

SPECJALISTA BUDOWNICTWA



Darmowy materiał szkoleniowy w postaci próbki!

W pełnym szkoleniu cały materiał szkoleniowy z możliwością zdania egzaminu i otrzymania dokumentów potwierdzających ukończenie szkolenia.

Spis treści

1. Wstęp	str. 4
2. Zagadnienia ogólne	str. 7
Podstawowe definicje	str. 7
Podstawowe materiały stosowane w budownictwie	str. 10
Siły oddziałujące na budowle	str. 14
Trwałość, stateczność, wytrzymałość w projekcie budowli	str. 17
Wymogi projektowe dla budynków	str. 23
3. Posadowienie budynku	str. 30
Czynniki warunkujące proces posadowienia	str. 30
Zasady zakładania fundamentów	str. 33
Rodzaje fundamentów	str. 35
Metody wytyczania fundamentów	str. 39
Wykonywanie i zabezpieczanie wykopów	str. 42
Izolacja fundamentów	str. 48
Odwadnianie fundamentów	str. 53
4. Ściany budynku	str. 56
Rodzaje i warunki stawiania ścian	str. 56
Ściany drewniane wieńcowe	str. 60
Ściany drewniane słupowo – ryglowe	str. 62
Ściany drewniane z bali	str. 64
Zasady murowania i rodzaje ścian murowanych	str. 66
Ściany murowane jednowarstwowe	str. 71
Ściany murowane warstwowe	str. 74
Ściany z kamienia	str. 81
Ściany z elementów wielkowymiarowych	str. 83
Ściany osłonowe	str. 86

5. Stropy	str. 91
Rodzaje stropów, dane techniczne stropów	str. 92
Drewniane stropy	str. 94
Stropy stalowe	str.100
Stropy żelbetowe	str. 104
Stropy gęstożebrowe	str. 109
Stropy zespolone	str. 113
6. Dachy	str. 116
Elementy oraz konstrukcja dachu	str. 116
Podział dachów	str.117
Dachy z drewnianą konstrukcją	str. 120
Dachy żelbetowe i stalowe	str. 127
7. Bezpieczeństwo w budownictwie	str. 132
Przyczyny wypadków na budowie	str. 132
Odpowiedzialność za bezpieczeństwo na budowie	str. 133
Organizacja placu budowy, a bezpieczeństwo	str. 136
Składowanie materiałów budowlanych, a bezpieczeństwo	str. 138
Instalacje i urządzenia elektryczne na budowie, a bezpieczeństwo	str. 139
Prowadzenie robót podziemnych, a bezpieczeństwo na budowie	str. 142
Użycie maszyn oraz urządzeń technicznych na budowie, a bezpieczeństwo	str. 144
Prace na wysokościach, a bezpieczeństwo na budowie	str. 146

1. Wstęp

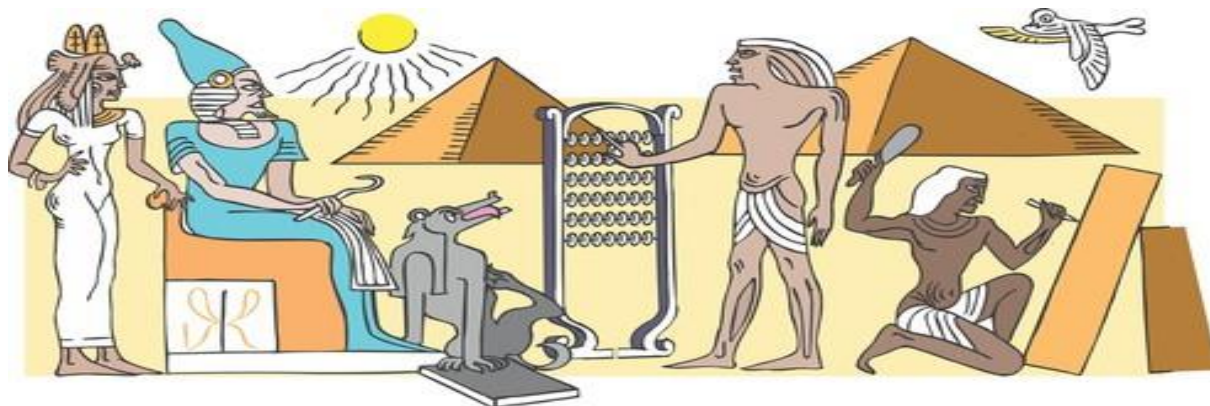
Przyjmuje się, że budownictwo oraz związane z nim wszelkie konstrukcje budowlane są ściśle związane zarówno z techniką, jak i sztuką.

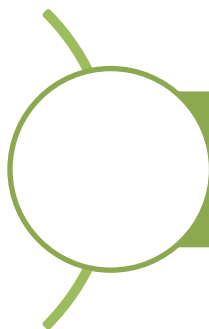
Sztuka budowania obejmuje procesy odnoszące się do budynków oraz różnego typu budowli w zakresie ich:

- projektowania i wznoszenia
- wzmacniania oraz utrzymania
- likwidacji i rozbiórki

Budownictwo korzysta z osiągnięć różnych dyscyplin naukowych, przede wszystkim: matematyki, fizyki, statyki, mechaniki oraz mniej oczywistych jak: psychologii, socjologii, nauk przyrodniczych, ekonomicznych i innych, które uwzględniają wszelkie aspekty rozwoju społeczeństwa technologicznego.

Wykonywanie czynności z zakresu budownictwa towarzyszy człowiekowi od zarania dziejów, dlatego zawód budowniczego należy do najstarszych profesji i niezmiennie wiąże się z dynamicznym rozwojem cywilizacji.



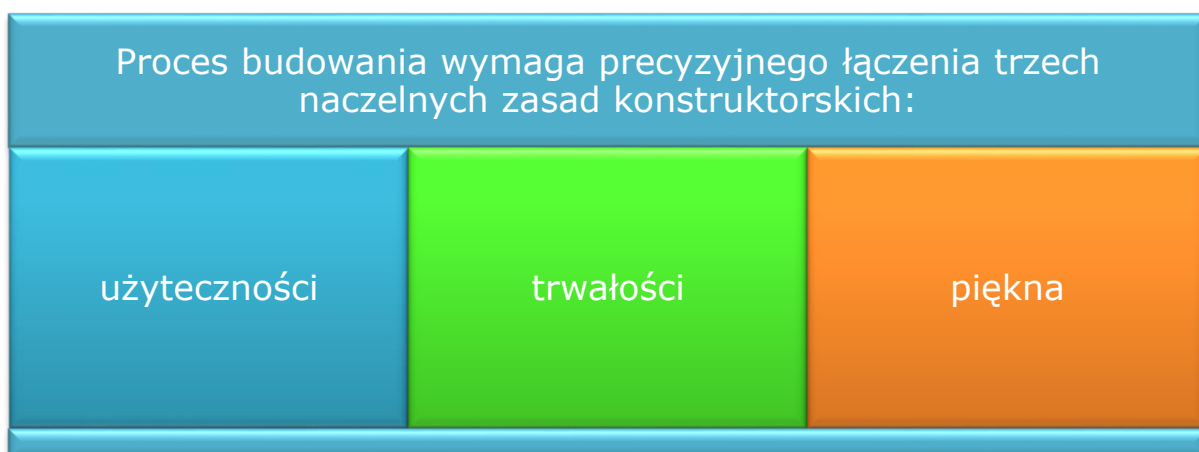


Pojęcie budowniczy pochodzi od greckiego słowa architecton, które oznacza twórcę, budowniczego, a nie jak błędnie przyjęto architekta.

