

## Wybrane terminy i definicje związane z analizą i projektowaniem konstrukcji budowlanych, zwłaszcza metalowych

Spójna terminologia w każdej dziedzinie wiedzy stanowi wartość samą w sobie, zwłaszcza w sferach nauk technicznych, technologii i kodyfikacji. Konstrukcje budowlane nie stanowią w tym względzie wyjątku. Wdrożenie europejskich norm projektowania konstrukcji budowlanych (PN-EN 1990 ÷ PN-EN 1999) oraz liczne publikacje towarzyszące temu procesowi zaowocowały znacznym, nie zawsze skoordynowanym wzbogaceniem stosowanej terminologii. Jest więc odpowiedni czas, aby spojrzeć na ten aspekt przedmiotowej problematyki w sposób całościowy i krytyczny. Pożądane wydaje się doprecyzowanie niektórych pojęć i wprowadzenie niezbędnych uzupełnień.

**Poniższy zbiór terminów i definicji – z konieczności zredukowany do wymiaru artykułu – stanowi pewną próbę, a zarazem propozycję uporządkowania i aktualizacji terminologii naukowo-technicznej w dziedzinie konstrukcji budowlanych.** Podane definicje tworzą system wzajemnie powiązanych pojęć i z reguły nie są samowystarczalne. Oprócz terminów powszechnie znanych i stosowanych zamieszczono również terminy nowe, w nowym ujęciu, a także kilka neologizmów, jak np. „wysilenie”.

\* \* \*

**Analiza (konstrukcji)** – ogólnie: proces wyznaczania parametrów odpowiedzi konstrukcji; obliczanie efektów oddziaływań statycznych lub dynamicznych.

**Analiza dynamiczna:** 1) analiza drgań własnych lub wymuszonych; 2) multimodalna analiza spektrum odpowiedzi.

**Analiza liniowa** – analiza sprężysta I rzędu.

**Analiza nieliniowa (przyrostowo-iteracyjna)** – wyznaczanie nieliniowych ścieżek równowagi.

Rozróżnia się trzy typy nieliniowości: geometryczną, materiałową i strukturalną. Analiza nieliniowa, która umożliwia jednoczesne uwzględnianie różnych typów nieliniowości, nosi miano zaawansowanej (zintegrowanej).

**Analiza plastyczna** – ogólnie: analiza, w której przyjmuje się sztywno-plastyczny lub sprężysto-plastyczny model materiału i uwzględnia stosowną plastyczną redystrybucję sił wewnętrznych.

W ramach szeroko rozumianej analizy plastycznej rozróżnia się: a) analizę sztywno-plastyczną (metodę mechanizmów zniszczenia), b) sekwencyjną analizę sprężysto-plastyczną (metodę kolejnych przegubów plastycznych) oraz c) ciągłą analizę sprężysto-plastyczną (metodę stref plastycznych). Analiza plastyczna jest miarodajna w odniesieniu do konstrukcji zdolnych do plastycznej redystrybucji momentów.

**Analiza (wg teorii) I/II rzędu** – obliczanie efektów oddziaływań I/II rzędu.

**Analiza sprężysta** – analiza, w której obowiązuje liniowo sprężysty model materiału w całym zakresie obciążenia.

**Analiza stateczności** – ogólnie: wyznaczanie granic stateczności, tj. obciążeń odpowiadających punktom krytycznym; np. analiza bifurkacyjna.

**Analiza termiczno-statyczno-wytrzymałościowa** – analiza z uwagi na warunki pożarowe, z uwzględnieniem dodatkowych oddziaływań termicznych i pożarowej degradacji konstrukcji.

**Awaria** – przejaw zawodności obiektu technicznego: niezamierzona, jakościowa zmiana stanu obiektu uniemożliwiająca jego użytkowanie zgodne z przeznaczeniem.

**Awaria konstrukcji** – niezamierzone, całkowite lub częściowe (lokalne) zniszczenie konstrukcji i utrata przez nią funkcji nośnej.

Powyższa definicja jest zasadniczo zgodna z definicją prawną katastrofy budowlanej. Bezpośrednią przyczyną awarii konstrukcji jest zawsze jej ulmatywne przeciążenie. Natomiast jako trzy główne kategorie przyczyn awarii można wymienić: a) ludzkie błędy (niespełnienie wymagań), b) siłę wyższą oraz c) obiektywny deficyt wiedzy technicznej.

**Awaryjność** – umowne prawdopodobieństwo (częstość) awarii; probabilistyczne dopełnienie niezawodności.

**Beton** – kompozytowy materiał konstrukcyjny uzyskiwany w wyniku hydratacji cementu z mieszanki cementu, wody zarobo-

wej i kruszyw, z ewentualnymi domieszkami i dodatkami ulepszającymi.

**Beton sprężony** – odmiana betonu zbrojonego i betonu, w którym zbrojenie główne stanowią ciągną sprężające; w szczególności: 1) **strunobeton**, w którym ciągną (struny) napina się przed zabetonowaniem; 2) **kablobeton**, w którym ciągną (kable) napina się po zabetonowaniu i uzyskaniu przez beton odpowiedniej wytrzymałości.

**Beton zbrojony (żelbet)** – beton wspomagany strukturalnie przez zatopione w nim pręty zbrojeniowe lub inne elementy (wkładki) stalowe.

**Bezpieczeństwo:** 1) ogólnie: stan (poczucie) względnego braku zagrożenia; 2) w kategoriach analitycznych: probabilistyczne dopełnienie ryzyka.

**Bezpieczeństwo konstrukcji** – brak ponadnormatywnego ryzyka związanego z eksploatacją konstrukcji.

Postulat bezpieczeństwa konstrukcji realizuje się przez spełnienie odpowiednich kryteriów niezawodności strukturalnej i bezpieczeństwa pożarowego.

**Bifurkacja** – rozdwojenie ścieżki równowagi; niestateczność sprężysta pierwotnej postaci odkształcenia elementu (ścianki) lub układu idealnego (bez imperfekcji).

Niestateczność typu bifurkacyjnego przejawia się nagłą jakościową zmianą pierwotnej postaci odkształcenia pod wpływem niewielkiego zaburzenia stanu równowagi.

**Ciągliwość materiału** – ogólnie: zdolność materiału do odkształceń plastycznych przy rozciąganiu; w szczególności **ciągliwość metali:** 1) **standardowa**, ustalana wzdłuż kierunku walcowania wyrobu; 2) **międzywarstwowa**, ustalana na wskroś grubości wyrobu.

