

st. bryg. mgr inż. **Jan KIELIN**¹
dr inż. **Rafał POROWSKI**^{1,2}
mł. bryg. **Daniel MAŁOZIĘĆ**¹
dr inż. **Adam MAJKA**¹
st. kpt. inż. **Piotr LESIAK**¹

BUDYNEK DO ĆWICZEŃ POŻAROWYCH DLA RATOWNIKÓW KSRG: ANALIZA WYMAGAŃ I PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA

**Facility for firefighting training of KSRG rescuers³:
Analysis of requirements and possible solutions**

**Здание для пожарной тренировки спасателей KSRG⁴:
анализ требований и возможные решения**

Abstrakt

Cel: Celem niniejszego artykułu jest udzielenie odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób można podnosić umiejętności ratowników w zakresie zwalczania pożarów w obiektach wraz z przedstawieniem przykładowych, najlepszych praktycznych rozwiązań w tym zakresie.

Wprowadzenie: W artykule tym dokonano omówienia wymagań techniczno-organizacyjnych w zakresie projektowania i wyposażenia w stanowiska szkoleniowe i użytkowania budynku do ćwiczeń pożarowych dla ratowników opisanych w standardach z serii DIN 14097. Jako przykładowe rozwiązanie przedstawiono szczegółowy opis takiego budynku użytkowanego do szkolenia ratowników w Landowej Szkole Badenii-Wirtembergii w Niemczech. Budynek do ćwiczeń pożarowych składa się z trzech części, które razem tworzą wolnostojący obiekt mieszkalno-handlowy. W środkowej strefie budynku znajdują się schody, instalacje sanitarne, stanowisko dyspozytorskie oraz funkcje obsługowe. Dwie zewnętrzne części wykorzystywane do ćwiczeń są ukształtowane zgodnie z ich użytkowym przeznaczeniem. Zachodnia część zawiera na parterze sklep, a na piętrze biuro, w części wschodniej natomiast na parterze zlokalizowany jest garaż z warsztatem, a na dwóch piętrach mieszkania.

Metodologia: Analiza literaturowa w zakresie projektowania, wyposażenia w stanowiska szkoleniowe i użytkowania budynku do ćwiczeń pożarowych dla ratowników, analiza ustanowionych dokumentów normatywnych w tym obszarze oraz analiza dostępnych praktycznych rozwiązań na przykładzie budynku wykorzystywanego w procesie szkolenia ratowników w Landowej Szkole Badenii-Wirtembergii w Niemczech.

Wnioski: Ćwiczenia prowadzone we właściwie zaprojektowanych i wyposażonych w stanowiska szkoleniowe budynkach do ćwiczeń pożarowych są bezpieczne oraz bezawaryjne. Bliskie realnym scenariusze pożarowe, utrudnienia związane z występowaniem wysokiej temperatury i działania przy praktycznym zastosowaniu środków gaśniczych prowadzą do podnoszenia umiejętności zawodowych wszystkich uczestników ćwiczeń. To co dotychczas z dużym wysiłkiem wyjaśniane było w formie teoretycznej, uczestnik szkolenia w budynku do ćwiczeń pożarowych odczuwa teraz na własnej skórze. Poprzez doświadczenia w ciągu jednego dnia ćwiczeń, kursanci nie tylko otrzymują wiedzę, ale trwale przyswajają i zmieniają sposób postępowania podczas rzeczywistych działań ratowniczo-gaśniczych.

Słowa kluczowe: szkolenie strażaków PSP, szkoleniowe stanowiska poligonowe, system ratowniczy

Typ artykułu: z praktyki dla praktyki

¹ Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów k. Otwocka, Polska/ National Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute (CNBOP-PIB), Poland

² rporowski@cnbop.pl

³ The National Firefighting and Rescue System consociates firefighters and rescuers from different fire and rescue units both state and voluntary

⁴ Государственная Спасательно-Гасящая Система объединяет пожарных и спасателей различных подразделений (государственных и добровольных)

Abstract

Purpose: The purpose of this article is to answer the question how to improve the skills of rescuers in the scope of extinguishing fires in buildings. The authors present examples of best practical solutions in this area.

