

# Wybrane przypadki dotyczące katastrof stadionów w ostatnim 10-leciu

Selected cases of stadium disasters in the last 10 years

inż. Zofia Mikołajczyk (ORCID: 0009-0005-2060-2126), dr hab. inż. Jacek Szer, prof. PŁ (ORCID: 0000-0002-7830-2952), Katedra Fizyki Materiałów Budowlanych i Budownictwa Zrównoważonego, Politechnika Łódzka

DOI: 10.5604/01.3001.0054.6386

**Streszczenie:** W artykule omówiono wybrane przypadki powstania katastrof budowlanych stadionów. Katastrofy budowlane są wywoływane przez wiele czynników. Jednym z podziałów, z literatury, jest podział na katastrofy: losowe i niepowstałe z przyczyn losowych. Można na przykład poprawnie wykonać projekt, czy odpowiednio wykonać konstrukcję, ale w związku z czynnikami niezależnymi od nas (np. niebezpiecznymi warunkami atmosferycznymi) może dojść do katastrofy budowlanej. W pracy została przedstawiona, na podstawie materiałów zebranych z literatury, analiza możliwych przyczyn wybranych katastrof oraz ich skutki.

**Słowa kluczowe:** katastrofa budowlana, stadion, trybuna, przeciążenie konstrukcji.

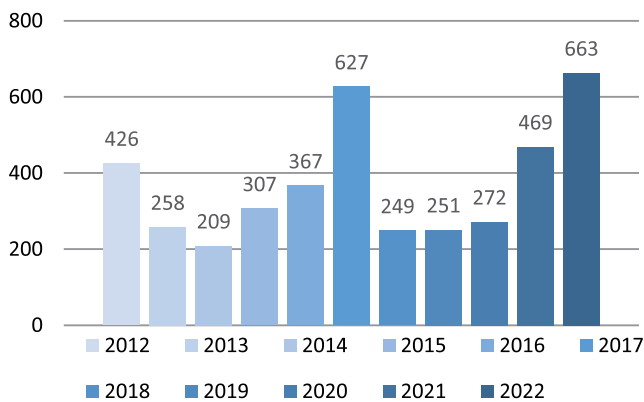
**Abstract:** The article discusses selected cases of stadium construction disasters. Construction disasters are caused by many factors. One of the divisions from the literature is the division into disasters: caused by random causes and those not caused by random causes. It is possible to, for example: design the building in safety way, or properly realize it but by factors beyond our control (e.g. dangerous weather conditions) catastrophe may occur. This work presents an analysis of possible causes of chosen constructions disasters and their effects, based on materials collected from the literature.

**Keywords:** construction disaster, stadium, grandstand, structure overload.

## 1. Wprowadzenie

Zdarzenia w budownictwie związane z powstaniem katastrofy budowlanej i awarii to problem wymagający głębokiej analizy, zmierzającej do podjęcia działań prowadzących do ich ograniczenia, a być może wyeliminowania. Do takich działań należy przede wszystkim edukacja osób uczestniczących w procesie budowlanym i odpowiedzialnych za utrzymanie obiektów budowlanych. Ważnym elementem jest świadomość występowania potencjalnych zagrożeń wynikających ze złego stanu technicznego lub działania sił natury. Analiza zagrożeń powinna dotyczyć również obiektów wyłączonych z użytkowania, ze względu na znaczną liczbę przypadków niekontrolowanego użytkowania i dewastacji, które mogą mieć tragiczne skutki. Należy mieć świadomość, że katastrof budowlanych nie da się całkowicie uniknąć, pomimo coraz szerszej wiedzy dotyczącej ich przyczyn i procedur kontrolnych czy monitorujących. Przemysłane rozwiązania techniczne oraz organizacyjne mogą wpływać na zmniejszenie powstawania błędów projektowych i wykonawczych, ale nie wyeliminują całkowicie katastrof związanych z działaniem sił natury. Szerszy opis tych zagadnień można znaleźć w pracach [1, 2]. Na przestrzeni lat 2012–2022 w Polsce miało miejsce blisko 4100 katastrof budowlanych (rys. 1). Jak podaje Główny

