

NIEZAWODNOŚĆ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Podstawy prawne



dr inż. Anna Rawska-Skotniczny
ORCID: 0000-0002-0997-5029
Wydział Budownictwa
i Architektury,
Politechnika Opolska



dr inż. Izabela Tylek
ORCID: 0000-0002-0477-5028
Wydział Inżynierii Łądowej,
Politechnika Krakowska



dr inż. Krzysztof Kuchta
ORCID: 0000-0002-7924-7297
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii,
Akademia Górniczo-Hutnicza

Artykuł omawia pojęcie niezawodności obiektu budowlanego wraz z najważniejszymi przepisami prawnymi odnoszącymi się do twierdzenia, że szczególnie uwzględnieniem uczestników procesu budowlanego.

Obiekty budowlane, podobnie jak inne obiekty techniczne celowo wytworzone przez człowieka, w zamierzonym okresie ich eksploatacji powinny być zdadne do spełniania zaplanowanych funkcji. Powyższą cechą obiektu budowlanego określa się mianem niezawodności, przy czym zwykle pod tym pojęciem rozumie się tzw. niezawodność techniczną, tj. odnoszącą się jedynie do cech fizycznych i technicznych obiektu, a pomijającą trudniejsze do skwantyfikowania oraz oceny cechy ekonomiczne, socjologiczne czy estetyczne. Wymagania stawiane obiektom budowlanym implikują zatem konieczność prognozowania stanu tych obiektów w przyszłości. Losowość cech fizycznych i technicznych oraz oddziaływań na obiekty budowlane sprawia, że ocenę niezawodności obiektu budowlanego sprowadza się do oceny prawdopodobieństwa spełnienia stawianych mu wymagań [1, 3, 4, 6]. Probabilistyczne miary niezawodności przypisuje się osobno trzem najistotniejszym cechom obiektów budowlanych: nośności, użyteczności i trwałości [10] (por. rys. 1.).

Współcześnie ocenę niezawodności przeprowadza się, analizując stan, w którym znajduje się obiekt budowlany lub jego część. Przyjmuje się, że obiekty budowlane mogą posiadać dwa wykluczające się stany (por. rys. 2.):

- zdatności (bezpiecznym), w którym obiekty spełniają postawione im wymagania;
- niezdatności (niebezpiecznym), gdy nie spełniają tych wymagań.

W obecnej generacji norm europejskich PN-EN przyjęto podejście uproszczone [5], zgodnie z którym konstrukcja jest w stanie zdatności aż do pewnej granicznej wartości efektu oddziaływań E0, a po jej przekroczeniu staje się całkowicie nieprzydatna do pełnienia wyznaczonej funkcji, co oznacza, że stan graniczny „skokowo” oddziela stan zdatności konstrukcji od stanu jej niezdatności (rys. 2.). Należy zauważyć, że w przypadku konstrukcji budowlanych stany niezdatności niekoniecznie oznaczają katastrofy budowlane, lecz są pojęciem ogólniejszym, związanym z niespełnieniem wymagań przyjętych w projektach budowlanych, które dotyczą zarówno bezpieczeństwa konstruk-

cji (oraz ich elementów), jak i możliwości ich użytkowania zgodnie z przyjętymi założeniami oraz zaplanowaną trwałością.

Wspomniane wymagania powinny być spełnione we wszystkich możliwych do wystąpienia sytuacjach obliczeniowych. Dodatkowo konstrukcje należy zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby na skutek zdarzeń wyjątkowych (wybuch, uderzenie, konsekwencje ludzkich błędów) nie zostały one uszkodzone nieproporcjonalnie do przyczyn [16].

Niezawodność w świetle prawa

Kluczowy z punktu widzenia zapewnienia niezawodności obiektów budowlanych jest art. 5 Prawa budowlanego (dalej: Pb), zgodnie z którym obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nimi urządzeniami, należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając m.in. spełnienie podstawowych wymagań dotyczących nośności i stateczności konstrukcji, bezpie-

czeństwa pożarowego oraz bezpieczeństwa użytkowania.