**Ciągliwość strukturalna** – odkształcalność plastyczna konstrukcji w wymiarze lokalnym (w miejscach krytycznych) lub globalnym, mierzona przyrostem odpowiedniego przemieszczenia od początku uplastycznienia do momentu utraty nośności (przesilenia).

O ciągliwości strukturalnej oprócz ciągliwości materiału decyduje szeroko rozumiana odporność elementów (części ściskanych) na zjawiska niestateczności w warunkach plastycznej redystrybucji sił wewnętrznych. Obliczeniową miarą ciągliwości jest długość umownej półki plastycznej. Ciągliwość strukturalna determinuje zdolność konstrukcji do redystrybucji sił wewnętrznych i rozpraszania energii, jak np. w przypadku tzw. konstrukcji dysypatywnych, realizowanych w strefach aktywności sejsmicznej.

**Ciągłość układu (w węźle)** – efekt więzów wewnętrznych: niezerowa sztywność węzła z uwagi na wszystkie lub niektóre wzajemne stopnie swobody w lokalnym (węzłowym) układzie odniesienia.

Stopień ciągłości ustala się w stosunku do hipotetycznego całkowitego braku ciągłości. Brak ciągłości oznacza całkowitą rozłączność (niezależność) stopni swobody. Niepełna ciągłość w węźle podatnym oznacza skok wartości przemieszczenia. Ciągłość układu w węźle z uwagi na określony stopień swobody jest pełna, gdy odpowiednia podatność (odkształcalność) węzła jest zerowa i zachodzi wspólność (tożsamość) odpowiednich stopni swobody połączonych elementów. Węzeł realizujący ciągłość pełną i kompletną w sensie wszystkich stopni swobody uważa się za całkowicie sztywny.

**Cykl życia (konstrukcji)** – planowanie (koncepcja), projektowanie, wykonywanie (wytwarzanie i montaż prefabrykatów, wzniesienie), eksploatacja i utrzymanie oraz rozbiórka (demontaż).

**Degradacja obiektu** – całokształt niepożądanych zmian obejmujących oprócz deterioracji wszelkie uszkodzenia, skutki dewastacji, a także zużycie moralne (utrata wartości).

**Degradacja sztywności** – w analizie: ciągły (bieżący) spadek sztywności, przejawiający się nadproporcjonalnym do zwiększenia obciążenia zwiększeniem deformacji.

Spadek sztywności w procesie obciążania może wynikać z narastania wtórnych efektów oddziaływań, postępującego uplastycznienia (pełzania)

materiału lub relatywnie dużych przemieszczeń. Degradacja sztywności jest ściśle sprzężona z redystrybucją sił wewnętrznych.

**Deterioracja (degradacja)** – proces technicznego zużycia: stopniowe pogarszanie się materialnych właściwości obiektu (konstrukcji) w okresie eksploatacji wskutek wpływów środowiska i oddziaływań, zwłaszcza dynamicznych.

Deterioracja jest procesem ciągłym i nieuchronnym. Przejawami deterioracji są: zmiany strukturalne, ubytki korozyjne, drobne nieciągłości (pęknięcia i rysy), zużycie mechaniczne części itp.

**Dyskretyzacja** – 1) ogólnie: zastąpienie formalnie ścisłego, ciągłego modelu matematycznego aproksymatywnym modelem dyskretnym; 2) w sensie węższym: podział elementu/układu konstrukcyjnego na elementy skończone (w ramach MES).

**Efekty oddziaływań** – siły wewnętrzne, odkształcenia i przemieszczenia; także drgania.

**Efekty oddziaływań I rzędu** – efekty oddziaływań obliczone na podstawie statyki geometrycznie liniowej, zgodnie z zasadą zeszywnienia.

W statyce geometrycznie liniowej sztywność konstrukcji (lub jej części) w zakresie sprężystym jest stała (niezależna od deformacji), a efekty oddziaływań są wprost proporcjonalne do oddziaływań.

**Efekty oddziaływań II rzędu** – efekty oddziaływań obliczone na podstawie statyki geometrycznie nieliniowej, z uwzględnieniem wpływu deformacji, w tym ewentualnych imperfekcji geometrycznych.

W statyce geometrycznie nieliniowej sztywność konstrukcji (lub jej części) zmienia się wraz z obciążeniem.

**Efekty P-delta** – w elementach jednocześnie ściskanych siłą podłużną i zginanych: wtórne efekty oddziaływań w postaci dodatkowych ugięć i momentów zginających.

**Eksperyment** – eksperyment empiryczny *sensu stricto*: wywołanie w obiekcie materialnym (elemente próbnym), w sposób kontrolowany, jakiegoś zjawiska lub procesu w celu weryfikacji lub falsyfikacji konkretnej hipotezy badawczej (modelu obliczeniowego).

**Eksploatacja (użytkowanie) konstrukcji** – wykorzystywanie funkcjonalności konstrukcji (jako podsystemu) w związku z użytkowaniem obiektu budowlanego (systemu).

**Element (konstrukcyjny)** – integralna część konstrukcji o swojej formie i funkcji statycznej (nośnej).

**Element cienkościenny** – element prętowy lub powierzchniowy, którego ścianki z uwagi na relatywnie małą grubość mogą być w celach analitycznych zredukowane do obiektów dwuwymiarowych w płaskim stanie naprężenia (napięcia).

**Element powierzchniowy** – element, którego jeden wymiar (grubość, wysokość konstrukcyjna) jest niewspółmiernie mniejszy od pozostałych wymiarów objętościowych; element: **plytowy, tarczowy** lub **powłokowy**.

**Element prętowy (liniowy)** – element o proporcjach pręta, prosty lub zakrzywiony.

**Element smukłościenny** – metalowy element cienkościenny narażony na niestateczność miejscową w stanie sprężystym.

**Element zespolony (stalowo-betonowy)** – element utworzony przez strukturalne powiązanie elementu stalowego (blachy profilowanej lub kształtownika) z betonem: adhezyjne – dzięki siłom przyczepności, lub mechaniczne – za pomocą przypawanych łączników przenoszących siły rozwarstwiająco i odrywające na styku obu materiałów.

**Ewaluacja** – celowe, systematyczne badanie i ocena właściwości obiektu według ustalonych kryteriów.

**Fundament** – element lub urządzenie konstrukcyjne przenoszące obciążenia obiektu budowlanego (lub oddziaływania naziemu) na podłoże gruntowe – bezpośrednio albo za pośrednictwem pali lub innych elementów wglębnych.

