

DOI: 10.21005/pif.2018.34.B-01

SAFE CONSTRUCTION BUILDINGS IN URBAN CONSTRUCTION BEZPIECZNE OBIEKTY BUDOWLANE W ZABUDOWIE MIEJSKIEJ

Jerzy Obolewicz
dr inż.

Politechnika Białostocka
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Katedra Budownictwa i Inżynierii Drogowej

ABSTRACT

Building objects are objects generated by man. They are then the houses, buildings and the objects of small architecture the making up elements of technical infrastructure of cities. They should guarantee comprehended occupants' safety in projecting, execution and use. In article was introduced placed with regard building objects on safety.

Key words: building objects, safety, projecting, execution, use.

STRESZCZENIE

Obiekty budowlane to obiekty wygenerowane przez człowieka. Są to budynki, budowle i obiekty małej architektury stanowiące zabudowę miejską wraz z infrastrukturą techniczną. Powinny one gwarantować ogólnie pojęte bezpieczeństwo mieszkańców na etapie ich projektowania, wykonywania i eksploatacji. W artykule przedstawiono wymagania stawiane obiektom budowlanym ze względu na bezpieczeństwo.

Słowa kluczowe: obiekty budowlane, bezpieczeństwo, projektowanie, wykonawstwo, eksploatacja.

1. INTRODUCTION

From the beginning of his existence, man was exposed to various threats from the world that surrounded him. At first, these were the forces of nature, then along with the development of civilisation appeared industrial catastrophes, accidents, terrorist attacks and other undesirable events that threatened his health and life. In every era of human development we tried to limit the adverse effects of such events. We did so as far as our intellectual capabilities were developing, trying to learn the nature of processes and phenomena which we considered to be the causes of these events, and created new anthropogenic objects taking into account our previous experiences and looked for ways to reduce the level of these threats in the area of science. Thanks to science, we realised that security problems in various areas of technology and human life often have a similar character and can be described in the same way. The science in the area of security has been given its category and under the name Security Sciences is today one of the scientific disciplines included in the area of social sciences and the field of social sciences. This discipline was created by the resolution of the Central Commission for Degrees and Titles of January 28, 2011.

The subject of security sciences research are modern security systems in the military and non-military profile and their functioning at various levels of the organisation. These systems include activities of a state, governmental and self-governmental nature, entrepreneurs and social organisations. Research in this discipline serves the creation of theoretical foundations and the development of broadly understood security [30]. Security has many varieties, and one of them is public safety in the development of cities. In bigger cities of the world or Europe, it is assessed on the basis of crimes and armed terrorism, in smaller ones, for example in Poland, on the basis of the quality of life. Quality is treated by residents as being in compliance with their requirements in two basic areas:

- perception of the city, which includes: work and housing opportunities, the presence and integration of foreigners, security and trust, and administrative services,
- satisfaction from living in the selected city, which includes: general satisfaction, satisfaction with the urban infrastructure, including space and forms of its development (public, sports, educational spaces), transport, streets and buildings [27].

The term *public safety*, mentioned in the article, refers to the whole of legal norms and technical, organisational and research measures aimed at creating safe anthropogenic objects, including technical and building structures in urban space. The knowledge needed to solve security problems in urban space is extensive and interdisciplinary. According to the author, engineering and engineering know-how are the most important means of solving problems because engineers are the creators of technology which mainly causes threats. Technical objects, created by engineers to meet human needs, are the main source of threats. Engineers, through designing, supervising production and operation, determine their features, also as sources of threats.

The term *public safety* is today an increasingly popular term and refers to various areas and spheres of life in the rapidly changing urban environment. The knowledge of civil engineering and management was used to analyse the safety of building structures in urban space in the development of technical and social infrastructure of cities.

2. BUILDING STRUCTURES

The Building Law Act [33, p.5] defines building structures as three basic categories: a building with technical installations and devices, a structure constituting a technical and operational unit together with installations and devices as well as small architecture objects [31, pp. 7-28]. All categories of building structures occur in the technical infrastructure of cities.

Building structures are created in the process of construction projects implementation with the participation of: an investor, an investor's supervision inspector, a designer, a construction manager or a site manager and at the stage of operation of a building structure - a manager [32, 16]. Each of them has legally defined obligations [2].

Many factors influence the safety of a building structure, for example, architectural and design solutions adopted, geological and geotechnical research, construction materials used, quality of workmanship, obtaining a use permit (if required), method of use, repairs etc. Legal regulations [31, pp. 6-18], [3], [34] standardise activities involving the design, construction, use, maintenance and demolition of building structures and the principles of public administration bodies in these areas.