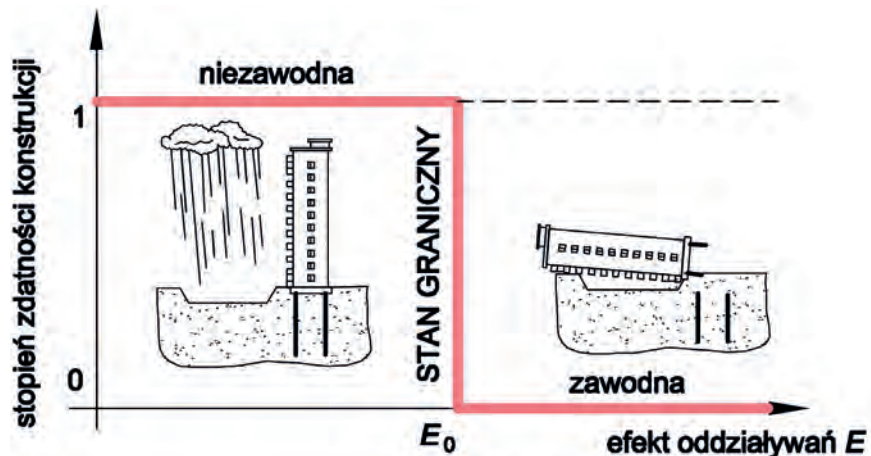
Zgodnie z § 204 rozporządzenia [14] wymagane wspomnianymi przepisami warunki bezpieczeństwa konstrukcji można uznać za spełnione, jeżeli konstrukcje zostały zaprojektowane zgodnie z normami przywołanymi w załączniku nr 1 do wymienionego wyżej rozporządzenia. Celem zaleceń zawartych w normach do projektowania konstrukcji budowlanych jest zapewnienie odpowiedniej niezawodności konstrukcji, a więc takiej jej ukształtowanie i wykonanie, aby prawdopodobieństwo wystąpienia stanu niezdatności (rozumianej zarówno jako brak możliwości użytkowania zgodnie z przeznaczeniem, jak i wystąpienie awarii albo katastrofy budowlanej) było nie mniejsze od wartości wymaganych przepisami odpowiednich norm technicznych projektowania budowlanego. Od 1 stycznia 2018 roku rozporządzenie [14] przywołuje tylko jeden zestaw norm projektowych – normy europejskie PN-EN 1990 ÷ 1999 nazywane Eurokodami. Normą podstawową tego zestawu, zawierającą fundamentalne informacje dotyczące procedur związanych z zapewnieniem i weryfikacją niezawodności konstrukcji budowlanych, jest norma PN-EN 1990 [16], do której odwołują się wszystkie pozostałe normy do projektowania, od PN-EN 1991 do PN-EN 1999. Zgodnie z normą [16] prawdopodobieństwo awarii (zawodności) standardowych konstrukcji budowlanych (50-letni okres użytkowania, klasa niezawodności RC2) nie powinno być większe niż 0,000072 w odniesieniu do stanów granicznych nośności i 0,067 w przypadku stanów granicznych użytkowalności.

Wymienione poniżej ogólne założenia dotyczące zapewnienia niezawodności na poszczególnych etapach procesu budowlanego i podczas użytkowania, zawarte w normie PN-EN 1990 [16], są zgodne z wymaganiami krajowych przepisów prawnych:

- opracowanie projektów konstrukcji, w tym doboru ustrojów konstrukcyjnych, powinno zostać przeprowadzone przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu (poświadczeniem tych kwalifikacji i doświadczenia są uprawnienia budowlane);
- roboty budowlane powinny być wykonane przez osoby o odpowiednich umiejętnościach i doświadczeniu (wymóg ten jest zawarty w art. 647 Ustawy Kodeks cywilny [11]);
- należy zapewnić odpowiedni nadzór i kontrolę jakości w trakcie wykonania konstrukcji, tj. w biurze projektów, w wytwórniach, zakładach i na budowach, o czym dalej;
- materiały budowlane i wyroby budowlane powinny odpowiadać przepisom EN 1990 lub z EN 1991 do EN 1999, jak również odpowiednim normom dotyczącym wykonania lub dokumentom odniesienia, względ-



Rys. 1. Przykłady niespełnienia wymagań dotyczących niezawodności konstrukcji ze względu na: a) nośność (fot. Materiały informacyjne Państwowej Inspekcji Pracy), b) użytkowalność, c) trwałość



Rys. 2. Definicja stanu granicznego według [2]

nie być zgodne ze specyfikacjami technicznymi;

- konstrukcje należy utrzymywać w odpowiednim stanie technicznym i użytkować je zgodnie z założeniami projektów (obowiązki właścicieli lub zarządców budynków w tym zakresie zawarte są m.in. w art. 62–70 ustawy Pb [12]).