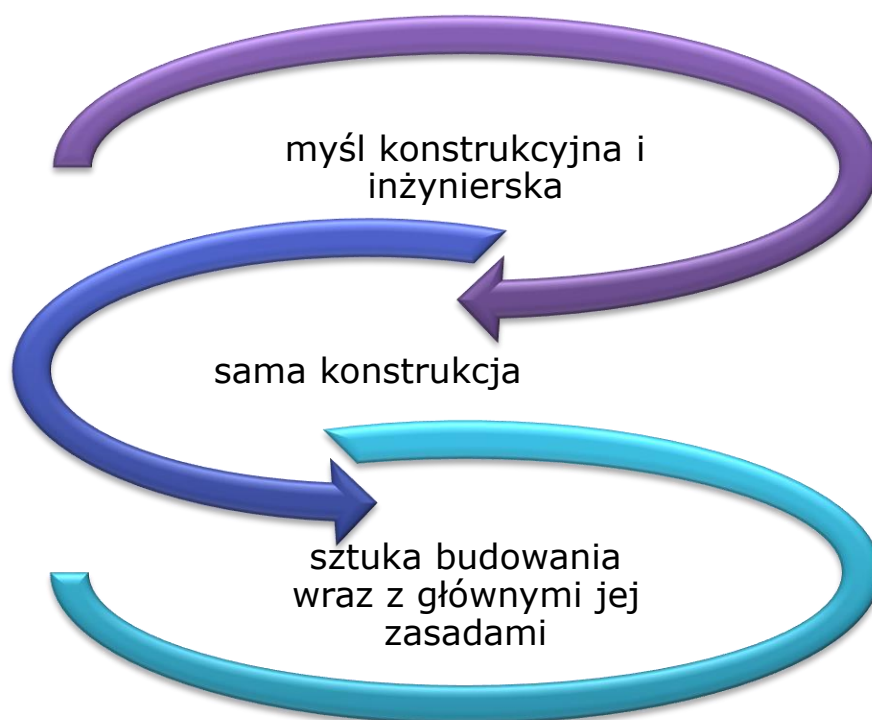
Pierwsze wzmianki bezpośrednio dotyczące budowniczych zawarte są już w starożytnych pismach, w tym – datowanym na 1700 r.p.n.e – Kodeksie Hammurabiego. Zawarto w nim zapis dotyczący odpowiedzialności budowniczych za wzniesione konstrukcje, a bezpieczeństwo obiektów budowlanych do dziś stanowi najważniejszą zasadę sztuki budowania.

Za prekursora nowoczesnej techniki budowlanej uznaje się Leonardo da Vinci, któremu zawdzięcza się zdefiniowanie prawa równowagi sił oraz momentu w statyce.

Łącząc zagadnienia stateczności konstrukcji z mechaniką stworzył on podwaliny pod naukę zwaną mechaniką budowli (konstrukcji).



Znając naczelne zasady konstruktorskie, możemy wyodrębnić podstawowe elementy każdej budowli i każdego budynku, którymi są:



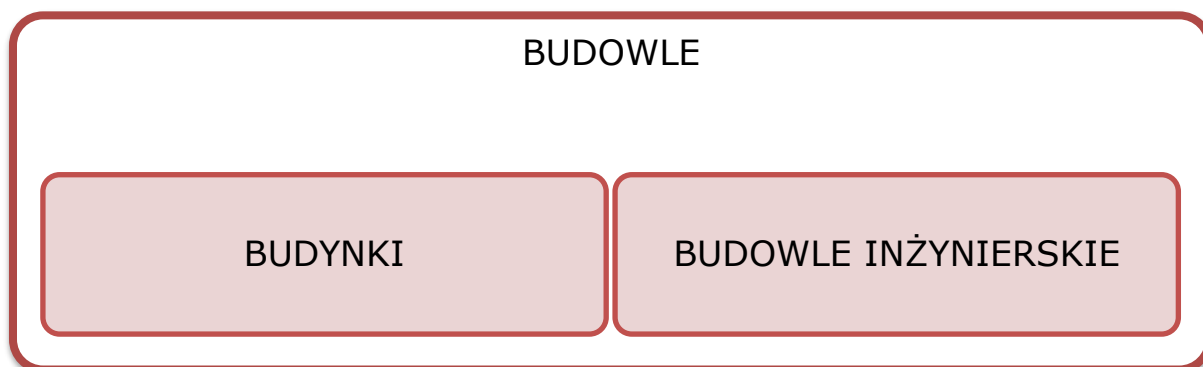
2. Zagadnienia ogólne

Celem budownictwa jest wznoszenie obiektów budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi, uwzględnieniem czynników wytrzymałościowych, materiałowych, fizykalnych, normalizacyjnych i zasad typizacji.

Podstawowe definicje

Efektym działalności budowniczej jest budowla, która w sposób trwały łączy się z gruntem, jest wyodrębniona z przestrzeni i stanowi skończoną całość użytkową.

Mogą nią być budynki i budowle inżynierskie.



BUDOWLE INŻYNIERSKIE – to podziemne i naziemne konstrukcje, które wykorzystywane są w rolnictwie, przemyśle, transporcie, komunikacji, energetyce, rolnictwie oraz innych obszarach działalności gospodarczej, np.: kominy przemysłowe, silosy do przechowywania pasz, wodne zapory.

BUDYNEK - to zamknięta przestrzeń użytkowa, spełniająca szereg wymagań, która została wyodrębniona w ściśle określonym celu.

Budynki muszą spełniać określone wymagania:

konstrukcyjne i bezpieczeństwa – przeniesienie wszelkich oddziałujących na budynek obciążeń i sił, by stanowił on bezpieczny obiekt

osłonowe – uwzględnienie parametrów związanych z zapewnieniem pożądanej temperatury i wilgotności wewnątrz obiektu

przeciwpożarowe

racjonalnej eksploatacji

ochrony przed kradzieżą

Elementy budynku (np. belka, słup) łączą się w zespoły, które zwane są ustrojami (np. ściana, dach).

Nazwy, rodzaje poszczególnych elementów oraz ustrojów zależą od typu materiałów i zastosowanej technologii budowania.

Do prawidłowego projektowania i wykonania budynku niezbędna jest wiedza z zakresu: materiałoznawstwa, fizyki i mechaniki budowli, mechanizacji budownictwa, technologii budownictwa, normalizacji i typizacji, ergonomii i ekonomiki budownictwa, skutecznego planowania i organizacji budowy.

Rodzaje prac wykonywanych w ramach działalności budowlanej

ADAPTACJA	<ul style="list-style-type: none"> • przystosowanie budynku bądź budowli do pełnienia innej niż dotychczas funkcji
ODBUDOWA	<ul style="list-style-type: none"> • dotyczy zniszczonych obiektów, jej celem jest przywrócenie im zdolności użytkowej
REMONT	<ul style="list-style-type: none"> • roboty budowlane, które nie wprowadzają zmian w dotychczasowym sposobie użytkowania obiektu, ale wykraczają poza standardowe prace konserwacyjne
DOBUDOWA	<ul style="list-style-type: none"> • prace budowlane, których celem jest zwiększenie powierzchni zabudowy
NADBUDOWA	<ul style="list-style-type: none"> • prace budowlane, które nie zmieniają powierzchni zabudowy, a jedynie jej wysokość
ROZBUDOWA	<ul style="list-style-type: none"> • prace budowlane, których celem jest powiększenie danego obiektu
PRZEBUDOWA	<ul style="list-style-type: none"> • wprowadzanie istotnych zmian w obiekcie, w celu zmiany jego funkcji, wprowadzeniu nowinek technicznych lub adaptacji do zmieniających się warunków
REKONSTRUKCJA	<ul style="list-style-type: none"> • przywrócenie obiektowi stanu pierwotnego, odtworzenie zniszczeń widocznych na obiekcie

Podstawowe materiały stosowane w budownictwie

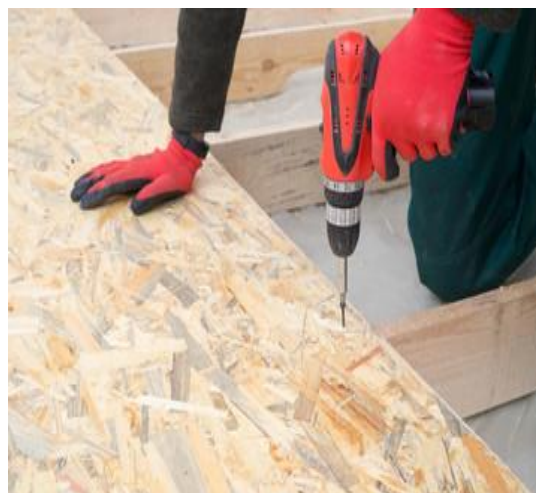
Rozwiązania materiałowe w budownictwie bazują przede wszystkim na: drewnie, kamieniu, betonie, metalu.

DREWNO

zastosowanie go w budownictwie pozwoliło na rozwinięcie konstrukcji słupowych, ramowych, a z czasem konstrukcji płytowych (prefabrykaty).

