

Krovy

Střecha:

- konstrukce ukončující objekt
- chrání ostatní konstrukce před nepříznivými vlivy
- na kvalitě střechy závisí životnost celého objektu

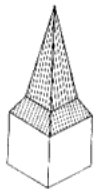
Střecha se skládá:

- střešní plášť
- hlavní nosná konstrukce
- podhled

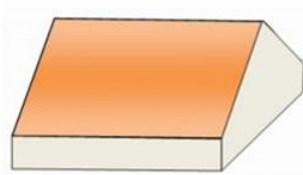
Rozdělení střech:

- podle sklonu střešní roviny:
 - sklonité (5° a více)
 - ploché ($0^\circ - 5^\circ$)
- podle materiálu hlavní nosné konstrukce:
 - dřevěné
 - ocelové
 - železobetonové
- podle konstrukčního systému:
 - krovy
 - vazníky
 - skořepiny
 - lomenice
 - zavěšené konstrukce
- podle způsobu provádění:
 - přímo na stavbě (ŽB konstrukce)
 - mimo stavbu (montované)

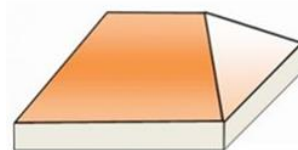
Tvary sklonitých střech:



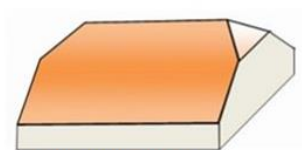
věžová střecha



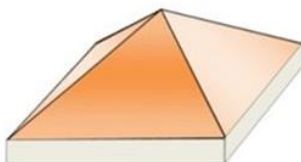
sedlová střecha



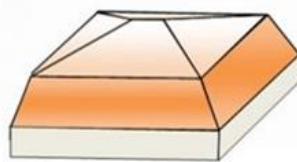
valbová střecha



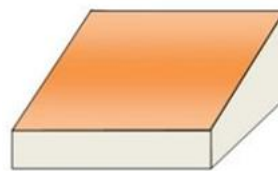
polovalbová střecha



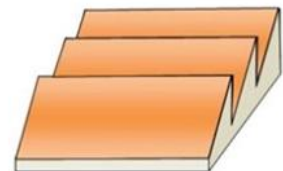
stanová střecha



mansardová střecha

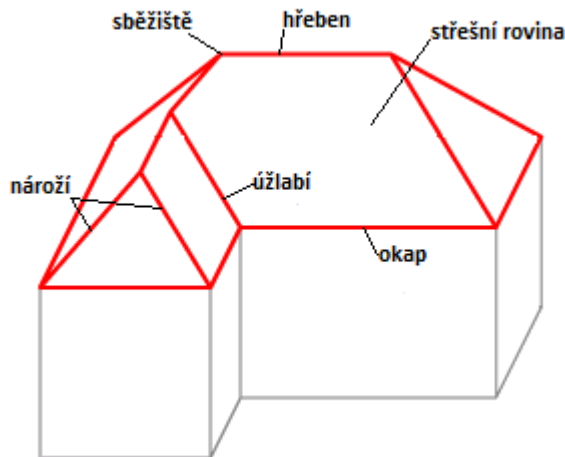


pultová střecha



pilová střecha

Základní pojmy střechy:



Hlavní nosná konstrukce:

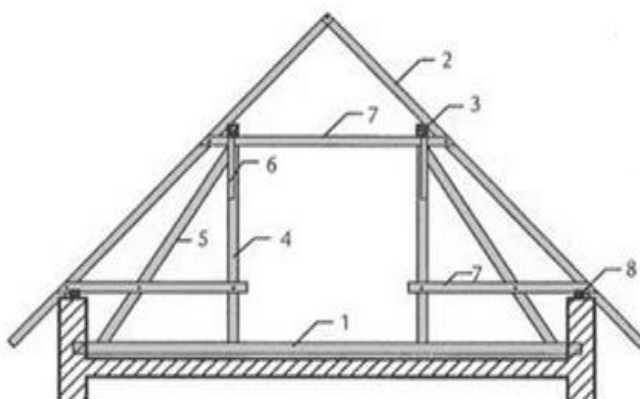
- je to konstrukce, která přenáší zatížení do svislých nosných a vodorovných konstrukcí
- přenáší tato zatížení:
 - vlastní hmotnost
 - hmotnost střešního pláště a podhledu
 - nahodilá zatížení (klimatické vlivy)

Sklonité střechy (druhy konstrukcí pro sklonité střechy):

- krovy vaznicové soustavy
- hambálkové krovy
- kleštinové krovy
- vazníkové krovy

1. Krovy vaznicové soustavy

- jedná se o tradiční nosnou dřevěnou konstrukci
- úkolem je přenášet zatížení do svislých nosných konstrukcí pomocí tesařských vazeb a konstrukcí trojúhelníku
- dalším požadavkem je zajištění prostorové tuhosti v podélném i příčném směru
- krov se skládá s plných a prázdných vazeb



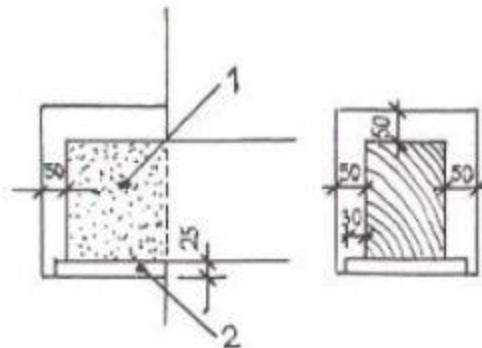
- 1 - Vazný trám
- 2 - Krokev
- 3 - Vaznice
- 4 - Sloupek
- 5 - Vzpěra
- 6 - Pásek
- 7 - Kleštiny
- 8 - Pozednice

Bezpečnostní požadavky na krov

- krov musí být ohnivzdorně oddělen od dřevěného krovu posledního podlaží
- všechny prvky dřevěného krovu by měly být od vyspárovaného a omítnutého zdiva min. 100 mm
- souvislé krovy delší než 30 m musí být rozděleny protipožární zdí, ta musí vystupovat min. 150 mm nad krytinu a musí být oplechována

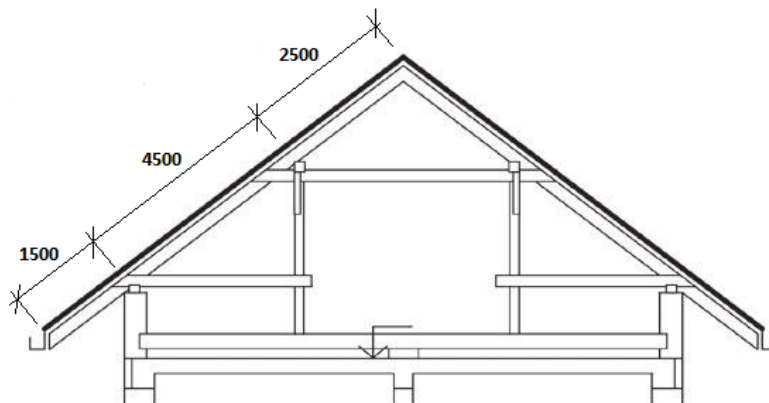
Základní části střechy vaznicové soustavy

