

mł. bryg. dr inż. **Mariusz Pecio**<sup>1</sup>

Przyjęty/Accepted/Принят: 10.05.2016;

Zrecenzowany/Reviewed/Рецензирована: 12.06.2016;

Opublikowany/Published/Опубликована: 30.06.2016;

## Wybrane problemy ochrony przeciwpożarowej w projektowanych i modernizowanych budynkach wysokościowych

### Selected Fire Protection Problems in Designed and Modernized High-Rise Buildings

### Выбранные проблемы противопожарной защиты в проектируемых и модернизируемых высотных зданиях<sup>2</sup>

#### ABSTRAKT

**Cel:** Celem artykułu jest określenie obszarów problemowych związanych z ochroną przeciwpożarową występujących przy projektowaniu i modernizacji budynków wysokościowych w Polsce. Ponadto w artykule pokazano dostępne, praktyczne (formalne i techniczne) sposoby rozwiązywania tych problemów.

**Wprowadzenie:** Przedmiotem niniejszego artykułu jest problematyka związana z zapewnianiem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego w istniejących i projektowanych budynkach wysokościowych. Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami budynki wysokościowe należy projektować i wykonywać w najwyższej klasie odporności pożarowej. Oznacza to, że wymagania odnośnie klasy odporności ogniowej elementów budynku oraz elementów oddzielenia przeciwpożarowego powinny być możliwie jak najbardziej restrykcyjne. Większość problemów związanych z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej dla typu budynków dotyczy obiektów istniejących, co jest uwarunkowane ciągłymi zmianami obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej, jednak część z tych problemów dotyczy również budynków nowoprojektowanych.

**Metodologia:** Do realizacji pierwszego postawionego celu wykorzystano analizę obowiązujących w Polsce w ostatnich 35 latach aktów prawnych w zakresie wymagań techniczno-budowlanych. Drugi cel pracy (praktyczne sposoby rozwiązywania problemów) zrealizowano przy pomocy analizy oraz syntezy dostępnej literatury, wiedzy technicznej oraz niepublikowanych materiałów własnych.

**Wnioski:** W praktyce inżynierii bezpieczeństwa pożarowego występują problemy związane z budynkami należącymi do grupy budynków wysokościowych. Obszary problemowe zdefiniowano zarówno w grupie budynków istniejących, jak i nowoprojektowanych. W przypadku budynków nowoprojektowanych w celu eliminacji utrudnień zaleca się korzystać z formuły odstępstw od przepisów techniczno-budowlanych oraz z indywidualnych dokumentacji technicznych. W Polsce występuje również grupa budynków wysokościowych wybudowanych na podstawie przepisów różniących się od zasad obowiązujących obecnie. Są to obiekty, w których prowadzi się prace budowlane dostosowujące je do nowych wymagań technicznych i funkcjonalnych. Głównym wnioskiem z przeprowadzonej analizy w tym obszarze jest potwierdzenie, że istnieją formalne i inżynierskie narzędzia umożliwiające użytkowanie budynków, pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa, co jest możliwe dzięki stosowaniu rozwiązań zastępczych i zamiennych, uzasadnionych wiedzą inżynierską, analitycznymi metodami obliczeniowymi i komputerowymi symulacjami rozwoju pożaru.

**Słowa kluczowe:** budynki wysokościowe, projektowanie budynków, odporność pożarowa, zabezpieczenia przeciwpożarowe w budownictwie

**Typ artykułu:** artykuł przeglądowy

#### ABSTRACT

**Aim:** The first aim of this article is to define problematic areas associated with fire protection in the design and modernization of high-rise buildings. The second aim is to present practical (formal and technical) methods of solving these problems.

**Introduction:** The subject of this article are problems related to ensuring an adequate level of fire safety in existing and planned high-rise buildings. According to current law regulations, high-rise buildings must be designed and built in the highest class of fire resistance. This means severe consequences in the design of fire resistance class of building elements and components of fire separation. Most of the problems associated with fire protection requirements in such buildings relate to existing facilities, which is subject to constant change in existing fire protection regulations, but there is also a problematic area related to the design of new buildings.

**Methodology:** In order to achieve the first objective, an analysis was performed of the law acts used in Poland in the last 35 years in the scope of technical requirements and buildings. The second aim of the study (practical ways of solving problems) was carried out with the analysis and synthesis of the available literature, technical knowledge and unpublished own materials.

<sup>1</sup> Szkoła Główna Służby Pożarniczej w Warszawie / Main School of Fire Service; Warsaw, Poland; mpecio@sgsp.edu.pl;

<sup>2</sup> В польском законодательстве – здания высотой более 55 метров.

**Conclusions:** In fire safety engineering problems related to high-rise buildings exist.. Problematic areas were defined in both the existing buildings and newly designed ones. In the case of newly designed buildings in order to avoid impediments it is recommended to use the institution of derogation of building regulations and individual technical documentation (single admission). In Poland there is also a group of high-rise buildings constructed under the requirements different from those that are currently in force. These are buildings, where construction works are carried out in order to adapt them to new technical and functional requirements. The main conclusion of the analysis in this area is to confirm that there are formal and engineering tools which allow to use the buildings where an adequate level of safety is provided. For this purpose it is suggested to use alternative solutions by the implementation of engineering expertise, analytical methods and computer simulations of fire development.

