

mgr inż. **Iwona Orłowska**¹
mgr inż. **Marcin Cisek**²

Przyjęty/Accepted/Принята: 17.04.2015;
Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 19.02.2016;
Opublikowany/Published/Опубликована: 31.03.2016;

Praktyczne aspekty ewakuacji ludzi ze szpitali³

Practical Aspects of Hospital Evacuations

Практические аспекты проведения эвакуации в больнице

ABSTRAKT

Cel: Celem artykułu jest przedstawienie modelu ewakuacji ludzi ze szpitali i obiektów o podobnej specyfice opracowanego na podstawie: zebranych danych historycznych, obserwacji procesu ewakuacji oraz wywiadu z personelem medycznym i osobami kierującymi działaniami ratowniczymi Państwowej Straży Pożarnej.

Wprowadzenie: W artykule poruszono tematykę dotyczącą czynników wpływających na przebieg ewakuacji w obiektach szpitalnych. Dokonano podziału użytkowników obiektów szpitalnych oraz przypisanych im ról w procesie ewakuacji. Określono, jakie zadania spoczywają na personelu medycznym, pacjentach, gościach oraz kierującym działaniami ratowniczymi. Określono działania krytyczne wpływające na ewakuację szpitala, a także najczęściej obserwowane zachowania uczestników ewakuacji. Autorzy przedstawili również zachowania mające wpływ na wystąpienie zagrożenia w szpitalach – zwłaszcza na oddziałach psychiatrycznych. Wskazano na konieczność zapoznania się ze specyfiką szpitala oraz możliwymi zachowaniami mogącymi mieć wpływ na przebieg ewakuacji w przypadku wystąpienia pożaru lub innego zagrożenia. Zwrócono uwagę na czynniki, które mogą utrudniać oraz te, które ułatwiają proces ewakuacji.

Wnioski: Należy zbudować właściwy system bezpieczeństwa w szpitalach poprzez opracowanie jasnych i precyzyjnych procedur ewakuacyjnych, dostosowanych do specyfiki pacjentów oraz charakterystyki obiektu. Należy zwiększyć częstość próbnych alarmów pożarowych i ćwiczeń ewakuacyjnych, które pozwolą nauczyć ludzi odpowiednich nawyków, obsługi urządzeń przeciwpożarowych oraz współdziałania z Państwową Strażą Pożarną. Autorzy podkreślają, że w celu zapewnienia właściwego poziomu bezpieczeństwa, należy eliminować fałszywe alarmy, które powodują zubożenie na pojawiające się prawdziwe komunikaty o zagrożeniu oraz wprowadzić służby interwencyjne w szpitalu, zwiększyć liczbę personelu, a przede wszystkim dążyć do zakończenia ewakuacji pacjentów i pensjonariuszy przed przyjazdem jednostek straży pożarnej. Proponowanym sposobem realizacji tego założenia jest opracowanie modelu postępowania personelu placówki oraz sposobów komunikacji pomiędzy pracownikami i ratownikami przybyłymi na miejsce zdarzenia.

Znaczenie dla praktyki: Zawarte w artykule informacje na temat zadań personelu medycznego, zachowań pacjentów, gości, a także procedur ewakuacyjnych wdrożonych w szpitalach, zostały zebrane w postaci modelu postępowania, którego zastosowanie pomoże osobom funkcyjnym unikać błędów w trakcie opracowania i wdrażania systemu bezpieczeństwa pożarowego w poszczególnych obiektach.

Słowa kluczowe: zachowanie ludzi, ewakuacja szpitali

Typ artykułu: z praktyki dla praktyki

ABSTRACT

Aim: The purpose of this article is to present a hospital evacuation model, or one for a building with similar specifications, which was developed on the basis of historical data, the author's observations and interviews with medical staff, and personnel who co-ordinate rescue and evacuation operations of the State Fire Service.

Introduction: The article addressed issues which influence the evacuation process in hospitals. Users of hospital premises were grouped and allocated roles during an evacuation process. Tasks were specified for medical staff, patients, visitors and personnel engaged with management of rescue operations. A critical organisational infrastructure and its influence on the hospital evacuation process was proffered and was accompanied by a description of most frequently observed evacuee behaviour patterns. The authors identified patterns of behaviour, which influence the emergence of danger in hospitals, especially on psychiatric wards and focused on the importance of familiarisation with individual

¹ Politechnika Łódzka / Lodz University of Technology, iwona2005@wp.pl;

² Szkoła Główna Służby Pożarnej w Warszawie / Main School of Fire Service in Warsaw, Poland;

³ Autorzy wnieśli równy wkład merytoryczny w powstanie artykułu / The authors contributed equally to this article; Artykuł został wyróżniony przez Komitet Redakcyjny / The article was distinguished by the Editorial Committee;

hospital characteristics and events, which may have a bearing on the evacuation process such as fires and other dangers. Attention was focused on those factors which compound or alleviate the evacuation process.

Conclusions: On the basis of gathered historical data, information gained from medical staff, and observation of evacuations drills, it was concluded that clear and precise evacuation guidelines should be produced, which take into account the nature of premises and category of patients involved, in order to ensure the successful development of a hospital safety system. Alarm testing and evacuation drills should be carried out more frequently in order to acquaint people with suitable behaviour patterns and use of equipment, and to promote appropriate interaction with the State Fire Service. In order to ensure levels of safety, the authors highlighted a need to eliminate false alarms, which tend to place people into a state of psychological indifference, culminating with adverse consequences in face of real danger. Moreover, it is recommended that hospital staff numbers are increased, to facilitate quicker internal intervention during an outbreak of fire, but above all, to speed up the evacuation process so that all occupants are evacuated prior to the arrival of the Fire Service. It is suggested that an evacuation model, for a given hospital building, should be developed as well as guidelines for appropriate communication methods between hospital staff and rescue teams reacting to an emergency.

Relevance in practice: The article contains information about tasks attributed to medical staff, patient and visitor behaviour as well as existing evacuation procedures implemented in hospitals. These were collated to derive an optimal procedural model, application of which is expected to assist functionaries in avoiding mistakes during the development and implementation of fire safety systems for individual hospitals.