Uczestnicy procesu budowlanego a niezawodność obiektów

Korzystając z procesów budowlanych, którzy są odpowiedzialni za zapewnienie niezawodności obiektów budowlanych na etapie przygotowania dokumentacji projektowych, są projektanci i – o ile jest to wymagane odpowiednimi przepisami – sprawdzający. Jednym z podstawowych obowiązków projektantów jest, zgodnie z art. 20 ust. 1 ustawy Pb [12], opracowanie projektów budowlanych w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z przytoczonym artykułem ustawy Pb [12] projektanci, którzy nie posiadają uprawnień o zakresie wystarczającym do opracowania pełnych dokumentacji projektowych, powinni zapewnić udział w opracowaniu projektów innych osób, posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności. Ich zadaniem będzie wtedy również skoordynowanie techniczne wykonanych przez te osoby opracowań projektowych, zapewniając uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektowanych obiektów budowlanych. Podobny wydźwięk ma wspomniana definicja, zgodnie z którą niezawodność konstrukcji obejmuje nie tylko odpowiednią nośność (potocznie kojarzoną z zapewnieniem bezpieczeństwa), ale również możliwość użytkowania obiektu zgodnie z przeznaczeniem [16, 17], co implikuje konieczność wielobranżowego projektowania obiektów budowlanych. Obowiązek zapewnienia niezawodności na etapie projektowania spoczywa na osobach posiadających uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności, np. w odniesieniu do konstrukcji obiektu spoczywa na inżynierach posiadających uprawnienia konstrukcyjno-budowlane, w zakresie instalacji budowlanych na uprawnionych inżynierach odpowiednich branż, natomiast za parametry użytkowe obiektów odpowiadają uprawnieni architekci. Działania polegające na pomijaniu pewnych aspektów procesów projektowych lub przerwaniu wybranych zadań na innych uczestników procesów budowlanych, mające niekiedy miejsce w praktyce budowlanej, świadczą o niezrozumieniu koncepcji zapewnienia niezawodności konstrukcji zawartej w obowiązujących przepisach prawnych i współczesnych normach projektowania. W myśl tej koncepcji projektanci biorący udział w powstawaniu dokumentacji projektowych (architekci, konstruktorzy, instalatorzy) mają przypisany zakres obowiązków i tylko ich rzetelne wypełnienie przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach (uprawnieniach) i doświadczeniu umożliwia realizację wymagań dotyczących bezpieczeństwa, użyteczności oraz trwałości konstrukcji (por. [16]). Należy tu zauważyć, że projektanci i sprawdzający mają obowiązek dołączyć do projektów budowlanych oświadczenie o sporządzeniu projektów budowlanych zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenia tego nie należy bagatelizować ani traktować jako konieczny formalizm, ponieważ poświadczenie nieprawdy przez osoby uprawnione do wystawienia dokumentu, co do okoliczności mającej znaczenie prawne, jest przestępstwem w świetle art. 271 ustawy Kodeks karny [13], zagrożonym karą pozbawienia wolności.

W trakcie procedowania decyzji o pozwoleniu na budowę organy administracji architektoniczno-budowlanej weryfikują projekty budowlane pod kątem ich kompletności, a więc zgodności z art. 34 ust. 3 pkt 2 ustawy Pb [12] i § 11–12 rozporządzenia [15], nie jest natomiast weryfikowana zgodność projektów z przepisami techniczno-budowlanymi (z wyjątkiem wymagań ochrony środowiska), ponieważ taką zgodność powinny gwarantować oświadczenia projektantów i ewentualnych sprawdzających (art. 20 ust. 4 ustawy Pb [12]).

