



# WYŻSZA SZKOŁA EKOLOGII I ZARZĄDZANIA

Wydział Architektury

00-792 Warszawa, ul. Olszewska 12

---

## BUDOWNICTWO OGÓLNE

— plansze dydaktyczne —

### Część II

**Obiekty budowlane — Budynki**

**Oznaczenia w projektowaniu podstawowych elementów budynku**

**Układy konstrukcyjne budynku**

**Praca statyczna budynku**

**Rodzaje konstrukcji budynków**

**Koordynacja wymiarowa — Koordynacja modułarna**

**Tolerancje wymiarów**

## OBIEKTY BUDOWLANE — BUDYNKI

**Obiekty budowlane** — efekty działalności budowlanej

***budynki — budowle nie będące budynkami — obiekty małej architektury***

### Wymagania podstawowe

Według międzynarodowych i krajowych przepisów, obiekty budowlane należy projektować i wznosić zapewniając im — zależnie od ich funkcji — spełnienie tzw. *wymagań podstawowych* w zakresie:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| (1) bezpieczeństwa konstrukcji | (4) warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska |
| (2) bezpieczeństwa pożarowego  | (5) ochrony przed hałasem i drganiami                            |
| (3) bezpieczeństwa użytkowania | (6) oszczędności energii oraz izolacyjności cieplnej przegród    |
- (7) zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych (m.in. trwałość, recykling)

**Budynki** — kubaturowe obiekty budowlane

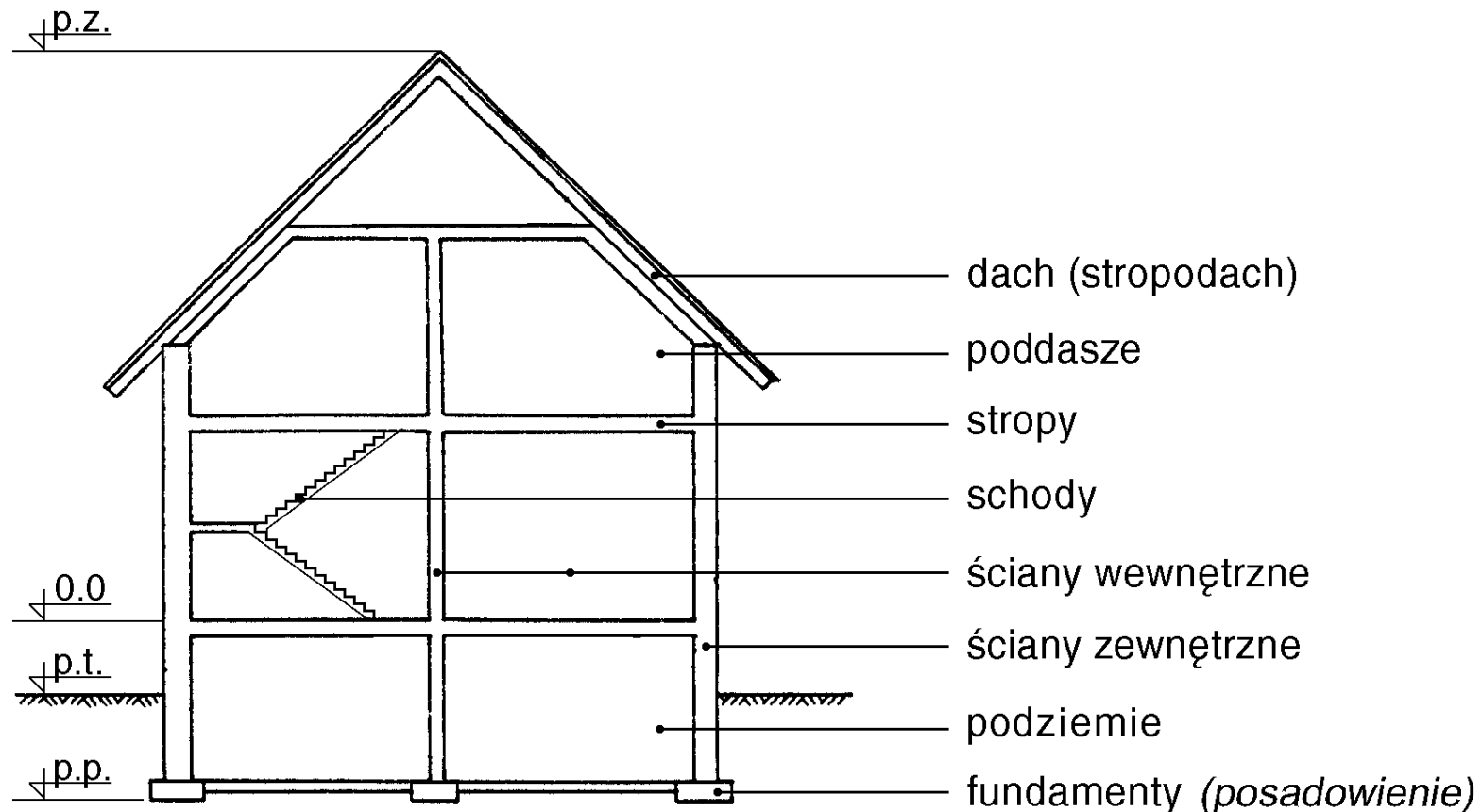
### Konstrukcja nośna

- murowane
- prefabrykowane (bloki, płyty, belka-słup)
- monolityczne (ścienne, szkieletowe)

### Grupy wysokości

- (N) niskie —  $H \leq 12$  m n.p.t., mieszkalne do 4 kondygnacji
- (SW) średnio wysokie —  $12 < H \leq 25$  m n.p.t., mieszkalne do 9 kondygnacji
- (W) wysokie —  $25 < H \leq 55$  m n.p.t., mieszkalne do 18 kondygnacji
- (WW) wysokościowe —  $H > 55$  m n.p.t.