- **plná vazba**
 - hl. nosná konstrukce
 - skládá se z krokví, vaznic, pozednic, vazných trámů, sloupků, kleštin, vzpěr a pásků
 - max. vzdálenost vazeb v krovu je 1200 mm (obvykle 1100 mm)
 - každá 4. vazba v krovu musí být plná
- **prázdná vazba (jalová)**
 - skládá se z krokví, vaznic a pozednic
- **vazný trám (běžný průřez 200 x 240 mm)**
 - je to vodorovný nosný prvek
 - přenáší zatížení z krovu do svislých nosných konstrukcí
 - min vzdálenost od další konstrukce (podlaha, strop) je 80 mm
 - zhlaví trámu musí být uloženo na impregnovaný podklad
 - mezi zhlavím trámu a zdivem musí být vzduchová mezera min 50 mm
 - trám musí být podepřen asi po 4,5 m
 - svislé a šikmé prvky, které jsou uloženy na vazný trám, umísťujeme co nejbližše podpor vazného trámu
 - v dnešní době v RD s obytným podkrovím vazné trámy nenavrhujeme, sloupky a vzpěry kotvíme do stropní konstrukce a vkládáme roznášecí podložky



- **vaznice a pozednice (průřez 160 x 180 mm)**
 - vodorovný nosný prvek
 - přenáší zatížení z krokví do svislých nosných prvků
 - druhy vaznic:
 - vrcholová
 - střední
 - okapová
 - pozednice
- pozednice se klade na půdní nadezdívku naležato
- vzdálenost pozednice od vnitřního líce nadezdívky je min. 50 mm
- pozednici kotvíme v plných vazbách a dále po 1,5 - 2 m
- **krokev (průřez 100 x 140 mm)**
 - šikmý nosný prvek
 - klade se kolmo k okapu
 - vzdálenost krokví je 900 - 1100 mm

- přesah volného konce krokve:
 - u vrcholu max. 2500 mm
 - mezi podporami max. 4500 mm
 - u okapu max. 1500 mm



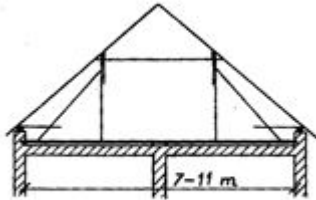
- **sloupek** (průřez 150 x 150 mm)
 - svislá nosná konstrukce, čtvercový průřez
 - podporují vaznice, přenášejí zatížení do vazného trámu nebo do stropu
 - max. vzdálenost 4500 mm
 - jsou uloženy buď do vazného trámu, nebo na roznášecí podložky
- **kleštiny** (průřez 80 x 160 mm)
 - vodorovné prvky
 - mají ztužující funkci v příčném směru, umísťují se na krokve
 - obvykle se navrhují v plných vazbách, ve dvojicích
 - pomáhají přenášet zatížení z krokví do vaznic
- **vzpěra** (průřez 150x160mm)
 - šikmý nosný prvek, namáhán tlakem
 - má ztužující funkci v příčném směru
 - pomáhá při přenosu zatížení ze sloupků do vazných trámů
- **pásek** (průřez 100 x 130 mm)
 - má ztužující funkci v podélném směru
 - zmenšuje volnou délku vaznic
 - pomáhá při přenosu zatížení z vaznic do sloupků
- **rozpěra**
 - vodorovný nosný prvek, namáhán tlakem
 - má ztužující funkci v příčném směru
 - pomáhá při přenosu zatížení, drží tvar konstrukce

Zásady návrhu krovu vaznicové soustavy

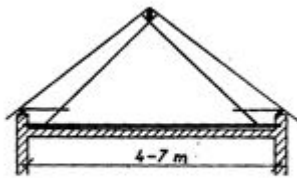
- vycházíme ze světlého rozpětí objektu
- krokve musí být podporovány vaznicemi
- vaznice musí být podporovány sloupky
- krokve mohou mít volný konec u okapu max. 1500 mm, u vrcholu max. 2500 mm,
- u vrcholu se musí spojit
- krov navrhujeme z plných a prázdných vazeb
- návrh krovu je ovlivněn sklonem střešní roviny
- navrhujeme podélné ztužidlo (ocel.lana nebo dřevěné desky přibité zespod krokví)

Můžeme navrhnout tyto typy střechy:

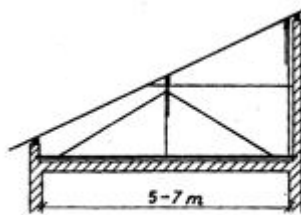
- stolici stojatou
- stolici ležatou
- kombinovanou stolicí
- krov valbové střechy
- krov polovalbové střechy
- krov se zkráceným vazným trámem (na bačkoru)
- krov pultové střechy



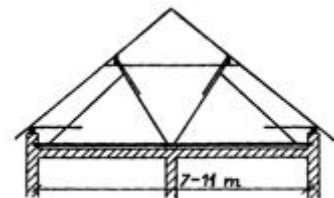
stolice stojatá



stolice ležatá



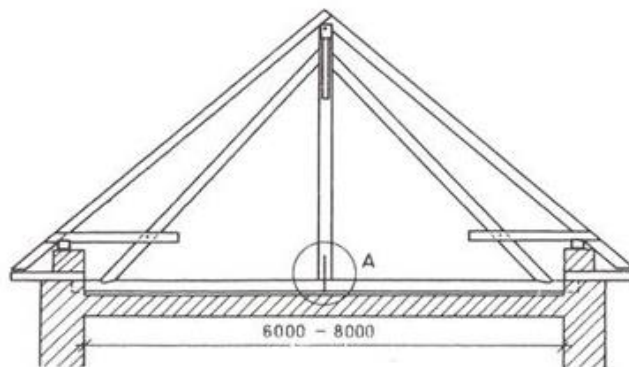
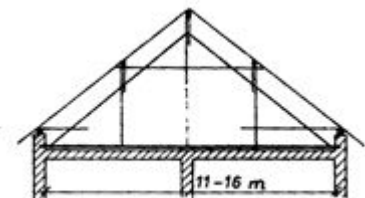
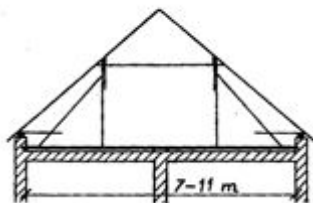
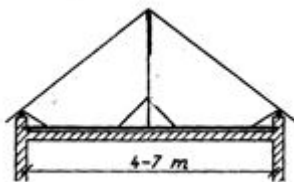
krov pultové střechy



na bačkoru

Klasická stolice stojatá

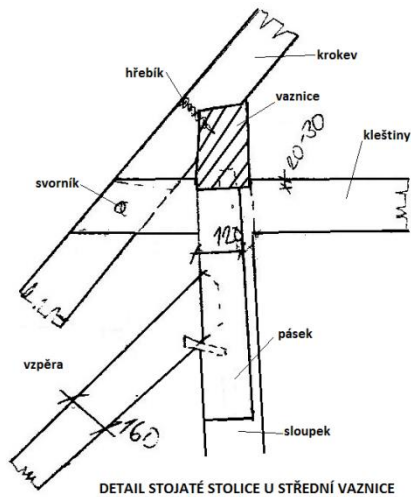
- navrhujeme, když nepotřebujeme volný půdní prostor, a kde můžeme vazná tráma podepřít dalším nosným prvkem (nosná zeď)
- pokud další nosný prvek nemáme, navrhujeme stolicí věšadlovou
- použití u sedlových střech



