

ROČNÍKOVÁ PRÁCE
TEORETICKÉ ŘEŠENÍ STŘECH

Vypracoval: Jan Vojtíšek

Třída: 8.M

Školní rok: 2011/2012

Seminář: Aplikace Deskriptivní geometrie

Prohlašuji, že jsem svou ročníkovou práci napsal samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce.

V Praze dne 9. února 2012

Jan Vojtíšek

Obsah

1. Úvod	3
2. Geometrické řešení půdorysů střech	4
2.1 Pojmy týkající se teoretického řešení střech	4
2.2 Základní principy využívané při konstrukci půdorysů sklonitých střech stejného spádu	4
2.3 Konstrukce půdorysů sklonitých střech	6
2.3.1 Základní sklonité střechy – zastřešení obdélníkového půdorysu	6
2.3.1.1 Střecha pultová	7
2.3.1.2 Střecha sedlová	7
2.3.1.3 Střecha valbová	8
2.3.1.4 Střecha polovalbová	9
2.3.1.5 Střecha mansardová	11
2.3.2 Sklonité střechy se složitějším půdorysem	12
2.3.2.1 Křížová střecha	12
2.3.2.2 Zastřešení půdorysu ve tvaru písmene L	14
2.3.2.3 Střechy s půdorysem, ve kterém jsou nepravé úhly	15
2.3.2.4 Sklonité střechy se zastavěnými částmi	16
2.4 Ploché střechy	18
3. Závěr	20

1. Úvod

Má ročníková práce se týká teoretického řešení střech, to znamená zobrazení střechy v kótovaném promítání, kde okapy tvoří půdorysnou rovinu.

Střecha je nedílnou součástí budovy, která ukončuje celou stavbu shora. Při její konstrukci je myšleno nejen na její praktickou funkci, tedy ochranu proti povětrnostním vlivům (vítr, déšť, sníh, mráz), ale také na její estetickou stránku. Její tvar musí splňovat dvě podmínky – musí dodržet praktické požadavky a musí být také vzhledově dobře vyřešena, neboť má velký vliv na konečný vzhled celé budovy.

Mezi praktické požadavky tedy řadíme hlavně rychlý odtok vody ze všech míst střechy (pokud toto nebude dodrženo, hrozí poškození střechy kvůli nosnosti nebo výdrži materiálu) a zajištění odolnosti proti povětrnostním vlivům. Tvar a celkové řešení střechy také závisí na tom, v jaké lokalitě se objekt nachází. Ploché střechy jsou často používané v subtropických a tropických podmínkách, zatímco šikmé střechy se používají spíše v mírných a chladnějších podmínkách (zejména kvůli sněhu).

Pokud hovoříme o řešení tvaru, musíme také uvažovat o tom, kterou budovu zastřešujeme. Je logické, že jiné vlastnosti musí mít střechy rodinných domků, jiné mají sklady a průmyslové budovy atd. Střechy také dělíme na zateplené (uzavřený prostor, např. správní budovy) a nezateplené (otevřený prostor, např. nástupiště). (Černý, Kočandrlová, 2005)

Střecha se skládá ze dvou částí – nosné konstrukce (krovu) a střešních ploch krytých střešní krytinou. Střešní krytina je vnější povrch střechy. Úhel mezi rovinou střechy a rovinou její podstavy se nazývá **spád střešní roviny**. Všechny střechy, které v mé práci uvedu, mají stejný spád, to znamená, že její všechny střešní roviny svírají s podstavou (půdorysem) stejný úhel.

2. Geometrické řešení půdorysů střech

2.1 Pojmy týkající se teoretického řešení střech

Roh – vnitřní úhel mezi okapovými stranami je v rozmezí mezi 0° a 180°

Kout – vnitřní úhel mezi okapovými stranami je v rozmezí mezi 180° a 360°

Hřeben – část průsečnice dvou protilehlých střešních rovin, která je vodorovná (nejvyšší vodorovný okraj střechy)

Okap – nejnižší vodorovný okraj střechy

Střešní spoj – část průsečnice dvou střešních rovin spojených hřebenem, která není vodorovná

Úžlabí – část průsečnice dvou střešních rovin, které vycházejí z koutu (voda stéká k úžlabí)

Nároží – část průsečnice dvou střešních rovin, které vycházejí z rohu (voda stéká k nároží)

Štít – zastavěná část střechy

Okapový mnohoúhelník – nebo také okapový obrazec je mnohoúhelník, který vznikne spojením všech okapů v půdoryse

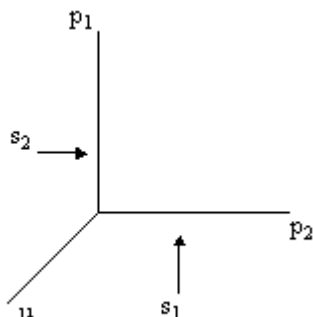
KP – zkratka pro kótované promítání

2.2 Základní principy využívané při konstrukci půdorysů sklonitých střech stejného spádu

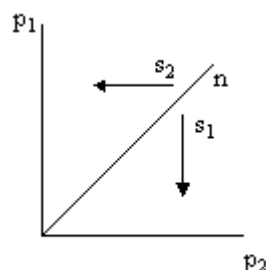
Pokud tedy chceme vyřešit půdorys střechy se střešními rovinami stejného spádu, musíme si nejdříve uvědomit, jak sestavit základní prvky- to znamená úžlabí a nároží. Tyto konstrukce využívají principy kótovaného promítání. Úžlabí i nároží jsou půdorysným průmětem průsečnice dvou střešních rovin stejného spádu. Sestrojíme ji tedy osou úhlu, který svírají půdorysné stopy okapů. Pokud se jedná o **úžlabí**, šipky, které označují směr stékající vody, směřují k průsečnici těchto dvou střešních rovin, tedy k ose úhlu jejich stop. Úžlabí vychází z koutu, neboť půdorysné stopy svírají úhel, který je větší než 180° .