**Funkcja (obiekt)** – właściwość umożliwiająca użytkowanie obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

**Funkcja nośna** – odpowiednia nośność w sensie wymaganego potencjału wysilenia.

**Funkcja wysilenia** – formuła obliczeniowa tzw. wskaźnika wykorzystania nośności.

**Funkcjonalność** – zdolność obiektu (konstrukcji) do spełniania określonych funkcji w określonych warunkach; przydatność do użytku.

Funkcjonalność konstrukcji budowlanej polega na jej dostosowaniu do warunków środowiskowych, architektury oraz funkcji użytkowej (technologii) obiektu budowlanego. Szeroko rozumiana funkcjonalność obejmuje także

funkcję estetyczną (percepcją wizualną) samej konstrukcji, gdy ta ma być eksponowana. Funkcjonalność obiektu w aspekcie poszczególnych funkcji można rozpatrywać (oceniać) w kategoriach postulatów (założeń projektowych) albo stanów realnych.

**Geometryczna zmienność** – globalna lub lokalna ruchliwość konstrukcji wskutek niedoboru (utruty) więzów.

Ruchliwość układu przejawia się jako zmienność kształtu (mechanizm) lub, przy niedoborze więzów podporowych, jako zmienność położenia (niestacjonarność).

**Granica plastyczności** – miara wytrzymałości materiału: wartość naprężenia normalnego utożsamiana z początkiem uplastycznienia.

Granice plastyczności ustala się na podstawie standardowych prób jednoosiowego wysilenia. W przypadku wyrobów stalowych zależnie od gatunku materiału określa się wyraźną lub umowną granicę plastyczności.

**Imperfekcje geometryczne** – reprezentatywne odchyłki kształtu (początkowe deformacje), przyjmowane w modelach obliczeniowych elementów lub ustrojów konstrukcyjnych.

**Imperfekcje materiałowe (strukturalne)** – uwarunkowane technologicznie przejawy mechanicznej niejednorodności materiału w wyrobach i elementach konstrukcyjnych; w szczególności: naprężenia własne.

**Integralność strukturalna** – umownie: zdolność konstrukcji do zachowania ogólnej stabilności w wypadku zdarzeń (oddziaływań) wyjątkowych i lokalnych zniszczeń.

Postulat integralności ma na celu zapobieżenie nadmiernemu zniszczeniu konstrukcji (katastrofie postępującej) w wypadku siły wyższej czy wypadku losowego. Integralność strukturalną można zapewnić przez odpowiednie zabiegi (strategie) projektowe, w szczególności przez uwzględnienie w projektowaniu konstrukcji potencjalnych lokalnych zniszczeń oraz alternatywnych, poawaryjnych schematów statycznych i ścieżek równowagi.

**Jakość** – stopień, w jakim nieodłączne właściwości obiektu spełniają określone wymagania (kryteria ewaluacji).

Jakość obiektu technicznego, w szczególności konstrukcji budowlanej, ocenia się według trzech zasadniczych kryteriów: funkcjonalności, efektywności (technologiczności) i niezawodności.

**Katastrofa budowlana** – szczególny rodzaj awarii; według Prawa budowlanego: *niezamierzone gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego części* [...].

W powyższej definicji chodzi w istocie o awarię ustroju konstrukcyjnego (w okresie eksploatacji albo podczas robót budowlanych), która jest równoznaczna ze zniszczeniem obiektu budowlanego. W definicji katastrofy nie mieści się celowa destrukcja.

**Katastrofa postępująca** – katastrofa budowlana, która polega na sekwencyjnym zniszczeniu kolejnych elementów konstrukcji i w efekcie na zawaleniu się całego ustroju konstrukcyjnego lub znacznej jego części.

**Konfiguracja** – 1) rozmieszczenie elementów w systemie; 2) w analizie: położenie punktów materialnych.

W analizie układów konstrukcyjnych rozróżnia się konfigurację początkową (przy braku obciążenia) i konfigurację aktualną (bieżącą), zmieniającą się pod wpływem obciążenia.

**Konkwencje (awarii)** – skutki zdarzeń niepożądanych: straty ludzkie, ekonomiczne i społeczne oraz degradacja środowiska naturalnego.

**Konstrukcja (nośna)** – ogólnie: obiekt techniczny (system) spełniający funkcję nośną.

Konstrytuwnymi atrybutami każdej konstrukcji nośnej są sztywność i nośność. Zależnie od kontekstu termin „konstrukcja” oraz jej atrybuty mogą odnosić się do obiektu technicznego (istniejącego lub projektowanego) albo do jego modelu obliczeniowego.

**Konstrukcja budowlana** – konstrukcja obiektu budowlanego.

**Kryterium** – warunek (czynnik), według którego dokonuje się oceny, wyboru lub klasyfikacji; podstawa sądu lub decyzji.

**Kryteria obliczeniowe** – odpowiadające stanom granicznym normatywne obliczeniowe warunki nośności (trwałości) i użyteczności; kryteria wymiarowania.

**Kształtowanie** – ogólnie: ustalanie cech jakościowych (niemierzalnych) obiektu.

Kształtowanie stanowi twórczy (heurystyczny) etap procesu projektowania, którego celem jest rozwiązanie techniczne spełniające określone kryteria kształtowania (założenia projektowe).

**Materiał konstrukcyjny** – tworzywo, z którego wykonuje się konstrukcję (lub jej część); podstawowy rodzajowy wyróżnik konstrukcji.

Do materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budownictwie zalicza się: beton, stal, stopy aluminium, drewno, kamień, materiały ceramiczne, materiały kompozytowe, a także tzw. materiały ziemne (do budowy ziemnych).

**Mechanizm zniszczenia** – kinematyczny model utraty nośności: geometryczna zmienność układu prętowego (powierzchniowego) w wyniku utworzenia się dostatecznej liczby przegubów (załomów) plastycznych.

**MES (FEM)** – metoda elementów skończonych (*finite element method*); metoda analizy oparta na dyskretyzacji i numerycznej aproksymacji.

**Metoda stanów granicznych (i współczynników częściowych)** – metoda wymiarowania konstrukcji według kryteriów obliczeniowych odpowiadających określonym stanom granicznym, utrzymana w półprobabilistycznym formacie tzw. wartości obliczeniowych, zapewniającym normatywny (obliczeniowy) poziom niezawodności konstrukcji.

