

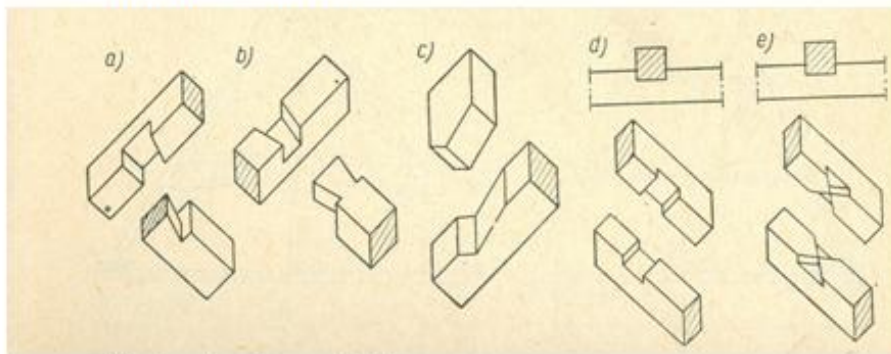
# KONSTRUKCJE CIESIELSKIE DACHÓW STROMYCH

## DACHY KROKWIOWE

## DACHY JĘTKOWE

## DACHY PŁATWIOWO-KLESZCZOWE

### Konstrukcje ciesielskie



Przykłady połączeń ciesielskich:

- a) na jaskółczy ogon półpełny;
- b) na jaskółczy ogon pełny;
- c) na wrąb czołowy;
- d) na wrąb wzajemny pełny;
- e) na wrąb krzyżowy.

WŻEŃCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE T.III

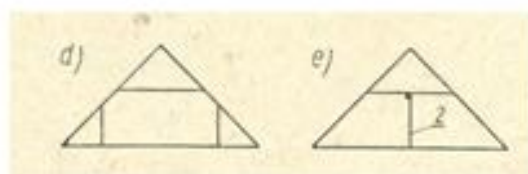
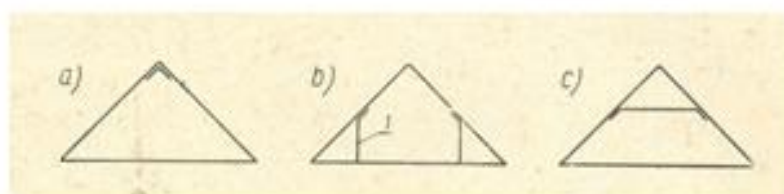
### Klasyfikacja typów więzarów dachowych

- Grupa I – więzary rozporowe:
1. krokwiowe
  2. jętkowe
  3. wieszarowe
  4. rozporowo-zastrzałowe

- Grupa II – więzary bezrozporowe:
1. płatwiowo-kleszczowe
  2. płatwiowo-kleszczowe z kozłami
  3. płatwiowo- zastrzałowe

- Grupa III – więzary mieszane: rozwiązania, w których część konstrukcji pracuje jako rozporowa, a część jako bezrozporowa.

## Schematy więźarów rozporowych

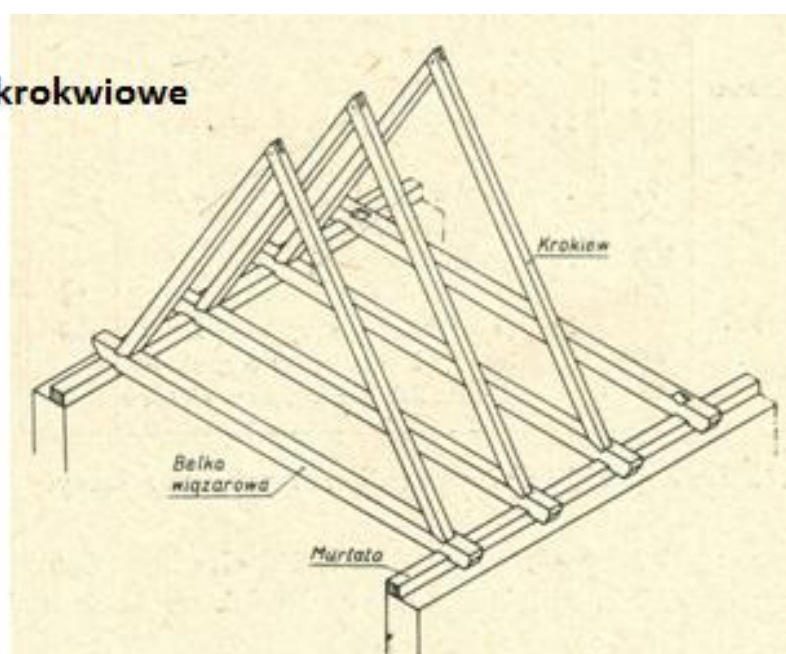


1 – podpórka  
2 – słup ramy stolcowej

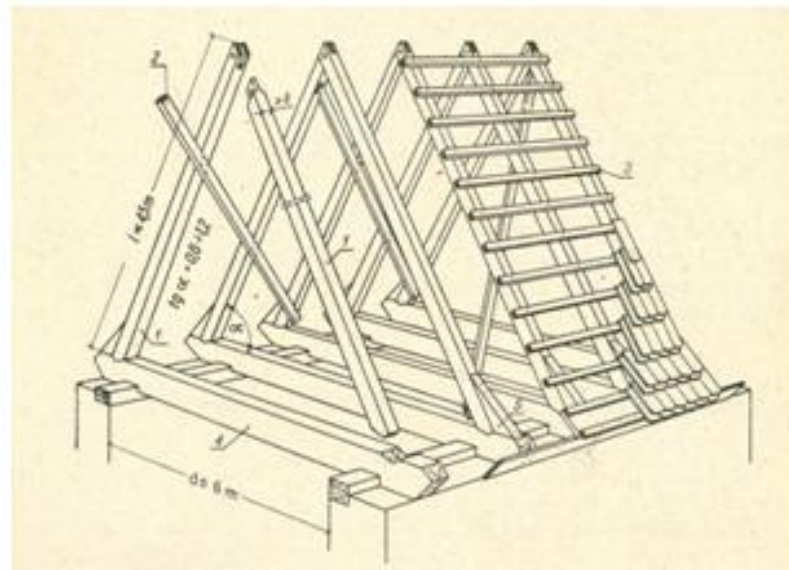
a – krokwiowy  
b – krokwiowy z podpórkami  
c – jętkowy  
d – jętkowy z podpórkami  
e – jętkowy z ramą stolcową

WŻEŃCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE T.III

## Dachy krokwiowe

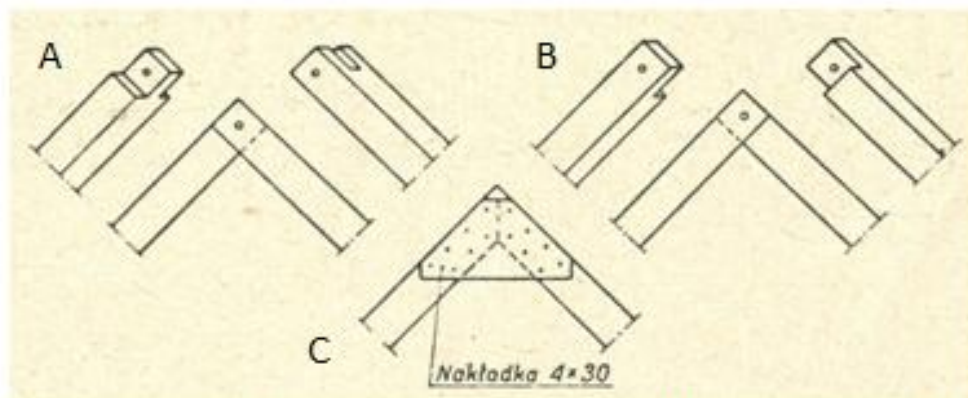


**Dach krokwiowy** – bezsłupowy - więźary tworzą dwie krokwie w formie trójkąta równoramiennego na belkach stropowych – belkach więzarskich. W tego typu ustroju nośnym krokwie są zginane i ściskane, belki więzarskie – zginane i rozciągane. W tego typu dachu wszystkie więzary są jednakowe – tzn. pełne.



Rozpiętość w świetle ścian maksymalna - 6 m  
 Długość krokwi 4,5 m  
 Nachylenie -  $\text{tg } \alpha = 0,8 \div 1,2$  -  $39^{\circ} \div 50^{\circ}$

WŁEŃCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE T.III



W kalenicy krokwie połączone są między sobą na **zwidłowanie** lub **nakładkę z kołkowaniem**.

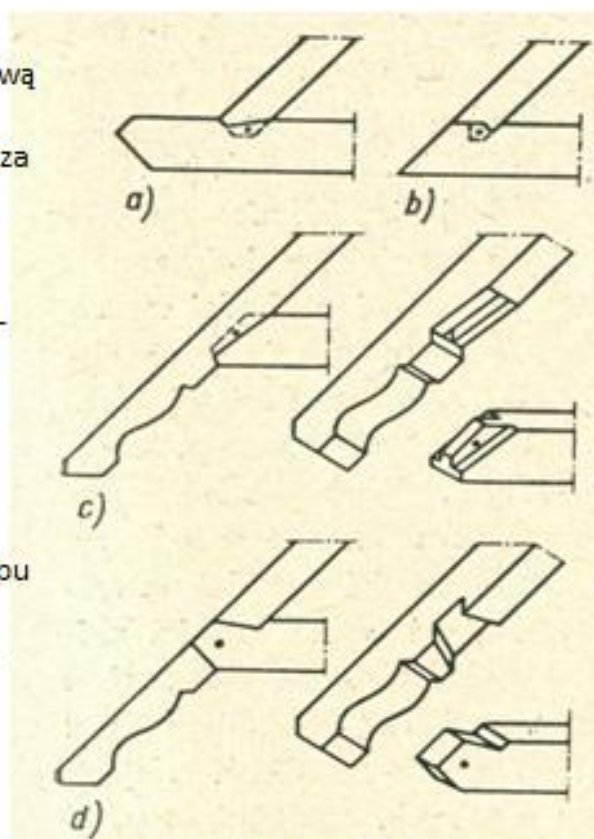
**Zwidłowanie** - A, B - lepiej przenosi siły osiowe i uniemożliwia przesunięcie się krokwi.

Przy połączeniu na **nakładkę** - C - może wystąpić przesunięcie krokwi.  
 Połączenie krokwi na nakładkę stosuje się tylko wtedy, gdy mała szerokość krokwi nie pozwala na wykonanie zwidłowania.

Z. MAJCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW

Połączenie krokwi z belką więzardową zależy od tego:

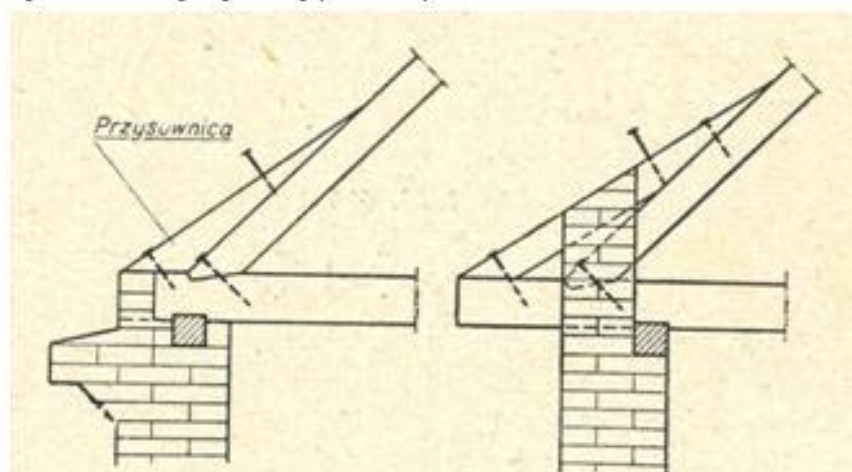
1. czy belka więzardowa wystaje poza krokiew – przypadek „a”
  - połączenie na wręb zębaty z czopami lub bez czopów;
2. czy kończy się razem z krokwią – przypadek „b”
  - połączenie na wręb zębaty cofnięty (odsadzony) lub czop odsadzony;
3. czy krokiew zwisa poniżej belki więzardowej dla utworzenia okapu
  - przypadek „c”
  - połączenie na czop z zaciosem, lub bez;
  - przypadek „d”
  - połączenie na nakładkę.