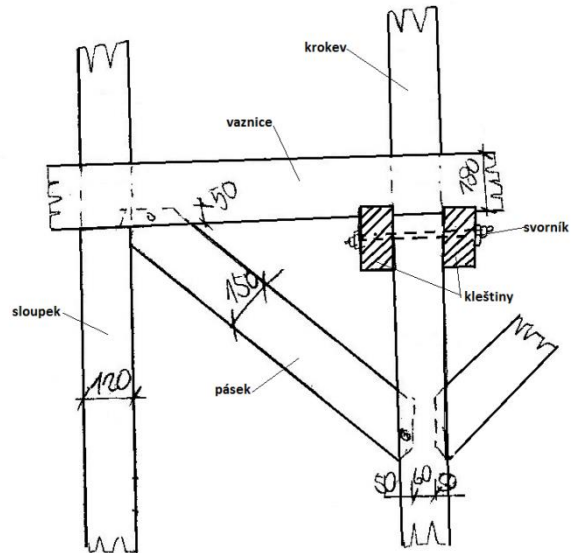
věšadlová stolice



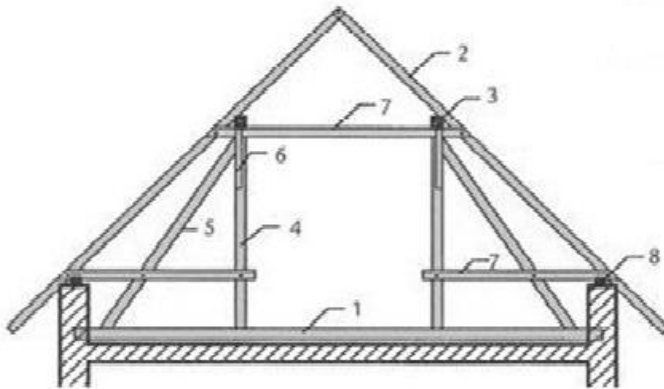
kotvení věšadla



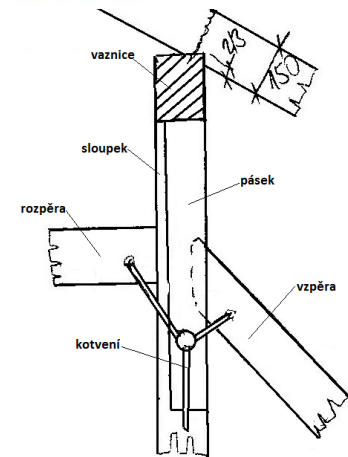
DETAIL STOJATÉ STOLICE U STŘEDNÍ VAZNICE



DETAIL STOLICE STOJATÉ U STŘEDNÍ VAZNICE



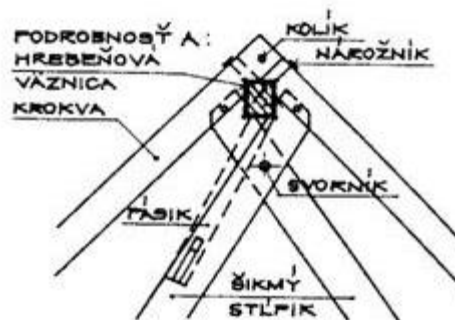
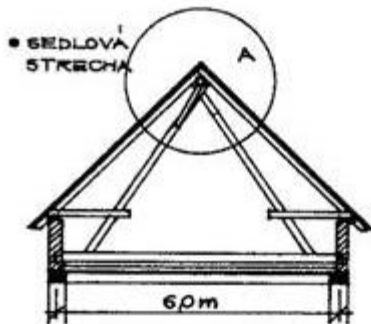
- 1 - Vazný trám
- 2 - Krokev
- 3 - Vaznice
- 4 - Sloupek
- 5 - Vzpěra
- 6 - Pásek
- 7 - Kleštiny
- 8 - Pozednice

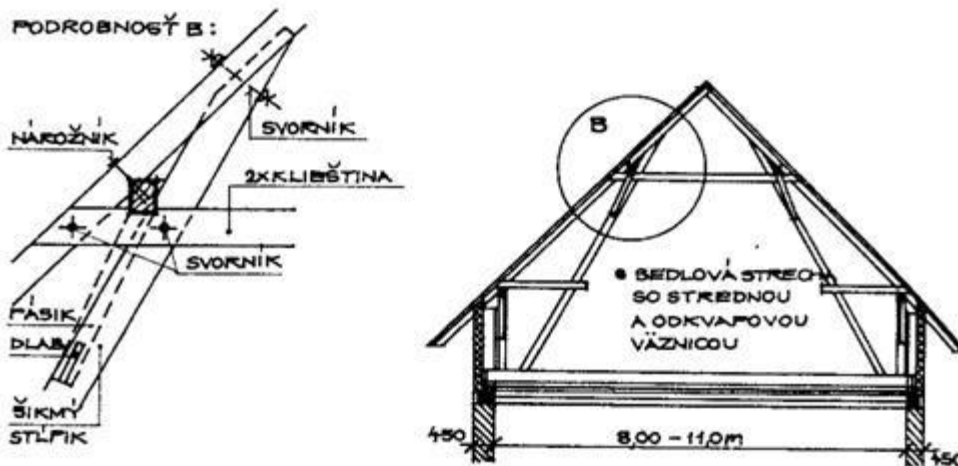


DETAIL U STŘEDNÍ VAZNICE DVOJITÉHO VĚŠADLA

Stolice ležátá:

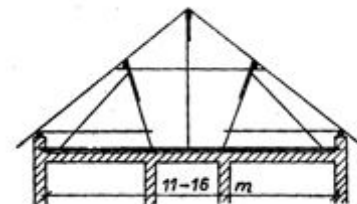
- vaznice jsou podporovány šikmými sloupky, které přenáší zatížení do vazného trámu co nejbliže podpor
- používáme v případě, že chceme uvolnit prostor nebo když nemůžeme podepřít vazný trám uprostřed další svislou nosnou konstrukcí