Keywords: human behavior, hospital evacuation

Type of article: best practice in action

АННОТАЦИЯ

Цель: Цель статьи - представить модель эвакуации людей из больниц и тому подобных объектов, разработанную на основе: собранных исторических данных, наблюдений процесса эвакуации, а также опроса медперсонала и руководителей спасательных действий Государственной Пожарной Службы.

Введение: В статье была затронута тема, касающаяся факторов, влияющих на ход проведения эвакуации в больницах. Проведена также классификация пользователей больничных зданий и задач, приписанных им в процессе эвакуации. В статье определяются задачи медицинского персонала, пациентов, гостей и руководителей спасательных действий. Определены критические действия, влияющие на эвакуацию больницы, а также чаще встречаемые поведения участников эвакуации. Авторы описали также типы поведения, которые создают угрозу в больницах, в частности в психиатрических отделениях. Было указано, что необходимо знать специфику больниц и возможные типы поведения, которые могут повлиять на ход эвакуации, в случае возникновения пожара или другой угрозы. Особое внимание уделялось тем факторам, которые могут затруднять процесс эвакуации, а также тем, которые могут его облегчить.

Выводы: Необходимо создать соответствующую систему безопасности в больницах с помощью разработки ясных и точных процедур эвакуации, соответствующих специфике пациентов и характеристике объекта. Нужно также увеличить частоту проведения тестовых пожарных тревог и эвакуаций, которые позволят научить людей необходимым навыкам, обслуживанию противопожарного оборудования и содействию ГПС. Авторы подчёркивают, что с целью обеспечения соответственного уровня безопасности, следует устранять ложные тревоги, которые являются причиной отсутствия реакции у людей на возникающие настоящие предупреждения, а также разместить в больницах представителей аварийно-спасательных служб, увеличить численность персонала, а прежде всего, стремиться к проведению эвакуации пациентов и курортников до приезда отделений пожарной службы. Чтобы эти предложения возможно было внедрить в жизнь, необходимо разработать модель поведения персонала больницы и способов коммуникации между работниками и спасателями, прибывшими на место происшествия.

Значение для практики: Содержащаяся в статье информация относительно задач медперсонала, поведения пациентов, гостей, а также процедур эвакуации, внедренных в больницах, была собрана в виде модели поведения, применение которой поможет должностным лицам избежать ошибки во время разработки и внедрения системы пожарной безопасности в отдельных зданиях.

Ключевые слова: поведение людей, эвакуация больниц

Вид статьи: с практики для практики

1. Dane historyczne

Największym i najbardziej tragicznym udokumentowanym pożarem szpitala w historii ludzkości był pożar w 1960 roku w Guatemala City. Zginęło w nim 225 osób, a ponad 300 zostało rannych. W Polsce do najcięższego w skutkach zdarzenia tego typu doszło w 1980 roku w Górnej Grupie, z powodu nieszczelności przewodu kominowego. Wskutek tego zdarzenia 26 osób zostało ciężko poparzonych, a 55 zginęło. Po serii tragicznych pożarów zaczęto zastanawiać się, w jaki sposób zapewnić ludziom bezpieczną ewakuację ze szpitali, czyli miejsc, w których przebywają w głów-

nej mierze osoby upośledzone fizycznie bądź psychicznie. Zwrócono szczególną uwagę na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa w szpitalach przez wymagany czas, który w porównaniu do obiektów przeznaczonych dla ludzi bez dysfunkcji ruchowej czy psychicznej, musi być znacznie dłuższy. Określono odpowiednie środki gwarantujące bezpieczną ewakuację wszystkich osób przebywających w budynku. Zaczęto poddawać analizie obowiązujące dotychczas procedury i przyjęte scenariusze pożarowe. W tabeli 1 zebrano przykładowe dane historyczne przedstawiające pożary w szpitalach na świecie.

Tabela 1. Dane historyczne**Tabela 1.** Historical data

Data/ Date	Miejsce pożaru/Fire place	Komentarz/Comment	Liczba ofiar/ The number of victims
1942	Seacliff Lunatic Asylum, Nowa Zelandia/ Seacliff Lunatic Asylum, New Zealand	brak personelu w porze nocnej, okna pozamykane na klucz/lack of staff at night, the windows locked	37
1960	Guatemala/ Guatemala City	gwałtowny rozwój pożaru, 300 rannych/the rapid development of the fire, 300 injured	225
1972	Sherborne, Wielka Brytania/ Sherborne in UK	spóźniona reakcja personelu nocnego, wyposażenie wnętrz/delayed reaction to the night staff, interior	30
1980	Górna Grupa, Polska/Gorna Grupa Poland	nieszczelność przewodu kominowego, 26 osób ciężko poparzonych/leak flue, 26 people seriously injured	55
2003	New Delhi, India/ New Delhi, India	osoby przypięte do łóżek/people pinned to the bed	25
2003	Kozlovichi Mental Asylum, Białoruś/ Kozlovichi Mental Asylum, Belarus	podpalenie, pacjent piroman, drewniana konstrukcja, spóźniona reakcja personelu/arson, arsonist patient, wooden structure, delayed response personnel	30
2006	Szpital nr 17 w Moskwie/ Hospital nr 17 in Moscow, Russia	podpalenie/arson	45
2007	Szpital psychiatryczny w Świeciu/ Psychiatric Hospital in Świeć	remont na oddziale/renovation of the ward	0
2009	Moskwa, Rosja/ Moscow, Russia	drzwi, łącznie z wyjściami ewakuacyjnymi były zamknięte na klucz a okien z kratami nie dało się otworzyć, straż przyjechała zbyt późno a personel był nieefektywny w ewakuowaniu pacjentów/doors, including emergency exits were locked and the windows of the bars could not be opened, the firefighters came too late and the staff was inefficient in the evacuation of patients	47
2010	Kliniki Dermatologii, Lublin/ Department of Dermatology in Lublin	pożar w remontowanej części, poszkodowanych 7 strażaków (objawy zatrucia)/fire in the renovated part, injured 7 firefighters (intoxication)	0
2010	Szpital Neuropsychiatryczny w Lublińcu/ Psychiatric Hospital in Lubliniec	prawdopodobnie zapaliły się materace/there probably ignited mattresses	3
2010	Stockton-on-the-Forest, Wielka Brytania/ Stockton-on-the-Forest, UK	16 osób na oddziale, ewakuowani na inne oddziały, początek pożaru w sali na męskim oddziale, po czym przeniósł się na dach, noc piątek/sobota/16 people in the ward, evacuated to other departments, the beginning of a fire in a room on the male department, then moved to the roof, the night Friday / Saturday	0
2011	Szpital Sióstr Elżbietanek w Cieszynie/ Hospital of the Sisters of St. Elizabeth in Cieszyn	ewakuacja 30 pacjentów/evacuation of 30 patients	0
2013	Szpital we wsi Ramieniejem pod Moskwą, Rosja/ Hospital in the village Ramienije	podpalenie łóżka, 3 osoby ranne/arson beds, 3 people injured	38
2014	Szpital Psychiatryczny Kielce/ Psychiatric Hospital in Kielce	ewakuowano 20 osób, zapalił się materac na jednym z łóżek, prawdopodobnie ogień zaproszył jeden z pacjentów/20 people were evacuated mattress caught fire on one of the beds, probably fire might set one patient	0
2014	Szpital w Dąbrowie Górniczej/ Hospital in Dąbrowa Górnicza	zaproszenia ognia/setting a fire	0