**Keywords:** high-rise buildings, design of buildings, fire resistance, fire protection in the construction industry

**Type of article:** review article

## АННОТАЦИЯ

**Цель:** Одна из целей статьи состоит в определении проблематических областей, связанных с противопожарной защитой, при проектировке и модернизации высотных зданий в Польше. Вторая цель этой статьи – показать имеющиеся практические (формальные и технические) способы решения этих проблем.

**Введение:** Предметом статьи являются вопросы, связанные с обеспечением надлежащего уровня пожарной безопасности в существующих и проектируемых высотных зданиях. Согласно действующим правилам высотные здания должны быть спроектированы и изготовлены в соответствии с самым высоким пределом огнестойкости. Это означает жесткие требования, связанные с пределом огнестойкости строительных элементов и противопожарных разделительных перегород. Большинство проблем, связанных с требованиями противопожарной защиты в такого рода зданиях, касается существующих объектов. Это обусловлено постоянными изменениям в действующих правилах противопожарной защиты, но часть этих проблем также относится и к новым зданиям.

**Методология:** Для реализации первой поставленной цели был использован анализ литературы в области правовых актов, действующих в Польше за последние 35 лет в сфере технических и строительных требований. Вторая цель работы (практические способы решения проблем) была реализована с помощью анализа и синтеза имеющейся литературы, технических знаний и неопубликованных материалов авторов.

**Выводы:** На практике в инженерии пожарной безопасности появляются проблемы, связанные со зданиями, принадлежащими к группе высотных зданий. Проблемные вопросы относятся как к существующим, так и к новым зданиям. В случае новых проектируемых зданий с целью устранения трудностей рекомендуется использовать формулу отклонения от строительных норм и правил, а также пользоваться индивидуальной технической документацией. В Польше существует также группа высотных зданий, построенных в соответствии с положениями отличающимися от тех, которые действуют в настоящее время. Это группа объектов, для которых выполняются строительно-монтажные работы по адаптации зданий к новым техническим и функциональным требованиям. Главным выводом проведенного в этой сфере анализа является подтверждение, что существуют формальные и инженерные средства, которые позволяют получить возможность эксплуатации здания при условии обеспечения достаточного уровня безопасности. Для этой цели применяются альтернативные решения, которые подтверждаются инженерными знаниями, аналитическими методами расчётов и компьютерными моделированиями развития пожара.

**Ключевые слова:** высотные здания, проектировка зданий, огнестойкость, противопожарная защита в строительстве

**Вид статьи:** обзорная статья

## 1. Wprowadzenie

Przedmiotem niniejszego artykułu jest problematyka związana z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach wysokościowych. Zakres artykułu ograniczono do istniejących lub projektowanych budynków zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi.

Ochrona przeciwpożarowa budynków to bardzo ważny aspekt działań prewencyjnych, których celem jest zapobieganie pożarom i minimalizowanie ich skutków, w tym liczby ofiar i rozmiaru strat materialnych. Oprócz niemożliwych do zmierzenia emocji towarzyszących utracie bliskiej osoby oraz strat społecznych, śmierć człowieka w wyniku pożaru ma również wymiar ekonomiczny. Koszt ofiary śmiertelnej pożaru w odniesieniu jedynie do utraty przyszłych dochodów przez budżet państwa w 2012 roku wyniósł 2.160.075 zł [1].

Jak pokazuje praktyka, problemy związane z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej pojawiają się częściej w obiektach istniejących niż w tych nowopowstałych. Jest to uwarunkowane ciągłymi zmianami (najczęściej zaostrzeniem) obowiązujących wymagań techniczno-budowlanych i przepisów przeciwpożarowych. Dla budynku projektowanego brane są pod uwagę wymagania techniczno-budowlane obowiązujące w dniu uzyskania pozwolenia na budowę. Przepisy przeciwpożarowe obowiązują natomiast dla wszystkich budynków od momentu wejścia w życie. W przypadku znaczących zmian prawo przewiduje okresy przejściowe na dostosowanie obiektu do nowych regulacji.

