w stanie zabrać większy procent potrzebujących. Największą jednak różnicę widać w liczbie ofiar. W wariantach dwuosobowym zdarza się raz czy dwa taka sytuacja, kiedy pożar pochłonie pracowników, co powoduje, że sumarycznie ofiary są dwie lub trzy (zazwyczaj należące do jednego z graczy) na 32 osoby pracujące w biurcu (ok. 9,4% strat). W rozgrywce czterosobowej na jednego gracza przypada średnio sześciu zmarłych, co sumarycznie daje 24 ofiary na 64 pracowników (37,5% strat). Tą czterokrotną różnicą w liczbie strat planszówka dobrze odzwierciedla warunki rzeczywiste, w których ograniczenia w procesie ewakuacji mogą przyczynić się do znacznego wzrostu liczby ofiar lub osób poszkodowanych.

W tym kontekście warto przypomnieć tragiczne skutki pożaru Hali Stoczni w Gdańsku w 1994 r. [1], gdzie na wysoką statystykę ofiar wpłynął właśnie proces ewakuacji około 800 ogarniętych paniką osób. Już w trakcie ucieczki zadeptana została trzynastolatka, a chwilę później mężczyzna. Procesu tego nie ułatwiał fakt, że dwie z pięciu dróg ewakuacyjnych były zamknięte – to ich udrożnieniem najpierw musiała zająć się przybyła na miejsce jednostka straży pożarnej. Ostateczny bilans to siedem ofiar śmiertelnych i 300 osób porażonych, w tym 100 w stanie krytycznym. Patrząc na te liczby, można dostrzec nieoczywistą zbieżność, że liczba osób poszkodowanych i ofiar śmiertelnych wynosi

38,38% obecnych osób w hali – czyli niemal tyle, ile wskazują statystyki strat w grze, choć z oczywistych powodów planszówka ilustruje to na dużo mniejszą skalę.

### CZARNY HUMOR

Komiksowa, karykaturalna grafika ukazująca przerażonych uciekających ludzi nadaje rozgrywce humorystyczny ton, łagodząc powagę podjętego tematu. Może to u niektórych budzić niesmak, jednak warto o ważnych rzeczach rozmawiać i edukować także w sposób przyjemny i zabawny, ponieważ w ten sposób istotny komunikat może dotrzeć do większego grona odbiorców. Czarny humor wyłaniający się z graficznej strony planszówki, potencjalnie budzący wyrzuty sumienia, że bawią nas wizerunki postaci znajdujących się w dramatycznej sytuacji, współgra z ekstremalnym wariantem rozgrywki, który ucieszy szczególnie tych, co lubili swoim Simom wyciągać drabinki w basenie. Tutaj działania, które miały co najwyżej przeszkodzić innym graczom, przybierają brutalny i całkowicie niemoralny charakter. Jak już wspomniałam, ten wariant pozwala wpakować cudzego pracownika do biura z czterema żetonami ognia, czym doprowadza do jego natychmiastowej śmierci. Podobnie wyeliminowany może zostać gracz wskutek zagrania kart działań na schodach (przeskakiwanie lub popychanie), jeśli pracownik trafi na pole z żetonem ognia. Dotąd obecność ognia blokowała realizację takiego manewru. Już początek gry jest trudniejszy, ponieważ przed rozpoczęciem rozpatrujemy cztery karty ognia. Co więcej, raz rozpatrzone karty strażaka zostają usunięte z gry, co oznacza, że podczas grania drugą talią możemy liczyć jedynie na wsparcie wozów strażackich.

Do zbulwersowanych takimi regułami instrukcja adresuje niniejsze słowa: „I pamiętaj, że to tylko gra, w której mamy dobrze się bawić”. To i wcześniej omówione przeze mnie aspekty gry sprawiają, że nie możemy brać jej na poważnie w kontekście edukacji pożarowej, ale za to możemy świetnie się bawić, o ile lubimy negatywną interakcję. ■

### PRZYPISY

- [1] M. Rogala, *29 lat temu doszło do tragicznego pożaru Hali Stoczni w Gdańsku*, Remiza.pl – Polski Serwis Pożarniczy, <https://remiza.com.pl/29-lat-temu-doszlo-do-tragicznego-pozaru-hali-stoczni-w-gdansku/> (dostęp 07.04.2024).

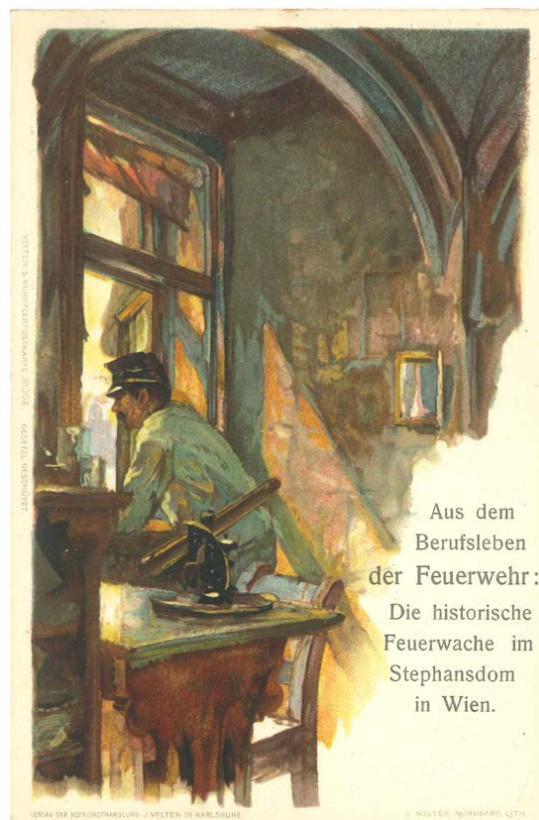
**KATARZYNA KUROWSKA** jest kulturoznawczynią oraz krytyczką literacką i filmową, związaną z Wydziałem Polonistyki UJ