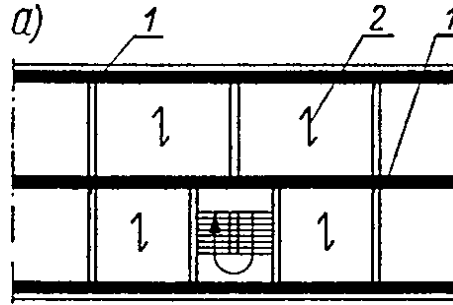
## OZNACZENIA W PROJEKTOWANIU PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW BUDYNKU



- Stan zerowy — część przyziemia z fundamentami do poziomowi 0,0 (posadzki parteru)
- Stan surowy z podstawowymi izolacjami
- Stan wykończeniowy — uzupełniające, niezbędne izolacje oraz elementy wykończeniowe (tynki, okładziny, wykładziny, posadzki, stolarka budowlana, instalacje)

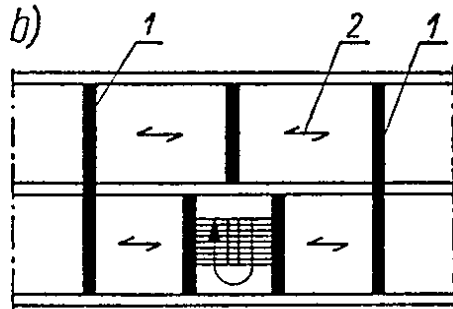
# UKŁADY KONSTRUKCYJNE BUDYNKU

Podłużny



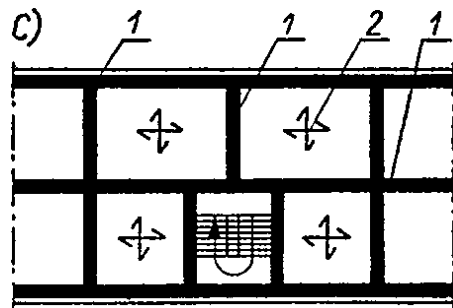
1 - ściany nośne  
2 - rozpiętość stropu

Poprzeczny



1 - ściany nośne  
2 - rozpiętość stropu

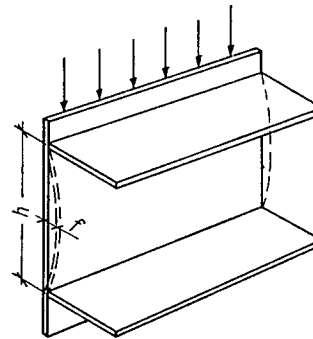
Krzyżowy



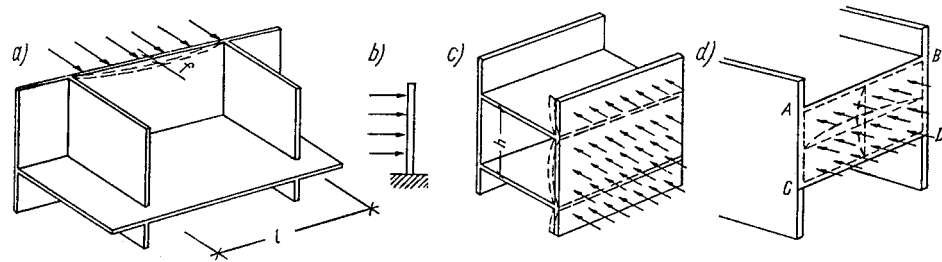
1 - ściany nośne  
2 - rozpiętość stropu

## PRACA STATYCZNA KONSTRUKCJI BUDYNKU

**Schemat pracy statycznej ścian  
pod obciążeniem pionowym**



**Schemat pracy statycznej ścian zewnętrznych  
pod obciążeniem wiatrem**

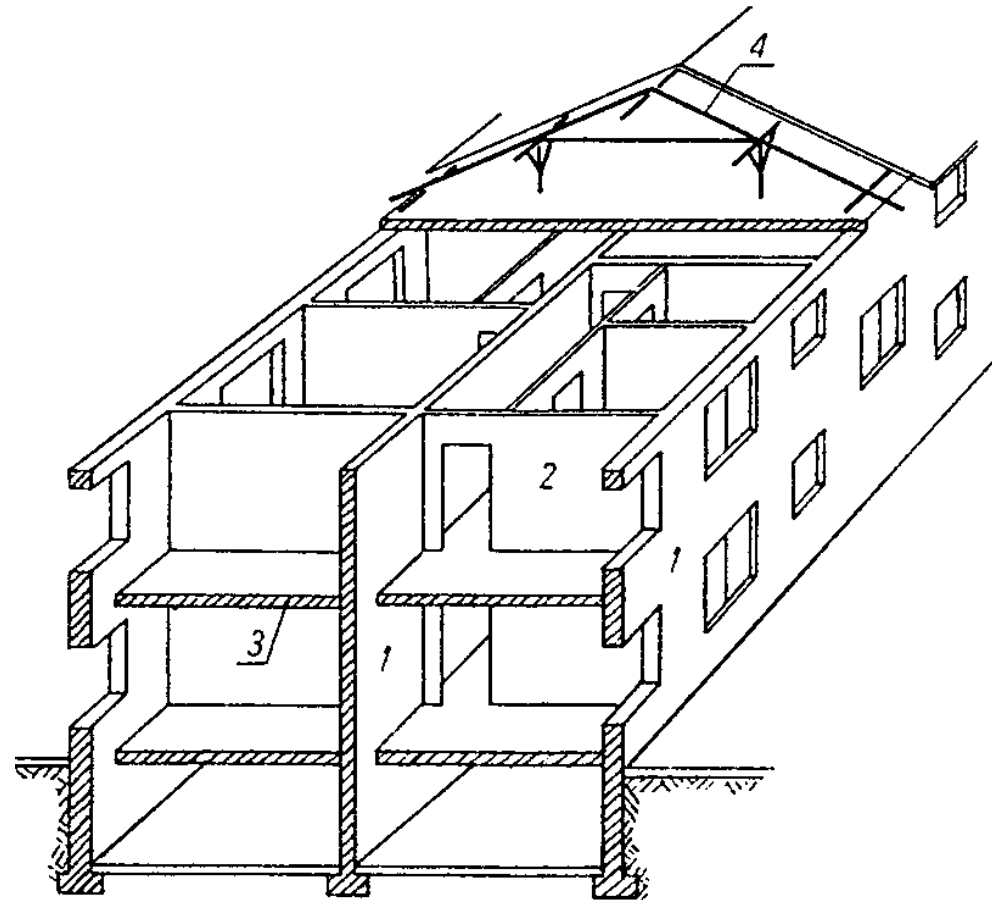


- a) ściana jako płyta między ścianami poprzecznymi
- b) ściana jednym końcem utwierdzona
- c) ściana jako płyta między stropami
- d) ściana jako płyta podparta na obwodzie

## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (1)

Przykład budynku tzw. „tradycyjnego”  
murowanego w układzie podłużnym

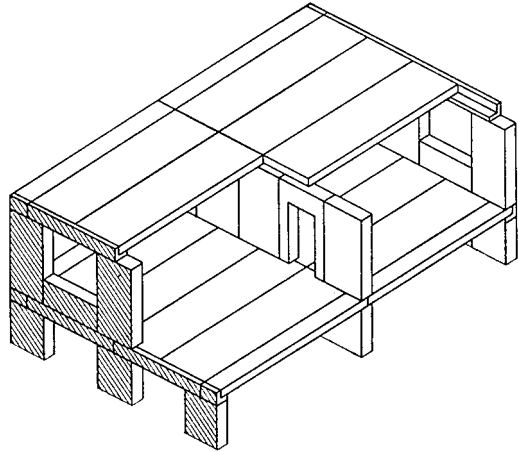
- 1 – ściana podłużna nośna
- 2 – ściana poprzeczna usztywniająca
- 3 – strop
- 4 – więźba dachowa