These regulations define: requirements to be met by building structures, rights and obligations of participants in the construction process and operation process, as well as legal sanctions related to non-compliance with these regulations. They are focused on satisfying user's needs at a certain level, including ensuring the safety of building structures. They state that when designing and constructing a building structure, taking into account the expected period of its use and the requirements set out in the regulations, and also following the principles of technical knowledge, it is necessary to ensure in particular:

- meeting basic requirements regarding: construction safety, fire safety, safety of use, appropriate hygienic and health conditions as well as environmental protection, protection against noise and vibration, energy savings and adequate thermal insulation of partitions,
- the ability to maintain proper technical condition,
- appropriate health and safety conditions of persons staying in these facilities and protection of people and the environment.

The safety of each building structure is also determined by its proper use, that is, its use in accordance with intended use and environmental protection requirements, as well as maintenance of the structure in a proper technical and aesthetic condition, preventing excessive deterioration of the functional properties and technical efficiency of the structure, in particular properties affecting its safety. The owner or manager of a building structure is obliged to maintain and use the structure in accordance with the rules of law [1], [2].

3. MANAGEMENT

According to Griffin [6], [7, p.8], management means achieving the goal through a set of activities, including planning and decision making, organising, leading and controlling, aimed at organisation's resources (human, financial, material and information). According to Drucker [4] and Stoner [26, p.23], management mainly concerns people. They [4] distinguish the following features of efficient management regarding human activity:

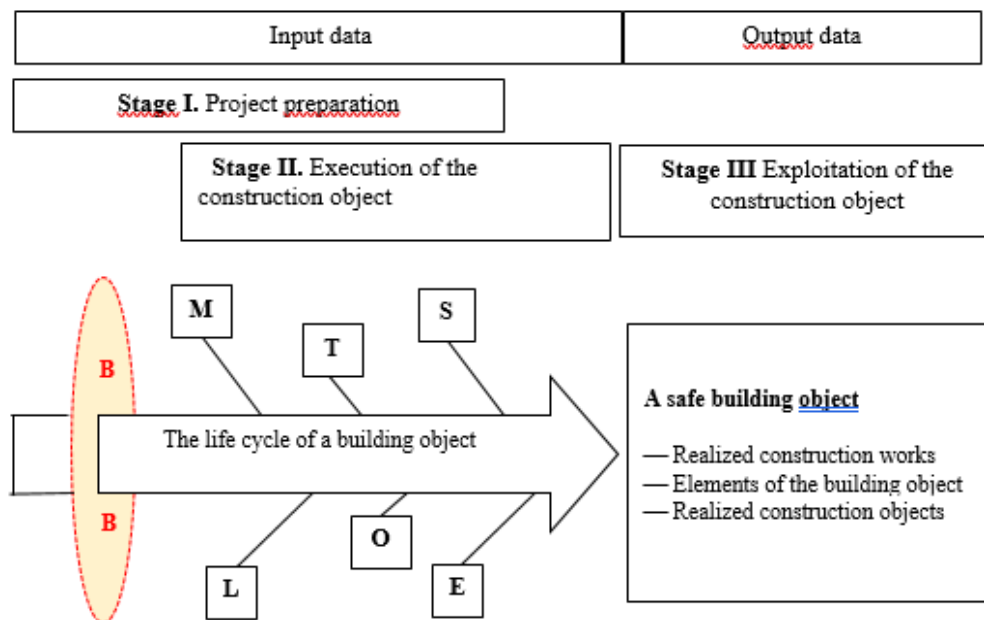
- embedding in culture,
- simple and understandable actions that unite people participating in activities,
- ability to learn,
- communication within the organisation and with the environment,
- approved indicators to monitor, evaluate and improve the effectiveness of activities,
- seeking the organisational effect.

People, due to limited possibilities in learning, describing, explaining and improving organisations, create organisational models [5], [8, str.33], [11, str. 131-140], [12, str. 51-60], [13], [14, str.22-25], [15, str. 10-14], [16, str. 247-253], [17, str. 513-521], [18, str. 77-83], [19, str. 15-23], [20, str.27-29], [21, str. 81-97], [22, str. 104-115], [23, str.12], [24, str.51], [28], [29], [31].

For the purpose of this work, a model of the safety management process in the life cycle of a building structure has been designed. The following elements have been identified in the model structure:

- objective: a safe building structure in the form of:
 - accomplished construction works,
 - finished element of the building structure,
 - completed building structures,
- people in individual stages of the process:
 - at the stage of project preparation: analysts, architects, designers,
 - at the stage of construction works, site managers, workers,
 - at the usage stage: administrators and users,
- measures applied as needed:
 - at the preparation stage, e.g. software for designing, analysing,
 - at the construction stage, e.g. building materials, raw materials, semi-finished products, prefabricated elements, machines, devices, tools supporting operations,
 - at the usage stage,
- supplying with utilities necessary to conduct business in individual stages of the process,
- applicable legal regulations and principles in planning, organising, executing and controlling.

The model structure is presented in Fig.1.



- M** – building materials, raw materials, semi-finished products, prefabricated elements,
- T** – technological principles of processing products, raw materials and prefabricates,
- S** – machines, devices, tools supporting operations,
- L** – people in individual stages of the process,
- O** – organisational rules for the preparation, construction and operation of a building structure,
- E** – supplied with necessary utilities,
- B** – safety of a building structure

Fig. 1. Model of the safety management process in the life cycle of a building structure. Source: [10, p.162]

At each stage of the process, each participant has specific responsibilities in the area of safety related to the building structure.