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

W Polsce, zgodnie z danymi historycznymi opublikowanymi przez Komendę Główną PSP za lata 2008-2013 [1], liczba pożarów w szpitalach oraz obiektach przeznaczonych dla osób z dysfunkcją ruchową lub psychiczną wahała się

w granicach 160 pożarów rocznie, co przedstawiono na ryc. 1. Pożary te stanowiły ok. 1,3%o wszystkich pożarów w roku. Na ryc. 2. przedstawiono sytuację w poszczególnych województwach.

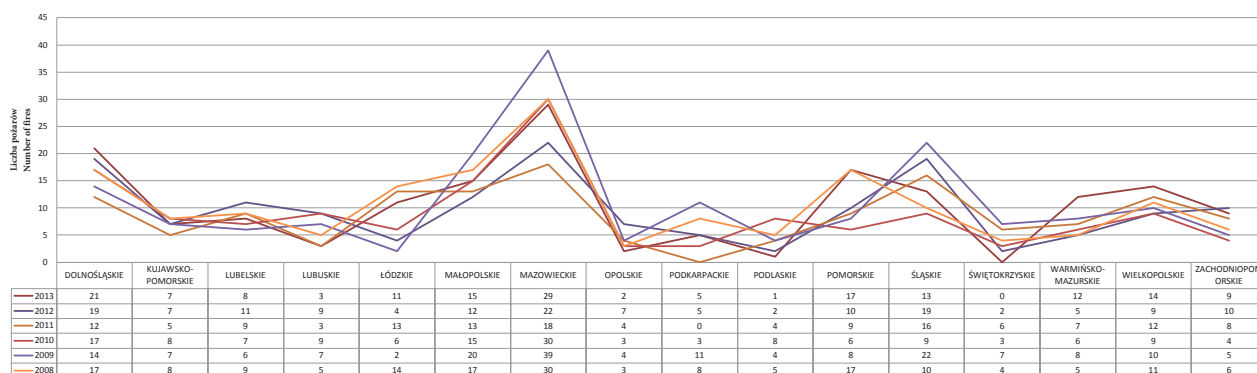


Ryc. 1. Liczba pożarów w służbie zdrowia w Polsce w latach 2008-2013

Fig. 1. Number of fires in Polish healthcare during the years 2008-2013

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.



Ryc. 2. Liczba pożarów w służbie zdrowia w Polsce w latach 2008-2013 z podziałem na województwa

Fig. 2. The number of fires in health care during the years 2008-2013 by province

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

2. Model zarządzania ewakuacją w szpitalach

Autorzy artykułu, na podstawie przeprowadzonych obserwacji i wywiadu środowiskowego, zaproponowali ogólny model przedstawiający sposób zarządzania ewakuacją w szpitalach, który można podzielić na pięć kluczowych elementów: warunki panujące w obiekcie, zdefiniowanie zagrożeń, przyjęte alarmowanie, podejmowanie decyzji oraz przyjęty sposób ewakuacji. Zastosowanie modelu (ryc. 3) podczas opracowywania instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, korzystnie wpływa na jakość opracowywanych procedur ewakuacyjnych, pozwala na ich przeanalizowanie oraz dostosowanie do specyfiki obiektu.

2.1. Warunki panujące w obiekcie

Analizując warunki panujące w obiekcie, należy mieć na uwadze przede wszystkim:

- sprzęt,
- ludzi – personel i pacjentów oraz gości.

Jako sprzęt autorzy artykułu uwzględnili nie tylko wyposażenie występujące w obiekcie, ale także jego warunki budowlane. W przypadku ludzi, czyli pacjentów i personelu znajdującego się w szpitalu, nie można zapominać o osobach odwiedzających chorych, przebywających na oddziałach szpitalnych. Pacjenci i osoby im towarzyszące najczęściej posiadają najmniejszą wiedzę na temat warunków budowlanych obiektu.

2.1.1. Wymagania techniczne stawiane szpitalom

Bezpieczeństwo ludzi zależy od zastosowanych w budynku technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego. Ich liczba, rodzaj, sposób zastosowania oraz, co niezwykle ważne, stan techniczny będą decydować o zdrowiu, życiu