# Służba pod hełmem

MACIEJ SAWONI

Na wstępie zaznaczmy, że nie chodzi tu o znacznych strażaków w ochronnych nakryciach głowy, lecz ich nietypową służbę pod architektonicznymi zwieńczeniami wież kościelnych lub ratuszowych. W zamierzonych czasach formą obrony przed pożarami była ich szybka lokalizacja. Do tego celu nadawały się wspomniane wieże, na których lokowano tzw. czatownie dla etatowych wartowników. Oni to bili na trwogę w dzwony, wywieszali flagę, a w nocy czerwoną zapaloną latarnię, wskazując kierunek śpieszącym z pomocą.

Wdzięcznym przykładem wykorzystania miejskiej dominanty jako centrum wczesnego ostrzegania jest gotycka katedra św. Szczepana w Wiedniu, której wysmukła południowa wieża liczy 137 m. Tam właśnie, w czatowni usytuowanej na wysokości 72 m, już od 1527 r. pełnili dyżury strażnicy, a od 1866 r. zawodowi



1 Pocztówka litograficzna, wyd. J. Velten / Karlsruhe

strażacy. Jej wnętrze oraz sylwetkę strażaka obserwatora przedstawia dawna pocztówka z 1907 r. (fot. 1) z litografią Ernesta Nistera (1841-1906).

Do pomieszczenia można się było dostać, pokonując 343 stopnie. Miało ono symetrycznie rozmieszczone cztery okna, piec kaflowy oraz skromne wyposażenie meblowe. Źródło wody pitnej i prymitywny sanitariat znajdowały się 220 stopni niżej. Służbę pełniło dwóch strażaków w systemie zmianowym 24/24. Jeden z nich, krążąc po czatowni, regulaminowo co 2 min musiał wyglądać przez każde okno, wypatrując w panoramie miasta niepokojących zadymień lub płomieni.

## WAŻNE URZĄDZENIE NA WIEŻY

Przyglądając się uważnie pocztówce, można zauważyć na pierwszym planie tzw. toposkop. Jest to rodzaj teodolitu do pomiaru kątów pionowych i poziomych. Ustawiając go na parapecie okna, w zależności od obrotu lunety otrzymywano wartość poziomą, która wskazywała kierunek miejsca pożaru. Wartość pionowa dostarczała informacji o jego odległości. Na podstawie wyznaczonej w ten sposób sieci współrzędnych strażacy odnajdowali koordynaty zgromadzone w czterech tomach tabel opisowych, otrzymując przybliżony adres miejsca zdarzenia. Dane te zapisywano na kartce papieru, zwijano ją i wkładano do mosiężnej kuli, by tę następnie wrzucić do pionowej blaszanej rury. Kula wpadała do pomieszczenia dyżurującego kościelnego, który niezwłocznie posyłał gońca z meldunkiem do oddalonego o 600 m tzw. Arsenału obywatelskiego, w którym mieściła się remiza strażacka.

Złośliwa plotka miejska głosiła, że strażacy umilali sobie nudną służbę, wykorzystując duże przybliżenie lunety, i zaglądali wieczorami w rozświetlone okna okolicznych kamieniczek, podglądając niczego nieświadome co bardziej urodziwe mieszczeni.

Toposkop był w użyciu od 1835 r. do 1931 r. Ten oryginalny przyrząd zaprojektował prof. Karl Ludwig von Littrow (1811-1887), astronom, dyrektor obserwatorium uniwersyteckiego w Wiedniu. Z czasem stał się atrakcją dla turystów zwiedzających wieżę. Wspominał o nim powieściopisarz Józef Ignacy Kraszewski w swoich „Kartkach z podróży 1858-1864”, wydanych drukiem w 1892 r.

Na przełomie XIX i XX w. nastąpił w Europie zauważalny postęp techniczny, który trafił również pod hełmy wież, gdzie dalej dyżurowali strażacy. Kolejna pocztówka (fot. 2) prezentuje to samo wnętrze, co wcześniejsza, ale nie jest to impresja malarska, lecz podkolorowana fotografia. Toposkop wciąż pozostaje w użyciu, ale meldunki przesyłane są bezpośrednio przez widoczne aparaty telegraficzne systemu Morse'a do centrali alarmowej w nowych budynkach straży pożarnej przy placu Am Hof.

Historia służby strażaków na katedralnej wieży oficjalnie zakończyła się 31 grudnia 1955 r., a wysłużony toposkop znalazł honorowe miejsce w muzeum wiedeńskiej straży pożarnej.