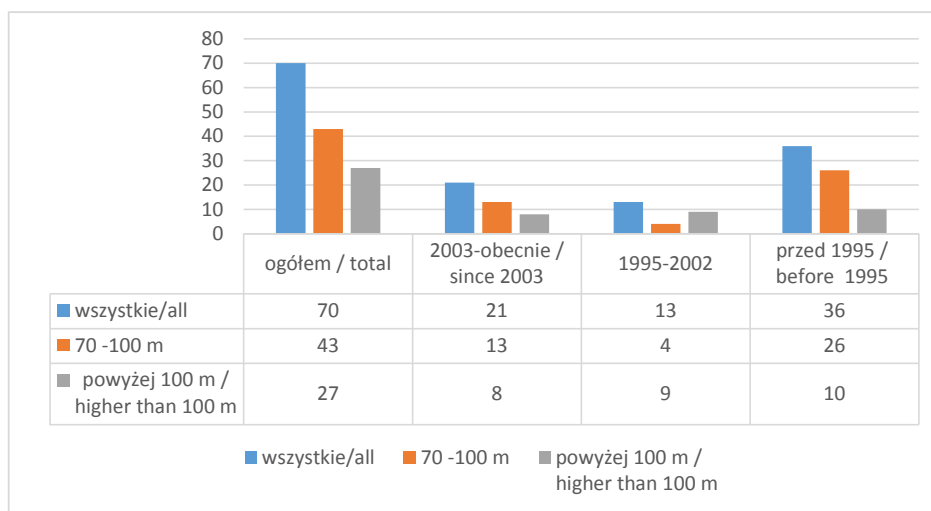
W przypadku, gdy budynek nie spełnia warunków techniczno-budowlanych i występuje przesłanka obligująca inwestora do dostosowania budynku do obowiązujących wymagań<sup>3</sup>, można skorzystać z rozwiązań zastępczych i zamiennych. W przypadku budynku nowoprojektowanego odstępstwo od warunków techniczno-budowlanych jest możliwe tylko za zgodą ministra właściwego do spraw budownictwa. W każdym przypadku budynek (projektowany lub istniejący) lub jego projekt można dostosować do obowiązujących wymagań, ale zdarza się również, że jest to niemożliwe lub bardzo trudne.

## 2. Budynki wysokościowe w Polsce

Zgodnie z przepisami prawa obowiązującymi w Polsce do grupy budynków wysokościowych zalicza się budynki o wysokości powyżej 55 m. Wysokość ta jest mierzona od poziomu terenu przy najniższym wejściu do budynku do górnej krawędzi przekrycia stropu lub stropodachu nad najwyższą kondygnacją użytkową.

Taką klasyfikację przyjęto w Polsce 1 kwietnia 1995 roku wraz z wejściem w życie rozporządzenia [2]. Wcześniej posługiwano się przedziałami wysokości odpowiadającymi obecnym, jednak nie stosowano aktualnego nazewnictwa. Cztery grupy wysokości oraz poziomy wysokości powyżej 25 m i powyżej 55 m pierwszy raz pojawiły się w rozporządzeniu [3],

<sup>3</sup> Przebudowa, nadbudowa, rozbudowa lub zmiana sposobu użytkowania.



Ryc. 1. Liczba budynków o znacznej wysokości w Polsce

Fig. 1. The number of high-rise buildings in Poland

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

które obowiązywało od 1 stycznia 1981 roku. Przed tą datą klasyfikacja obejmowała zaledwie trzy grupy wysokości (przy poziomach 15 i 30 m), ale ówczesne wymagania techniczno-budowlane [4] trudno jest porównać z obecną formą przepisów. Co interesujące, stan prawny obowiązujący 50 lat temu jest stosunkowo zbliżony do tego, który obowiązuje dzisiaj w państwach Unii Europejskiej i USA. Przedmiotem debaty jest również formuła przepisów planowanych do wdrożenia w Polsce w zakresie tzw. wysokości operacyjnej.

W celu zwizualizowania skali tego zagadnienia na rycinie 1 zestawiono liczbę budynków o znacznej wysokości (powyżej 70 m) w Polsce w podziale na budynki do 100 m i 70-100 m wysokości z uwzględnieniem roku budowy.

Na uwagę zasługuje fakt, że większość istniejących budynków wysokościowych została wybudowana przed 1995 rokiem. Jest to przyczyną wielu problemów związanych z koniecznością spełnienia w tych budynkach obecnych standardów prawnych. Z kolei w ostatnich latach można zaobserwować trend projektowania budynków o wysokości powyżej 150 m, dla których wymagania są tożsame jak dla budynków trzykrotnie niższych.

### 3. Aktualne wymagania techniczno-budowlane z zakresu ochrony przeciwpożarowej dla budynków wysokościowych

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami nie ma możliwości zaprojektowania budynku wysokościowego w klasie odporności pożarowej innej niż klasa A [5], dla której ustalone zostały restrykcyjne wymagania w odniesieniu do klasy odporności ogniowej elementów budynku oraz ele-

mentów oddzielenia przeciwpożarowego. Podstawowe wymagania techniczno-budowlane dla budynków wysokościowych zostały przedstawione w tabeli 1.

Wymagania techniczno-budowlane dopuszczają możliwość powiększenia powierzchni strefy pożarowej przy zastosowaniu instalacji przeciwpożarowych. Dla budynków zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi maksymalne powiększenie wynosi 200%, jednak w przypadku budynków wysokościowych złagodzenia te nie mają zastosowania.