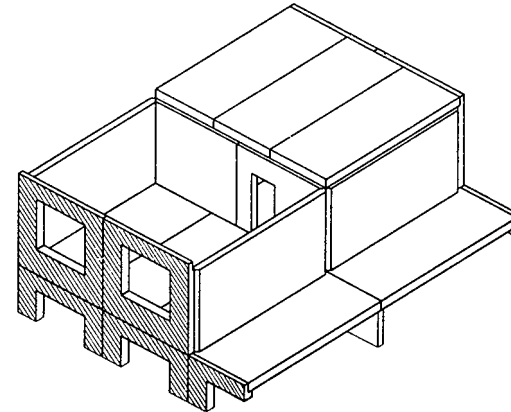
## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (2)

(na przykładzie konstrukcji prefabrykowanych)

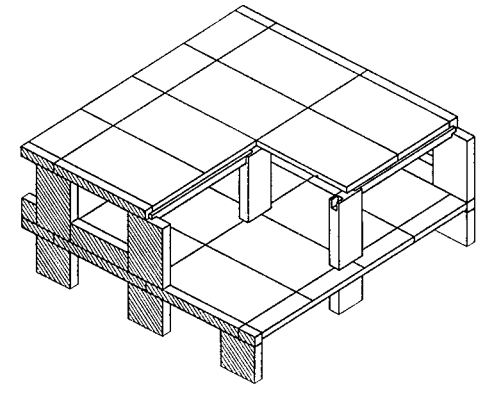
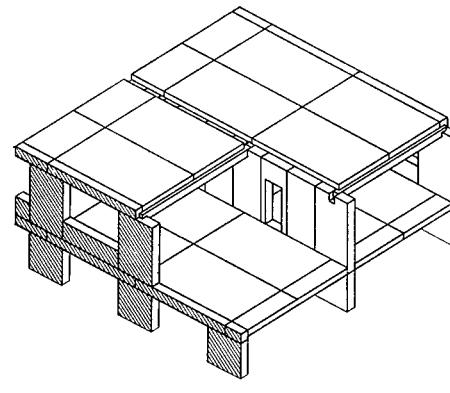
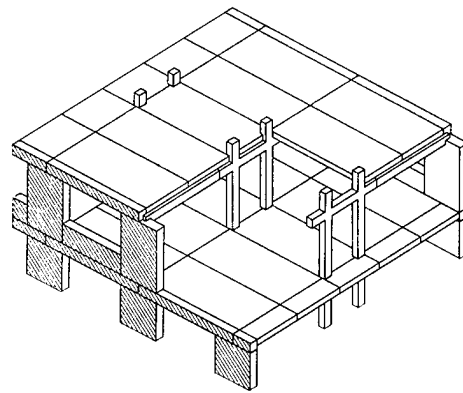
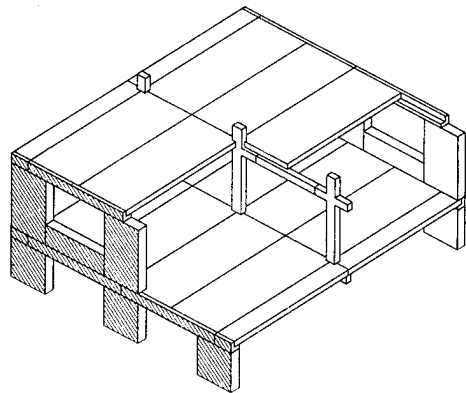
**Klasyczny układ podłużny**



**Płytowy układ podłużny**  
*E. Coignet — Francja (~1910 r.)*

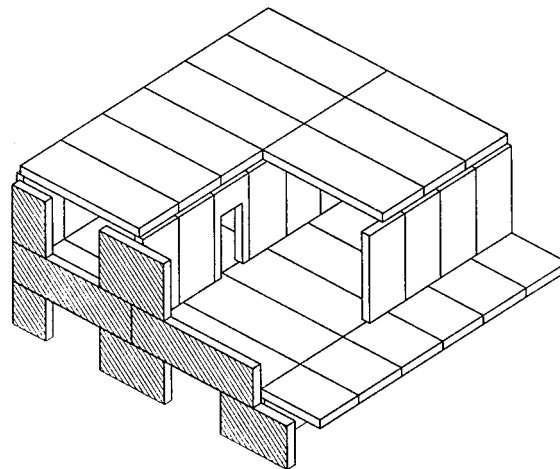


**Odmianny układu podłużnego**

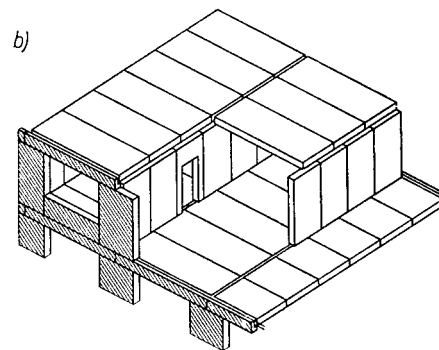
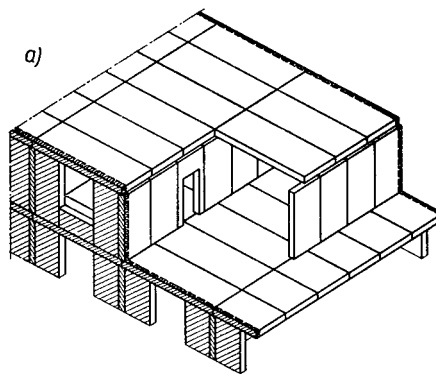


## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (3)

