

Konštrukcie zastrešenia – typológia, konštrukcie krovov, skladby striech

Konštrukcie zastrešenia šikmých striech sa väčšinou realizujú pomocou drevených konštrukcií krovov. Umožňujú prekrytie pomerne veľkých rozponov, rôznych tvarov a sklonov strešných rovín podľa architektonického návrhu a funkčných požiadaviek. Hlavnou funkciou strechy je ochrana budovy pred zrážkovou vodou. Tomu je prispôsobený sklon strešných rovín a systém odvodnenia, prípadne zachytenia snehu. Vedľa vlastnej hmotnosti musí konštrukcia strechy prenášať zaťaženie snehom, vetrom, náhodným bremenom, prípadne úžitkové zaťaženie. U obytných podkrovií musí skladba strešného plášťa splňovať nároky na tepelnú ochranu a vlhkosť režim v skladbe strechy tak, aby kondenzácia vodnej pary v konštrukcii nespôsobilala následne poruchy. Súčasné konštrukcie zastrešenia mali svojich predchodcov v jednoduchej krokbovej a hambáľkovej sústavy.

Krovové konštrukcie sa podľa systému nosnej sústavy delia na:

- Vážnicové sústavy (stojatá stolica, ležatá stolica)
- Hambáľková sústava
- Vlašská sústava
- Sústava píllových striech
- d'Ardantou sústava
- sústavy krovov veží
- vážnikové sústavy
- rámové sústavy
- skruže
- úsporné sústavy samonosných strešných rovín
- kombinované sústavy

Vážnicová sústava

Základným nosným prvkom vážnicových sústav je vodorovne uložený hranol- vážnica. Podoprená je stĺpkami alebo je uložená na obvodovú nosnú stenu (potom sa nazýva pomurnica). Na vážnice sa kladú krokvy v smere najväčšieho spádu strechy. Strešný plášť nesie podľa typu krytiny latovanie alebo bednenie. Stĺpiky pod vážnicami sú kotvené do vážného trámu alebo do stropu v mieste nad podporou- nosnou stenou alebo pilierom. Vzhľadom k efektívnemu využitiu reziva sa empirickou skúsenosťou dospelo k optimálnym vzdialenostiam podpor nosných prvkov, z ktorých sú odvodené aj charakteristické rozmery a rozmiestnenie jednotlivých prvkov. Vzdialenosti podpor sú dané pre tenké prvky (latovanie, bednenie) 0,9 - 1,2 m, pre stredne silné prvky (vážnice, krokvy) 3,0 - 4,5 m a pre silné prvky (vážné trámy) 6,0 - 8,0 m. Krokvy, ktoré podopierajú latovanie, sú vzdialené od seba 0,9 - 1,2 m. Vážnica je podoprená stĺpkami vzdialenými 3 - 4,5 m, t.j. pod každou treťou až štvrtou krokvou. Sústava krokiev so stĺpkami (a samozrejme aj vážnicami a podľa typu vážnicovej sústavy aj vážným trámom) sa nazýva plná väzba. Ostatné väzby sa nazývajú prázdne väzby. Pri rozpone nad 8 m je nutné vážny trám podoprieť nad nosnou stenou (zaťaženie nesmie prenášať do stropnej konštrukcie) alebo ho odľahčiť sústavou vešadiel alebo vzperadiel. Priestorovú tuhosť u vážnicových sústav zabezpečuje vystužená plná väzba s klieštinami a v pozdĺžnom smere zavetrovacie pásiky. V mieste komína a vikiera je prerušenie krokvy riešené prostredníctvom výmeny. Krokvy sú u valby, polvalby a prienikoch strešných rovín (na zložitejších strechách) skrátené podľa tvaru plochy a podoprené nárožiami, prípadne úžľabnými krokvami so zväčšeným prierezom. Horná plocha nárožných a úžľabných krokiev je opatrená šikmými výrezmi pre polozenie lát. Pre jednotlivé spojenie prvkov sú vzhľadom k technológii montáže a mechanickému namáhaniu charakteristické rôzne typy spojov.

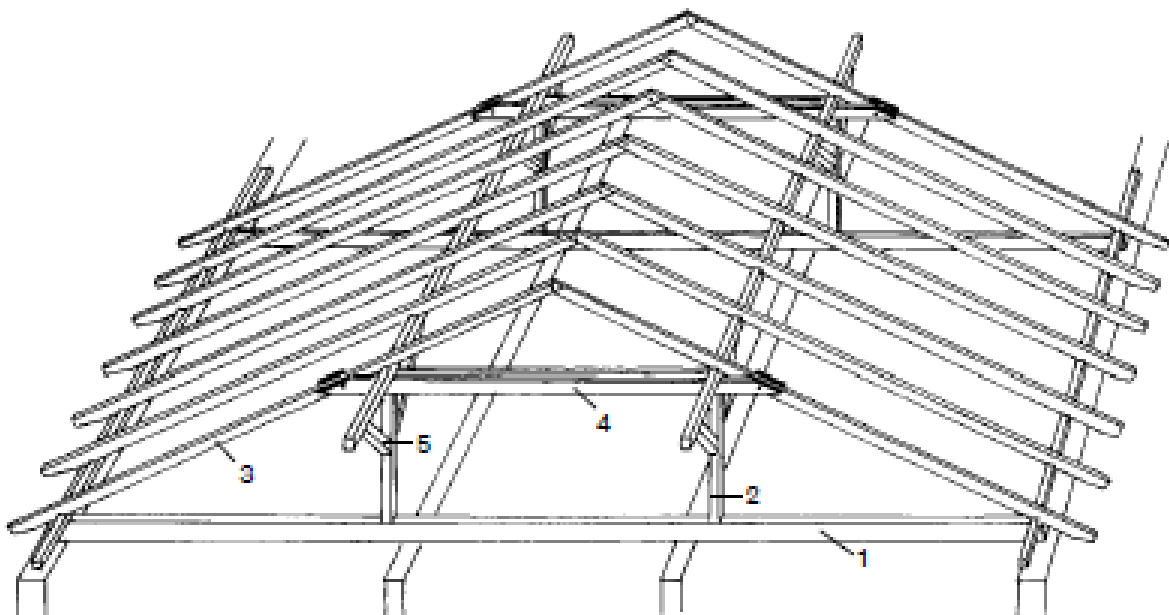
Vážnicové sústavy sa podľa polohy stĺpkov a ďalšieho rozloženia nosných prvkov delia na:

- stojatú stolicu
- ležatú stolicu
- vešadlá
- vzperadlá
- manzardové krovky
- kombinované sústavy

1. Vážnicové sústavy

Stojatá stolica: Vážnice sú pri stojatej stolici podopierané zvislými stĺpkami, ukotvenými vo vážnych trámoch. Pri zložitejších tvaroch striech je to jediný možný spôsob vyviazania krovu klasickou sústavou. Podľa rozponu a sklonu strechy sa mení počet a rozloženie vážnic tak, aby boli rešpektované optimálne vzdialenosti podopretia krokví, ktoré by nemali presiahnuť 4,5 m medzi vážnicami a 2,5 m medzi vážnicou a hrebeňom (s pevným spojom krokvy v hrebeni bez podpory). Počet vážnic sa teda mení v závislosti na rozpone a sklone strechy. Najviac sa vyskytujú väzby stojatej stolice s následným rozložením vážnic:

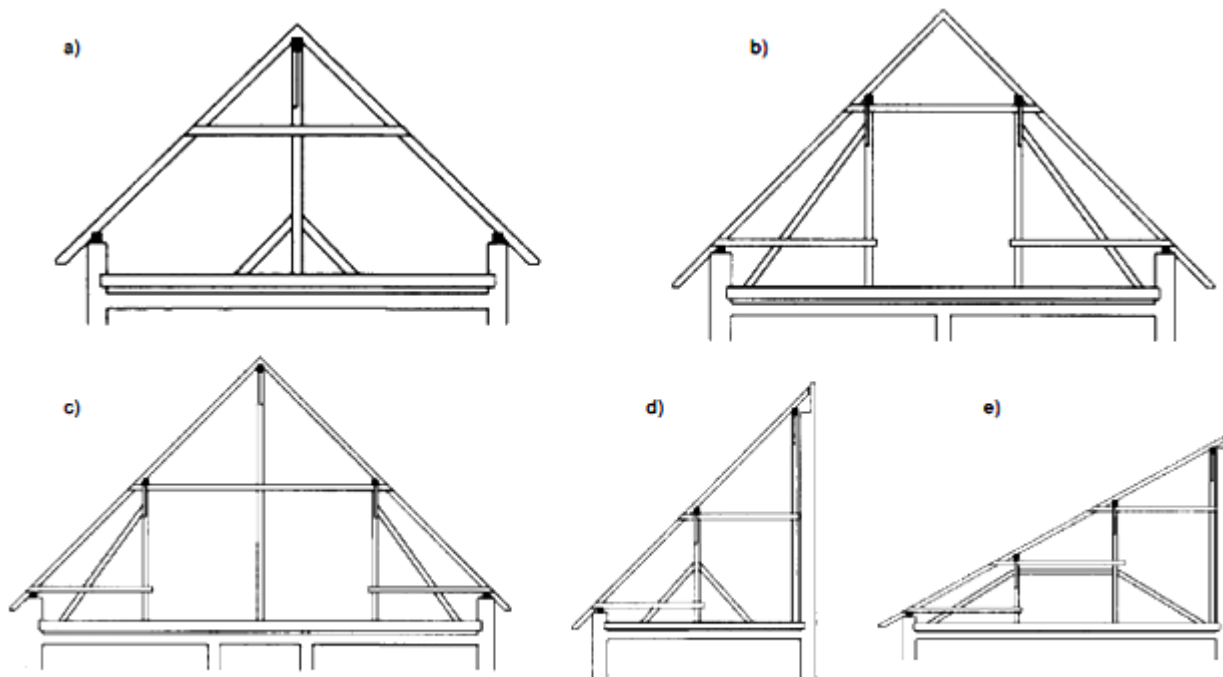
- **Pre sedlovú strechu**
 - dve pomurnice a jedna vrcholová vážnica pre rozpon 6 - 8m
 - dve pomurnice a dve bočné vážnice pre rozpon 7 - 12 m
 - dve pomurnice, dve bočné a jedna vrcholová vážnica pre rozpon 12 - 16 m
- **Pre pultovú strechu**
 - pomurnica, bočná a vrcholová vážnica pre rozpon 6 - 8 m
 - pomurnica, dve bočné vážnice a jedna vrcholová pre rozpon 8 - 12 m



Obr. 2.55 Prvky vážnicové soustavy

1 - vážny trám, 2 - stĺpek, 3 - krokva, 4 - kleština, 5 - zavětrovací pásek

Plná väzba je doplnená a dvojicu klieštín, umiestnených nad pomurnicou a pod vážnicou. Spravidla je doplnená aj o šikmú vzperu kvôli priestorovej tuhosti. Plná väzba u štítovej steny sa nahrádza uložením na nosné murivo alebo piliere. Pri valbovej streche prebieha vážnica po celom obvode. Rohy vážnic sú vystužené vodorovnými pásikmi a podopreté stĺpiky alebo krakorce podľa rozloženia plných väzieb. V prípade prienikov striech s rozdielnym rozponom je vhodné umiestnenie vážnic v rovnakej výške. Vážné trámy sú niekedy uložené šikmo k obvodovým stenám alebo sú skrátené a začapované do tvaru T (výmeny) - najmä pri členitých pôdorysných tvaroch alebo pri valbových strechách. V každom prípade musí byť oddelená od ostatnej konštrukcie stropu medzerou približne 50 mm kvôli pohybu. Vhodné uloženie do obvodových stien je v otvoroch v stene na podložkách ošetrených biocídum tak, aby čelo nepodliehalo vplyvu vlhkosti (analogia s uložením stropníc). Špeciálnym prípadom stojatej stolice je krov stanovnej strechy. Vážnica prebieha po obvode do štvorca a v rohoch je uložená na stĺpiky. Klieštiny sú umiestnené pri nárožných krokách.



Obr. 2.57 Přehled plných vazeb stojaté stolice na různé rozpory a tvary střech

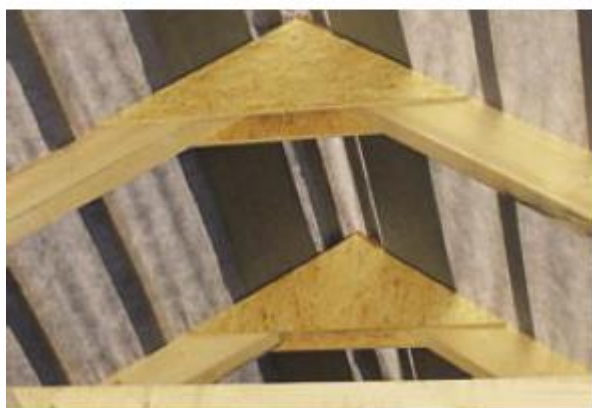
a) sedlová střecha s rozponem 6 až 8 m, b) sedlová střecha s rozponem 7 až 12 m, c) sedlová střecha s rozponem 11 až 16 m, d) pultová střecha s rozponem 6 až 8 m, e) pultová střecha s rozponem 7 až 12 m



Obr. 2.58 Osedláni vaznice ve spojení s kleštinou [1]



Obr. 2.60 Podepření vaznic při vyložení [1]



Obr. 2.59 Alternativní spoj krokví v místě hřebene pomocí desek OSB [1]



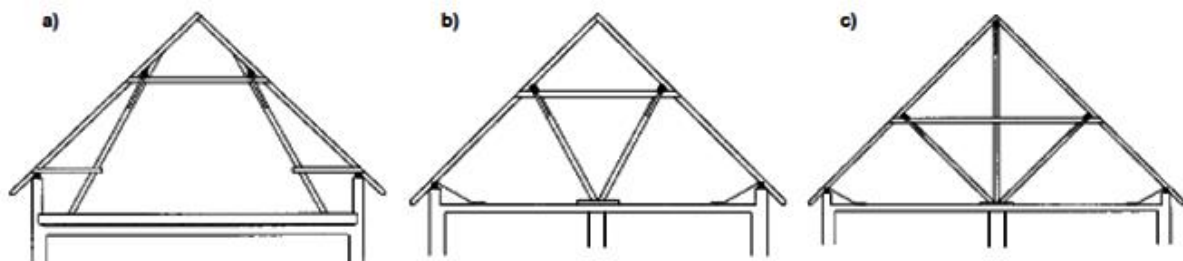
Obr. 2.61 Vyložení vaznice je nutné při přesahu střechy více než 40 cm [1]

Ležatá stolica: Podoprenie väzníc šikmými stĺpikmi na ležatej stolici umožňuje zníženie namáhania na ohyb vo väznom tráme, pretože pri kotvení stĺpikov bližšie k podpore sa vyvodzuje menší ohybový moment, prípadne sa úplne vylúči. Tým sa znižujú aj nároky na spotrebu reziva. U symetrickej stredovej nosnej steny je možné stĺpiky kotviť priamo do „bačkory“ nad stenou. Šikmá poloha stĺpikov vyžaduje špeciálne tesárske spoje. Pomurnica v ležatej stolici bez väzného trámu je potrebné ukotviť aj v horizontálnom smere proti rozovretiu väzby. Rozmiestnenie a počet väzníc podobne ako pri stojatej stolici, závisí na rozpone a sklone strechy. Najčastejšie sa vyskytujú väzby:

- s dvoma bočnými väznicami a šikmými stĺpikmi, ktoré sú kotvené do väzného trámu, pre rozpon 7- 12 m
- s dvoma bočnými väznicami a šikmými stĺpikmi, ktoré sú kotvené do stropu nad stredovou stenou, pre rozpon 9 - 12 m
- s dvoma bočnými a jednou vrcholovou väznicou a so šikmými stĺpikmi, ktoré sú kotvené do stropu nad stredovou stenou, pre rozpon 12- 16 m.



