

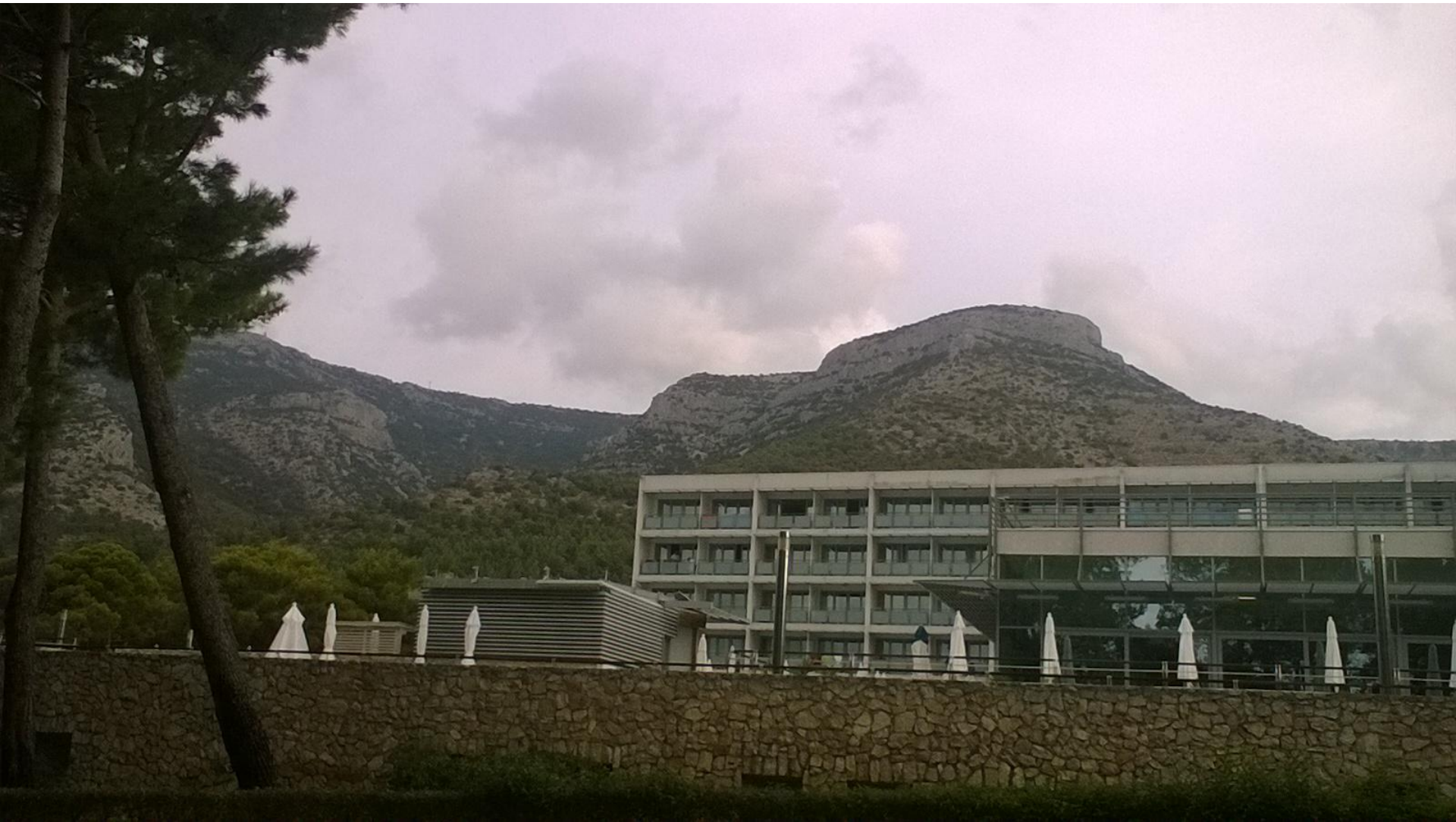
# Konstrukcje obiektów budowlanych

kl. 2

PODSTAWY BUDOWNICTWA

dr inż. Henryk Źelazny

# A. Systemy i elementy konstrukcji nośnych

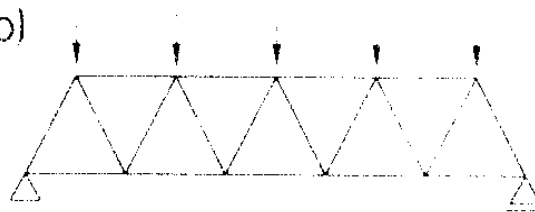


# 1. ELEMENTY PRĘTOWE (PRĘTY)

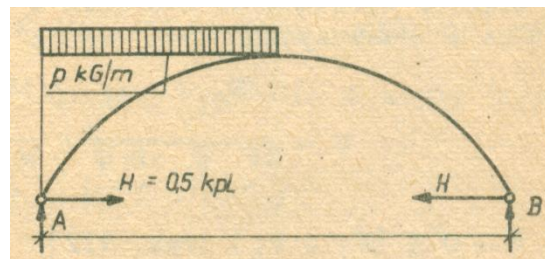
Elementy prętowe (elementy liniowe) cechują się długością wielokrotnie większą od wymiarów przekroju poprzecznego.

Stosuje się pręty:

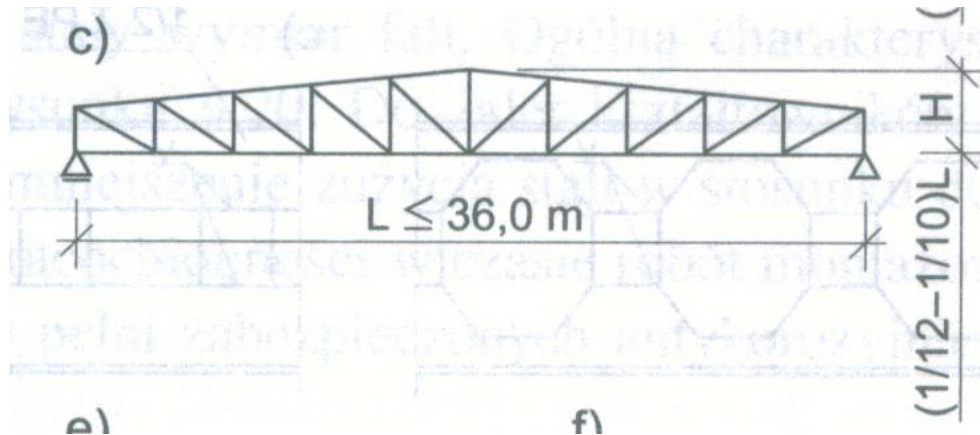
a) proste – ich oś jest linią prostą (np. elementy kratownic),



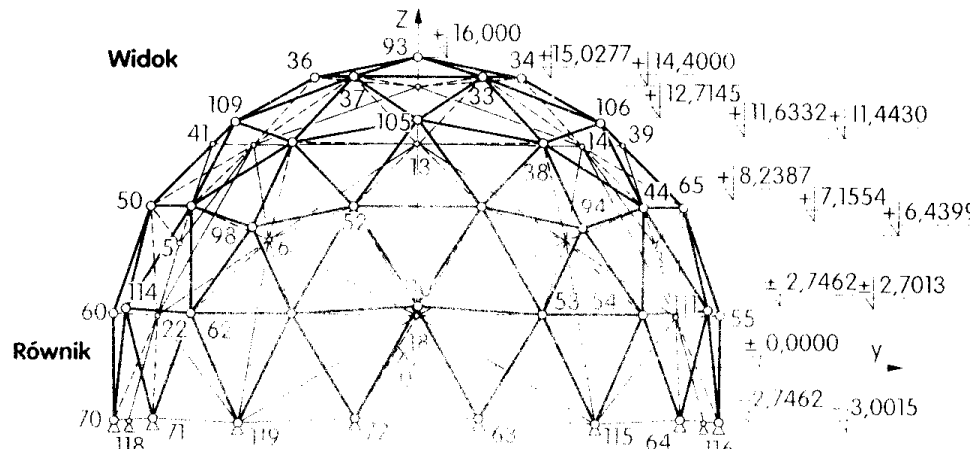
b) zakrzywione – ich oś jest dowolną krzywą (np. łuki).



Jeżeli wszystkie pręty i obciążenia leżą w jednej płaszczyźnie, **układ prętowy jest płaski.**



Gdy pręty leżą w różnych płaszczyznach lub obciążenie działa poza płaszczyznę układu, **układ prętowy jest przestrzenny.**



# Przykłady elementów prętowych w budownictwie:

- 1) słupy,
- 2) belki:
  - wolno podparte,
  - jedno- lub obustronnie zamocowane,
  - ciągłe,
  - przegubowe,
- 2) ustroje belkowe, np. ruszty,
- 3) kratownice płaskie i przestrzenne,
- 4) łuki,
- 5) cięgna,
- 6) rozpory,
- 6) ramy płaskie i przestrzenne.

Słupy – przenoszą obciążenia z belek i innych opartych na nich elementów na fundament. Przekazują siły w kierunku pionowym wzdłuż linii ich działania. Pod działaniem obciążeń pracują najczęściej na ściskanie osiowe, niekiedy połączone ze zginaniem.

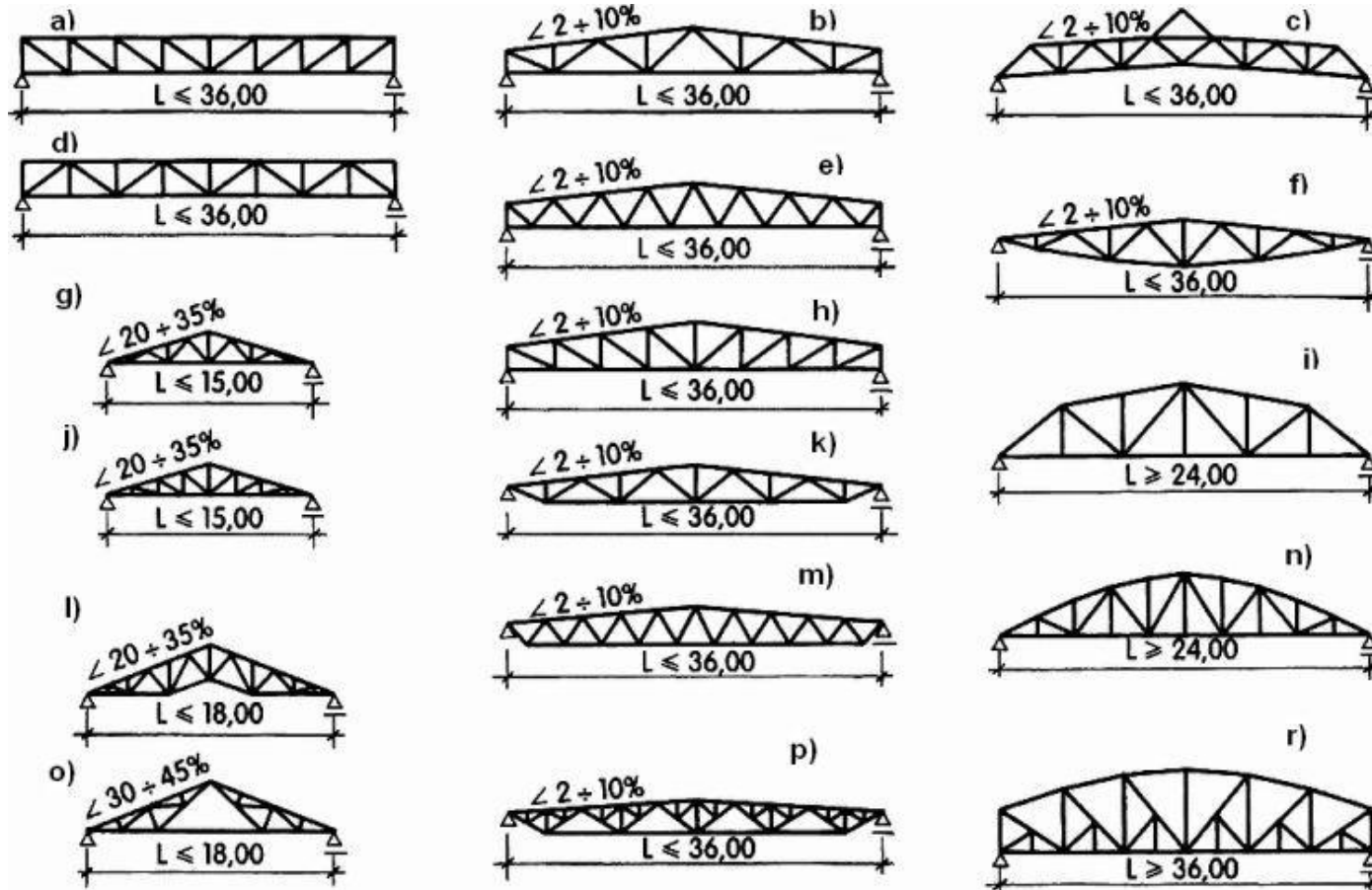




Belki – przenoszą działania sił zewnętrznych na podpory (ściany lub słupy) w kierunku równoległym do kierunku działania tych sił. Pracują na zginanie, a niekiedy na skręcanie.