At the stage of **project preparation**, in which a building structure is erected, the safety issues will concern the virtual object and will be formulated based upon the knowledge and experience of the designer with the participation of other team members (investor and contractor) and shall be recorded in health and safety plan (information) (PI: bioz.)

At the stage of **construction works (construction of the building structure)**, the contractor (site manager, works managers) will be responsible for the safety issues, which should be included in the health and safety plan (bioz plan). The basic information for the preparation of this document will be information on: building materials, raw materials, semi-finished products, prefabricates; technological principles of processing of products, raw materials, semi-finished products, prefabricates; machines and devices supporting the course of construction works; employees employed in the implementation of construction works; organizational principles of the processing; energy supply of the construction production process and the requirements of the law and principles of work health and safety.

Construction projects in which simple building structures are erected do not require extensive research systems for safety assessment. The most commonly used forms of assessing the safety of simple building structures include traditional methods of controlling working conditions at construction site by labour inspectors, construction site inspectors and sanitary inspectors, consisting in a comparison of the actual state with the requirements of legal regulations.

However, when implementing complex construction projects, it is advisable to apply design-related activities (technology and organisation project, BIOZ plan) resulting from legal regulations and investigation of occupational health and safety - the study of employees' perception and behaviour at individual stages of the project implementation. The involvement and cooperation of the investor, designer and contractor in the following areas is important in training, motivation, established principles of work safety, accident records, effectiveness of control and communication systems and technical equipment at workplaces. Assessment of work health and safety is subjective and depends on the perception of the investor, designer, contractor and their willingness to cooperate. Identification of health and safety in individual stages of the process consists in assessing *invisible* standards and assumptions using *visible* measures.

The administrator / manager of the building structure in accordance with the applicable law is responsible for the health and safety (biob) issues at **the usage stage of the building structure**.

Analysing the technical condition of the building structures in operation, numerous failures are noted as a result of negligence in the design or construction of the building. In cities, this problem is compounded by the multitude of such objects and their diverse technical infrastructure resulting from compact urban development.

4. SUMMARY

Increasingly complex building structures and a higher level of technology, new technologies, modern equipment and higher requirements for building structures require a broader approach to the analysis of the safety of such structures. Security should be analysed in the area of the entire investment process. The modern investment process in construction is a system of qualitatively interdependent stages, phases and activities related to the design, construction and use of a building during its entire life. The coherence of all elements is extremely important in this system, ensuring the continuity of activities of its participants, especially at the stage of preparation of the investment project and works preceding the start of construction works.

Many professional and social groups take part in the activities for the safety of building structures in the development of technical and social infrastructure of cities, ranging from designing and ending with commissioning. These activities are very complex and should concern:

- identifying threats, i.e. processes and phenomena leading to losses,
- considering safety issues in the design, construction and operation of building structures in urban infrastructure,
- developing and applying in practice methods for risk analysis and reliability of building structures,
- taking into account safety issues in activities related to a building structure by social infrastructure authorities, including self-government and state administration bodies,
- better organisation of activities to improve safety and its effectiveness by using management and other (technical and specialist) knowledge in the life cycle of a building,
- progress in the area of counteracting the threats related to an individual and larger groups of people on the part of building structures,
- application of security systems of various scales that are designed to reduce the risk of losses in specific areas of a single person and the population of people regarding simple and complex buildings,
- use of threat prevention systems, including non-technical threats, to reduce the consequences of adverse events and processes,
- introducing safety devices, e.g. personal protection, which are elements of preventing threats in the city,
- every engineer should have general knowledge in the field of security, i.e.
 - be able to identify the sources and causes of hazards associated with the building structure he is constructing,
 - know the general structure of risk models and the basics of risk analysis methods for the design, construction and operation of a building,
 - have practical knowledge about providing security related to a building structure at the design, construction or operation stage.

BEZPIECZNE OBIEKTY BUDOWLANE W ROZWOJU MIAST

1. WPROWADZENIE

Od początku swego istnienia człowiek był narażony na różne zagrożenia pochodzące ze świata, który go otaczał. Najpierw były tylko siły przyrody, następnie wraz z rozwojem cywilizacyjnym pojawiły się katastrofy przemysłowe, wypadki, ataki terrorystyczne i inne niepożądane zdarzenia, które zagrażały jego zdrowiu i życiu. W każdej epoce rozwoju człowieka starał się on ograniczać niekorzystne skutki takich zdarzeń. Robił to w miarę swoich możliwości intelektualnych, próbował poznać naturę procesów i zjawisk, które uważał za przyczyny tych zdarzeń i tworzył nowe obiekty antropogeniczne uwzględniając w nich dotychczasowe doświadczenia. Szukał również sposobów na zmniejszenie poziomu tych zagrożeń w obszarze nauki. Dzięki nauce uświadomił sobie, że problemy bezpieczeństwa w różnych obszarach techniki i życia człowieka często mają podobny charakter i mogą być opisywane w jednakowy sposób. Nauka w obszarze bezpieczeństwa doczekała się swojej kategorii i pod nazwą *Nauki o bezpieczeństwie* jest dzisiaj

jedną z dyscyplin naukowych wchodzących w skład obszaru nauk społecznych i dziedziny nauk społecznych. Dyscyplina ta została utworzona uchwałą Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 28 stycznia 2011 r.