## 4. Wybrane obszary problemowe

W przypadku wymagań techniczno-budowlanych problemy związane z wykonaniem budynku w zgodzie z przepisami dotyczą zarówno budynków nowoprojektowanych, jak i istniejących. Wynika to z ograniczonych możliwości projektowania elementów konstrukcyjnych nośnych i oddzielających w klasie odporności ogniowej REI 240. Projektowanie elementów 4-godzinnych zawsze będzie wykraczało poza zakres normy [6]. Problemy związane z niezgodnością podziału na strefy pożarowe dotyczą częściej budynków istniejących, z uwagi na zastany układ konstrukcyjny i funkcjonalny. Z kolei w budynkach nowoprojektowanych nie dopuszcza się odstępstwa od wymagań ewakuacyjnych.

### 4.1. Klasa odporności pożarowej

Problemy związane z klasą A odporności pożarowej wynikają z wymaganej dla tej klasy odporności ogniowej elementów budynku oraz elementów oddzielenia przeciwpożarowego. Niektóre elementy muszą przynależać do klasy odporności ogniowej wynoszącej 240 minut.

Tabela 1. Podstawowe wymagania techniczno-budowlane dla budynków wysokościowych  
Table 1. Basic technical and building requirements for high-rise buildings

Parametr / Parameter	Wartość / Value
Klasa odporności pożarowej / Fire resistance class	A
Główna konstrukcja nośna / Main supporting structure	R 240
Elementy oddzielenia przeciwpożarowego / Fire barrier element	REI 240/REI 120
Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej / (Maximum permissible fire zone area	2.500 m <sup>2</sup>

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

Zmiany w zakresie klasy odporności pożarowej wprowadzono głównie poprzez nowelizację warunków techniczno-budowlanych, które obowiązują od dnia 12 października 2002 roku, czyli od daty wejścia w życie rozporządzenia [5]. Wcześniej nie wymagano, aby budynki zaliczone do kategorii zagrożenia ludzi<sup>4</sup> były wykonywane w klasie A. Budynki w najwyższej grupie wysokości można było wykonywać w klasie odporności pożarowej B, co oznacza klasę odporności ogniowej kluczowych elementów budynku na poziomie 120 minut (R, EI 120). W przypadku budynków wzniesionych przed 1981 rokiem problemy wynikają z zupełnie innej formuły przepisów techniczno-budowlanych. W tamtym czasie najwyższą klasą odporności pożarowej A oznaczała „odporność ogniową nie mniejszą niż 3 godziny” [4, s. 355]. Jednak nie zostały wówczas określone inne klasy odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego (jak np. 4 godziny), w związku z czym nie da się porównać ówczesnych dokumentów normatywnych z dzisiejszymi klasyfikacjami.

Obowiązujący Eurokod [6] w zakresie projektowania elementów betonowych z uwagi na odporność ogniową dopuszcza wykonanie elementów w klasie odporności ogniowej (R) EI 240, ale wprowadza ograniczenie do 40 w zależności od stosunku wysokości ściany w świetle i jej grubości. W praktyce projektowanie elementów w klasie odporności ogniowej 240 minut dla smukłych elementów wymaga stosowania skomplikowanej metodologii inżynierskiej lub modeli komputerowych, ponieważ przy dosłownym zastosowaniu postanowień przywołanego eurokodu ściana o wysokości 100 m musiałaby mieć u podstawy grubość 2,5 m, czego się z oczywistych powodów nie praktykuje.

## 4.2. Podział na strefy pożarowe

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej nie zmienia się znacząco i od wielu lat wymagania w tym zakresie są bardzo surowe. Obowiązujące w przypadku budynków niższych złagodzenia w zakresie dopuszczalnej powierzchni stref pożarowych nie dotyczą budynków wysokościowych.

Mimo niezmienności surowych wymagań w zakresie dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej w praktyce stosunkowo często pojawiają się niezgodności w tym zakresie. Dotyczą one najczęściej trzech kwestii:

- nieautoryzowanych prac budowlanych polegających na przebudowie i w konsekwencji przerywania ciągłości elementów oddzielenia przeciwpożarowego,
- nieutrzymania elementów oddzielenia przeciwpożarowego oraz zabezpieczonych w nich otworów i instalacji w należytym stanie technicznym,
- zmiany zasad podziału obiektu na strefy pożarowe oraz zmiany technicznych wymagań dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego oraz zabezpieczeń otworów i instalacji, wprowadzonych przez nowelizacje przepisów i norm.

## 4.3. Przeciwpożarowe zabezpieczenie instalacji

Podobnie jak w przypadku elementów budynku oraz elementów oddzielenia przeciwpożarowego, problemy ogniochronnego zabezpieczenia instalacji użytkowych w budynkach również są związane z klasą odporności ogniowej. Przepisy techniczno-budowlane stanowią, że przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę odporności ogniowej E l, z kolei przepusty instalacyjne w elementach wykonanych w klasie odporności ogniowej (R) EI 240 – klasę odporności ogniowej EI 240. Na rynku wybór zabezpieczeń instalacyjnych w tej klasie odporności

ogniowej jest ograniczony do kilku rodzajów zabezpieczeń. Badania certyfikacyjne prowadzone są przez producentów zabezpieczeń w celu zastosowania ich wyników w całej Europie. Natomiast wymagania obowiązujące w Europie w większości przypadków kończą się na klasie odporności ogniowej 180 minut. Ponadto badania klasyfikacyjne są stosunkowo drogie, a obowiązek stosowania zabezpieczeń 4-godzinnych dotyczy niewielu przypadków i dlatego certyfikacja jest po prostu nieopłacalna. Zabezpieczenia w klasie odporności ogniowej EI 240 są specyficzne z uwagi na warunki brzegowe, co powoduje, że oprócz trudności formalnych (brak dokumentów odniesienia), prawidłowe wykonanie tego typu zabezpieczeń wymaga wysokich umiejętności technicznych.