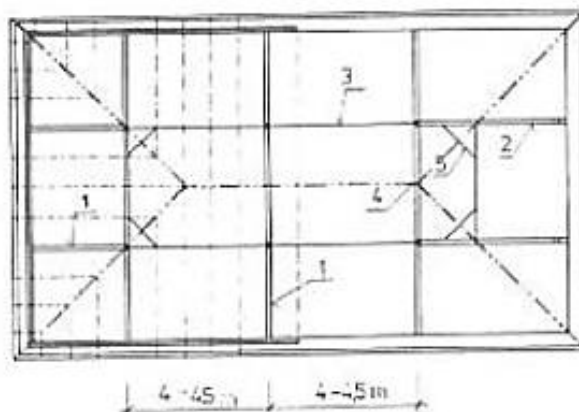
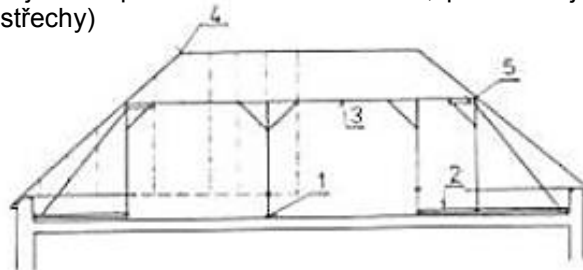
Kombinovaná stolice

- má některé vaznice podporovány šikmými a některé svislými sloupky
- používají se u velkých rozponů



Krov valbové střechy:

- konstrukce krovu je podobná jako u sedlové střechy
- štítové stěny jsou nahrazeny valbami
- vycházíme z návrhu plné vazby pro dané rozpětí
- střední vaznice a pozednice tvoří uzavřené vaznicové věnce
- vaznicový věnec musí být podepřen v rozích sloupky nebo nosnými zdmi a dále pak po 4m plnými vazbami, ztužujeme jej v rozích vodorovnými pásky
- pokud je v krovu vrcholová vaznice, podepíráme ji na koncích
- krokve valby se opírají o nárožní krokve
- nárožní krokve tvoří rozhraní dvou střešních rovin
- nárožní krokve mají větší průřez než běžné krokve, průřez mají do 5-ti úhelníku (seříznutí odpovídá sklonu střechy)



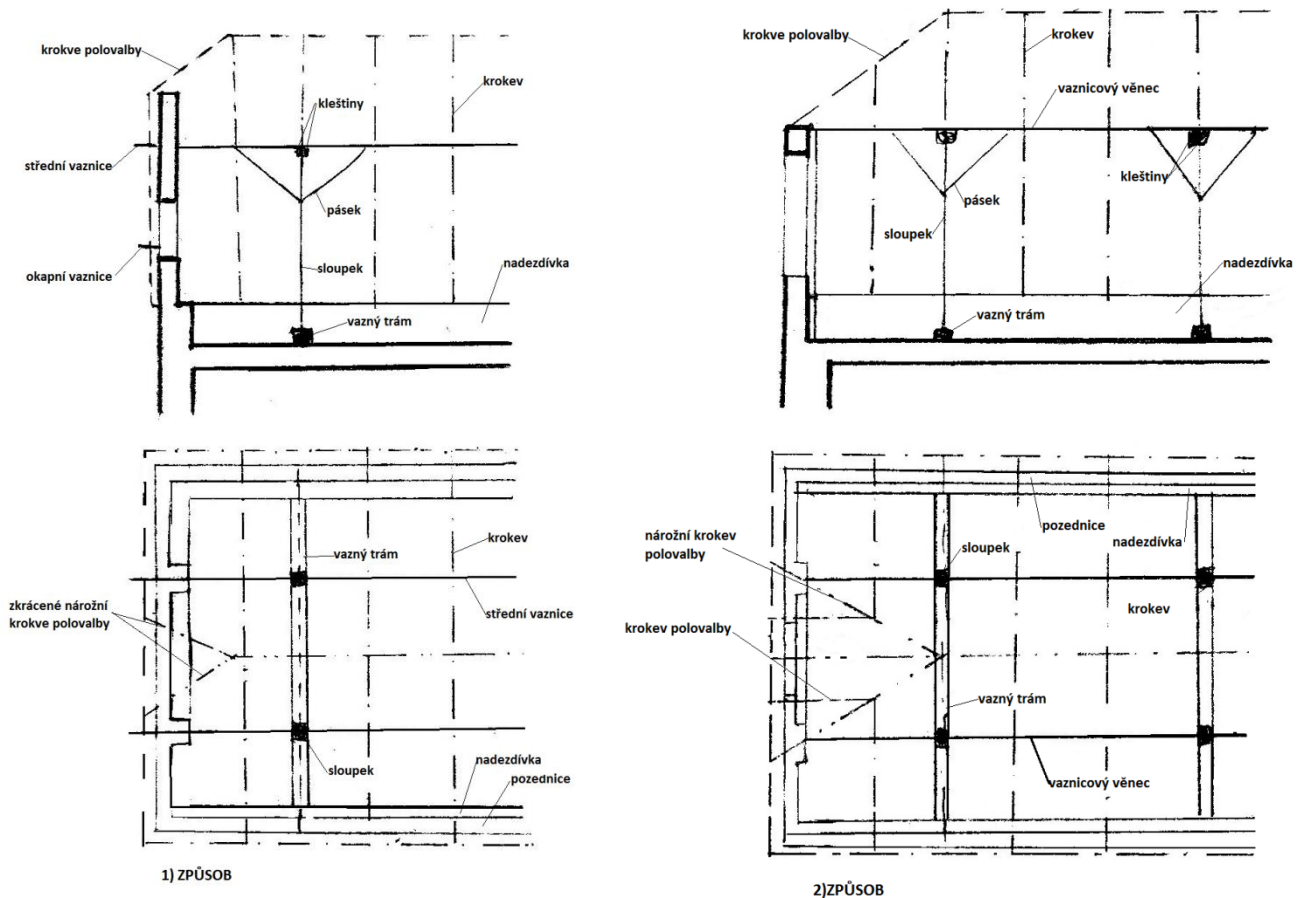
1. vazný trám
2. výměna
3. střední vaznice
4. sběžiště
5. ztužující vodorovný pásek

Krov polovalbové střechy:

- tyto krovy umožňují zřizovat v podkrovní okna ve štítu
- rozdělení plyných vazeb a rozmístění vaznic je stejné jako u sedlových střech

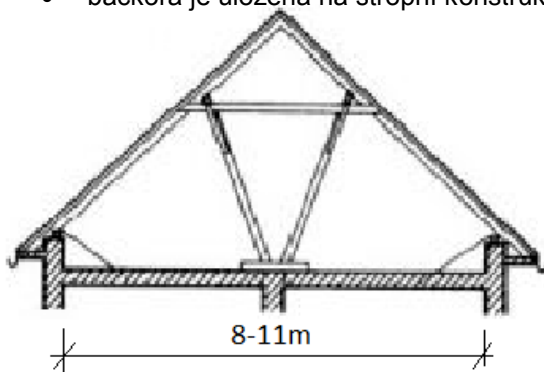
Při pohledu na štít jsou dvě řešení:

- převislé konce okapních vaznic a středních vaznic přesahují štít, slouží tak jako podpory posledního páru zkrácených kroků polovalby. Nahoře jsou kroky spojeny vodorovným trámcem, o který se opírají zkrácené nárožní kroky a kroky polovalby
- střední vaznice tvoří uzavřený vaznicový věnec u štítové zdi. Nárožní kroky polovalby jsou uloženy na tomto vaznicovém věnci a ve vrcholu se opírají buď o vrcholovou vaznici nebo ve sběžišti o poslední pár kroků plné délky

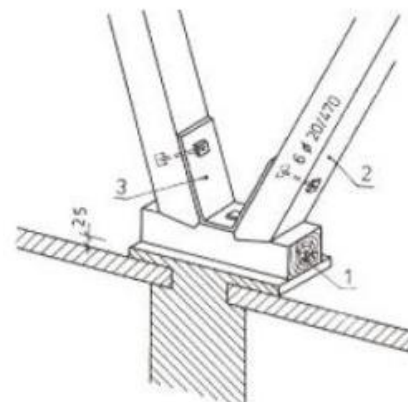


Krov se zkráceným vazným trámem – na bačkoru

- je to varianta stolice ležaté
- u budov se středními nosnými konstrukcemi můžeme vazný trám zkrátit na tzv. bačkoru
- bačkora je uložena na stropní konstrukci a musí být impregnovaná



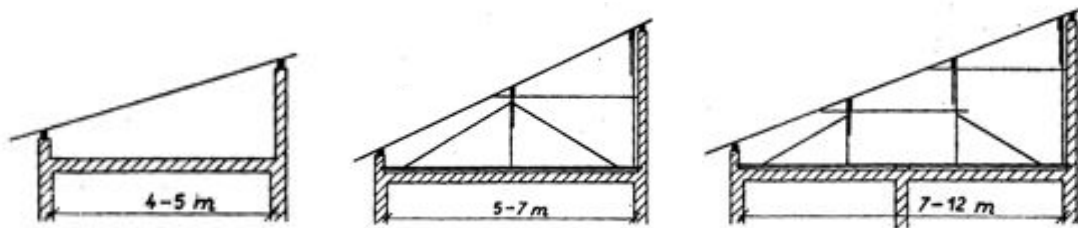
8



DETAIL KOTVENÍ BAČKORY

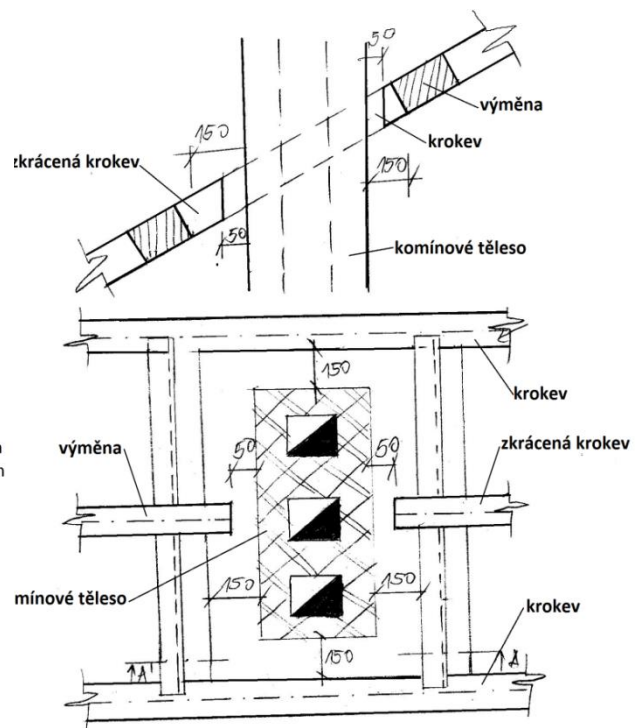
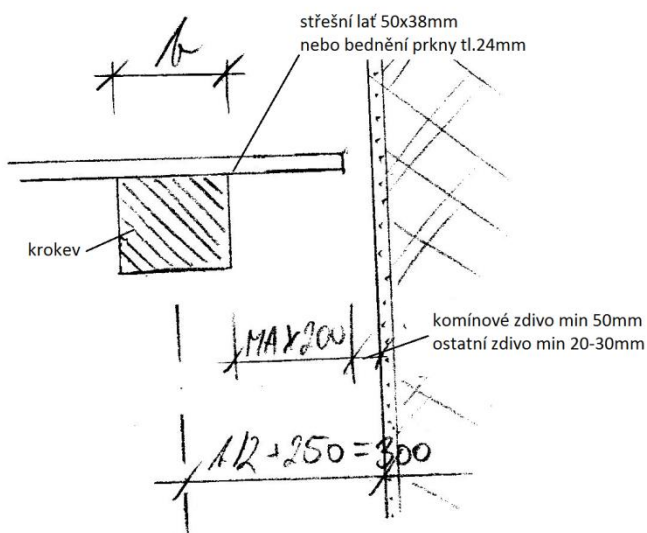
Krov pultových střech

- provádí se jen pro menší rozpětí do 8m, pro větší rozpětí je nevhodný a nahrazujeme ho příhradovými nosníky nebo vazníky
- má vždy vrcholovou vaznici podepřenou sloupky u štítové stěny nebo pilířky
- pouze u malého rozpětí do 5m může být vrcholová vaznice položena na štítovou zeď jako pozednice
- v příčném směru je krov zajištěn kleštinami a vzpěrami
- podle rozpětí a polohy podpůrných konstrukcí navrhujeme:
 - stolicí stojatou
 - stolicí ležatou
 - věšadla

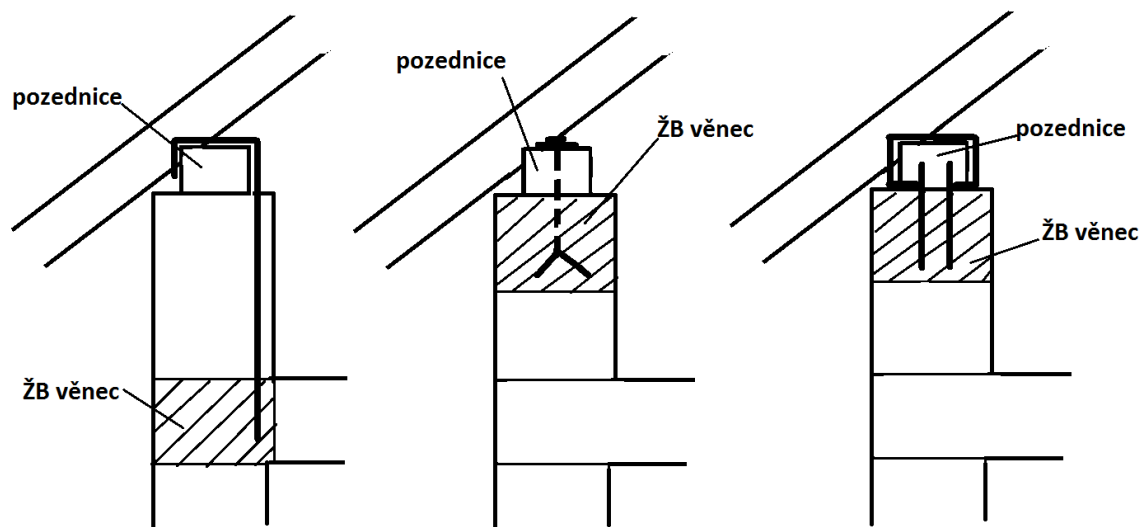
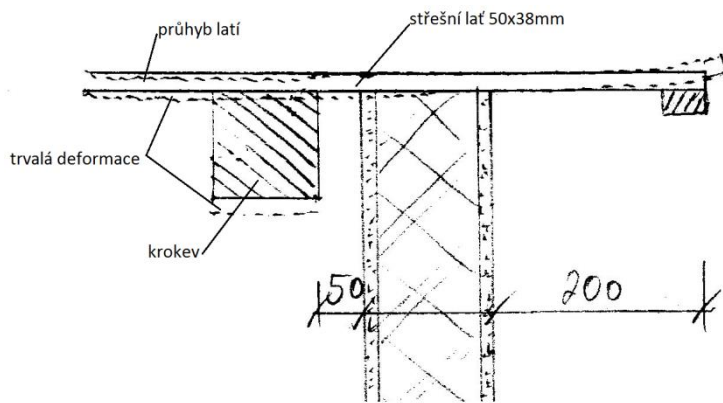