Z. MAĆEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW

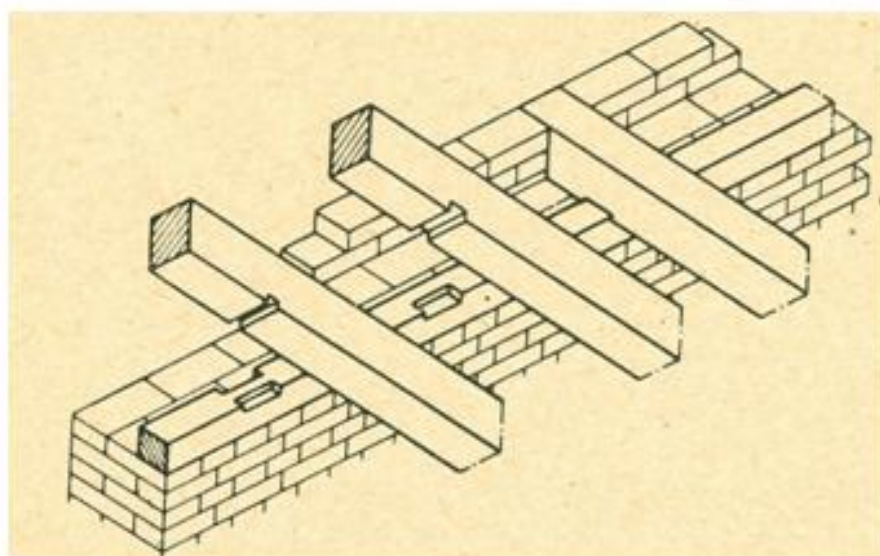
Przekroje krokwi i belek więzardowych są różne, przy ustawieniu osi krokwi w osi belki, ich powierzchnie boczne nie są w jednej płaszczyźnie.

Krokiew ustawia się na belce więzardowej tak, aby jeden jej bok z bokiem belki więzardowej znalazł się w jednej płaszczyźnie



W celu zabezpieczenia końców krokwi z zaciosami i gniazdami czopów od zamakania i gnicia, a także w celu złagodzenia spadku przy okapach stosuje się tzw. przysuwnice lub przypustnice wykonane z tego samego drewna co krokwie przybijane do końców krokwi i belek z mniejszym niż krokwie nachyleniem.

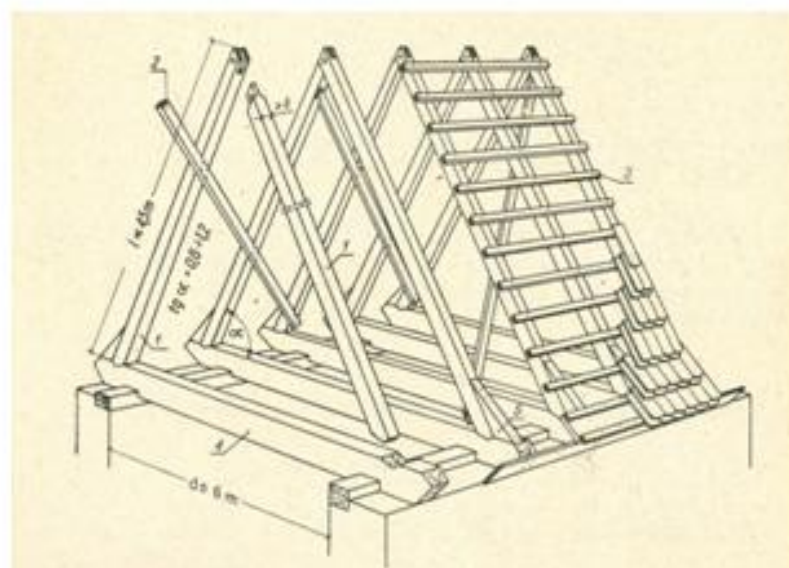
Z. MAĆEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



Belki więzary układa się w budynkach drewnianych bezpośrednio na zrębie lub oczępie z zastosowaniem wrębu 2,5 cm.

W budynkach murowanych stosuje się tzw. murłaty, tj. belki o przekroju 10 x 10 lub 12 x 12 cm ułożone wzdłuż muru, na których układa się belki więzary na wręb.

Z. MAĆEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



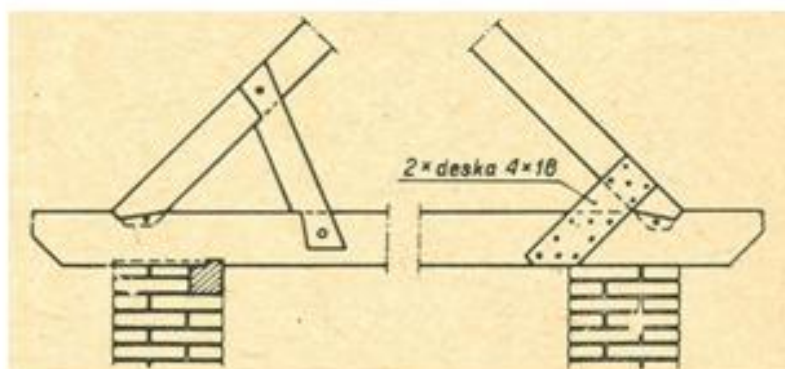
Rozpiętość w świetle ścian maksymalna - 6 m

Długość krokwi 4,5 m

Nachylenie -  $\text{tg } \alpha = 0,8 \div 1,2$  -  $39^{\circ} \div 50^{\circ}$