### Klasyczny układ poprzeczny



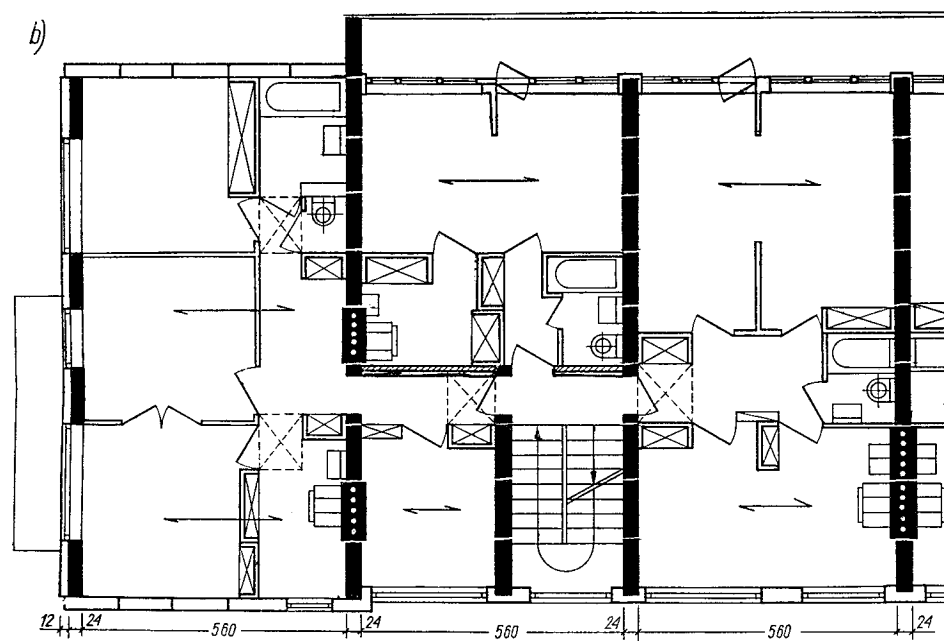
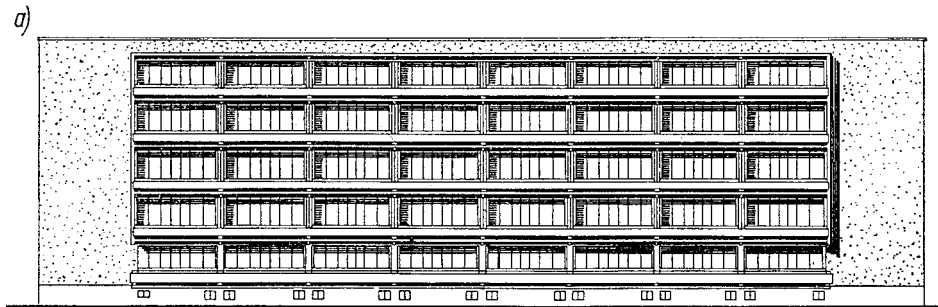
### Odmiiany układu poprzecznego





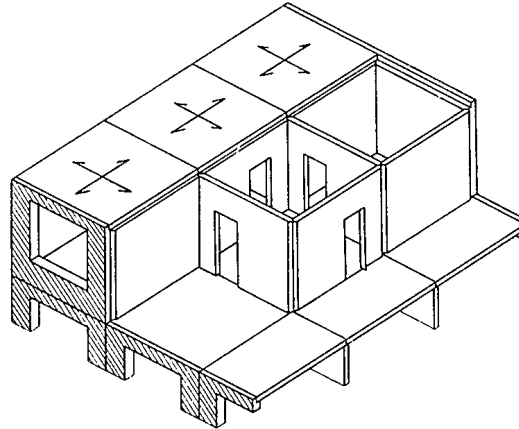
## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (4)

Prototypowy budynek mieszkalny  
z „cegły żerańskiej” w układzie poprzecznym

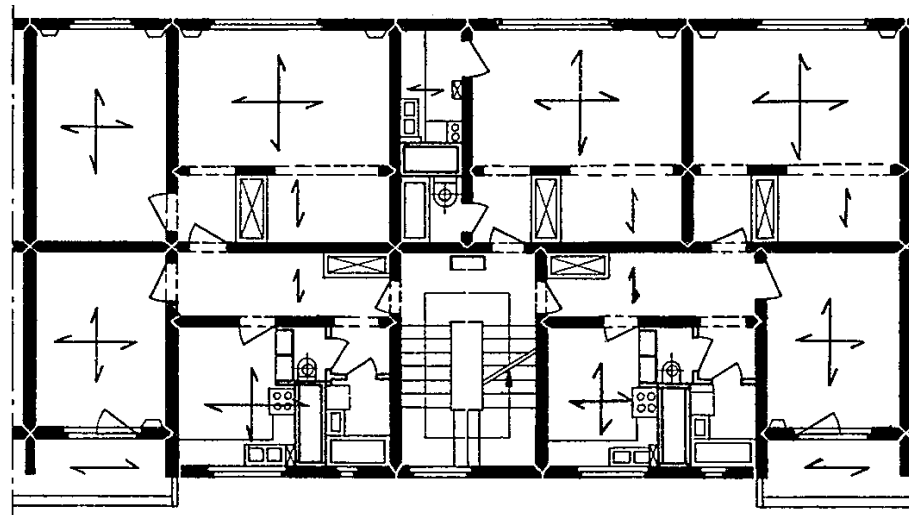


## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (5)

### Klasyczny układ krzyżowy

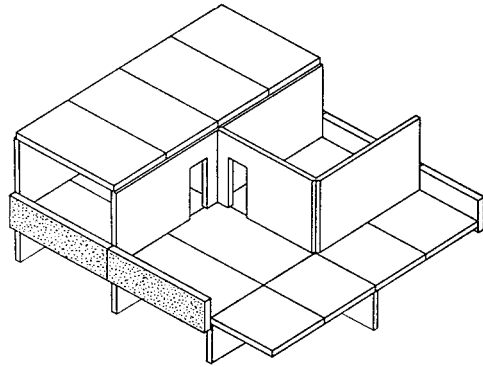


### Przykład rozwiązania budynku mieszkalnego

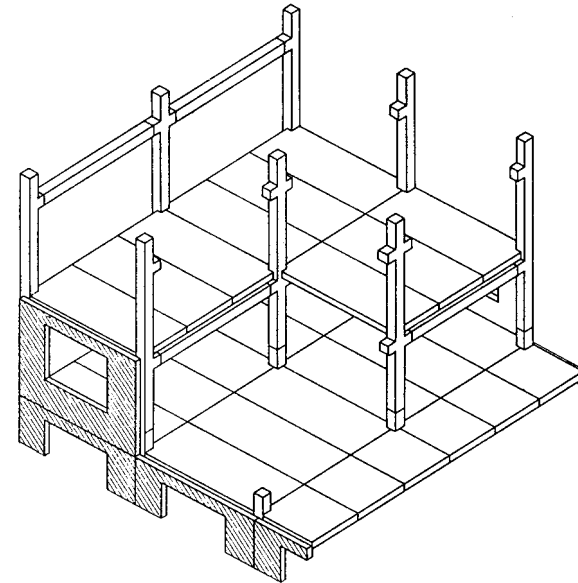


## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (6)

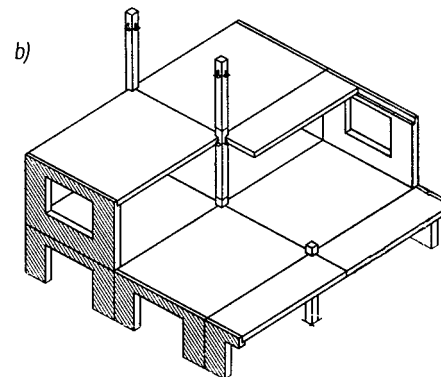
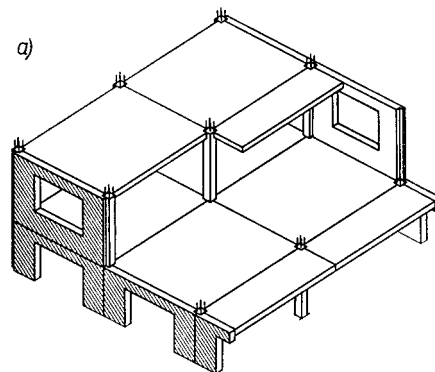
**Płytowy układ poprzeczny**