Przedmiotem badań nauk o bezpieczeństwie są współczesne systemy bezpieczeństwa w wymiarze militarnym i niemilitarnym oraz ich funkcjonowanie na różnych poziomach organizacji. Systemy te obejmują działania o charakterze państwowym, rządowym i samorządowym, przedsiębiorców i organizacji społecznych. Badania w zakresie tej dyscypliny służą tworzeniu teoretycznych podstaw i rozwojowi szeroko pojętego bezpieczeństwa [30]. Bezpieczeństwo ma wiele odmian. Jednym z nich jest bezpieczeństwo publiczne w rozwoju miast. W większych miastach świata oceniane jest ono na podstawie przestępstw oraz zbrojnego terroryzmu, w mniejszych np. w Polsce na podstawie jakości życia. Jakość jest traktowana przez mieszkańców jako zgodność z ich wymaganiami w dwóch podstawowych obszarach:

- postrzegania miasta, który obejmuje: szansę na pracę, mieszkalnictwo, obecność i integrację obcokrajowców, bezpieczeństwo i zaufanie oraz usługi administracyjne,
- zadowolenia z mieszkania w wybranym mieście, który obejmuje: ogólne zadowolenie, zadowolenie z infrastruktury miejskiej, w tym przestrzeni i formy jej zagospodarowania (przestrzenie publiczne, sportowe, edukacyjne), transportu, ulic i budynków [27].

W artykule termin bezpieczeństwo publiczne odnosi się do ogółu norm prawnych oraz środków technicznych, organizacyjnych i badawczych mających na celu tworzenie bezpiecznych obiektów antropogenicznych, w tym technicznych i budowlanych w przestrzeni miejskiej. Wiedza potrzebna do rozwiązywania problemów bezpieczeństwa w przestrzeni miejskiej jest obszerna i ma charakter interdyscyplinarny. Zdaniem autora największy w niej udział ma wiedza inżynierska i inżynierski sposób rozwiązywania problemów, ponieważ inżynierowie są twórcami techniki a technika głównie generuje zagrożenia. Obiekty techniczne tworzone przez inżynierów w celu zaspokajania ludzkich potrzeb są głównym źródłem zagrożeń. Inżynierowie poprzez projektowanie, nadzorowanie produkcji i eksploatację decydują o ich cechach, również jako źródła zagrożeń.

Termin „bezpieczeństwo publiczne” jest dziś terminem coraz częściej używanym i odnosi się do różnych dziedzin i sfer życia w zmieniającym się szybko otoczeniu miejskim. Do analizy bezpieczeństwa obiektów budowlanych przestrzeni miejskiej wykorzystano wiedzę z dziedziny budownictwa i zarządzania.

2. OBIEKTY BUDOWLANE

W przepisach prawa dotyczącego budownictwa [33, str.5] obiekty budowlane analizuje się w trzech podstawowych kategoriach: budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowli stanowiącej całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami oraz obiektów małej architektury [31, str. 7-28]. Wszystkie kategorie obiektów budowlanych występują w zabudowie miejskiej.

Obiekty budowlane powstają w procesie realizacji inwestycji budowlanych przy udziale: inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego, projektanta, kierownika budowy lub kierownika robót oraz na etapie eksploatacji obiektu budowlanego zarządcy obiektu budowlanego [32, str.16]. Każdy z nich ma określone prawnie obowiązki [2].

Na bezpieczeństwo obiektu budowlanego ma wpływ wiele czynników. Należą do nich np. przyjęte rozwiązania projektowe, jakość wykonania, sposób użytkowania, wykonywane remonty itp. Przepisy prawne [31, str.7-28], [3], [34] normują działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, użytkowania, utrzymania i rozbioru obiektów budowlanych oraz zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

Przepisy te określają: wymagania, jakie powinny spełniać obiekty budowlane, prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego i procesu eksploatacyjnego, a także

sankcje karne związane z nieprzestrzeganiem tych przepisów. Są one ukierunkowane na zaspokojenie potrzeb użytkowych na określonym poziomie, w tym zapewnienie bezpieczeństwa obiektów budowlanych. Stanowią, że projektując i budując obiekt budowlany, mając na uwadze przewidywany okres jego użytkowania oraz wymagania określone w przepisach, a także kierując się zasadami wiedzy technicznej, należy zapewnić w szczególności:

- spełnienie: wymagań podstawowych dotyczących: bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- odpowiednie warunki bezpieczeństwa i higieny pracy osób przebywających w tych obiektach oraz ochronę ludności i środowiska.