Urząd Nadzoru Budowlanego (dalej również: GUNB) w swoich analizach danych, najwięcej katastrof budowlanych w tym okresie miało miejsce w 2022 roku [3]. Katastrofy budowlane mogą zostać wywołane przez przyczyny losowe, jak np. wiatr, czy śnieg i są to katastrofy, na które nie mamy wpływu, jak również katastrofy, na które mamy wpływ i są one wywołane np. przez błędy projektowe lub montażowe [2, 6]. Jak podaje GUNB, główną przyczyną katastrof budowlanych na przestrzeni lat 2012–2022 były zdarzenia losowe [3, 5], czyli głównie te wywołane przez siły natury. Zostały one przedstawione na rysunku 2, który powstał na podstawie analizy danych GUNB. W artykule są zawarte katastrofy budowlane opierające się głównie na błędach w użytkowaniu konstrukcji oraz błędach montażowych. Przedstawione przykłady dotyczą przypadków odnotowanych nie tylko na terenie kraju, lecz na całym świecie, a zebrane w tym dokumencie materiały będą mogły posłużyć do zmniejszenia prawdopodobieństwa wystąpienia omawianych błędów na poszczególnych etapach procesu inwestycyjnego, jak również etapie użytkowania konstrukcji. Stadiony na przestrzeni lat odegrały bardzo dużą rolę w życiu społeczeństwa. Starożytni Rzymianie budowali amfiteatry, które były miejscem wielu ważnych dla nich wydarzeń. Już wtedy wyspecjalizowane osoby dbały o komfort odwiedzających w każdych warunkach



Rys. 1. Liczba katastrof w okresie 2012–2022 wg danych GUNB [3–5]

atmosferycznych, dlatego też jeden z najsłynniejszych amfiteatrów tamtych czasów był wyposażony w rozkładany dach (velarium), która aktualnie znana jest już jedynie z opisów [7]. Techniki budowy i konstrukcje stadionów były różnorodne w zależności od czasu, w którym powstały, rejonu świata czy funkcji, jakie miały spełniać. Początkowo były konstruowane przy wykorzystaniu naturalnego ukształtowania terenu. Dziś stadiony wykonuje się w technologii konstrukcji mieszanej, której głównymi elementami są: konstrukcja stalowa oraz żelbetowa. Pierwsze formalne wytyczne do założeń projektowych obiektów sportowych powstały jako raport po serii katastrof budowlanych, które wydarzyły się w latach osiemdziesiątych XX wieku na stadionach angielskich. W ślad za Wielką Brytanią poszły inne kraje europejskie oraz UEFA i FIFA [8]. W polskim prawie nie ma konkretnych przepisów dotyczących projektowania oraz budowy takich obiektów budowlanych jak stadiony. Podczas wykonywania takich projektów należy kierować się ogólnymi przepisami dotyczącymi poszczególnych elementów, doświadczeń i opisów poprzedników, zawartych min. w wytycznych wydawanych przez federacje sportowe np. UEFA, FIFA, czy Polski Związek Lekkiej Atletyki. Projektowanie i budowa obiektów tego typu wymaga opinii rzeczoznawców wielu branż.

### 1.1 Definicje

Stadion piłkarski – definicja budzi wiele wątpliwości i tak np. wg uzasadnienia wyroku WSA we Wrocławiu z 14.06.2018 r. „jest obiektem budowlanym, w skład którego wchodzi

budynki i budowle [...]. Trybuny zatem są budowlą zgodnie z art. 3 ust. 3 Prawa budowlanego. Według analizy architekta na całość obiektu budowlanego składają się dwa elementy (budynki i budowle)” [9].

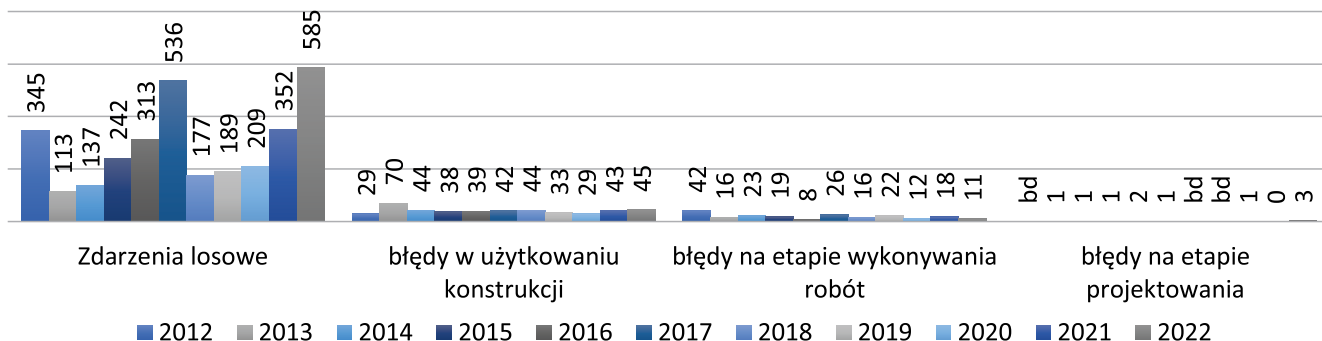
Katastrofa budowlana [10] – jest to niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części, a także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów. Nie jest natomiast katastrofą budowlaną:

- uszkodzenie elementu wbudowanego w obiekt budowlany, nadającego się do naprawy lub wymiany;
- uszkodzenie lub zniszczenie urządzeń budowlanych związanych z budynkami;
- awaria instalacji.

## 2. Analiza katastrof budowlanych stadionów na świecie

### 2.1. Katastrofy dachów stadionów

Wraz z rozwojem technologii konstrukcje stadionów stawały się coraz bardziej innowacyjne i spektakularne, dlatego kiedy tylko pojawiły się możliwości do realizacji zadaszeń o dużych niepodpartych powierzchniach bez elementów ograniczających widoczność powstało nowe pole dla konstruktorów oraz architektów do rozwoju swoich umiejętności [11]. Wymienione w tym artykule stadiony były swego czasu jednymi z najbardziej okazałych i nowoczesnych obiektów sportowych na świecie, dzisiaj wywołują traumatyczne wspomnienia wśród wielu osób. Rozważania, dlaczego doszło do tych sytuacji, należy rozpocząć już na etapie montażu samej konstrukcji, czy tak jak miało to miejsce w przypadku stadionu w St. Petersburgu, demontażu konstrukcji. 13 stycznia 2020 roku na skutek próby demontażu dachu wykonywanej przez dwóch mężczyzn cały kompleks runął. Analizując dostępne w mediach zdjęcia omawianego budynku oraz inne materiały w pracach [12, 13] można wnioskować, że całość konstrukcji dachowej składała się ze stalowych łączników przypiętych do prawdopodobnie zbrojonej betonowej belki, która została oparta na słupach okalających cały stadion. Sam dach, prawdopodobnie ze względu na porę roku, w jakiej cały demontaż był wykonywany, był dodatkowo obciążony śniegiem, co znacznie zwiększało



Rys. 2. Przyczyny katastrof w Polsce w latach 2012–2022 [3–5]

ciężar całej konstrukcji. Nieprawidłowy sposób, w jaki został przeprowadzony demontaż, polegał na sukcesywnym przecinaniu poszczególnych połączeń, odwrotnie do ruchu wskazówek zegara, można przypuszczać, że bez opracowanego sposobu jej odciążania. Przy takim sposobie demontażu dachu jest to szczególnie niebezpieczne ze względu na zwiększone naprężenia w słupach konstrukcji na których podtrzymywany był dach. W wyniku takiego sposobu rozbiórki doszło do ich przecięcia i katastrofy stadionu. Zmiana wartości sił poziomych na poszczególnych połączeniach spowodowała przeciążenie konstrukcji na stronę ściągającego ją w dół dachu, w wyniku czego doszło do zawalenia ok. 80% obiektu. Po przeprowadzeniu analizy prawdopodobnymi przyczynami katastrofy, w której zginęła jedna osoba były: nieprawidłowy dobór technologii przebudowy obiektu budowlanego, brak odpowiedniego zabezpieczenia pracownika oraz brak spełnionych norm BHP.

Kolejnym równie głośnym przypadkiem katastrofy stadionu, w którym również została zniszczona konstrukcja dachowa, jest AZ Alkmaar's AFAS Stadion znajdujący się w Holandii. W 2019 roku na skutek dodatkowego obciążenia została zniszczona część konstrukcji dachu. Prawdopodobnie powodem tej katastrofy był szereg błędów montażowych popełnionych na etapie projektowania, a dokładniej mówiąc nieprawidłowego dobrania obciążenia konstrukcji od działań wiatru [14]. Sama konstrukcja została wcześniej dociążona panelami słonecznymi w wyniku czego konstrukcja zwiększyła swoje wyężenie i zwiększona siła wiatru spowodowała katastrofę. Istotne jest również, że podczas projektowania tego stadionu projektanci nie uwzględnili dodatkowych obciążeń o tak wysokich parametrach działających na konstrukcję, w wyniku czego przez błędne użytkowanie doszło do omawianego zdarzenia. Jak podaje TheStadiumBusiness: „W raporcie końcowym stwierdzono, że główną przyczyną zawalenia się było to, że spoiny w stojakach były zbyt cienkie, a błędy projektowe w połączeniach przyczyniły się do zawalenia” [14]. W wyniku tej katastrofy na szczęście nie ucierpiała żadna osoba.