Introduction: This paper gives some overview of both technical and organizational requirements of DIN 14097 on designing and equipping a facility for firefighting training of rescuers. The article describes an example of such a facility for firefighting training facility at Land School of Baden-Wuerttemberg in Germany. The Building for firefighting training consists of three parts, which together form a detached building, with residential and commercial parts. There are stairs, plumbing, places for dispatcher and handling in the central zone of this building. The two outer parts that are used for training are formed in accordance with their functions. There is a shop on the ground floor and an office on the first floor in the west part of the building. On the ground floor, of the east part are located a garage and a workshop, while there are apartments on the first and second floor.

Methodology: The analysis of literature and normative documents in the scope of design and usage of firefighting training facilities and the examination of available practical solutions on the basis of exemplary building used for rescuers training at Land School of Baden-Wuerttemberg in Germany.

Conclusions: Trainings conducted in properly designed and equipped buildings for firefighting practice are safe and trouble-free. Realistic fire scenarios, difficulties arising from high temperatures and activities with the practical application of extinguishing agents enhance professional skills of all training participants. Some explanations made so far with a great effort in the theoretical way now can be shown in the practical way enabling the participants of the training to feel the real danger. Thanks to acquiring own experience, the participants of the training not only receive knowledge, but also to acquire and permanently change the way of their behaviour during real-life firefighting and rescue operations.

Keywords: training of firefighters, training facilities, rescue system;

Type of article: best practice in action

Аннотация

Цель: Цель этой статьи - дать ответ на вопрос, каким образом можно повышать умения спасателей по борьбе с пожарами на объектах. Авторы представляют возможные лучшие практические решения данного вопроса.

Введение: В данной статье рассмотрены технические и организационные требования, описанные в стандартах серии DIN 14097, в области проектирования и оснащения зданий для тренировки пожарных в учебных установках для спасателей. В качестве возможного решения авторы представили подробное описание здания такого типа, использованного для обучения спасателей в Ландовой Школе в Баден-Вюртемберге в Германии. Здание для пожарных тренировок состоит из трёх частей, которые вместе составляют отдельно стоящее здание жилого и коммерческого назначения. В центральной части здания находятся лестница, санитарные установки, диспетчер, а также операционные функции. Две внешние части, которые используют для тренировок были созданы в соответствии с их эксплуатационным назначением. В западной части на первом этаже находится магазин, на втором этаже - бюро, а во восточной части на первом этаже помещены гараж и мастерская. На третьем и четвёртом находятся квартиры.

Методология: Анализ литературы в области проектирования и оснащения в учебных установках, а также использования здания для пожарных тренировок спасателей; анализ принятых нормативных документов в этой области, а также анализ доступных практических решений на примере здания, использованного в процессе обучения спасателей в Ландовой Школе в Баден-Вюртемберге в Германии.

Выводы: Тренировки, проведенные в правильно запроектированных и оборудованных в учебных установках зданиях для пожарных тренировок являются безопасными и безаварийными. Пожарные сценария близкие к реальным, трудности, связанные с высокой температурой и действия с практическим применением гасящих средств способствуют повышению профессиональных квалификаций всех участников упражнений. То, что до сих пор с большим трудом поясняли в теории, участник обучения в здании для пожарной тренировки чувствует на собственной шкуре. Благодаря собственному опыту получаемому во время одного дня тренировки, курсанты не только получают знания, но их прочно усваивают и меняют способы своего поведения во время реальных спасательно-гасящих действий.

Ключевые слова: обучение пожарных PSP, учебные установки на полигоне, спасательная система

Вид статьи: с практики для практики

1. Wprowadzenie

W 2012 r. Międzynarodowe Stowarzyszenie Inżynierów Pożarnictwa (SFPE)⁵ opublikowało artykuł dotyczący perspektyw rozwoju badań w zakresie ochrony przeciwpożarowej [1]. W artykule tym wyraźnie podkreślono potrzebę prowadzenia badań naukowych oraz prac rozwojowych na świecie w celu zwiększenia potencjału ośrodków szkoleniowych oraz centrów treningowych do szkolenia strażaków i ratowników na wypadek pożarów oraz innych zagrożeń. Dodatkowo analiza przeprowadzona przez rządową Brytyjską Grupę Roboczą ds. Oceny Kata-

strof Budowlanych⁶ wskazuje na ogromną potrzebę prowadzenia szkoleń strażaków w obiektach budowlanych z symulowaniem rzeczywistych warunków pożarowych, w tym warunków odzwierciedlających realny zakres temperatur dla pożarów w pełni rozwiniętych oraz oddziaływanie gorących i toksycznych produktów spalania na ratowników prowadzących działania ratowniczo-gaśnicze w takich warunkach. Analiza ta wskazuje przykładowo, że maksymalną odległością, na którą strażacy mogą wejść podczas w pełni rozwiniętego pożaru pomieszczenia w celu ratowania życia i zdrowia ludzi, jest odległość 34 m

