

**ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI,
PODZIAŁ KONSTRUKCJI,
RODZAJE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH,
STATYCZNA WYZNACZALNOŚĆ i GEOMETRYCZNA
NIEZMIENNOŚĆ KONSTRUKCJI**

ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI

ZAŁOŻENIE STATYCZNOŚCI OBCIĄŻEŃ

Przyjmuje się, że obciążenia działające na konstrukcję rosną od zera aż do ich ostatecznej wartości w sposób ciągły i nieskończenie powolny.

Obciążenia takie noszą nazwę **obciążeń statycznych**.

ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI

ZAŁOŻENIE JEDNORODNOŚCI i IZOTROPII MATERIAŁU

Przyjmuje się, że materiał, z którego wykonana jest konstrukcja, ma we wszystkich punktach jednakowe właściwości mechaniczne (jednorodność) oraz że właściwości te są takie same we wszystkich kierunkach (izotropia).

ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI

ZAŁOŻENIE MAŁYCH ODKSZTAŁCEŃ

Przyjmuje się, że odkształcenia konstrukcji, wywołane działającymi na nie obciążeniami, są niewielkie.

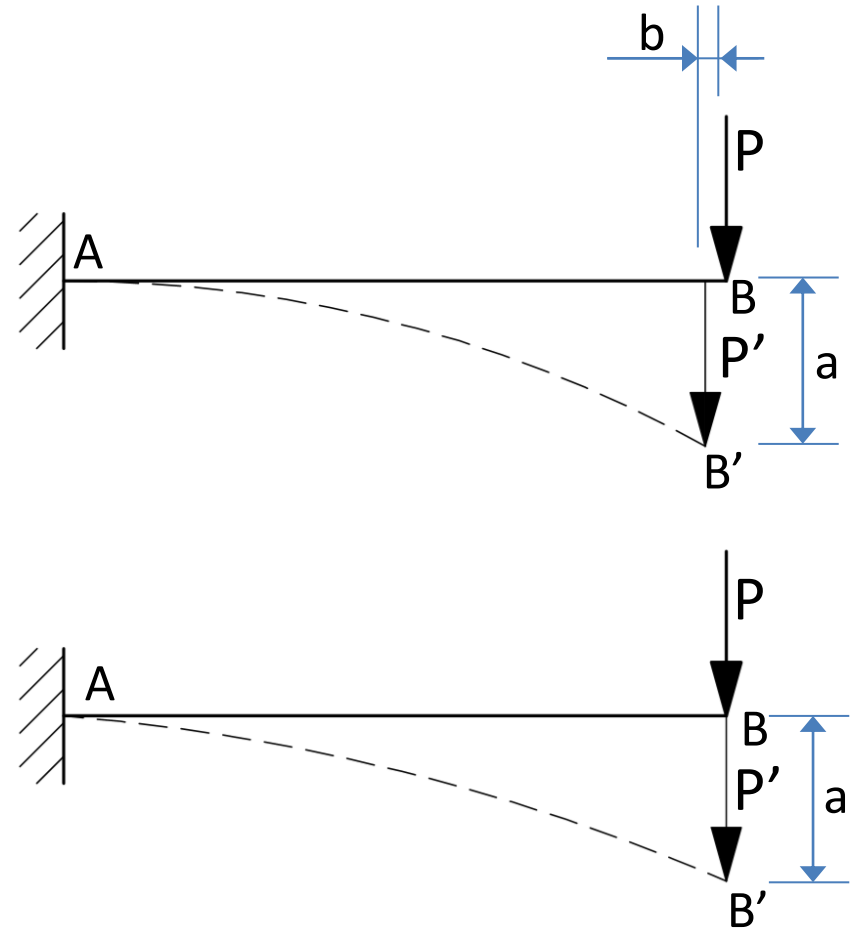
Małe odkształcenia ustępują zazwyczaj po usunięciu obciążenia, nazywamy je **sprężystymi**.

ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI

ZASADA ZESZTYWNIENIA

W obliczeniach statycznych pomija się odkształcalność ciała, czyli zakłada się, że jest ono sztywne.

$$a \ll AB \Rightarrow AB = AB', \quad b=0$$



ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI

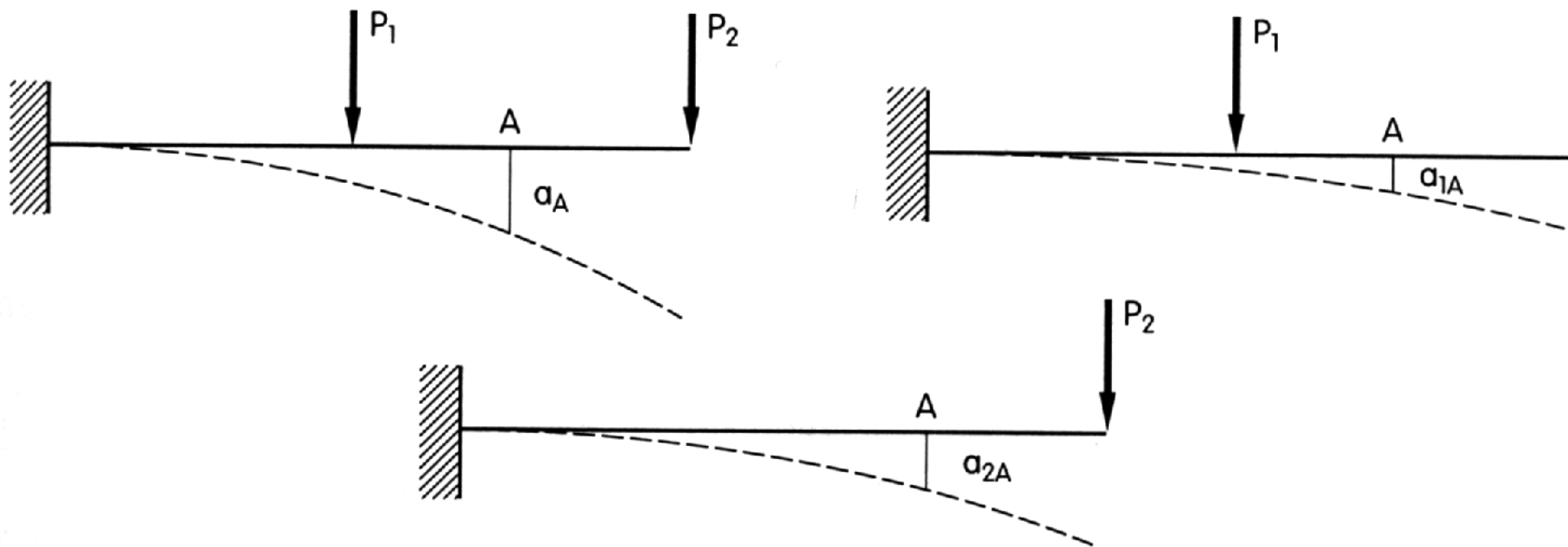
ZASADA SUPERPOZYCJI (z. niezależności działania sił)

Przyjmuje się, że w konstrukcjach sprężystych skutki działania sił są od siebie niezależne.

Oznacza to, że oddziaływanie każdej z sił można rozpatrywać oddzielnie, a skutki ich działania sumować.

ZAŁOŻENIA MECHANIKI BUDOWLI

ZASADA SUPERPOZYCJI (z. niezależności działania sił)



$$a_A = a_{1A} + a_{2A}$$

KONSTRUKCJE BUDOWLANE

są to samodzielne elementy (np. belka, słup) lub zespoły elementów w postaci ustrojów (np. dach, strop), przenoszące bezpośrednio lub za pośrednictwem innych ustrojów obciążenia budowli na grunt.