**Miejsce krytyczne** – miejsce w konstrukcji (przekrój, element, węzeł, połączenie), w którym tzw. wskaźnik wykorzystania nośności osiąga maksimum; w szczególności: miejsce potencjalnego przegubu plastycznego.

Maksimum może mieć charakter lokalny lub globalny w określonym przypadku obciążenia albo absolutny, gdy zostało ustalone z uwzględnieniem wszystkich rozpatrywanych przypadków obciążenia.

**Mnożnik obciążenia** – parametr zmienności obciążenia statycznego; względny poziom obciążenia w stosunku do poziomu referencyjnego (obliczeniowego).

**Model (obliczeniowy, teoretyczny)** – abstrakcyjne odwzorowanie obiektu (jego właściwości, stanów lub zachowań) w określonym celu poznawczym lub prognostycznym (projektowym).

**Model elementu** – model fizyczny elementu konstrukcyjnego: obiekt geometryczny, któremu przypisuje się odpowiednio parametry materiałowe i geometryczne, więzy i ewentualnie masę.

**Model komputerowy (numeryczny)** – 1) w sensie węższym: zbiór danych (np. w formie MES) odwzorowujący ustrój konstrukcyjny (lub jego część) oraz oddziaływania; 2) w sensie szerszym: zbiór danych łącznie z opartym na modelu matematycznym programem komputerowym przetwarzającym wprowadzone dane na wyniki analizy (efekty oddziaływań).

**Model prętowy** – model elementu w postaci jednowymiarowego (liniowego) obiektu geometrycznego.

**Model (charakterystyka) węzła** – odwzorowanie właściwości strukturalnych węzła konstrukcyjnego: jego sztywności, nośności i ewentualnej ciągliwości; w szczególności: charakterystyka moment-obrót.

**Modelowanie konstrukcyjne** – ustalanie na użytek analizy i weryfikacji konstrukcji spójnych modeli obliczeniowych: ustroju konstrukcyjnego, oddziaływań, odpowiedzi konstrukcji i stanów granicznych.

**Naprężenia własne (resztkowe)** – naprężenia normalne samorzównoważone: 1) **technologiczne**, będące ubocznym lub zamierzonym efektem procesów technologicznych; 2) **post-plastyczne**, pozostające po uprzednim uplastycznieniu konstrukcji podczas eksploatacji.

**Naprężenie** – miara gęstości wysilenia w punkcie materialnym (w jednostkach siły na jednostkę pola przekroju).

**Naprężenie zastępcze (zredukowane)** – umowne naprężenie normalne będące miarą wyężenia materiału w złożonym stanie naprężenia.

**Niestateczność** – ogólnie: przeciwieństwo stateczności, forma utraty nośności; w kategoriach analitycznych: **bifurkacja**, **przesilenie** lub **przeskok**.

**Niestateczność miejscowa** – niestateczność (wyboczenie) ścianek w elementach konstrukcyjnych.

Niestateczność miejscowa może mieć charakter sprężysty (bifurkacyjny), sprężysto-plastyczny (przesileniowy) lub plastyczny, jak w przypadku relatywnie krępych ścianek w stanie pełnego uplastycznienia przekroju.

**Niezawodność strukturalna** – zdolność konstrukcji do bezawaryjnego funkcjonowania w przewidywanym okresie użytkowania; umowne prawdopodobieństwo przetrwania konstrukcji.

Postulowaną niezawodność strukturalną osiąga się przez spełnienie właściwych dla danej konstrukcji kryteriów obliczeniowych i wymagań technicznych, podanych w odpowiednich dokumentach normatywnych. Warunkiem niezawodności konstrukcji budowlanych jest powszechne stosowanie norm projektowania oraz norm wykonania, a także zarządzanie zorientowane na jakość i stosowanie procedur nadzoru i kontroli w całym cyklu życia konstrukcji.

**Nośność** – 1) **potencjał wysilenia**: zdolność konstrukcji (lub jej części) do przenoszenia (wytzymywania) obciążeń; 2) **miara obciążenia lub siły wewnętrznej**, odpowiadająca określonemu granicznemu stanowi wysilenia.

**Nośność analityczna** – maksimum obciążenia na symulowanej, odwzorowanej analitycznie ścieżce równowagi układu.

**Nośność eksperymentalna** – nośność ustalona na podstawie badań niszczących.

**Nośność graniczna (kinematyczna)** – wartość obciążenia jednoparametrowego, której odpowiada określony mechanizm zniszczenia konstrukcji.

**Nośność interakcyjna (zredukowana)** – nośność w złożonym stanie wysilenia.

**Nośność nadkrytyczna** – nośność elementu smukłościennego w stanie nadkrytycznym; nośność identyfikowana z początkiem uplastycznienia strefy ściskanej tzw. przekroju współpracującego.

**Nośność normatywna** – minimalna wymagana nośność obliczeniowa.

**Nośność obliczeniowa (nominalna)** – nośność wynikająca z projektu; nośność ustalona na poziomie tzw. wartości obliczeniowych parametrów zaprojektowanej konstrukcji.

**Nośność ogniowa** – nośność w sytuacji pożarowej; nośność ustalona z uwzględnieniem wpływu wysokiej temperatury, odpowiadającej określonemu przebiegowi (modelowi) pożaru i czasowi ekspozycji.

**Nośność plastyczna** – 1) nośność przekroju w stanie pełnego uplastycznienia; 2) nośność węzła ciągliwego (statyczna); 3) synonim nośności granicznej.

**Nośność realna (uprzedmiotowiona)** – kategoria hipotetyczna: domniemana (losowa) nośność ustroju konstrukcyjnego lub jego części.

**Nośność sprężysta** – 1) w sensie ścisłym: nośność utożsamiana z początkiem uplastycznienia materiału, czyli kresem sprężystego stadium wysilenia; 2) umownie: obciążenie układu, przy którym w (pierwszym) miejscu krytycznym zostaje osiągnięty stan graniczny nośności.

Umowna nośność sprężysta układu jest określona przez mnożnik obciążenia równy odwrotności maksymalnego (globalnego) wskaźnika wykorzystania nośności ( $=1/\max RUR$ ).

**Nośność sprężysto-plastyczna (przesileniowa)** – nośność sprężysta powiększona o rezerwę plastyczną niepełną.

**Nośność teoretyczna** – nośność wynikająca z teorii i określonego modelu stanu granicznego; nośność hipotetyczna poddawana weryfikacji eksperymentalnej.