Początkowo drewno wykorzystywano jako element słupowy i w budowlach o konstrukcji nośnej typu dom z bali drewna. Z czasem zaczęto łączyć drewno z cegłą, czego efektem był tzw. mur pruski.

Obecnie popularne są konstrukcje płytowe z drewnianych płyt prefabrykowanych – łatwych i prostych w montażu.



KAMIEŃ

w budownictwie wykorzystywano go głównie po obróbce, do tworzenia konstrukcji z kamiennymi filarami, które pełniły identyczną rolę jak drewniane konstrukcje słupowe, ale były od nich dużo trwalsze.

Obrobiony, łamany kamień w połączeniu z zaprawą wykorzystywano do wznoszenia ścian szczytowych ze sklepieniami i otworami. Z czasem obrobionym kamieniem obramowywano otwory okienne oraz stosowano go jako wykończenie narożników oraz budulec filarów.



METAL

zwłaszcza stal i aluminium pozwoliły na tworzenie w budownictwie konstrukcji lekkich, przestrzennych, a zwłaszcza znaczne ograniczenie, a nawet wyeliminowanie słupów podtrzymujących strop.

Zastosowanie stali w budownictwie znacznie poprawiło estetykę i przestrzenność projektowanych budowli, poprzez skuteczne

wyeliminowanie słupów. Projektowane hale mogą mieć dużą rozpiętość i wysięg dachu, przy niewielkiej ilości słupów podtrzymujących strop.



BETON

i połączenie betonu ze stalą nadaje budowli trwały charakter, zwiększa ognioodporność i umożliwia nadawanie konstrukcjom dowolnych kształtów.

Typowe konstrukcje bazujące na betonie oraz spójnym betonie ze stalą, to układy szkieletowe płytowo-belkowe, stanowiące zazwyczaj monolityczne konstrukcje charakteryzujące się dużymi wysokościami (tzw. trzonowce), zwieńczone stropami wspornikowymi lub stropami grzybkowymi.



Czynniki, które należy uwzględnić przy doborze materiałów budowlanych

przeznaczenie budowli, jej trwałość i wymagana ogniotrwałość

podłoże i charakter środowiska

obciążenie użytkowe i parametry geometryczne

wymagania architektoniczne i estetyczne

aktualną podaż materiałów budowlanych zwłaszcza w miejscu realizacji projektu

posiadany sprzęt techniczny, niezbędny do transportu i montażu elementów materiałowych

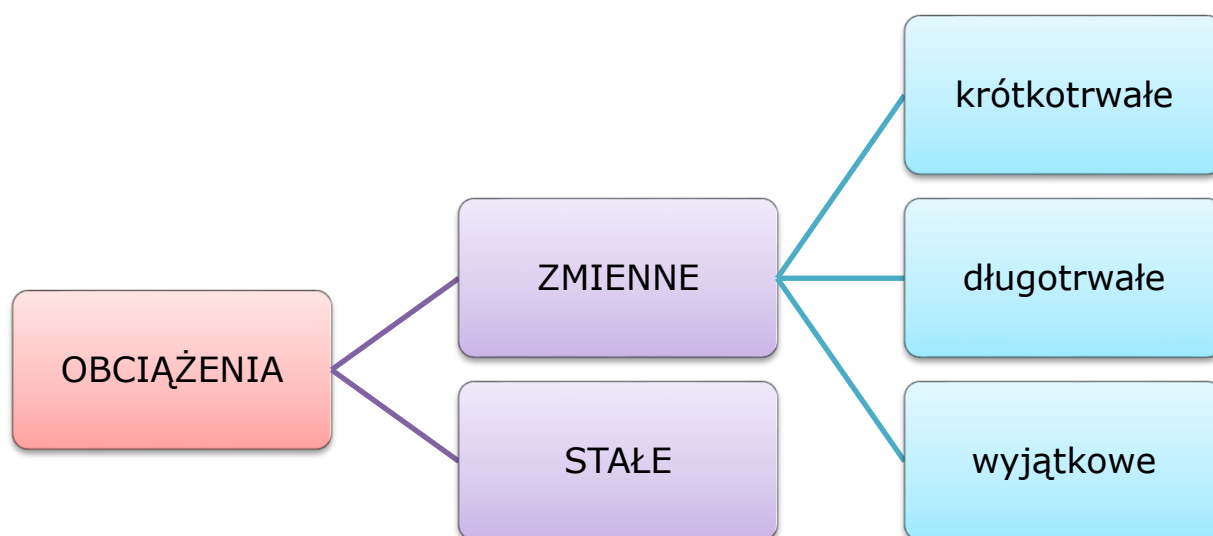
względy ekonomiczne

Siły oddziałujące na budowle

Każda budowla podlega działaniom różnego rodzaju sił, które należy uwzględnić zwłaszcza na etapie projektowania. Siły te określa się mianem oddziaływań lub obciążeń.

Obciążenia to wszelkiego rodzaju siły zewnętrzne, które oddziałując na poszczególne ustroje lub elementy budowli, powodują ich odkształcanie i naprężenie.

Typy obciążeń



Obciążenia stałe charakteryzują się trwałością oddziaływań o niezmiennej wartości zarówno w trakcie wznoszenia, jak i użytkowania budowli. Wynikają z właściwości środowiskowych i cech fizycznych poszczególnych ustrojów budowlanych. Są nimi np.: ciężar budowli lub charakter środowiska, z jakim ona się styka.



Obciążenia zmienne charakteryzują się okresowością lub zmiennością wartości oddziaływań, wynikającymi ze sposobu użytkowania budowli lub środowisk bezpośrednio się z nią stykających. Mogą się pojawiać w trakcie wznoszenia lub użytkowania obiektu. Mają charakter statyczny lub dynamiczny.

Obciążenia zmienne krótkotrwałe mogą być spowodowane: ciężarem ludzi, przedmiotów, materiałów, sprzętu służącego umiejscowieniu elementów i konstrukcji

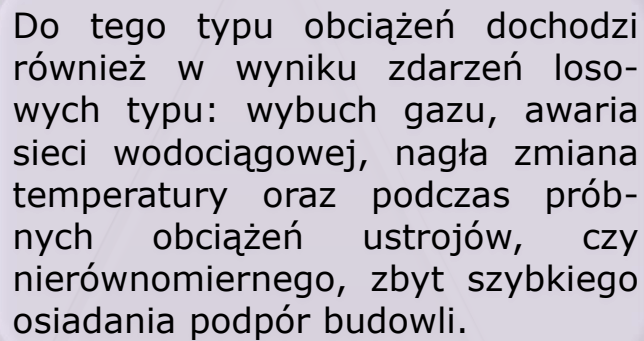
normalnym użytkowaniem budowli

działaniem sił związanych z transportem, montażem, ruchomymi elementami budowli

siłami związanymi ze zjawiskami atmosferycznymi, chemicznymi, fizycznymi

oddziaływaniem wody (parcie na konstrukcję) przy zmieniającym się położeniu jej zwierciadła

Obciążenia zmienne wyjątkowe związane są z nieprzewidzianymi gwałtownymi oddziaływaniami sił, powstałymi np. wskutek trzęsienia ziemi, tąpnięć, wyładowań atmosferycznych, powodzi, pożaru, a nawet działania (zwłaszcza gwałtownego uderzenia) ciężkich maszyn.



Do tego typu obciążeń dochodzi również w wyniku zdarzeń losowych typu: wybuch gazu, awaria sieci wodociągowej, nagła zmiana temperatury oraz podczas próbnych obciążeń ustrojów, czy nierównomiernego, zbyt szybkiego osiadania podpór budowli.