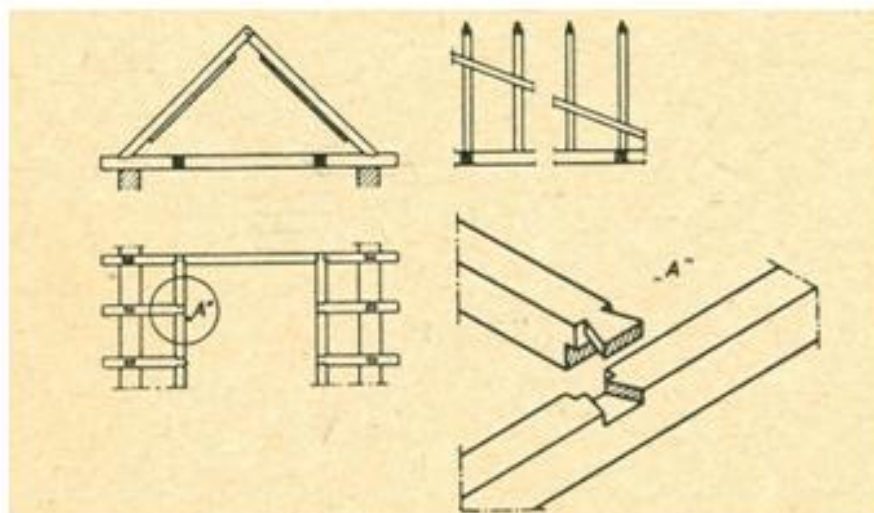
WZENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE

## Dach krokwiowy z podpórkami



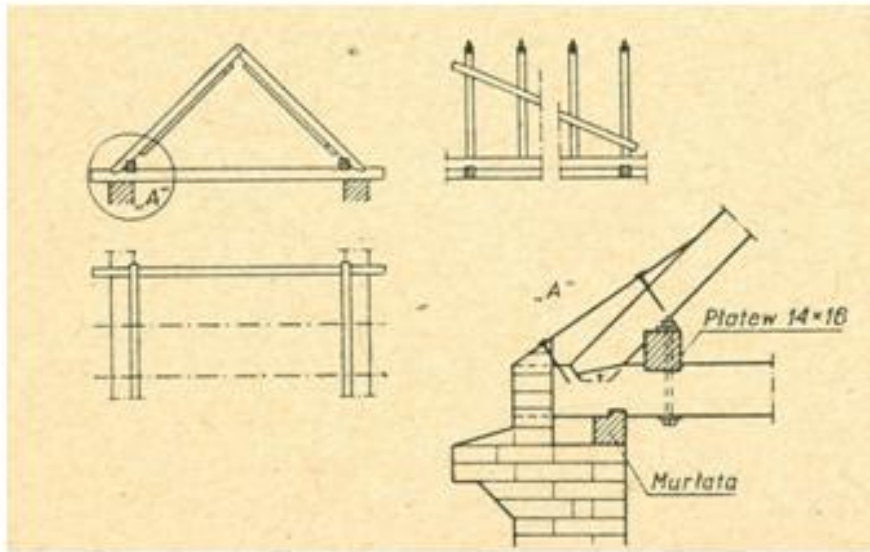
Wzmacnianie krokwi w oparciu przez związanie krokwi z belką więzarną za pomocą krótkiego drewna krokwiowego przymocowanego prostopadle na nakładkę w jaskółczy ogon.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



Rozwiązanie oszczędnościowe – część krokwi oparta na belkach więzarnych, a część na tzw. podstopkach, tj. krótkich belkach opartych na wymianach (przejmach), między belkami więzarnymi. Obok więzarów pełnych, co 4 lub 5 krokwi występują w tego typu dachu więzary puste po 3 lub 4 między więzarami pełnymi.

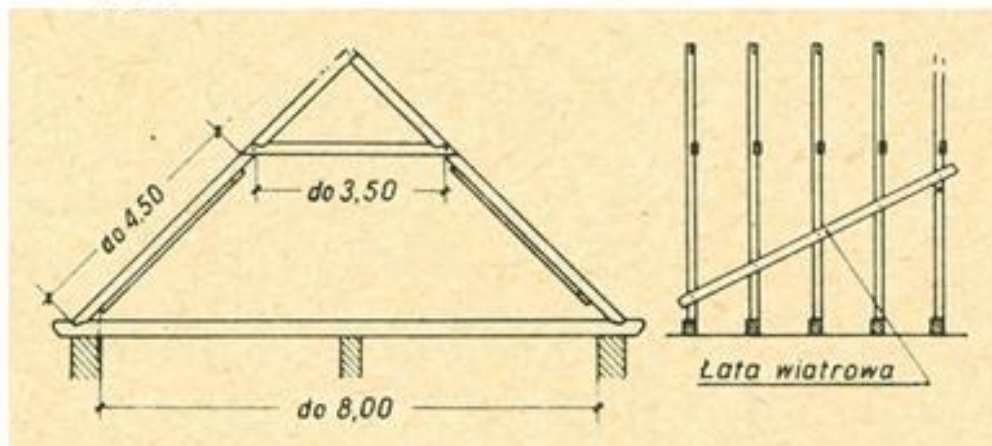
W.ŻENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE



Podstopki i wymiany mogą być zastąpione płatwami stopowymi – belkami ułożonymi na belkach pełnych wiązarów i połączonymi na wrąb.

WZENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE

### Dachy jętkowe

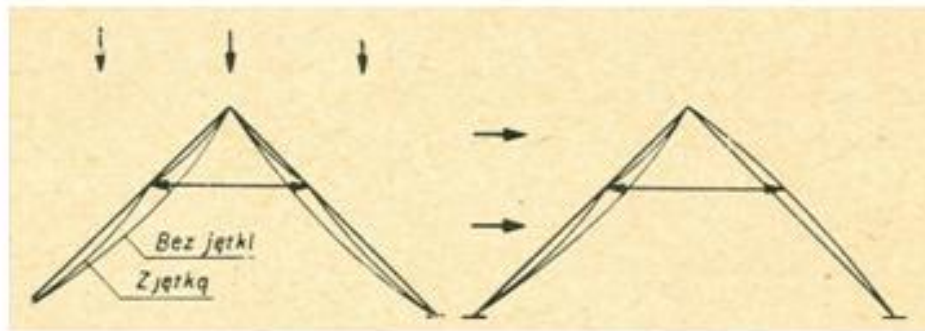


Długość krokwi dachu przekracza znacznie 4,5 m, a rozpiętość dachu nie przekracza 8 m - dodatkowe podparcie krokwi poziomą beleczką o długości nie większej niż 3,5 m tzw. jętką.