O bezpieczeństwie każdego obiektu budowlanego decyduje również jego właściwe użytkowanie, to znaczy użytkowanie zgodne z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska, a także utrzymywanie obiektu w należytych stanie technicznym i estetycznym, niedopuszczające do nadmiernego pogorszenia właściwości użytkowych i sprawności technicznej obiektu, w szczególności właściwości wpływających na jego bezpieczeństwo. Właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany utrzymywać i użytkować obiekt zgodnie z zasadami prawa [1], [2].

3. ZARZĄDZANIE

Zdaniem Griffina [6], [7, str.8] zarządzanie jest osiągnięciem celu poprzez zespół działań, obejmujący planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, przeprowadzenie i kontrolowanie, skierowane na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe i informacyjne). Według Druckera [4] i Stoner'a [26, str.23] zarządzanie dotyczy przede wszystkim ludzi. Wyróżniają oni następujące cechy sprawnego zarządzania dotyczące ludzkiego działania:

- osadzenie w kulturze,
- działania proste i zrozumiałe jednoczące ludzi biorących udział w działaniach,
- zdolność do uczenia się,
- komunikacja zewnątrz organizacji i z otoczeniem,
- ustalone wskaźniki pozwalające monitorować, oceniać i poprawiać efektywność działań,
- zorientowane na efekt organizacyjny.

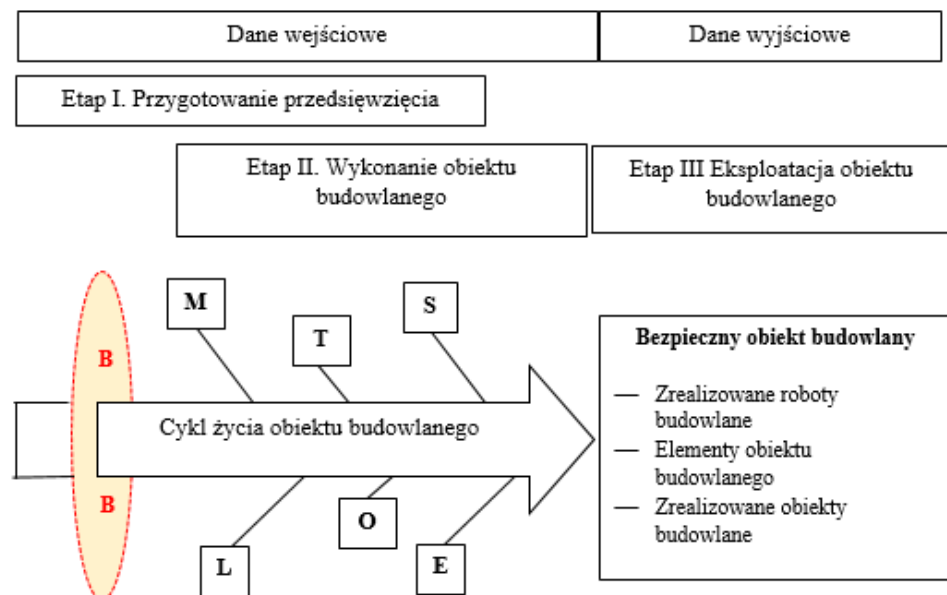
Ludzie, ze względu na ograniczone możliwości w poznawaniu, opisywaniu, wyjaśnianiu i doskonaleniu organizacji tworzą modele organizacyjne [5], [8, str.33], [11, str. 131-140], [12, str. 51-60], [13], [14, str.22-25], [15, str. 10-14], [16, str. 247-253], [17, str. 513-521], [18, str. 77-83], [19, str. 15-23], [20, str.27-29], [21, str. 81-97], [22, str. 104-115], [23, str.12], [24, str.51], [28], [29], [31].

Na potrzeby niniejszej pracy zaprojektowano model procesu zarządzania bezpieczeństwem w cyklu życia obiektu budowlanego. W strukturze modelu zidentyfikowano następujące elementy:

- cel: bezpieczny obiekt budowlany w formie:
 - robót występujących w trakcie budowy,
 - obiektu budowlanego,
 - złożonych obiektów budowlanych,
- ludzi w poszczególnych etapach procesu:
 - w etapie przygotowania przedsięwzięcia: analitycy, projektanci,
 - w etapie wykonywania obiektu budowlanego: kierownictwo budowy, robotnicy,
 - w etapie eksploatacji: zarządcy i użytkownicy,

- środki zastosowane w zależności od potrzeb na:
 - etapie przygotowania, np. właściwe przygotowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w celu opracowania planu BIOZ, które uwzględnia możliwe zagrożenia na etapie wykonawstwa,
 - budowy, np. wyroby budowlane, surowce, półfabrykaty, prefabrykaty, maszyny, urządzenia, narzędzia wspomagające działania,
 - eksploatacji,
- zasilanie w media niezbędne do prowadzenia działalności w poszczególnych etapach procesu,
- obowiązujące uregulowania prawne i zasady w działaniach planowania, organizowania, wykonawstwa, kontrolowania.

