

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav pozemního stavitelství

Faculty Of Civil Engineering

Institute of Building Structures

Rodinný dům

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

bachelor's thesis

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jiří Poledňák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště Ústav pozemního stavitelství

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Jiří Poledňák

Název Rodinný dům

Vedoucí bakalářské práce Ing. Miloš Lavický, Ph.D.

**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2011

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 25. 5. 2012

V Brně dne 30. 11. 2011

.....
doc. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

směrnice děkana č.12/2009 a přílohy

- interní pokyn vedoucího ÚPST č. 2/2007
- stavební program definovaný textovým popisem
- studie dispozičního řešení stavby
- katalogy a odborná literatura
- Stavební zákon č.183/2006 Sb., Vyhláška č.499/2006 Sb., Vyhláška 268/2009 Sb., platné ČSN, hygienické předpisy pro daný účel využití objektu

Zásady pro vypracování

- výkresy budou zpracovány na bílém papíře s využitím výpočetní techniky
- výkresy budou opatřeny jednotným popisovým polem a k obhajobě budou předloženy složené do příslušných desek
- textové a výpočtové přílohy budou napsány technickým písmem, případně výpočetní technikou
- úprava hlavních složek formátu A4 viz. příloha, desky budou z tvrdého papíru potažené černým plátnem se zlatým písmem
- členění BP bude do tří složek – A, B, C
- dílčí složky formátu A4 budou opatřeny popisovým polem s uvedením obsahu

Předepsané přílohy

.....
Ing. Miloš Lavický, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá technickou dokumentací rodinného domu pro čtyřčlennou až pětičlennou rodinu v obci Vendolí ve Pardubickém kraji. Objekt je zděný, dvojpodlažní, nepodsklepený se šikmou střechou a garáží. Dům je umístěn v mírně svažitém terénu na pozemku bez předešlé zástavby. První patro objektu slouží pro společenské využití s kuchyní a ložnicí. Ve druhém patře se nachází dětské pokoje, technická místnost.

Klíčová slova

rodinný dům, dvojpodlažní, šikmá střecha, zděný objekt.

Abstract

The thesis deals with a project documentation of detached house for a family of four to five family members in Vendolí village in Pardubice region. The building is brick with two floors, without basement, with inclined roof and garage. The house is situated in mild slope on an estate without earlier housing development. The first floor functions as social background with kitchen and sleepingroom. In the second floor there are children's rooms, technical room.

Keywords

family house, two floors, inclined roof, brick building.

Bibliografická citace VŠKP

POLEDŇÁK, Jiří. *Rodinný dům*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí práce Ing. Miloš Lavický, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 8.4.2012

.....

podpis autora

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Miloši Lavickému, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce a za nutnou dávku trpělivosti při konzultacích.

OBSAH:

1. TITULNÍ LIST
2. ZADÁNÍ VŠKP
3. ABSTRAKT V ČESKÉM A ANGLICKÉM JAZYCE, KLÍČOVÁ SLOVA V ČESKÉM A ANGLICKÉM JAZYCE
4. BIBLIOGRAFICKÁ CITACE
5. PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE
6. PODĚKOVÁNÍ
7. OBSAH
8. ÚVOD
9. VLASTNÍ TEXTOVÁ PRÁCE
 - PRŮVODNÍ ZPRÁVA
 - SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
 - ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTVBY
 - TECHNICKÁ ZPRÁVA/TECHNOLOGIE ST. PRACÍ
10. ZÁVĚR
11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ
12. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ
13. SEZNAM PŘÍLOH
14. PŘÍLOHY

- POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá technickou dokumentací rodinného domu pro čtyřčlennou až pětičlennou rodinu v obci Vendolí ve Pardubickém kraji. Objekt je zděný, dvojpodlažní, nepodsklepený se šikmou střechou a garáží. Dům je umístěn v mírně svažitém terénu na pozemku bez předešlé zástavby. První patro objektu slouží pro společenské využití s kuchyní a ložnicí. Ve druhém patře se nachází dětské pokoje, technická místnost.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
TEXTOVÁ ČÁST

- A Průvodní zpráva**
- B Souhrnná technická zpráva**
- E Zásady organizace výstavby**
- F Technická zpráva/technologie stavebních prací**

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

OBSAH PRŮVODNÍ ZPRÁVY

- a. Identifikační údaje a základní charakteristika stavby
- b. Údaje o území a stavebním pozemku, o majetkoprávních vztazích a zvláště chráněných zájmech
- c. Splnění požadavků dotčených orgánů
- d. Termín zahájení výstavby, doba trvání
- e. Vliv na okolní stavby

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

a. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE A ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