PODZIAŁ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

ze względu na rodzaj użytego materiału

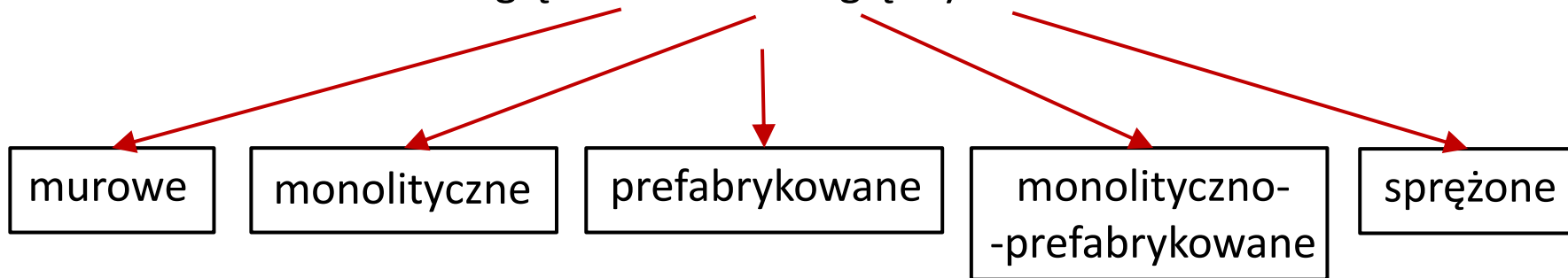
z jednego
materiału

z materiałów
złożonych

zespolone

PODZIAŁ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

ze względu na technologię wykonania



PODZIAŁ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

ze względu na usytuowanie
w stosunku do powierzchni terenu

naziemne

podziemne

PODZIAŁ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

ze względu na czas eksploatacji

```
graph TD; A[ze względu na czas eksploatacji] --> B[stałe]; A --> C[tymczasowe];
```

stałe

tymczasowe

PODZIAŁ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

ze względu na wymiary elementów

```
graph TD; A[ze względu na wymiary elementów] --> B[lekkie]; A --> C[masywne];
```

lekkie

masywne

PODZIAŁ KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

ze względu na charakter pracy statycznej

prętowe
(płaskie
i przestrzenne)

płytkowe i tarczowe

powłokowe

ciągnowe



KONSTRUKCJA BUDOWLANA

składa się zazwyczaj z wielu **elementów konstrukcyjnych**.

Są one trwale ze sobą połączone w sposób umożliwiający im współpracę w przyjmowaniu i bezpiecznym przekazywaniu obciążeń.

ELEMENT KONSTRUKCYJNY

Jest to możliwa do wyodrębnienia jednolita część konstrukcji budowlanej, która spełnia konkretną, ściśle dla niej przewidzianą, funkcję statyczną i wytrzymałościową.