## 4.4. Wymagania ewakuacyjne

Główną przyczyną wielu niezgodności ewakuacyjnych w budynkach istniejących (niezależnie od ich wysokości) jest inaczej liczona długość dojścia ewakuacyjnego w obecnie obowiązujących przepisach w stosunku do przepisów wcześniejszych. Według aktualnego rozporządzenia [5] długość dojścia ewakuacyjnego liczy się do klatki schodowej, pod warunkiem zamknięcia jej drzwiami o odporności ogniowej EI 30 oraz oddymiania i obudowy w klasie odporności ogniowej wymaganej dla stropów tego budynku [3]. Poprzednio nie stawiano wymagań technicznych dla klatki schodowej i długość dojścia liczone do drzwi klatki lub (w przypadku ich braku) do krawędzi najbliższego stopnia schodów.

W budynkach wzniesionych przed 1981 rokiem pojawia się również problem związany z brakiem przedsionków przeciwpożarowych. Te niezgodności są stosunkowo trudne do wyeliminowania z powodów techniczno-konstrukcyjnych. Nałożenie obowiązku zabudowania dodatkowej przestrzeni w obrębie powierzchni użytkowej budynku wywołuje sprzeciw ze strony inwestorów. Ponieważ brak przedsionków przeciwpożarowych jest traktowany jako niezabezpieczenie przed zadymieniem drogi ewakuacyjnej, stanowi to podstawę do uznania budynku za zagrażający życiu ludzi [5]. Niezgodność ta musi zostać usunięta w sposób określony przez przepisy techniczno-budowlane lub na podstawie rozwiązań inżynierskich opracowanych w ramach ekspertyzy technicznej stanu ochrony przeciwpożarowej.

## 5. Praktyczne metody rozwiązywania zagadnień problemowych

### 5.1. Dostosowanie do obowiązujących wymagań

Dostosowanie istniejących budynków do wymagań przeciwpożarowych wiąże się nierozdzielnie z koniecznością podjęcia określonych przedsięwzięć inwestycyjnych. Schemat postępowania przedstawiono na rycinie 2. W dalszej części podrozdziału opisano poszczególne projekty inwestycyjne, stanowiące działania dostosowawcze.

#### Podnoszenie klasy odporności ogniowej

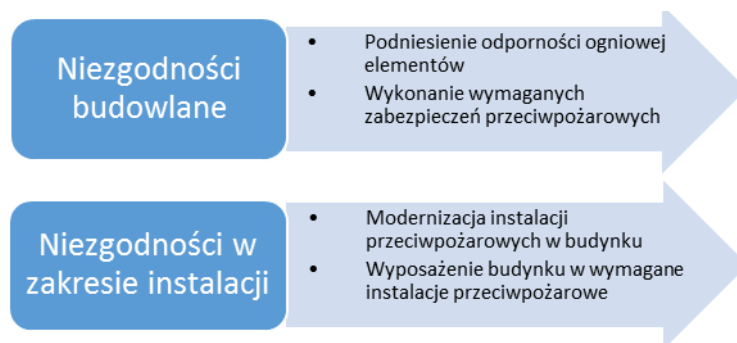
W przypadku masywnych elementów konstrukcyjnych do podnoszenia klasy odporności ogniowej można wykorzystać okładziny ogniochronne:

- płytowe,
- natryskowe,
- z wełny mineralnej skalnej.

Wykonanie tych zabezpieczeń jest często niezbędne do zapewnienia elementom konstrukcyjnym budynków wysokościowych wymaganej klasy odporności ogniowej. Trudności związane z wykonywaniem zabezpieczeń mogą wynikać z braku odpowiedniego zapasu nośności elementów lub z braku dostępnego miejsca. Decyzja o wykonaniu zabezpieczeń jest możliwa przy udziale projektanta konstrukcji i rze-

<sup>4</sup> Za wyjątkiem okresu przed 1995 rokiem dla archiwów, muzeów i bibliotek – w Polsce takie budynki o wysokości > 55 m nie występowały.





Ryc. 2. Działania inwestycyjne dostosowujące budynki istniejące do wymagań  
Źródło: Opracowanie własne.