⁵ SFPE – Society of Fire Protection Engineers, www.sfpe.org

⁶ Building Disaster Assessment Group (<http://wales.gov.uk/publications/circular/fire/2005/1216368/?lang=en>).

[2], podczas gdy w wielu krajach nie zwraca się uwagi na określanie takich wymagań. Dane te potwierdzają jedynie fakt, że zarówno w kraju, jak i na świecie kluczowym elementem funkcjonowania systemu ratowniczego jest doskonalenie umiejętności zawodowych strażaków i ratowników, ze szczególnym uwzględnieniem szkoleń na tzw. stanowiskach poligonowych, tj. stanowiskach odzwierciedlających w pełnej skali warunki towarzyszące rozwojowi pożaru oraz eskalację potencjalnych skutków innych zagrożeń [3].

Państwowa Straż Pożarna dysponuje własnym systemem kształcenia i szkolenia, który składa się z dwóch podsystemów [4]. Pierwszy z nich odpowiada za podnoszenie kwalifikacji ogólnych, które przygotowują do zawodu strażaka, technika pożarnictwa lub inżyniera pożarnictwa. Drugi odpowiada za podwyższanie kwalifikacji zawodowych w strukturach straży [5]. Obecny system kształcenia składa się z piętnastu ośrodków szkolenia pożarniczego, funkcjonujących w strukturach komend wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej, Szkoły Podoficerskiej Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy, dwóch Szkół Aspirantów Państwowej Straży Pożarnej (Poznań i Kraków), Centralnej Szkoły Państwowej Straży Pożarnej, kształcących podoficerów i aspirantów pożarnictwa oraz Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie, kształcącej oficerów pożarnictwa. Szkoły Państwowej Straży Pożarnej wyposażone są w specjalistyczne laboratoria oraz pracownie, które pozwalają na bezpieczną obserwację, a także na odwzorowywanie zjawisk występujących podczas działań ratowniczych. Niestety na dzień dzisiejszy w Polsce istnieje deficyt poligonowych stanowisk do szkolenia strażaków i ratowników KSRG, na których możliwe byłoby inscenizowanie scenariuszy szkolenia strażaków w budynkach objętych pożarem.

Jednym z takich stanowisk poligonowych, dzięki któremu można kompleksowo zapewnić scenariusze szkolenia strażaków i ratowników na wypadek pożarów w budynkach i obiektach budowlanych oraz inscenizować zjawiska w pełni odzwierciedlające zagrożenia towarzyszące pożarom, jest budynek do ćwiczeń pożarowych dla straży pożarnej, tzw. budynek do ćwiczeń gorących. Celem tego artykułu jest zatem analiza wymagań wykorzystania budynków do gorących ćwiczeń pożarowych wraz z omówieniem kilku przykładowych rozwiązań w tym zakresie stosowanych w zagranicznych ośrodkach szkoleniowych.

2. Wymagania normatywne

Jednym ze standardów opisujących wymagania techniczno-budowlane dla budynków do ćwiczeń pożarowych jest niemiecka norma DIN 14097 [6] składająca się z czterech części:

- część 1: Wymagania ogólne,
- część 2: Urządzenia do demonstracji opalane gazem,
- część 3: Instalacje do ćwiczeń pożarowych opalane drewnem,
- część 4: Budynki do ćwiczeń pożarowych.