Pokud je úhel, který je svírán stopami okapů menší než 180° , nazývá se jeho osa **nároží**. Šipky, které označují směr odváděné vody, potom míří od průsečnice střešních rovin.

V případě, že je průsečík průmětů okapů do půdorysné roviny (**stopník**) mimo papír, stačí do libovolného bodu umístit šipky zobrazující odtok vody a udělat osu jejich úhlu. Osa tohoto úhlu je rovnoběžná s hledanou průsečnicí a stačí ji posunout do stopníku. (Piska, Medek, 1962)



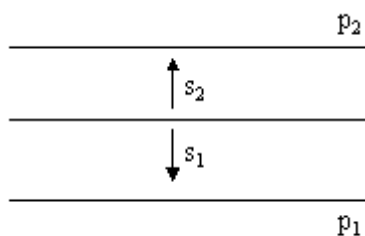
Obr. 1.1 – úžlabí



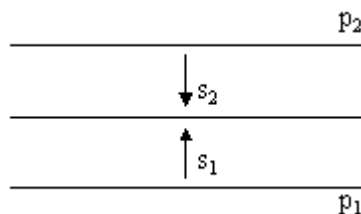
Obr. 1.2 – nároží

Přímky p_1 a p_2 značí půdorysnou stopu okapu, přímka u značí úžlabí a přímka n značí nároží. Šipky s_1 a s_2 značí směr odtoku vody.

Další nedílnou součástí střechy je **hřeben**. Hřeben je průsečnice, respektive část průsečnice dvou rovin o stejném spádu, jejichž půdorysné stopy jsou rovnoběžné. Průsečnici dvou rovnoběžných střešních rovin získáme velice jednoduše – sestrojíme osu „pásu“, který je tvořen jejich stopami. Voda stéká směrem od hřebenu. Pokud je průsečnice dvou střešních rovin zároveň jejich nejnižším místem, nemluvíme již o hřebenu, ale o **žlabu**. V tom případě stéká voda směrem k průsečnici. Žlaby ale nemají v praxi mnoho užití, kvůli složitému odvádění vody z celého střešního celku, do kterého je zastavěn, a kvůli nepraktickému řešení prostoru. (Piska, Medek, 1962)



Obr. 1.3 – hřeben



Obr. 1.4 – žlab

Půdorysné stopy rovin tvoří přímky p_1 a p_2 , směry odtoku vody tvoří šipky s_1 a s_2 .

2.3 Konstrukce půdorysů sklonitých střech

Střechy se podle sklonu dělí do dvou větších skupin. V jedné skupině jsou střechy **sklonité** a v druhé skupině jsou střechy **ploché**. Střechy sklonité se ještě dále dělí podle velikosti sklonu na **šikmé** (sklon 5° až 45°) a **strmé** (sklon 45° až 90°). Střechy ploché mají sklon 0° až 5° .

2.3.1 Základní sklonité střechy – zastřešení obdélníkového půdorysu

Voda, která dopadá na sklonité střechy, je odváděna pomocí šikmých střešních rovin k okapům (nejnižší okraj střechy, který je vodorovný), následně jimi stéká do žlabů. Pro ulehčení práce při vysvětlování zobrazování střech, si zvolíme okapy jako půdorysné stopy střešních rovin (předpokládáme, že jsou ve stejné výšce a střešní roviny mají stejný spád). Pokud si tedy zvolíme okapy jako půdorysné stopy, obrazec, který nám vytvoří, nazýváme **okapovým obrazcem** či **okapovým mnohoúhelníkem**.

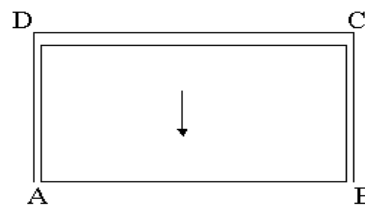
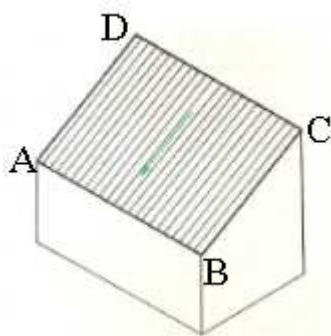
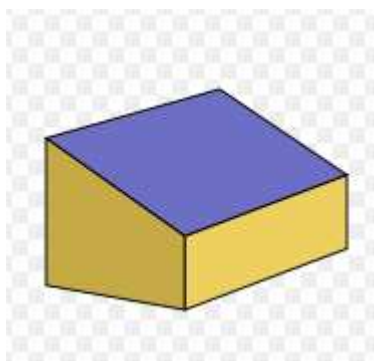
Abychom se mohli bavit o půdorysu střech, musíme si zavést pár odbornějších termínů. Prvními z nich jsou **volný okap** a **zastavěná část** (důležité pro zobrazení těch nejjednodušších typů střech). Volný okap je strana okapového mnohoúhelníku, ke které může volně stékat voda. Zastavěná část je termín, který označuje místo, kde se střecha napojuje, či se může napojit na jiný střešní komplex. Zastavěná proto, že zde zvedáme zdivo nad úroveň původních okapů, aby byla voda schopna dále odtékat. Ve střešním půdorysu je označována zdvojenou čarou. (Černý, Kočandrlová, 2005)

Další takovýto termín je **hrana**. Hranou se ve střešním půdorysu označuje průsečnice dvou střešních rovin. **Vrcholem** je potom označován společný bod tří nebo více střešních rovin.