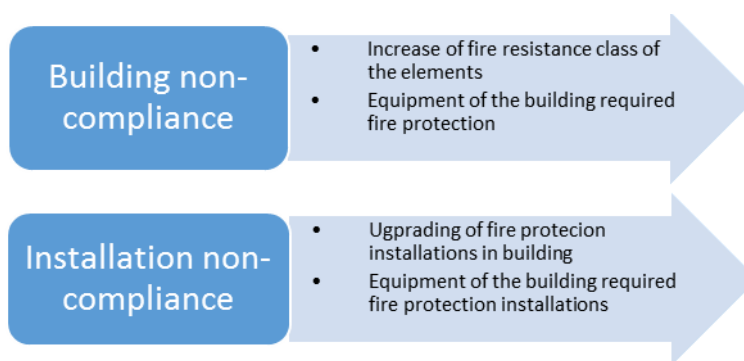


Fig. 2. Investment activities to adapt existing buildings to the requirements  
Source: Own elaboration.

czoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz po wykonaniu studium opłacalności ekonomicznej przedsięwzięcia. W przypadku braku technicznej możliwości wykonania zabezpieczenia lub braku uzasadnienia ekonomicznego należy rozważyć inne metody zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie, opisane w dalszej części artykułu.

#### Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji

W zakresie przeciwpożarowego zabezpieczenia instalacji problemem jest wymagana klasa odporności ogniowej (EI 240). Na rynku zakres certyfikowanych rozwiązań ogniochronnych zabezpieczeń instalacji w 4-godzinnej klasie odporności ogniowej jest mocno ograniczony. Możliwe jest jednak wykorzystanie klasyfikacji zagranicznych lub dostępnej wiedzy technicznej do opracowania tzw. indywidualnej dokumentacji technicznej do jednostkowego zastosowania wyrobu budowlanego w budynku. Indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji [7].

Niezbędne jest również przedłożenie oświadczenia, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją oraz z przepisami. Oświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego oświadczenie,
- nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia,
- identyfikację dokumentacji technicznej,
- potwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami,
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany,
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

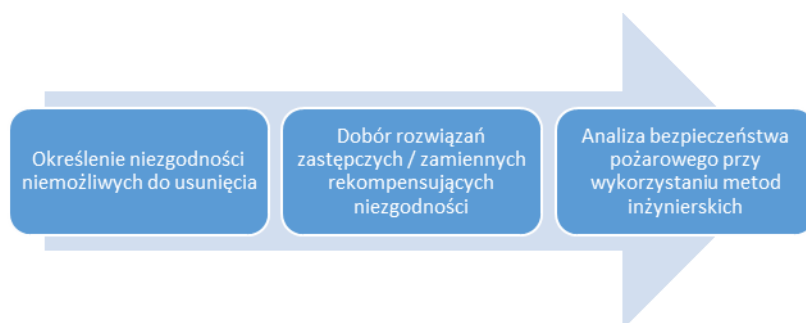
## 5.2. Stosowanie rozwiązań zastępczych i zamiennych

Typową procedurę uzgadniania rozwiązań zastępczych i zamiennych pokazano na rycinie 3.

W polskich przepisach techniczno-budowlanych oraz przeciwpożarowych przewidziano możliwość spełnienia wymagań w inny sposób niż to zostało przyjęte dla standardowych przypadków. W tym celu należy opracować właściwą dokumentację techniczną. W przypadku rozwiązań zastępczych w stosunku do przepisów techniczno-budowlanych, zgodnie z §2, ust. 2 i 3a rozporządzenia [5], potrzebna będzie ekspertyza techniczna opracowana przez właściwą jednostkę badawczo-rozwojową albo rzeczoznawcę budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Ekspertyzę należy następnie uzgodnić z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub Państwowym Wojewódzkim Inspektorem Sanitarnym, w zależności od przedmiotu tej ekspertyzy. Natomiast w przypadku rozwiązań zamiennych w stosunku do przepisów przeciwpożarowych, zgodnie z §1, ust. 2 rozporządzenia [8], należy opracować ekspertyzę techniczną rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych lub wystąpienie (w zależności od zakresu i trybu występowania). Podobnie jak w przypadku rozwiązań zastępczych, ekspertyzę lub wystąpienie w sprawie rozwiązań zamiennych należy uzgodnić z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej.

## 5.3. Odstępstwa od wymagań techniczno-budowlanych

Zgodnie z ustawą [9] w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość odstąpienia od wymagań zawartych w warunkach techniczno-budowlanych [5]. Jednak odstępstwo to nie może:



Ryc. 3. Schemat procesu uzgadniania rozwiązań zastępczych i zamiennych  
Źródło: Opracowanie własne.

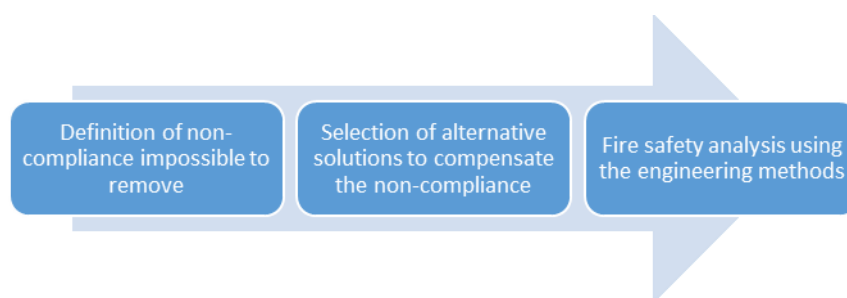


Fig. 3. Diagram of the agreeing process of alternative solutions  
Source: Own elaboration.