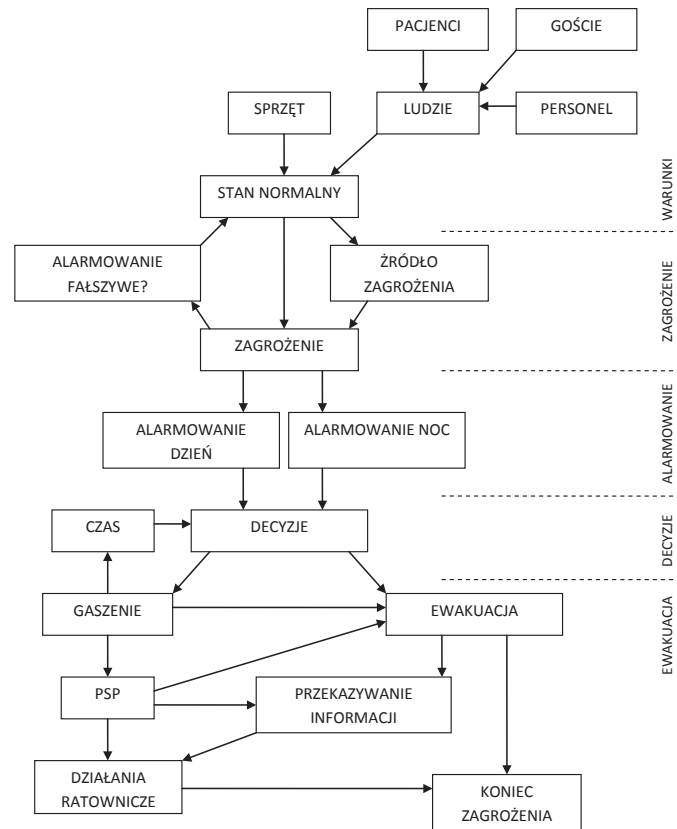
i mieniu w przypadku wystąpienia pożaru lub innego zagrożenia. Szczególną rolę pełnią one w budynkach takich jak szpitale, gdzie życie ludzkie w przypadku zagrożeń w znacznej mierze zależy właśnie od biernych i czynnych systemów zabezpieczeń, ponieważ większość pacjentów zdana jest na pomoc personelu w trakcie ewakuacji i związany z tym wydłużony czas ewakuacji.

Podstawowe wymagania zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [2] odnoszące się do bezpieczeństwa pożarowego to:

- zapewnienie nośności konstrukcji przez czas wynikający z rozporządzenia,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki,
- zapewnienie możliwości ewakuacji ludzi,
- zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Należy jednak pamiętać, że najważniejszym elementem w systemie bezpieczeństwa jest człowiek. Wszystkie działania związane z integracją systemów bezpieczeństwa mają na celu zagwarantowanie człowiekowi ewakuacji w bezpiecznych warunkach.

Szpitale zgodnie z warunkami technicznymi [2] należą do najbardziej wymagającej kategorii zagrożenia życia ludzi ZL II. Jedno z najistotniejszych wymagań stawianych tym obiektom stanowi, że długość dojścia ewakuacyjnego przy jednym kierunku ewakuacji nie może przekroczyć 10 metrów. W przypadku obiektów już istniejących dwukrotnie przekroczenie tej długości może być podstawą kwalifikacji obiektu jako zagrażającego życiu. Klatki schodowe muszą być oddzielone od innych pomieszczeń, zamknięte drzwiami i oddymiane lub zabezpieczone.



Ryc. 3. Model zarządzania ewakuacją w szpitalach

Źródło: Opracowanie własne.

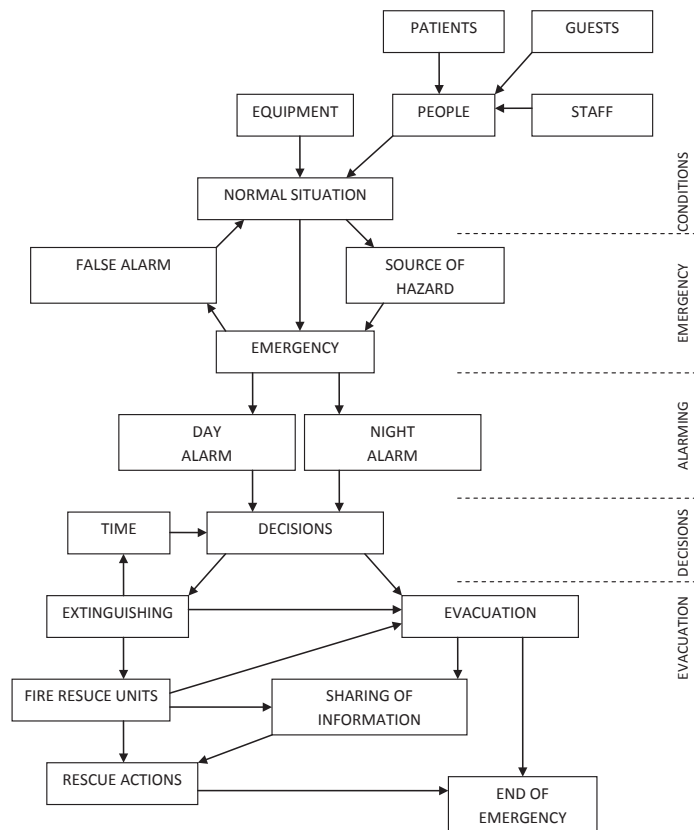


Fig. 3. Evacuation management model in the hospitals

Source: Own elaboration.

czony przed zadymieniem. Te wymagania mają gwarantować szybkie opuszczenie niebezpiecznej strefy w przypadku pożaru i zapewnienie bezpiecznych warunków na drogach ewakuacyjnych w czasie wymaganych do ewakuacji.

2.1.2. Działania krytyczne w szpitalach

Z przeprowadzonych obserwacji w obiektach szpitalnych określić można, że do krytycznych z punktu widzenia bezpieczeństwa działań w szpitalach należą:

- zamykanie na klucz drzwi na oddziały i do niektórych pomieszczeń,
- kraty w oknach,
- ograniczenia w dostępie do sprzętu przeciwpożarowego (wynikające z obawy kradzieży bądź wyrządzenia krzywdy sobie lub innym),
- ograniczenie w rozpowszechnianiu informacji o zagrożeniu, brak łączności,
- występujące palarnie w obiektach, możliwość zaproszenia ognia,
- stosowanie środków bezpośredniego przymusu (oddziały szpitali psychiatrycznych),
- stosowanie izolatek, oddziały intensywnej opieki, sale operacyjne, z których prowadzenie ewakuacji może prowadzić do pogorszenia stanu zdrowia pacjenta,
- brak monitoringu w obiektach,

- maksymalnie 3 osoby personelu na oddziale z 30 lub większą liczbą pacjentów (zwłaszcza w godzinach nocnych).