2.3.1.1 Střecha pultová

Střecha pultová je střecha, která je tvořena jednou nakloněnou rovinou. Díky tomu, že je tvořena jen jednou střešní rovinou (v našem případě je to rovina ABCD), je ohraničena jedním okapem a jedním hřebenem. V půdorysném obrazci, v případě pultové střechy obdélníku, jsou tedy tři hrany zastavěny (tři štíty). Je to nejjednodušší typ střechy, používá se při zastřešování malých objektů, jako jsou přístavky nebo garáže.

Je konstrukčně jednoduchá (není zapotřebí konstrukce krovu) a finančně nenáročná.



Obr. 2.1 – pultová střecha [4] Obr. 2.2 – pultová střecha Obr. 2.3 - pultová střecha v KP

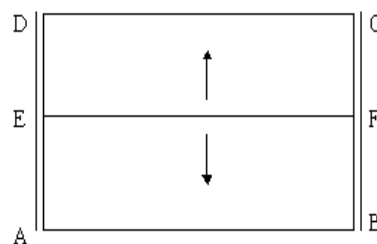
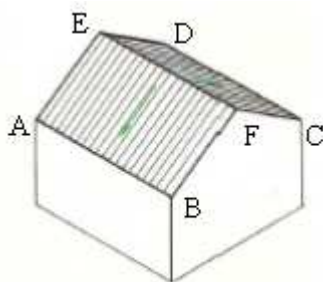
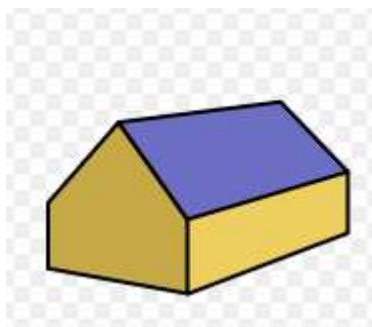
Úsečka AB tvoří okap a úsečka CD tvoří hřeben, zelená šipka označuje směr odtoku vody.

Geometrická konstrukce pultové střechy v KP – půdorys střechy je pouze obdélník ABCD.

2.3.1.2 Střecha sedlová

Střecha sedlová je tvořena dvěma střešními rovinami. Průsečnice těchto dvou rovin tvoří **hřeben** (úsečka EF). Střecha je ohraničena dvěma okapy a dvěma štíty. Nakloněná střešní rovina je v případě sedlové roviny nejčastěji vycházející z delších stran okapového obdélníku. Velikost úsečky AD se nazývá **rozpon střechy**. Voda stéká na dvě strany. (Piska, Medek, 1962)

Sedlová střecha je oblíbená hlavně v klasické zástavbě rodinných domků.



Obr. 3.1 – sedlová střecha [5] Obr. 3.2 – sedlová střecha Obr. 3.3 – sedlová střecha v KP

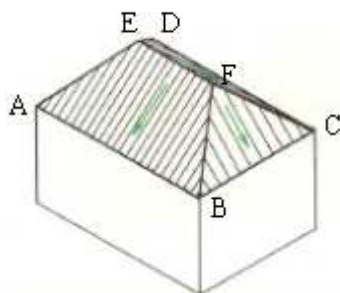
Okapy tvoří úsečka AB a úsečka CD . Štíty tvoří úsečka AD a úsečka BC . Šipky označují směr odtoku vody.

Geometrická sedlové střechy v KP– V půdoryse budovy - obdélníku $ABCD$ narýsujeme osy úseček AD či BC . Paty těchto os označíme za body E a F , spojíme a získáme průmět hřebenu na půdorysnou rovinu.

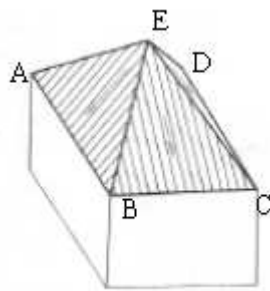
2.3.1.3 Střecha valbová

Střecha valbová má také obdélníkový tvar okapového obrazce. Je tvořena čtyřmi střešními rovinami, které jsou přiklopeny k jednotlivým stranám okapového obdélníku, čtyřmi okapy a hřebenem. Střešní roviny se nazývají **valby**. Průsečnice střešních rovin a hřebenu se nazývají **nároží** (voda stéká od nároží k okapu). V případě, že okapový obrazec není obdélník, ale čtverec, je hřeben tvořen jen jedním bodem a střecha je tvořena pláštěm čtyřbokého jehlanu. Střecha se potom nazývá **stanová**. Stanové střechy pak obecně tvoří střechy, které se skládají z rovin sbíhajících se do jednoho vrcholu (kuželové či mnohoúhelníkové). Voda stéká na čtyři strany (případně na každou stranu jehlanu tvořícího střechu).

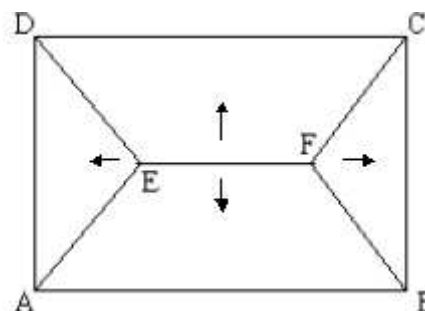
Využití valbová střecha nachází prakticky ve všech odvětvích, nejčastěji si jí můžeme všimnout u podlouhlých samostatně stojících budov.