ELEMENTY KONSTRUKCYJNE

ze względu na proporcje ich wymiarów

prętowe

np. belka
słup
rygiel
łuk

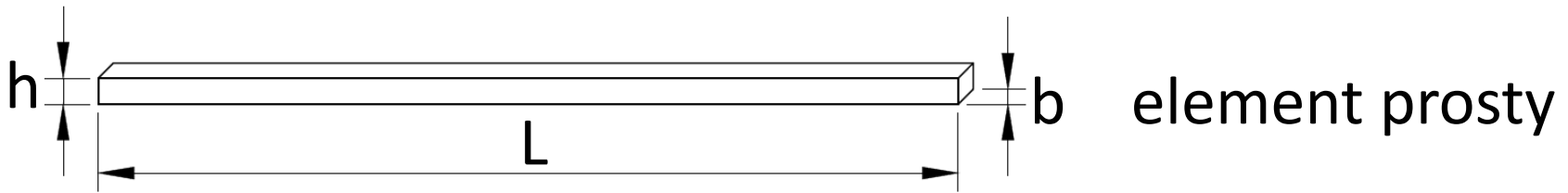
powierzchniowe

np. płyta
ściana
sklepienie

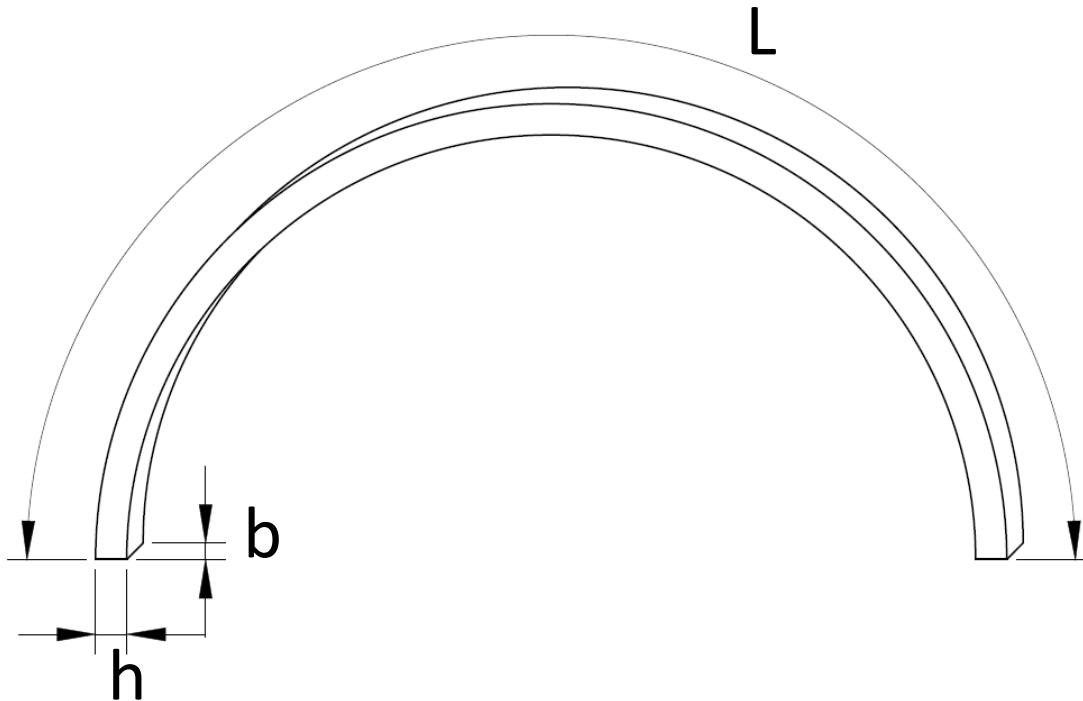
masywne

np. ściana
oporowa

Elementy prętowe – ich długość jest wielokrotnie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.