Jętka powinna być umieszczona na wysokości co najmniej 1,8 m – ze względów użytkowych i konstrukcyjnych – dzieli krokiew na dwa odcinki:

- dolny – dłuższy - do 4,5 m;
- górny – krótszy – około 2,5 m.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW

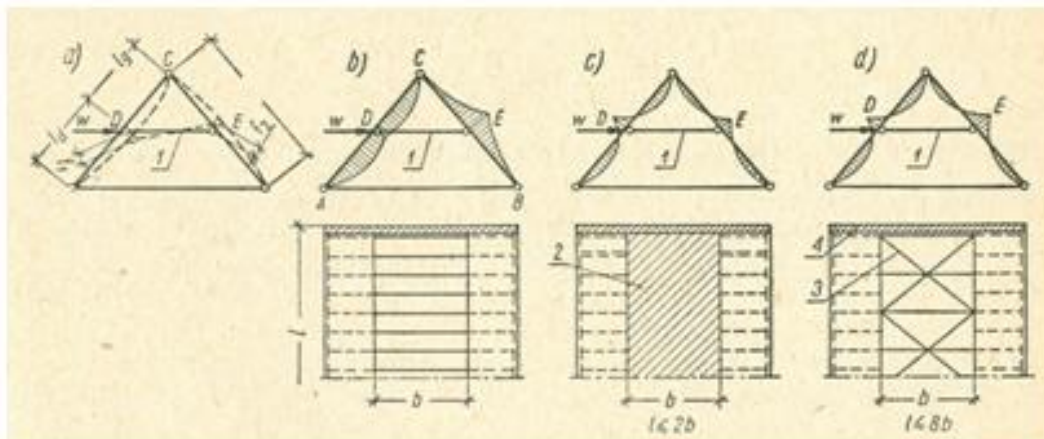


Jętka przenosi siły poziome - parcie wiatru - z jednej krokwi na drugą krokiew znajdującą się po stronie przeciwnej do kierunku wiatru. Dzięki jętce krokiew ta współpracuje przy przenoszeniu parcia wiatru.

Konstrukcja ta pozwala na zwiększenie długości krokwi i rozpiętości dachu przy działaniu sił pionowych.

Krótkie, wysoko umieszczone jętki w stromych dachach nazywamy „grzędami”.

WŁENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE



Wiązary jętkowe:

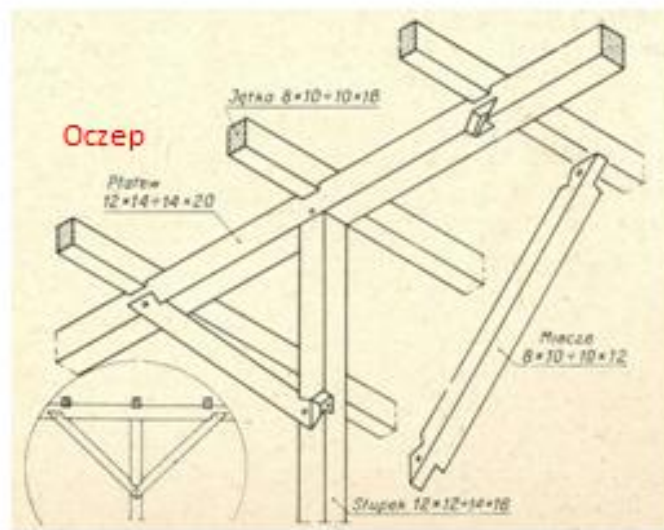
- a – schemat odkształcenia wiaźara pod obciążeniem jednostronnym;
- b – wykres momentów gdy podpory D i E są przesuwne;
- c, d – wykres momentów gdy podpory D i E są nieprzesuwne

- 1 – jętka
- 2 – podłoga na jętkach
- 3 – wiaźar poziomy
- 4 – ściana szczytowa

WŁENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE

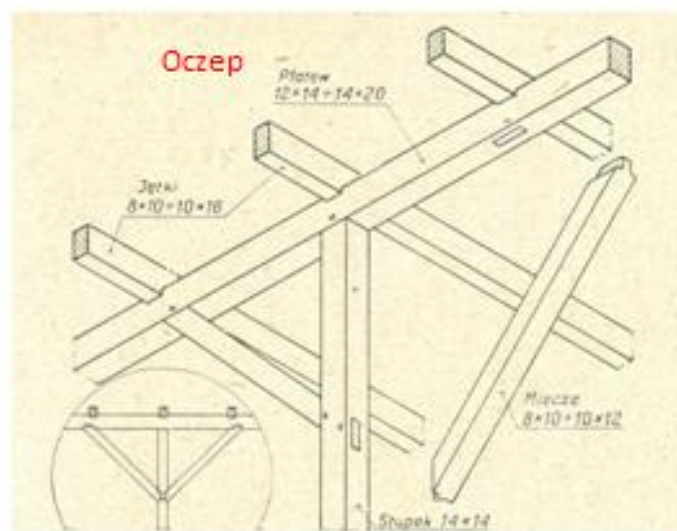






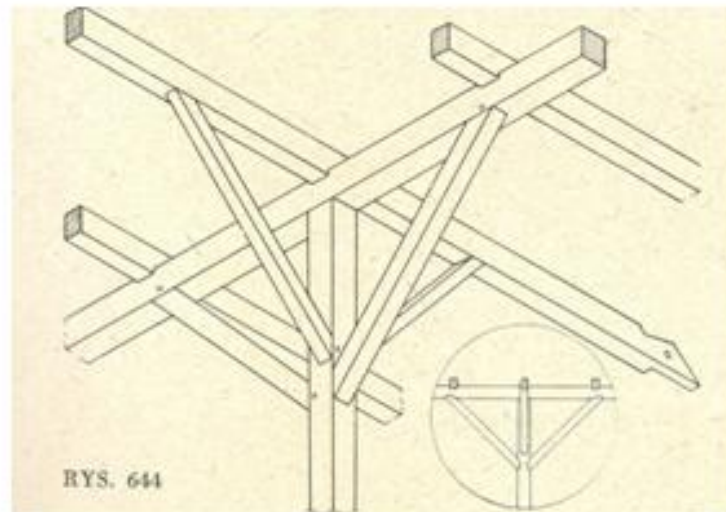
Jętki unieruchomione są za pomocą wrębów.  
 Rozpiętość oczipu (płatwi) między pełnymi więzarami zmniejszamy przez podparcie ich mieczami, które jednocześnie usztywniają budynek w kierunku podłużnym.  
 Miecz łączy się ze słupkiem i oczipem (płatwią) na nakładkę prostą lub w jaskółczy ogon.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