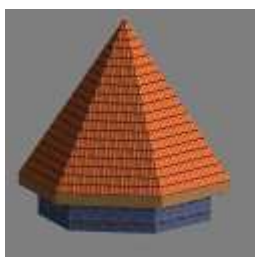
Obr. 4.1 - Střecha valbová



Obr. 4.2 - Střecha stanová



Obr. 4.3 - Valbová střecha v KP



Obr. 4.4 - Stanová - věžová – mnohoúhelníková[6]



Obr. 4.5 - Stanová – kuželová[7]

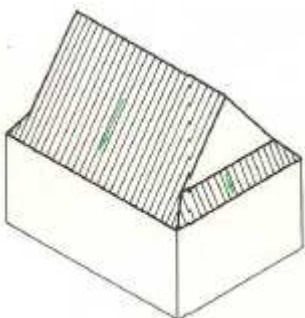
okapy tvoří úsečky AD , AB , BC , CD , nároží pak úsečky AE , DE , BF , CF . Hřebeny tvoří úsečka EF , popřípadě vrchol E

Geometrická valbové střechy v KP – Pokud obdélník $ABCD$ značí půdorys budovy, narýsujeme osy úhlů DAB , ABC , BCD a CDA , tím získáme průmět nároží do půdorysné stopy. Osy úhlů DAB a CDA se protnou ve vrcholu (společný bod tří střešních rovin), v našem případě je to vrchol E . Osy úhlů ABC a BCD se protnou ve vrcholu F . Spojením bodů E a F získáme hřeben střechy. Pokud provádíme konstrukci půdorysu stanové střechy, půdorysné stopy nároží jsou osy úhlů DAB , ABC , BCD , CDA . Nároží (osy) se potom protnou v bodě E , který tvoří vrchol střechy.

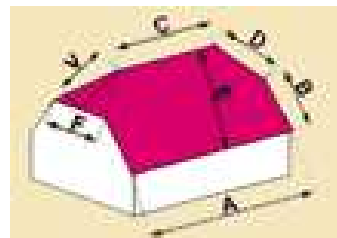
2.3.1.4 Polovalbová střecha

Střecha polovalbová je vytvořena průnikem valbové a sedlové střechy. Mají čtyři střešní roviny. Ohraničené jsou dvěma štíty a hřebenem. Polovalbových střech jsou dva typy, podle toho, jestli se takzvaná **částečná valba** nachází u hřebenu nebo u okapu. Částečnou

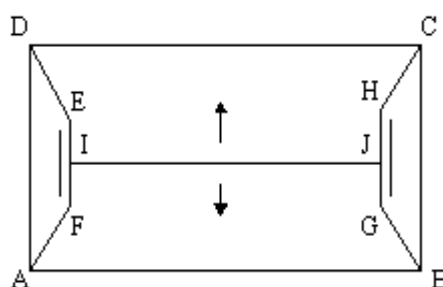
valbou se nazývá střešní rovina, která je přikloněna k okapu a je ukončena štítem. Voda stéká na čtyři strany.



Obr. 5.1 - částečná valba u okapu



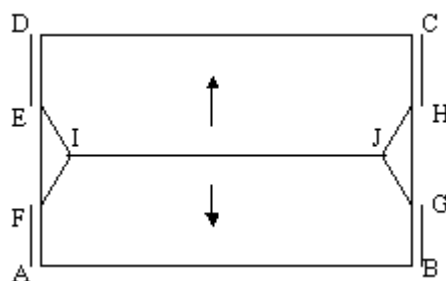
Obr. 5.2 – částečná valba u hřebene



Obr. 5.3 – polovalbová střecha s částečnou valbou u okapu

Geometrická konstrukce polovalbové střechy s částečnou valbou u okapu v KP –

V půdorysném obdélníku ABCD narýsujeme osy úhlů DAB, ABC, BCD a CDA. Na osách úhlů si zvolíme body E, F, G, H (všechny ve stejné výšce), podle výšky, respektive šířky štítů. Spojením těchto bodů získáme úsečky EF a HG, které jsou půdorysné stopy štítů. Sestrojíme osy úseček EF a HG a jejich paty označíme body I a J. Spojením těchto dvou bodů (I,J) získáme půdorysnou stopu hřebenu.



Obr. 5.4 – polovalbová střecha s částečnou valbou u hřebenu v KP

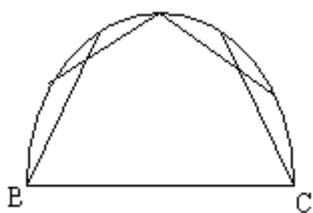
Geometrická konstrukce polovalbové střechy s částečnou valbou u hřebenu v KP –

V půdorysném obdélníku si zvolíme body E, F, G, H, které jsou průmětem štítů. Délka úseček EF a GH je stejná jako šířka štítů. Z každého z bodů E, F, G, H sestrojíme přímkou pod úhlem 135° (v našem případě – všechny střešní roviny budou mít stejný spád). Body, ve kterých se protnou přímkou z bodů E, F a G, H, si označíme I a J. Spojením I a J získáme průmět hřebenu do půdorysné roviny.

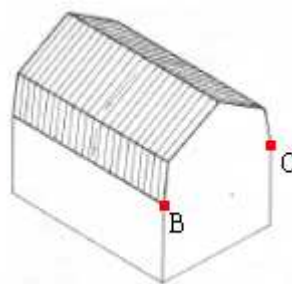
2.3.1.5 Střecha mansardová

Mansardová střecha vznikla průnikem dvou střech sedlových, které měly jiné rozpony (ale rovnoběžné okapy), a v důsledku toho i jiné spády. Střecha se dá tedy rozdělit na dvě části – vrchní, tvořenou dvěma vrchními střešními rovinami, a spodní, tvořenou dvěma spodními střešními rovinami. Vrchní část má menší spád než spodní. Pomocí konstrukce mansardové střechy se dá tedy zvětšit střešní prostor, oproti sedlové střeše. První, kdo střechu navrhl a skonstruoval byl François Mansart (dvorní architekt Ludvíka XIV). Jeho metodu konstrukce příčného řezu popíše na dalším obrázku. (Černý, Kočandrlová, 2005)

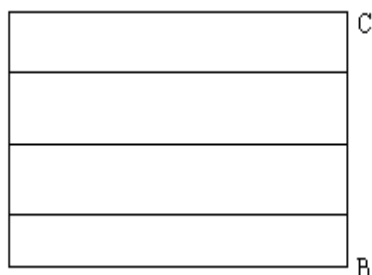
Mansardová střecha je tedy ohraničena jedním hřebenem a dvěma štíty. Voda stéká do dvou stran po čtyřech spádových rovinách, z nichž dvě a dvě mají odlišné spády.