Název akce: **STAVBA RODINNÉHO DOMU
VENDOLÍ**

Stavebník: **Pavel Nový**
Příčná 10
Svitavy, 568 02

Hlavní inženýr
projektu: **Jiří Poledňák**, mobil: 772 211 330

Místo stavby: Vendolí

Katastrální území: Svitavy

Parcelní číslo: **835**

Druh stavby: Rodinný dům

Adresa stavby: Vendolí 2
Parcelní číslo : 835

Jedná se o stavbu dvojpodlažního, nepodsklepeného rodinného domu s garáží na nezastavěné parcele. Objekt bude zhotoven s veškerým příslušenstvím souvisejícím s provozem a údržbou objektu. Na pozemku je zhotovena přípojka silového vedení nízkého napětí, přípojka k vlastnímu zásobení vodou ze studny, dále bude zhotoveno napojení na komunikaci obecního významu, čistička odpadních vod a vsakovací nádrž na dešťovou vodu.

V současné době je pozemek nezastavěná parcela v soukromém vlastnictví.

Stavební záměr počítá s vybudováním objektu o celkové výměře $\pm 144\text{m}^2$ se zařízením nutným pro jeho provoz $\pm 9\text{m}^2$.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

b. ÚDAJE O ÚZEMÍ A STAVEBNÍM POZEMKU, O MAJETKOPRÁVNÍCH VZTAZÍCH A ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÝCH ZÁJMECH

Vendolí, parc. č. 835 – V ktastru nemovitostí je stavební pozemek evidován jako zahrada, bez dalších zvláštních požadavků a omezení.

V současné době je vlastníkem stavebního pozemku Pavel Nový, Příčná 10, Svitavy 568 02.

Nemovitost je v územním obvodu Katastrálního úřadu Pardubického kraje, Katastrální pracoviště Svitavy.

c. SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ

Případné požadavky dotčených orgánů budou respektovány /viz. Dokladová část/.

d. TERMÍN ZAHÁJENÍ, DOBA TRVÁNÍ STAVEBNÍCH PRACÍ

Zahájení stavebních prací je naplánováno na září 2012 (30 dní od udělení stavebního povolení), ukončení stavebních prací na listopad 2013.

Stavební práce budou ukončeny ve chvíli kompletace objektu a přílehlého technologického zařízení, související s provozem budovy.

e. VLIV NA OKOLÍ STAVBY

Veškeré stavební práce budou prováděny na parc. č. 835 ve vlastnictví investora.

Při transportu stavebního materiálu, nebo odvozu stavebních sutí a odpadu bude užívána přílehlá zpevněná komunikace parc. č. 3149, která bude řádně udržována a uvedena do původního stavu po provedení odvozu.

Dále bude vybudováno napojení na tuto komunikaci a to dlážděnou příjezdovou cestou soukromého významu.

Veškerý stavební materiál bude skladován na pozemku investora. Veškerý stavební odpad bude přechodně skladován na pozemku investora, kde bude náležitě roztříděn a odvezen na příslušné pracoviště zpracovávající odpady.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY – VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE B – SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH SOUHRNNÉ TECHNICKÉ ZPRÁVY

- a. Stručný popis stavby a jejich konstrukcí
- b. Výsledek stavebního průzkumu
- c. Připojení na technickou infrastrukturu
- d. Ochranná a bezpečnostní pásma
- e. Zhodnocení kontaminace prostoru stavby látkami škodlivými pro životní prostředí (v případě jejich výskytu)

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE B – SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

a. STRUČNÝ POPIS STAVBY A JEJICH KONSTRUKCÍ

Jedná se o dvojpodlažní nepodsklepený rodinný dům s garáží s půdorysnými rozměry 16,25 x 11,5 m.

Základové konstrukce

Základy objektu jsou řešeny kombinovaným způsobem, monolitický základ je proveden 700 x 500 mm a na něm jsou uloženy BTB tvarovky ve dvou řadách zmonolitněné výztuží B500. Pod obvodovou nosnou stěnou je zateplený základ do hloubky 500 mm, pod vnitřní nosnou stěnou je základ monolitický 450 x 600 mm, pod schodišťovým ramenem je rozšířený podkladní beton s náběhem 400 x 1200 mm.

Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou zděné z keramických tvárnic zdícího systému Heluz. Obvodové zdivo je vyžděno z tvárnic šířky 490 mm typ P+D, vnitřní nosné zdivo z tvárnic 240mm typ P+D, vnitřní příčkové zdivo z tvárnic 115 mm typ P+D.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce jsou montované z nosníků HELUZ MIAKO 23 a stropních vložek MIAKO 23/62,5. Jejich zmonolitnění bude tvořeno nadbetonávkou tl. 70 mm a spráženo výztuží typ: B500 Ø10 mm. V prostoru schodiště bude monolitická dvakrát zalomená žb. deska tvořená betonem C25/30 a ocelí B500.