## A WE WROCŁAWIU...

Pocztówka fotograficzna z 1906 r. (fot. 3) prezentuje wnętrze innej strażackiej czatowni, do której



2 Pocztówka fotograficzna nieznanego wydawcy



3 Pocztówka fotograficzna, wyd. Dr. Trenkler Co. Leipzig

trzeba było się wspiąć po 304 stopniach, usytuowanej na wysokości 75 m pod hełmem wieży gotyckiej bazyliki pod wezwaniem św. Elżbiety Węgierskiej we Wrocławiu. Tutaj również działała stacja łączności telegraficznej, strażacy mieli dużo lepsze warunki bytowe – widoczne posłania zapewniały im możliwość odpoczynku. Podwieszona pod stropem ręczna wciągarka linowa prawdopodobnie umożliwiała transport przez luk w podłodze wody, opału lub żywności z pośrednich kondygnacji świątyni.

Po pół wieku dramatycznych losów miasta, w latach 1957-1975 strażacy pojawiali się na galerijce czatowni w nowej roli – trębaczy grających w południe hejnał wrocławski. ■

st. bryg. w st. sp. inż. **MACIEJ SAWONI** został uhonorowany przez Kapitułę Polskiego Związku Filatelistów medalem „Za Zasługi dla Rozwoju Publikacji Filatelistycznych”



# Płuco i silnik

DANUTA JANAKIEWICZ-OLEKSY

**XIX w. i początek XX w. to okres, w którym intensywnie szukano innowacyjnych rozwiązań technicznych służących do przeprowadzenia akcji reanimacyjnej i sztucznego oddychania.**



Urządzenie znajdowało się w poręcznej skrzynce

fot. materiały firmy Dräger

Na łamach „Przeglądu Pożarniczego” 1/2019 pisaliśmy o niezwykłym wynalazku o nazwie Inhabad, znajdującym się w zbiorach Centralnego Muzeum Pożarnictwa w Mysłowicach. Przybliżyliśmy wówczas czytelnikom historię jego budowy i działania. Dzisiejszy artykuł będzie poruszał podobną kwestię, niemniej jednak urządzenie, którego historia ta dotyczy, było w swojej budowie i konstrukcji bardziej złożone zarówno pod względem nauk medycznych, techniki, jak i rozwoju samej firmy. Warto wiedzieć, że w pewnym przedsiębiorstwie – istniejącym do dzisiejszego dnia – zachowało się bogate i skatalogowane archiwum dokumentów konstrukcyjnych wielu podobnych urządzeń i sprzętu, jak również ponad 50 tys. dokumentów fotograficznych z lat 1889-1999.

Czytelników zainteresuje zapewne także to, że inspiracją do budowy prototypu „płuca i silnika” stało się pewne tragiczne zdarzenie. Przyszły konstruktor podczas podróży zagranicznej był świadkiem, jak pod mostem Tower Bridge w Londynie straż pożarna próbowała bezskutecznie uratować wyłowioną z rzeki kobietę. Po latach wspominał: „Już wtedy miałem ten pomysł w głowie. (...) A brakowało jeszcze jednego małego szczegółu: dziecko musiało mieć imię i wybrałem dla niego fantazyjną nazwę...” [1].



Pulmotor z 1915 r. firmy Drägerwerk. Zbiory CMP

fot. Anna Orkisz / CMP

## PULMOTOR

Johann Heinrich Dräger był niemieckim przedsiębiorcą i wynalazcą z Lubeki, któremu na przełomie XIX i XX w. udało się opracować technologię znaną pod hasłem reklamowym jako „Technika dla życia”. Fraza ta stanowiła także motto działalności jego przedsiębiorstwa.

Produkowane w nim urządzenia dzisiaj w zbiorach muzealnych i kolekcjonerskich zaliczamy do ruchomych zabytków techniki pożarniczej, mimo że na samym początku powstawały głównie z myślą o ratownictwie medycznym – przykładowo po tonięciu czy zatruciu gazem w jednej z katastrof, do których wielokrotnie dochodziło w kopalniach na przełomie dwóch minionych wieków w całej Europie.

Pulmotor, od łacińskiego słowa *pulmo* – płuco i angielskiego *motor* – silnik, potocznie zwany „walizką tlenową”, został zaprojektowany pod koniec września 1907 r. i opatentowany 6 października tego samego roku przez Johanna Heinricha Drägera (Drägerwerk Heinrich & Bernhard Dräger) dla pacjentów nieprzytomnych i bezdechowych. Pierwsza seryjna sprzedaż tego urządzenia nastąpiła rok później. Faza testowa obejmowała lata 1909-1911.

W późniejszych latach Pulmotor był stale udoskonalany, głównie przez syna J.H. Drägera – Bernharda i współpracującego z nim inżyniera Hansa Schrödera. Produkcja seryjna respiratora oraz bardzo duża światowa sprzedaż (firma Drägerwerk AG z Lubeki w ciągu niespełna 3 lat sprzedała ponad 3 tys. egzemplarzy tego typu urządzeń, w następnych latach sprzedaż tę podwajano) skłoniła inne niemieckie firmy do wypuszczenia na rynek europejski podobnych aparatów oddechowych. Z tą tylko różnicą, że w swoich katalogach nie mogły podawać nazwy własnej – zastrzeżonej dla produktu Drägerwerk AG. Do nich zaliczamy np. przedsiębiorstwa Medi i Auer.