**Szkieletowy układ poprzeczny**

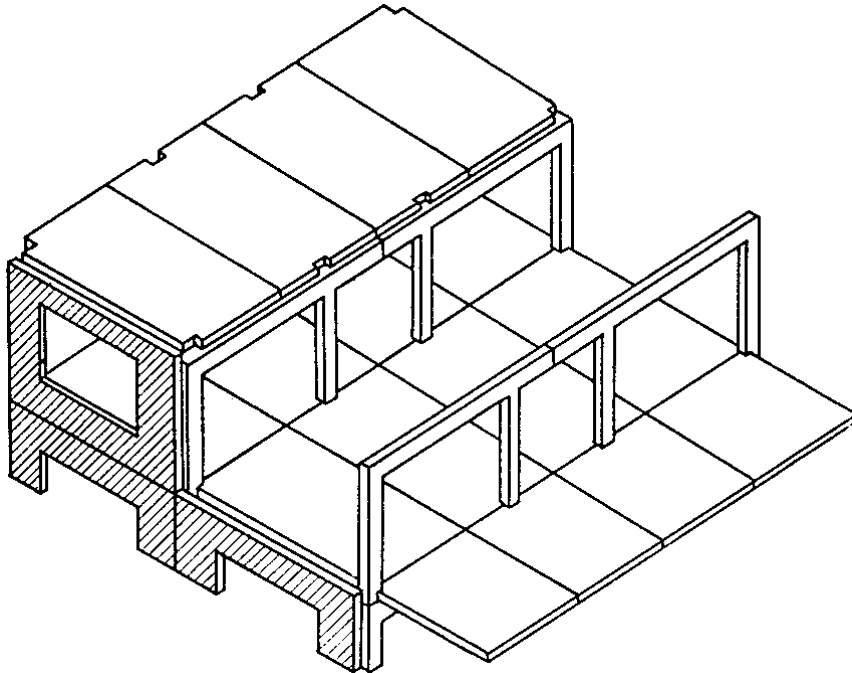


**Szkielet bezbelkowy**

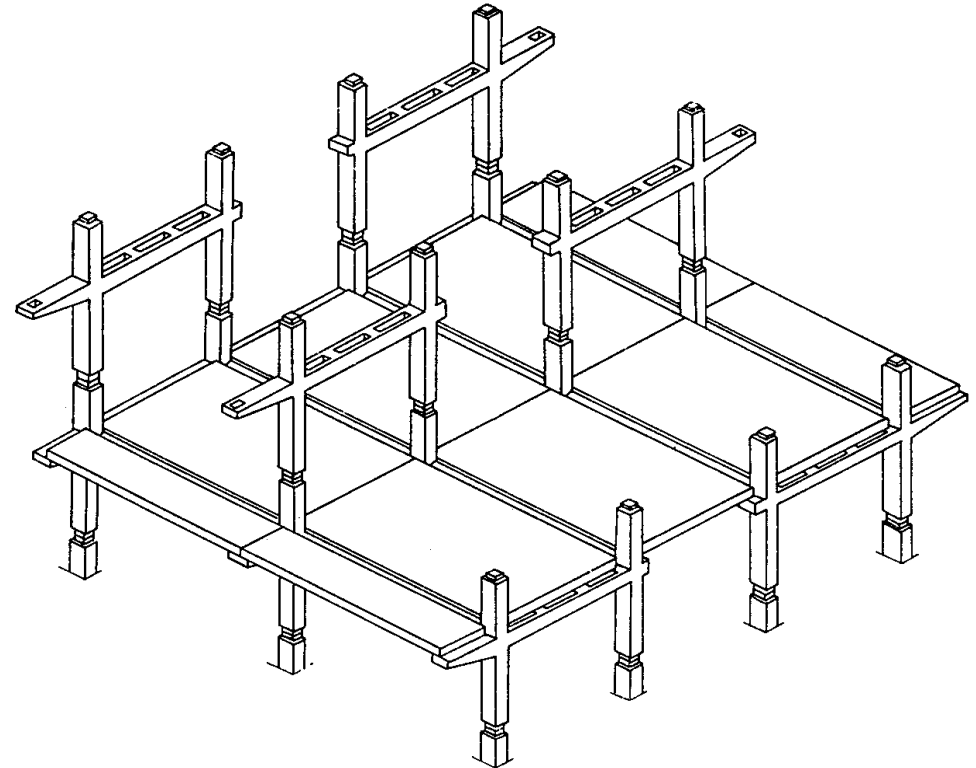


## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (7)