Konstrukční zásady při navrhování

- návrh průřezu – u každého prvku (viz výš) jsou uvedeny jeho běžně používané rozměry
- vzdálenost dřevěných prvků od zdi – min. 50 mm
- komínová výměna – min. 50 mm od zdi
- přesah střešních lstí nebo bednění přes nosný prvek – max. 200 mm
- kroky navrhujeme tak, aby neležely na štítové stěně
- každý prvek krovu musí být podepřen min ve dvou bodech
- uchycení pozednic:
 - do stropní konstrukce – pomocí táhel (u hambálkových krovů)
 - do půdní nadezdívky
 - do pozedního věnce
- max. vzdálenost kotvení je 2000 mm



KOMÍNOVÁ VÝMĚNA

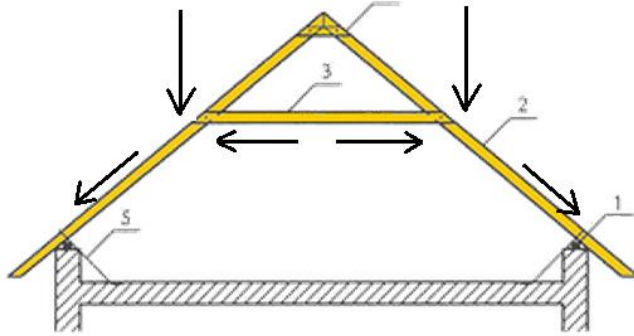


KOTVENÍ POZEDNICE

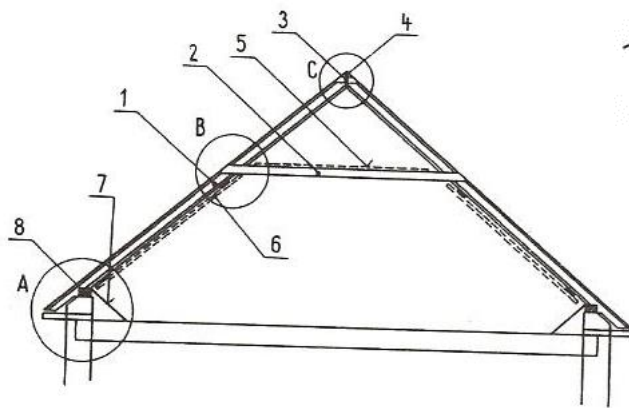
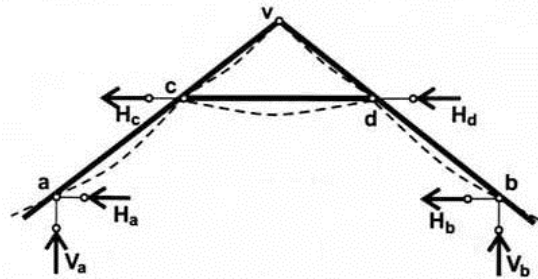
Krov úsporných soustav:

- **hambálový krov**
- prvky krovu jsou většinou z lepeného dřeva
- krov se skládá z těchto částí:
 - krokve
 - pozednice
 - hambálky (kleštiny)
 - zavětrování (ztužení krovu)
- zavětrování se navrhuje:
 - v rovině hambálku
 - ve střešní rovině (na spodním líci krokvi)
 - podélná ztužidla - ve vrcholu (mezi krokvi)
 - pod hambálkem (vodorovná prkna)
- krov je tvořen pouze prázdnými vazbami
- **krokve vyztužené hambálkem a strop ležící pod nimi musí tvořit tuhý trojúhelník**
- os. vzdál. prázdných vazeb je 1000 - 1200 mm
- hambálek vyztužuje krokve a zkracuje jejich volné rozpětí – **je namáhán tlakem**
- hambálek navrhujeme ve $\frac{3}{4}$ výšky střechy
- pozednice musí být důkladně kotvena do stropní konstrukce – kotví se pomocí ocelových pásů po 1500mm
- ztužení a zavětrování se provádí pomocí Ondřejových křížů (tj. úhlopříčně nabitá prkna pod krokve a pod hambálky)

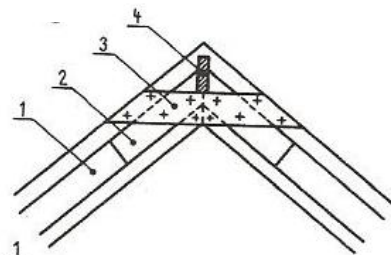
Novodobá hambalková soustava



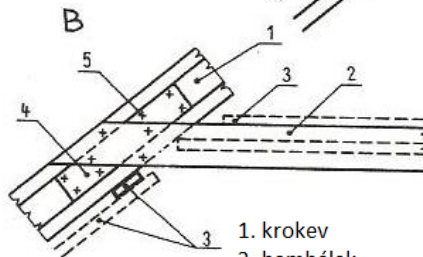
- 1 - pozednice
- 2 - krokev
- 3 - hambálek
- 4 - příložka



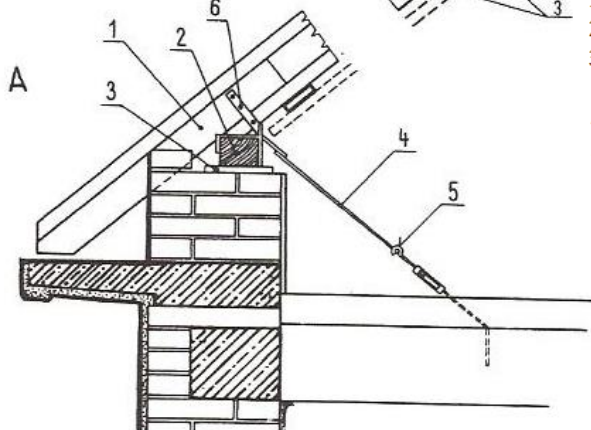
- 1. krokev
- 2. hambálek
- 3. zavětrování ve vrcholu
- 4. vrcholové ztužidlo
- 5. zavětrování - vodorovná prkna
- 6. zavětrování v rovině střechy
- 7. kotvení pozednice
- 8. pozednice