Obr. 6.1 - Konstrukce příčného řezu



Obr. 6.2 - mansardová střecha



Obr. 6.3 – mansardová střecha v KP

Geometrická konstrukce příčného řezu mansardové střechy - „Nad úsečkou BC (rozponem) sestrojíme kruhový oblouk, který rozdělíme na šest stejných dílů. Dělicí body spojíme ob jeden.“

2.3.2 Sklonité střechy se složitějším půdorysem

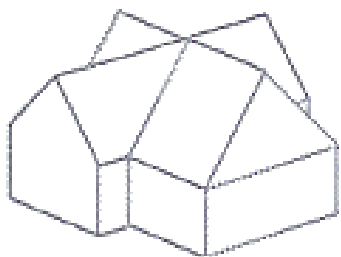
Všechny střechy, o kterých jsme doposud diskutovali, měly okapový obrazec v podobě obdélníku. Jsou ale také střechy, jejichž okapové obrazce jsou složitější. Takovéto střechy se používají především při zastřešování větších budov. Pokud jsou budovy rozháhlejší a jejich půdorysy složitější, může se také stát, že okapy střech nebudou svírat pravý úhel. Proto si připomene dva výrazy již zmíněné na začátku práce. Pokud okapy svírají úhel větší, než je 180° , nazýváme jej **koutem**. Pokud je tento úhel menší než 180° , nazýváme jej **rohem**. U neobdélníkových půdorysů střechy je již konstrukce složitější, jak prakticky, tak teoreticky (geometricky).

2.3.2.1 Křížová střecha

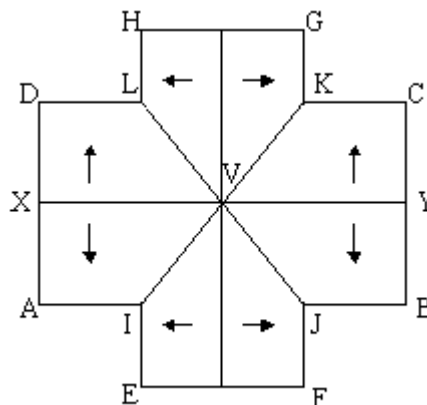
Křížová střecha je první ze střech se složitějším okapovým mnohoúhelníkem, kterou si uvedeme. Její půdorys je tvořen průnikem dvou obdélníků a celá střecha je v podstatě průnikem dvou sedlových střech se stejnou výškou hřebenu (v drtivé většině mají jejich

střešní roviny stejný spád a úhly mezi průnikem jejich okapových obrazců bývají úhly pravé). Voda stéká od hřebenu k čtyřem úžlabím. Střecha je ohraničena **křížovým hřebenem** a čtyřmi štíty.

Pokud okapový obrazec netvoří obdélníkový kříž, ale má tvar písmena T, jedná se o střechu polokřížovou. Voda zde stéká k dvěma úžlabím. Střechá má tři štíty.

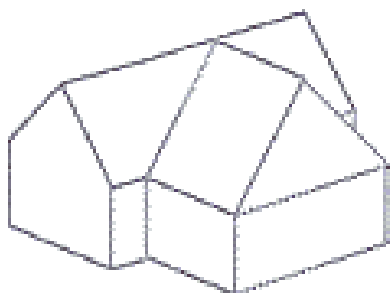


Obr. 7.1 – křížová střecha

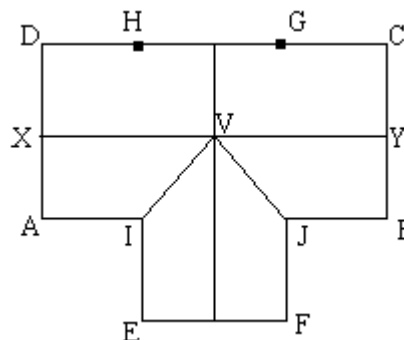


Obr. 7.2 – křížová střecha v KP

Geometrická konstrukce křížové střechy v KP – Nejdříve narýsuje okapový mnohoúhelník. Ten získáme průnikem obdélníků ABCD a EFGH (obdélník EFGH je vůči obdélníku ABCD potočený o 90°). Body, ve kterých se protnou úsečky AB s EH a FG, označíme I a J. Body, ve kterých se protnou úsečky DC s EH a FG, označíme L a K. Vzniklý dvanáctiúhelník AIEFJBCKGHL je okapovým obrazcem křížové střechy. Nyní sestrojíme osy úhlů AIE, FJB, CKG a HDA. Tyto osy úhlů (půdorysné stopy úžlabí) se protnou v jednom bodě - označíme ho V. Dále sestrojíme osy stran AD a CB a jejich paty označíme body X, Y. Úsečka XY je průmět části hřebene do půdorysné roviny, a měla tedy procházet bodem V. Potom nám stačí pouze sestrojít kolmici na XY, která prochází bodem V, a vznikne druhá půdorysná stopa hřebene.