Schéma uložení nosníků a jejich orientace v prostoru je ve výkresu stropu /viz. výkresová část/

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je řešena jako „novodobý hambalkový krov“ příčná vazba je konstrukce krokví 140 x 160 mm ztužena hambálkem z kleštin 2 x 80 x 160 mm uložena na pozednicích, které jsou kotveny do žb. Věnce nadezdívky. Na ŽB. věnci tl. 300 mm (beton C25/30+ ocel B500) je ukotvena pomocí závitových tyčí do chem. malty prům. 16 mm zabetonovaných do věnce, pozednice profilu 160 x 140 mm. Konstrukce ŽB. věnce je ztužena ocelovými táhly vetknutými do nosníků stropní konstrukce.

Do konstrukce střechy budou zhotoveny střešní okna Velux GGU 700 x 1000 mm, prosvětlení prostoru schodiště ve 2NP bude řešeno světlovodem ve střešní kci.

Veškeré konstrukční detaily jsou uvedeny ve výkresové části projektové dokumentace.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE B – SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

b. VÝSLEDEK STAVEBNÍHO PRŮZKUMU

Před zpracováním studie stavby a dokumentace bylo provedeno místní šetření základových poměrů pomocí kopaných sond, na základě kterých byla stanovena I.GK – jednoduché základové poměry, nenáročné zakládání stavby.

Dále bylo provedeno geodetické zaměření pozemku a zdokumentovány polohové i výškové poměry stavebního pozemku a jeho okolí, které tvoří samostatnou přílohu.

Bylo provedeno orientační posouzení výšky stálé hladiny spodních vod.

Bylo provedeno šetření přítomnosti radonu v základové půdě, které tvoří samostatnou přílohu.

c. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Při plánované výstavbě budou budovány nové přípojovací sítě ele. energie, vody, plynu a kanalizace. Nové přípojovací vedení bude provedeno dle platných ČSN.

Nový přívod elektřiny

Nový přívod elektřiny bude napojen na stávající rozvaděč ele. energie, který je umístěn na stavebním pozemku a to z nadzemního vedení NN.

Nový přívod pitné vody

Nový přívod pitné vody bude napojen na stávající studnu, která je umístěna na stavebním pozemku a řádně označena ve stavební situaci.

Nový odvod splaškových vod

Nový odvod splaškových vod bude realizován do nově budované čistírny odpadních vod.

Nový odvod dešťových vod

Nový odvod dešťových vod bude realizován podzemním potrubním vedením, ústícím do vsakovací nádrže. Dešťové vody budou sloužit jako užitková voda.

Nový přívod plynu

Nový přívod plynu bude realizován ze stávajícího vedení vedeného podél pozemku na zelené veřejné ploše.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE B – SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

d. OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA

V současné době jsou známa pouze ochranná pásma inženýrských sítí vyššího významu u přilehlé zpevněné komunikace.

e. ZHODNOCENÍ KONTAMINACE PROSTORU STAVBY LÁTKAMI ŠKODLIVÝMI PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (V PŘÍPADĚ JEJICH VÝSKYTU)

V současné době není známa kontaminace stavební parcely látkami škodlivými pro životní prostředí.

Ve stavebním záměru se počítá s výskytem běžného stavebního odpadu, který bude vytřizen a odvážen na skládku k recyklaci s využitím přilehlé zpevněné komunikace parc. č. 3149.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

OBSAH

- a. Stav stavební parceli při předání stavebnímu podnikateli, který bude provádět následovnou výstavbu
- b. Obvod a úpravy staveniště, příjezdy a přístupy na staveniště
- c. Významné nadzemní a podzemní sítě technické infrastruktury a jejich odpojovací body
- d. Opatření z hlediska bezpečnosti a ochrany osob
- e. Stanovení podmínek pro provádění stavebních prací
- f. Způsob ochrany a vymezení ohroženého prostoru
- g. Podmínky pro ochranu životního prostředí při provádění výstavby
- h. Orientační lhůty prováděných prací
- i. Zajištění samostatných přívodů energií pro výstavbu
- j. Nakládání s odpady podle jednotlivých druhů, jmenovitě s nebezpečným odpadem a způsob jeho dopravy, recyklace a uložení (plán nakládání s odpadem)
- k. Užitá legislativa

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

a. STAV STAVEBNÍ PARCELI PŘI PŘEDÁNÍ STAVEBNÍMU PODNIKATELI, KTERÝ BUDE PROVÁDĚT NÁSLEDOVNOU VÝSTAVBU

Stavební práce budou prováděny stavební firmou investora /viz. dokladová část/.