Respiratory tych dwóch firm produkowano w Niemczech do połowy lat 60. XX w., były popularne także w polskich strażach pożarnych działających na terenie zakładów przemysłowych. Reklamy produktu docierały również do stacji ratownictwa górniczego i chemicznego. Znane były w tamtym okresie w całej Europie

tw. stacje pulmotorowe budowane przy zakładach pracy. Były to wyznaczone miejsca udzielania pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach w miejscu pracy przez przeszkolonych pracowników.

W zbiorach CMP znajduje się Pulmotor z 1915 r. firmy Drägerwerk (współcześnie: Dräger), jak i aparat ratunkowy o tym samym zastosowaniu z 1942 r. firmy Medi. W obydwóch tych eksponatach zachowało się oryginalne wyposażenie, mimo upływu lat i faktu, że należało ono do części wymiennych. Na forach i mediach społecznościowych zraszających społeczność kolekcjonującą zabytki techniki pożarniczej coraz częściej publikowane są zdjęcia podobnych modeli. Wśród strażaków i kolekcjonerów rośnie wiedza o metodach zastosowania tego zabytkowego sprzętu i jego konserwacji.

### W ZESTAWIE

Przenośne urządzenie do resuscytacji Drägera mieściło się w podłużnej drewnianej lub metalowej skrzyni, w której znajdował się zestaw wszelkiego rodzaju armatury medycznej do wentylacji wysokociśnieniowej oraz innych przyrządów reanimacyjnych służących do pompowania tlenu i (lub) powietrza do płuc. W wyposażeniu skrzyni znajdowały się m.in.: skórzany miech, rurka inhalacyjna, dysza ssąca, manometr, zawory redukcyjne, dźwignia sterująca, butla tlenowa z reduktorem ciśnienia i maską wentylacyjną (twarzową). „(...) Zaopatrzyłem urządzenie także w wąż, który służy zarówno do wdechu, jak i wydechu” – czytamy we wspomnieniach Drägera.

Miejmy na uwadze, że wyposażenie w różnych okresach produkcji i w różnych modelach było wymienne. W skrzyniach mogło być mniej lub więcej części zamiennych. Wszystkie były oznaczone i ponumerowane.

Ciekawostką jest to, że w 1910 r. na polecenie berlińskiej straży pożarnej skrzynia, w której znajdował się zestaw, została zmniejszona do takiego rozmiaru, by można ją było łatwiej transportować – prawdopodobnie chodziło o umieszczenie jej na samochodach razem ze sprzętem gaśniczym. Przynajmniej do końca lat 30. XX w. w tamtejszej straży pożarnej skrzynia pulmotorowa miała wymiary 66 × 40 × 18 cm. ■

### LITERATURA

- [1] Hans Christian Niggebrügge, „Die Geschichte der Beatmung – Analyse und Neubewertung am Beispiel der Geschichte des »Pulmotor« Notfallbeatmungs- und Wiederbelebungsgeräts der Lübecker Drägerwerke”, Zentrale Hochschulbibliothek Lübeck, Lübeck 2011.

DANUTA JANAKIEWICZ-OLEKSY pracuje  
w Wydziale Dokumentacji Zbiorów Centralnego  
Muzeum Pożarnictwa w Mysłowicach



## Wiosenna odnowa

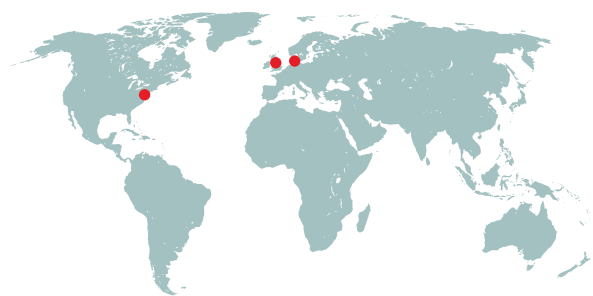
Zmęczeni szarymi dniami jesieni i zimy, wkraczamy w najpiękniejszy miesiąc w roku, ciesząc się zielenią przyrody i odradzającym się życiem. Nawet jeśli pojawia się w naszej głowie myśl o kruchości tego pięknego świata i naszej ludzkiej egzystencji, to jako chrześcijanie wierzymy, że od wielkanocnego poranka życie każdego człowieka ma sens znacznie głębszy i przekraczający ziemski horyzont.

Jako świadkowie Zmartwychwstania Jezusa w przestrzeni cywilizacji gubiącej często świat duchowy i obiektywną aksjologię musimy to życie czynić świadectwem przeznaczenia człowieka nie do śmierci, nie do konsumpcji, lecz do pełni życia. Powinność ta staje się jeszcze większa, gdy uświadomimy sobie, że jesteśmy częścią narodu, który Najświętszą Maryję Pannę uczynił swoją Królową, spadkobiercami polskiego bogatego dziedzictwa. Nie sposób dziejów naszego narodu wyobrazić sobie bez jej Królowej, skoro historia Ojczyzny jest ściśle spleciona z historią chrześcijaństwa. Nie sposób nie wspomnieć, że Konstytucja 3 Maja, odwołująca się do Boga, w kolejnych pokoleniach Polaków w trakcie nocy zaborów podtrzymywała nadzieje na odzyskanie wolności. My dziś wypełniamy służbę przestrzeniom naszego życia: rodzinną, społeczną, państwową czy też zawodową.