Obr. 2.56 Podoprení vrcholové väznice sloupkem, zavětřování diagonálními pásky [8]

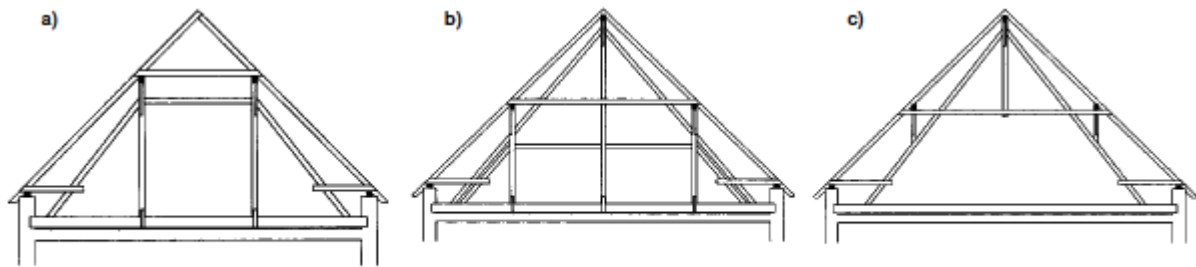


Obr. 2.62 Přehled plných vazeb ležaté stolice na různé rozpory

a) sedlová střecha s rozporem 7 až 12 m, b) sedlová střecha s rozporem 7 až 12 m a středovou nosnou stěnou, c) sedlová střecha s rozporem 11 až 16 m a středovou nosnou stěnou

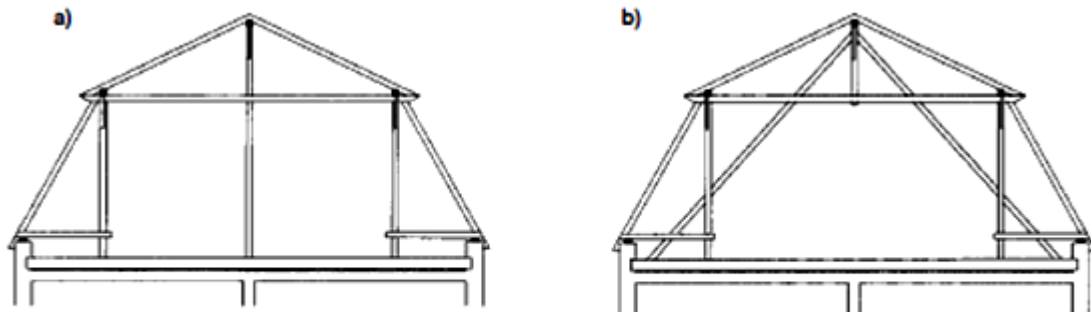
Vešadlá: Dispozícia podlažia s veľkým rozponom bez nosných stien (napr. u sálových priestorov) neumožňuje, aby sa dlhý väzný trám vhodne podoprel. V takom prípade sa dá použiť konštrukcia vešadla. Princíp spočíva v odľahčení väzného trámu prostredníctvom roznosu zaťaženia cez šikmé vzpery- čo najbližšie k podpore. Stĺpiky sú namáhané na ťah a väzný trám je na nich vlastne zavesený. Kotvenie stĺpikov do trámu je realizované spojom prenášajúcim ťah. Vešadlá sa podľa počtu väzníc rozdeľujú na jednoduché, dvojité, trojité a odpovedá im riešenie príslušných charakteristík detailov, pomerne náročných na prevedenie. U dvojitého a trojitého vešadla sa medzi stĺpiky umiestňuje vodorovná rozpera na symetricky roznos zaťaženia.

Vzperadlá: Vychádzajú z obdobného princípu odľahčenia väzného trámu ako u sústavy vešadlá. Do šikmých vzpier, prípadne rozpery sú ukotvené skrátené stĺpiky, podpierajúce väznice.



Obr. 2.63 Pĕhľad plných vazeb vĕšadlovĕho a vzpĕradlovĕho krovu
a) dvojitĕ vĕšadlo, b) trojitĕ vĕšadlo, c) jednoduchĕ vzpĕradlo, d) dvojitĕ vzpĕradlo

Manzardovĕ krovy: Manzardovĕ strecha mĕ lomenĕ strešné plochy, najmĕ kvĕli využitiu podkrovnĕch priestorov a architektonickĕmu stvĕrneniu strechy. V mieste lomu je spravidla umiestnenĕ strednĕ vĕznica, na ktorĕ sĕ osedlanĕ krokvy oboch strešnĕch rovĕn. Plnĕ vĕzbu, obdobne ako u predošlĕch sĕstav, striedajĕ tri aĭ ťtyri prĕzdnĕ vĕzby, ktorĕ sa skladajĕ iba z krokiev a vĕznĕc. Priestorovĕ tuhosť zabezpeĕujĕ klieštiny, ťikmĕ vzpery a pĕsiky. Dĕleťitĕ je ukotvenie pomurnĕc, nakoľko strecha je vystavenĕ vĕĕšiemu ŕĕinku vetra.