Obciążenia zmienne długotrwałe wynikają z:

oddziaływania sił :

- o charakterze fizycznym i chemicznym w trakcie użytkowania budowli zgodnie z przeznaczeniem
- powstałych wskutek pracy podłoża np. podczas osiadania fundamentów



ciężaru własnego:

- surowców, materiałów, ustrojów
- urządzeń stałych będących częścią budowli
- aparatury niestacjonarnej, która jest niezbędna do użytkowania budowli
- samej konstrukcji

Przystępując do projektowania budowli należy sporządzić dla niej **obliczenia statyczne**, które muszą zawierać m.in. **obciążenia obliczeniowe**. Ustala się je na podstawie norm obciążeniowych, które uwzględniają:

wartości podstawowych obciążeń charakterystycznych (najczęściej spotykanych)

współczynniki prawdopodobieństwa wystąpienia obciążeń, które będą optymalne dla typu budowli

prawdopodobieństwo jednoczesnego zaistnienia kilku obciążeń o maksymalnej wielkości

dynamizm oddziaływania obciążeń

Trwałość, stateczność, wytrzymałość w projekcie budowli

WYTRZYMAŁOŚĆ BUDOWLI

Każda projektowana budowla i jej poszczególne elementy, niezależnie od przeznaczenia, muszą:

pozostawać geometrycznie niezmiennie podczas właściwego użytkowania (nie podlegać przechyleniom, odgięciom, itd.)

być wykonane z takich materiałów, które będą bezpiecznie przenosiły wszelkie oddziałujące na nie obciążenia i zapewnią ochronę przed zagrożeniem pożarowym, chemicznym itp.

O wytrzymałości danego elementu czy konstrukcji decyduje nieprzekraczanie określonego poziomu naprężenia w materiale lub wielkości odkształceń w konstrukcji.

Naprężenia powstają wskutek działania sił wewnętrznych na powierzchnie przekrojów elementów, a ich kierunek i wartość zależą od kierunku oddziaływania sił zewnętrznych.

Układy konstrukcyjne, które są przystosowane do przenoszenia obciążeń oddziałujących na budowlę, nazywamy ustrojami nośnymi

i oznaczamy na projekcie za pomocą schematu statycznego, uwzględniającego więzi układu, geometrię i jego obciążenia.

Rodzaje układów konstrukcyjnych:

ciągna - układ prętowy, przenosi siły podłużne rozciągające, oporny na zginanie	słupy - przenoszą obciążenia związane z siłami ściskającymi wzdłuż ich osi podłużnej	belki
---	--	-------



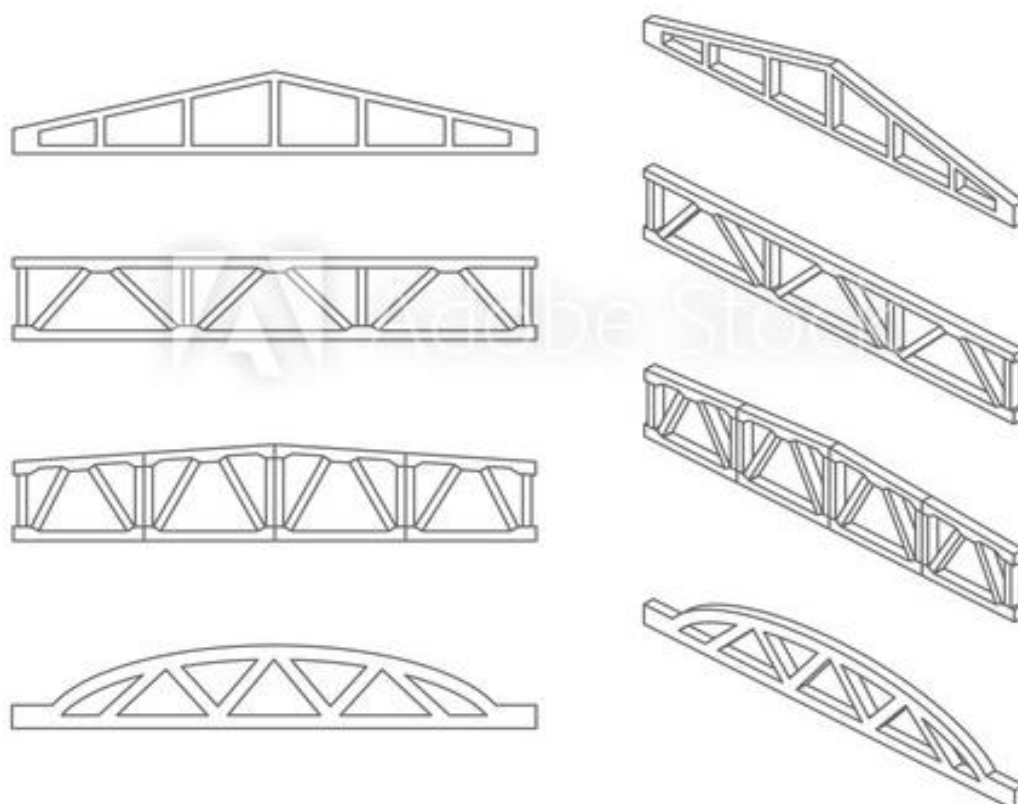
Elementy układów konstrukcyjnych łączą się w węzłach w sposób sztywny lub przegubowy. **Najpopularniejszym połączeniem**

<http://kar-group.elk.pl>

przegubowym jest tzw. kratownica, która może się składać z dowolnej liczby przęseł.



Sztywne węzły stosuje się w ramowych konstrukcjach, które umożliwiają tworzenie układów konstrukcyjnych wspornikowych wielokątnych.



Pręty w układach konstrukcyjnych mogą być połączone w sposób:

- płaski – leżą w tej samej płaszczyźnie, w której oddziałują obciążenia,
- przestrzenny – osie prętów znajdują się poza płaszczyzną działania obciążeń.



STATECZNOŚĆ BUDOWLI

Sztywność konstrukcji budowli nadają:



- optymalnie sztywne połączenia poszczególnych elementów, np. stropu ze ścianą
- odpowiednie zabezpieczenie fundamentów przed ich osiadaniem
- dodatkowe stężenia chroniące przed działaniem sił poziomych (drgania, parcie wiatru)

Sztywność i stateczność przestrzenną budowli uzyskuje się przez zastosowanie poziomych (funkcję tę może pełnić np. strop) i pionowych (ściany nośne klatki schodowej) przepon usztywniających.

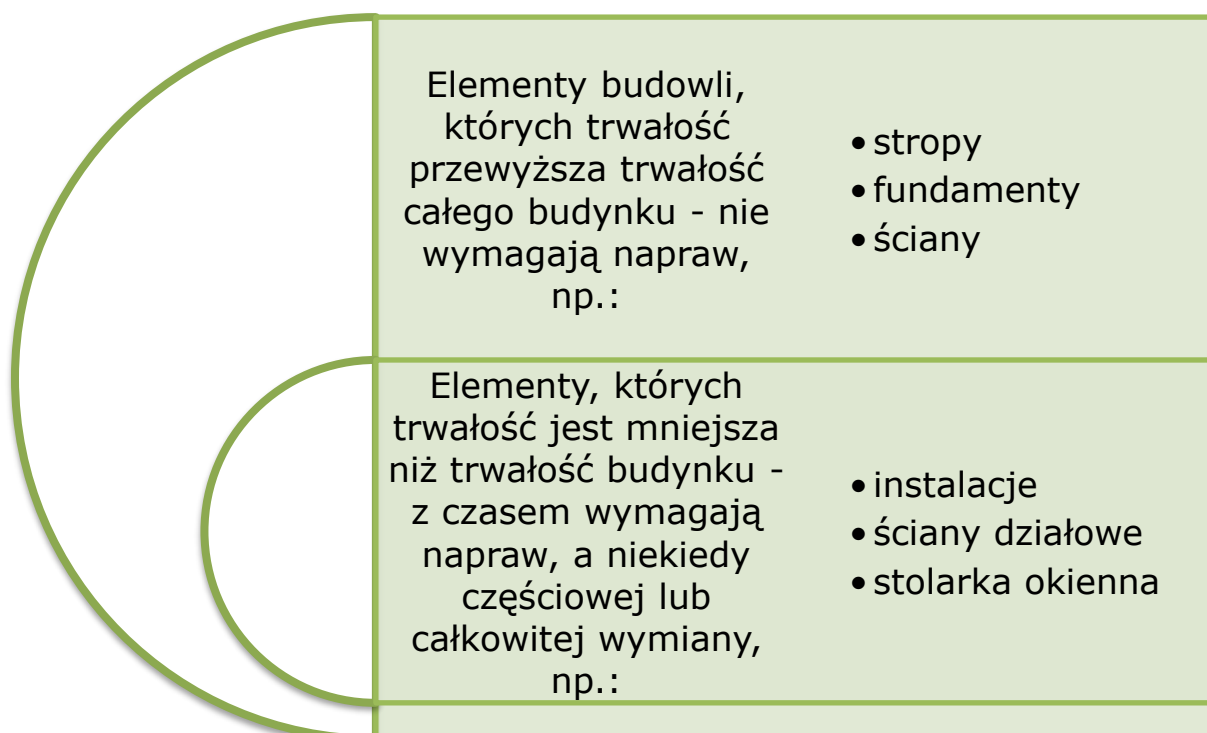
Elementem stężającym (usztywniającym) w murowanych, niskich budowlach jest wieniec żelbetowy – belka biegnąca w poziomie poszczególnych kondygnacji, nieprzerwanie wokół całego budynku, pokrywająca się z obrysem jego ścian.