Kratownice – są to systemy prętowe, połączone w węzłach przegubowo, pracujące na rozciąganie lub ściskanie. Najprostszą kratownicą jest układ trzyprętowy, połączony w węzłach przegubami, niezmienny geometrycznie.





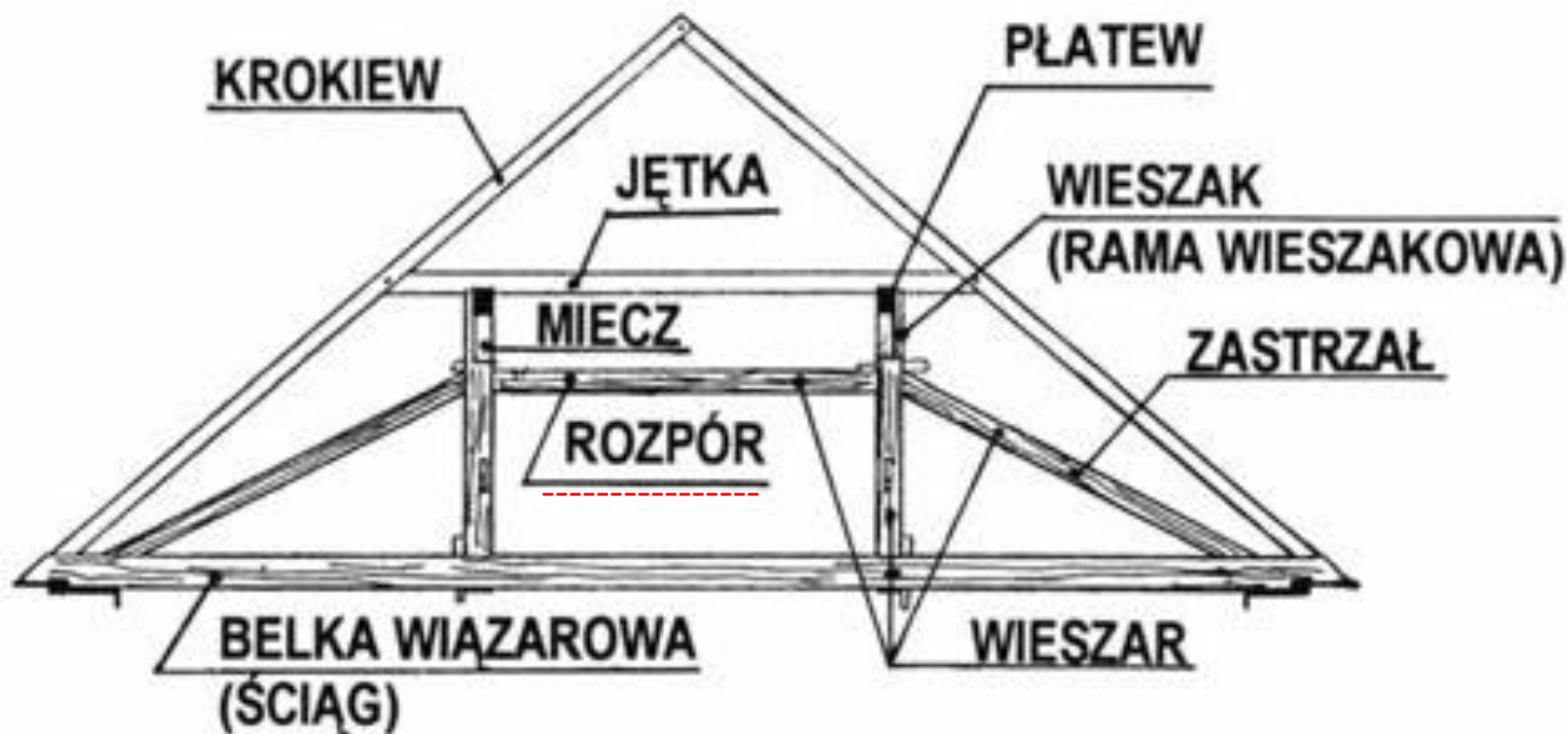
Łuki – są to głównie są ściskane pręty zakrzywione w kształcie fragmentu okręgu, paraboli, elipsy itp.



Cięgna – są to elementy proste, wiotkie i o bardzo dużej długości pracujące na osiowe rozciąganie.



Rozpory – są to elementy służące do przekazywania sił w kierunkach prostopadłych lub ukośnych do tych sił. Pracują na jednoczesne ściskanie i zginanie.



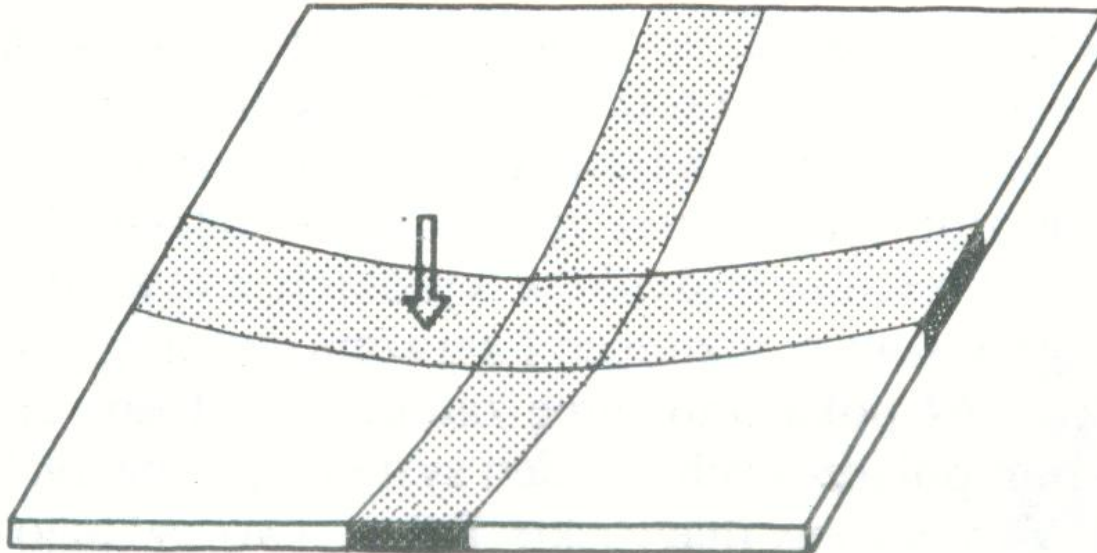


Ramy – są to konstrukcje składające się z prętów połączonych ze sobą za pomocą sztywnych węzłów. Pionowe lub usytuowane w sposób zbliżony do pionu pręty w ramie nazywa się słupami, a poziome lub o położeniu zbliżonym do poziomemu – ryglami.



## 2. ELEMENTY POWIERZCHNIOWE

Elementy powierzchniowe cechują się dwoma wymiarami (np. długość i szerokość) znacznie większymi od trzeciego.



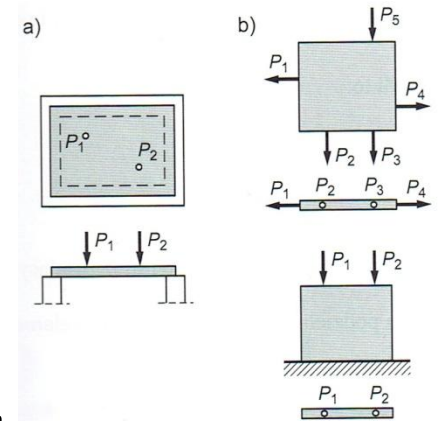
# Przykłady elementów powierzchniowych :

## 1) płaskie:

- płyty – obciążenie działa prostopadle do powierzchni,
- tarcze – obciążenie działa w płaszczyźnie środkowej,

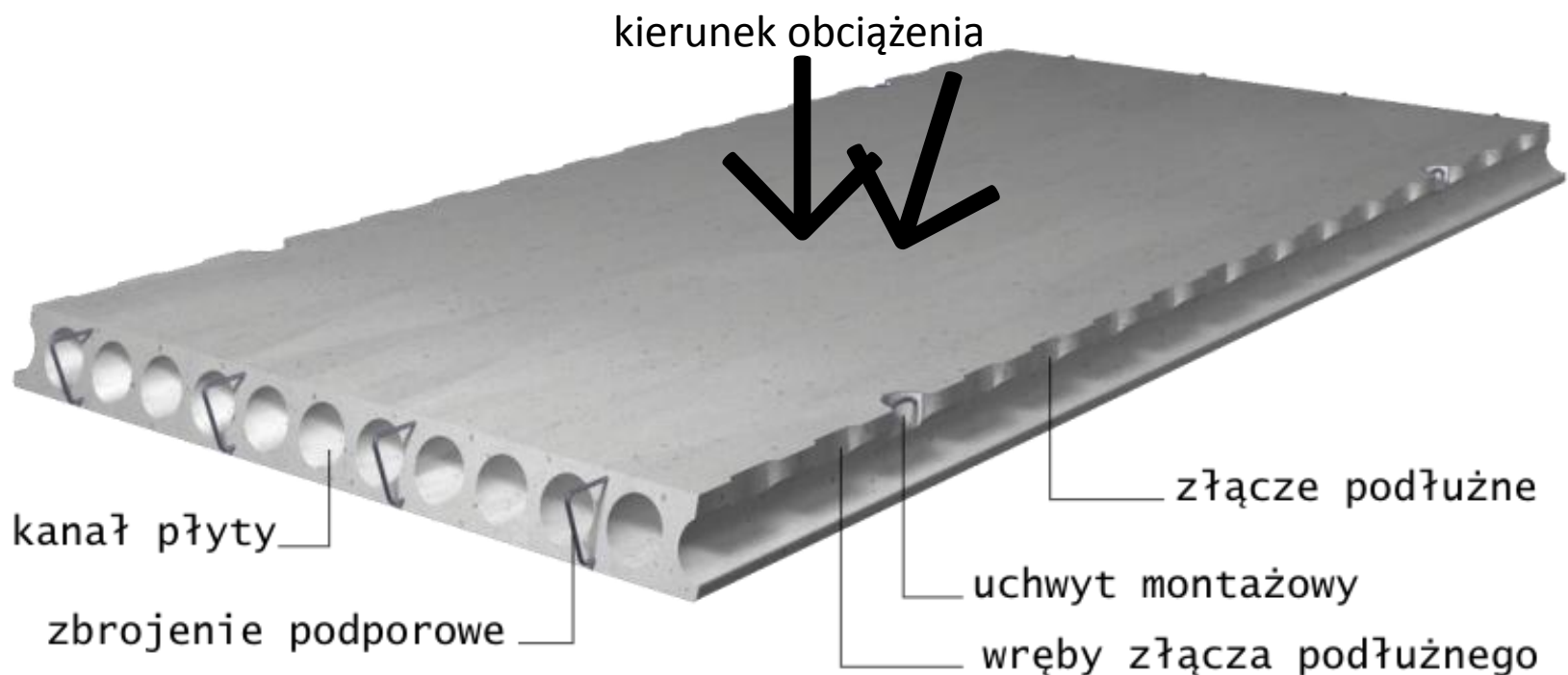
## 2) powłokowe:

- powłoki pełne i siatkowe,
- kopuły,
- przekrycia membranowe i pneumatyczne.





Płyty – są to elementy o niewielkiej grubości w stosunku do jego długości i szerokości, obciążone siłami prostopadłymi lub ukośnymi.



Tarcze (belki-ściany) – są to elementy podobne geometrycznie do płyt, lecz obciążone w ich płaszczyznach.

↓  
Kierunek obciążenia



Tarczownice – są to elementy złożone z płyt  
sfalduowanych.



Powłoki – są to elementy konstrukcyjne o powierzchni zakrzywionej i małej grubości.