- 1. krokev
- 2. vložka
- 3. zavětrování
- 4. vrcholové ztužidlo



- 1. krokev
- 2. hambálek
- 3. vodorov. prkna
- 3'. zavětrování v rovině střechy
- 4. vložka
- 5. hřebík



- 1. krokev
- 2. pozednice
- 3. impregn. podložka
- 4. ocel. táhlo
- 5. ocel. kotva
- 6. ocel. příchytka

Tesařské spoje

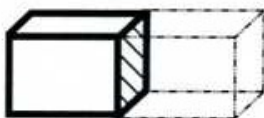
- jedná se o spojování dřevěných prvků krovu
- rozlišujeme 3 druhy tesařských vazeb:
 - podélné
 - příčné
 - zesilování a rozšiřování dřev

Podélné vazby:

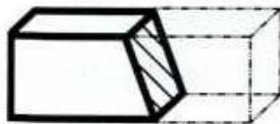
- nastavování dřeva v podélném směru (např. vaznice, pozednice)
- rozlišujeme:
 - srazy
 - pláty
 - příložky
 - svislé nadstavování (štěpování)

1) srazy

- tupý
 - šikmý
 - klínočelý
-
- srazy zajišťujeme dřevěných kolíky, tesařskými skobami nebo příložkami
 - používáme, pokud je spoj dokonale podepřen



Čelní sraz tupý



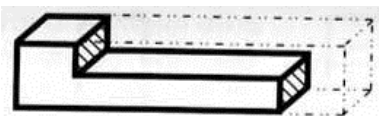
Čelní sraz šikmý



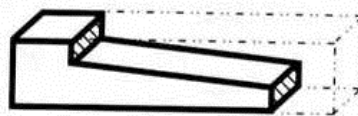
Čelní sraz klínový

2) pláty, plátování

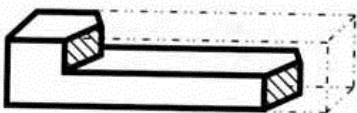
- rovné
 - šikmé
 - rovnočelé
 - šikmočelé
-
- navrhujeme, když spoj není dokonale podepřen
 - zajišťujeme: ocelové svorníky, dřevěné klíny, kolíky



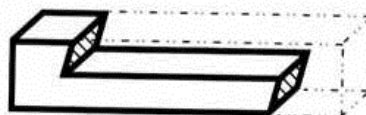
Plátování rovné



Plátování šikmé



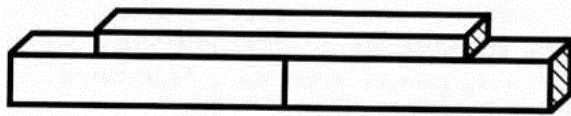
Plátování klínočelné



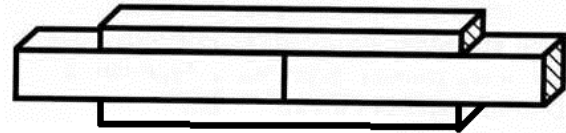
Plátování šikmočelné

3) příložkové spoje

- je to spoj, který zabraňuje vybočení dřevěných prvků
- příložky jsou buď dřevěné, nebo ocelové



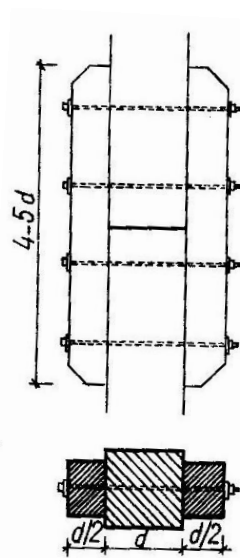
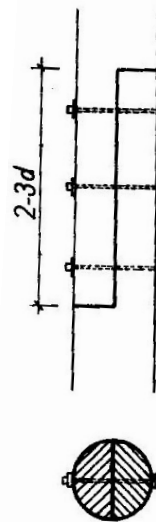
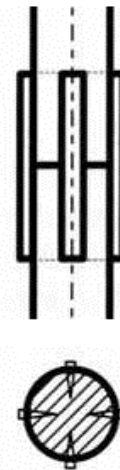
Tupý sraz s dř. příložkou



Tupý sraz s oboustrannou dř. příložkou

4) svislé nadstavování – štěpování

- svislé nadstavování sloupků, které jsou tlačeny – hrozí vybočení sloupků do strany
- proti vybočení zajišťujeme tesařskými skobami, okováním sloupků, příložkami
- provádíme pomocí tupého srazu nebo plátů

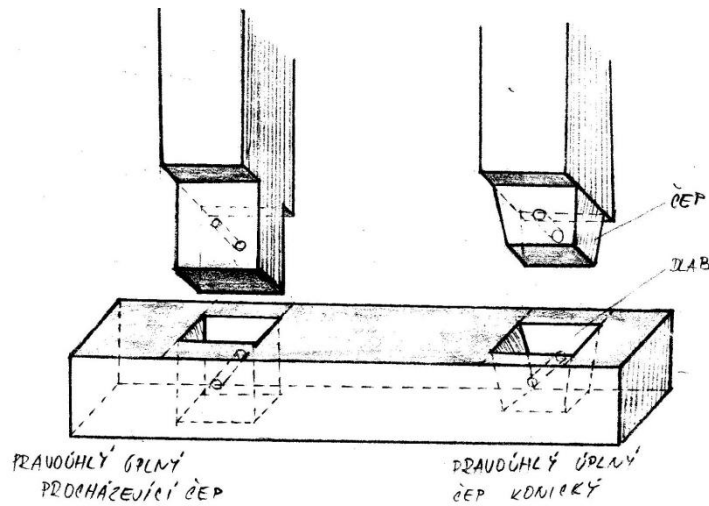
zajištění oboustrannou
dř. příložkouzajištění
ocel. svorníkyzajištění
skobami

Příčné vazby

- spojování dřevěných prvků v příčném směru (prvky se kříží nebo končí jeden na druhém)
- rozlišujeme:
 - čepování
 - osedlání
 - karpování
 - přeplátování
 - lípnutí
 - ostřih
 - zadrápnutí