Stavební parcela se nachází na členitém terénu, z toho vyplývá nutnost terenních úprav. Na parcele se nenacházejí žádné vzrostlé stromy, křoviny ani vodní díla. Parcela je pokryta travním porostem.

b. OBVOD A ÚPRAVY STAVENIŠTĚ, PŘÍJEZDY A PŘÍSTUPY NA STAVENIŠTĚ

Staveniště včetně vybavení staveniště, skladování stavebního materiálu i dočasné deponie se nachází na pozemku investora parc. č. 835. Obvod staveniště tvoří hranice se sousedními parcelami parc. č. 834, 836, 2336/12, 2726/1 a 3144. Prostor staveniště bude zabezpečen proti vstupu cizích osob dočasným uzamykatelným oplocením výšky 2 m. Při provádění stavebních prací bude brán zřetel na provoz na přilehlé zpevněné komunikaci a minimalizace omezení dopravy.

Přístup na staveniště je zajištěn v úrovni přízemí z obslužné místní komunikace parc. č. 3149 a to zpevněnou dočasnou stavební komunikací. Veškeré vstupy na staveniště, montážní prostory a přístupové cesty, které k nim vedou, musí být zřetelně označeny bezpečnostními značkami a tabulkami se zákazy vstupu na staveniště nepovolaným osobám.

Odvoz stavebního odpadu bude zajištěn soukromým dopravcem pomocí stavebních kontejnerů. Před naložením stavebního odpadu dojde k jeho roztřídění na jednotlivé kategorie.

c. VÝZNAMNÉ NADZEMNÍ A PODZEMNÍ SÍŤ TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY A JEJICH ODPOJOVACÍ BODY

Při plánované výstavbě budou budovány nové přípojovací sítě ele. energie, vody a kanalizace. Nové přípojovací vedení bude provedeno dle platných ČSN.

Výstavba rodinného domu vyžaduje nové nároky na veřejnou technickou infrastrukturu, při výstavbě budou využity dočasné přípojky a rozvody inženýrských sítí.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Nový přívod elektřiny

Nový přívod elektřiny bude napojen na stávající rozvaděč ele. energie, který je umístěn na stavebním pozemku a to z nadzemního vedení NN.

Nový přívod pitné vody

Nový přívod pitné vody bude napojen na stávající studnu, která je umístěna na stavebním pozemku a řádně zaznačena ve stavební situaci.

Nový odvod splaškových vod

Nový odvod splaškových vod bude realizován do nově budované čistírny odpadních vod.

Nový odvod dešťových vod

Nový odvod dešťových vod bude realizován podzemním potrubním vedením, ústícím do vsakovací nádrže. Dešťové vody budou sloužit jako užitková voda.

Nový přívod plynu

Nový přívod plynu bude realizován ze stávajícího vedení vedeného podél pozemku na zelené veřejné ploše.

d. OPATŘENÍ Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ OSOB

Při provádění veškerých stavebních prací je nutno dodržovat požadavky NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

NV stanoví bližší požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při přípravě a provádění stavebních prací a při pracích s nimi souvisejících.

Před zahájením prací musí být stavební personál řádně proškolen a poučen, o školení je veden záznam ve stavebním deníku.

Musí být dodrženo užívání všech bezpečnostních ochranných pomůcek a pomůcek souvisejících s ochranou zdraví.

Specializované práce musí provádět řádně kvalifikovaní pracovníci s patřičným oprávněním pro vykonávání dané specializace.

e. STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ PRACÍ Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Veškeré stavební práce je nutné provádět v souladu s platnou stavební legislativou a v souladu s technologickým postupem tak, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti, života a zdraví osob nebo zvířat v průběhu provádění stavebních prací. Stavba musí být budovaná vzestupně dle navazujících nosných konstrukcí, tak aby nedošlo k ohrožení stability stavebního díla.

Okolí stavby nesmí být touto činností a jejími důsledky nadměrně obtěžováno, zejména hlukem a prachem.

Pracovník, který zpozoruje nebezpečí, které by mohlo ohrozit zdraví nebo životy osob nebo způsobit provozní nehodu (havárii) nebo poruchu technického zařízení, případně příznaky takového nebezpečí, je povinen, pokud nemůže nebezpečí odstranit sám, přerušit práci a oznámit to ihned odpovědnému pracovníkovi a podle možností upozornit všechny osoby, které by mohly být tímto nebezpečím ohroženy. Obdobně pracovník postupuje při podezření, že je na pracovišti osoba pod vlivem alkoholu nebo jiných omamných látek.

f. ZPŮSOB OCHRANY A VYMEZENÍ OHROŽENÉHO PROSTORU

Ohroženým prostorem je pracovní prostor se zvýšeným úrazovým rizikem vyvolaným umístěním a činností pracovníka, stroje nebo zařízení, nebezpečí pádu předmětu z výšky, zřícením konstrukce apod.

Při výstavbě se musí zajistit ohrožený prostor, ve kterém stavební práce probíhají, nebo se stavebními pracemi souvisí a to oplocením nejméně do výšky 1,8 m.