W budynkach wielokondygnacyjnych funkcję tę pełnią monolityczne układy żelbetowe wykonywane na miejscu budowy.



TRWAŁOŚĆ BUDOWLI

Trwałość budynku jest ściśle związana z trwałością poszczególnych materiałów i ustrojów oraz jakością ich wykonania. Wraz z upływem czasu tracą one swoje pierwotne właściwości fizyczne, część elementów podlega amortyzacji, a inne pozostają niezmiennie i przewyższają trwałością całą budowlę.



Wymogi projektowe dla budynków

Wznoszone budynki muszą spełniać szereg wymogów z zakresu: prawa budowlanego, wymogów konstrukcyjno – budowlanych, norm branżowych i państwowych adekwatnych do rodzaju budowli oraz przepisów urzędowych. Ponadto należy uwzględnić przeznaczenie budynku, istniejące zagospodarowanie przestrzeni i ogólne ukształtowanie terenu wraz z jego warunkami gruntowo – wodnymi.

**W zależności od przeznaczenia, wyróżnia się budynki:
mieszkalne, tymczasowe i użyteczności publicznej.**

budynki mieszkalne wznoszone są na potrzeby mieszkaniowe, a w zależności od docelowej grupy odbiorców można je podzielić na: wielorodzinne, zamieszkania zbiorowego, jednorodzinne, gospodarstwa rolne

budynki tymczasowe przeznaczone są do składania i rozbiórki; są to wszelkiego rodzaju kioski uliczne, baraki, czasowe magazyny materiałów, konstrukcje pneumatyczne oraz typu namiotowego, itp.; budynki tymczasowe nie są połączone trwale z gruntem

budynki użyteczności publicznej – tego typu budowle przeznaczone są na użytkowanie przez: administrację państwową, służbę zdrowia, gastronomię, turystykę, pocztę, handel, komunikację, oświatę, wymiar sprawiedliwości

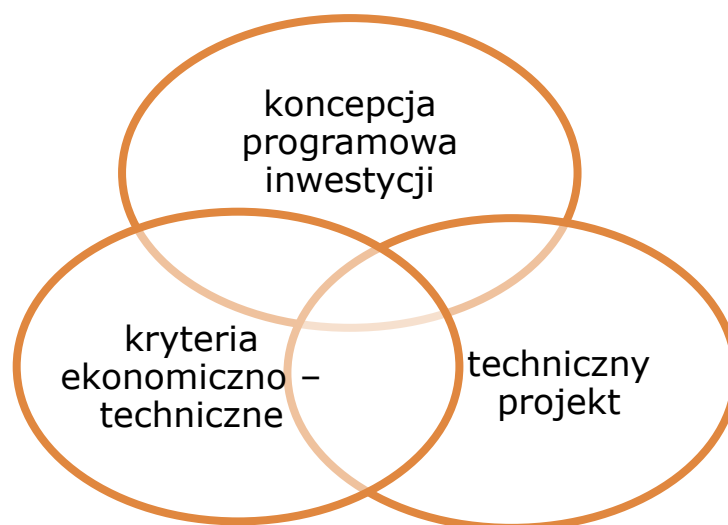
Projekt każdego budynku musi spełniać szczegółowe wymagania, zwłaszcza co do wymagań funkcjonalnych pomieszczeń, ich bezpieczeństwa pożarowego i ogólnego bezpieczeństwa samej budowy w zakresie trwałości i ekonomiki jej użytkowania.

Pozostałe wymagania projektowe budynków:



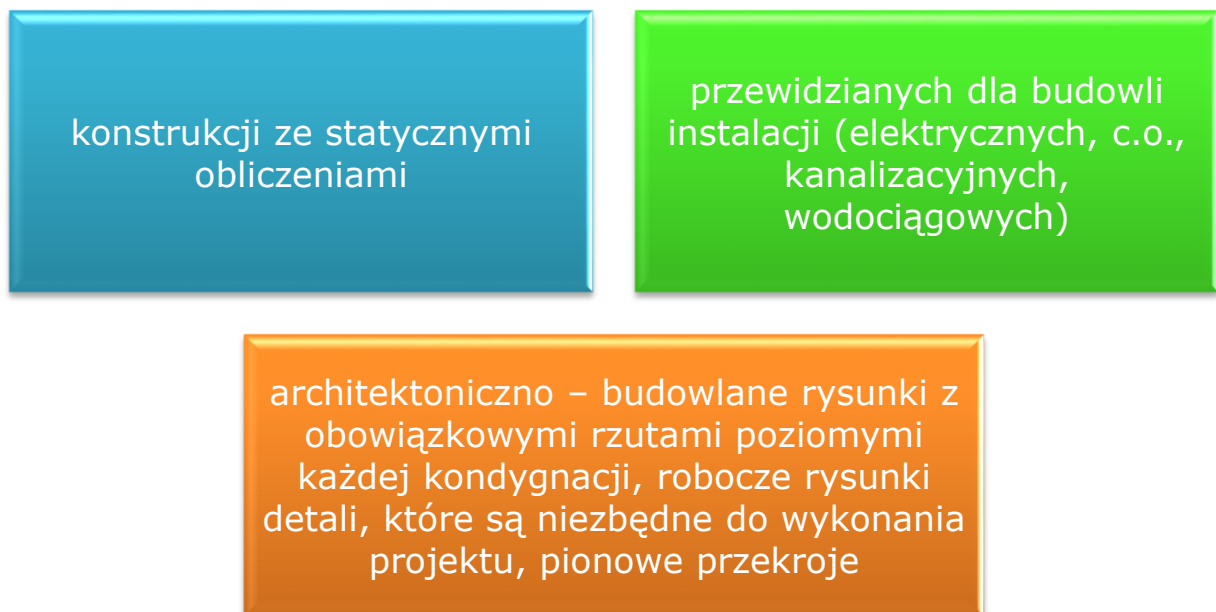
Szczegółowe wymagania oraz warunki projektowania i wznoszenia budynków regulują przepisy prawa budowlanego.

Każda inwestycja wymaga **sporządzenia dokumentacji projektowo – budowlanej**, na którą składają się:



Ostatnim etapem tworzenia dokumentacji projektowej jest **opracowanie projektu technicznego**, w którym powinno się zawrzeć opis techniczny obiektu wraz z planem realizacyjnym zagospodarowania i uzbrojenia terenu inwestycji oraz wykaz materiałów i robót budowlanych (z kosztorysem tychże) przewidzianych do jej realizacji.

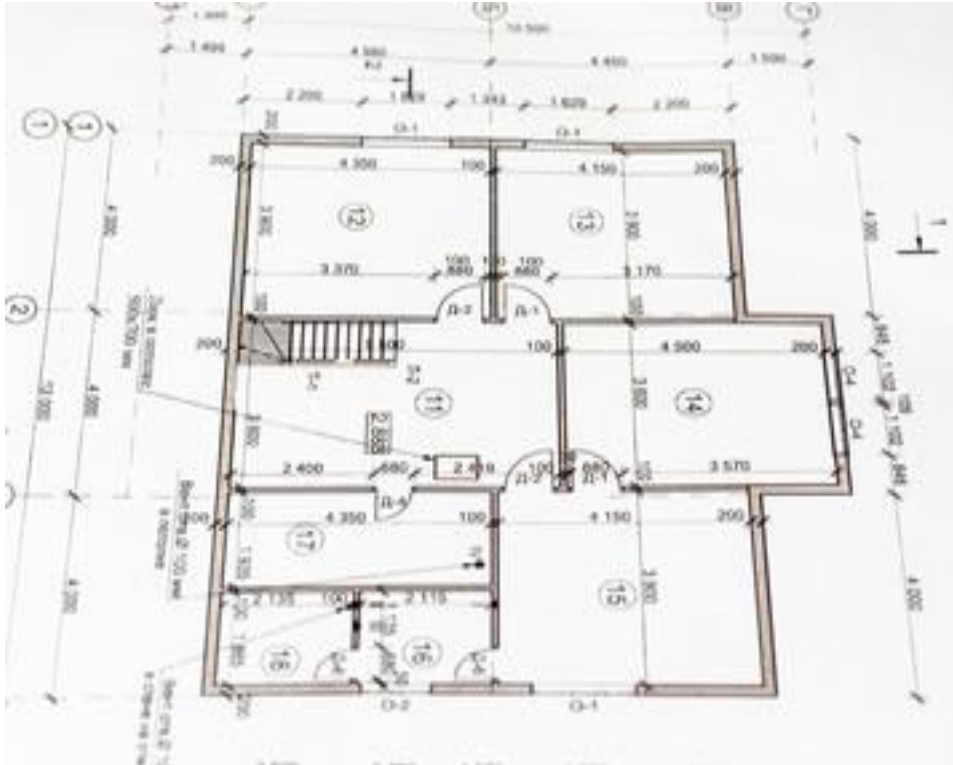
Projekt techniczny zawiera również szczegółowe projekty:



Wszelkie projekty sporządza się w formie **rysunku technicznego** i na ich podstawie podejmuje prace montażowo – budowlane oraz ustala koszty i środki produkcji.

Najważniejszym elementem rysunku jest jego wymiarowanie, standaryzowane normami budowlanymi, które pozwala jednoznacznie określić wielkość obiektu i jego części.

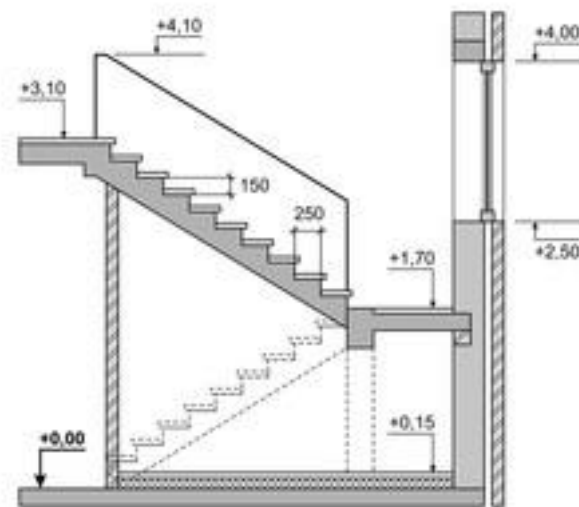
W miarę możliwości liczbę wymiarową umieszcza się nad konkretnym odcinkiem linii wymiarowej, a jeśli nie jest to możliwe, to nad linią odniesienia.



Najczęściej rysunek projektu budynku stanowią przekroje i rzuty, w których zawierają się najważniejsze informacje techniczne.

Rzut poziomy poszczególnych kondygnacji powstaje w wyniku przecięcia linią poziomą, równoległą do podłogi (na wysokości ok. 1 m) całego budynku.

Przekroje budynku otrzymujemy po przecięciu go liniami pionowymi i stanowią one uzupełnienie rzutów. Standardowo linie przekroju przebiegają przez klatkę schodową.



Każdy projekt budynku musi także uwzględniać jego **odporność ogniową**, którą rozumie się jako czas, w którym budynek lub wydzielona jego część, zachowuje swoją użyteczność w warunkach pożaru.

Na odporność ogniową budynku wpływa:

jego wysokość i
ilość kondygnacji

stopień palności
materiałów i klasa
odporności
ogniowej
elementów
budynku

obciążenie ogniowe
– ilość materiałów
palnych
znajdujących się na
1 m²
pomieszczenia,
określana na rzucie

Klasę odporności ogniowej budynku oznacza się literami od A do E, a każdej przyporządkowane są ogólnie ustalone normy w kategoriach zagrożenia ludzi i niebezpieczeństwa pożarowego.

W projekcie obowiązkowo uwzględnia się drogi ewakuacyjne, które wykonuje się z materiałów trudnopalnych, a ich długość uzależniona jest od klasy odporności ogniowej budynku.

3. Posadowienie budynku

Przez posadowienie budynku rozumie się zaprojektowanie i wykonanie optymalnej konstrukcji jego fundamentów.

Czynniki warunkujące proces posadowienia

Oprócz rodzaju wznoszonej konstrukcji, o posadowieniu budynku decydują w dużej mierze ukształtowanie terenu, rodzaj, warstwowość i ściśliwość podłoża oraz poziom wód gruntowych. Projektując fundamenty należy uwzględnić także inne czynniki, m.in.:

warunki ogólnej stateczności i eksploatacji budowli

wielkości sił oddziałujących na i we wszystkich elementach nośnych konstrukcji

głębokość fundamentów sąsiednich budowli

wartość prawdopodobnych osiadań konstrukcji z różnicami w osiadaniu między poszczególnymi jej elementami

wszelkie istniejące i planowane zagłębienia technologiczne, z piwnicami, podziemnymi instalacjami i pomieszczeniami

czas i koszty realizacji posadowienia

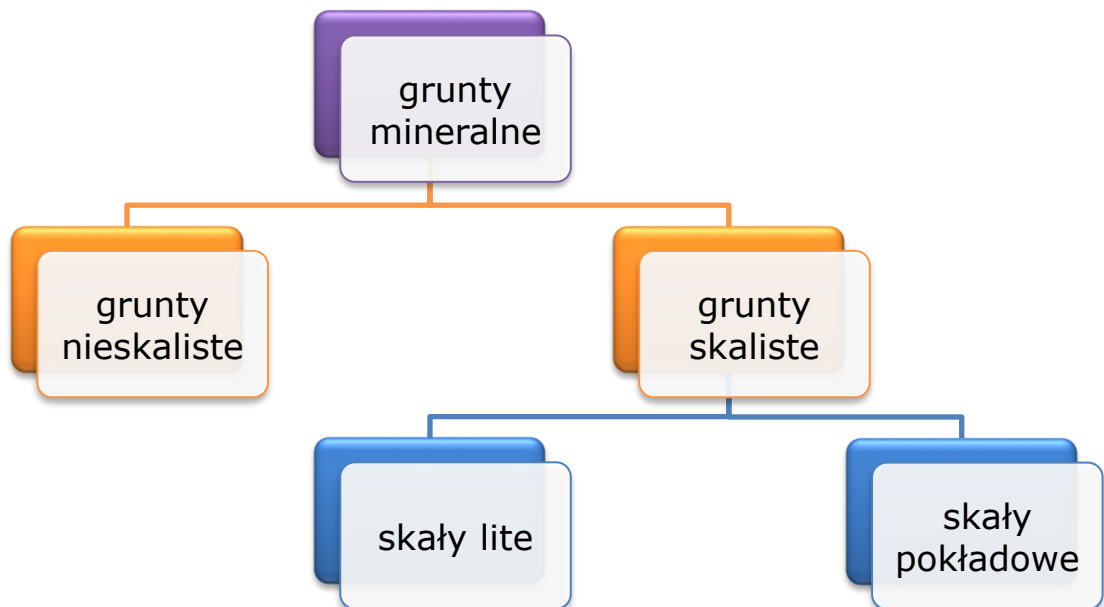


Posadowienie bezpośrednio dotyczy budowli, których fundamenty stykają się z gruntem o odpowiednich zdolnościach do przyjmowania i przekazywania obciążeń budynku na niższe warstwy podłoża.



Jeżeli grunty nie mają wystarczających zdolności nośnych, wzmacnia się je dodatkowymi elementami np. palami, skrzyniami i wówczas mówimy o posadowieniu pośrednim.

Rodzaje gruntów pod fundamenty



Skały lite nie posiadają charakterystycznych dla skał pokładowych wyraźnych płaszczyzn podziału, są praktycznie niełupliwe i dużo bardziej wytrzymałe. Nie podlegają odkształcaniu (np. granit). Skały pokładowe rozwarstwiają się, pękają i są podatniejsze na

wypłukiwanie (np. piaskowce, wapienie), dlatego ich przydatność jest mniejsza niż skał litych.

Grunty nieskaliste powstają wskutek oddziaływania mechanicznego i chemicznego powietrza i wody na skały, co powoduje ich rozdrobnienie.