Warunki utworzone przez opisane działania negatywnie wpływają na poziom bezpieczeństwa w obiekcie.

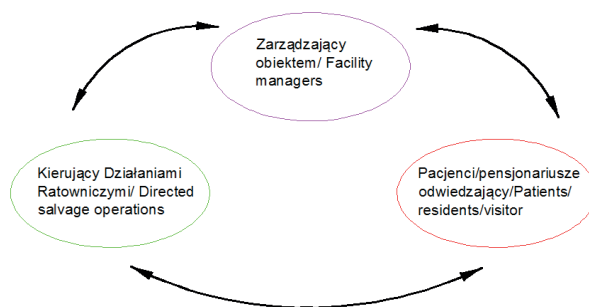
2.1.3. Uczestnicy ewakuacji

Aby zapewnić właściwe warunki ewakuacji, należy przede wszystkim odpowiedzieć na zasadnicze pytania:

- kogo będziemy ewakuować?
- w jaki sposób?
- kto i w jaki sposób poinformuje nas o zagrożeniu?

W pierwszej kolejności podczas opracowywania koncepcji ewakuacji szpitala należy zagwarantować wczesne wykrycie zagrożenia oraz dostosować do obiektu sposób alarmowania. Należy opracować procedury gwarantujące zwiększenie liczby personelu w czasie ewakuacji np. poprzez współpracę z sąsiednimi oddziałami, przećwiczyć schematy postępowania, dzięki czemu zapewnimy poczucie bezpieczeństwa nie tylko pacjentom, ale także personelowi, który potrafił będzie działać w sytuacji kryzysowej.

Analizując warunki ewakuacji ludzi ze szpitala, należy rozważyć, kto jest uczestnikiem tego procesu. W większości przypadków mamy do czynienia z trzema grupami osób.



Ryc. 4. Schemat prezentujący grupy osób biorących udział w procesie ewakuacji ludzi ze szpitali

Fig. 4. Diagram of groups taking part in hospital evacuations

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

Każdy przedstawiciel powyższej grupy spełnia inną rolę podczas ewakuacji. Zarządzający obiektem i personel medyczny mają za zadanie przygotować i wdrożyć procedury niezbędne do prawidłowego przeprowadzenia ewakuacji. To oni są odpowiedzialni za rozpoczęcie procesu ewakuacji. W systemie bezpieczeństwa bardzo istotne jest uwzględnienie rotacji personelu medycznego. Małe poczucie przynależności do danej grupy pracowników może wpływać niekorzystnie na odpowiedzialność za wykonywaną pracę. Niestety w wielu przypadkach specjaliści pełniący dyżury w szpitalach nie są zainteresowani poznaniem wprowadzonych w obiekcie procedur bezpieczeństwa ze względu na błędne przekonanie, że przecież na ich zmianie nigdy jeszcze nie było pożaru. W rzeczywistości jednak nie oznacza to, że zagrożenie nigdy nie wystąpi. Takie lekceważące zachowanie przyczynia się do występowania chaosu w przypadku konieczności przeprowadzenia ewakuacji.

Pacjenci, pensionariusze czy osoby odwiedzające powinny wykonywać wszystkie polecenia personelu medycznego, w sposób bezpieczny i zdyscyplinowany ewakuować się do wskazanego miejsca. Natomiast kierujący działaniami ratowniczymi strażacy po przybyciu na miejsce zdarzenia z reguły przejmują dowodzenie akcją ratowniczą i podejmują działania ratowniczo-gaśnicze.

2.1.4. Zachowania pacjentów i osób przebywających w szpitalach

Zgodnie ze wskazanym wyżej schematem w obiektach szpitalnych znajdować się mogą osoby o zróżnicowanej charakterystyce psychofizycznej. Są to najczęściej osoby niepełnosprawne ruchowo, psychicznie, osoby niepczytalne lub agresywne (zwłaszcza w szpitalach psychiatrycznych). Pacjenci mogą być pod wpływem leków, narkozy. W szpitalach psychiatrycznych mogą przebywać osoby ubezwłasnowolnione. W wielu przypadkach możliwe jest, że będą znajdować się tam również ludzie cierpiący na więcej niż jedno schorzenie np. osoby głuchonieme, sparaliżowane, niedorozwinięte ruchowo i umysłowo oraz osoby w zróżnicowanym wieku (od noworodków po osoby starsze).

Wśród osób przebywających w obiekcie mogą być również osoby uzależnione – na przykład narkomani, alkoholicy, a także osoby pracujące na zapleczu gastronomiczno-usługowym, kioskarze, ekspedientki oraz osoby odwiedzające, które nie znają obiektu – na przykład rodziny z dziećmi, osoby opiekujące się pacjentami, matki z dziećmi, osoby oczekujące na wyniki badań lub operację.

Z punktu widzenia organizacji ewakuacji, szpitale charakteryzują się rotacją pacjentów i osób odwiedzających, a ich

użytkownicy różnymi okresami przebywania w szpitalach, i w związku z tym odmienną znajomością obiektu. Należy to uwzględnić w opracowywanych procedurach.

2.2. Czynniki zagrażające ludziom

2.2.1. Dym jako czynnik wpływający na przebieg ewakuacji

Podstawowym czynnikiem zagrażającym ludzkiemu życiu powstałym w wyniku pożaru jest dym, który zawiera toksyczne produkty spalania, wpływa na widzialność oraz powo-

dować może powstanie poparzeń dróg oddechowych. Dym [3] jest zdefiniowany jako aerozol lub skondensowana faza składnika produktów spalania. W zależności od materiałów jakie ulegają procesowi spalania, dym może przyjmować różne zabarwienie od jasno kolorowego do czarnego w postaci węglowych cząstek lub sadzy.

Wydzielanie się dymu zgodnie z literaturą przedmiotu to podstawowy element cechujący pożar. Płomienie, piroliza i tlenie mają wpływ na rodzaj i ilość dymu. Emisja dymu z płomienia to odbicie równowagi między narastającym procesem w części płomienia bogatej w paliwo a wypaleniem tlenowym [3].