Obr. 7.3 – polokřížová střecha

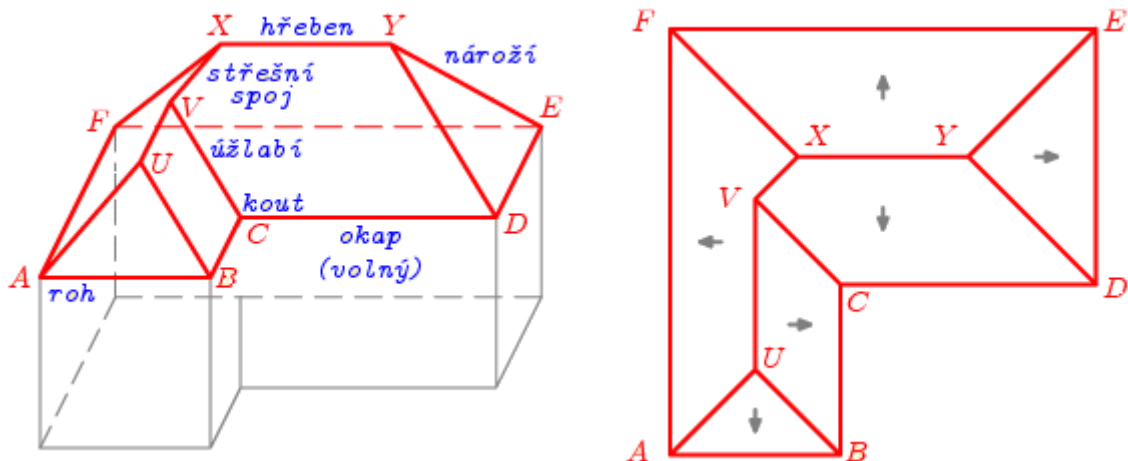


Obr. 7.4 – polokřížová střecha v KP

Geometrická konstrukce polokřížové střechy v KP – Konstrukce polokřížové střechy je značně podobná konstrukci střechy křížové. Začneme okapovým půdorysem – ten tvoří průnik obdélníku ABCD a EFGH (obdélník EFGH je opět pootočený o 90°), tentokrát body H a G leží na úsečce DC. Průnik obdélníků ABCD a EFGH tedy vytvoří obrazec ve tvaru písmene T (desetiúhelník AIEFJBCD). Narýsujeme osy úhlů AIE a FJB, tím získáme průmět dvou úžlabí na půdorysnou stopu. Tam kde se osy úhlů AIE a FJB protnou, leží bod V. Dále sestrojíme osy úseček DA a CB a jejich paty označíme body X, Y. Úsečka XY je stejně jako u střechy křížové průmět části hřebene do půdorysné roviny, a měla by tedy procházet bodem V. Opět nám stačí pouze sestrojit kolmici na XY, která prochází bodem V, a vznikne druhá půdorysná stopa hřebene.

2.3.2.2 Zastřešení půdorysu ve tvaru písmene L

Pokud zastřešujeme půdorys ve tvaru písmene L, vznikne nám střecha se šesti střešními rovinami (v případě, že jsme si zvolili střechu bez štítů. V opačném případě nám zbydou střešní roviny čtyři.). Poprvé se zde také můžeme setkat s termínem **střešní spoj** (část průsečnice dvou střešních rovin spojených hřebenem, která není vodorovná). O střešním spoji mluvíme v případě, že je jedna štítová strana střechy širší než druhá. Je tomu tak proto, že pokud mají střešní roviny stejný spád, ale jejich okapový obrazce se liší šířkou, dojde mezi jejich hřebeny k výškovému rozdílu, který je zapotřebí vyrovnat právě střešním spojem. Ve zlomu střechy se nachází jedno úžlabí, na střeše je pak dále pět nároží (pokud použijeme štíty, tak jedno nároží).



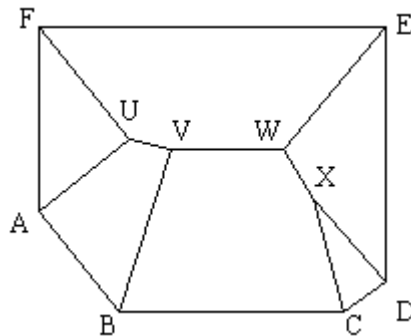
Obr 8.1 – střecha nad půdorysem ve tvaru L [8] Obr 8.2 - střecha nad půdorysem L v KP [9]

Gemoetrická konstrukce zastřešení půdorysu ve tvaru písmene L – Při konstrukci postupujeme podle pravidel konstrukce střech se stejným spádem. Nejdříve si tedy narýsujeme půdorysný obrazec, který je tvořen průnikem dvou obdélníků (v našem případě o jiné šířce a délce) se dvěma hranami, které se překrývají (AF). Po sestrojení půdorysu půlíme všechny vnitřní úhly, to znamená úhly FAB, ABC, BCD, CDE, DEF. Průsečík os úhlů FAB a ABC vytvoří první bod hřebene – bod U. Jelikož konstruujeme střechu se stejným spádem všech střešních rovin, musí být hřeben rovnoběžný s úsečkou AF. Můžeme s ní (s úsečkou AF) tedy vést rovnoběžnou přímku bodem V- víme o ní, že její část tvoří část hřebene. Tam, kde tato přímka protne osu úhlu BCD, vznikne bod V. Přímka UV tvoří nižší část hřebene. Tento postup opakujeme i u druhé části podstavy střechy. Bod, ve kterém se protnou osy úhlů CDE a DEF, označíme písmenem Y. Podle pravidla konstrukce hřebene opět vedeme rovnoběžku s úsečkou EF bodem Y. Tam, kde se rovnoběžka protne s osou úhlu EFA, vznikne bod X. Úsečka XY je půdorysným průmětem vyšší části hřebenu. Nyní nám zbývá pouze spojit body X a V. Spojením těchto dvou bodů vznikne střešní spoj.