Obr. 2.64 Plnĕ vazby mansardovĕho krovu
a) stojatĕ stolice, b) leťatĕ stolice

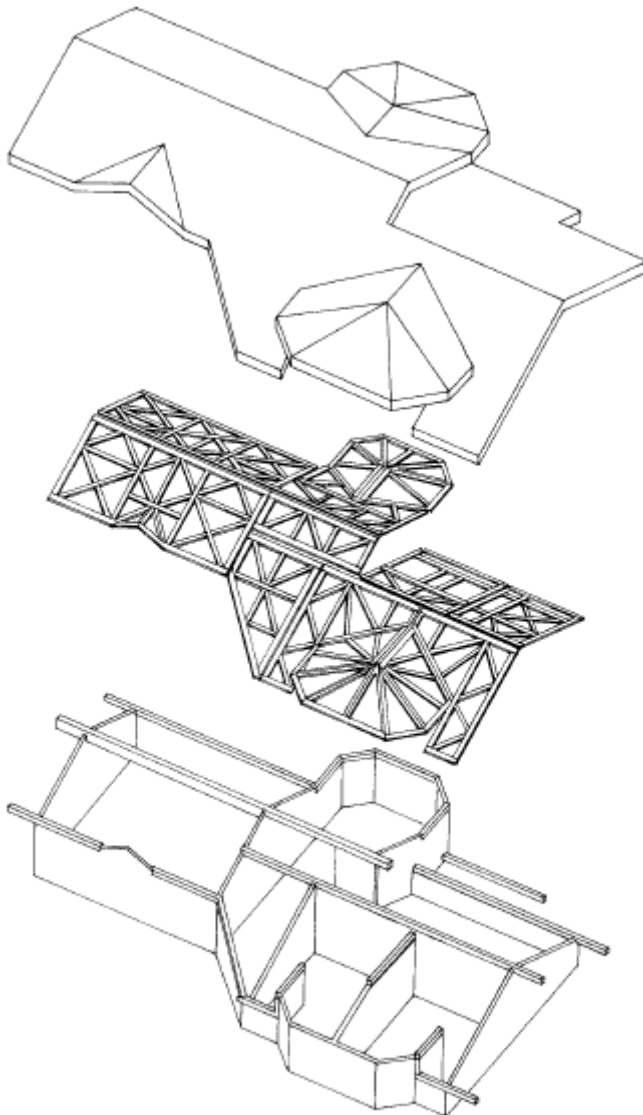
2. Hambĕlkovĕ sĕstava

Pri hambĕlkovej sĕstave, na rozdiel od vĕznicovej sĕstavy, je kaťdĕ vĕzby plnĕ. Tvorĕ ju trojuholnĕk, ktorĕ sa skladĕ z krokiev a vodorovnej vĕstuhy - hambĕlku, ktorĕ je tuhĕ v rovĕne vĕzby. Tĕto sĕstava priamo nevyťaduje vĕznĕ trĕm, s vĕnimkou funkcie stropnice. Vĕzby sĕ vzdialĕnĕ 0,9 - 1,2 m. Poĕet hambĕlkov je danĕ rozponom strechy. Priestorovĕ tuhosť v pozdĕlĕnom smere zabezpeĕuje spravidla stuťenie v rovĕne strešného plĕšťa, a to andrejskĕ krĕťe, ťikmo nabitĕ dosky, diagonĕlne nabitĕjĕnĕ doskovĕ zĕklop alebo tuhĕ zĕklop s veľkoplošného materiĕlu, napr. OSB dosiek. Priestorovĕ tuhosť v niektorĕch prĕpadoch zabezpeĕuje aj stuťidlo, umiestnenĕ v spoji medzi klieštinou a hambĕlkom. U hambĕlkovej sĕstavy je dĕleťitĕ zachytenie horizontĕlnĕch sĕl v mieste osedlania krokiev nad stenou, a to buď prostrednĕctvom kovovĕch kotiev, alebo ŕplnej sĕstavy so stropnicami prostrednĕctvom spoĕahlivĕho tesĕrskeho spoja (napr. ťikmĕ zapustenie). Pri krove s vĕĕším rozponom je vodorovnĕ zloťka reakcie znaĕnĕ a napr. pri murovanej spodnej stavbe mĕťe byť preto problematickĕ nadimenzovať ťelezobetĕnovĕ veniec.



Obr. 2. 65 Vazba hambalkového krovu [1]

Sústava krovu so samonosnými strešnými doskami: Samonosné strešné dosky sa skladajú z rámu vystužených diagonálami. Výhodou týchto striech je spoľahlivé zabezpečenie priestorovej tuhosti, úspora reziva a zaujímavý architektonický vzhľad - pri priznaní prvkov v interiéri evokujú dojem hrazdených stavieb.



66 Krov se samonosnými střešními deskami

3. Vážníková sústava

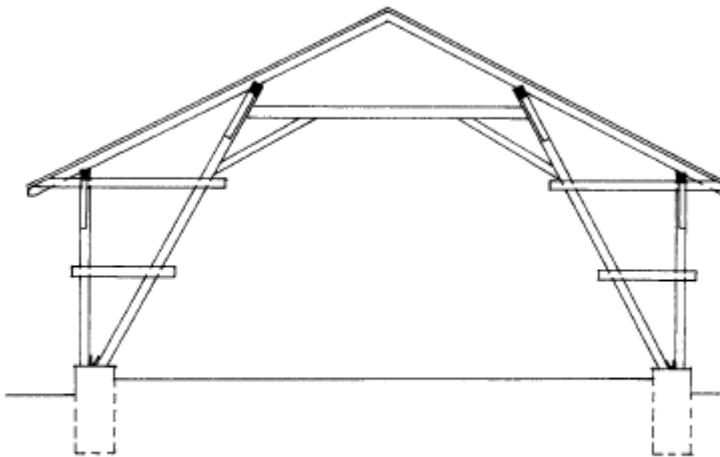
Vážníkovú nosnú sústavu tvoria vážniky, ktoré sú priečne uložené vo vzdialenosti 0,9- 1,2 m (v prípade, že sa na vážniky priamo nabíja latovanie alebo bednenie pod krytinu) alebo 3,5- 4 m (v prípade, že strešný plášť nesie vážniky). Podľa konštrukcie sa vážniky rozdeľujú na:

- Priehradové (klincované, svornikované, lepené)
- Plnostenné (klincované a lepené)

Pre zastrešenie vážnikov je dôležité zabezpečenie priestorovej tuhosti v pozdĺžnom smere a v rovine strechy zavetrovanie, to sa najčastejšie realizuje ondrejskými krížmi. V rovine strechy sa zavetruje prvé, posledné a aspoň každé piate pole. Vážníkové strešné konštrukcie majú nízku spotrebu reziva, s výhodou sa uplatňujú pre strechy s malým spádom a veľkým rozpätím, avšak podkrovný priestor je u nich nevyužitelný.

4. Rámové sústavy

Doplnením vážnikov o stojky, ktoré sú ukotvené do základov a tvoria zároveň oporu pre obvodové steny, vzniká rámová sústava. Vzdialenosť rámov je priemerne 4 m. Podľa konštrukcie sa tieto sústavy rozdeľujú obdobne ako sústavy vážnikov. Pre zabezpečenie priestorovej tuhosti je navyše potreba zavetrovania v rovine steny.



Obr. 2.72 Historická rámová konštrukcia zastrešeni



Obr. 2.69 Realizace priehradového vážniku se styčnickovými deskami s prilisovanými hrotmi [2]

Priehradový vážnik so styčnickovými doskami s prelisovanými hrotmi

5. Úsporné sústavy samonosných strešných rovín

Síce historické, na svoju dobu priekopnícke, ale doteraz aktuálne sústavy samonosných strešných rovín boli skonštruované na základe nárokov na úsporu reziva a požiadaviek na prekrytie veľkých halových priestorov. Najznámejšie sú rovinné samonosné strešné konštrukcie (Záhorského a Kroherova sústava a samonosné konštrukcie so zakrivenou plochou lamelová sústava).

Skladba strechy: Súčasťou strechy s akoukoľvek strešnou krytinou pre šikmú aj rovnú (plochú) strechu musí byť odvetrávací systém. Ten zabezpečuje odvod vzniknutých vodných pár v strešnom systéme, kondenzátu vodných pár na spodnej strane strešnej krytiny a odvod podfúknutého snehu a dažďa pod strešnú krytinu. Pri šikmých strechách rieši tento problém paropriepustná fólia, v prípade plochých striech preberá jej funkciu systém odvetrávacích komínkov. V súvislosti s riešením podkrovia sa na tomto mieste zameriavame na šikmé strechy. Šikmá strecha musí mať odvetrávaciu medzeru v priestore kontralát, slúžiacu na odvod kondenzátu, podfúknutého snehu či dažďa a súčasne slúži na odvetranie prehriateho vzduchu pod strešnou krytinou, aby sa cez leto zbytočne neprehrievala izolácia podkrovia. Odvetrávacia medzera na odkvapovej hrane nasáva chladnejší vzduch a v hrebeni strechy prehriaty vzduch zase vypúšťa. Odvetrávacia medzera by mala byť vysoká minimálne 5 cm, čo ale väčšina realizátorov striech nedodržiava. Rovnako odvetrávacích škridiel v druhej rade pod hrebenáčom sa často kladie len toľko, aby boli splnené podmienky pre záruku na strešnú krytinu. Toto sú časté dôvody prehriatia podkrovia v lete. Tepelnú izoláciu chráni pred prúdiacim vzduchom, vlhkosťou, kondenzátom a vodou paropriepustná fólia. Musí byť ukončená, t.j. nalepená na odkvapovom plechu, aby kondenzát, podfúknutá voda a sneh mohli odtekať mimo priestor strechy.