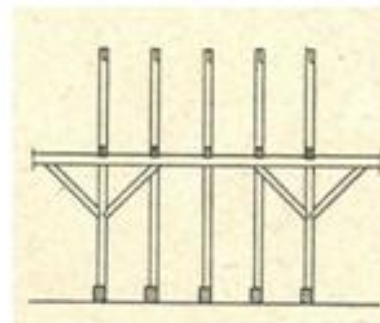
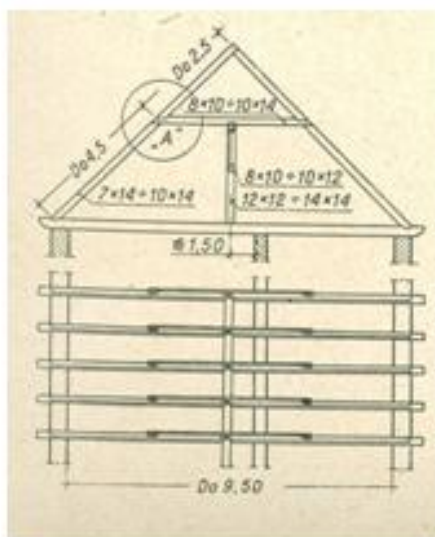
Miecz łączy się ze słupkiem i oczipem (płatwią) na czop kołkowy.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



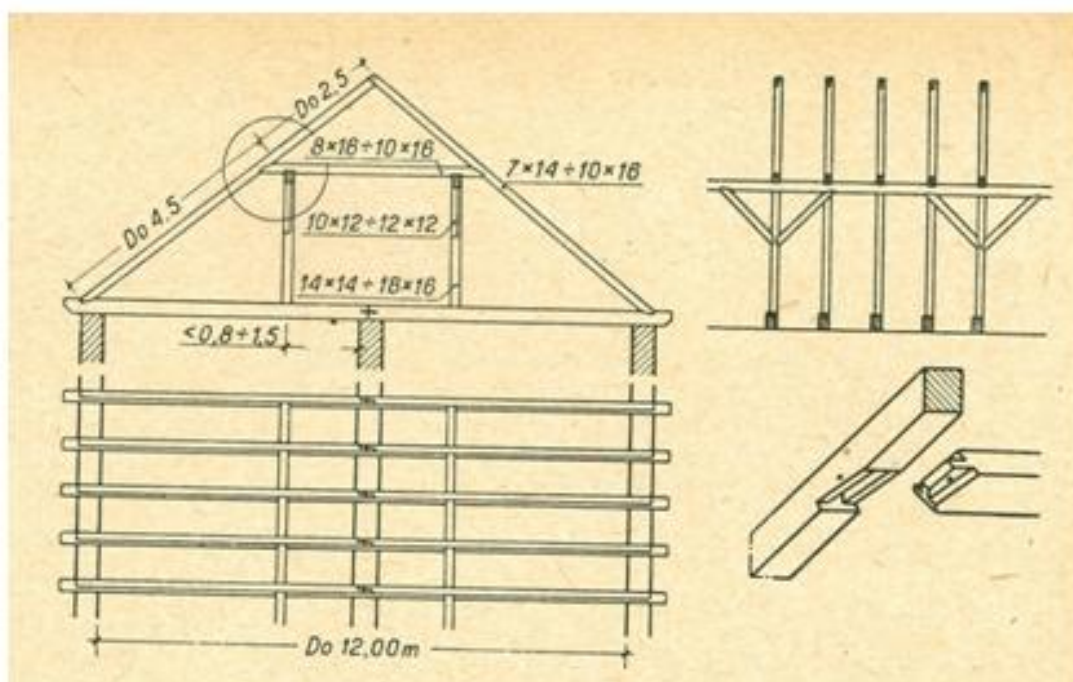
Długie jętki pełnych wiązarów podpira się mieczami podobnie jak oczep.  
 Miecze takie usztywniają wiązar pełny.  
 Dla uniknięcia osłabienia przekroju słupa przez 4 gniazda czopowe połączenie tych mieczy ze słupami wykonuje się na innym poziomie niż połączenie mieczy podpierających oczep.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



W dachach jętkowych o jednym stolcu ustawia się go pośrodku jętki i wiazara.  
 Oparcie słupa na belce wiazarowej powinno znajdować się nie dalej niż  $0,8 \div 1,5$  m od ściany podpierającej belkę.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



Z. MAJCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW

**Dachy jętkowe** są korzystnym rozwiązaniem w przypadku wykorzystania przestrzeni poddasza dla funkcji mieszkalnej.

**Ściana stolcowa** tworzy wtedy ścianę szkieletową dzielącą przestrzeń na odrębne pomieszczenia. Aby mogła pełnić taką funkcję konieczne jest zagęszczenie ilości słupów i wykonanie ich zgodnie z wymogami ściany szkieletowej. Słupy powinny być ustawione na podwalinie i zamiast mieczy wykonuje się w tej konstrukcji zastrzały.

**Jętki** pełnią wtedy także funkcję belek stropowych i muszą mieć wymiary dostosowane także i do tej roli konstrukcyjnej.