Při výstavbě dbáme zvýšené opatrnosti při manipulaci s těžkými břemeny zavěšenými, nebo jinými a musí být stanoven manipulační prostor pro zdvih a přepravu tohoto břemene. Veškerá nebezpečí vyplývající z provádění stavební činnosti, obsluhy zařízení nebo manipulaci s materiálem musí být řádně značena a personál musí být řádně proškolen.

g. PODMÍNKY PRO OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI PROVÁDĚNÍ STAVBY

Veškeré odpady ze stavby budou likvidovány v souladu s platnou legislativou (odvoz na skládku, popř. do tzv. Eko-dvora). Při provádění stavebních prací bude vytřízen stavební odpad a uložen na místo určené pro tento druh odpadu dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech ve znění pozdějších předpisů a dle vyhlášky MŽP č. 383/2001. o podrobnostech nakládání s odpady.

Během budoucího provozování stavby bude produkován převážně komunální odpad, který bude likvidován způsobem v místě obvyklým. Odpady v obci jsou řešeny v jednotlivých domácnostech popelnicemi, jejich odvoz je zajišťován odbornou firmou.

Na stavbě budou učiněna opatření, která zněmožní znečišťování komunikace.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

h. ORIENTAČNÍ LHŮTY PROVÁDĚNÝCH PRACÍ

Veškeré stavební práce budou prováděny dle příslušného harmonogramu dle náročnosti technologie provedení.

i. ZAJIŠTĚNÍ SAMOSTATNÝCH PŘÍVODŮ ENERGIÍ PRO VÝSTAVBU

Bude zhotoven dočasný přípoj na stávající rozvaděč ele. energie a to pomocí stavebního rozvaděče s vlastním měřením spotřebované energie.

Voda bude odebírána ze stávající studně nacházející se na stavebním pozemku.

j. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY PODLE JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ, JMENOVITĚ S NEBEZPEČNÝM ODPADEM A ZPŮSOB JEHO DOPRAVY, RECYKLACE A ULOŽENÍ (PLÁN NAKLÁDÁNÍ S ODPADEM)

V místě provádění stavebních prací se nepředpokládá nalezení zabudovaného nebezpečného odpadu, užíván bude běžný stavební materiál. Veškeré odpady ze stavebních prací budou vytřízeny a likvidovány v souladu s platnou legislativou, stavební firma doloží doklady o uložení nebo recyklaci.

Střešní pálená keramická krytina

Cihlna plná pálená i nepálená

Keramická tvarovka děrovaná

Dřevěné konstrukce / prvky krovu, stropní trámy, podlahy.

Sklo /skleněné výplně okenních otvorů

Pozinkované prvky /okapy, střešní plech

Papírové zbytky obalových materiálů stavebnin

Plastové odpady

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

k. UŽITÁ LEGISLATIVA

Při realizaci stavby budou dodržovány požadavky vyhlášky č. 324/90 Sb. o Bezpečnosti práce.

Technologické postupy a provedení se musí přizpůsobit lokálním podmínkám.

Navržené technologie a materiály budou splňovat podmínky ochrany zdraví osob v objektu.

V projektu se neuvažuje s pohybem a pobytem tělesně postižených osob.

Vnitřní podlahy budou splňovat min. koeficient smykového tření 0,6. Jsou splněny podmínky z hlediska tepelné a světelné pohody a předepsané výměny vzduchu v místnostech.

Jsou splněny veškeré akustické požadavky na vzduchovou a kročejovou neprozvučnost v místnostech.

Pro provádění prací je nezbytné dodržovat veškeré platné bezpečnostní předpisy a normy pro provádění práce, a to zejména níže uvedené včetně dalších souvisejících:

Zákon č. 362/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimopracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Nariadení vlády č. 365/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nariadení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nariadení vlády č. 378/2001 Sb. stanovující bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení.

Nariadení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Nariadení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků.

Nariadení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti a technických zařízení.

Vyhláška č. 324/90 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE E – ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a jejich likvidaci

Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanovuje katalog odpadů a jejich odvoz.

Veškeré stavební odpady budou ekologicky roztrženy a transportovány na příslušné pracoviště zpracovávající odpady.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

F – TECHNICKÁ ZPRÁVA /TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY / TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

- a. Popis konstrukčního systému stavby, příp. popis a hodnocení stavu jejího nosného systému
- b. Výsledky průzkumu stávajícího stavu stavebního pozemku a okolních parcel
- c. Rozměry a jakost materiálů hlavních konstrukčních prvků
- d. Upozornění na zvláštní, neobvyklé konstrukce, konstrukční detaily, technologické postupy atd.
- e. Technologický postup stavebních prací, které by mohli mít vliv na stabilitu vlastní kce
- f. Návrh postupu stavebních prací a vymezení ohroženého prostoru
- g. Úpravy zjištěných podzemních prostorů
- h. Nutné pomocné konstrukce a úpravy z hlediska technologie stavebních prací
- i. Speciální požadavky na rozsah a obsah dokumentace stavebních prací při zvláštních postupech (např. Použití speciálního zakládání)

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

F – TECHNICKÁ ZPRÁVA /TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

a. POPIS KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU STAVBY, PŘÍP. POPIS A HODNOCENÍ STAVU JEJÍHO NOSNÉHO SYSTÉMU

Jedná se o dvojpodlažní nepodsklepený rodinný dům s garáží s půdorysnými rozměry 16,25 x 11,5 m. Objekt má selovou střechu, hřeben střechy je orientován na západ a sever.