Konštrukčné skladby: Podľa spôsobu vetrania a umiestnenia vetracích medzier rozlišujeme šikmé strechy na jednoplášťové, dvojplášťové a trojplášťové. Projektant alebo realizačná firma podľa miestnych podmienok a konštrukčných možností zohľadní podmienky noriem a pravidiel na pokrývanie striech, najmä požiadavky na tesnosť hydroizolačných vrstiev a parotesných zábran. Šikmá strecha je stavebná konštrukcia nad chráneným (vnútorným) prostredím, vystavená priamemu pôsobeniu atmosférických vplyvov. Pozostáva z nosnej strešnej konštrukcie, jedného alebo niekoľkých strešných plášťov oddelených vzduchovými vrstvami a doplnkových konštrukcií a prvkov. Šikmé strechy majú sklon vonkajšieho povrchu $5^\circ < a \leq 45^\circ$, strmé strechy $45^\circ < a \leq 90^\circ$.

- **Jednoplášťová strecha:** strecha oddeľujúca vnútorné prostredie od vonkajšieho jedným strešným plášťom zobraziť náčrt
- **Dvojplášťová strecha vetraná:** dvojplášťová strecha, ktorej vzduchová vrstva nad hydroizolačnou vrstvou je napojená na vonkajšie prostredie
- **Trojplášťová strecha vetraná:** strecha vytvorená niekoľkými strešnými plášťami oddelenými od seba vzduchovými vrstvami napojenými na vonkajšie prostredie.

Strechy a ich jednotlivé vrstvy a časti sa navrhujú s ohľadom na mechanické a dynamické namáhanie, tlak a nasávanie vetra, namáhanie vodnou parou a vlhkosťou obsiahnutou v pórovitých materiáloch, zrážkovou vodou, snehom a námrazou.

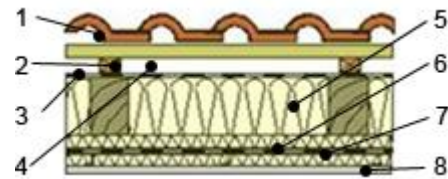
Strechy navrhujeme tak, aby nedochádzalo k prenikaniu zrážok do konštrukcie strechy a podstrešných priestorov. Pokiaľ prenikanie zrážok nemožno vylúčiť, navrhujú sa do konštrukcie strechy poistné hydroizolačné vrstvy v kombinácii s vetraním striech.

Na dosiahnutie priaznivého vlhkosťného stavu a režimu strešnej konštrukcie sa odporúča obmedziť, či vylúčiť technologickú vodu (mokré procesy), obmedziť či vylúčiť kondenzáciu vodnej pary v konštrukcii strechy, umožniť únik vlhkosti z konštrukcie strechy vetraním, popr. priepustnosťou materiálov.

Trojplášťová strecha

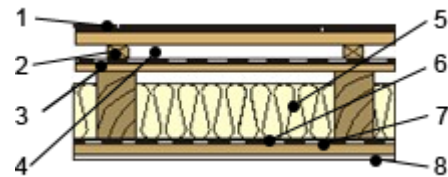
S vetraním pod a nad hydroizolačnou vrstvou voľne napnutou

1. Krytina na latách (debnenie)
2. Kontralaty 40 x 60 mm
3. Hydroizolačná vrstva difúzne otvorená
4. Vzduchová medzera min. 20 mm
5. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
6. Parotesná zábrana
7. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
8. Konštrukcia podhľadu



S vetraním nad a pod difúznou vrstvou na debnení

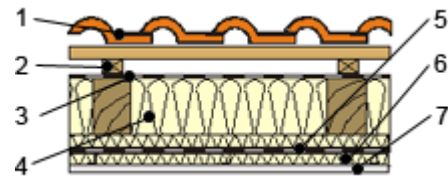
1. Krytina na latách (debnenie)
2. Kontralaty 40 x 60 mm
3. Hydroizolačná vrstva difúzne otvorená na debnení
4. Vzduchová medzera min. 30 mm
5. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
6. Parotesná zábrana
7. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
8. Konštrukcia podhľadu



Dvojplášťová strecha

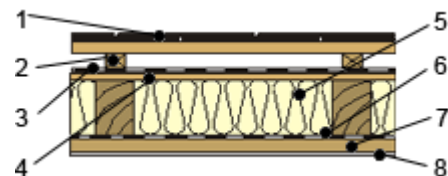
Dvojplášťová strecha s vetraním nad difúznou vrstvou

1. Krytina na latách (debnenie)
2. Kontralaty 40 x 60 mm
3. Hydroizolačná vrstva difúzne otvorená
4. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
5. Parotesná zábrana
6. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
7. Konštrukcia podhľadu



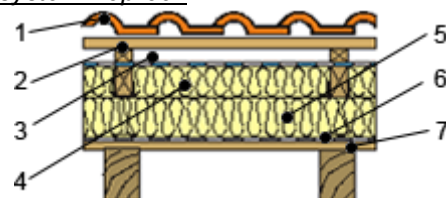
Dvojplášťová strecha s vetraním nad difúznou vrstvou na debnení

1. Krytina na latách (debnenia)
2. Kontralaty 40 x 60 mm
3. Hydroizolačná vrstva difúzne otvorená
4. Debnenie
5. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
6. Parotesná zábrana
7. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock ND)**
8. Konštrukcia podhľadu



Dvojplášťová strecha s vetraním nad difúznou vrstvou – systém Toprock

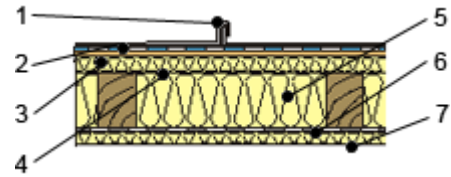
1. Krytina na latách (debnenie)
2. Kontralaty 40 x 60 mm
3. Hydroizolačná vrstva difúzne otvorená
4. **Tepelná izolácia Airrock ND**
5. **Tepelná izolácia Airrock ND 120 (180) mm**
6. Parotesná zábrana na debnení
7. Debnenie - podhľad



Jednoplášťová strecha

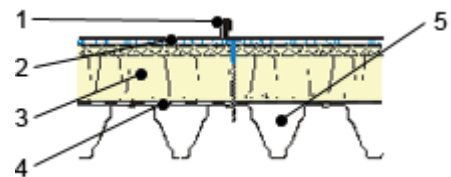
Jednoplášťová strecha so separačnou hydroizolačnou vrstvou

1. Krytina z falcovaného plechu na debnení
2. Hydroizolačná a separačná vrstva
3. Tepelná izolácia Monrock MAX E
4. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock LD)**
5. Parotesná zábrana
6. **Tepelná izolácia Airrock LD (Multirock, Airrock LD)**
7. Konštrukcia podhľadu



Jednoplášťová strecha so separačnou hydroizolačnou vrstvou – systém Rockzink RZ

1. Krytina z falcovaného plechu na debnení
2. Hydroizolačná a separačná vrstva difúzne otvorená
3. Tepelná izolácia Monrock MAX E
4. Parotesná zábrana
5. Nosná stropná konštrukcia (betón, trapézový plech)



Rozdelenie striech:

Podľa tvaru:

- vytvorené rovinnými strešnými plochami,
- vytvorené zakrivenými strešnými plochami,
- vytvorené kombináciou rovinných a zakrivených strešných plôch.