Strukturę modelu przedstawiono na rys.1.



- M – wyroby budowlane, surowce, półfabrykaty, prefabrykaty,
 T – zasady technologiczne przetwarzania wyrobów, surowców, prefabrykatów, prefabrykatów,
 S – maszyny, urządzenia, narzędzia wspomagające działania,
 L – ludzie w poszczególnych etapach procesu
 O – zasady organizacyjne dotyczące przygotowania, wykonania, eksploatacji obiektu budowlanego,
 E – zasilanie w niezbędne media,
 B – bezpieczeństwo obiektu budowlanego

Rys. 1. Model procesu zarządzania bezpieczeństwem w cyklu życia obiektu budowlanego. Źródło: [10, str. 162]

W każdym etapie procesu, każdy z uczestników ma określone obowiązki w zakresie bezpieczeństwa związanego z obiektem budowlanym.

Na **etapie przygotowania przedsięwzięcia**, w którym powstaje obiekt budowlany problematyka bezpieczeństwa będzie dotyczyła wirtualnego obiektu i będzie formułowana w oparciu o wiedzę i doświadczenie projektanta przy udziale pozostałych członków zespołu (inwestora i wykonawcy) i zostanie umieszczona w informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (informacji BIOZ).

Na **etapie realizacji przedsięwzięcia budowlanego (wykonanie obiektu budowlanego)** za problematykę bezpieczeństwa będzie odpowiedzialny wykonawca robót (kierownik budowy, kierownicy robót budowlanych), którą należy umieścić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (planie bioz). Danymi wyjściowymi do opracowania tego dokumentu będą informacje dotyczące: wyrobów budowlanych, surowców, półfabrykatów, prefabrykatów; zasad technologicznych przetwarzania wyrobów, surowców,

prefabrykatów, prefabrykatów; maszyn i urządzeń wspomagających przebieg robót budowlanych; pracowników zatrudnionych przy realizacji robót budowlanych; zasad organizacyjnych procesu przetwarzania; zasilania energetycznego procesu produkcji budowlanej i wymagań prawa i zasad bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Przedsięwzięcia budowlane, w których powstają proste obiekty budowlane nie wymagają rozbudowanych systemów rozpoznawania do oceny bezpieczeństwa. Do najczęściej stosowanych form oceny bezpieczeństwa prostych przedsięwzięć budowlanych należą tradycyjne metody kontrolowania warunków pracy na budowie przez inspektorów inspekcji pracy, nadzoru budowlanego i inspektorów sanitarnych polegające na porównaniu stanu rzeczywistego z wymaganiami uregulowań prawnych.

Natomiast przy realizacji złożonych przedsięwzięć budowlanych wskazane jest zastosowanie działań związanych z projektowaniem (projekt technologii i organizacji, informacja i plan BIOZ) wynikających z uregulowań prawnych oraz rozpoznawaniem bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia – badania percepcji i zachowań pracowników w poszczególnych etapach procesu realizacji przedsięwzięcia. Ważnym w tych działaniach jest wspólne zaangażowanie i współpraca inwestora, projektanta i wykonawcy w zakresie: szkoleń, motywacji, ustalonych zasady bezpieczeństwa pracy, zapisów wypadków, skuteczności systemów kontroli i komunikacji i wyposażenia technicznego stanowisk pracy. Ocena stanu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia jest subiektywna i uzależniona od percepcji inwestora, projektanta, wykonawcy oraz ich chęci do współpracy. Rozpoznanie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w poszczególnych etapach procesu polega na ocenie „niewidocznych” norm i założeń za pomocą „widocznych” mierników.

Na **etapie eksploatacji obiektu budowlanego** za problematykę bioz odpowiada zarządca / kierownik obiektu budowlanego według obowiązującego prawa.

Analizując stan techniczny eksploatowanych obiektów zauważa się liczne usterki będące wynikiem nieuwzględnienia lub zaniedbań w etapie projektowania lub wykonawstwa obiektów budowlanych zabudowy miejskiej.

4. PODSUMOWANIE

Coraz bardziej złożone obiekty budowlane oraz wyższy poziom techniki, nowe technologie, nowoczesny sprzęt oraz wyższe wymagania stawiane obiektom budowlanym wymagają szerszego podejścia do analizy bezpieczeństwa obiektów budowlanych. Bezpieczeństwo należy analizować w obszarze całego procesu inwestycyjnego. Współczesny proces inwestycyjny w budownictwie to układ współzależnych jakościowo etapów, faz i czynności związanych z projektowaniem, wykonawstwem i użytkowaniem obiektu budowlanego w ciągu całego jego życia. Niezwykle ważna jest w tym układzie jest spójność wszystkich elementów, zapewniająca ciągłość działań jego uczestników, szczególnie na etapie przygotowania przedsięwzięcia inwestycyjnego oraz prac poprzedzających rozpoczęcie robót budowlanych.