**Nośność ułtymatywna (krańcowa)** – nośność utożsamiana z obciążeniem niszczącym.

**Obciążenie** – ogólnie i zwyczajowo: synonim dowolnego oddziaływania lub zbioru (kombinacji) oddziaływań jednocześnie działających na konstrukcję (lub jej część).

**Obciążenie jednoparametrowe** – w analizie konstrukcji: obciążenie statyczne zmieniające się proporcjonalnie do jednego parametru zwanego mnożnikiem obciążenia.

**Obciążenie krytyczne** – granica stateczności sprężystej; obciążenie na poziomie punktu bifurkacji albo punktu przeskoku.

**Obciążenie niszczące (ułtymatywne)** – obciążenie w momencie zniszczenia konstrukcji.

**Obciążenie obliczeniowe** – obciążenie złożone z oddziaływań o wartościach obliczeniowych.

**Obciążenie superekstremalne** – obciążenie wykraczające poza zakres obciążeń obliczeniowych.

**Obiekt (sensu largo)** – ogólnie: przedmiot poznania lub działalności człowieka.

Termin „obiekt” w szerokim tego słowa znaczeniu obejmuje potencjalnie wszelkie obiekty materialne i niematerialne, w szczególności: obiekty techniczne, wyroby, procesy (zjawiska), systemy.

**Obiekt budowlany** – finalny produkt procesu budowlanego; według Prawa budowlanego: budynek, budowla (obiekt inżynierii lądowej lub wodnej), a także obiekt małej architektury.

**Obiekt techniczny** – wytwór techniki: obiekt materialny będący systemem.

Do obiektów technicznych zalicza się: obiekty budowlane, konstrukcje, maszyny, mechanizmy, urządzenia, instalacje itp.

**Ocena stanu technicznego** – diagnostyczno-prognostyczna ocena stanu obiektu technicznego (konstrukcji) z punktu widzenia jego funkcjonalności i niezawodności (stopnia degradacji).

Oceny dokonuje się w ramach okresowych (rutynowych) przeglądów lub doraźnie, pod wpływem niepokojących symptomów albo w związku z planowaną zmianą sposobu lub okresu użytkowania. Ocena może mieć charakter opinii (opracowanej na podstawie oględzin, pomiarów i dokumentacji projektowej) albo ekspertyzy (opinii popartej dodatkowymi badaniami

i analizami). Ocena negatywna, w szczególności stwierdzenie stanu awaryjnego, stanowi przesłankę do podjęcia stosownych działań prewencyjnych, remontowych lub naprawczych albo – w skrajnych przypadkach – do rozbioru obiektu.

**Oddziaływania** – wszelkie czynniki powodujące zmianę stanu wysilenia/odkształcenia konstrukcji: 1) **bezpośrednie**: siły zewnętrzne (czynne) lub 2) **pośrednie**: zmiany temperatury, nierównomierne osiadania, wymuszenia deformacyjne, przyspieszenia.

W metodzie stanów granicznych rozróżnia się następujące zasadnicze rodzaje oddziaływań: a) stałe, b) zmienne (użytkowe, klimatyczne, środowiskowe), c) wyjątkowe i d) sejsmiczne. Do oddziaływań pośrednich zalicza się także imperfekcje geometryczne (lub ekwiwalentne w stosunku do nich samorzównoważone układy sił).

**Oddziaływania dynamiczne** – ogólnie: oddziaływania wywołujące znaczące przyspieszenia konstrukcji (lub jej części); oddziaływania szybko zmienne.

Do oddziaływań dynamicznych zalicza się: niektóre oddziaływania użytkowe, zwłaszcza wielokrotnie zmienne (zmęczeniowe), porywy wiatru, falowanie wody, oddziaływania sejsmiczne i parasejsmiczne oraz wszelkie oddziaływania udarowe.

**Oddziaływania statyczne** – ogólnie: oddziaływania niewywołujące znaczących przyspieszeń konstrukcji; oddziaływania stałe i wolno zmienne.

**Odształcenie (deformacja)** – 1) geometryczny efekt oddziaływań: zmiana kształtu i/albo wymiarów obiektu materialnego (konstrukcji); 2) w kategoriach analitycznych: zmiana konfiguracji (ciała, układu) w stosunku do konfiguracji początkowej (referencyjnej).

Parametrami (miarami) odkształcenia konstrukcji są odkształcenia względne oraz związane z nimi przemieszczenia.

**Odporność ogniowa (standardowa)** – zdolność elementu do spełniania określonej funkcji nośnej (lub oddzielającej), w określonym czasie standardowej ekspozycji pożarowej, będącym jednocześnie miarą i wyznacznikiem klasy tej odporności (w minutach).

Tak zdefiniowana odporność ogniowa ma charakter umowny. Funkcja oddzielająca wiąże się z wymogiem odpowiedniej izolacyjności lub szczelności elementów powierzchniowych (przegrod). Wymagane klasy odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych są określone w przepisach techniczno-budowlanych w zależności od klasy odporności pożarowej obiektu budowlanego oraz funkcji (znaczenia) elementu.

**Odpowiedź konstrukcji** – ogólnie: zachowanie się konstrukcji pod wpływem obciążenia.

**Połączenie (konstrukcyjne)** – strukturalne powiązanie elementów w celu uzyskania określonego stopnia ciągłości (ruchliwości) między nimi.

**Półka plastyczna** – poziomy odcinek (*plateau*) uproszczonej, idealnie sprężysto-plastycznej charakterystyki materiału lub ścieżki równowagi.

Umowna obliczeniowa półka plastyczna rozpoczyna się w punkcie przecięcia prostej sprężystości z poziomem granicy plastyczności lub nośności plastycznej, a kończy w punkcie znamionującym kres ciągłości. Półka plastyczna w sensie pierwszym odwzorowuje płynięcie materiału bez wzmocnienia, a w sensie drugim, uogólnionym – stan utrzymującej się nośności plastycznej, jak np. w przypadku przegubu plastycznego mającego zdolność do obrotu.

**Pręt** – ogólnie: obiekt materialny, którego jeden wymiar (długość) jest niewspółmiernie większy od pozostałych wymiarów objętościowych; zależnie od kontekstu: synonim elementu prętowego lub modelu prętowego.

**Proces** – ogólnie: sekwencja działań (zmian); zmienność stanu obiektu.

**Projekt konstrukcji** – wynik procesu projektowania; składnik dokumentacji technicznej w postaci opisu technicznego, obliczeń i rysunków.