Norma DIN 14097 dedykowana jest przede wszystkim architektom oraz strażom pożarnym w celu właści-

wego planowania, projektowania, budowy i użytkowania instalacji do ćwiczeń pożarowych. Według postanowień tego standardu instalacja do ćwiczeń pożarowych jest to stała lub przewoźna instalacja, włącznie z nieodzownymi miejscami do ćwiczeń oraz dodatkowymi pomieszczeniami, w których demonstrowana może być sytuacja pożarowa wraz z określeniem strat po pożarze. Celem takich instalacji jest umożliwienie prowadzenia szkoleń dla strażaków i ratowników w zakresie:

- posługiwania się sprzętem do gaszenia pożarów,
- stosowania ochrony osobistych w szczególności przed działaniem ciepła i dymu,
- prawidłowego stosowania środków gaśniczych,
- taktyki działań gaśniczych.

Budynek do ćwiczeń pożarowych składać się powinien z pomieszczeń ćwiczebnych oraz dodatkowych pomieszczeń. Poza tym należy zbudować w tym budynku komin sięgający od pomieszczeń piwnicznych aż po dach, który będzie przydatny do podłączeń pojedynczych stanowisk pożarowych. Pomieszczenia do ćwiczeń należy podzielić na pomieszczenia znajdujące się w części piwnicznej, parterowej, piętrowej oraz poddasze. Kondygnacje takiego budynku muszą być połączone schodami. Zarówno schody, jak i podesty powinny mieć szerokość co najmniej 1 m, a także dobudowaną klatkę schodową. Klatka schodowa musi być dołączona do jednej ze ścian zewnętrznych strażackiego budynku do ćwiczeń. Klatka schodowa posiadać powinna na każdej kondygnacji jedno otwierane okno, a w najwyższym miejscu budynku również urządzenie do odciągania dymu. Z pomieszczeń klatki schodowej powinny prowadzić co najmniej jedno drzwi do pomieszczeń piwnicznych (w klasie odporności ogniowej EI 30) oraz jedno drzwi na parter. Drzwi znajdujące się na parterze budynku powinny także wychodzić na zewnątrz, a pozostałe drzwi powinny prowadzić na wyższe kondygnacje oraz na poddasze. Dodatkowo z pomieszczenia piwnicznego powinno być zapewnione co najmniej jedno wyjście na zewnątrz. Powierzchnia każdej kondygnacji powinna wynosić co najmniej 150 m².

Według standardu DIN 14097 dach budynku do ćwiczeń pożarowych powinien posiadać dwie powierzchnie dachowe pochylone pod różnym kątem – jedną powierzchnię pochyloną powyżej 38°, a drugą poniżej 38°. Wysokość pomieszczenia dachowego na kalenicy powinna wynosić co najmniej 4 m. Konstrukcja nośna dachu i pokrycie powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Rozbudowana część dachowa powinna być wykonana w oparciu o standard DIN 4102-2 [7]. Ponadto materiały budowlane zastosowane do konstrukcji takiego budynku powinny wykazywać odporność na uderzenia i wstrząsy. Natomiast pomieszczenia do ćwiczeń w takim budynku powinny mieć następujące przeznaczenie:

- pomieszczenia piwniczne: korytarz, kotłownia, skład materiałów palnych, pomieszczenie przyłączy, magazyn i pomieszczenia piwniczne, podzielone na pojedyncze boksy,
- parter: sklepy, warsztaty, garaże i małe zamknięte pomieszczenia,

- górne kondygnacje: mieszkania składające się z pokoi, kuchni, łazienki, przedpokojów oraz pomieszczenia biurowe, laboratorium, gabinet lekarski, archiwum, sala konferencyjna,
- poddasze: pomieszczenia mieszkalne i części niezabudowane.

Na parterze budynku do ćwiczeń pożarowych powinny się znajdować następujące elementy:

- brama o wymiarach 3 m x 3 m w połączeniu z garażem lub warsztatem,
- drzwi wejściowe do pomieszczenia sklepu,
- rząd okien dwuskrzydłowych (co najmniej 2 m od poziomu terenu),
- podwieszany sufit.

Ponadto, zgodnie ze standardem DIN 14097, wszystkie elementy instalacji elektrycznej w pomieszczeniach do ćwiczeń, a w razie potrzeby również przewody instalacji gazowej, powinny być kontrolowane i odebrane przed pierwszym uruchomieniem budynku przez specjalistów z uwzględnieniem szczególnych warunków eksploatacji (np. wysokie temperatury, zadymienie, czy też oddziaływanie wody). Co 2 lata należy taką kontrolę powtarzać. Wyniki tych czynności powinny być zanotowane w dokumentacji technicznej budynku.