2.3.2.3 Střechy s půdorysem, ve kterém jsou nepravé úhly

Při řešení půdorysu střech, ve kterém nejsou všechny úhly pravé, postupujeme prakticky stejně jako u půdorysů s pravými úhly. Nejdříve si narýsujeme všechny osy vnitřních úhlů a podle nich si potom očíslovujeme roviny. Začínáme od nejkratšího okapu. Dále postupujeme podle principů rovin stejného spádu (osy úhlů dvou okapů jsou průsečnice

rovin). Výsledné body spojíme a dostaneme hřeben střechy. V praxi se při zastřešování podobných půdorysů používá spíše metody, která využívá střešní roviny nestejného spádu.



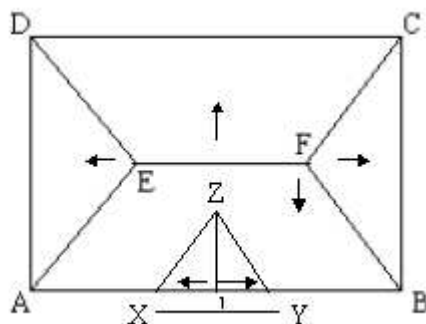
Obr. 9.1 střecha nad půdorysem s nepravými úhly

Geometrická konstrukce střechy s nepravidelným půdorysem – Nejdříve sestrojíme osy úhlu ACB, BCD, CDE, DEF, EFA. Bod, ve kterém se protnou osy úhlů BCE a DCE, označíme X. Nyní víme, že pokud mají mít roviny tvořené úsečkami DE a BC stejný spád, musí být jejich průsečnice osou úhlu svíraného těmito úsečkami (na obrázku okapy neprotnou, to ale nevadí. My je prodloužíme a získáme stopník. Ze stopníku potom uděláme osu úhlu a prodloužíme). Tam, kde tato osa úhlu protne osu úhlu DEF, leží bod W. Bodem W vedeme rovnoběžnou přímkou s BC či EF. Tam, kde se přímkou protne s osou úhlu ABC, leží bod V. Bod V potom stačí spojit s bodem U, který jsme získali spojením os úhlů FAB a EFA.

2.3.2.4 Sklonité střechy se zastavěnými částmi

Zastavěná část je část půdorysu střechy, který se značí dvojitou čarou. Je to místo, ve kterém je zdivo zvednuto nad úroveň okapového obrazce. (Černý, Kočandrlová, 2005) Důvody pro použití zastavěných částí jsou buď praktické (nosnost, prostor) nebo estetické.

Pokud je zdivem zvednuta jen část okapu, mluvíme o **štítu**. Ke štítu jsou přiklopeny vždy dvě střešní roviny o stejném spádu, to znamená, že se jejich průsečnice, respektive její průmět do půdorysny, nachází v půlce (šířky) štítu. To znamená, že se při konstrukci štítů opět řídíme stejnými pravidly o střechách se stejným spádem. Pro lepší porozumění uvedu obrázek a jeho konstrukci.



Obr. 10.1 – valbová střecha se štítem v KP

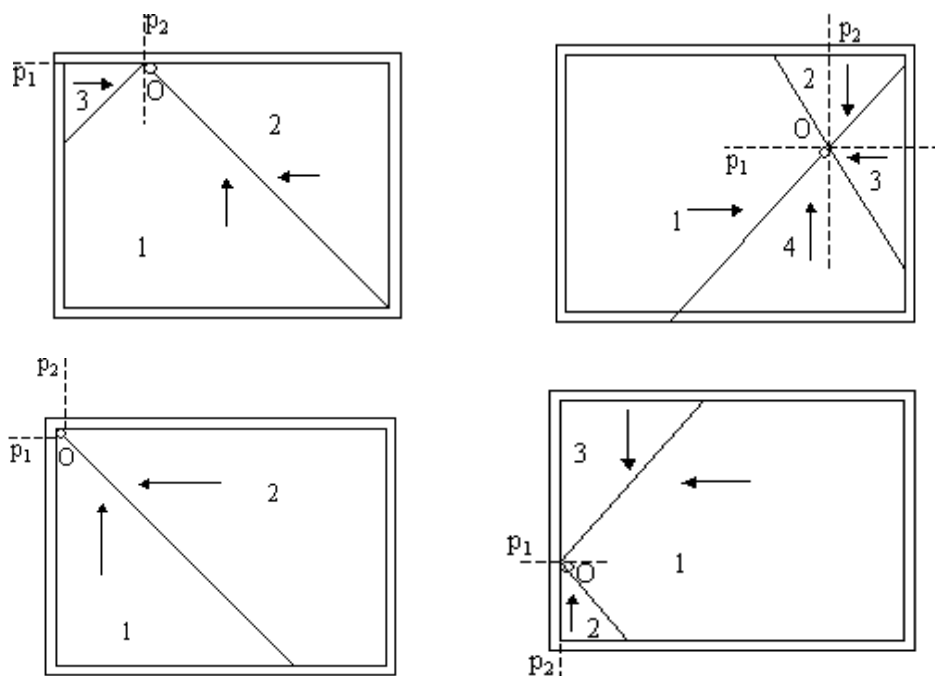
Geometrická konstrukce valbové střechy se štítem v KP - Nejdříve sestrojíme půdorys valbové střechy. Jak na to, jsme si ukázali v předchozí části práce. Nyní si vyznačíme půdorys štítu úsečkou XY. Její délka je rovna šířce štítu. Patu osy úsečky XY označíme bodem 1. Jelikož musí mít obě střešní roviny štítu stejný úhel, je osa úsečky XY jejich hřeben. Někde na hřebenu se nachází bod Z, který tento hřeben ukončuje. Nyní použijeme pravidla, která platí pro střechy stejné spádu. Rovina X1Z musí mít stejný spád jako rovina AED. Aby tomu tak bylo, musí se úhel ZX1 rovnat úhlu DAE (v našem případě 45°). Stačí nám tedy sestrojít přímku rovnoběžnou s AE z bodu X. Tam, kde nám tato přímka protne osu úsečky XY, vznikne bod Z. Úsečky XZ a YZ tvoří půdorysnou stopu štítu.