Grunty mineralne można też podzielić na spoiste i sypkie.

grunty mineralne sypkie

- mają bardzo dobrą nośność
- mała ścisłość
- dobry grunt budowlany
- np. piaski, żwiry

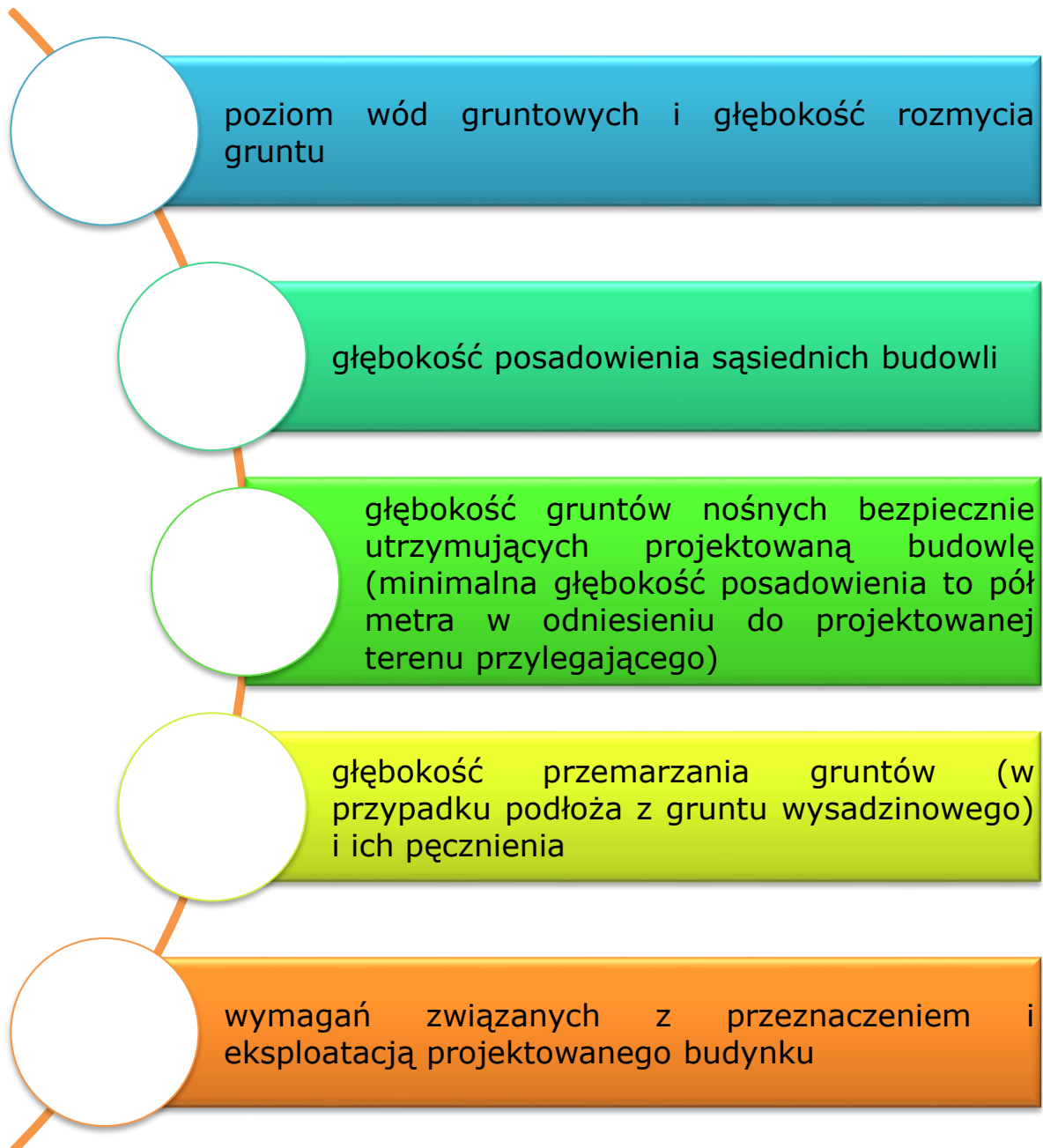
spoiste

- np. gliny, iły
- ich przydatność budowlana zależy od stopnia zawilgocenia – im wyższy tym są bardziej plastyczne
- w ujemnych temperaturach pęcznieją
- pochłaniają wodę
- odkryte wysychają

Najważniejsze właściwości mechaniczne gruntu to jego ściśłość – wpływa na wielkość osiadania fundamentów i wytrzymałość na ścinanie – jej przekroczenie wpływa na wypieranie gruntu i dlatego należy właściwie ustalić ucisk jednostkowy na grunt (dobrać optymalny kształt i wielkość fundamentu).

Zasady zakładania fundamentów

Przystępując do projektowania fundamentów, należy właściwie ustalić ich optymalną głębokość. By prawidłowo ją określić analizuje się następujące dane:



Główne zasady posadowienia budynków

Jeżeli budynek osadzony jest na gruntach mineralnych sypkich, piaskach czy żwirze, nie ma potrzeby uwzględniania poziomu wód ani stopnia przemarzania (nie zachodzi zjawisko wysadzania).

Jeżeli budynek stawia się na skałach litych, głębokość fundamentu ścian wewnętrznych może być mniejsza niż głębokość przemarzania, o ile właściwie zabezpieczy się grunt nośny przed zjawiskiem przemarzania w trakcie budowy, przy czym nie może być on płytszy niż pół metra.

Jeżeli budowany budynek przylega do już istniejącego, jego fundamenty nie mogą być płytsze niż stare fundamenty.

Dopuszczalne jest, by fundament ściany szczytowej był na tym samym poziomie co posadowienie budynku już istniejącego, przy czym należy uskokami przejść do płytszej głębokości.

Jeżeli przewiduje się osiadanie budowli wskutek różnych czynników, jej fundamenty powinny posiadać szczeliny dysylatacyjne.

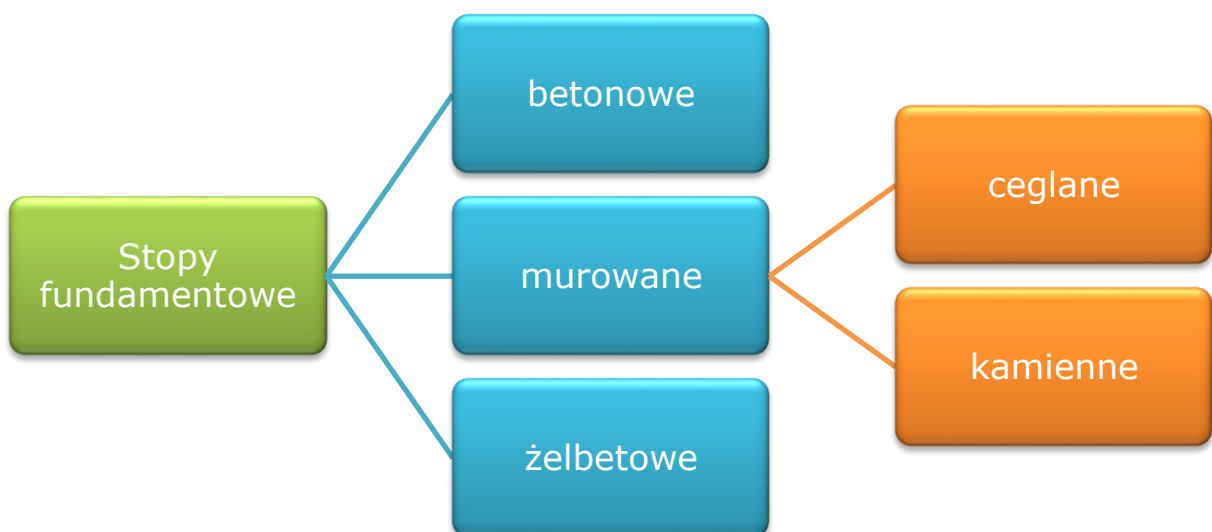
Nieprawidłowe posadowienie i eksploatacja budynku prowadzą do powstawania zarysowań lub pęknięć ścian, podmakania gruntów nośnych, przechyleń budynku wskutek nadmiernego osadzania.