**Projektowanie (konstrukcji)** – proces obejmujący kształtowanie i wymiarowanie konstrukcji oraz wytyczne jej realizacji.

**Przeciążenie ułtymatywne (katastrofalne)** – przeciążenie w stosunku do nośności ułtymatywnej konstrukcji.

Przeciążenie ułtymatywne ma względny charakter i może wynikać z relatywnie nadmiernego (superekstremalnego) obciążenia albo z relatywnie niedostatecznej (subnormatywnej) nośności.

**Przegub plastyczny** – w analizie układów prętowych: miejsce skoncentrowanych odkształceń plastycznych, w którym została osiągnięta nośność plastyczna i nastąpił zanik ciągłości obrotowej.

**Przekrój współpracujący (efektywny)** – obliczeniowy przekrój elementu smukłościennego, odpowiednio zredukowany ze względu na degradację sztywności podłużnej ścianek w stanie nadkrytycznym.

**Przemieszczenie (uogólnione)** – w kontekście stopni swobody: zmiana położenia punktu materialnego (węzła), która w ogólnym przypadku jest określona przez sześć niezależnych przemieszczeń składowych: trzy przemieszczenia liniowe, zwane przesuwami (translacjami), oraz trzy przemieszczenia kątowe, zwane obrotami (rotacjami).

W zaawansowanej analizie układów ramowych w przypadku tzw. skręcania skrępowanego wprowadza się w węzłach dodatkowy stopień swobody w postaci parametru deplanacji przekroju.

**Przesilenie** – przekroczenie globalnego punktu granicznego na ścieżce równowagi; niestateczność sprężysto-plastyczna (dywergencyjna).

Następstwem (przejawem) przesilenia jest stopniowy spadek obciążenia (utrata nośności) przy wzroście przemieszczenia.

**Przeskok** – po osiągnięciu lokalnego punktu granicznego: skokowa zmiana konfiguracji układu w kierunku nowego, statecznego położenia równowagi.

Zjawisko przeskoku zachodzi w wyniku przemieszczeniowej (kinematycznej) degradacji sztywności układu w warunkach ściskania. Skokowa zmiana konfiguracji z wypukłej na wklęsłą stanowi potencjalną formę niestateczności mało wyniosłych łuków (załamanych rygli) oraz jednowarstwowych powłok prętowych, obciążonych przeciwnie do kierunku wypukłości.

**Przypadek obciążenia** – umownie: ustalony sposób (wariant, układ) obciążenia w ramach określonej kombinacji oddziaływań obliczeniowych.

**Punkt** – najmniejszy, niepodzielny (0-wymiarowy) obiekt geometryczny; element przestrzeni identyfikowany jednoznacznie i wyłącznie ze swoim położeniem.

**Punkt bifurkacji** – punkt krytyczny określony przez skrzyżowanie pierwotnej, podstawowej ścieżki równowagi z wtórną (pokrytyczną) ścieżką równowagi, odpowiadającą alternatywnej (wyboczeniowej) postaci odkształcenia elementu (ścianki) lub układu.

**Punkt graniczny (szczytowy)** – punkt krytyczny utożsamiany z nośnością analityczną.

**Punkt krytyczny** – na analitycznej ścieżce równowagi: punkt (stan) odpowiadający konfiguracji, dla której miara sztywności elementu (ścianki) lub układu przyjmuje wartość zerową.

**Punkt materialny** – 1) punkt, któremu przypisuje się masę (środek masy); 2) punkt zawarty w objętości obiektu materialnego; 3) punkt należący do linii (osi) lub powierzchni środkowej reprezentującej element konstrukcyjny w modelu obliczeniowym.

**Redystrybucja nadkrytyczna** – redystrybucja naprężeń w stanie nadkrytycznym w związku z nadkrytyczną degradacją sztywności ścianki.

**Redystrybucja plastyczna** – redystrybucja sił wewnętrznych w związku z plastyczną degradacją sztywności: 1) **zupelna** – do poziomu nośności plastycznej; 2) **niezupelna** – ograniczona ciągłością strukturalną.

**Redystrybucja sił wewnętrznych** – ogólnie: lokalna lub globalna zmiana rozkładu sił wewnętrznych pod wpływem wzrostu obciążenia i/albo degradacji sztywności.

Redystrybucja ma charakter lokalny, gdy dotyczy naprężeń w przekrojach krytycznych albo sił w łącznikach połączenia, lub globalny – jak np. w przypadku hiperstatycznych układów prętowych – gdy dotyczy momentów (w belkach i ramach) lub sił podłużnych (w kratownicach).

**Rezerwa nadkrytyczna** – nadwyżka nośności w stosunku do obciążenia krytycznego ścianki, wynikająca z redystrybucji nadkrytycznej.

**Rezerwa plastyczna** – nadwyżka nośności w stosunku do nośności sprężystej, wynikająca z redystrybucji plastycznej: 1) **zupelna** lub 2) **niezupelna**.

**Ruchliwość** – atrybut mechanizmu: względnie swobodna (bezwysileniowa) zmienność konfiguracji układu.

**Ryzyko**: 1) ogólnie: probabilistyczna miara zagrożenia w związku ze zdarzeniem niepożądanym (awarią); 2) w budownictwie: iloczyn awaryjności konstrukcji i względnej wielkości potencjalnych strat (konsekwencji).

**Siła** – w sensie mechanicznym: wektorowa wielkość fizyczna generująca ruch, zmianę ruchu lub odkształcenie obiektu materialnego (konstrukcji).

**Siła wyższa (*vis maior*)** – termin prawniczy: zdarzenie niepożądane, którego przyczyny lub okoliczności mają charakter nadzwyczajny i zewnętrzny (obiektywny), wyłączający odpowiedzialność za konsekwencje.

Do tej kategorii zdarzeń zalicza się różnego rodzaju klęski żywiołowe i wypadki losowe, którym nie można było zapobiec.

**Specyfikacja techniczna** – ogólnie: udokumentowany zbiór wymagań technicznych dotyczących wyrobu, procesu lub usługi; np. specyfikacja wykonawcza konstrukcji.

**Sprężenie** – stan trwałego kontrwysilenia: wywołanie w konstrukcji (lub jej części) w sposób kontrolowany sił wewnętrznych, które mają docelowo przeciwdziałać efektom oddziaływań.