Szkielet z ram typu H

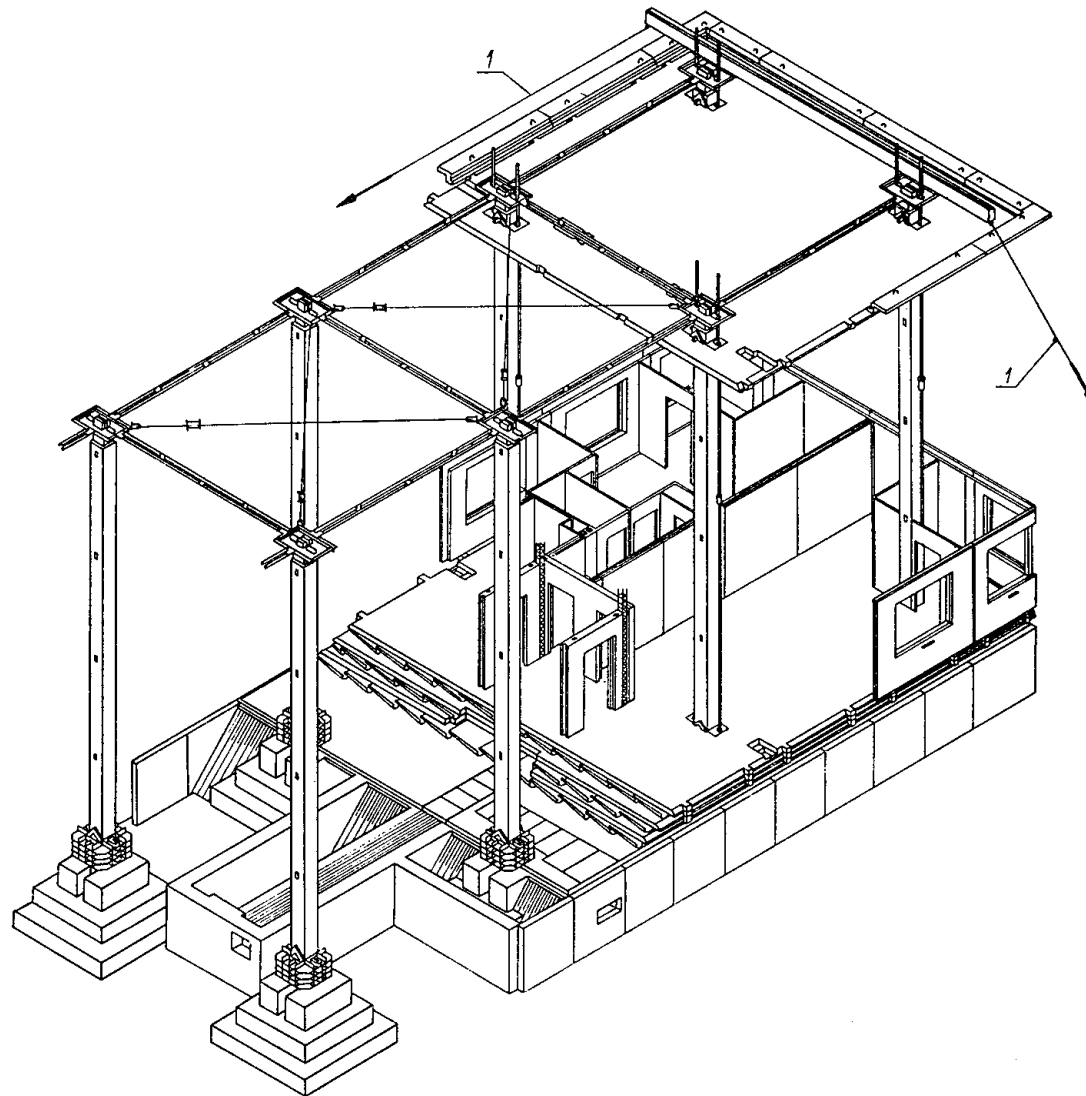


Przykład budynku szkieletowego z ram typu H



## RODZAJE KONSTRUKCJI BUDYNKÓW (8)

### Budownictwo szkieletowe w systemie „Lift Slab”



1 – odciągi

## **KOORDYNACJA WYMIAROWA — KOORDYNACJA MODULARNA (1)**

*Na podstawie międzynarodowej normy ISO 2848:1984,  
wprowadzonej do zbioru norm krajowych jako normy PN-ISO 2848:1998*

**Koordynacja wymiarowa** — ustalenia dotyczące współzależności między wymiarami koordynacyjnymi odnoszącymi się do komponentów budowlanych i obiektów budowlanych z nich utworzonych, przeznaczonych do projektowania, produkcji i montażu.

Celem koordynacji wymiarowej jest:

- umożliwienie scalania (łączenia) komponentów na placu budowy bez ich cięcia lub dopasowywania,
- umożliwienie zamiennego stosowania różnych komponentów.

W skład koordynacji wymiarowej wchodzi:

- koordynacja modularna,
- tolerancje wymiarów i pasowanie.

**Koordynacja modularna** — jest to koordynacja wymiarowa oparta na module podstawowym, multimodule lub submodule.

**Komponent modularny** — komponent budowlany (wyrób), którego wymiary koordynacyjne są modularne (niektóre komponenty modularne nie muszą mieć wszystkich wymiarów modularnych).

## KOORDYNACJA WYMIAROWA — KOORDYNACJA MODULARNA (2)

**Moduł** — jednostka miary liniowej, stosowana w koordynacji wymiarowej jako krok wymiarowy.

- moduł podstawowy – międzynarodowa, znormalizowana wartość

$$1 M = 100 \text{ mm}$$

w krajach stosujących jednostki angielskie przyjęto

$$1 M = 4 \text{ cale} = 101,6 \text{ mm}$$

- multimoduły – międzynarodowe, znormalizowane wielokrotności modułu podstawowego, dla poziomych wymiarów koordynacyjnych

$$3 M; 6 M; 12 M; (15 M); 30 M \text{ i } 60 M$$

multimoduły stosuje się przy projektowaniu i wznoszeniu obiektów budowlanych zgodnie z zasadami koordynacji modularnej

- submoduł - międzynarodowa, znormalizowana część modułu podstawowego

$$M/2 = 50 \text{ mm}$$

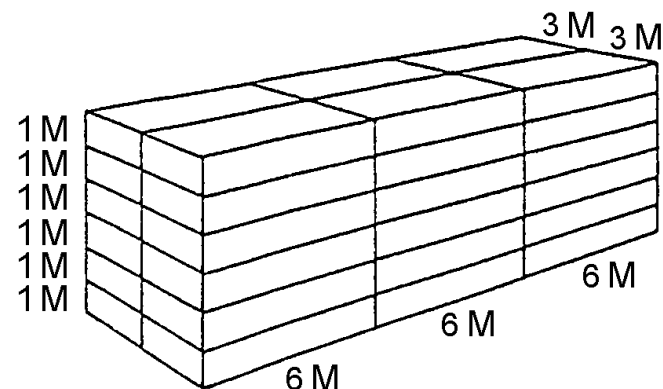
submoduł stosuje się w przypadkach, gdy potrzebny jest przyrost wymiaru o wartość mniejszą niż moduł podstawowy. Jeżeli wymagany jest jeszcze mniejszy przyrost wymiaru można stosować submoduły:  $M/4 = 25 \text{ mm}$  lub  $M/5 = 20 \text{ mm}$ ;

zastosowanie submodułów umożliwia osiągnięcie koordynacji modularnej zarówno dla komponentów wymagających mniejszego stopniowania niż 1 M, jak i dla komponentów z jednym wymiarem lub większą liczbą wymiarów mniejszych niż 1 M.

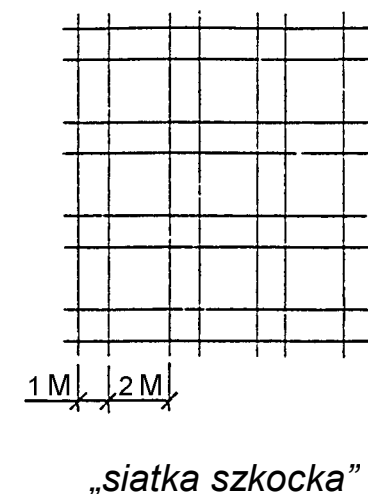
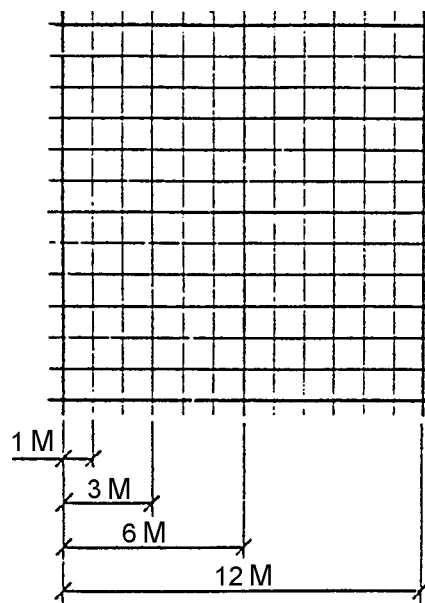
## KOORDYNACJA WYMIAROWA — KOORDYNACJA MODULARNA (3)