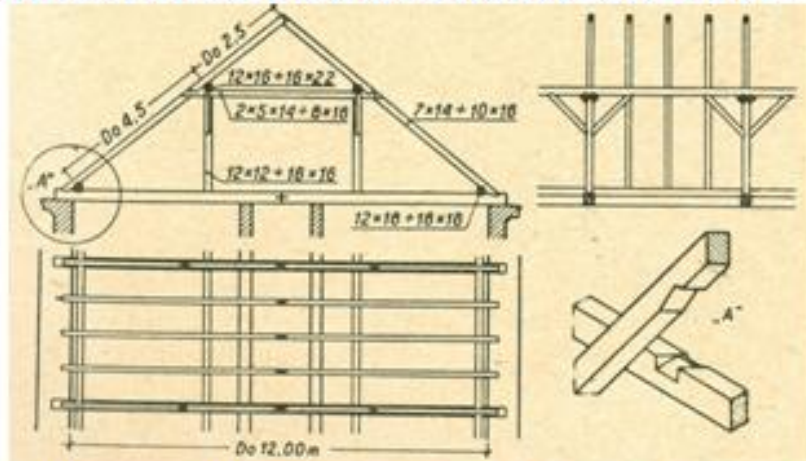
**Dachy jętkowe** są jednak mało ekonomiczne, a także wykonane ich jest kłopotliwe.

Mniej kłopotliwe pod względem wykonania, a jednocześnie bardziej ekonomiczne są dachy płatwiowo-kleszczowe.

## DACHY PŁATWIOWO – KLESZCZOWE

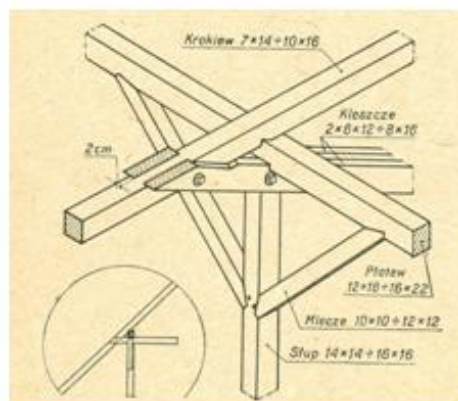
Typowym wiązarem płatwiowo-kleszczowym dachów o większym nachyleniu jest wiązarek o dwóch słupach. Stosuje się go przy rozpiętościach około 9 do 12 m.

### Dachy kleszczowo-płatwiowe o słupach pionowych



W dachach tego typu krokwie opierają się bezpośrednio na płatwiach. Płatwie mogą być podparte słupami pionowymi, pochylonymi (leżącymi) lub kozłowymi ustawionymi w odstępie pełnych wiązarów, maksymalnie co 4m. Słupy opierają się na belkach wiązarowych – tramach. Słupy pionowo ustawione nie powinny wywierać nacisku na belkę wiązarową- tram w niekorzystnym miejscu, czyli nie dalej niż  $0,8 \div 1,5$  m od najbliższego punktu podparcia belki.

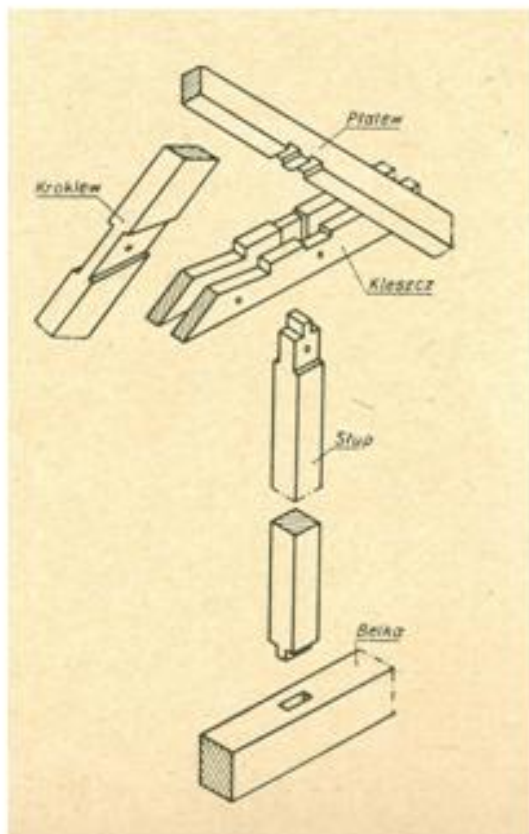
Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



Płatwie dodatkowo związane są ze słupami za pomocą mieczy, które zmniejszają ich niepodpartą rozpiętość i usztywniają dach w kierunku podłużnym.

Kleszcze obejmują krokwie i słupy i przejmują składową poziomą parcia wiatru oraz usztywniają konstrukcję dachu w płaszczyźnie wiązara pełnego.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



**Słupy** wpuszczone są czopami w gniazda w belce wiązarowej lub podwalinie i w płatwi.

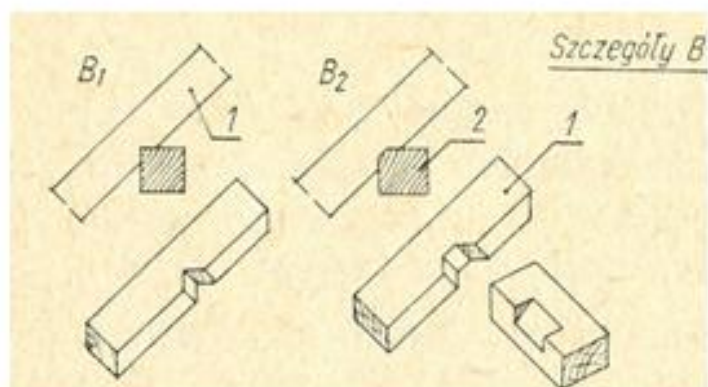
**Płatew** umieszczona jest nad kleszczami, na których unieruchomiona jest za pomocą wrębów.

**Krokwie** oparte są na płatwi na wręb i przybite gwoździami.

**Kleszcze** nadają złączu większą sztywność.

Z. MAĆCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW

Połączenie krokwi z płatwią pośrednią.