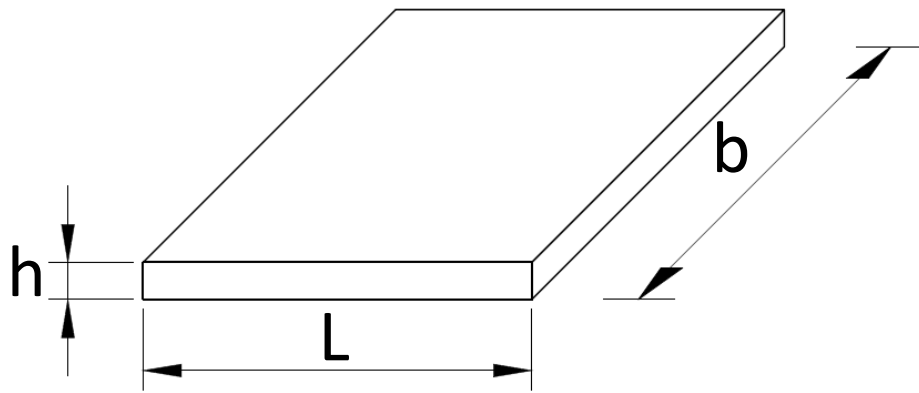
element prosty



$L \gg b, h$

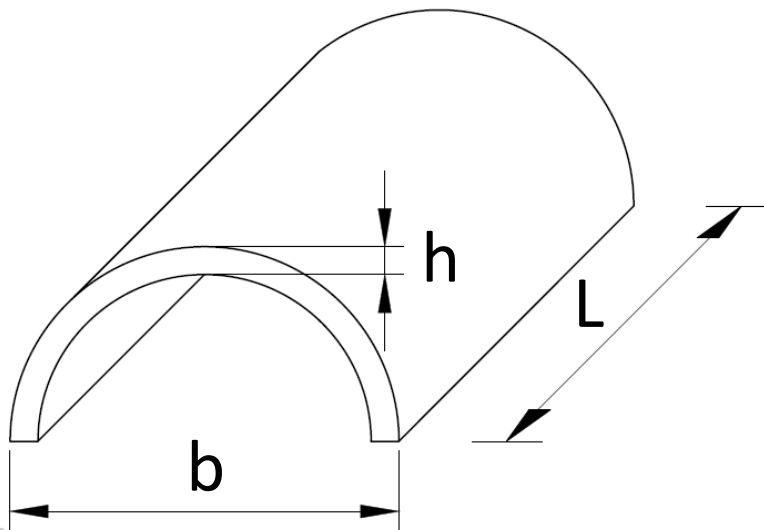
element zakrzywiony

Elementy powierzchniowe – ich dwa wymiary są znacznie większe od trzeciego.



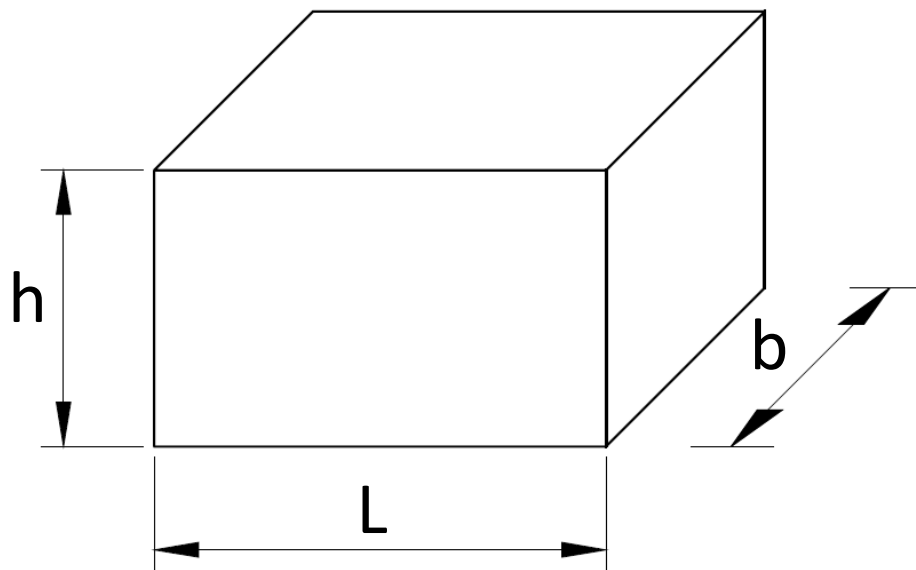
element płaski

$$L, b \gg h$$



element powłokowy

Elementy masywne – ich wszystkie trzy wymiary są tego samego rzędu.



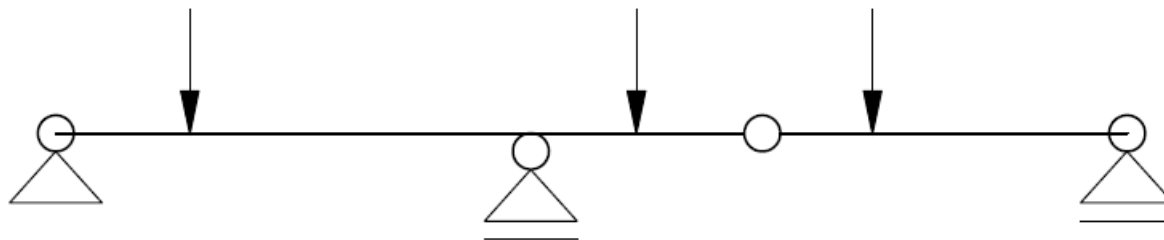
UKŁAD KONSTRUKCYJNY

Jest to układ elementów konstrukcji połączonych ze sobą w sposób umożliwiający im współpracę w podejmowaniu i bezpiecznym przenoszeniu obciążeń.