W tym także duchu pojmował wiarę nasz patron św. Florian, który niezmiennie pobudza strażaków do zadumy nad wiarą i nad pełnią służby. Troszcząc się o profesjonalne realizowanie stojących przed nami zadań, musimy trwać niezłomnie przy etosie rycerzy św. Floriana, respektować na co dzień najcenniejsze wartości. Nie będzie to możliwe bez duchowego rozwoju i wzrastaniu ku dojrzałszemu człowieczeństwu i pogłębionemu chrześcijaństwu, bez dawania świadectwa wiary i profesjonalizmu w pełnieniu służby. Świętego patrona, łączącego oddanie służbie rycerskiej z głęboką wiarą w Chrystusa, przyzywajmy więc często, nie tylko w maju, w naszych strażackich potrzebach. Tworząc wyjątkową wspólnotę opartą na powołaniu do służby, zdajmy sobie sprawę z tego, iż jej godne wypełnienie domaga się siły ducha, odwagi, ofiarności, ale i braterstwa.

W duchu odpowiedzialności za wielopokoleniową tradycję służby strażackiej, jako rycerze św. Floriana, w Maryi zwłaszcza w trudniejszych czasach odnajdujemy swoją i Polski Królową. Bądźmy dumni nie tylko z naszych profesjonalnych kompetencji i umiejętności, ale i z tego, jak wzrastamy duchowo, jak kształtujemy swoją osobowość. Niech św. Florian wzmacnia nas w niełatwej strażackiej drodze, inspirować do pracy nad sobą, do kroczenia piękną, ale i wymagającą drogą Ewangelii.

Wasz kapelan  
ks. Jan Krynicki



### Przegląd emisji gazów powstałych w wyniku zjawiska ucieczki termicznej w baterii litowo-jonowej z uwzględnieniem związków toksycznych i palnych

*Review of gas emissions from lithium-ion battery thermal runaway failure – Considering toxic and flammable compounds*

Peter J. Bugryniec, Erik G. Resendiz, Solomon M. Nwophoke, Simran Khanna, Charles James, Solomon F. Brown, *Journal of Energy Storage* 2024, 87

Baterie litowo-jonowe są w pewnych sytuacjach źródłem zagrożeń, takich jak pożar, wybuch czy emisja substancji toksycznych i łatwopalnych. Autorzy artykułu skupili się w tym aspekcie na zjawisku ucieczki termicznej (ang. *thermal runaway*). Analizując dotychczasowe publikacje, doszli do wniosku, że nie został dotąd opracowany kompleksowy przegląd tej problematyki, w tym zagadnienia gazów emitowanych z baterii litowo-jonowych. Przyjrzeni się zatem literaturze naukowej, chcąc ustalić, w jaki sposób parametry baterii wpływają na zmiany w objętości gazów pożarowych oraz składu mieszanki tych substancji lotnych. Dzięki

temu możliwe stało się określenie zagrożeń związanych z palnością oraz toksycznością spowodowaną pożarem baterii litowo-jonowych produkowanych z wykorzystaniem różnych składników chemicznych.

Wyniki analizy zamieszczone w artykule wskazują na różnice dotyczące akumulatorów NMC (litowo-niklowo-manganowo-kobaltowych) oraz LFP (litowo-żelazowo-fosforanowych). Autorzy przedstawiają zalecenia, które można wdrożyć podczas kolejnych badań w omawianym zakresie, co przełoży się na lepszą ocenę ryzyka pożaru i związanego z nim wybuchu czy wydzielania się toksycznych substancji.

### Szkolenie z zakresu ewakuacji pożarowej: sposób postrzegania oraz postawy społeczne

*Fire evacuation training: Perceptions and attitudes of the general public*

Leo Willem Menzemer, Mette Marie Vad Karsten, Steve Gwynne, Janne Frederiksen, Enrico Ronchi, *Safety Science* 2024, 174

Artykuł stanowi podsumowanie wyników ankiety internetowej przeprowadzonej w celu analizy postrzegania przez społeczeństwo szkoleń z zakresu ewakuacji pożarowej. W badaniu udział wzięło 323 respondentów. Przeprowadzonych zostało także 28 wywiadów ustrukturyzowanych. Ankieta pokazała, że osoby mające doświadczenie ze szkoleniami w zakresie ewakuacji pożarowej przywiązują większą wagę do rodzaju materiałów budowlanych użytych w ich domu czy bloku. Nie przekłada się to jednak na obawę przed zamieszkaniem na wyższych kondygnacjach budynku, jako bardziej niebezpiecznej lokalizacji. Dało się zauważyć także pozytywne efekty udziału w szkoleniach pod kątem znajomości

procedur bezpieczeństwa oraz odpowiedzialności w odniesieniu do przestrzegania zasad bezpieczeństwa pożarowego.

Analiza wywiadów pozwoliła zidentyfikować cztery główne tematy, którymi zainteresowane były osoby szkolone: postrzeganie ryzyka, aspekty poprawiające efektywność ewakuacji, korzyści związane ze szkoleniem w zakresie ewakuacji pożarowej oraz doświadczenie i pozytywne efekty ćwiczenia tej umiejętności. Autorzy zwrócili także uwagę na pozytywną korelację pomiędzy właściwym przygotowaniem do ewakuacji a jakością przeprowadzonego szkolenia. Respondenci stwierdzili, że odpowiednio wczesna edukacja w tym obszarze odgrywa kluczową rolę w utrwalaniu wiedzy.