Podľa sklonu:

- ploché strechy (so sklonom vonkajšieho povrchu krytiny v rozmedzí 0 až 10°)
- šikmé strechy (so sklonom vonkajšieho povrchu krytiny v rozmedzí 10 až 45°)
- strmé strechy (so sklonom vonkajšieho povrchu krytiny viac ako 45°)

Podľa zostavy strešného plášťa:

- jednoplášťové - jednoplášťová strecha oddeľuje chránené, prípadne vnútorné prostredie od vonkajšieho prostredia jedným strešným plášťom,
- dvojplášťové - dvojplášťová strecha oddeľuje chránené, prípadne vnútorné prostredie od vonkajšieho prostredia dvoma strešnými plášťami (horný a dolný plášť),
- viacplášťové - viacplášťová strecha je strecha vytvorená niekoľkými strešnými plášťami, ktoré sú od seba oddelené vzduchovými vrstvami.

Podľa vzduchovej vrstvy v konštrukcii strešného plášťa môže byť vzduchová vrstva strechy:

- uzavretá,
- napojená na vonkajšie ovzdušie,
- odvetraná,
- prevetrávaná,
- ich kombinácie.

Podľa riešenia problému prenikania vodnej pary do strechy rozlišujeme strechy:

- s parotesnou vrstvou (parotesnou zábranou) - takáto strecha obmedzuje alebo zamedzuje prenikanie vodnej pary z vnútorného prostredia do strešného plášťa.
- bez parotesnej vrstvy - strecha bez parotesnej vrstvy neobmedzuje ani nezamedzuje prenikaniu vodnej pary z vnútorného prostredia do strešného plášťa.

Podľa druhu použitej krytiny môže byť strecha:

- so skladanou krytinou,
- s povlakovou krytinou,
- ich kombinácia.

Z hľadiska difúzneho odporu krytiny sa rozlišujú strechy:

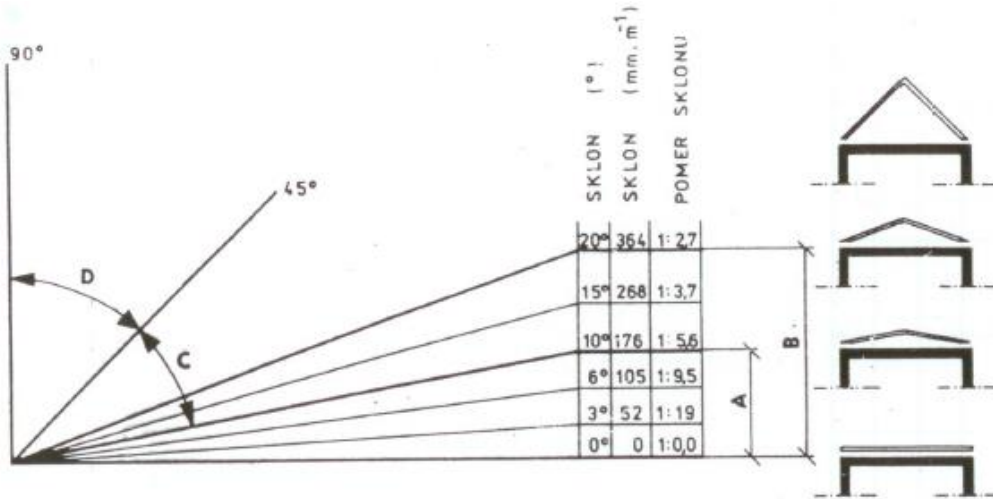
- vzduchopriepustné,
- vzduchonepriepustné,
- ich kombinácie.

Podľa využitia sa strechy delia na:

- účelové (pochôdzne) - účelová strecha umožňuje ďalšie účelné využitie strechy (napr. chôdza, vegetácia a pod.),
- bez ďalšieho využitia (nepochôdzne) - chránia objekt pred vonkajšími poveternostnými vplyvmi a zabezpečujú požadovaný stav vnútorného prostredia. Prístup na ne kvôli údržbe, oprave, alebo kontrole je možný bez osobitných opatrení, alebo sú potrebné úpravy, ktoré nepoškodia krytinu.

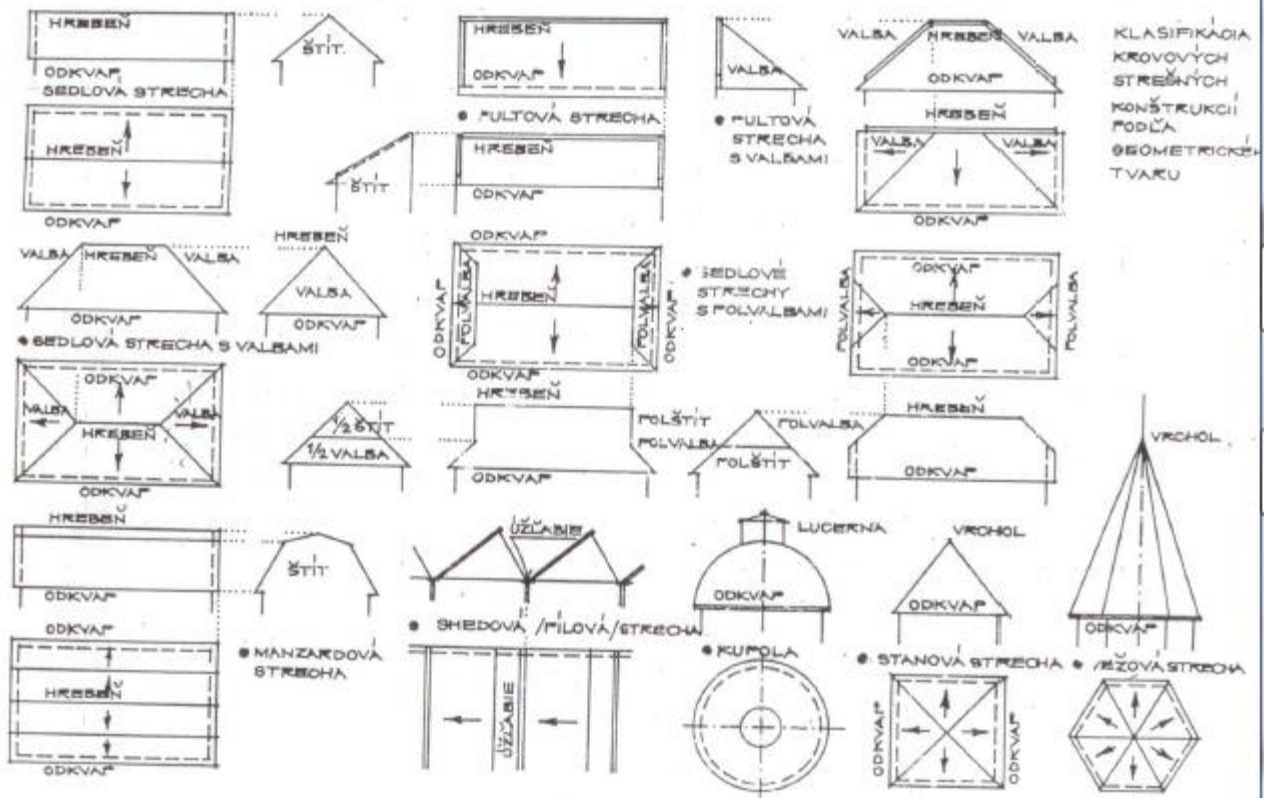
Podľa technológie výroby sa strechy rozdeľujú na:

- monolitické - strecha vyhotovená monolitickou technológiou má všetky vrstvy vyhotovené priamo na stavbe bez použitia prefabrikátov,
- montované - strecha vyhotovená montovanou technológiou má všetky vrstvy vyhotovené z prefabrikátov,
- kombinované - strecha vyhotovená kombinovanou technológiou má niektoré vrstvy vyhotovené priamo na stavbe a niektoré vrstvy vyhotovené z prefabrikátov.