### Siatki modularne

- **modularna siatka przestrzenna** jest trójwymiarowym układem odniesienia, w którym umieszczony jest obiekt budowlany i jego komponenty; odległość między płaszczyznami w tym układzie jest równa modułowi podstawowemu lub multimodułowi (multimoduł może być różny dla każdego z trzech kierunków przestrzennej siatki modularnej);



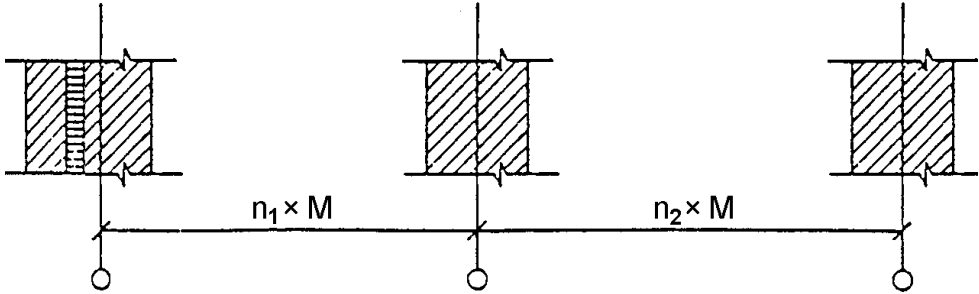
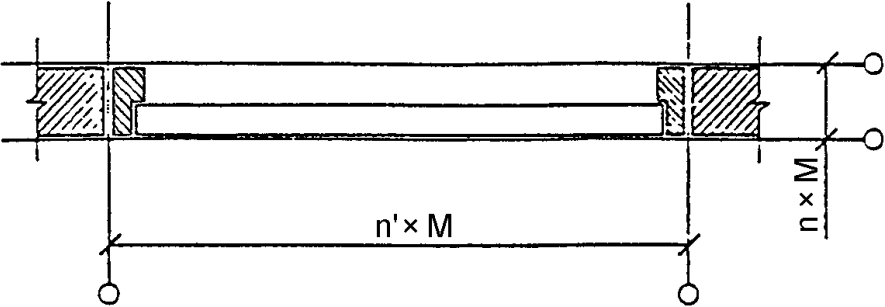
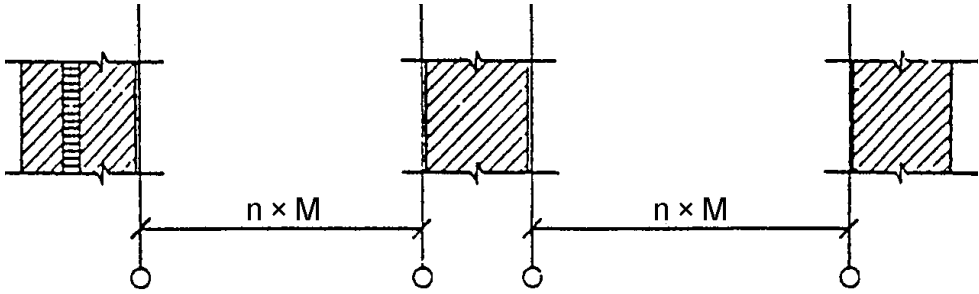
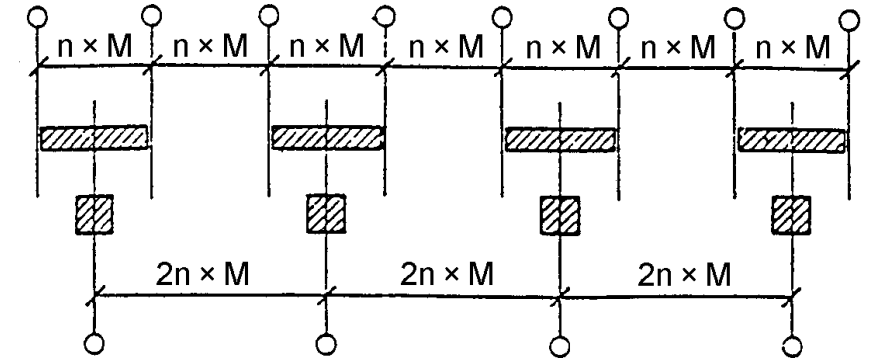
- **modularne siatki płaskie** są wynikiem poziomego lub pionowego rzutowania siatki przestrzennej