Sprężenie realizuje się za pomocą przyłożonych bezpośrednio do konstrukcji sił sprężających lub poprzez wymuszone deformacje. Czynniki wywołujące sprężenie traktuje się w obliczeniach jako oddziaływania stałe.

**Stabilność** – stateczność położenia obiektu (konstrukcji); równowaga między czynnymi i biernymi siłami zewnętrznymi.

**Stal** – ogólnie: plastycznie i cieplnie obrabialny stop żelaza z węglem (do 2%) zawierający dodatki stopowe (metale uszlachetniające) i składniki niemetaliczne (zanieczyszczenia); w szczególności: **stal konstrukcyjna** (o symbolu S) – stal spawalna o gwarantowanej wytrzymałości i ciągliwości.

**Stan** – ogólnie: właściwości (parametry) obiektu w określonym momencie (stadium) procesu.

**Stan (przed)awaryjny** – stan techniczny konstrukcji wskazujący na zagrożenie (zmniejszone bezpieczeństwo) w związku z nadmierną (przyspieszoną) deterioracją lub innymi przejawami degradacji.

**Stan krytyczny** – stan wysilenia odpowiadający obciążeniu krytycznemu; stan identyfikowany ze sprężystą utratą stateczności.

**Stan nadkrytyczny** – ogólnie: stan pokrytyczny stateczny; w szczególności: stan naprężenia w ściance elementu po sprężystej utracie stateczności i związanej z wyboczeniem redystrybucji naprężeń.

**Stan pokrytyczny (postgraniczny)** – ogólnie: stan wysilenia po przekroczeniu punktu krytycznego, niestateczny lub stateczny (nadkrytyczny).

**Stany graniczne** – w metodzie stanów granicznych: stany konstrukcji, z którymi związane są określone kryteria obliczeniowe.

Stany graniczne rozstrzygają w potencjalnej przestrzeni zdarzeń (stanów) przypadki akceptowalne i nieakceptowalne z punktu widzenia niezawodności konstrukcji.

**Stany graniczne nośności** – graniczne stany wysilenia (obciążenia), których przekroczenie jest uznawane za efekt (przejaw) niedostatecznej nośności, równoznaczny z niespełnieniem wymogu bezpieczeństwa konstrukcji.

**Stany graniczne użyteczności** – graniczne stany odkształcenia, których przekroczenie jest uznawane za efekt (przejaw) niedostatecznej sztywności, równoznaczny z niespełnieniem wymogu funkcjonalności użytkowej.

**Stateczność** – ogólnie: stan równowagi trwałej obiektu materialnego; w kategoriach analitycznych: stan dodatnio określonej miary sztywności konstrukcji (lub jej części).

**Stopień swobody** – 1) ogólnie: jeden z niezależnych parametrów określających potencjalną zmianę konfiguracji (ruchliwość) obiektu; 2) w analizie układów konstrukcyjnych: wielkość niewiadoma, identyfikowana z określonym potencjalnym przemieszczeniem składowym (przesuwem lub obrotem) węzła w przyjętym układzie odniesienia.

**Symulacja** – ogólnie: odwzorowanie przebiegu procesów (zdarzeń) lub działania systemów; w szczególności: symulacja komputerowa ścieżki równowagi konstrukcji.

**System (układ)** – 1) obiekt materialny lub abstrakcyjny, złożony z powiązanych strukturalnie i funkcjonalnie elementów stanowiących zintegrowaną całość o określonym przeznaczeniu; 2) określony sposób, metoda postępowania.

**System konstrukcyjny** – ustalony w sensie technicznym (technologicznym) sposób realizacji (prefabrykacji) konstrukcji, przeznaczony zwykle do wielokrotnego zastosowania.

**Sztywność** – 1) ogólnie: oporność odkształceniowa obiektu materialnego; w szczególności sztywność konstrukcji (lub jej części) albo podłoża gruntowego, której miarą jest stosunek przyrostu obciążenia (wysilenia) do odpowiadającego mu przyrostu przemieszczenia; 2) w kategoriach jakościowych: względna nieodkształcalność.

Globalną (zagregowaną) miarą aktualnej sztywności układu konstrukcyjnego jest wartość wyznacznika macierzy sztywności stycznej układu (w aktualnej konfiguracji) oraz tangens kąta nachylenia stycznej do ścieżki równowagi.

**Ścieżka równowagi** – w realnym (eksperymentalnym) lub symulowanym procesie obciążania/odciążania konstrukcji (lub jej części): ciąg kolejnych punktów (stanów) równowagi statycznej, reprezentowany przez zależność (krzywą) obciążenie – przemieszczenie.

**Trwałość** – 1) **ogólna**: zdolność konstrukcji do zachowania wymaganych właściwości strukturalno-użytkowych w przewidzianym okresie eksploatacji; nieuleganie nadmiernej deterioracji; 2) **zmęczeniowa**, mierzona liczbą cykli do momentu zniszczenia; 3) **pożarowa**, mierzona upływem czasu od początku pożaru do utraty przez konstrukcję funkcji nośnej; analityczna odporność ogniowa konstrukcji.

**Układ konstrukcyjny** – umownie: model obliczeniowy ustroju konstrukcyjnego, bezpośredni przedmiot analizy (np. układ prętowy).

**Ustrój konstrukcyjny (budowlany)** – konstrukcja budowlana lub jej część (podzespół) o swoistej formie, konfiguracji lub funkcji.

**Utrzymanie** – wszelkie rutynowe działania (zabiegi konserwacyjne) w okresie eksploatacji, wymagane do zapewnienia (podtrzymania) trwałości obiektu technicznego (konstrukcji).

**Użyteczność** – umownie: odpowiednia z uwagi na funkcję użytkową obiektu budowlanego sztywność konstrukcji (lub jej części), uwarunkowana granicznymi wartościami przemieszczeń, drgań lub innych parametrów.

**Użytkowanie (eksploatacja)** – korzystanie z funkcji użytkowych obiektu technicznego.

**Warunek plastyczności** – kryterium początku uplastycznienia materiału w złożonym stanie naprężenia.

Warunek plastyczności jest zredukowanym do punktu materialnego interakcyjnym warunkiem nośności (wytrzymałości). W odniesieniu do metali stosuje się warunek plastyczności Hubera-Misesa, oparty na tzw. hipotezie energii właściwej odkształcenia postaciowego.

**Warunki pożarowe** – warunki odwzorowujące hipotetyczny przebieg pożaru; parametry, które określają oddziaływania termiczne i model obliczeniowy pożaru.