- powodować zagrożenia życia ludzi oraz mienia,
- powodować ograniczenia dostępu osób niepełnosprawnych do obiektów użyteczności publicznej oraz obiektów budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego,
- pogorszyć warunków zdrowotno-sanitarnych, użytkowych ani wpływać negatywnie na stan środowiska.

Jednocześnie odstępstwo od obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych jest możliwe po spełnieniu warunków zamiennych, które w założeniu wyeliminują występujące w obiekcie budowlanym niezgodności. Organ wydający pozwolenie na budowę (starosta lub prezydent miasta na prawach powiatu) składa do ministra właściwego do spraw budownictwa wniosek w sprawie nadania upoważnienia do udzielenia zgody na odstępstwo. Najczęściej przesłanką do złożenia wniosku przez organ administracji architektoniczno-budowlanej jest wystąpienie inwestora do tego organu z wnioskiem w sprawie odstępstwa.

Wniosek o odstępstwo należy złożyć przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę. Minister, który ustanowił właściwe przepisy techniczno-budowlane, może uzależnić upoważnienie do wydania zgody na odstępstwo od spełnienia dodatkowych warunków. Jednym z takich warunków jest pozytywna opinia właściwej miejscowo komendy wojewódzkiej PSP. Właściwy organ administracji architektoniczno-budowlanej, po uzyskaniu upoważnienia ministra, udziela zgody na odstępstwo w drodze postanowienia lub odrzuca wniosek.

#### 5.4. Typowe rozwiązania ponadstandardowe

W doborze rozwiązań ponadstandardowych przeszkadzają bardzo restrykcyjne wymagania dla budynków wysokościowych wynikające z obowiązujących przepisów. Większość dostępnych rozwiązań poprawiających bezpieczeństwo pożarowe w budynkach wysokościowych jest wymagana przepisami i nie można ich uznać za rozwiązania ponadstandardowe. Praktyka pokazuje dwie tendencje w rozwiązywaniu tej kwestii:

- powiększanie zakresu lub funkcjonalności wymaganych rozwiązań powyżej poziomu standardowego,

- stosowanie nowoczesnych systemów bezpieczeństwa pożarowego, nieopisanych w obowiązujących wymaganiach.

Na potrzeby wywiązania się z obowiązku zastosowania rozwiązań ponadstandardowych w ramach uzgadniania rozwiązań zastępczych i zamiennych oraz w związku z oczekiwaniem ze strony organu decyzyjnego, że w ramach procedury uzyskiwania odstępstwa od obowiązujących wymagań zostaną podjęte określone działania, najczęściej stosuje się następujące rozwiązania:

- drogi ewakuacyjne (w szczególności klatki schodowe) z obudową o zwiększonej odporności ogniowej,
- urządzenia gaśnicze na mgłę wodną,
- dźwigi użytkowe dostosowane do możliwości jazdy w trakcie pożaru,
- dynamiczne systemy oświetlenia ewakuacyjnego,
- dedykowane systemy różnicowania ciśnienia w instalacjach wentylacji pożarowej,
- działania organizacyjne.

#### 5.5. Uzasadnianie rozwiązań ponadstandardowych

Ekspertyza lub wniosek o uzgodnienie rozwiązań zamiennych lub zastępczych powinny wykazać, że dzięki zastosowaniu tych rozwiązań w obiekcie poprawi się poziom bezpieczeństwa pożarowego. W związku z tym należy dokonać analizy i oceny warunków bezpieczeństwa pożarowego w danym obiekcie, obejmujących w szczególności następujące kwestie [10]:

- ewakuację z obiektu,
- warunki prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej, w tym bezpieczeństwo ratowników,
- bezpieczeństwo konstrukcji obiektów.

W przypadku budynków zaliczonych do grupy wysokościowych kluczowe będzie wykazanie nieobniżonego poziomu bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie w kontekście bezpiecznych warunków ewakuacji.

Najlepszym sposobem wykazania, że budynek spełnia kryterium bezpiecznej ewakuacji, jest obliczenie i porównanie dwóch czasów ewakuacji:

- dostępnego czasu bezpiecznej ewakuacji (DCBE),
- wymaganego czasu bezpiecznej ewakuacji (WCBE).

Jeśli analiza wykaże, że WCBE (czas do opuszczenia strefy zagrożonej w budynku przez jej użytkowników) jest mniejszy od DCBE (czas do osiągnięcia parametrów krytycznych w zagrożonej strefie), to przyjmując pewien margines bezpieczeństwa, można uznać kryterium bezpiecznej ewakuacji za spełnione.