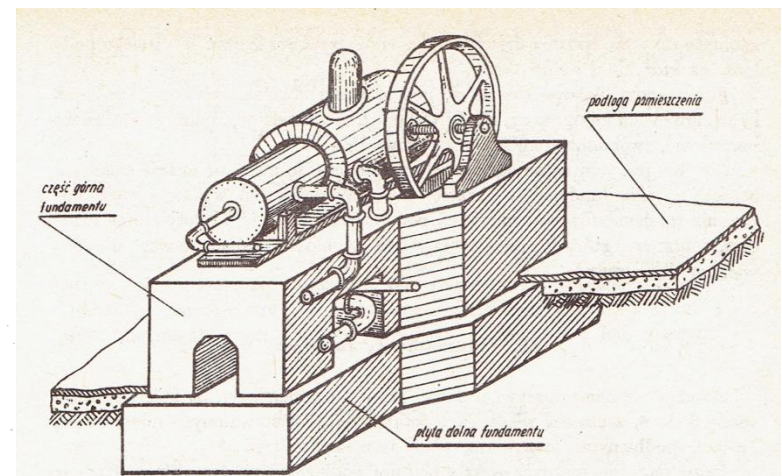
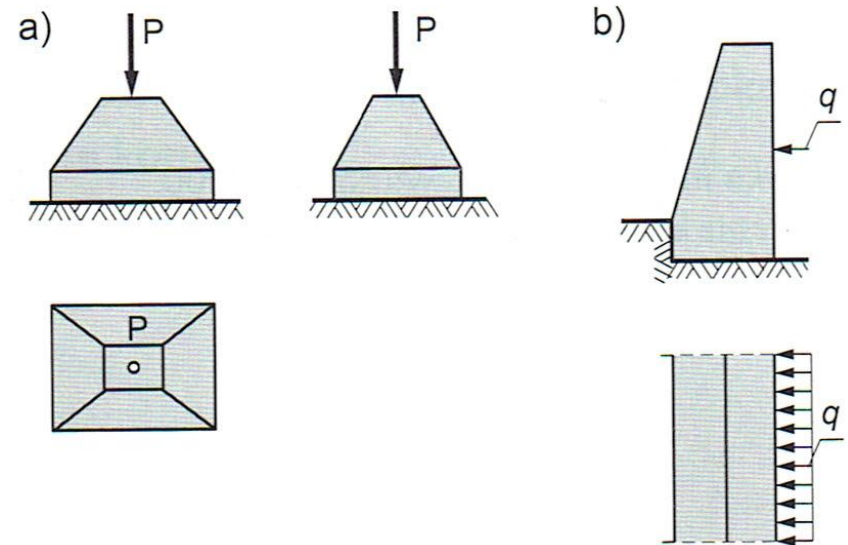


# 3. MASYW BUDOWLANY

Są to elementy przestrzenne o dość znacznych trzech wymiarach.

Należą do nich np.:

- 1) stopy fundamentowe,
- 2) ściany oporowe,
- 3) zapory,
- 4) fundamenty pod maszyny.



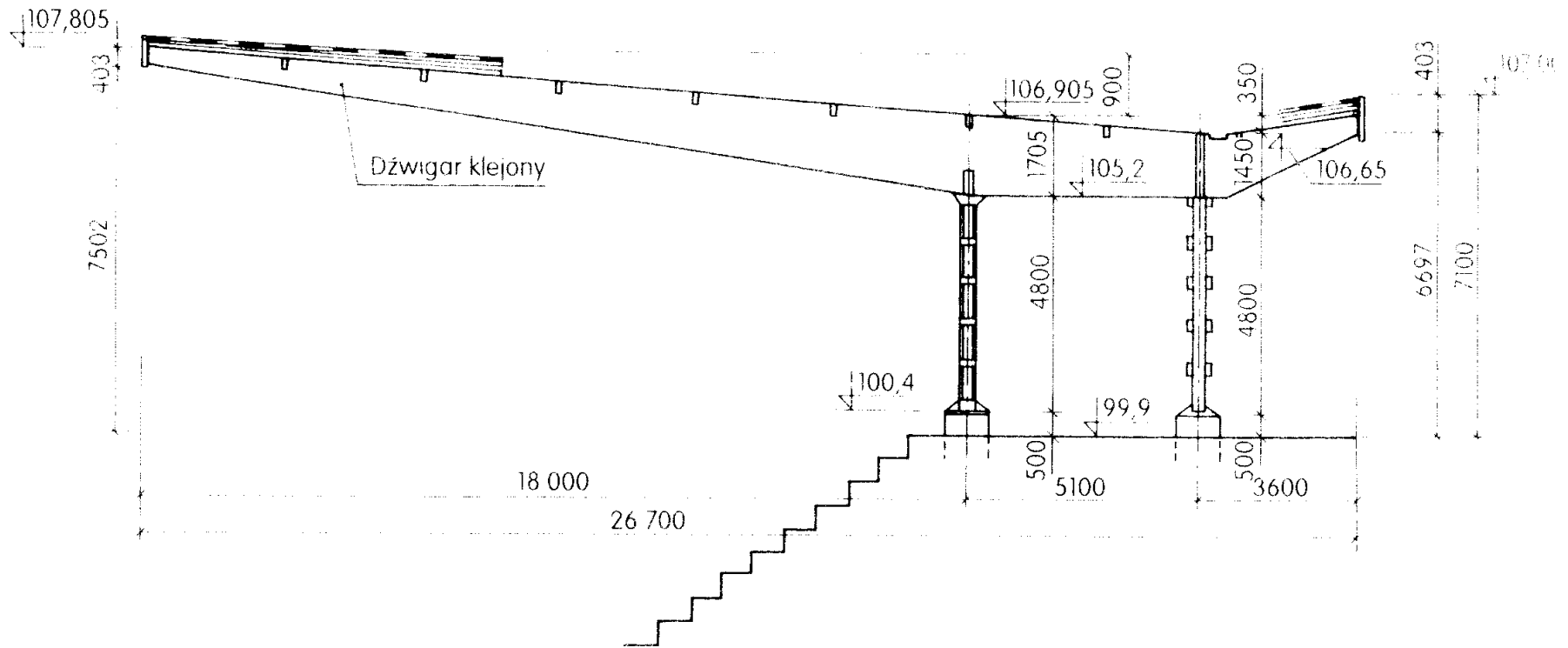
## B. ROZRÓŻNIENIE KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH

### 1. ZE WZGLĘDU NA MATERIAŁ, Z JAKIEGO JE WYKONANO

1. Konstrukcje drewniane.
2. Konstrukcje stalowe.
3. Konstrukcje betonowe i żelbetowe.
4. Konstrukcje murowe (z cegły, kamienia, bloków oraz pustaków ceramicznych i betonowych).
5. Konstrukcje aluminiowe.
6. Konstrukcje z gliny.



Największy rozwój w konstrukcjach drewnianych obserwuje się od II wojny światowej w wyniku wprowadzenia nowych łączników, w tym klejenia – konstrukcja dachu klejonego warstwowo nad trybunami stadionu w Płocku.



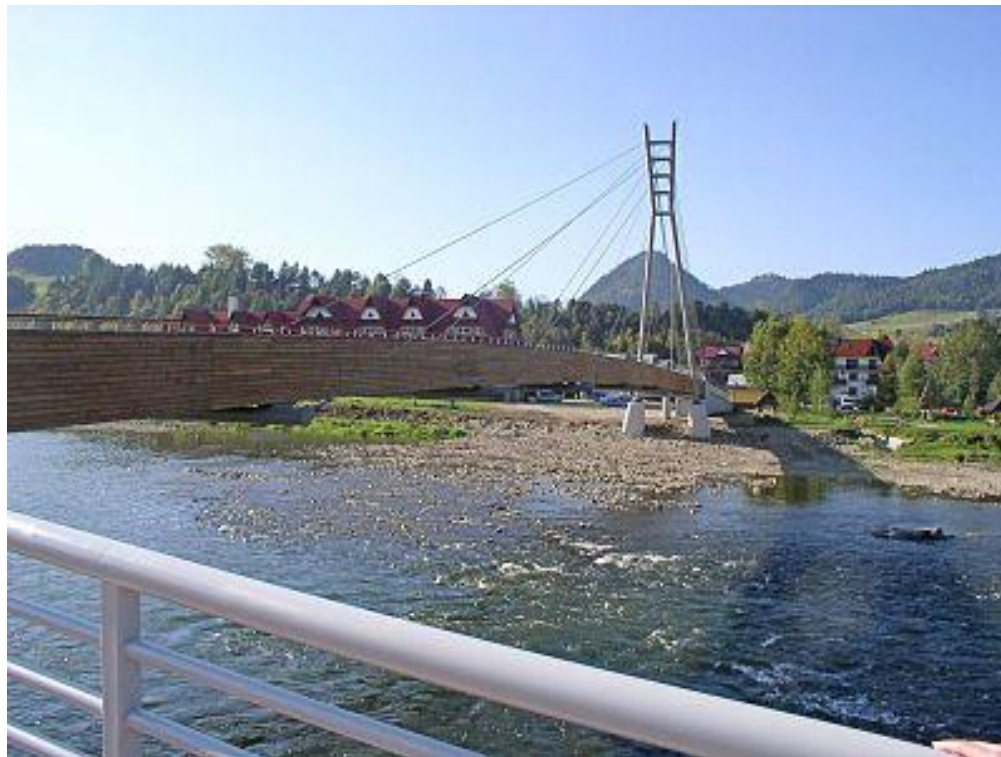
# Ciekawostki ze świata konstrukcji drewnianych

Najdłuższa deska na świecie ma **36,93 m** długości i waży ponad **1.100 kg** - Szymbark



# Ciekawostki ze świata konstrukcji drewnianych

Najdłuższa w Europie i jedna z najdłuższych na świecie (90 m) kładka dla rowerzystów – nad Dunajcem w Sromowcach Niżnych (Polska)



# Ciekawostki ze świata konstrukcji drewnianych

Najdłuższy na świecie most drewniany – na Wiśle w Wyszogrodzie



# Ciekawostki ze świata konstrukcji drewnianych

Najwyższa konstrukcja drewniana na świecie (110,7 m, 16 000 śrub) – radiostacja w Gliwicach





# Ciekawostki ze świata konstrukcji drewnianych

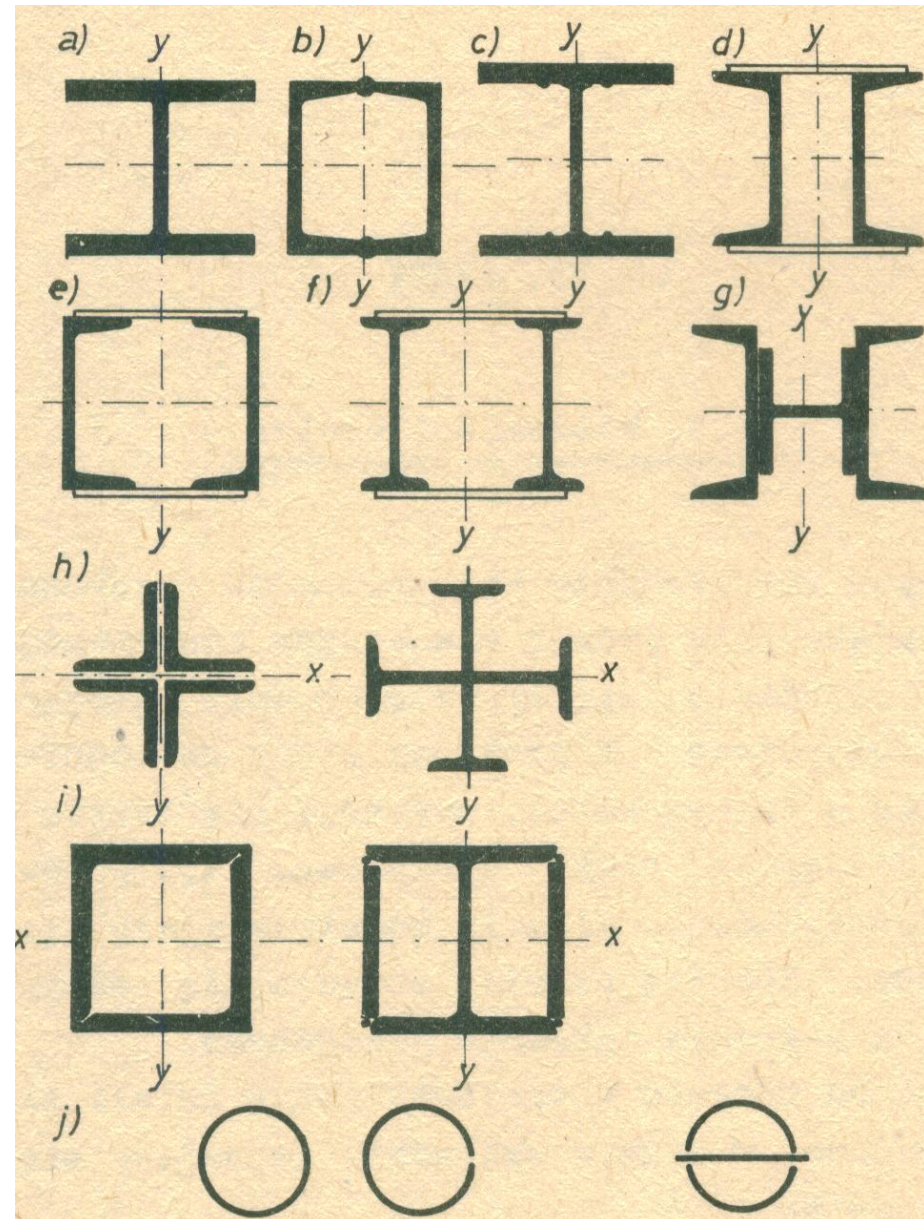
W skansenie Sioło Budy w Budach znajduje się jedyny w Polsce czynny drewniany komin w chacie z 1836 roku.