Základové konstrukce

Kombinovaný základ se nachází pod nosnou obvodovou stěnou objektu a to v mocnosti 700 x 1000 mm. Základ bude zhotoven z betonu C20/25 a to do výšky 500 mm a poté budou užity betonové tvárnice BTB do výše 500 mm. Z vnější strany je základ chráněn tepelnou izolací z polystyrenu typ – XPS tl. 60 mm a nopovou fólií .

Hydroizolace základů je provedena ze dvou překrývajících se modifikovaných asfaltových pásů tl. 3 mm typ – SBS (Radonelast) s protiradonovou ochranou dle ČSN 73 0601:2006. Na dané lokalitě bylo stanoveno střední radonové riziko.

Svislé nosné konstrukce

Svislé konstrukce obvodového pláště jsou vyzděné z kremických tvárnic Heluz 490 x 238 x 250 mm P + D. Styčná spára je na pero + drážku, ložná spára je tvořena maltou - M2,5 tl. 12 mm. Vnitřní nosné zdivo je tvořeno keramickými tvárnicemi Heluz 240 x 238 x 250 mm P+D. Styčná spára je spojena na pero + drážku, ložná spára je tvořena maltou - M2,5 tl. 12 mm. Vnitřní nenosné – příčkové zdivo je vyzděno z keramických tvárnic Heluz 115 x 238 x 450 mm P+D, styčná spára je na pero + drážka, ložná spára je tvořena maltou - M2,5 tl. 12 mm

Otvory v konstrukci jsou překlenuty pomocí keramických překladů Heluz 23,8.

Vodorovné nosné kce

Vodorovné nosné konstrukce jsou montované z nosníků HELUZ MIAKO 23 a stropních vložek MIAKO 23/62,5. Jejich zmonolitnění bude tvořeno nadbetonávkou tl. 70 mm a spřaženo výztuží typ: B500 Ø10 mm. V prostoru schodiště bude monolitická žb. deska tvořená betonem C25/30 a ocelí B500.

Schéma uložení nosníků a jejich orientace v prostoru je ve výkresu stropu /viz. výkresová část/

Šikmá střecha

Střecha je navržena se sklonem 52°, zastřešení bude provedeno z keramické střešní tašky Tondach typ – Brněnka. Krytina bude provedena včetně všech doplňkových kusů (větrací taška, revizní pochůzná taška, odvětrání kanalizace).

Odvodnění šikmých střech a vikýře je provedeno podokapním půlkruhovým žlabem š. 100 mm a kruhovými odpady DN 100 mm.

Větrání střechy je zajištěno průběžným příváděcím otvorem u okapu, krytým

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY – VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

F – TECHNICKÁ ZPRÁVA / TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

plastovou mřížkou proti vnikání hmyzu a odváděcími otvory u hřebene střechy – navrženy systémovým uložením hřebene a užitím větracích tašek.

Zateplení střechy je řešeno mezikrokevní izolací z kamenné vlny rockwool rockmin tl. 160 mm. Zateplení půdního prostoru je řešeno kamennou vlnou rockwool rockmin tl. 300 mm.

Skladba střešního pláště šikmé střechy

Pálená střešní taška TONDACH-BRNĚNKA

Latě 30x50 mm.....	30 mm
Kontralatě 30x50 mm – vzduchová mezera.....	30 mm
Difúzní fólie.....	2 mm
Mezikrovkova izolace rockwool.....	160 mm
Pojistná hydroizolace z difúzně otevřené folie.....	1 mm
Tepelná izolace z kamenné vlny.....	300 mm
Parozabrána- PE fólie.....	1 mm
Vzduchová mezera.....	55 mm
SDK-podhled protipožární.....	25 mm

b. VÝSLEDKY PRŮZKUMU STÁVAJÍCÍHO STAVU STAVEBNÍHO POZEMKU A OKOLNÍCH PARCEL

Před zpracováním studie stavby a dokumentace bylo provedeno místní šetření základových poměrů pomocí kopaných sond, na základě kterých byla stanovena I.GK – jednoduché základové poměry, nenáročné zakládání stavby.

Dále bylo provedeno geodetické zaměření pozemku a zdokumentovány polohové i výškové poměry stavebního pozemku a jeho okolí, které tvoří samostatnou přílohu.