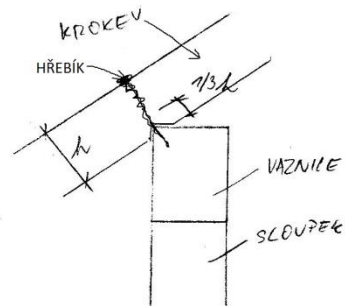
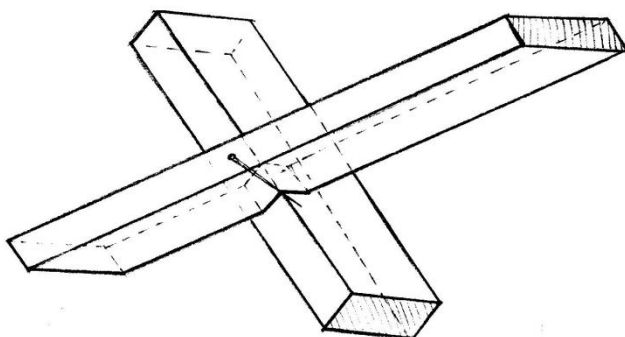
a) čepování

- kolmé
- šikmé
- spoj dvou vzájemně kolmých nebo šikmých dřevěných prvků, kdy jeden prvek končí na druhém
- spoj je tvořen čepem na jednom prvku a dlabem na druhém



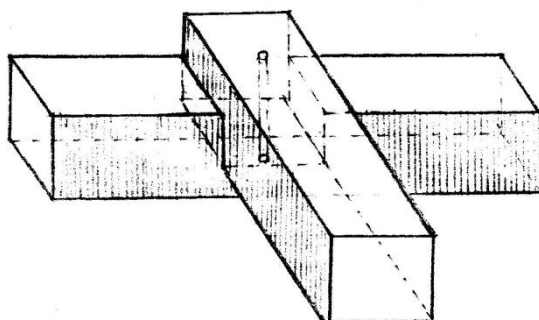
b) osedlání

- spojování vaznic a krokví
- v šikmém prvku je vytvořeno sedlo, to pak dopadá na vodorovný prvek



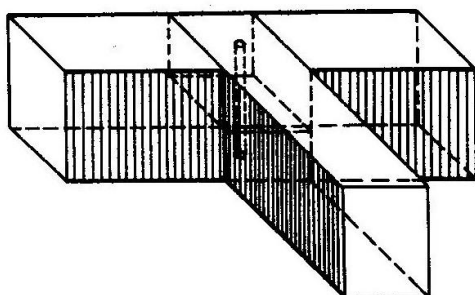
c) kamování

- spoj dvou vodorovných prvků
- jeden prvek je oslaben zářezem



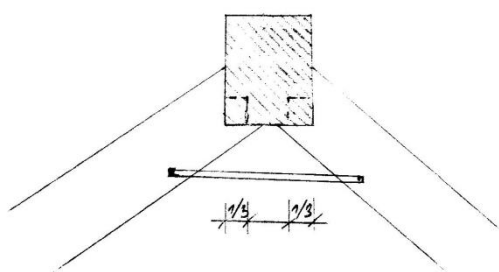
d) přeplátování

- částečné
- úplné
- oba dva prvky jsou oslabeny zářezem



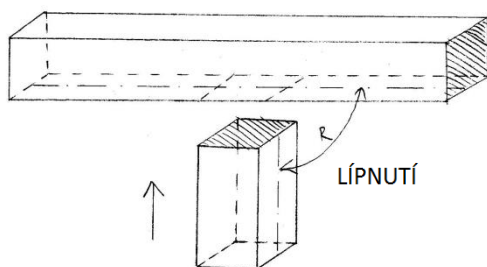
e) zadržnutí

- spojení šikmého prvku, který ve spoji končí, s vodorovným prvkem



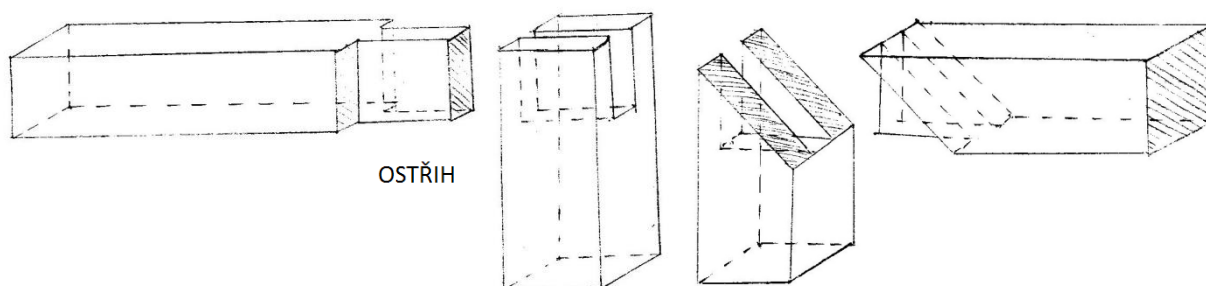
f) lípnutí

- jeden prvek dosedá plným průřezem na druhý



g) ostřih

- spojení např. dvou krokví ve vrcholu
- čep a dlab prochází celým prvkem

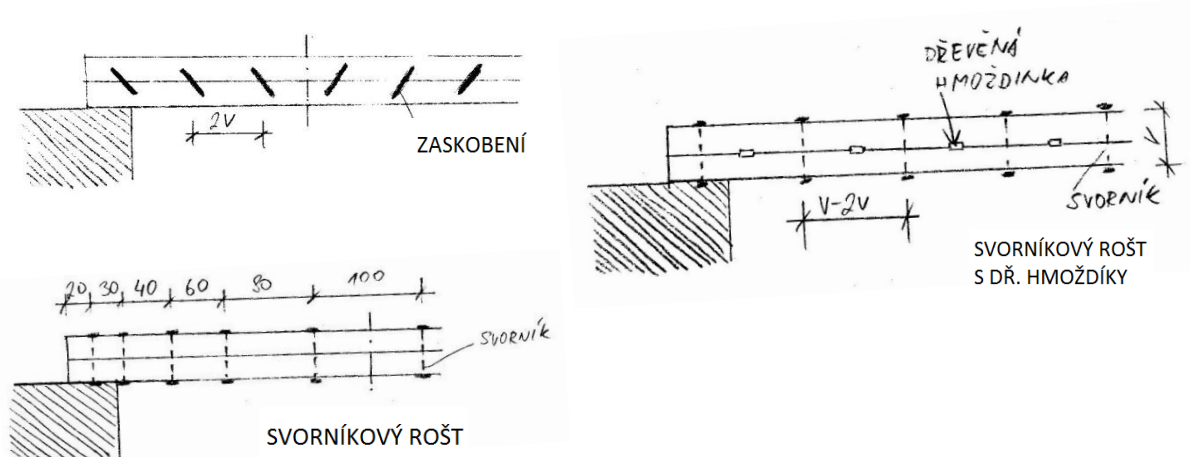


Zesilování a rozšiřování dřevěných konstrukcí

- zesílením prvku zvětšujeme jeho únosnost (především u trámů)
- rozšiřováním vytváříme velkoplošné prvky (u fošen a prken)

Zesilování:

- pomocí skob
- pomocí svorníků
- zazubení
- pomocí hmoždíků
- zesílením vzniká tzv. rošt



Rozšiřování:

- pomocí svlaků
- pomocí srazů - na polodrážku
- na pero a drážku
- s vloženým perem