W kategorii awarii dachów stadionów można traktować zdarzenie, które miało miejsce w trakcie przeprowadzanych prac remontowych na Chorzowskim Stadionie Śląskim (Narodowym Stadionie Lekkoatletycznym). Stadion został wybudowany w 1956 roku, a jego wieloetapowa przebudowa rozpoczęła się w 2009 r. i trwała do 2017 r. Główny zakres prac obejmował przebudowę trybun. Planowana, w związku z mającymi odbyć się w Polsce i Ukrainie Mistrzostwami Europy w piłce nożnej (2012 r.), przebudowa dotyczyła zadaszania złożonego z płyt poliwęglanowych na stelażu o wadze ok. 830 ton i powierzchni ok. 43 tys. m<sup>2</sup> [15]. W lipcu 2011 roku podczas montażu-podnoszenia kopuły pękły dwa z 40 „krokodyli” – uchwyty łączących liny, co wymusiło wstrzymanie dalszych prac. Operacja opuszczania konstrukcji dachu była ewenementem na skalę światową, bo do tej pory na wielu stadionach montowano zadaszanie, ale nigdzie go jeszcze w ten sposób nie demontowano.

## 2.2. Katastrofy trybun stadionów

Katastrofy stadionów, które pochłaniają coraz więcej ofiar, są spowodowane przede wszystkim zawaleniem się trybun. Miejsce do kibicowania, przeżywania wielu emocji i miejsce, w którym kibice podczas meczu powinni czuć się bezpiecznie, przez pośpiech oraz nieodpowiedni montaż może stać się śmiertelną pułapką. W 2021 roku w miejscowości Suryapet w Indiach doszło do zawalenia trybuny na której znajdowali się kibice. W katastrofie ucierpiała blisko 100 osób [16], przy czym 20 osób zostało poważnie rannych [17]. Podczas turnieju Kabaddi jedna z trybun, na której znajdowało się wielu kibiców, ze względu na duże przeciążenie całości konstrukcji runęła w jednej chwili. Ze względu na fakt, że trybuny zostały przygotowane specjalnie na potrzeby tego turnieju, nie widnieją nigdzie jednoznaczne informacje o ich wymiarach czy materiałach, z których zostały stworzone, jednak jak podają świadkowie oraz zagraniczne media każda ze zbudowanych na turniej trybun miała wysokość 6 m oraz szerokość 72 m [16]. Najprawdopodobniej ze względu na zbyt krótki okres na realizację inwestycji, w trakcie budowy powstały błędy montażowe w efekcie których wydarzyła się ta katastrofa. Drewniane trybuny przez lata sprawiały problemy na stadionach, z tego względu dziś stadiony muszą spełniać ściśle określone wymagania, aby zapewnić kibicom odpowiednie warunki oraz przede wszystkim bezpieczeństwo przed, podczas i po odbyciu wydarzenia [18]. Niestety nie wszędzie spełnia się te wymogi. 26 lipca 2022 roku w miejscowości El Espanial w Kolumbii doszło do zawalenia trzypiętrowej drewnianej trybuny [19]. Podczas walki byków, która jest jedną z najpopularniejszych tradycji tego regionu, na jednej z drewnianych trybun znajdowało się około 800 osób. Podczas kibicowania ze względu na zbyt duże obciążenie, jakie się na niej znajdowało, drewniana konstrukcja załamała się. Po przeprowadzonej analizie dostępnego w sieci materiału dokumentującego to zdarzenie [20] można wnioskować, że konstrukcja mogła nie spełniać wymogów obowiązujących norm, co mogło być jednym z powodów doprowadzenia do katastrofy budowlanej. W wyniku tego nie tylko ucierpiała wiele osób, ale też ze stadionu wydostał się byk, który stanowił ogromne zagrożenie dla mieszkańców, przez co został w całym mieście wprowadzony stan alarmowy [21]. Konkretnie powody, dlaczego doszło do katastrofy rozpatrywanej konstrukcji, nie zostały podane. Należy dodać jednak, że aby zapobiec podobnym sytuacjom w przyszłości, niezwykle ważne jest, zwłaszcza w zakresie budynków użyteczności publicznej, częste i dokładne przeprowadzanie kontroli okresowych pod kątem trwałości i odpowiedniej konserwacji konstrukcji.