Ryc. 5. Widok korytarza po pożarze jednego z pokoi szpitalnych w Dąbrowie Górniczej [4]
Fig. 5. View of the hall after a fire in one of the rooms of a hospital in Dąbrowa Górnicza [4]

Reasumując, podstawowymi czynnikami występującymi podczas wydzielania dymu, mającymi negatywny wpływ na ludzi są:

- ograniczenie widzialności,
- toksyczne produkty spalania,
- niedostatek tlenu,
- temperatura gazów powstających w trakcie pożaru,
- płomienie i ich oddziaływanie.

Ze względu na właściwości ograniczające widzialność dym jest jednym z elementów utrudniających ewakuację z budynków. Wpływa na utratę orientacji przez ewakuujących się ludzi pomimo oznaczenia dróg ewakuacyjnych. Oprócz utraty orientacji, czynnikiem wpływającym na możliwość ewakuacji są toksyczne produkty spalania, które mają negatywny wpływ na świadomość ludzką, a co gorsze, mogą prowadzić do utraty życia.

Gorące gazy pożarowe mogą powodować poparzenia ciała, jak również dróg oddechowych. Natomiast oddziaływanie płomieni odcina drogi ucieczki.

Zgodnie z danymi statystycznymi [3] przyczyny wypadków to:

- 1) toksyczne produkty rozkładu termicznego materiałów palnych – ok. 66%,
- 2) oddziaływanie termiczne pożaru – ok. 23%,
- 3) inne przyczyny – ok. 11%.

2.2.2. Zachowania pacjentów prowadzące do powstania pożarów i innych zagrożeń

Przytoczone w tabeli 1 dane historyczne obrazują, że w większości przypadków do pożarów w szpitalach docho-

dzi z powodu nieostrożnego obchodzenia się z ogniem, palenia tytoniu, celowych podpałek. Z wywiadu zebranego wśród personelu wynika, że wielu pacjentów podejmuje próby zwrócenia na siebie uwagi. Gdy pojawia się zagrożenie, powstałe zjawisko wzbudza w ludziach zainteresowanie. W sytuacjach bardziej dramatycznych, ludzie w stanach depresyjnych próbują poprzez zainicjowanie pożaru popełnić samobójstwo. W takich przypadkach należy spodziewać się wystąpienia u pacjentów różnego rodzaju zachowań i reakcji takich jak:

- zainteresowanie, zaciekawienie pożarem,
- całkowite nieposłuszeństwo, zubożenie na konieczność ewakuacji,
- brak reakcji na wydawane polecenia,
- próby ucieczki, ukrywania się,
- agresja względem innych osób,
- zgłaszanie fałszywych alarmów,
- dodatkowe podpalenia w czasie ewakuacji,
- zaburzenie spokoju, strach,
- agresja,
- katatonia (zwiększona lub zmniejszona aktywność ruchowa),
- chęć pomocy innym,
- próby ucieczki poza teren szpitala (szpitale psychiatryczne),
- niesienie bezpośredniej pomocy przy ewakuacji dzieci.



Ryc. 6. Widok korytarza szpitalnego w części przeznaczony na przychodnię zdrowia

Fig. 6. View of the hospital corridor in an area allocated for a health clinic

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

Należy pamiętać, że bardzo niekorzystny wpływ na zarządzanie ewakuacją mają fałszywe alarmy. Wielokrotne fałszywe alarmy wywołują zjawisko zubożenia i sprawiają, że ludzie nie reagują na prawdziwy alarm pożarowy, ze względu na przeświadczenie, że po raz kolejny mają do czynienia z pomyłką. W związku z tym należy podjąć wszelkie starania, aby wyeliminować fałszywe alarmy.

2.3. Alarmowanie

Podczas tworzenia procedur ewakuacyjnych należy opracować scenariusz zdarzeń oraz określić sposób alarmowania. W scenariuszach ewakuacji można znaleźć trzy podstawowe założenia:

- jednoczesna ewakuacja wszystkich użytkowników na zewnątrz budynku,
- ewakuacja etapami na zewnątrz budynku,
- ewakuacja do innej części budynku (innej strefy pożarowej lub miejsca bezpieczeństwa).

Opracowując scenariusz ewakuacji szpitala, należy przeanalizować następujące czynniki determinujące przebieg ewakuacji obiektu:

- porę dnia:

W przypadku wystąpienia zagrożenia w ciągu dnia czas rozpoznania i czas reakcji będzie zdecydowanie krótszy, niż w przypadku rozpoczęcia ewakuacji w godzinach nocnych. Rozpoczęcie ewakuacji w ciągu dnia nastąpi w momencie ogłoszenia alarmu. Inaczej wyglądać to będzie w godzinach nocnych, przy małej ilości personelu oraz konieczności budzenia pacjentów. W przypadku wystąpienia zagrożenia w porze nocnej czas rozpoznania i reakcji ludzi w obiekcie będzie zdecydowanie wydłużony. Niezbędne jest poświęcenie większej uwagi na poinformowanie użytkowników o niebezpieczeństwie oraz na sprawdzenie stanu osobowego w czasie i po ewakuacji.

- działania i drogę ewakuacji:

Podjęcie działań mających na celu natychmiastowe ugaszenie pożaru, ograniczenie i opóźnienie zadymienia przestrzeni komunikacyjnych poprzez zamknięcie drzwi do pomieszczenia objętego pożarem. Do minimum należy eliminować przeprowadzenie ewakuacji po schodach. Najlepszym rozwiązaniem jest ewakuacja do innej strefy pożarowej na tej samej kondygnacji.

- miejsce schronienia:

Po wyjściu na zewnątrz wyznaczeni pracownicy obiektu, powinni dokonać przeliczenia pacjentów, sprawdzenia stanu ich zdrowia oraz powinni zapewnić im odpowiednie schronienie na wypadek złych warunków atmosferycznych – pobliskie budynki, namioty, czy autobusy. Jednocześnie osoby w złym stanie zdrowia oraz ranne, powinny mieć zapewnioną opiekę zespołów medycznych i zostać przewiezione do odpowiednich placówek opieki medycznej. Zbyt długie pozostanie poza obiektem nie jest możliwe. W przypadku niemożliwości powrotu do budynku, należy przewidzieć możliwość dłuższego schronienia w innych odpowiednio przystosowanych obiektach.