W działaniach na rzecz bezpieczeństwa obiektów budowlanych w rozwoju miast bierze udział wiele grup zawodowych i społecznych, poczynając od projektujących a kończąc na wprowadzających je do praktyki. Działania te są bardzo złożone i powinny dotyczyć:

- rozpoznawania zagrożeń, tj. procesów i zjawisk doprowadzających do strat,
- uwzględniania zagadnień bezpieczeństwa w projektowaniu, wykonawstwie i eksploatacji obiektów budowlanych infrastruktury miejskiej,
- opracowywania i stosowania w praktyce metod analizy ryzyka i niezawodności dotyczących obiektów budowlanych,
- uwzględniania problemów bezpieczeństwa w działaniach dotyczących obiektu budowlanego przez organy infrastruktury społecznej, w tym przez organy administracji samorządowej i państwowej,

- lepszej organizacji działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa i większej jej skuteczności poprzez wykorzystywanie wiedzy zarządzania i innej (technicznej i specjalistycznej) w cyklu życia obiektu budowlanego,
- postępu w zakresie przeciwdziałania zagrożeniom dotyczącym pojedynczego człowieka i większych zbiorowości ludzi ze strony obiektów budowlanych,
- stosowanie systemów bezpieczeństwa o różnej skali mających z założenia zmniejszać ryzyko strat w określonych obszarach pojedynczego człowieka i zbiorowości ludzi dotyczących prostych i złożonych obiektów budowlanych,
- stosowania systemów przeciwdziałania zagrożeniom, w tym zagrożeniom nietechnicznym, mających zmniejszyć konsekwencje procesów i zdarzeń niepożądanych,
- wprowadzania urządzeń bezpieczeństwa, np. ochrony indywidualnej, będących elementami przeciwdziałania zagrożeniom w mieście,
- każdy inżynier powinien dysponować wiedzą ogólną w zakresie bezpieczeństwa, tzn.:
 - dostrzegać źródła i przyczyny zagrożeń związane z tworzonym przez niego obiektem budowlanym,
 - znać ogólną strukturę modeli ryzyka i podstawy metod analizy ryzyka dotyczącej projektowania, wykonawstwa i eksploatacji obiektu budowlanego,
 - mieć praktyczną wiedzę na temat zapewniania bezpieczeństwa związanego z obiektem budowlanym na etapie projektowania, realizacji lub eksploatacji obiektu budowlanego.

BIBLIOGRAPHY

- [1] Baryłka A. *Okresowe kontrole obiektów budowlanych w procesie ich eksploatacji*, Oficyna Wydawnicza CRB Sp. z o.o. Warszawa 2016, ISBN 978-83-944607-3-0
- [2] Baryłka A., Baryłka J. *Funkcje techniczne w budownictwie*, Oficyna Wydawnicza Polcen Warszawa 2015, ISBN 978-83-64795-04-6
- [3] *Budownictwo. Wybrane przepisy prawne*, Wyd. GIP, Warszawa 2005, ISSN 14-26-238X
- [4] Drucker P. E. *Skuteczne zarządzanie*, Wyd. PWE, Warszawa, 1976
- [5] Ejdys J., Lulewicz A., Obolewicz J. *Zarządzanie bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie* Wyd. Politechniki Białostockiej, 2008, ISBN 978-83-60200-63-6
- [6] Griffin R.W. *Podstawy zarządzania organizacjami*, PWN, Warszawa 1998
- [7] Grudzewski W. M., Hejduk I. K. *Przewodnik zarządzanie strategiczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2002, s.8
- [8] Koźmiński A. K. *Analiza systemowa organizacji*, wyd. PWE, Warszawa, s.303
- [9] Neufert E., *Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego*, wyd. Arkady, 2007, s.44
- [10] Obolewicz J. *Koordinacja budowlanego procesu inwestycyjnego*, Budownictw i Inżynieria Środowiska – Civil and Environmental Engineering nr 7 2016, Politechnika Białostocka s.162
- [11] Obolewicz J. *Baltic sea trade union network on health and safety' jako głos w społecznym dialogu na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*, w: *Wybrane aspekty zarządzania wiedzą w organizacji* / pod red. J. Ejdys. Poznań: Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, 2005 s.131-140
- [12] Obolewicz J. *Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w budowlanym procesie inwestycyjnym*, w: *Bezpieczeństwo pracy w budownictwie*, Ewa Błazik-Borowa, Krzysztof Czarnocki, Andrzej Dąbrowski, Bożena Hoła, Andrzej Misztela, Jerzy Obolewicz, Jolanta Walusiak-Skorupa, Anna Smolarz, Jacek Szer, Mariusz Szóstak, Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, Lublin 2015 s. 51-60, Monografie Politechniki Lubelskiej
- [13] Obolewicz J. *Bezpieczeństwo pracy w budownictwie*, wyd. Unimedia 2012, Warszawa 254 s.
- [14] Obolewicz J. *Bezpieczny obiekt budowlany*, Biuletyn Informacyjny, Podlaska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa nr 3 2008, s.22-25
- [15] Obolewicz J. *Culture of work safety in the implementation of antropogenic, construction objects*, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych nr 4 2016, s. 10-14
- [16] Obolewicz J. *Modelowanie bioz w budownictwie*, w: AILL nr 13/ 2012, s.247-253