### Badanie zdarzeń związanych z nadciśnieniem podczas pożarów mieszkań

*Exploring overpressure events in compartment fires*

Charles Fleischmann, Daniel Madrzykowski, Nicholas Dow, *Fire Technology* 2024, 3

Autorzy artykułu postanowili przyjrzeć się różnego rodzaju wybuchom związanym z przyrostem ciśnienia dymu wypełniającego pomieszczenie w trakcie pożaru. Przeprowadzili badania z wykorzystaniem komory wyłożonej drewnem (sklejka), w której umieszczono drewniane łóżeczko jako źródło pożaru. W komorze znajdował się otwór wentylacyjny otwarty przez cały czas trwania badania. W 13 doświadczeniach pożarowych wystąpiło 29 zdarzeń związanych z nadciśnieniem. W tym czasie była rejestrowana temperatura gazów pożarowych, prędkość wentylowania komory, a także wartość ciśnienia oraz jego przyrostów.

Opisując wyniki doświadczeń, autorzy dostrzegli konkretne cykle prowadzące do powstania nadciśnienia w komorze, ale uznali również, że niezbędne są bardziej precyzyjne badania, aby można było wyodrębnić poszczególne czynniki prowadzące do powstania nadciśnienia oraz wybuchu palnych par i gazów uwalnianych w trakcie pożaru. ■

st. brg. w st. sp. dr inż. **WALDEMAR JASKÓŁOWSKI**  
mł. brg. **JACEK RUS** pełni służbę  
w Komendzie Wojewódzkiej PSP  
w Łodzi



OSP na straże środowiska

## Ekostraż działa!

W majowym numerze PP prym wiedzie ekologia i działania strażaków w tym obszarze. Nie sposób było pominąć tak ciekawą inicjatywę, jak projekt „OSP na straże środowiska”. Dzięki niej strażacy, organizując zbiórkę zużytych sprzętów elektronicznych i tekstyliów, zyskują środki finansowe na swoją działalność. Na czym projekt dokładnie polega, można dowiedzieć się z artykułu Sławomira Borowskiego.

Samo przedsięwzięcie jest warte uwagi, ale i związana z nim strona internetowa przyciąga wzrok i budzi zainteresowanie, a bliższe jej poznanie potwierdza pozytywne pierwsze wrażenie. W poszczególnych zakładkach znajdziemy potrzebne

informacje przedstawione w przyjazny i atrakcyjny dla oka sposób. Dowiemy się z nich, jak dołączyć do projektu, kim są partnerzy przedsięwzięcia, poznamy ranking jednostek OSP pod względem ilości odebranych odpadów elektrycznych. Klikając w link *Newsy*, przeniesiemy się na podstronę z nowinkami dotyczącymi ciekawych inicjatyw i sukcesów OSP uczestniczących w projekcie. W zakładce *Do pobrania* znajdziemy materiały pomocne w promowaniu akcji, a w *Galerii* – jakżeby inaczej – zdjęcia ilustrujące różne etapy przedsięwzięcia.

Po więcej zapraszamy na [www.ospna-strazysrodowiska.com.pl](http://www.ospna-strazysrodowiska.com.pl). ■ AS

## Straż na znaczkach

### Kolekcjonujemy opakowania



Poczty niektórych państw sprzedają walory filatelistyczne w ozdobnych okładkach lub zeszycikach (tzw. bukletach), w których znajduje się kompletna seria lub od kilku do kilkudziesięciu znaczków tej samej wartości. Z reguły okładka jest graficznie związana z tematem znaczka i jako taka może być też walorem filatelistycznym. Musi zostać jednak spełniony podstawowy warunek: powinna być wydawnictwem pocztowym, a nie komercyjnym. Znacomitem przykładem jest buklet wydany w 2002 r. przez Rejonowy Urząd Poczty w Ciechanowie, poświęcony 10-leciu powstania Państwowej Straży Pożarnej. Uwieczniona na okładce figura św. Floriana wprowadza nas w majową atmosferę święta strażaków. ■ Maciej Sawoni

## Wydało się

Krzysztof Bagiński i in., *Poradnik dobrych praktyk w projektowaniu systemów oddymiania grawitacyjnego obiektów budowlanych*, Stowarzyszenie DAFA, Opole 2024

## SYSTEMY ODDYMIANIA BEZ TAJEMNIC

Stowarzyszenie DAFA z dumą prezentuje efekt kilkuletnich prac zespołu rzeczoznawców i specjalistów z branży przeciwpożarowej. Poradnik jest autorskim opracowaniem, stworzonym od podstaw przez grupę ekspertów skupionych w Stowarzyszeniu



DAFA, bazującym na ich wieloletnim doświadczeniu.

Opracowanie stanowi kompleksowe wademecum wiedzy teoretyczno-praktycznej, porządkujące zagadnienia z dziedziny projektowania systemów oddymiania i bazujące w tym na polskiej normie, zagranicznych standardach, a także interpretacjach zapisów im towarzyszących. Poradnik zwraca uwagę na istotne problemy pojawiające się

na etapie projektowania i przedstawia propozycje ich rozwiązań.

Autorzy nie zapomnieli także o elementach składowych systemu oddymiania i właściwym doborze wymaganych parametrów. Podkreślili możliwości konfiguracji systemów oddymiania z uwzględnieniem ich współpracy z urządzeniami przeciwpożarowymi i innymi instalacjami zamontowanymi w obiekcie, a także poruszyli kwestię analiz numerycznych, ich zastosowania i interpretacji wyników.