## 3. Podsumowanie

W ostatnim dziesięcioleciu w samej Polsce miało miejsce ponad cztery tysiące zarejestrowanych katastrof budowlanych. W tej pracy skupiono się na przybliżeniu katastrof, czy

awarii budowlanych dotyczących ważnych dla wielu miast na świecie obiektów budowlanych użyteczności publicznej, jakim są stadiony, do których doszło głównie na skutek złego wykonawstwa, czy też błędów popełnionych już na etapie projektowania. Oba z wymienionych przypadków są jednymi z najczęściej popełnianych błędów, w wyniku których wznoszone stadiony nie spełniały swojej roli, dlatego ważnym zadaniem dla projektanta jest bezpieczne zaprojektowanie tych obiektów, a później ich wzniesienie w wielu przypadkach w nowoczesnej, wręcz pionierskiej technologii [22]. Nie bez znaczenia jest także terminowe i rzetelne wykonywanie kontroli okresowych przewidzianych w zapisach art. 62 Prawa budowlanego. Katastrofa budowlana jest zdarzeniem stosunkowo rzadkim, ale niesie za sobą zawsze szkody materialne i te najtrudniejsze do akceptacji, czyli utratę życia człowieka. Dlatego tak ważna jest analiza powstałych już katastrof i przedstawianie jej przyczyn osobom z obszaru projektowania, budowania i eksploatacji obiektów budowlanych.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Szer J., Safety of buildings and construction disasters. Archives of Civil Engineering, tom 66, 1/2020, str. 281–295, ISSN: 1230-2945, WoS. 10.24425/ace.2020.131788
- [2] Szer J., Katastrofy budowlane, Wydawnictwo Naukowe PWN, ISBN: 978-83-01-19704-9
- [3] Główny Urząd Nadzoru Budowlanego: Katastrofy Budowlane w 2022 r., Warszawa, lipiec 2023
- [4] Główny Urząd Nadzoru Budowlanego: Katastrofy Budowlane w 2013 r., 17 marca Warszawa 2014
- [5] Główny Urząd Nadzoru Budowlanego: Katastrofy Budowlane w 2012 r., marzec 2013
- [6] Szer J., Katastrofy budowlane powstałe na skutek występowania oddziaływań losowych. Przegląd Budowlany 9–10/2022, str. 42–47
- [7] Pelczarski Z., Antyczna Geniza Widowni Współczesnego Stadionu, Architecturae et Artibus 2/2009
- [8] 10 Stadionów według wytycznych UEFA 30.06.2017, <https://architektura.muratorplus.pl/technika/10-stadionow-wedlug-wytycznych-uefa-aa-VVBW-44wU-fzmj.html> dostęp: 02.03.2024
- [9] I SA/Wr 254/18, Kwalifikacja stadionu piłkarskiego w kontekście podatku od nieruchomości, Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego we Wrocławiu
- [10] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane art. 73 (Dz.U. 2023.0.682 t.j.)
- [11] Romaszkiwicz T., rozprawa doktorska, Ocena nośności konstrukcji zadania stadionu PGE Arena w Gdańsku, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska
- [12] Potworna Śmierć. Został przygnieciony tonami gruzu. FILM, 31.01.2020 <https://www.fakt.pl/wydarzenia/swiat/rosja-wypadek-podczas-rozbiorki-kompleksu-sportowo-koncertowego-w-petersburgu/l8gv4gz#dostęp: 10.03.2024>
- [13] CBS 17 WNCN-TV, Dramatic video shows Russia stadium collapse with worker on roof, 31.01.2020, <https://www.youtube.com/watch?v=bVe-EZe3s1kE> dostęp: 09.12.2023
- [14] News Editor, Reasons for AZ stadium roof collapse revealed, 16.04.2020, <https://stadiumbusiness.wpengine.com/2020/04/16/reasons-az-stadium-roof-collapse-revealed/>, dostęp: 11.12.2023
- [15] Stadion Śląski: zakończyła się operacja podnoszenia linowej konstrukcji dachu 02.07.2015 <https://katowice.tvp.pl/20701688/stadion-slaski-zakonczyla-sie-operacja-podnoszenia-linowej-konstrukcji-dachu> dostęp: 02.03.2024
- [16] Srinivasa Rao Apparasu, Spectators' stand collapses at Kabaddi tournament in Telangana, at least 100 injured, 22.02.2021, <https://www.hindustantimes.com/india-news/spectators-stand-collapses-at-kabaddi-tournament-in-telangana-at-least-100-injured-101616433231391.html>, dostęp: 11.12.2023
- [17] Przeróżające nagranie z Indii. Zawałła się trybuna pełna kibiców, 24.03.2021, Indie: runęła trybuna pełna kibiców, policja prowadzi dochodzenie – Przegląd Sportowy (onet.pl) dostęp: 20.12.2023
- [18] Football Stadium Disasters, Największa katastrofa na stadionie piłkarskim na świecie – główne przyczyny, wyciągnięte wnioski i przyszłe bezpieczeństwo/Football-Stadiums.co.uk dostęp: 20.12.2023
- [19] Pozzebon S., CNN, At least 4 dead, hundreds injured after collapse at stadium in Colombia, 27.06.2022, Colombia stadium collapse leaves at least 4 dead and 30 seriously injured/CNN, dostęp: 05.01.2024
- [20] IFM Noticias, IFMNOTICIAS.COM-DESPLOME DE PLAZA DE TOROS EN EL ESPINAL, TOLIMA, 26.06.2022, <https://youtu.be/AGjc6CT3HA0>, dostęp: 05.01.2024
- [21] Drabik H., Podczas walki byków w Kolumbii zawałła się trybuna stadionu. Są ofiary [wideo], 27.06.2022, <https://www.rmfm.com/magazyn/news,49473,podczas-walki-bykow-w-kolumbii-zawalila-sie-trybuna-stadionu-sa-ofiary-wideo.html>, dostęp: 05.01.2024
- [22] Runkiewicz L., Katastrofy i awarie budowlane – informacje techniczne i wnioski Przegląd Budowlany 9/2008, str. 44–49