Jako kryterium krytyczne określające DCBE przyjmuje się parametr zagrożenia, którego wystąpienie następuje w najkrótszym czasie. Istotną kwestią stanowi przyjęcie granicznych wartości temperatury oraz parametrów związanych z zadymieniem. W literaturze przedmiotu jako graniczne parametry bezpiecznej ewakuacji przyjmuje się wystąpienie na wysokości mniejszej lub równej 1,8 m [10]:

- temperatury powyżej 60°C,
- zadymienia ograniczającego widzialność krawędzi elementów poniżej 10 m.

W praktyce są trzy możliwe sposoby określania czasu DCBE: poprzez analizę klasy odporności ogniowej elementów budynku i reakcji na ogień zastosowanych wyrobów budowlanych, poprzez obliczenia analityczne lub komputerowe symulacje rozwoju pożaru. Najbardziej precyzyjne wyniki uzyskuje się z modeli komputerowych, ale ze względu na ograniczony dostęp do licencjonowanego oprogramowania, odpowiednio wydajnego sprzętu oraz czasochłonność procesu, korzystanie z takich narzędzi znajduje uzasadnienie jedynie w skomplikowanych przypadkach.

Metodologia obliczania WCBE jest bardziej dostępna. W tym celu najczęściej korzysta się ze standardu brytyjskiego, opisanego w dokumencie interpretacyjnym PD 7974-6:2004, który jest dość znany i często stosowany w Polsce. Oprócz tego można korzystać z innych dostępnych metod obliczeniowych, np. z opisywanego niedawno w literaturze nowozelandzkiego standardu C/VM2. Niezależnie od przyjętego standardu obliczeniowego zasada obliczeń jest taka sama dla wszystkich i polega na sumowaniu ze sobą poszczególnych czasów składowych ewakuacji (detekcji, alarmowania, reakcji i przemieszczenia).

Wybór narzędzi analitycznych zależy od warunków brzegowych występujących w danym obiekcie budowlanym: stopnia skomplikowania budynku, rodzaju konstrukcji, liczby kondygnacji etc. Podstawowym celem przeprowadzanej dla budynku analizy bezpieczeństwa pożarowego jest jednak jednoznaczne wykazanie spełnienia kryteriów bezpiecznej ewakuacji.

## 6. Podsumowanie i wnioski

W praktyce inżynierii bezpieczeństwa pożarowego występują problemy związane z ochroną przeciwpożarową w budynkach należących do grupy budynków wysokościowych.

W artykule zdefiniowano obszary problemowe pojawiające się zarówno w grupie budynków istniejących, jak i nowoprojektowanych. W przypadku budynków nowoprojektowanych w celu eliminacji utrudnień zaleca się korzystać z odstępstw od przepisów techniczno-budowlanych oraz indywidualnych dokumentacji technicznych. W Polsce występuje grupa budynków wysokościowych, które wybudowano zgodnie z przepisami różniącymi się od obowiązujących obecnie zasad. Jest to zbiór budynków, w których można przeprowadzić prace polegające na przebudowie i zmianie sposobu użytkowania oraz prace dostosowujące je do wymagań technicznych i funkcjonalnych. Głównym wnioskiem z przeprowadzonej analizy w tym obszarze jest potwierdzenie, że istnieją formalne i inżynierskie narzędzia pozwalające uzyskać możliwość użytkowania budynków, pod warunkiem zapewnienia w nich odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa. Do tego celu stosuje się formułę rozwiązań zastępczych i zamiennych, inżynierskie metody obliczeniowe oraz komputerowe symulacje rozwoju pożaru.

## Literatura

- [1] Pecio M., *Społeczno-ekonomiczne koszty pożarów*, BiTP Vol. 35 Issue 3, 2014, pp. 34-40.
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 1995 Nr 10, poz. 46).
- [3] Rozporządzenie Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 3 lipca 1980 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki. (Dz. U. 1980 Nr 17, poz. 62).
- [4] Bar L., *Kodeks budowlany. Przepisy i objaśnienia*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1972.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 690).
- [6] PN-EN 1992-1-2:2008. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- [7] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z późn. zmianami).
- [8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. 2010 Nr 109, poz. 719).
- [9] Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2013 r., poz. 1409, z późn. zmianami).
- [10] Procedury organizacyjno-techniczne w sprawie spełnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa pożarowego w inny sposób niż to określono w przepisach techniczno-budowlanych, w przypadkach wskazanych w tych przepisach, oraz stosowania rozwiązań zamiennych, zapewniających nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej, w przypadkach wskazanych przez przepisy przeciwpożarowe. Komenda Główna PSP, Warszawa, 2008 r.

\* \* \*

**mł. bryg. dr inż. Mariusz Pecio** – absolwent studiów II stopnia na Wydziale Inżynierii Bezpieczeństwa Pożarowego SGSP. W 2008 roku obronił doktorat w Akademii Finansów w Warszawie (praca na temat ryzyka pożarowego w ubezpieczeniach ogniowych). Od 2001 roku zatrudniony w SGSP, obecnie na stanowisku adiunkta. Autor publikacji, referatów na konferencjach naukowych, uczestnik projektów badawczych krajowych i międzynarodowych. Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, autor ekspertyz, dokumentacji projektowych i technicznych z zakresu ochrony przeciwpożarowej w budownictwie.