Warto zaznaczyć, że poradnik opiera się na doświadczeniach i wiedzy osób na co dzień zajmujących się problematyką projektowania, wykonywania (montażu w obiektach) i eksploatacją grawitacyjnych systemów oddymiania, a także na opiniach specjalistów z branży przeciwpożarowej. Ma ułatwiać przeprowadę przez niełatwy proces projektowania i służyć jako kompendium wiedzy z tego zakresu. ■

Stowarzyszenie DAFA



*Co to znaczy „trwałość projektów” i ile wynosi, czyli od kiedy należy liczyć owo słynne „5 lat”? Okazuje się, że o tej kwestii wiele osób słyszało, ale nie każdy wie, jak ją interpretować. Z pomocą przychodzi Marcin Słupek, naczelnik Wydziału Funduszy Europejskich w Biurze Finansów Komendy Głównej PSP.*

Zacznijmy od tego, że trwałość projektów musimy zachować przez 5 lat od daty zatwierdzenia wniosku o płatność końcową, a nie – jak wielu myśli – od daty dostawy sprzętu. Należy zaznaczyć, że zatwierdzenie wniosku o płatność końcową następuje po zakończeniu rzeczowej realizacji projektu, a więc w wielu przypadkach zdecydowanie później niż zakup sprzętu. W przypadku naszych projektów zawsze przesyłamy komendom wojewódzkim PSP oficjalną korespondencję z informacją o dacie zatwierdzenia wniosku o płatność końcową.

Kolejną kwestią jest to, że tematyki trwałości nie reguluje prawo polskie, a rozporządzenie unijne. Dokładnie chodzi o rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiające ogólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1083/2006. A jeszcze dokładniej o – tylko i aż – art. 71, który w ust. 1 zawiera trzy przesłanki naruszenia trwałości projektu. Spełnienie już jednej z nich powoduje naruszenie zasady trwałości.

Dokonajmy więc analizy każdej z nich pod kątem ewentualnych naruszeń przez naszą formację:

» **Zaprzestanie działalności produkcyjnej lub przeniesienie jej poza obszar**

**objęty programem** – chodzi o zakończenie działalności produkcyjnej, jak i usługowej, która ma wartość ekonomiczną na rynku i dotyczy działań prowadzonych w ramach projektu, co naszych projektów, co do zasady, nie dotyczy.

» **Zmiana własności elementu infrastruktury, która daje przedsiębiorstwu lub podmiotowi publicznemu nienależne korzyści** – chodzi o zmianę własności rozumianej jako pełny zakres uprawnień wobec rzeczy, np. zakupionego w ramach projektu sprzętu, na mocy umowy sprzedaży, darowizny, zamiany czy przekazania, która jednocześnie spowodowałaby korzyść niedającą się pogodzić z celami programu, w ramach którego realizujemy dany projekt. Na przykład jeżeli chcielibyśmy przekazać zakupiony w projektach sprzęt np. OSP, to naruszylibyśmy zasadę trwałości, bowiem OSP nie jest podmiotem uprawnionym do realizacji projektów w ramach działań, w których my jako PSP realizowaliśmy projekty. Nie możemy zatem np. przekazać zakupionego w ramach projektów sprzętu podmiotom, które nie mogą być w nich tzw. beneficjentem.

» **Istotna zmiana wpływająca na charakter projektu, jego cele lub warunki wdrażania, która mogłaby doprowadzić do naruszenia pierwotnych celów projektu** – chodzi o zmiany: charakteru projektu, tj. jego indywidualnych cech, parametrów technicznych, ale również najważniejszych działań, celów projektu w kontekście osiągnięcia wskaźników produktu i rezultatu, a także warunków jego wdrażania, czyli okoliczności, w których projekt jest wdrażany, które to zmiany w szerszym kontekście oceny efektów projektu muszą doprowadzić do naruszenia pierwotnych (podstawowych) celów projektu i działania, w ramach

którego projekt uzyskał dofinansowanie. Na przykład uzyskaliśmy dofinansowanie na projekt, którego głównym celem była optymalizacja działań ratowniczych podczas długotrwałych akcji ratowniczych i ten projekt był realizowany w ramach działania programu, którego celem była adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska – aby naruszyć zasadę trwałości, musielibyśmy wprowadzić w projekcie tak szerokie zmiany, że zmieniłyby się pierwotnie założony cel.

Na przesłankę trzecią warto również spojrzeć w kontekście ewentualnej konieczności wymiany zakupionego przez nas sprzętu. Może zdarzyć się sytuacja, w której wymiana sprzętu będzie niezbędna do zapewnienia funkcjonowania projektu. W tej sytuacji beneficjent musi poinformować instytucję, z którą podpisał umowę o dofinansowanie projektu, o konieczności wymiany sprzętu, uzasadnić potrzebę wymiany (sprzęt zepsuł się i nie można go naprawić) oraz uzyskać jej zgodę na wymianę. W tej sytuacji powinien posiadać dokumenty potwierdzające: kiedy i dlaczego doszło do wymiany sprzętu, co stało się ze starym sprzętem oraz z jakich środków został pozyskany nowy.