Jak w każdej działalności człowieka, także w procesie projektowania mogą pojawić się błędy oraz braki, które nie zostaną zidentyfikowane i poprawione. Szeroka analiza wpływu błędów ludzkich na przyczyny katastrof budowlanych przeprowadzona przez Matońska [9] wykazała, że zaangażowanie oraz dociekliwość kolejnych uczestników procesu budowlanego zapobiegłoby ok. 80% katastrof. Przyczyny i skutki krajowych katastrof budowlanych omówiono m.in. w [7, 8]. W przypadku wątpliwości co do bezpieczeństwa konstrukcji realizowanej zgodnie z dostarczonym projektem kierownicy budowy powinni zawiadomić o tych faktach projektantów, którzy zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 3 ustawy Pb [12] mają obowiązek wyjaśnić wszystkie wątpliwości dotyczące projektów i zawartych w nich rozwiązaniach. ■

W kolejnym artykule autorzy omówią wymagania prawne dotyczące zawartości projektów budowlanych oraz wskażą, w jaki sposób zmiany w projektach mogą wpłynąć na poziom niezawodności konstrukcji.

Artykuł bazuje na części wykładu wygłoszonego na XXXIV Ogólnopolskich Warsztatach Pracy Projektanta Konstrukcji 2019

w Szczyrku. Artykuł opracowano w ramach pracy statutowej WGIG AGH w Krakowie nr 11.11.100.197.

DOI: 10.5604/01.3001.0013.4524

Artykuł naukowy opublikowany w ramach projektu „Wsparcie dla czasopism naukowych” dofinansowanego ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (202/WNC2019/1).

Literatura

- [1] Biegus A., Probabilistyczna analiza konstrukcji stalowych. WN PWN, Warszawa-Wrocław 1999.
- [2] Gulvanessian H., Calgario J.-A., Holicky M., Designers' Guide to EN 1990. Eurocode: Basis of structural design, Thomas Telford, London 2002.
- [3] Gwóźdź M., Machowski A., Wybrane badania i obliczenia konstrukcji budowlanych metodami probabilistycznymi. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011.
- [4] Kowal Z., Bezpieczeństwo konstrukcji w świetle teorii niezawodności, „Archiwum Inżynierii Ładowej”, nr 4, 1967.
- [5] Lewicki B., Zurański J.A., Obciążenie śniegiem w nowych normach polskich, „Wiadomości Projektanta Budownictwa”, nr 1, 2007.
- [6] Murzewski J., Wprowadzenie do teorii bezpieczeństwa konstrukcji. WN PWN, Warszawa 1963.
- [7] Runkiewicz L., Katastrofy i awarie budowlane – informacje techniczne i wnioski, „Przegląd Budowlany”, nr 9, 2008.
- [8] Runkiewicz L., Sieczkowski J., Czynniki atmosferyczne i środowiskowe wpływające na zagrożenia, awarie i katastrofy obiektów budowlanych, „Przegląd Budowlany”, nr 10, 2017.
- [9] Schneider J., Introduction to safety and reliability of structures. Zurich: IABSE-AIPC-IVBH; 2006.
- [10] Tylek I., Kuchta K., Ocena istniejących konstrukcji metalowych przed i po wzmożeniu. XXXI Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Szczyrk 2016.
- [11] Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz.U.2018.0.1025).
- [12] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.1994.89.414).
- [13] Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny (Dz.U.2018.0.1600).
- [14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2017.2285).
- [15] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2018.1935).
- [16] PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji. PKN Warszawa.
- [17] PN-ISO2394 Ogólne zasady niezawodności konstrukcji budowlanych. PKN Warszawa.
- [18] Materiały informacyjne Państwowej Inspekcji Pracy.

Streszczenie: Niezawodność obiektów budowlanych. W artykule przedstawiono pojęcie niezawodności oraz wskazano, w jaki sposób należy je zapewniać w odniesieniu do obiektów budowlanych. Omówiono, kto i w jaki sposób odpowiada za zapewnienie niezawodności zgodnie z przepisami krajowymi oraz normami europejskimi.

Słowa kluczowe: niezawodność, projekt budowlany, odpowiedzialność

Abstrakt: Reliability of building objects. The article reminded the concept of reliability and indicated how it should be provided in relation to the construction works. It was pointed out who and in what way is responsible for ensuring the reliability according to national law and European standards.

Keywords: reliability, building permit design, responsibility