Bylo provedeno orientační posouzení výšky stálé hladiny spodních vod.

Bylo provedeno šetření přítomnosti radonu v základové půdě, které tvoří samostatnou přílohu.

U okolních parcel nebyla zjištěna přítomnost cizorodých látek, nebo geotechnických jevů, které by měly bezprostřední vliv na výstavbu.

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

F – TECHNICKÁ ZPRÁVA /TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

c. ROZMĚRY A JAKOST MATERIÁLŮ HLAVNÍCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ

viz....výkresová dokumentace

d. UPOZORNĚNÍ NA ZVLÁŠTNÍ, NEOBVYKLÉ KONSTRUKCE, KONSTRUKČNÍ DETAILS, TECHNOLOGICKÉ POSTUPY APOD.

Výstavba rodinného domu nepočítá se speciálním zakládáním, nebo s jinými neobvyklými konstrukcemi. Předpokládá se výstavba tradičním způsobem.

e. TECHNOLOGICKÝ POSTUP STAVEBNÍCH PRACÍ, KTERÉ BY MOHLI MÍT VLIV NA STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE

Veškeré provádění nosných konstrukcí musí splňovat příslušné národní normy. Musí být dodržen technologický postup, včetně technologických přestávek pro tunutí mokrých směsí. Po dokončení každé jednotlivé nosné konstrukce je nutné provést výstupní kontrolu provedených prací, která prokáže jejich správnost.

Nosné konstrukce se budují směrem od nejspodnější po nejhořejší konstrukci.

f. NÁVRH POSTUPU STAVEBNÍCH PRACÍ A VYMEZENÍ OHROŽENÉHO PROSTORU

Stavební práce budou prováděny směrem od nejnižšího podlaží k nejvyššímu, od nosných konstrukcí k neseným. Nejdříve budou zhotoveny terenní úpravy a výkopové práce z důvodu manipulace s materiálem a umístění deponie. Poté budou zhotoveny základy a následně zděné konstrukce. Posledním prvkem je zastřešení objektu a následné kompletační práce.

Technologický postup

1. Zhotovení výkopových prací a terenní úprav
2. Vybetonování základů a základové desky
3. Vyzdění svislých nosných kcí 1NP
4. Zhotovení vodorovných nosných kcí 1NP
5. Vyzdění svislých nosných kcí 2NP
6. Zhotovení střešní konstrukce

STAVBA RODINNÉHO DOMU SVITAVY –VENDOLÍ

569 14 Vendolí, parc. č. 835

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

F – TECHNICKÁ ZPRÁVA /TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

7. Kompletace konstrukcí, instalace vnitřních rozvodů

8. Finalizace stavebních procesů, umístění technologického vybavení

g. ÚPRAVY ZJIŠTĚNÝCH PODZEMNÍCH PROSTORŮ

Průzkumem zjištěné případné podzemní prostory musí být před zahájením stavebních prací zasypány nebo jiným způsobem zajištěny

h. NUTNÉ POMOCNÉ KONSTRUKCE A ÚPRAVY Z HLEDISKA TECHNOLOGIE STAVEBNÍCH PRACÍ

Na staveništi se předpokládá využití standartních zařízení a konstrukcí při zhotovování stavebních prací, tj. lešení, kozového lešení, kladky, lana, žebříky

i. SPECIÁLNÍ POŽADAVKY NA ROZSAH A OBSAH DOKUMENTACE STAVEBNÍCH PRACÍCH PŘI ZVLÁŠTNÍCH POSTUPECH (NAPŘ. POUŽITÍ SPECIÁLNÍHO ZAKLÁDÁNÍ)

Na staveništi se nepředpokládá použití speciálního zakládání, ani jinak neobvyklých stavebních postupů.

ZÁVĚR

Při realizaci stavby budou dodržovány požadavky na bezpečnost výstavby.

Technologické postupy a provedení se musí přizpůsobit lokálním podmínkám.

Navržené technologie a materiály budou splňovat podmínky ochrany zdraví osob v objektu.

V projektu se neuvažuje s pohybem a pobytem tělesně postižených osob.

Jsou splněny podmínky z hlediska tepelné a světelné pohody a předepsané výměny vzduchu v místnostech.

Jsou splněny veškeré akustické požadavky na vzduchovou a kročejovou neprozvučnost v místnostech.

Pro provádění prací je nezbytné dodržovat veškeré platné bezpečnostní předpisy a normy.