- [17] Obolewicz J. *Modelowanie systemów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przedsiębiorstwach budowlanych w: Problemy Naukowo-Badawcze Budownictwa: Krynica'2008, T.5, Zagadnienia materiałowo-technologiczne infrastruktury i budownictwa* pod red. Andrzeja Łapko, M. Broniewiczza, J. Prusiel. Białystok: Wyd. Politechniki Białostockiej, 2008. s.513-521
- [18] Obolewicz J. *Problemy kształtowania systemu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie*, Budownictwo i Inżynieria Środowiska - Vol.2, nr 1 2011, s. 77-83
- [19] Obolewicz J. *Projektowanie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie*, Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych nr 1 2017, s. 15-23
- [20] Obolewicz J. *Projektowanie systemów BHP dla budownictwa*, Wiadomości / Izba Projektowania Budowlanego nr 12 2004, s.27-29
- [21] Obolewicz J. *Rola i znaczenie uczestników procesu budowlanego w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy w budownictwie*, Zarządzanie i Edukacja - Nr 63 2009, s.81-97
- [22] Obolewicz J. *Uwarunkowania techniczne, organizacyjne, bezpieczeństwa i ochrony zdrowia budowlanych obiektów antropogenicznych*, Logistyka nr 1 2016, s. 104-115
- [23] Obolewicz J. *Obiekty techniczne w procesie pracy jako narzędzie inżynierii do zaspokajania potrzeb człowieka we współczesnym świecie*, Modern Engineering nr 1 2015, 12 s.
- [24] Pawlak Z., Smoleń A. *Organizacja firmy – projektowanie, budowa, usprawnianie* Wyd. Pol-text, Warszawa 2008, s.51
- [25] Połoński M. *Proces inwestycyjny i eksploatacja obiektów budowlanych*, Praca zbiorowa, Wydawnictwo SGGW, 2008, ISBN 978-83-7583-087-3
- [26] Stoner J. A. F., Wankel Ch. *Kierowanie*, wyd. PWE, Warszawa 1992, s.23
- [27] Strzelecka E. *Bezpieczeństwo publiczne w mieście należącym do sieci Cittaslow – na przykładzie Lidzbarka Warmińskiego*, Ref. II Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Problemy Inżynierii Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych” Warszawa, 2017
- [28] Szlendak J.K., Obolewicz J. *Podstawy organizacji, zarządzania i pracy kierowniczej* wyd. Wszecznica Mazurska w Olecku, 2002, ISBN 83-86523-21-2
- [29] Szlendak J.K., Obolewicz J. *Podstawy zarządzania i zachowań organizacyjnych* wyd. Wszecznica Mazurska w Olecku, 2005, ISBN 83-86523-21-2
- [30] Szopa T. *Niezawodność i bezpieczeństwo*, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2009, ISBN 978-83-7207-818-6
- [31] *Ujednolicone przepisy. Bud.* (2016), wyd. Legis 2016, s.7-28, ISBN 978-83-65467-10-2
- [32] *Ustawa prawo budowlane*, art. 17, w: *Budownictwo. Wybrane przepisy prawne*, wyd. Główny Inspektorat Pracy Warszawa 2005, s.16
- [33] *Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane*, art.3, w: *Budownictwo. Wybrane przepisy prawne*, wyd. Główny Inspektorat Pracy Warszawa 2005, s.5
- [34] Wasilczuk J. *Eksploatacja infrastruktury technicznej i budowlano-mieszaniowej*, Wyd. WAT 2016, Materiały konferencyjne *Ekomilitaris* - Kościelisko 2016, 131s.

O AUTORZE

Jerzy Obolewicz pracownik naukowo-dydaktyczny Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska z bogatą praktyką z zakresu budownictwa. Teoretyk i praktyk w dziedzinie technologii, organizacji i zarządzania w procesach realizacji przedsięwzięć budowlanych specjalizujący się w problematyce bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w przygotowaniu, realizacji i eksploatacji obiektów budowlanych.

AUTHOR'S NOTE

Jerzy Obolewicz, a research and didactic worker at the Faculty of Civil Engineering and Environmental Engineering, with extensive construction practice. Theoretician and practitioners in the field of technology, organization and management in the processes of implementation of construction projects specializing in the issues of occupational safety and health in the preparation, implementation and operation of construction works.

Contact | Kontakt: j.obolewicz@pb.edu.pl