Rodzaje fundamentów

Oprócz fundamentów bezpośrednich, które przekazują obciążenia bezpośrednio na grunt przez dolną ich powierzchnię (podstawę) i pośrednich, które przekazują obciążenia budowli na niższe warstwy gruntu nośnego poprzez odpowiednie uformowanie podłoża lub dodatkowo wprowadzone elementy (typu pale, studnie, itp.), wyróżnia się fundamentey – ze względu na głębokość posadowienia:

- głębokie – posadowione są w głębokich wykopach, zwykle są fundamentami pośrednimi, a bezpośrednimi tylko wtedy, gdy wykop będzie sięgał gruntu o odpowiedniej wytrzymałości
- płytke – osadzone bezpośrednio na warstwie nośnej gruntu, ich głębokość nie przekracza 5 m, nie wymagają dodatkowych wzmocnień

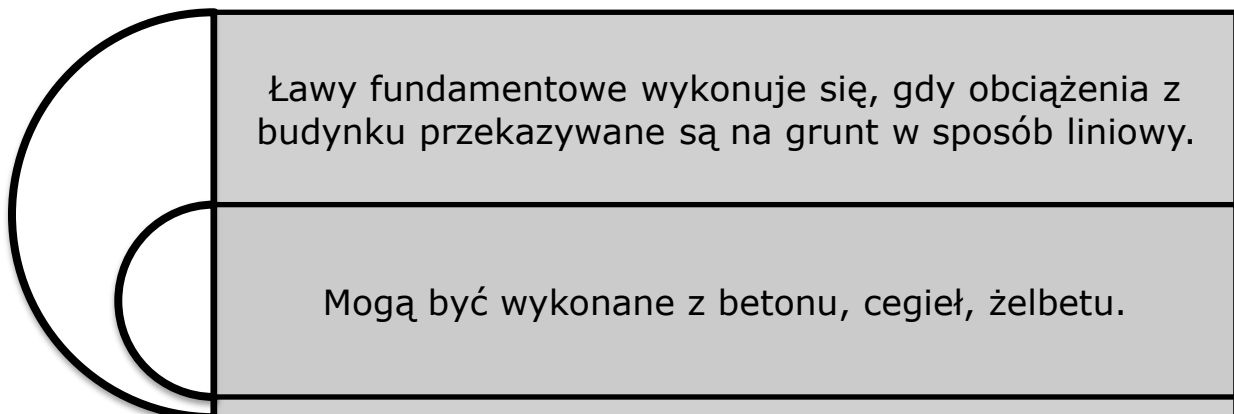
Stopy fundamentowe – stosowane zwykle pod słupami i takimi elementami, które przekazują obciążenia budowli punktowo na grunt. Mogą być wykonane z różnego materiału.





Stopy betonowe mogą mieć przekrój prostokątny, trapezowy, schodowy. Wysokość stopy kamiennej lub ceglanej zależy od jakości zaprawy użytej do murowania. Najwyższe stopy wykonuje się z żelbetu.

Szczególnym rodzajem są stopy szklankowe – pod stopę układa się podstawę z prefabrykowanych płyt spojonych zaprawą cementową.



Ławy fundamentowe wykonuje się, gdy obciążenia z budynku przekazywane są na grunt w sposób liniowy.

Mogą być wykonane z betonu, cegieł, żelbetu.

Ławy fundamentowe monolityczne zwykle wykonuje się z betonu i zbroi czterema prętami. Łączy się je strzemionami co około 30 cm. Mogą mieć przekrój prostokąta, trapezu, schodowy.

Jeżeli szerokość ławy przekracza 1 m lub grunt pod budynkiem nie jest dobrej jakości, to wykonuje się ją z żelbetu.

Płyty fundamentowe stanowią połączenie ław i stóp fundamentowych i są stosowane gdy:

grunt pod budynkiem ma słabą nośność, a obciążenia budowli wymagają zagospodarowania całej jej powierzchni

powierzchnia ław lub stóp fundamentowych jest na tyle duża, że pozostaje niewielka przestrzeń wolna i jest to opłacalne

Rodzajem płyty fundamentowej jest **skrzynia fundamentowa**, składająca się z górnej i dolnej płyty żelbetowej, połączonych ze sobą ścianami poprzecznymi i podłużnymi. Cała konstrukcja nadaje fundamentowi specjalnej sztywności.

Szczególnym rodzajem posadowienia jest **fundamentowanie na palach**:

- ✓ drewnianych,
- ✓ stalowych,
- ✓ betonowych lub żelbetowych.

Ten sposób wykorzystuje się w przypadku, gdy:

1)

- grunt na poziomie posadowienia uniemożliwia wykop fundamentu, a podłoże wymaga zagęszczania

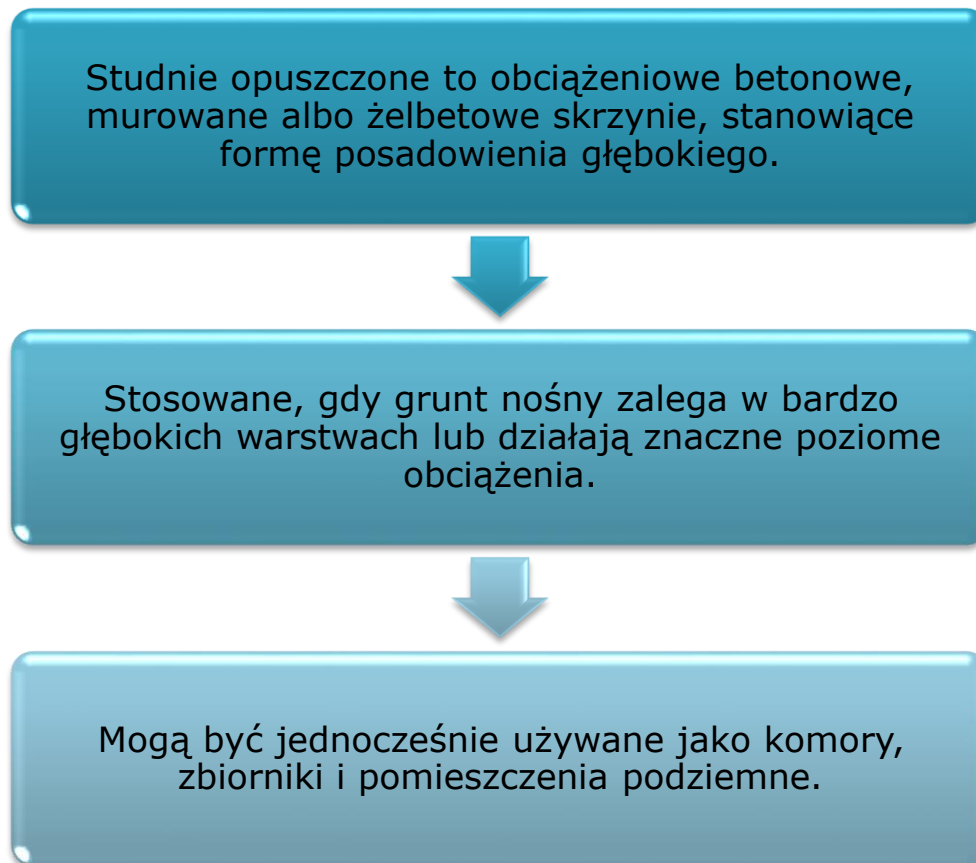
2)

- budowla zagrożona jest zsuwaniem się

3)

- możliwość innego sposobu posadowienia jest wykluczona koniecznością umiejscowienia urządzeń podziemnych





Metody wytyczania fundamentów

Zarysu budynku, jak i samych fundamentów dokonuje się w oparciu o plan sytuacyjny i orientacyjny budynku.

Plan sytuacyjny podaje położenie budynku względem granicy działki (tzw. linia regulacyjna) i elewacji frontowej budynku (linia zabudowy).



Niezależnie od wyboru metody, zawsze wyznacza się tzw. punkty charakterystyczne. Zwykle wskazują one narożniki zewnętrzne budynku, ich ilość zależy od stopnia skomplikowania kształtu fundamentu, ale nie może być ich mniej niż cztery.

Najpopularniejszymi metodami wytyczania budynku są metoda kołkowa i ław drutowych. Wyznaczają one granice skuteczniej i trwalej niż sypanie wapnem czy kopanie rowków. Niezależnie od techniki wykopu istotnym jest, by kołków lub ław pod żadnym pozorem nie przemieszczać.