3. Przykładowe rozwiązania

Bogate doświadczenie w szkoleniu ratowników posiada niemiecka straż pożarna. Tamtejsza straż dysponuje poligonami zlokalizowanymi między innymi w Landowej Szkole Pożarniczej Badenii-Wirtembergii [8]. Do roku 1974 Szkoła Landowa Badenii-Wirtembergii dysponowała budynkiem do ćwiczeń pożarowych, w którym jako paliwa używano drewna oraz kartonów, co powodowało znaczną emisję gazów pożarowych, a tym samym powodowało oddziaływanie dymu pożarowego na sąsiednie tereny. Coraz bardziej restrykcyjne przepisy ochrony środowiska spowodowały w konsekwencji zamknięcie tego obiektu. Wraz z podjęciem decyzji o budowie nowego poligonu do ćwiczeń praktycznych Landowej Szkoły w Badenii-Wirtembergii na terenach przemysłowych Wendelrot w Bruchsal narodziła się idea budowy nowego budynku do ćwiczeń pożarowych. Musiał on przede wszystkim spełniać wymagania przepisów ochrony środowiska obowiązujących w Niemczech. W tym celu w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie znaleziono rozwiązania bazujące na technologii niezagrażającej środowisku naturalnemu, w oparciu o spalanie gazów przy niewielkiej emisji spalin do atmosfery. Szczególnym celem tego przedsięwzięcia była budowa obiektu, który umożliwiłby jednostkom ćwiczenie dojazdów na miejsce działań wraz ze wstępnym rozpoznaniem sytuacji. Rozpoznanie sytuacji we wstępnej fazie rozwoju pożaru jest bardzo ważne w nauczaniu taktyki działań gaśniczych. W porównaniu z dotychczasowymi obiektami pożarowymi, w których można było tylko ćwiczyć działania gaśnicze wewnątrz budynku, nowy obiekt umożliwia także szkolenie taktyczne.

Budynek do ćwiczeń pożarowych składa się z trzech części, które razem tworzą wolnostojący obiekt mieszkalno-handlowy. W środkowej strefie budynku znajdują się schody, instalacje sanitarne, stanowisko dyspozytorskie oraz funkcje obsługowe. Architektonicznie część ta stanowi tzw. „kręgosłup” budynku. Dwie zewnętrzne części wykorzystywane do ćwiczeń są ukształtowane zgodnie z ich użytkowym przeznaczeniem. Zachodnia część zawiera na parterze sklep, a na piętrze biuro, w części wschodniej natomiast na parterze zlokalizowany jest garaż z warsztatem, a na dwóch piętrach mieszkania. Odpowiednio do koncepcji architektonicznej dobrane zostały materiały i wyroby budowlane. Część środkowa została wykonana z dwóch płyt betonowych oraz zamknięta płaskim dachem. Części zewnętrzne budynku są murowane pokryte dachem jednospadowym. Takie zestawienie umożliwia ćwiczącym rozróżnienie części ćwiczeniowej od części nieobjętej ćwiczeniami. Wyposażenie techniczne zapewniające funkcjonowanie stanowisk pożarowych jest pod ciągłym dozorem z pomieszczenia technicznego. Na Ryc. 1 przedstawiono widok na budynek do ćwiczeń pożarowych w Landowej Szkole Badenii-Wirtembergii w Niemczech.



Ryc.1. Budynek do ćwiczeń pożarowych w Landowej Szkole Badenii-Wirtembergii w Niemczech [8]

Fig.1. Firefighting training facility at Land School of Baden-Wirtemberg, Germany [8]

Przy projektowaniu budynku do ćwiczeń pożarowych dla Szkoły Landowej Badenii-Wirtembergii uwzględniono następujące zagadnienia:

- mała emisja substancji szkodliwych,
- realistyczne przedstawienie sytuacji pożarowych,
- odporne wyposażenie,
- wysoka przydatność szkoleniowa dla uczestników kursów,
- krótki czas uruchamiania instalacji,

- szkolenie poszczególnych ćwiczących w zakresie technik gaszenia pożarów,
- możliwości szkolenia taktycznego dla dowódców sekcji i plutonów.