SCHEMATY STATYCZNE KONSTRUKCJI PRĘTOWYCH

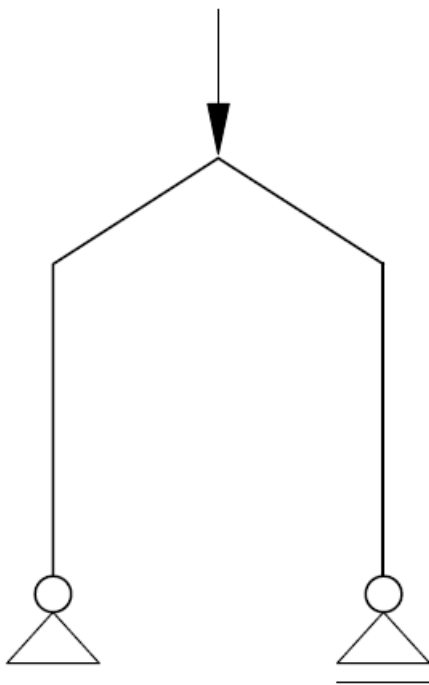


belka prosta

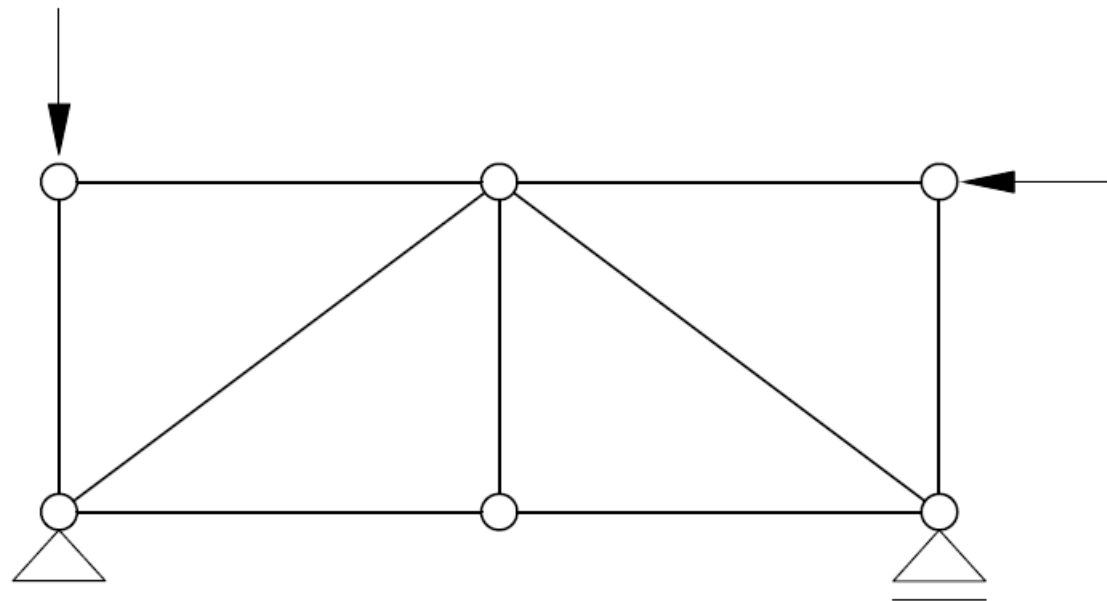


belka przegubowa

SCHEMATY STATYCZNE KONSTRUKCJI PRĘTOWYCH

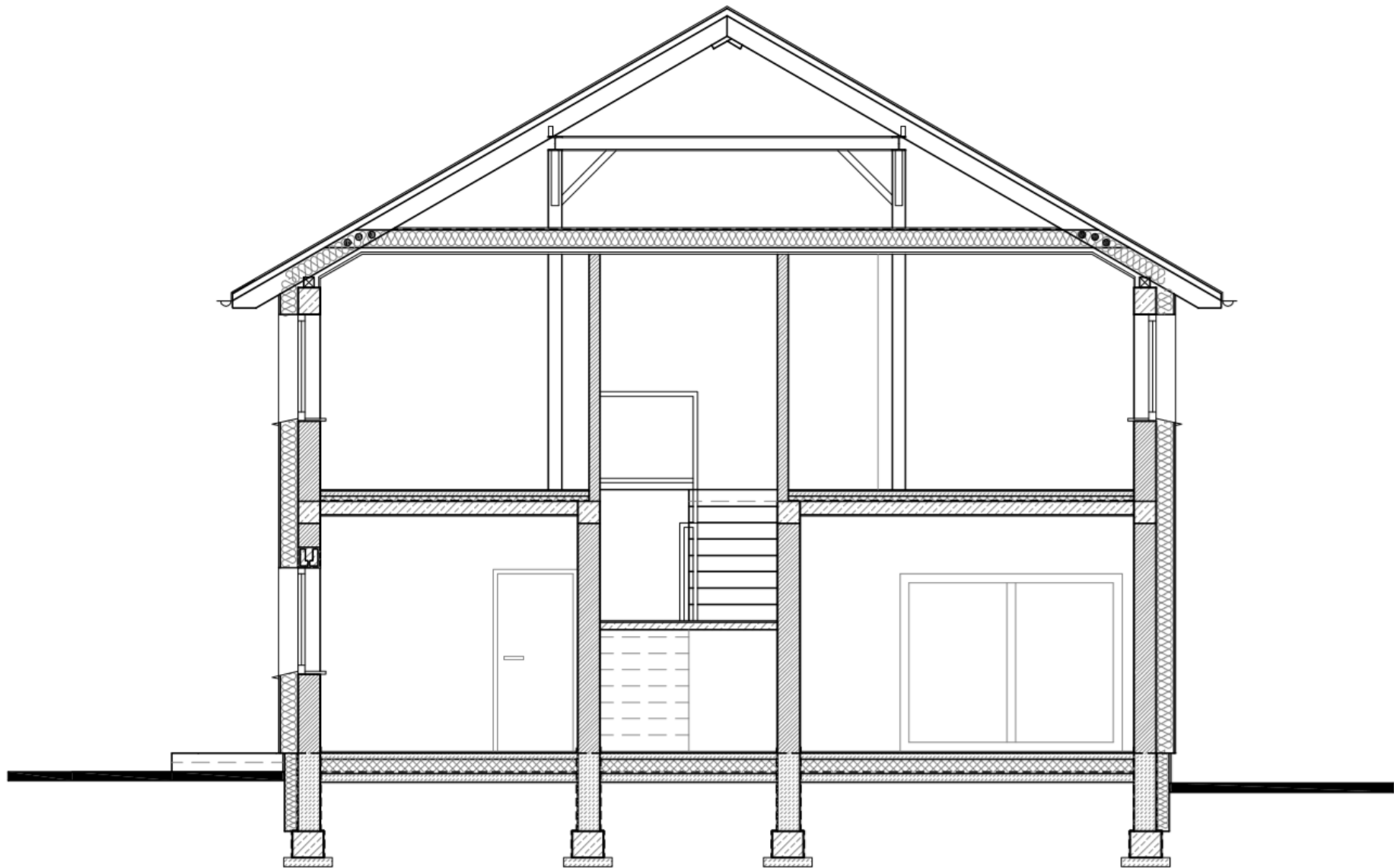


rama



kratownica

WYKŁAD 02



STATYCZNA WYZNACZALNOŚĆ UKŁADU

Płaski układ prętowy określa się jako statycznie wyznaczalny, jeżeli do wyznaczenia wszystkich reakcji i sił wewnętrznych wystarczą tylko równania równowagi.