**KOORDYNACJA WYMIAROWA — KOORDYNACJA MODULARNA (4)**

**Przykłady wymiarowania modularnego**

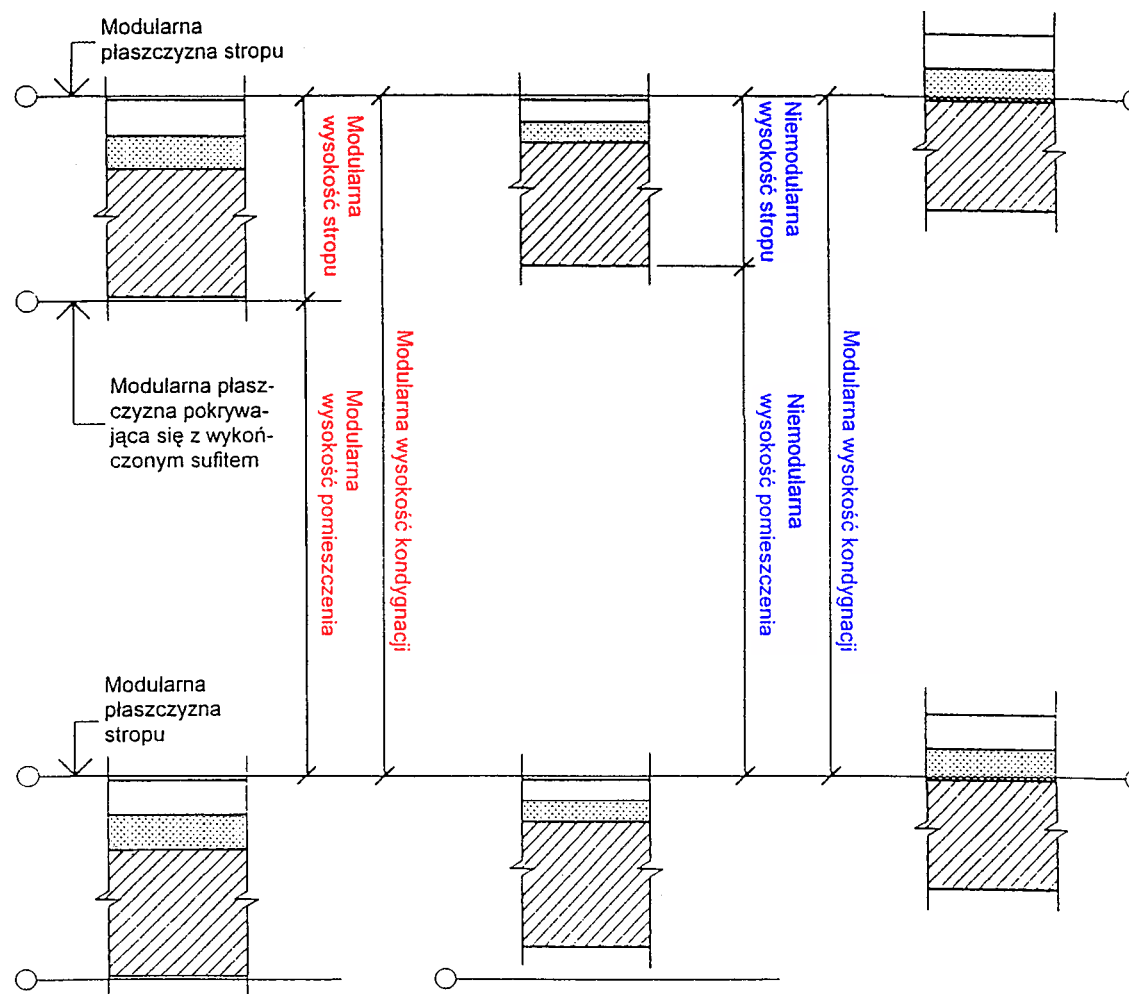


## KOORDYNACJA WYMIAROWA — KOORDYNACJA MODULARNA (5)

### Wysokość kondygnacji i pomieszczenia

**Modularną wysokość kondygnacji i modularną wysokość pomieszczenia należy wybierać z następujących wymiarów modularnych:**

- do 36 M** — ze stopniowaniem 1 M
- 36 M ÷ 48 M** — ze stopniowaniem 3 M
- powyżej 48 M** — ze stopniowaniem 6 M

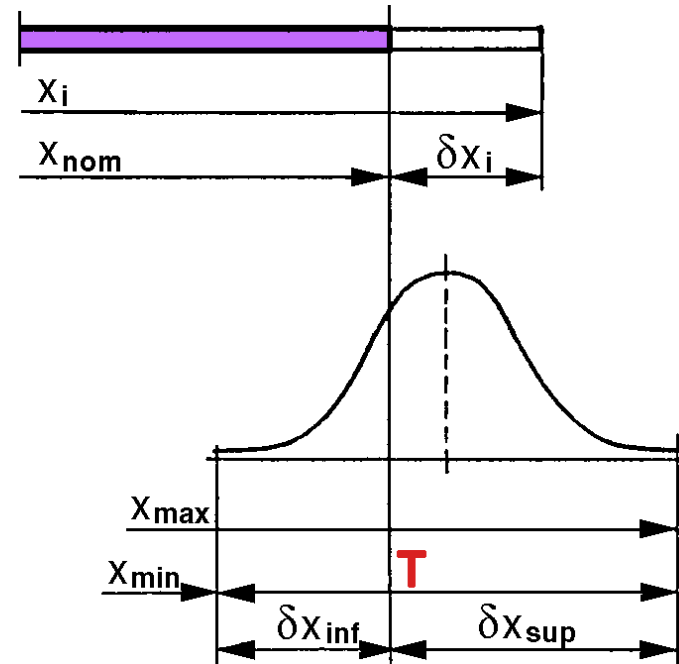
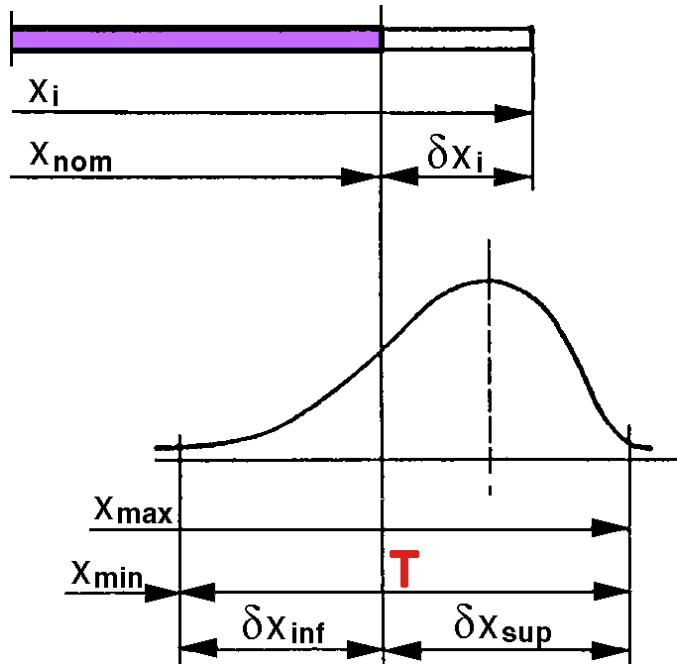


## KOORDYNACJA WYMIAROWA — KOORDYNACJA MODULARNA (6)

### Koordinacja modularna:

- ułatwia współpracę pomiędzy projektantami budowlanymi, producentami, dystrybutorami, przedsiębiorcami budowlanymi i władzami administracyjnymi;
- w pracach projektowych umożliwia wymiarowania w taki sposób, aby obiekty budowlane mogły być wznoszone z użyciem znormalizowanych komponentów, bez zbędnego ograniczania swobody projektowania;
- zezwala na znaczną elastyczność w normalizacji, co sprzyja ograniczeniu liczby znormalizowanych wymiarowo komponentów budowlanych, przeznaczonych do wznoszenia różnych rodzajów obiektów;
- optymalizuje liczbę znormalizowanych wymiarowo komponentów budowlanych;
- sprzyja maksymalnej wymienialności komponentów, niezależnie od rodzaju zastosowanego materiału, kształtu lub metody produkcji;
- upraszcza czynności na budowie, umożliwiając usprawnienie rozmieszczenia, ustawienia i montażu komponentów budowlanych;
- zapewnia koordynację wymiarową między instalacjami (wyposażeniem, elementami składowymi, innymi wbudowanymi elementami wewnątrz itp.) oraz pozostałą częścią obiektu budowlanego.

## TOLERANCJE WYMIARÓW



- $X_{nom}$  — wymiar nominalny
- $X_i$  — wymiar rzeczywisty
- $\delta X_i$  — odchyłka rzeczywista od wymiaru nominalnego
- $X_{max}$  — graniczny wymiar maksymalny
- $X_{min}$  — graniczny wymiar minimalny
- $\delta X_{sup}$  — graniczna odchyłka górna
- $\delta X_{inf}$  — graniczna odchyłka dolna

**T — tolerancja wymiaru**

$$T = X_{max} - X_{min}$$

$$T = \delta X_{sup} + \delta X_{inf}$$