Pokud sestrojujeme na střeše štít, vznikne nám vlastně nová plocha, která musí být zastřešena rovinami se stejným spádem, jako mají zbylé roviny na střeše. Sestrojíme nejdříve hřeben, který se vždy nachází v polovině půdorysu štítu, a přiklopíme na něj příslušné střešní roviny s daným spádem. Na střeše vzniknou dvě nová úžlabí v důsledku přiklopení rovin (úsečky XZ a YZ).

U střech jsou také k vidění další dva prvky, které řadíme mezi zastavěné části. Jsou jimi **zastavěný roh** a **zastavěný kout**. Stejně jako všechny ostatní konstrukce, i konstrukce těchto dvou prvků využívá principy kótovaného promítání – z krajů koutu či rohu vedeme roviny se stejným spádem a potom pouze doplňujeme průsečnice.

2.4 Ploché střechy

Termín ploché střechy označuje střechy, které mají sklon střešních rovin menší než 5° . Jsou využívány především u větších, vyšších budov, například u panelových domů. Ploché střechy se odvodňují pomocí odpadů, do kterých je voda sváděna úžlabími. Úžlabí jsou vytvořena průsečnicemi střešních rovin. Plochými střechami se většinou zastřešují obdélníkové půdorysy. Pokud se na střeše (obdélníkový půdorys) nenacházejí překážky, je voda odváděna do jednoho odpadu. Odpad můžeme umístit prakticky kamkoliv na střeše. Na každém odpadu si pro ulehčení práce můžeme zobrazit osy střešních rovin, které vytvářejí kříž (osy svírají pravý úhel). Výsledná průsečnice, tedy úžlabí, je tvořeno osou úhlů těchto os (p_1 a p_2).



Obr. 11.1. řešení plochých střech s jedním okapem

Odpady jsou tvořeny body O , pomocné přímky p_1 a p_2 značí osy střešních rovin, šipky značí směr odtoku vody.

Ploché střechy se také dají odvodňovat pomocí více odpadů, princip ale zůstává stejný. Najdeme si všechny střešní roviny (ke každému odpadu „přikláníme“ dvě) a pak hledáme jejich průsečnice.

Pokud zobrazujeme střechu v kótovaném promítání, postupujeme podle těchto bodů

1. Obvykle číslujeme okapy – píšeme vně okapového pole.
2. Sestrojíme průměty průsečnic stř. rovin jako osy úhlů okapů.
3. Popíšeme průsečnice – každá číslice leží ve stejně očíslované rovině.
4. Určíme sběžiště (bod patřící třem rovinám). Průsečnice vycházející ze sběžiště má označení, které dostaneme vynecháním společné číslice dvou průsečnic.
5. Správně sestavená průsečnice začíná nebo končí na té průsečnici, kterou nejdříve protíná.
6. Postupujeme od nejkratšího okapu a zachováváme uvedená pravidla.
7. Střechy i nad kosým půdorysem řešíme uvedeným postupem.

Střechy nad nepravidelným půdorysem řešíme též uvedeným postupem a také začínáme u nejkratšího okapu.

(Tihlaříková, 2011, str. 2)

3. Závěr

Teoretické řešení střech v podstatě znamená sestrojít průměty průsečnic střešních rovin. Pokud ale chceme zkonstruovat střechu, nestačí nám ji pouze narýsovat. Musíme vzít v úvahu i materiál, který použijeme při stavbě a ekonomické hledisko. Pokud se rozhlédneme kolem sebe, uvidíme, že se skutečně používají všechny typy střech, které jsem ve své práci uvedl. V Čechách je historicky nejstarší, ale také nepoužívanější střechou střecha sedlová. Je jednoduchá na konstrukci, ekonomicky nenáročná a navíc efektivně odvádí vodu i sníh.

Střechy jsou téma, o kterém je možno napsat deset prací, jako je tato, a stejně bude pořád o čem psát. Je to rozsáhlé téma, které mně osobně přišlo velmi zajímavé.

Seznam literatury

- [1] Rudolf Piska, Václav Medek (1962): Deskriptivní geometrie II. SNTL, Praha
[2] Jaroslav Černý, Milada Kočandrlová (2005): Konstruktivní geometrie.
Vydavatelství ČVUT, Praha
[3] Miroslava Tihlaříková (2011): Teoretické řešení střech,,
http://vyuka.safarikovi.org/mzlu/doc/tihlarikova_teoreticke_reseni_strech_a_okapu.pdf

Obrázky

- [4] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pultowa_trecha.png?uselang=cs
[5] http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sedlowa_trecha.svg?uselang=cs
[6] <http://www.tzb-info.cz/3866-sklonite-strechy-zakladni-tvary-a-doporucene-sklony>
[7] <http://www.tzb-info.cz/3866-sklonite-strechy-zakladni-tvary-a-doporucene-sklony>
[8] <http://mdg.vsb.cz/jdolezal/StudOpory/Geometrie/Aplikace/Strechy/Uvod/Uvod.html>
[9] <http://mdg.vsb.cz/jdolezal/StudOpory/Geometrie/Aplikace/Strechy/Uvod/Uvod.html>