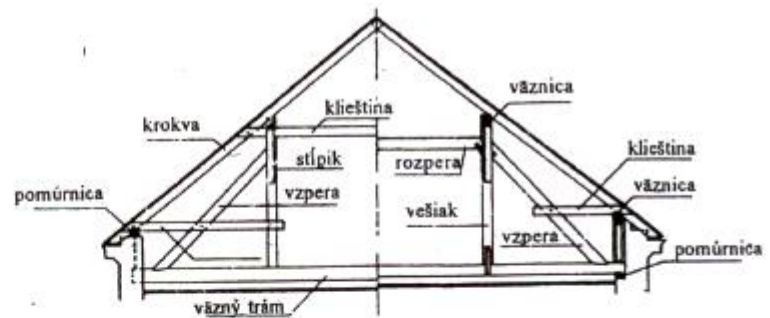
Obr. 2.1. Klasifikácia striech podľa sklonu

0° ≤ a ≤ 10°, B — ploché strechy podľa zahraničných údajov, C — šikmé strechy 10° < a ≤ 45°, D — strmé strechy a > 45°



V krovoch väznicových sústav sa zvýšené nároky kládli na väzné trámy, ktoré popri funkcii zachytenia vodorovných síl plnili aj funkcii prenášača ohybového momentu od stĺpikov krovu. Pri väčších rozpätiach krovov sa značné zaťaženie väzného trámu od väzníc a stĺpikov riešilo jeho podoprením v strede, respektíve náhradou stĺpikov za ťahové prvky – vešiaky, ktoré v kombinácii so vzperami prenášali váhu i prípadné zaťaženie väzného trámu do jeho koncových úsekov a následne do pomúrnic.

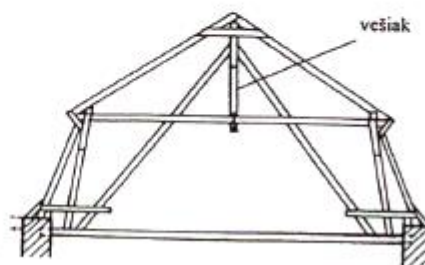
Vešiaky sa výhodne uplatnili aj pri manzardových typoch striech



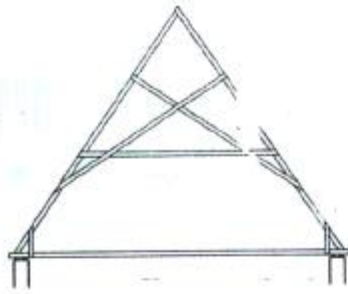
Väznicový krov so stojatou stolicou



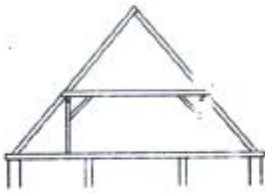
Väznicový krov s ležatou stolicou



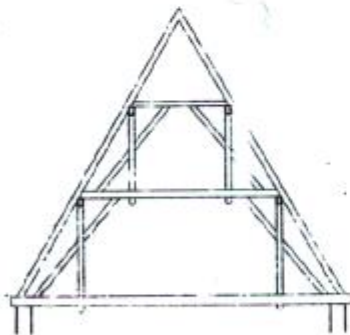
Manzardový typ krovu



Obr. 2.99 Hambáľkový krov s krížovým vzperami a pomúnicami



Obr. 2.100 Hambáľkový krov s dvojitou stojatou stolicou stúženou pásikmi



Obr. 2.101 Hambáľkový krov s dvojpóschodovou dvojitou stojatou stolicou a vzperami



Obr. 2.102 Hambáľkový krov s dvojitou stojatou stolicou stúženou pásikmi

Historické nosné strešné konštrukcie

Historické nosné strešné konštrukcie sú zriedka čisto väznicové alebo čisto krokrové krovky. Veľké strešné konštrukcie predstavujú väčšinou hambáľkové krovky podopreté a stužené rôznymi konštrukčnými prvkami. Základný tvar plnej väzby tvoria dve krokvy navzájom preplátované v hrebeni a jeden väzný trám prenášajúci vodorovné sily. Hambáľky rozdeľujú strešný priestor na podlažia. Hrebeňový hambáľok je ten, ktorý je najbližšie k hrebeňu. Nie v každej plnej väzbe krovu sú vždy zastúpené väzné trámy. Ak klenby siahajú do strešného priestoru, väzné trámy možno použiť iba v určitých osiach. Väzné trámy v plných väzbách medzi nimi sa skrátia na krátke trámy (papuče), ktoré spájajú krokvy pomocou vzpier alebo výmen trámov.

Hlavné stuženie veľkých strešných konštrukcií predstavujú krížové rozpery, ktoré sú priplátované v jednotlivých plných väzbách krovu na krokvy na jednom alebo viacerých hambáľkoch (obr. 2.99). Hambáľky s veľkým rozpätím možno podoprieť stĺpkami stolice a väznicami prebiehajúcimi v pozdĺžnom smere strechy (väznice stolice). Jednoduchá stojatá stolica podopiera hambáľky v strede, dvojitá stojatá stolica podopiera hambáľky v blízkosti spoja s krokvmi.

Stolica môže byť vystužená pásikmi alebo vzperami v priečnom a pozdĺžnom smere a môže byť usporiadaná vo viacerých úrovniach (obr. 2.100 a 2.101). Ležatá stolica prenáša zaťaženie cez šikmé rozpery priamo do obvodových stien, čím sa odbremenia väzné trámy. Dvojitá ležatá stolica má vodorovnú rozperu priamo pod hambáľkom, ktorý prenáša vodorovné tlakové sily (obr. 2.102 až 2.105).

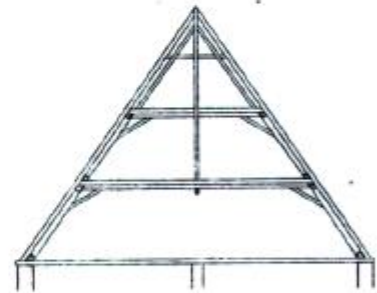
Plná väzba pri stojatej a ležatej stolici býva spravidla každá štvrtá alebo piata. Medzi plnými väzbami sú prázdne väzby, ktoré pozostávajú len z väzníc a kotiev. Ondrejové kríže medzi susediacimi väznicami stolice stužujú konštrukciu v pozdĺžnom smere. Vešaoiá slúžia ako ťahadlo väzných trámov alebo hambáľkov pri veľkých rozpätiach. Ťahové sily vo vešadle sa prenášajú do vzpier v ležatej alebo stojatej stolici (obr. 2.103 až 2.105). Možno použiť viaceré vešadlá v kombinácii so vzperadlovou sústavou vzpier. Strešná konštrukcia môže mať význam pri stabilite celej budovy. Zaťaženie strešnou konštrukciou pôsobiacie zhora zvyšuje stabilitu muriva. Väzné trámy môžu pomáhať pri prenášaní vodorovných síl z klenieb, ak to umožňuje trenie medzi drevom a horným ukončením múru.