55. KONFERENCJA  
NAUKOWAINŻYNIERIA  
PRZEDSIĘWZIĘĆ  
BUDOWLANYCH  
2024SZCZYRK,  
07.10.2024 - 09.10.2024

## Zakres tematyczny Konferencji:

- Przygotowanie, programowanie i planowanie inwestycji budowlanych
- Nowoczesne materiały i technologie w budownictwie
- Planowanie i realizacja robót budowlanych, w tym automatyzacja i cyfryzacja
- Problematyka eksploatacji obiektów budowlanych (zarządzanie nieruchomościami budynkowymi, utrzymanie zasobów budowlanych w tym modernizacja, rekonstrukcja itp.)
- Ekonomika w planowaniu, projektowaniu i realizacji inwestycji budowlanych
- Wdrażanie i rozwijanie nowoczesnych koncepcji społeczno-gospodarczych w realizacji przedsięwzięć budowlanych (ochrona środowiska, zrównoważony rozwój, cykl życia, gospodarka cyrkulacyjna itp.)
- Modele i metody naukowe w badaniach problematyki inżynierii procesów budowlanych
- Wspomaganie podejmowania decyzji w zarządzaniu przedsiębiorstwem i przedsięwzięciem budowlanym

Podczas konferencji odbywa się otwarte zebranie Sekcji IPB KILiW PAN.

## Przewodniczący Komitetu Naukowego

- prof. dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina, Politechnika Krakowska, przewodnicząca Komitetu,
- prof. dr hab. inż. Jacek Gołaszewski, Politechnika Śląska, z-ca Przewodniczącej,

## Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

- dr hab. inż. Tomasz Ponikiewski, prof. PŚ. – Przewodniczący

## Kontakt:

Katedra Procesów Budowlanych i Fizyki Budowli, Politechnika Śląska, ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice

e-mail: [ipb2024@polsl.pl](mailto:ipb2024@polsl.pl)strona internetowa: <https://www.polsl.pl/rb3/55-konferencja-naukowa-inzynieria-przedswiezec-budowlanych-2024/>

## Organizatorami konferencji są:

IPB KILiW PAN oraz Katedra  
Procesów Budowlanych i Fizyki  
Budowli Wydziału Budownictwa  
Politechniki Śląskiej