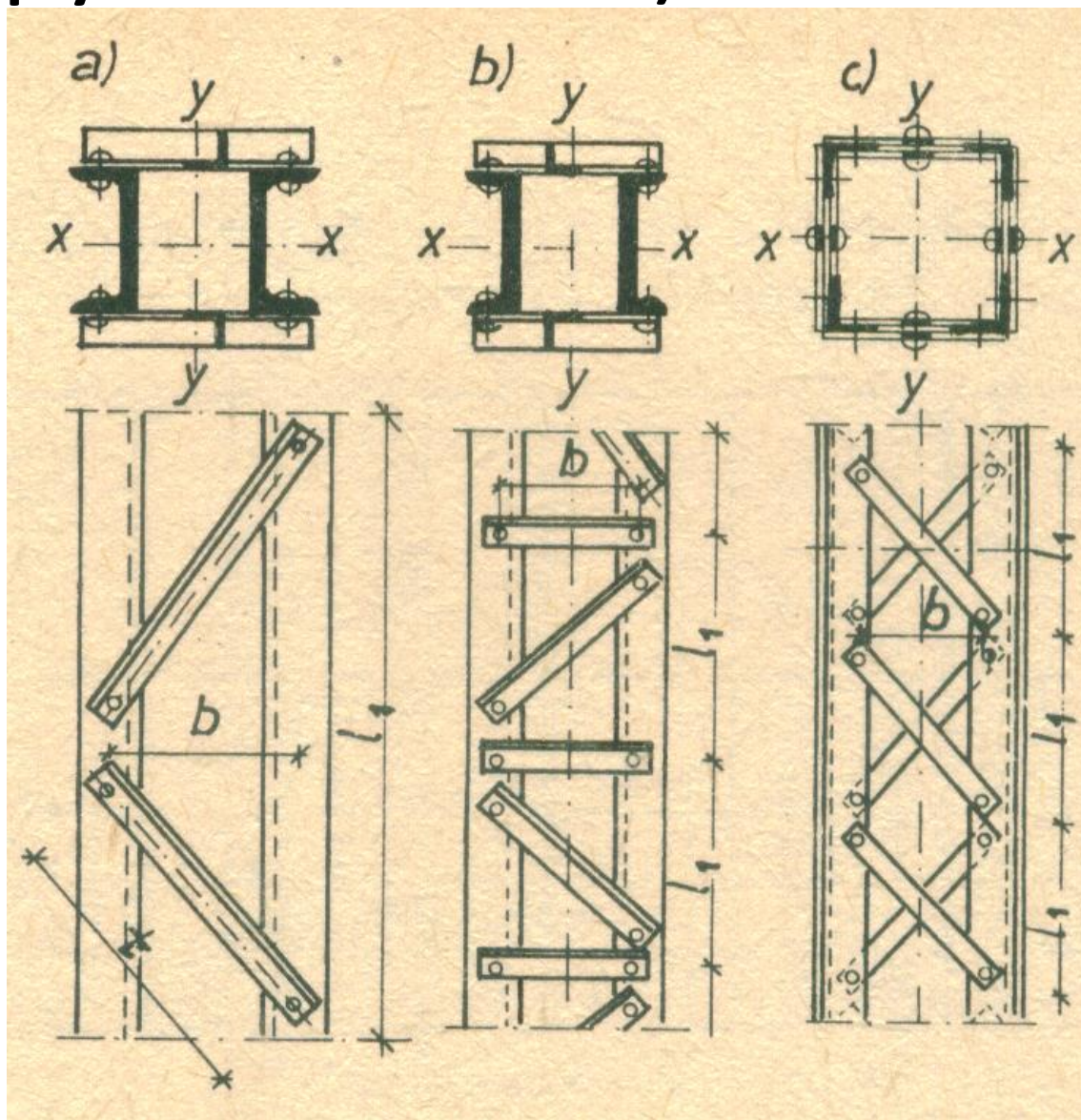


# Słupy stalowe – 1) pełnościennie i złożone

- z kształtowników stalowych – pełnościennie i niepełnościennie
- o przekroju krzyżowym
- o przekroju zamkniętym
- z rur lub blach zwiniętych

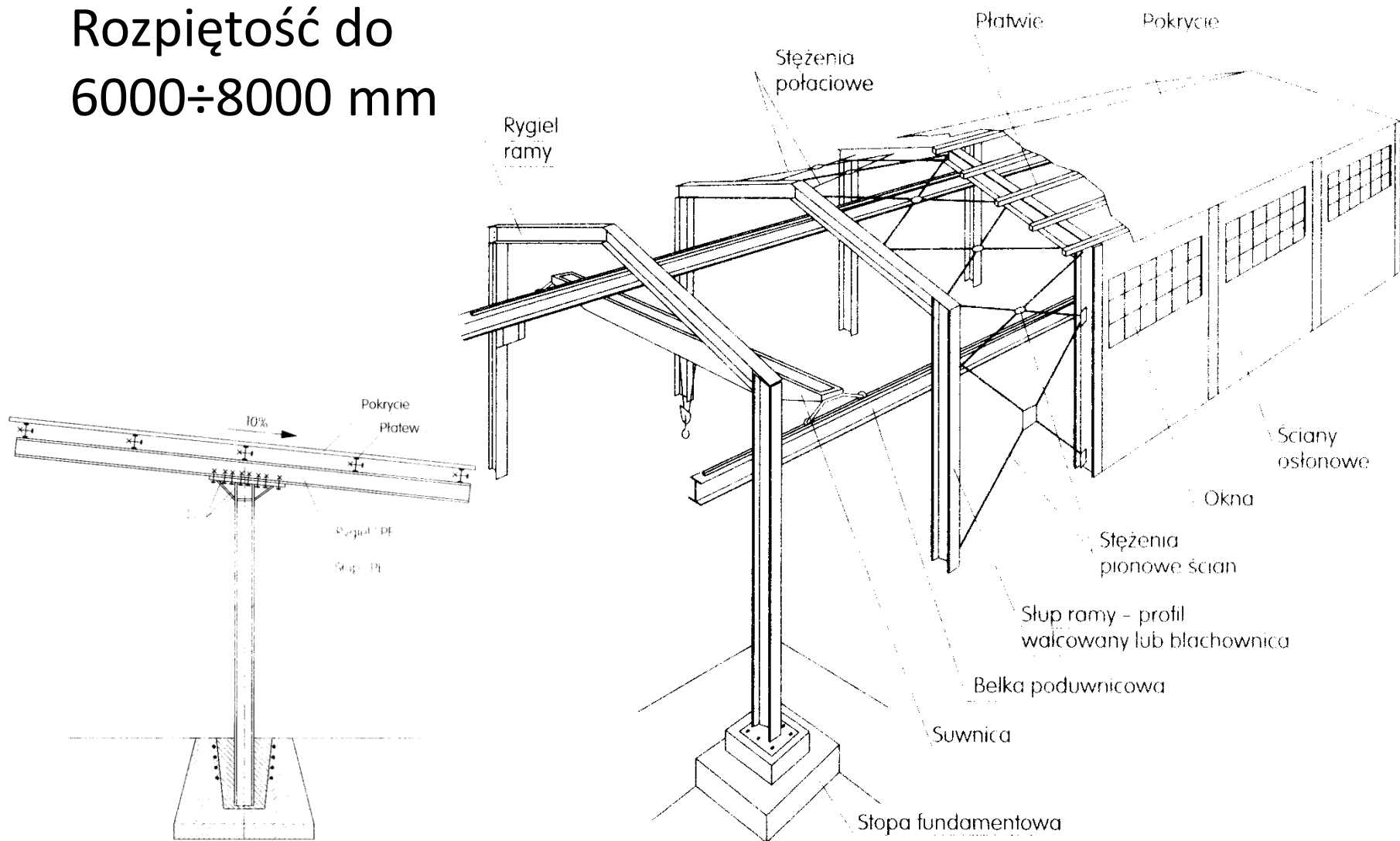


# Słupy stalowe – 2) skratowane



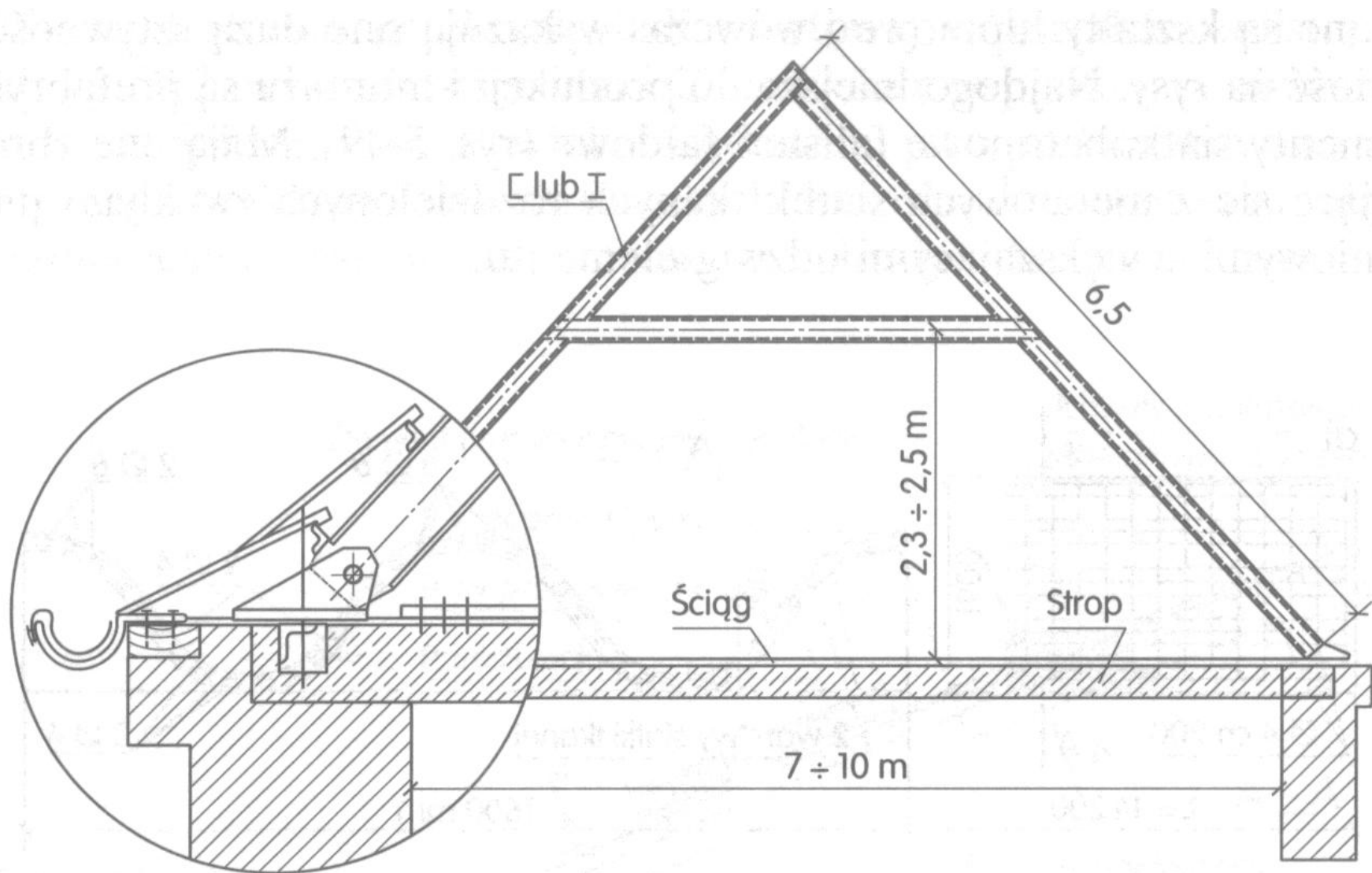
# Dwuteowniki walcowane na gorąco

Rozpiętość do  
6000÷8000 mm





# Wiązar stalowy dachu jętkowego



# Wiązary stalowe zastępujące konstrukcje więźb drewnianych

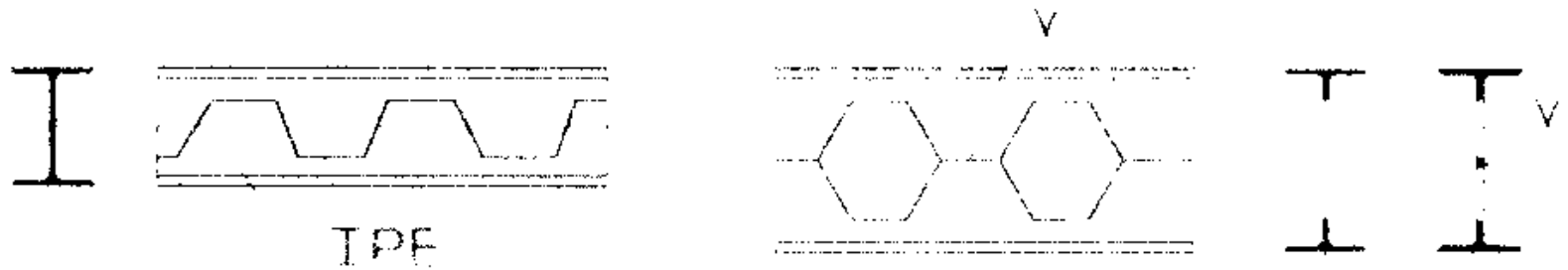
Konstrukcja dachu z lekkich profili stalowych