Wszystkie stanowiska pożarowe w tym budynku są zasilane gazem propan pobieranym ze zbiornika podziemnego. Na poszczególne stanowiska dociera on przewodami po przejściu w fazę gazową w parowniku. Aby zapewnić warunki szkolenia taktycznego zainstalowano na czterech oknach specjalne palniki. Wypływający gaz propan zapala się i pokazuje kierującemu akcją gaśniczą, gdzie się znajduje pożar i jakie rozmiary już osiągnął. Możliwość rozprzestrzenienia się pożaru na wyższe kondygnacje może także być symulowana. Stanowiska pożarowe w pomieszczeniach do ćwiczeń są rzeczywiste, tzn. powstały pożar rozprzestrzenił się na inne stanowiska pożarowe, także na inne kondygnacje, co sprawia, że stanowiska pożarowe reagują na wprowadzane środki gaśnicze.

Podczas wykonywania ćwiczeń instruktor ustala w dyspozytorni parametry stanowiska pożarowego poprzez wybór scenariusza ćwiczeń. Istnieje możliwość ustawiania wysokości płomieni, intensywności wydzielania dymu, niezbędnej ilości środka gaśniczego, czy też koniecznego czasu jego podawania. To tylko niektóre z bardzo wielu możliwości ustawiania parametrów scenariusza ćwiczeń. Istnieje także możliwość ustawienia rozprzestrzeniania się płomieni w czasie zadany przez instruktora, aby symulować warunki rozprzestrzeniania się pożaru. Aby możliwie realistycznie symulować rozwój pożaru na stanowisku, stosuje się tak zwaną technikę łaźni wodnej. Gaz doprowadza się rurą rozdzielczą do zbiornika z wodą. Następnie wypływający gaz rozdziela się w kąpieli wodnej równomiernie i nad powierzchnią wody ulega zapaleniu od palnika zasilanego mieszaniną propano-powietrzną.

Kierowana na stanowiska pożarowe woda gaśnicza odprowadzana jest rurą odpływową, gdzie mierzy się jej natężenie przepływu. Wyniki są przekazywane do stanowiska dyspozytora, a następnie oceniane przez instruktora. Równoległe przekazywane są do tego stanowiska dane o temperaturze na stanowisku pożarowym, których wartości decydują o „ugaszeniu” pożaru lub jego dalszym rozprzestrzenianiu.

W zachodniej części budynku znajduje się podpiwniczenie, a w nim dwa pomieszczenia piwniczne i jedno pomieszczenie na przyłącza zewnętrzne jako pomieszczenia do ćwiczeń. W jednym z tych pomieszczeń znajduje się regał jako stanowisko pożarowe, natomiast w pomieszczeniu na przyłącza jest zainstalowany licznik gazowy, jako kolejne stanowisko pożarowe.

Na parterze znajduje się sklep. Obok wieszaka ubraniowego, lady sklepowej i antresoli, zlokalizowano tam także kręte schody (Ryc. 2), które również mogą się palić podczas przeprowadzania ćwiczeń. Schody te prowadzą na pierwsze piętro do biura, nad którym położony jest podręczny magazyn osiągalny przy pomocy schodów opuszczanych. W części wschodniej budynku, na parterze znajduje się garaż, w którym można inscenizować pożar zarówno w kanale samochodowym, jak i w zlokalizowa-

nym obok warsztacie. Podczas realizacji ćwiczeń możliwe jest również symulowanie pożaru w instalacji acetylenowej warsztatu garażowego, wraz z podgraniem odgłosów eksplozji.



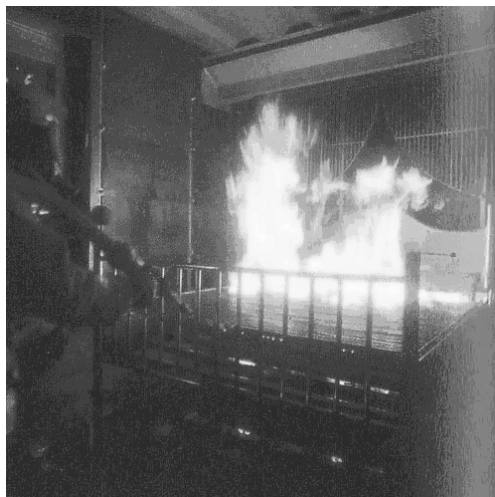
Ryc 2. Część handlowa budynku [8].
Fig. 2. Commercial part of the building [8].