**Weryfikacja obliczeniowa (konstrukcji)** – wykazanie za pomocą obliczeń (ewentualnie wspomaganych badaniami), że spełnione są odpowiednie kryteria obliczeniowe.

**Węzeł** – 1) **konstrukcyjny**: część konstrukcji identyfikowana z miejscem (strefą) połączenia elementów (przedmiot modelowania); 2) **analityczny** (geometryczny): wyróżniony punkt układu konstrukcyjnego; punkt, w którym ustala się więzy lub przykłada oddziaływanie skupione.

**Więzy (geometryczne)** – w kategoriach analitycznych: wszelkie całkowite lub częściowe ograniczenia nakładane na poszczególne stopnie swobody w lokalnym lub globalnym układzie odniesienia.

**Wskaźnik wykorzystania nośności (RUR)** – względna miara wysilenia z uwagi na określony warunek nośności; konkretna wartość funkcji wysilenia.

**Współpraca tarczowa (poszycia)** – współdziałanie paneli poszycia jako ścinanych tarcz w sztywności i nośności ustroju konstrukcyjnego jako układu prętowo-tarczowego.

**Wtórne efekty oddziaływań** – ogólnie w sensie formalnym: różnica między efektami II i I rzędu; w szczególności: tzw. efekty P-delta.

**Wyboczenie** – ogólnie: odkształceniowy przejaw niestateczności elementu (ścianki) lub całej konstrukcji.

**Wymagania podstawowe (w budownictwie)** – określone prawnie wymagania dyrektywne w zakresie bezpieczeństwa oraz szeroko rozumianych właściwości użytkowych obiektów budowlanych.

**Wymagania techniczne** – wymagania dotyczące właściwości wyrobów i obiektów technicznych oraz realizacji procesów, w tym wymagania jakościowe.

**Wymiarowanie** – ustalanie cech ilościowych (mierzalnych) obiektu.

Szeroko rozumiane wymiarowanie stanowi rutynowy (skodyfikowany) etap procesu projektowania konstrukcji, którego celem jest takie ustalenie parametrów materiałowych i geometrycznych konstrukcji (jej elementów i węzłów), aby spełnione były odpowiednie kryteria obliczeniowe.

**Wypadek losowy** – związane bezpośrednio lub pośrednio z działalnością człowieka zdarzenie wyjątkowe (przygodne) o poważnych konsekwencjach; w przypadku obiektów budowlanych: **pożar, wybuch, uderzenie**.

**Wyroby budowlane (konstrukcyjne)** – w sensie formalno-prawnym: wyroby (także ich zestawy) przeznaczone do trwałego zastosowania w obiektach budowlanych i legalnie wprowadzone (dopuszczone) do obrotu.

**Wyrób (produkt)** – ogólnie wynik procesu: produkcyjnego, usługowego lub intelektualnego.

**Wysilenie** – odpowiedź konstrukcji (lub jej części) w sensie sił wewnętrznych.

Metaforycznie rzecz ujmując, termin „wysilenie” stanowi drugą, komplementarną stronę odpowiedzi konstrukcji – rewers w stosunku do awersu, jakim jest ogólnie rozumiane „odkształcenie”.

**Wyteżenie (materiału)** – stan fizyczny materiału w sensie skumulowanej energii odkształcenia.

**Wyteżenie graniczne (krańcowe)** – poziom wyteżenia, przy którym zachodzi zmiana jakościowa: 1) **uplastycznienie** albo 2) **utrata spójności materiału (dekohezja)**.

**Wytrzymałość (materiału)** – 1) potencjał wyteżenia: zdolność materiału do kumulowania energii; 2) właściwość mechaniczna (miara): wartość naprężenia odpowiadająca wyteżeniu granicznemu w jednoosiowym stanie wysilenia.

Stosowanymi w obliczeniach miarami wytrzymałości metali są: granica plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie (rozdzielcza) oraz wytrzymałość zmęczeniowa. W przypadku betonu podstawową miarą wytrzymałości jest wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie.

**Zdolność do obrotu** – ciągliwość obrotowa przegubu plastycznego, której miarą jest długość półki plastycznej w charakterystyce moment–obrót.

Zdolność do obrotu umożliwia przenoszenie (utrzymywanie) momentu plastycznego przy zwiększających się deformacjach plastycznych związanych z obrotem. W sekwencyjnej analizie sprężysto-plastycznej odpowiednia ciągliwość kolejnych przegubów plastycznych (poza ostatnim) jest warunkiem koniecznym zupełnej plastycznej redystrybucji momentów, równoznacznej z powstaniem mechanizmu zniszczenia.

**Zmęczenie (materiału)** – utrata ciągliwości w wyniku inicjacji i rozwoju pęknięć pod wpływem obciążeń wielokrotnie zmiennych; w szczególności **zmęczenie metali**: 1) **wysokocyklowe (sprężyste)**, w wyniku cyklicznej zmienności naprężeń; 2) **niskocyklowe (plastyczne)**, w wyniku cyklicznej naprzemienności odkształceń plastycznych; przejaw nieprzystosowania.

Utrata ciągliwości (złom) jest równoznaczna z wyczerpaniem wytrzymałości zmęczeniowej i kresem trwałości konstrukcji.

**Zniszczenie** – ogólnie: jakościowa zmiana stanu obiektu materialnego powodująca jego częściową lub całkowitą dysfunkcyjność (niesprawność).

**Zniszczenie konstrukcji (ultymatywne)** – zniszczenie będące skutkiem ultymatywnego przeciążenia: 1) **nadmierne odkształcenie** – przez uplastycznienie lub niestateczność; 2) **utrata ciągliwości** – przez rozerwanie, ścięcie lub pęknięcie.

Zniszczenie konstrukcji może mieć charakter lokalny, częściowy lub całkowity, równoznaczny z totalną dezintegracją ustroju konstrukcyjnego. Formy zniszczenia dzieli się ogólnie na: sprężysto-krucho (bifurkacyjne) oraz sprężysto-plastyczne (ciągliwe). Zniszczenie krucho jest szczególnie niebezpieczne ze względu na jego nagły (niesygnalizowany) przebieg.

\* \* \*

**Od redakcji.** Publikujemy autorską propozycję terminologiczną związaną z projektowaniem konstrukcji budowlanych, w szczególności metalowych. Liczymy na przekazanie do redakcji uwag naszych Czytelników do tej propozycji.