# Belki ażurowe (z dwuteowników walcowanych) – rozpiętość do 20000 mm

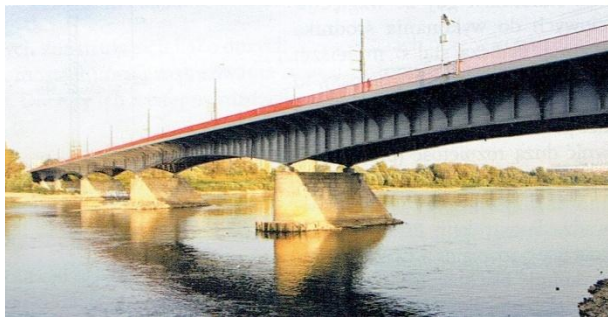
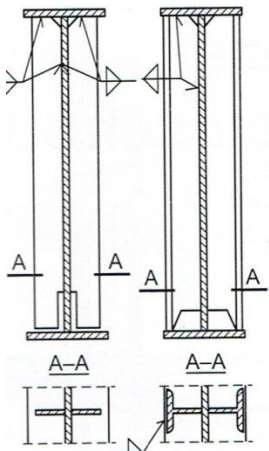
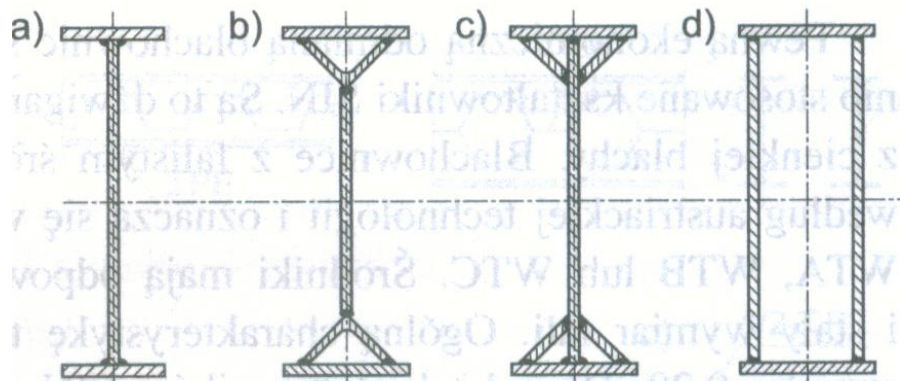
a)





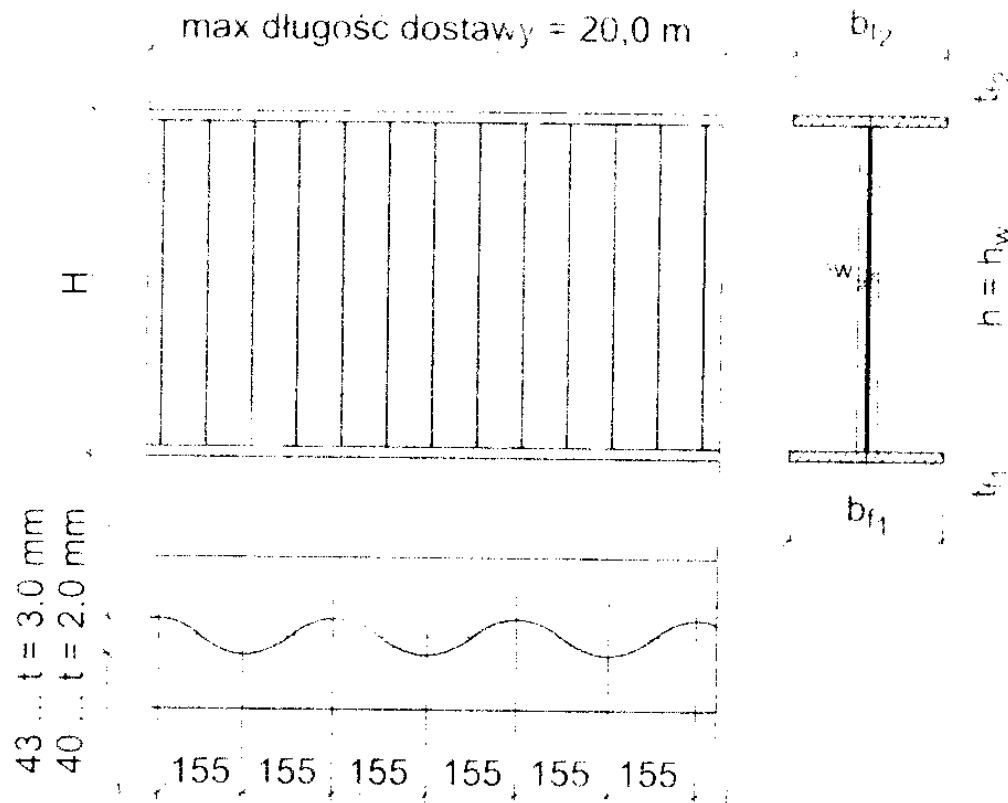
# Blachownice spawane z płaskim średnikiem

Rozpiętość do 50000 mm



Profil	Przekrój	Gatunek stali pasy/średnik	Wymiary, mm			
			$h$	$t_w$	$b_f$	$t_f$
IKS		S235/S235 S355/S355	600–2000	7–14 $h/t_w \leq 200$	200–500	8–26 $b/t_f \leq 25$
IKSH		S355/S235				
HKS		S235/S235 S355/S355	300–550	8–12	$h$	14–30
IPBS		S235/S235 S355/S355	300–700	7–15	300	19–32

# Blachownice spawane z falistym środkiem



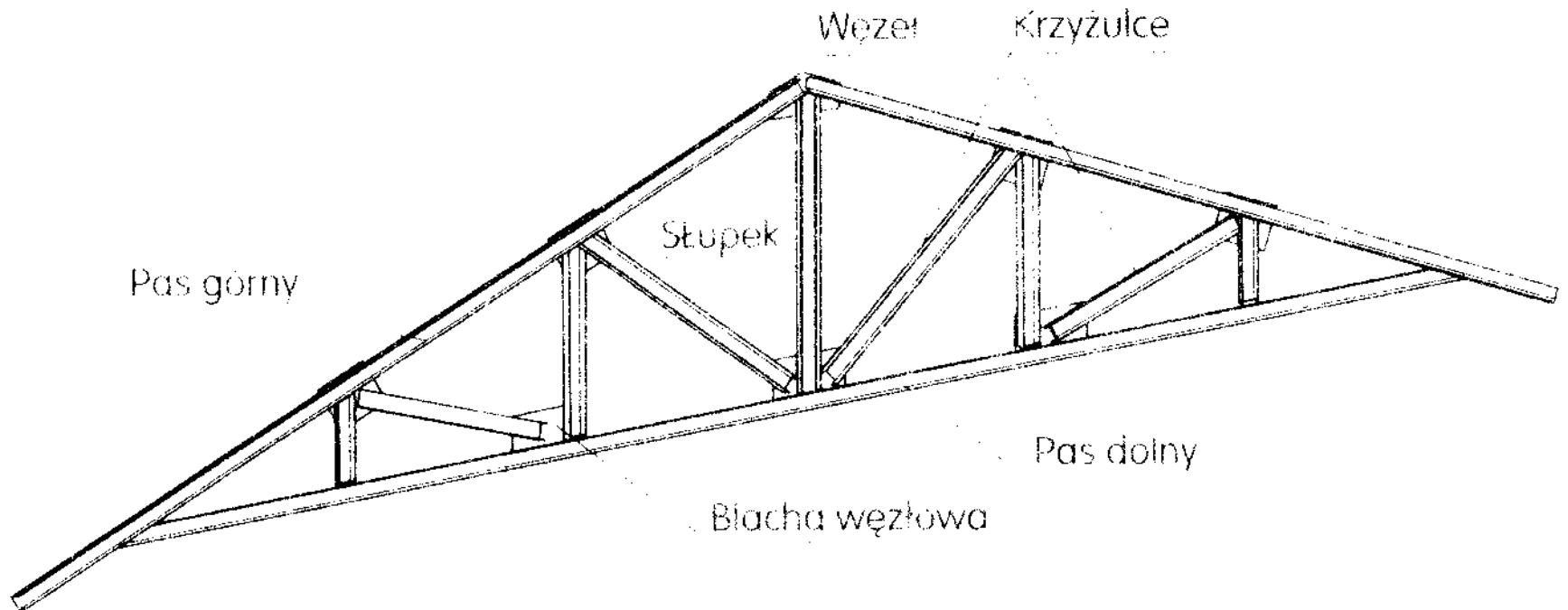
Wysokość środka  $h_w$ : 500, 625, 750, 1000, 1250, 1500 mm

Grubość środka  $t_w$ : 2, 2.5, 3 mm

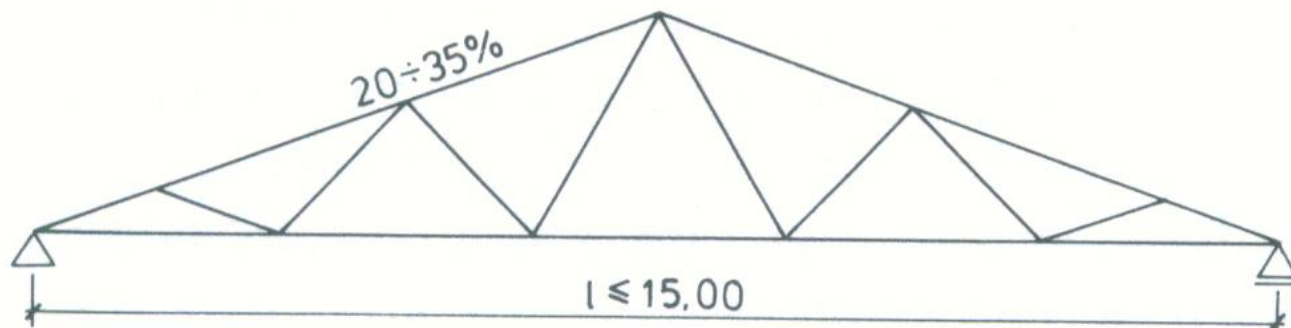
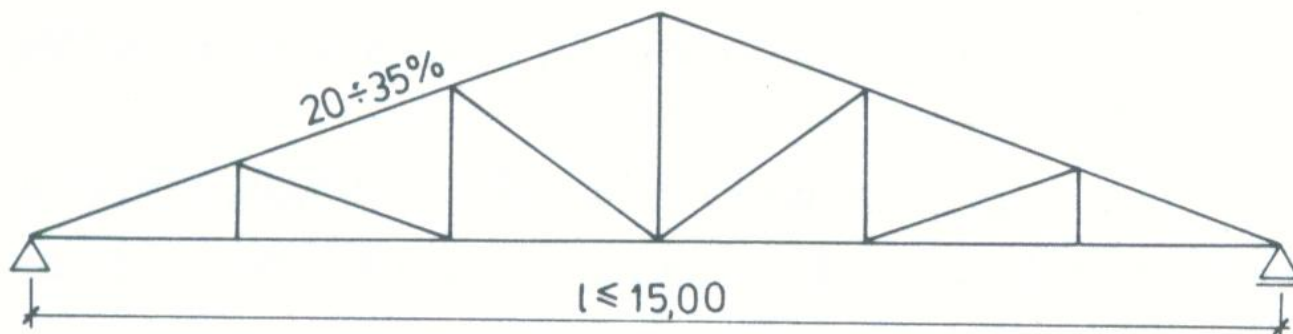
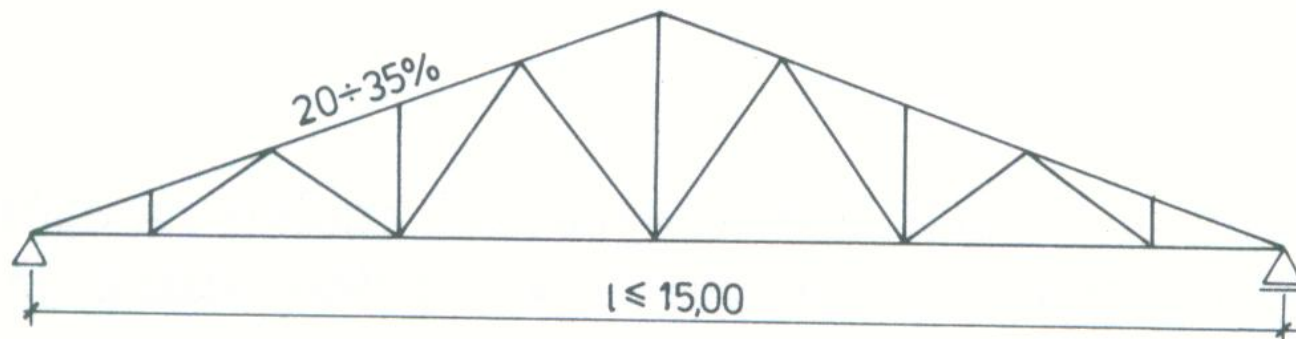
Pasy:  $b_f = 200 \dots 430$  mm