- warunki atmosferyczne i oświetlenie:

Należy przewidzieć dodatkowe oświetlenie (np. latarki) oraz okrycia na wypadek złych warunków atmosferycznych.

Powrót do obiektu po zakończeniu działań ratowniczych lub sprawdzających jest możliwy pod warunkiem zgody kierującego akcją ratowniczą [5].

2.4. Decyzje

Aby zapewnić ludziom przebywającym w szpitalach bezpieczeństwo, personel zobowiązany jest do wykonania następujących zadań:

- opracowywanie jasnych i precyzyjnych procedur organi-

- zacyjnych, w tym ewakuacyjnych zawartych w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego,
- informowanie pacjentów o procedurach i sposobie postępowania,
 - przeprowadzanie próbnych ewakuacji wspólnie z PSP w celu zaznajomienia straży z obiektem,
 - obserwowanie pacjentów,
 - korzystanie z monitoringu, z telewizji przemysłowej,
 - wrażliwość na zachowania pacjentów, na oznaki zagrożenia,
 - komunikacja i wzywanie pomocy,
 - wrażliwość na alarm i wzywanie pomocy z innych oddziałów,
 - jeżeli to możliwe, próba ugaszenia pożaru we wczesnej fazie rozwoju,
 - ratowanie osób bezpośrednio zagrożonych,
 - uwzględniając rodzaj alarmowania:
 - alarmowanie tylko personelu,
 - alarmowanie oddziału,
 - alarmowanie całego obiektu...
 - podjęcie decyzji o ewakuacji,
 - oswobodzenie pacjentów,
 - zamknięcie drzwi do pomieszczenia objętego pożarem,
 - dodatkowe alarmowanie i informowanie pacjentów,
 - sprawdzanie, czy ktoś nie pozostał w budynku i poszukiwanie osób ukrywających się,
 - otwieranie i zabezpieczenie drzwi ewakuacyjnych przed zamknięciem,
 - uniemożliwienie powrotu na oddział,
 - pomoc w ewakuacji osób z niepełnosprawnością ruchową,
 - przejście do miejsca zbiórki,
 - sprawdzenie stanu liczbowego pacjentów,
 - pomoc innym oddziałom,
 - zachowanie wrażliwości na zachowania pacjentów,
 - podjęcie decyzji o konieczności wyłączenia prądu w obiekcie, mając na uwadze bezpieczeństwo pacjentów, którzy podłączeni są pod urządzenia podtrzymujących życie,
 - przekazanie informacji kierującemu działaniami ratowniczymi ze strony służb ratowniczych (KDR) o liczbie osób ewakuowanych, podejrzeniach, czy ktoś pozostał w obiekcie [5].

2.5. Ewakuacja

Planując lub przeprowadzając ewakuację, należy wziąć pod uwagę następujące zmienne wpływające na jej przebieg:

- dużą różnorodność charakterystyki układu przestrzennego oddziałów szpitalnych (skomplikowanie, wielkość sal, układ korytarzy...),
- dużą zmienność charakterystyki pacjentów i personelu medycznego, odwiedzających oraz personelu medycznego,
- różny sprzęt do stosowania środków przymusu bezpośredniego,
- liczbę personelu (zwykle małą) w stosunku do liczby pacjentów,
- różne możliwe sposoby alarmowania.

Powyższe zmienne mają wpływ na wymagany czas ewakuacji (WCBE - wymagany czas bezpiecznej ewakuacji), parametr, który należy określić, aby właściwie opracować system bezpieczeństwa. Zależy on głównie od czasu detekcji pożaru, a także czasu alarmowania o zaistniałym niebezpieczeństwie, jak również od zakresu parametrów określających zachowania i poruszanie się użytkowników w czasie ewakuacji, dla różnych płci, stanu zdrowia oraz wieku użytkowników [6].

Ewakuacja to nie tylko proces dotyczący pacjentów przebywających na oddziałach, ale także tych w trakcie operacji, przebywających na blokach operacyjnych. Personel szpitala musi zadać sobie trudne pytania, kiedy przerwać operację i w jakich warunkach podjąć decyzję o ewakuacji sali ope-

racyjnej, zwłaszcza w kontekście konieczności przygotowania pacjenta do ewakuacji. W wielu szpitalach brakuje przewoźnej aparatury podtrzymującej życie, co dodatkowo niekorzystnie wpływa na zapewnienie bezpieczeństwa. Problem ten porusza Debbie Scott [7], która podkreśla, że prowadzenie operacji wpływa na wydłużenie czasu ewakuacji, a także wspomina o konieczności wprowadzania rozwiązań biernych w postaci wydzielania pożarowego sal operacyjnych.

W celu skutecznego i szybkiego przeprowadzenia ewakuacji możemy posłkować się rozwiązaniami, które mogą znacznie skrócić czas ewakuacji jak np. windy ratownicze, a także ułatwić przemieszczanie osób np. krzesła ewakuacyjne, windy zewnętrzne, rękawy ewakuacyjne, linki, koce, nosze, łóżka, a także odpowiednie techniki noszenia ludzi. W procedurach należy przewidzieć minimalną ilość sprzętu ułatwiającego ewakuację, oraz częstotliwość i sposób szkoleń personelu z technik noszenia [5].

Kierujący działaniami ratowniczymi podkreślają, że z punktu widzenia działań ratowniczo-gaśniczych, konieczne jest zapewnienie właściwego dojazdu do obiektu i przekazanie przez personel informacji o aktualnej sytuacji pożarowej po przybyciu na miejsce zdarzenia. Informacja ta zawierać musi następujące dane:

- czy zakończono ewakuację?
- jeśli nie, to ile osób przebywa jeszcze w obiekcie, jaki jest ich stan zdrowia, czy ewakuacja z pomieszczenia zagrażać będzie ich życiu?
- czy w obiekcie aktualnie prowadzone są operacje, w których pomieszczeniach?
- czy do dyspozycji jest dźwig przystosowany dla ekip ratowniczych?