Nad garażem znajduje się całkowicie wyposażone 3-pokojowe mieszkanie z kuchnią, pokojem dziennym i sypialnią. W pokoju dziennym stanowiskami pożarowymi są sofa oraz fotel (Ryc. 3). W kuchni stanowiskiem tym jest frytkownica. W pokoju sypialnym obok scenariusza pożaru łóżka, istnieje także możliwość inscenizacji zjawiska flashover, tj. pożaru w pełni rozwiniętego (Ryc. 4).



Ryc.3. Pokój dzienny [8]
Fig.3. Living room [8]

Czteropokojowe mieszkanie na poddaszu tego budynku nie jest wyposażone w stanowiska pożarowe, ale jest przeznaczone do ćwiczeń przeszukiwania pomieszczeń zadymionych. Możliwa jest tam symulacja powstania pożaru elementów konstrukcji dachu, co powodować będzie pożar części dachu. W przypadku zadymienia poddasza i wydobywania się dymu z przestrzeni między dachówkami, ćwiczący muszą rozebrać część dachu w celu usuwania dymu.



Ryc.4. Pokój sypialny [8]

Fig.4. Bedroom [8]

W budynku tym można także ćwiczyć właściwe postępowanie podczas pożarów w kominach. Palić się będzie wówczas górna część komina, jak również sadza w jego wnętrzu. Płonący szyb kablowy w klatce schodowej na poziomie piwnicy i parteru zamyka listę scenariuszy ćwiczeń możliwych do realizacji w budynku pożarowym Landowej Szkoły Badonii-Wirtembergii w Niemczech. Przestrzeń do ćwiczeń wyposażone są w meble stalowe, tak aby ćwiczącym stworzyć dogodne warunki szkoleniowe.

Pomieszczenie przeznaczone do kierowania przebiegiem ćwiczeń wyposażone jest w dwa niezależne stanowiska. Dzięki temu mogą być równocześnie lub bezpośrednio po sobie prowadzone dwa ćwiczenia. Całe oprogramowanie komputerowe w tym budynku pracuje pod systemem MS Windows, co pozwala na bezpieczną pracę sterowanych urządzeń. Wszystkie sytuacje inscenizowane na stanowiskach pożarowych są obrazowane na monitorze. Wszystkie meldunki o zakłóceniach są sygnalizowane instruktorowi i mogą być równolegle drukowane w postaci raportu tekstowego. Meldunek o sytuacji awaryjnej wyższej rangi powoduje automatyczne wyłączenie instalacji i awaryjne wentylowanie budynku. Ze stanowiska kierowania można przy pomocy PC sterować stanowiskami pożarowymi i stanowiskami do wytwarzania płomieni. Aby to było możliwe, niezbędne jest urządzenie sterujące na każdym stanowisku. Oprogramowanie komputerowe zarządza komunikacją pomiędzy stanowiskiem kierowania, urządzeniami sterującymi stanowisk, a czujkami pomiarowymi w danym stanowisku pożarowym. Do zadymiania pomieszczeń przeznaczone są odpowiednie generatory dymu. Każdorazowo dobiera się parametry stanowiska pożarowego odpowiednio do stopnia przygotowania ćwiczących. Wszystkie ustawienia danego ćwiczenia mogą być zapamiętane przez komputer, a następnie kontynuowane lub powtarzane w dowolnej kolejności, a instruktor kontroluje tylko przebieg ćwiczenia pod względem merytorycznym. W każdym momencie instruktor może również ingerować w przebieg ćwiczenia, jak również zmieniać jego stopień trudności oraz w razie konieczności przerwać realizację ćwiczenia.