$t_f = 10 \dots 30$  mm

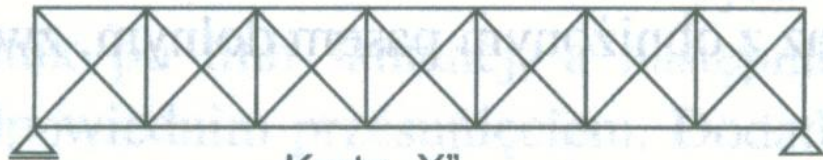
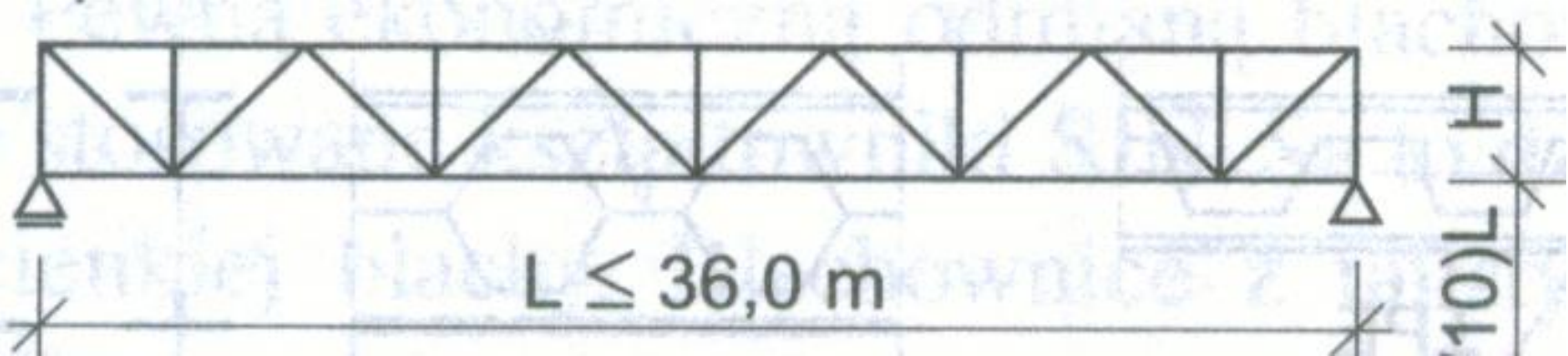
# Nazwy prętów w kratownicy



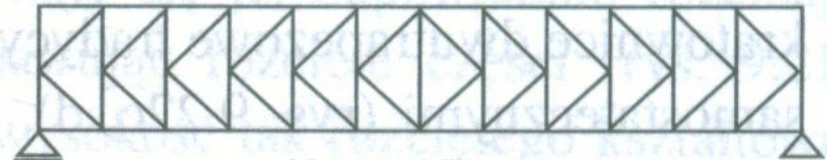
# Kratownice trójkątne – rozpiętość do 18000 mm



# Kratownice belkowe – rozpiętość do 36000 mm



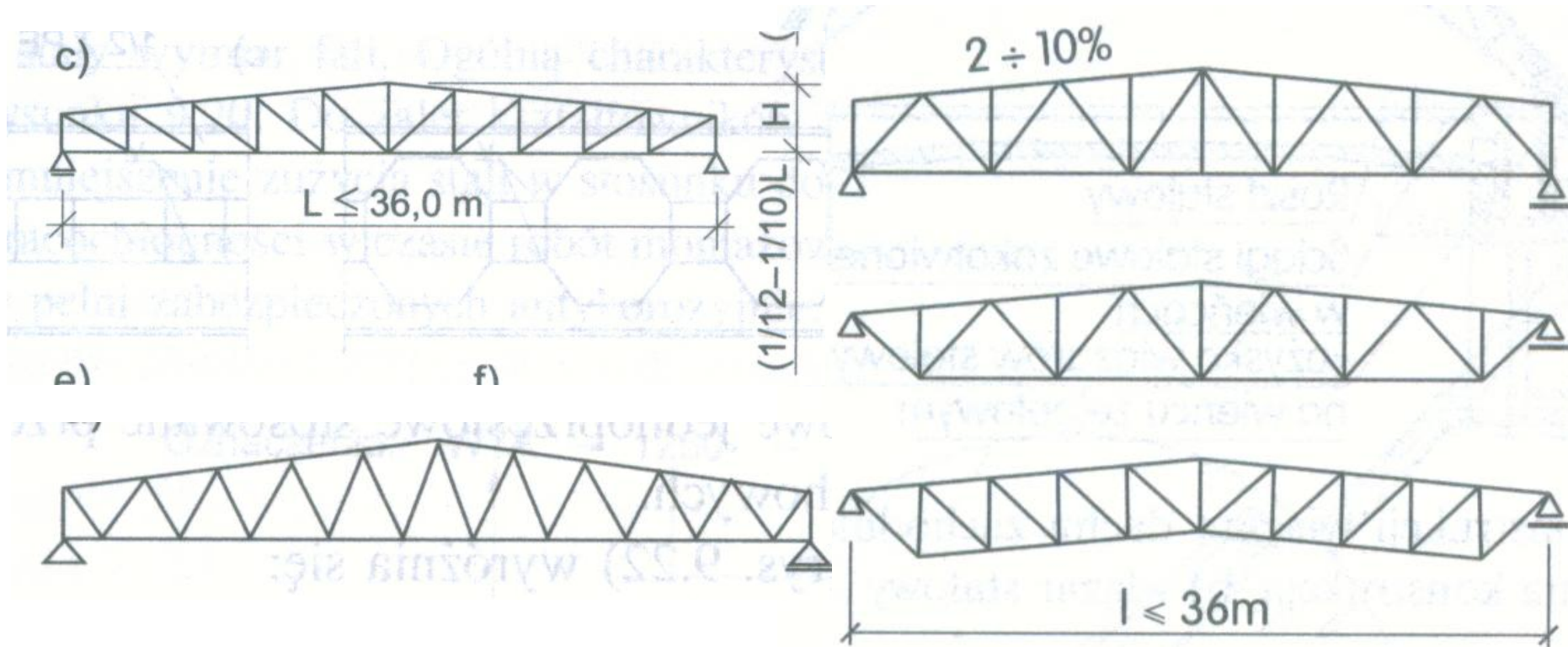
Krata „X"



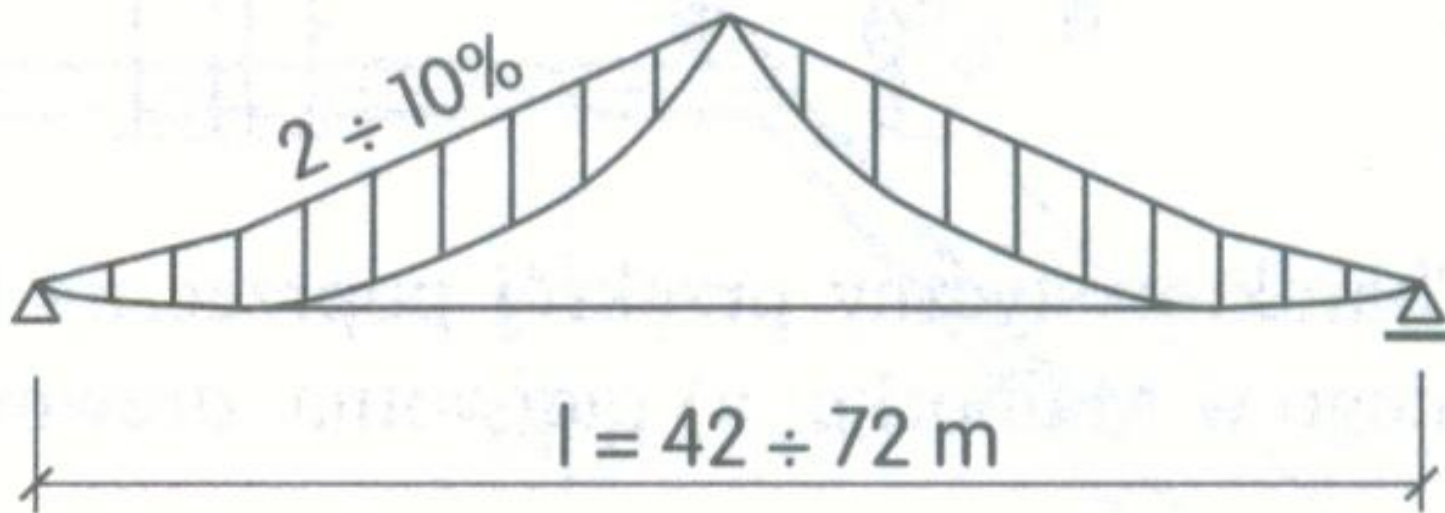
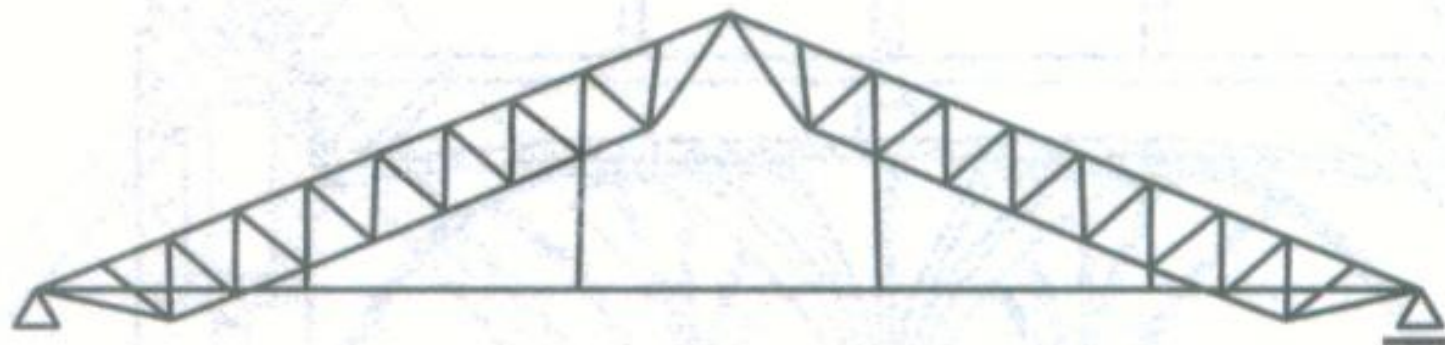
Krata „K"