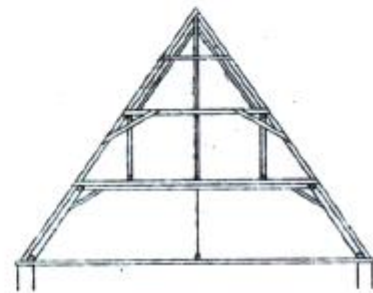
Obr. 2.103 Hambáľkový krov s dvojitou ležatou stolicou a vešadlom



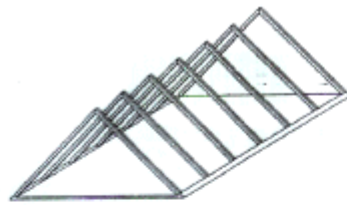
Obr. 2.104 Hambáľkový krov so vzperami rovnobežnými s krokvmi a s vešadlom



Obr. 2.105 Trojposchodový hambáľkový krov s vešadlom



Obr. 2.106 Trojposchodový hambáľkový krov s dvojitou ležatou stolicou, s dvojitou stojatou stolicou a s vešadlom



Obr. 2.80 Krokový krov

Krokové (bezvážnicové) a väznicové krovky

Krokový a hambáľkový krov

Krokové a hambáľkové krovky sa používajú pri šikmých strechách so sklonom približne 30° až 60°. Rozpätie tesárskej krokovovej strechy je približne 8 m, maximálne 10 m, vzdialenosť medzi krokvami je 0,75 až 1 m.

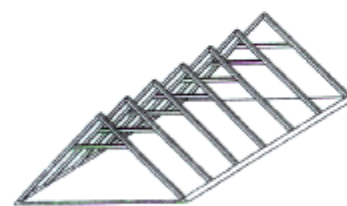
V porovnaní s väznicovou strechou má krokový a hambáľkový krov dve výhody: na jeho výstavbu sa spotrebuje menej dreva a strešný priestor nemá podpory. Nevýhodou je konštrukčná náročnosť kotvenia krokiev a obmedzenia do strechy a vikierov. Riešenie týchto krovov s pôdorysom v tvare písmena L alebo s inými ako pravouhlými pôdorysmi je problematické.

Pri krokovom krove sa vzájomne spájajú dve oproti sebe stojace krovky v hrebeni a sú ukotvené do stužovadla, ktoré prenáša vodorovné sily. Krovky sú namáhané tlakom a ohybom. Dolné fahadlo tvorí oceľobetónový strop alebo stropný nosník. Systém neumožňuje ani mierny sklon strechy, lebo v krokoch by vznikli priveľké tlakové sily (obr. 2.80).

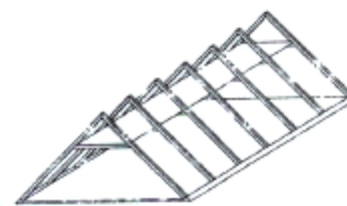
Hambáľkový krov pozostáva z krokiev s pridaním vodorovného hambáľka, ktorý vodorovne spája dve oproti sebe stojace krovky. Hambáľok pri symetrickom zaťažení pôsobí na krovky ako vodorovná stredná podpera. Pri asymetrickom zaťažení, napr. pri zaťažení vetrom, hambáľok sa môže posunúť (deformovať) spolu s krovkami. Ide o tzv. posuvný hambáľkový krov. Hambáľky sú namáhané vzperom, a preto je účelné stužiť ich proti vybočeniu z vodorovného smeru páskami. Pri obytnom podkroví môžu byť hambáľky súčasne stropnými nosníkmi (trámami), obr. 2.81.

Pri tuhom (neposuvnom) hambáľkovom krove sa rovina hambáľkov udržuje vo vodorovnom smere pomocou vodorovných stužovadiel alebo ležatou doskou so štítovými stenami alebo inými tuhými konštrukčnými prvkami. Tak sa vytvára pre krovky vodorovná podpera vo výške hambáľka: aj pri asymetrických bremenách (obr. 2.82).

Prenos ohybových síl v hrebeni sa môže uskutočniť spojením krokiev na zraz a bočnými príložkami alebo preplátovaním (obr. 2.85)



Obr. 2.81 Hambáľkový krov



Obr. 2.82 Tuhý hambáľkový krov s doskou



Obr. 2.83 Vážnicový krov s vchodovou hrebeňovou stĺpcou a pomôcnicou



Obr. 2.84 Vážnicový krov so strednými väznicami

Spoj hambáľkov s krovkami by nemal oslabiť prierez kroky, pretože krovky sú na tomto mieste veľmi namáhané ohybovým momentom. Vhodným riešením je vytvorenie hambáľkov v podobe klieštín (obr. 2.86).

Päta kroky musí prenášať zvislé a vodorovné sily. Uskutočňuje sa to osobitne tvarovanou oceľobetónovou krokovou plochou kotvou (krokovou nohou) alebo primeraným pevným spojením so stropným nosníkom (obr. 2.87).

Vytvorenie presahu strechy si vyžaduje mimoriadne konštrukčné opatrenia (obr. 2.88).

Nadmurovku nemožno použiť pre pôsobenie vodorovnej sily. Namiesto nadmurovky možno tento problém riešiť dostatočne nadimenzovanou zvýšenou oceľobetónovou konštrukciou spojenou v kúte so stropnou konštrukciou tuhou na ohyb

Vážnicový krov

Pri väznicovom krove sú krovky uložené na pozdĺžnych nosníkoch, väznicach. Krovky sú prosté nosníky uložené na hrebeňovej väznici a (alebo) na strednej väznici a na pomôcnici alebo spojitý nosníky ležiace na hrebeňovej väznici, pomôcnici a (alebo) strechej väznici. Väznice sú uložené na stenách alebo podperách v strešnom priestore. Krovky nemajú vodorovný posun pri spodnom uložení, ako je to pri krokovom krove, namáhané sú najmä ohybom. Zvislé zaťaženie vyvoláva iba zvislé sily v podperách, preto nie je potrebné dolné fahadlo ako pri krokovom krove (obr. 2.83). Sedlové a pultové strechy možno vytvoriť aj ako väznicový sústavu. Vážnicový krov je vhodný na komplikované pôdorysy striech. Pri použití viacerých väzníc môžu vzniknúť strešné konštrukcie na veľké rozpätia (obr. 2.84).

Systém väznicového krovu umožňuje v porovnaní s krokovým krovom vytvoriť malé sklony až po plochú strechu. Takúto strechu možno považovať za zdvihnutý drevený trámový strop. Obmedzením je štrnosť strechy, keďže sklon väčší než 35° nie je z konštrukčného hľadiska účelný. Vzdialenosť medzi krovkami je rovnaká ako pri krokovom krove, t. j. 75 až 100 cm

Krovky by sa na väznicach mali uložiť tak, aby sa zaťaženie prenášalo do väzníc. Dosiadneme to osedlaním krokiev tvarovaných tak, aby vznikla vodorovná úložná plocha. Osedlanie by malo byť čo najmenšie, aby sa príliš neoslabil prierez kroky. Je to mimoriadne dôležité pri priebežných krokoch uložených na stropných väznicach namáhaných ohybovým momentom (obr. 2.90).