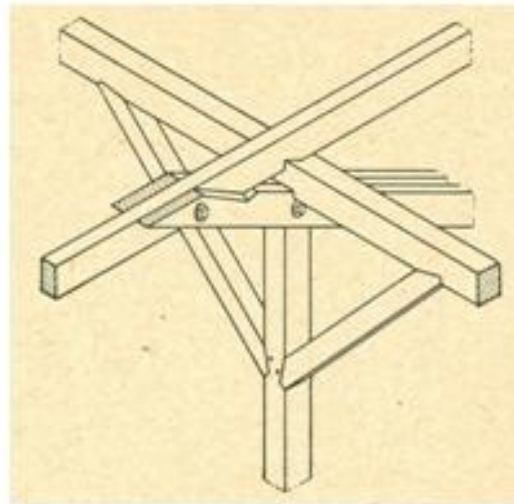
Połączenie krokwi -1 w miejscu oparcia na płatwi pośredniej - 2 wykonuje się w postaci wrębu:

tylko w krokwi – B1

lub częściowo w krokwi, a częściowo w płatwi – B2.

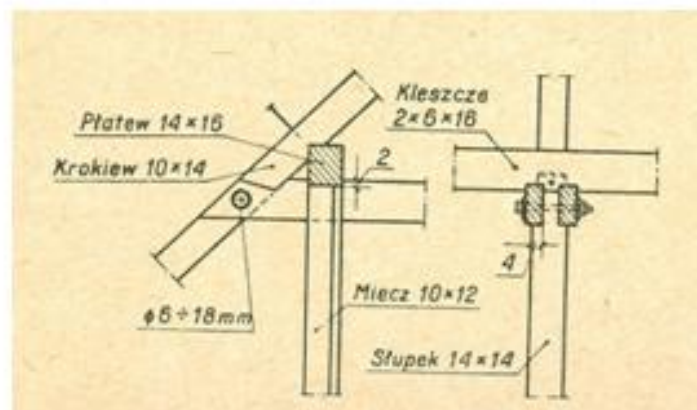
Głębokość wcięcia wynosi 3 ÷ 4 cm.

W.ŻENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE T. III



Krokiew jest zazwyczaj węższa od słupów dlatego unika się wcinania kleszczy w krokwie, które mogłoby zbyt osłabić słupy przez głębokie wręby. Wystarczające jest ześrubowanie złącza zestawionego tylko „na styk”.

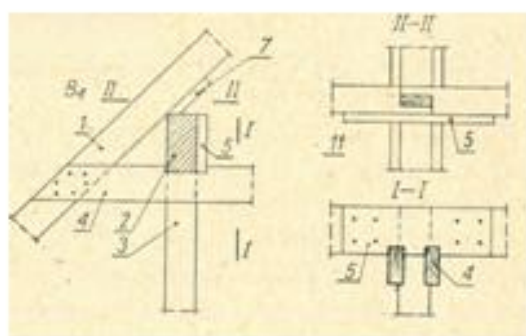
Z. MAJCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



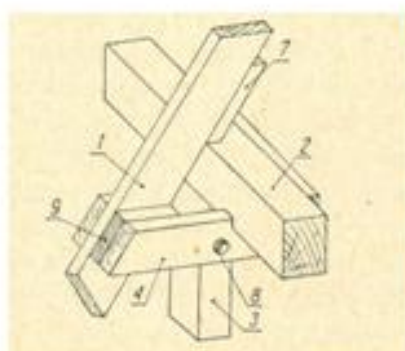
**Kleszcze** wcięte są na wręb w słupy i w krokwie i dodatkowo złącza te są ześrubowane śrubami o średnicy około 16 mm z podkładkami z blachy zarówno pod łebkami, jak i nakrętkami w celu zmniejszenia nacisku na drewno przy skręcaniu.

Podkładki pod łebki i nakrętki śrub powinny mieć odpowiednią grubość (nie mniejszą niż 4 mm) i odpowiednią wielkość (nie mniejszą niż cztery średnice trzpienia).

Z. MAJCZEŃSKI PORADNIK BUDOWLANY DLA ARCHITEKTÓW



- 1 – krokiew
- 2 – płatew pośrednia
- 3 – słup
- 4 – kleszcze
- 5 - nakładka
- 7 – siodełko
- 8 – śruba
- 9 - wkładka



Połączenie kleszczy – 4 z krokwią -1 wykonuje się we współczesnych konstrukcjach na gwoździe, przy czym ze względu na prześwit (mniejsza szerokość krokwi od szerokości słupa obejmowanego kleszczami) większy od grubości krokwi, stosuje się dodatkowo wkładki – 9 po jednej stronie – ze względu na zasadę jednostronnego wyrównania lica słupa i krokwi w przypadku różnych ich grubości. Wzmocnienie nakładką – 5 płatwi w miejscu podparcia słupem.

WŻENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE

**Tablica 3-1**

**ZALECANE MAKSYMALNE PRZEKROJE TARCICY**  
**WIĘZBY DACHOWEJ W BUDOWNICTWIE**  
**MIESZKANIOWYM**

Lp.	Elementy więzby	Wymiary maksymalne mm
1	Krokwie więzarów z płatwiami	50/170
2	Krokwie więzarów krokwiowych	63/170
3	Płatwie kalenicowe i pośrednie	120/180
4	Miecze	69/120
5	Słupki	100/120—120/120
6	Podpórki w dachach krokwiowych	50/100
7	Płatwie stopowe	63/170
8	Murlaty	79/106
9	Podwaliny pod podpórkami	50/100
10	Usztywnienia podłużne (np. w dachach jętkowych)	38/100
11	Wiatrownice	38/100—42/100

W dawniejszych konstrukcjach stosowano większe przekroje elementów. Na krokwie bale grubości co najmniej 7-8 cm.

WŻENCZYKOWSKI BUDOWNICTWO OGÓLNE



Rozpiętość płatwi między pełnymi wiązarami zmniejszamy przez podparcie ich mieczami, które jednocześnie usztywniają konstrukcję dachu w kierunku podłużnym.

Miecze łączy się ze słupkami i płatwiami na nakładkę prostą lub w jaskółczy ogon, lub na czopy kołkowane.

- 2 – płatw pośrednia
- 3 – słup
- 4 – kleszcze
- 6 – miecz
- 20 – nadbitki
- 22 – gwoździe

brak  
tramów  
murlaty