# Kratownice trapezowe tradycyjne i z obniżonym pasem dolnym – rozpiętość do 36000 mm

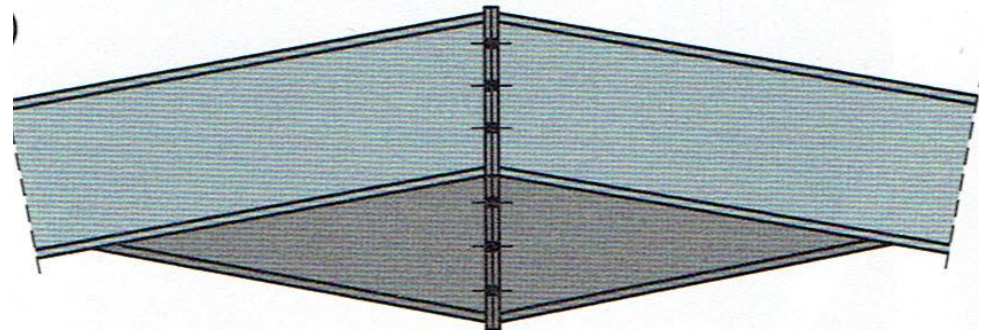
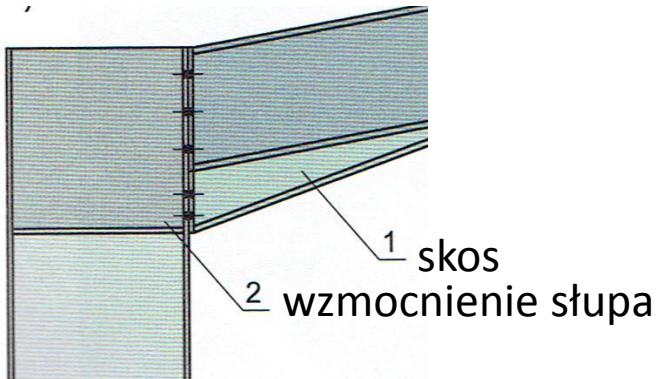
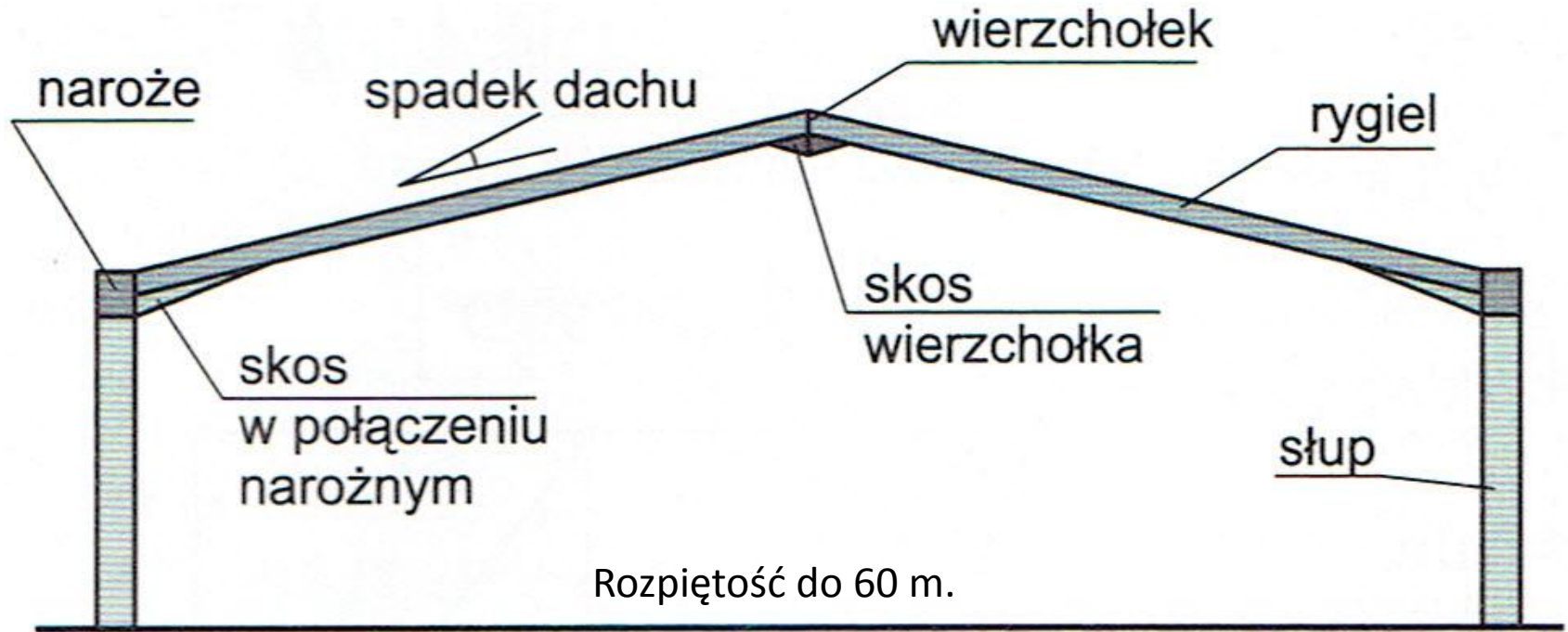


# Dźwigary stalowe ze ściągiem

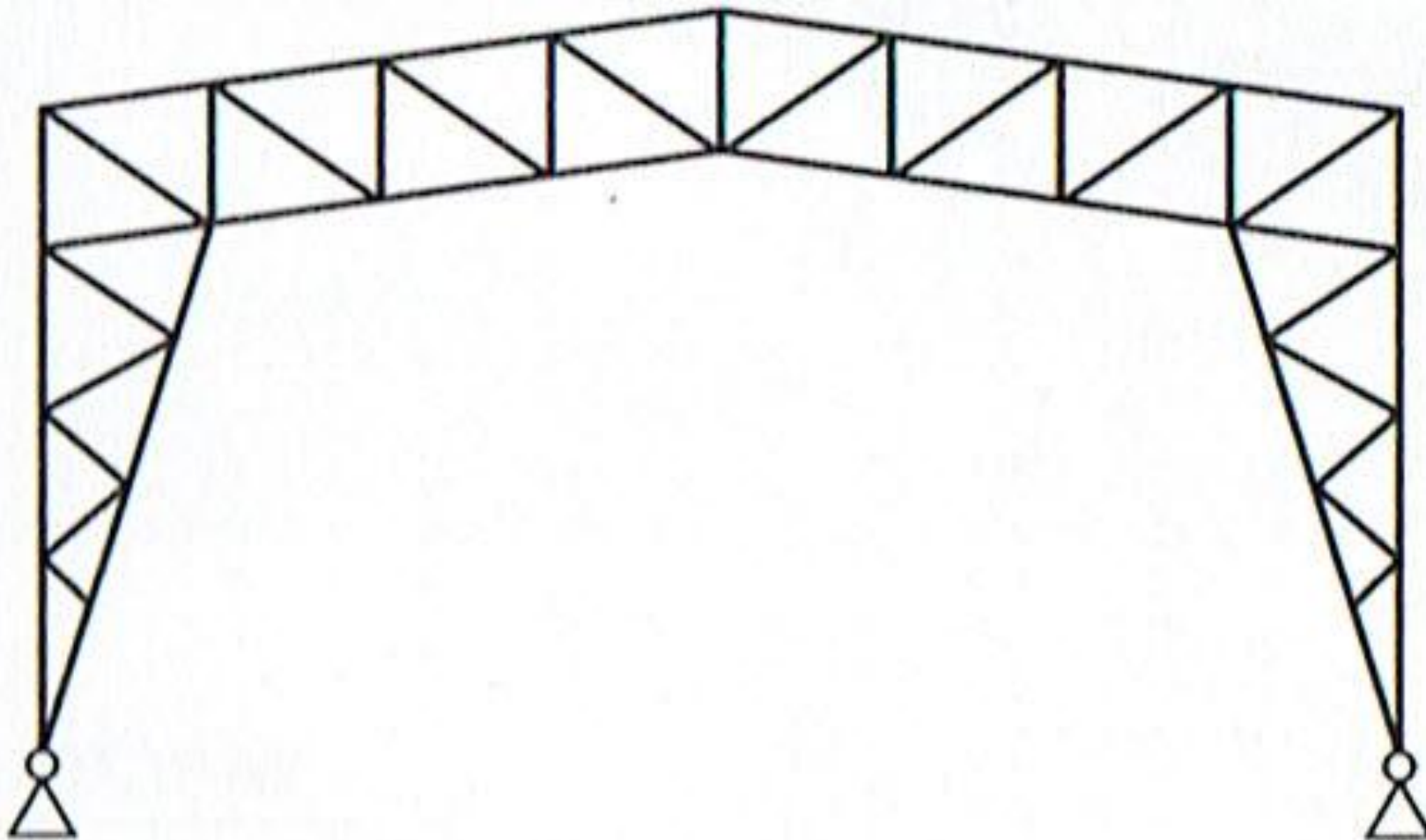




# Ramy z kształtowników walcowanych lub blachownic

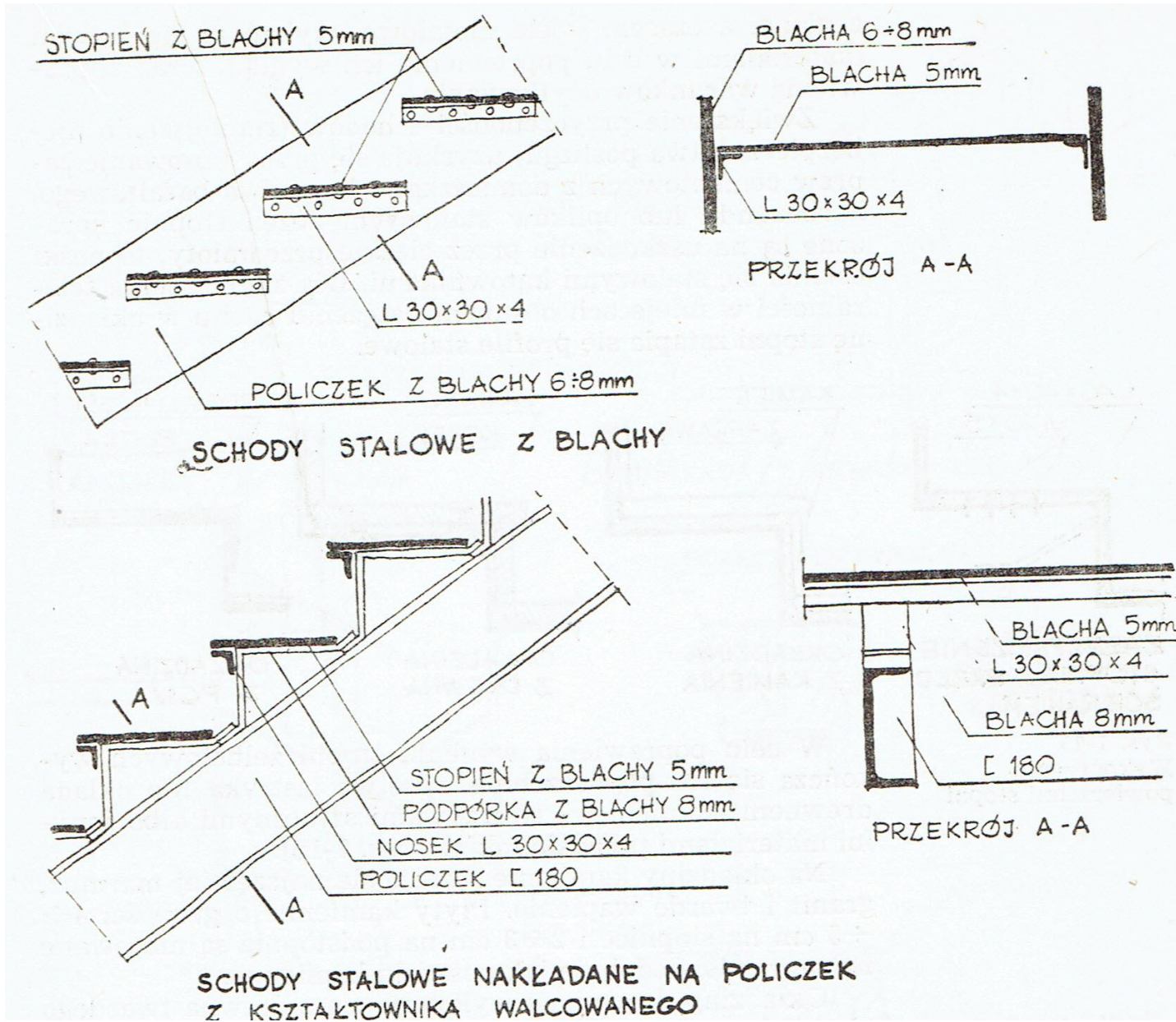


# Ramy kratownicowe





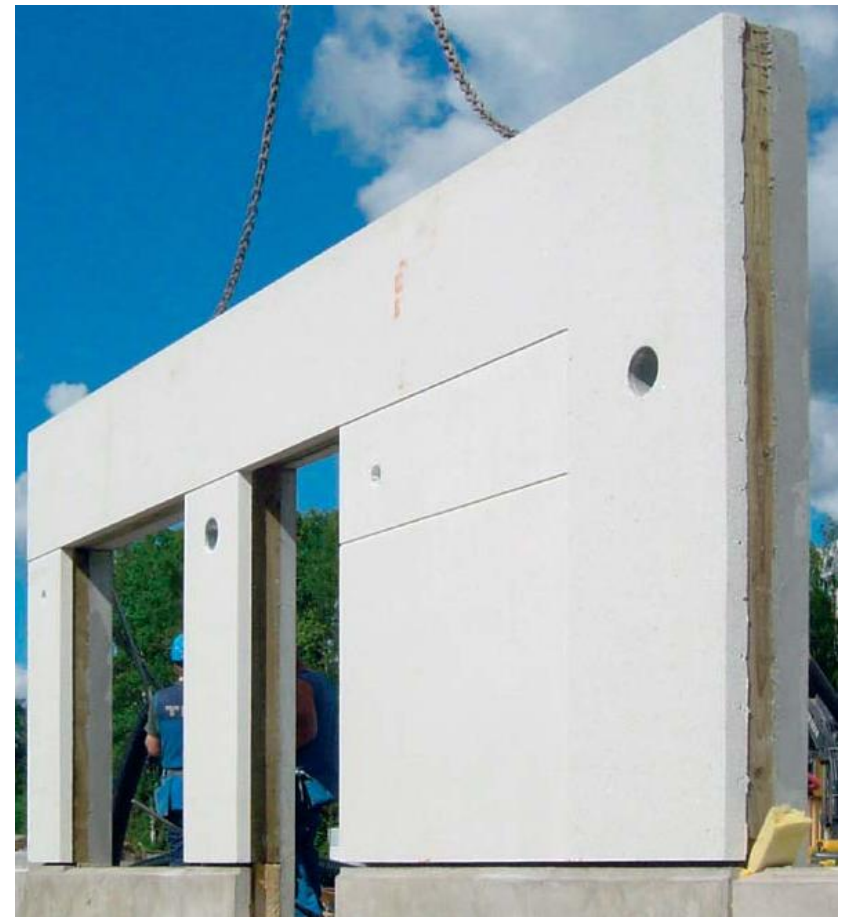
# Schody stalowe



Konstrukcje **betonowe** mogą być zbrojone stalą i wtedy nazywane są konstrukcjami żelbetowymi. Konstrukcje wykonywane na budowie nazywa się monolitycznymi.