4. Wnioski

Budynki do ćwiczeń pożarowych w dotychczasowej eksploatacji spełniają zasadnicze oczekiwania ich użytkowników, zarówno w zakresie rozmieszczenia poszczególnych pomieszczeń, niezbędnych umiejętności ratowniczo-gaśniczych na stanowiskach pożarowych, jak również w zakresie koncepcji samych ćwiczeń. Jak wynika z doświadczeń Landowej Szkoły Badonii-Wirtembergii w Niemczech, ćwiczenia prowadzone w takim budynku są bezpieczne oraz bezawaryjne. Bliskie realnym scenariusze pożarowe, utrudnienia związane z występowaniem wysokiej temperatury i działania przy praktycznym zastosowaniu środków gaśniczych prowadzą do podnoszenia umiejętności zawodowych wszystkich uczestników ćwiczeń. To co dotychczas z dużym wysiłkiem wyjaśniane było w formie teoretycznej, uczestnik szkolenia w budynku do ćwiczeń pożarowych odczuwa teraz na własnej na skórze. Poprzez doświadczenia w ciągu jednego dnia ćwiczeń, kursanci nie tylko otrzymują wiedzę ale trwale przyswajają i zmieniają sposoby swojego postępowania podczas rzeczywistych działań ratowniczo-gaśniczych. Być może po lekturze tego artykułu zmieni się dotychczasowa sytuacja i taki lub podobny budynek do ćwiczeń pożarowych powstanie w Polsce.

Artykuł ten przygotowano w ramach projektu rozwojowego nr 0001/R/ID3/2011/01 pt. „**Opracowanie nowoczesnych stanowisk szkoleniowych zwiększających skuteczność działań ratowników KSRG**”, realizowanego na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa oraz finansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Projekt jest realizowany przez konsorcjum w składzie: Wojskowa Akademia Techniczna (Lider Konsorcjum), CNBOP-PIB, Akademia Obrony Narodowej (Konsorcjanci Naukowi) oraz PRODUS S.A. i SPECOPS Sp. z o.o. (Konsorcjanci Biznesowi).

Literatura

1. Koffel W.E., A roundtable discussion on fire research, *Fire Protection Engineering*, vol. 56 (4), 2012.
2. Turning on the heat, *Fire Prevention. Fire Engineers Journal*, 02, 2005.
3. Barr D., Gregson W., Reilly T., The thermal ergonomics of firefighting reviewed, *Applied Ergonomics*, 41, 2010.
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2009r. Nr 178, poz. 1380 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o Państwowej Straży Pożarnej (Dz. U. z 2009r. Nr 12, poz. 68 z późn. zm.).
6. DIN 14097, Fire brigade training facilities, 2005.
7. DIN 4102-2, Fire behaviour of building materials and building components, Part 2: Building components: Definitions, requirements and tests.
8. Landesfeuerwehrschule Baden-Württemberg Feuerwehr-Ubungsanlage, Niemcy, 2002.

st. kpt. mgr inż. Rafał Porowski w 2002 r. ukończył studia w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. W 2010 roku ukończył studia podyplomowe w University of Ulster w Irlandii Północnej na kierunku inżynierii bezpieczeństwa wodorowego. W roku 2011 ukończył studia doktoranckie na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej. W latach

2010-2011 stypendysta Fulbrighta w California Institute of Technology w Explosion Dynamics Laboratory (USA). Pełni funkcję kierownika Zespołu Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpozarowej PIB w Józefowie.

st. bryg. mgr inż. Jan Kielin w 1968 ukończył naukę w Szkole Oficerów Pożarnictwa. 1977 uzyskał dyplom inżyniera pożarnictwa w Wyższej Oficerskiej Szkole Pożarniczej. W 1977 uzyskał uprawnienia rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. W 1983 roku uzyskał dyplom magistra techniki w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Krakowie. Obecnie jest doradcą dyrektora w CNBOP-PIB.

dr inż. Adam Majka jest adiunktem – kierownikiem Zespołu Laboratoriów Badań Chemicznych i Pożarowych CNBOP-PIB. Zajmuje się badaniami sprzętu podręcznego oraz środków gaśniczych wykorzystywanych w ochronie przeciwpożarowej. Jest autorem lub współautorem

wielu artykułów, monografii i referatów prezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych.

ml. bryg. mgr inż. Daniel Małozieć w 1999 r. ukończył studia w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. Obecnie pełni funkcję zastępcy kierownika Zespołu Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpozarowej Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie. Specjalność – badania w zakresie reakcji na ogień wyrobów budowlanych. Oficer PSP.

st. kpt. inż. Piotr Lesiak w 2002 r. ukończył studia w Szkole Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. W 2010 r. uzyskał dyplom inż. chemii w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Obecnie pełni służbę w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpozarowej Państwowym Instytucie Badawczym w Józefowie w Zespole Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości. Oficer PSP.