### NAPISZ DO NAS

Czekamy na Wasze listy i e-maile:  
Redakcja „Przeglądu Pożarniczego”  
ul. Podchorążych 38, 00-463 Warszawa  
pp@kg.straz.gov.pl

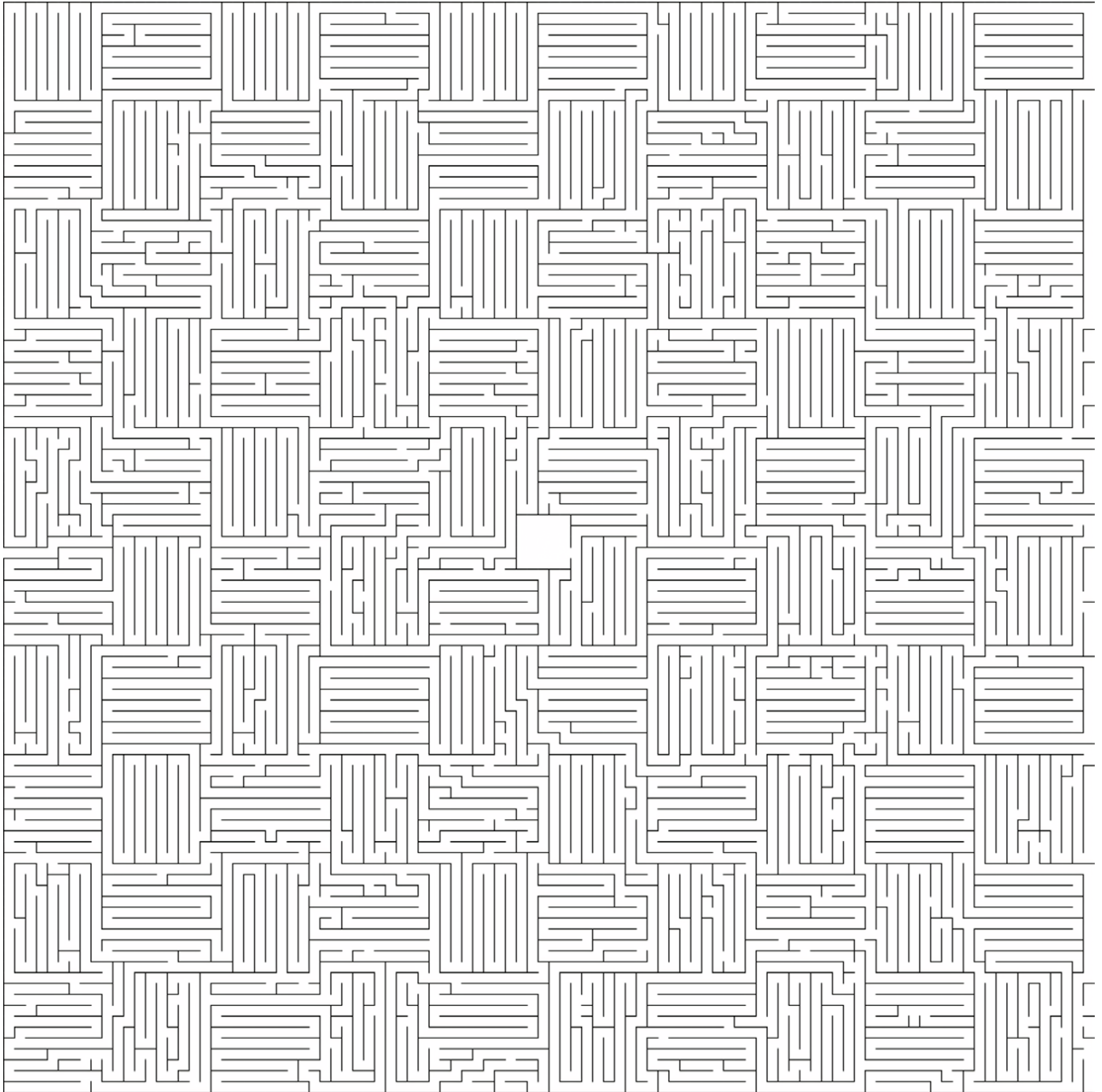


### LITERATURA

- [1] *Trwałość w projektach współfinansowanych z funduszy UE. Komentarz do przepisów*, Departament Koordynacji Wdrażania Funduszy UE, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2020.■

## Labiryntówka strażacka 5/2024

Należy znaleźć wyjście z labiryntu, który symbolizuje zagmatwanie naszych spraw codziennych i skomplikowanie każdej, nawet pozornie prostej akcji.



opr. Ma<sup>®</sup>S

Rozwiązaniem *Rymówki strażackiej* z PP 2/2024 są wyrazy w formach podstawowych, które można ułożyć z kolejnych liter w poszczególnych kolumnach, czytając od góry do dołu: sad, zek, kra.

**PRODUKT  
POLSKI**

# solarstop®

## INNOWACYJNE URZĄDZENIE GAŚNICZE DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

Skuteczność potwierdzona certyfikatem  
CNBOP nr 0037/2023 i NIZP-PZH



- Skutecznie gasi instalacje fotowoltaiczne
- Dezaktywuje produkcję energii elektrycznej poprzez odizolowanie źródła światła
- Dielektryczne, w pełni bezpieczne dla osoby gaszącej



Więcej informacji o produkcie

SOLARSTOP Sp. z o.o.  
ul. Innowacyjna 1, 16-400 Suwałki  
e-mail: handel@solarstop.pl, tel. 500 785 998  
www.solarstop.pl