Konstrukcje wykonywane w zakładzie prefabrykacji i przywożone na budowę, a potem montowane za pomocą maszyn montażowych, nazywa się prefabrykowanymi.





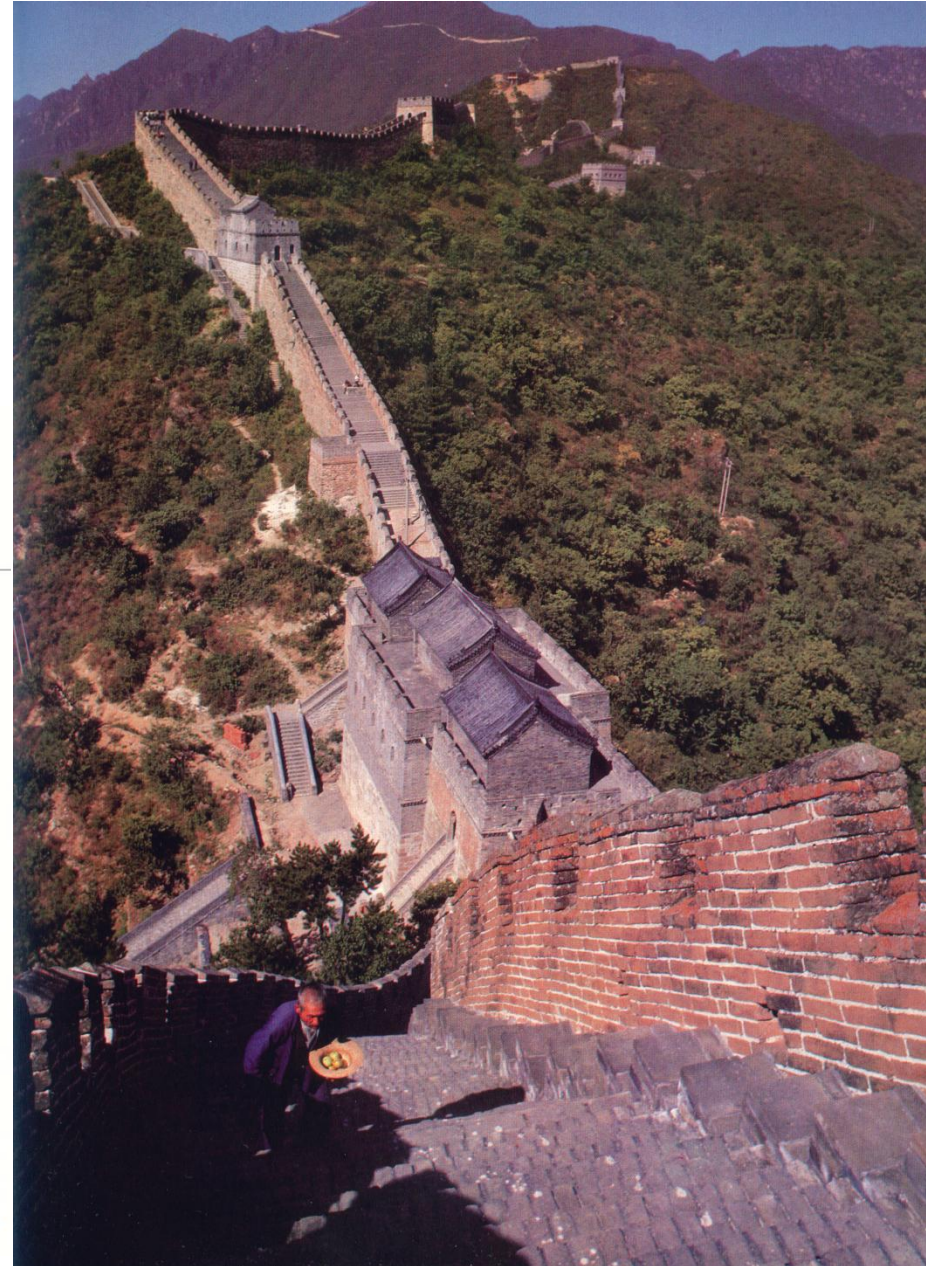
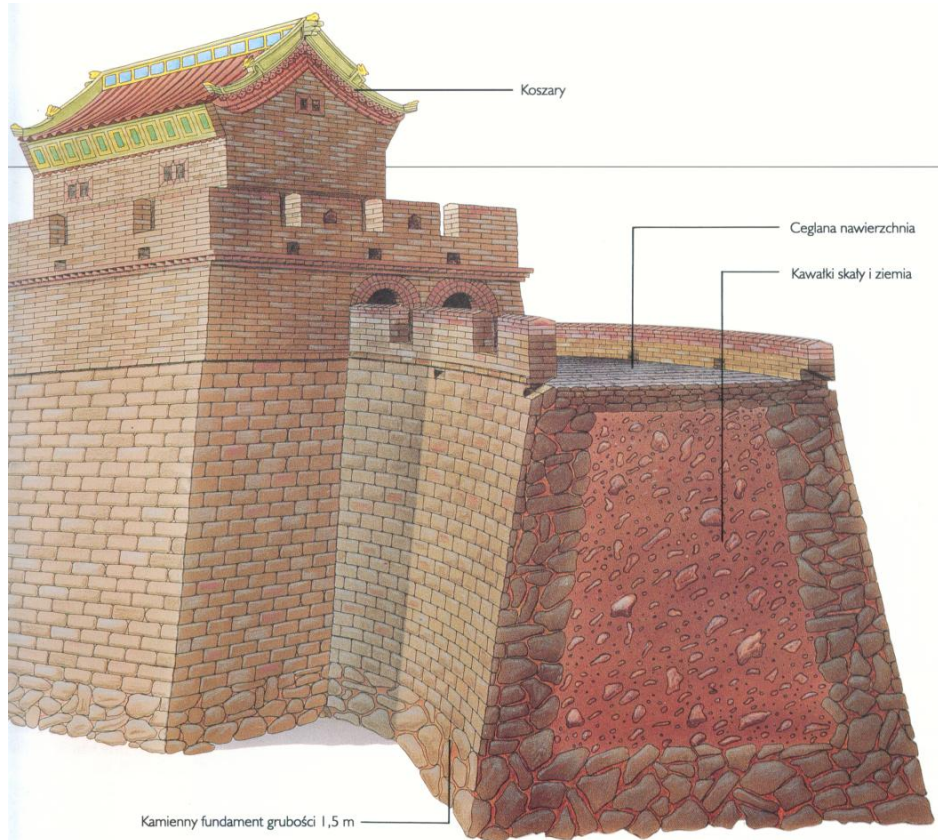
## Rodzaje konstrukcji **murowych**:

- 1) ściany,
- 2) słupy,
- 3) sklepienia,
- 4) fundamenty,
- 5) kominy przemysłowe,
- 6) mury oporowe.

**Mur** jest to materiał konstrukcyjny wykonany z elementów murowych – o ciężarze wymagającym co najwyżej unoszenia oburącz – ułożonych w określony sposób i trwale ze sobą połączonych zaprawą murarską lub na sucho w sposób zapewniający stateczność całej konstrukcji.

# Wielki Mur Chiński

Jedna z największych  
i najświetniejszych  
budowli świata





# Konstrukcje aluminiowe.





Dom z gliny zmieszanej ze słomą w Somerset (Anglia) – szerokie okapy dachu krytego strzechą zapobiegają zawilgoceniu ścian





Cegła chińska  
*adobe* z gliny, iłu  
lub mułu z  
dodatkiem  
słomy, plew  
ryżowych lub  
nawozu.



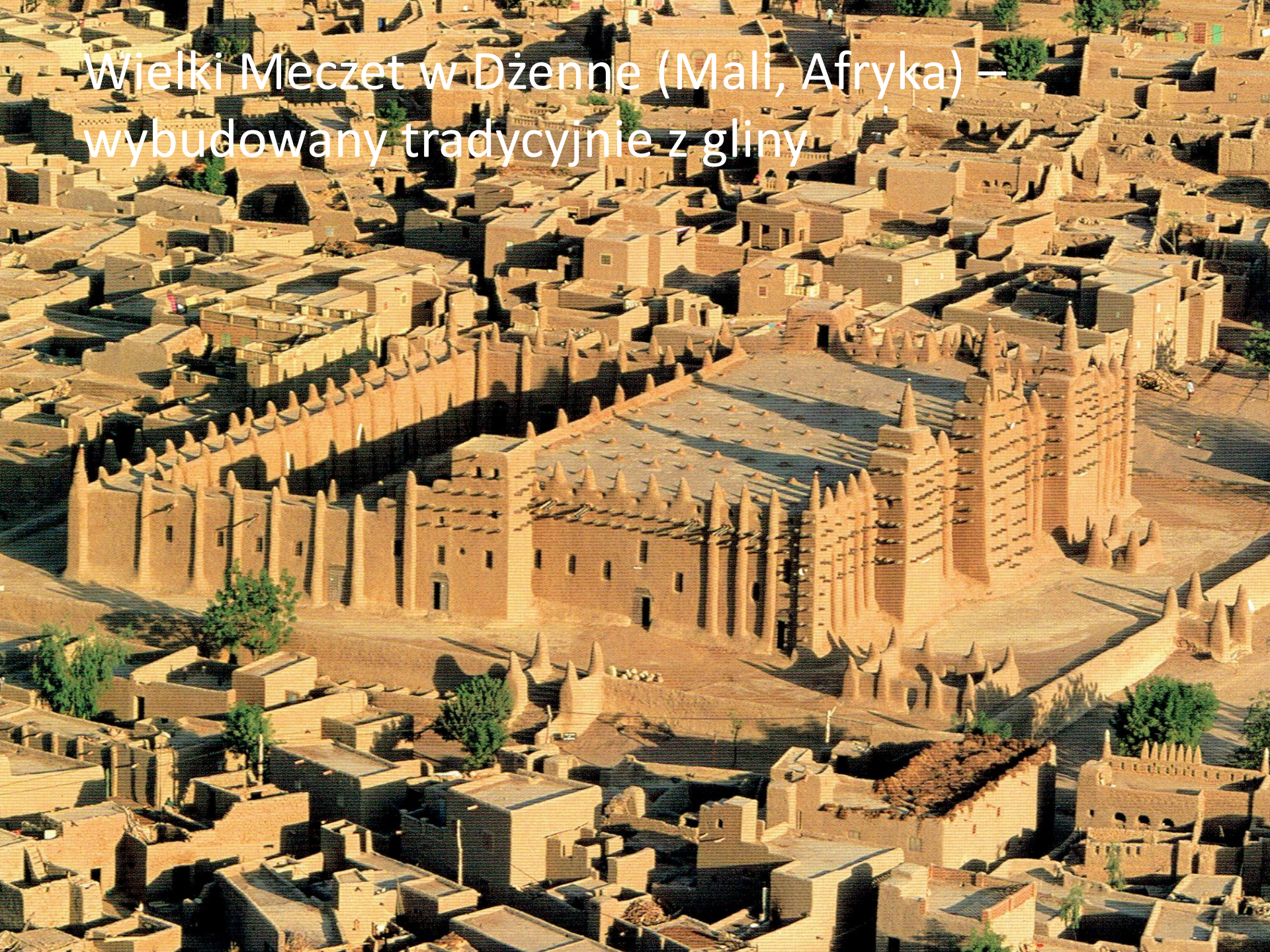


Lud Hakka (Chiny) – budynki mieszkalne z gliny wymieszanej z piaskiem





Wielki Meczet w Dżenne (Mali, Afryka) –  
wybudowany tradycyjnie z gliny





## 2. ZE WZGLĘDU NA CHARAKTER PRACY STATYCZNEJ

1. Konstrukcje prętowe płaskie i przestrzenne – belki, kratownice, ramy, ruszty, łuki, tężniki, ściągi, słupy, konstrukcje szkieletowe.
2. Konstrukcje płytowe i tarczowe – stropy, stropodachy, ściany, fundamenty, zbiorniki, zasobniki.
3. Konstrukcje powłokowe – kopuły, sklepienia, kominy, chłodnie kominowe, silosy, dźwigary powłokowe.
4. Konstrukcje cięgnowe – dachy o dużych rozpiętościach, mosty i kładki wiszące lub podwieszane.

# 3. ZE WZGLĘDU NA INNE KRYTERIA

- A. Konstrukcje naziemne i podziemne.
- B. Konstrukcje masywne i lekkie.
- C. Konstrukcje stałe i tymczasowe (rozbieralne).