Od tych informacji zależeć będzie wybór strategii dla prowadzonych działań. Należy mieć na uwadze, że przeprowadzenie właściwych działań zależy od zapewnienia odpowiednich sił i środków. Do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych na oddziale z 30 pacjentami potrzeba zapewnić 12-15 zastępów ratowników: 4-5 zastępów prowadzi będzie działania gaśnicze, a pozostałe 10 zastępów ewakuuje pacjentów, jeżeli zaistnieje taka konieczność. Przed przystąpieniem do działań KDR określa strategię działań gaśniczych – obrona lub natarcie w zależności od lokalizacji pożaru, a także obrona najbardziej zagrożonych pacjentów, których nie można ewakuować (np. chorych, którzy są operowani).

3. Podsumowanie

Dane historyczne pokazują, że pożary szpitalach zdarzają się, a w przypadkach słabego przygotowania mogą skutkować dużą liczbą ofiar. Wpływ na to w wielu przypadkach ma stan techniczny szpitali oraz brak odpowiednich zabezpieczeń przeciwpożarowych. Takie warunki obniżają możliwość przeprowadzenia ewakuacji w bezpiecznych warunkach. Kolejnym elementem negatywnie wpływającym na przebieg ewakuacji jest małe doświadczenie organizacyjne i niewystarczające wyszkolenie personelu w zakresie interwencji i działań ratowniczych. W ocenie autorów artykułu główną rolę odgrywają jakość instrukcji bezpieczeństwa pożarowego a także zaimplementowane procedury ewakuacyjne, które mają być dogłębnie przeanalizowane, szczegółowe, realistyczne oraz dostosowane do specyfiki obiektu. Powody ewakuacji mogą być różne, dlatego plany ewakuacji powinny być przygotowane na różne okoliczności, dostosowane do skali obiektu, różnorodności jego oddziałów i stopnia złożoności funkcjonalnej. Nie należy unikać przeprowadzania próbnych ewakuacji, ponieważ tylko przećwiczone procedury dają możliwość wprowadzania do nich korekt. Przeprowadzenie analizy z wykonanych ćwiczeń pozwala wyeliminować błędy, a także daje możliwość nabycia pewnych nawyków gwarantujących właściwe zachowanie

personelu, a także pacjentów w trakcie realnych zdarzeń. Zaproponowany model zarządzania ewakuacją szpitala określa i porządkuje etapy procesy ewakuacji szpitali, dzięki czemu możliwe jest zbudowanie właściwego systemu bezpieczeństwa pożarowego.

4. Wnioski

Na podstawie analizy zebranych danych historycznych, informacji przekazanych przez personel medyczny, a także obserwacji ewakuacji szpitali, autorzy doszli do konkluzji, że w celu zbudowania właściwego systemu bezpieczeństwa w szpitalach należy:

- Opracować jasne i precyzyjne procedury ewakuacyjne łącznie z ustaleniem sposobów współpracy personelu z różnych oddziałów, które powinny znajdować się w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.
- Zwiększyć częstość prowadzenia próbnych ewakuacji w celu nauczania ludzi odpowiednich nawyków oraz obsługi urządzeń przeciwpożarowych do co najmniej raz na rok.
- Eliminować fałszywe alarmy, które powodują powstanie znieczulenia na pojawiające się alarmy.
- Poprawić warunki ewakuacji: zachować proste układy ciągów komunikacyjnych.
- Stosować monitoring, telewizję przemysłową.
- Zapewnić łączności pomiędzy personelem np. poprzez zastosowanie telefonów komórkowych, systemów przywoławczych.
- Wprowadzić służby interwencyjne szpitala, zwiększyć liczbę personelu.

- Dążyć do zakończenia ewakuacji pacjentów lub pensjonariuszy przed przyjazdem jednostek straży pożarnej.
- Kontrolować rodzaj urządzeń oraz przedmiotów wnoszonych przez pacjentów pod kątem ich stanu technicznego i palności.
- Zaopatrzyć szpital w przenośny sprzęt podtrzymujący życie oraz ułatwiający ewakuację.

Literatura

- [1] Strona główna Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, www.kgppsp.gov.pl [dostęp: 20.10.2014].
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015, poz. 1422)
- [3] Mizieleński B., *Systemy oddymiania budynków wentylacja*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1999.
- [4] *Pożar w szpitalu w Dąbrowie Górniczej: Nocna ewakuacja pacjentów* [dok. elektr.], <http://www.dziennikzachodni.pl/artykul/3615131,pozar-w-szpitalu-w-dabrowie-gorniczej-nocna-ewakuacja-pacjentow-nowe-zdjecia,id,t.html> [dostęp: 20.10.2014].
- [5] Cłapa I., Cisek M., *Praktyczne aspekty ewakuacji*, Konferencja szkoleniowa, referat konferencyjny „Szpitale i domy pomocy społecznej – wymagania przeciwpożarowe a praktyka”, 16-17.10.2014 r., Włodzimierzów.
- [6] Cłapa I., Porowski R., Dziubiński M., *Wybrane modele obliczeniowe czasów ewakuacji*, BiTP Vol. 24 Issue 4, 2011, [dok. elektr.] <http://czytelnia.cnbop.pl/czytelnia/26/281> [dostęp: 20.10.2014].
- [7] Scott D., *Fire in an operating theatre what really happens? A case study of a fire in a private hospital in Hamilton*, Human Behaviour in Fire Symposium, New Zealand 2009, 313-322.

* * *

mgr inż. Iwona Orłowska – absolwentka Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. Obecnie pracownik Sekcji Kontrolno-Rozpoznawczej KP PSP w Pabianicach, doktorantka na Wydziale Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska Politechniki Łódzkiej. Obszar zainteresowań naukowych to modelowanie numeryczne procesów ewakuacji oraz inżynieria bezpieczeństwa pożarowego.

mgr inż. Marcin Cisek – absolwent Wydziału Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie. Obecnie pracownik naukowo-dydaktyczny Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Zakładzie Projektowania Systemów Bezpieczeństwa i Wspomagania Decyzji. Doktorant Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie. Obszar zainteresowań naukowych to analiza ryzyka, projektowanie i ocena warunków bezpieczeństwa w budynkach, jak również wspomaganie procesu podejmowania decyzji w czasie sytuacji kryzysowych.