Stopień statycznej wyznaczalności:

$n = 0$ → układ jest statycznie wyznaczalny

$n > 0$ → układ jest statycznie niewyznaczalny

$n < 0$ → układ jest chwiejny

STOPIEŃ STATYCZNEJ WYZNACZALNOŚCI

belki proste i ramy o konturze otwartym: $n = r - 3$

gdzie:

r – liczba reakcji dla całego układu (belki)

3 – liczba równań równowagi

STOPIEŃ STATYCZNEJ WYZNACZALNOŚCI

belki przegubowe: $n = r - 3 - p$

gdzie:

r – liczba reakcji dla całego układu (belki)

3 – liczba równań równowagi

p – liczba przegubów

STOPIEŃ STATYCZNEJ WYZNACZALNOŚCI

kratownice: $n = r + p - 2w$

gdzie:

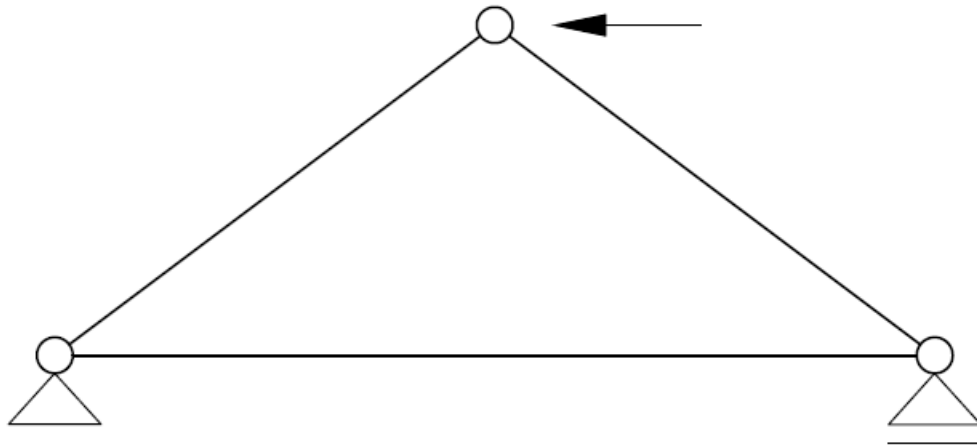
r – liczba reakcji dla całego układu (belki)

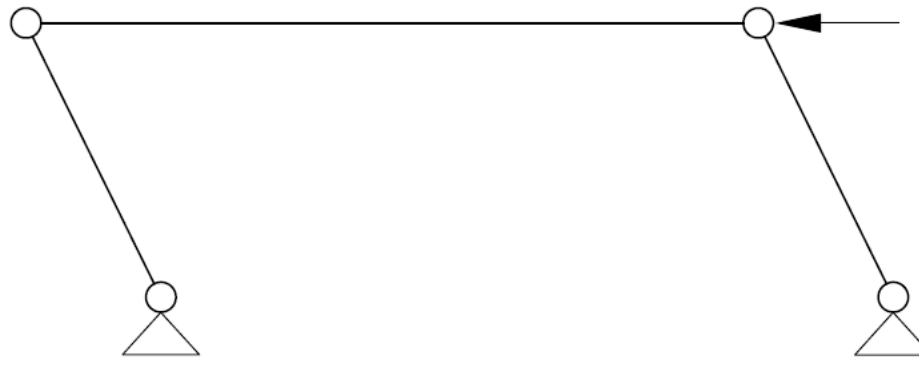
p – liczba prętów kratownicy

w – liczba węzłów kratownicy

GEOMETRYCZNA NIEZMIENNOŚĆ UKŁADU

Układ złożony z prętów nieodkształcalnych, którego postać geometryczna nie może ulegać zmianom, jest **układem prętowym geometrycznie niezmiennym**.





układ geometrycznie zmienny

WYKŁAD 02