Seznam použitých zdrojů:

Použitá literatura:

Ing. Arch. Václav Hájek a kol., pozemní stavitelství II, Sobotáles s.r.o. Praha 1, rok 1999

Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007

Jan Vinař a kol. *historické krovy – typologie, průzkum, opravy*, První vydání. Grada publish a.s., Praha 7, rok 2010

Použité právní předpisy:

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na výstavbu

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

Vyhláška MMRČR 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

Vyhláška MMRČR 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Použité ČSN a EN normy:

ČSN 73 4301 – Obytné budovy

ČSN 73 0580 – Denní osvětlení budov

ČSN 73 0532 – Akustika, ochrana proti hluku v budovách

ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů

ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí

Použité internetové zdroje:

Velux střešní okna www.velux.cz

Heluz www.heluz.cz

Rockwool www.rockwool.cz

Isover www.isover.cz

Bachl www.bachl.cz

Eurookna Vekra www.vekra.cz

Tzb-info www.tzb-info.cz

Iso nosník www.halfen.cz

Garážová vrata www.dorhan.cz

Střešní krytina www.tondach.cz

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

KCE	-	konstrukce
ČSN	-	česká státní norma
ŽB	-	železobeton
TL	-	tloušťka
TI	-	tepelná izolace
PT	-	původní terén
UT	-	upravený terén
m n. m, B.p.v	-	metrů nad mořem, Balt po vyrovnání
NP	-	nadzemní podlaží
VŠKP	-	vysokoškolská kvalifikační práce
SDK	-	sádkartón
KER	-	keramický
DŘEV	-	dřevěný

SEZNAM PŘÍLOH

SLOŽKA A: DOKLADOVÁ ČÁST

1. TITULNÍ LIST
2. ZADÁNÍ VŠKP
3. ABSTRAKT V ČESKÉM A ANGLICKÉM JAZYCE, KLÍČOVÁ SLOVA V ČESKÉM A ANGLICKÉM JAZYCE
4. BIBLIOGRAFICKÁ CITACE
5. PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE
6. PODĚKOVÁNÍ
7. OBSAH
8. ÚVOD
9. VLASTNÍ TEXTOVÁ PRÁCE - PRŮVODNÍ ZPRÁVA
- SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
- ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTVBY
- TECHNICKÁ ZPRÁVA/TECHNOLOGIE ST. PRACÍ
10. ZÁVĚR
11. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ
12. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ
13. SEZNAM PŘÍLOH
14. PŘÍLOHY
- POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

SLOŽKA B: STUDIE

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	
STUDIE - PŮDORYSU 1NP	1:50
STUDIE – PŮDORYS	1:50
STUDIE – VÝKRESU KROVU	1:50
STUDIE – VÝKRES STROPU	1:50
STUDIE – PODÉLNÝ ŘEZ	1:50
STUDIE – POHLEDY	1:100
STUDIE – SITUACE	1:200

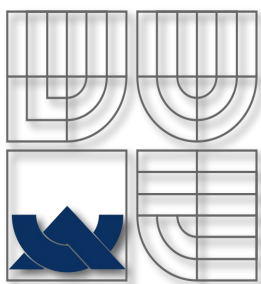
SLOŽKA C1: PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

VÝKRES Č.	MĚŘÍTKO
1. SITUACE	1:200
2. ZÁKLADY	1:50
3. PŮDORYS 1NP	1:50
4. PŮDORYS 2NP	1:50
5. VÝKRES KROVU	1:50
6. ŘEZ A-A'	1:50
7. ŘEZ B-B'	1:50
8. SKLADBA STROPU	1:50
9. POHLEDY	1:100
10. DETAIL 1	1:5
11. DETAIL 2	1:5
12. DETAIL 3	1:5
13. VÝPISY SESTAVY PRVKŮ	
14. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ	
15. ORIENTAČNÍ VÝPOČET ZÁKLADŮ	

16. ORIENTAČNÍ NÁVRH SCHODIŠTĚ

SLOŽKA C2: SEMINÁRNÍ PRÁCE

ŠIKMÉ STŘECHY – KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY KROVŮ



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav pozemního stavitelství

Faculty Of Civil Engineering

Institute of Building Structures

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

bachelor's thesis

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jiří Poledňák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.

BRNO 2012

Obvodové zdivo tl. 500 mm - stěna vnější, těžká

č.v.	popis vsrtvy	d m	λ $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	R $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	R_{si} $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	R_{se} $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	U $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	
1	cemix jádrová omítka jemná	0,015	0,47	0,032	0,13	0,04	0,161	
2	HELUZ 49 P+D	0,49	0,09	5,882				
3	cemix supertherm TO	0,025	0,2	0,125				
4	cemix vnější štuk jemný	0,002	0,57	0,004				
				$\Sigma R =$	6,043	$R_T =$	6,213	U = 0,16

Posouzení: dle ČSN 73 0540 - 2

Vyhovuje na požadované + doporučené hodnoty.

U	$U_{N,20,POŽ}$	$U_{N,20,DOP}$
U = 0,16	0,3	0,25

Závěr:

Provedení tepelně technické posouzení prokázalo, že konstrukce vyhovuje požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2011). Součinitel prostupu tepla vypočtený s hodnotou $U = 0,16 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 0,30 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$.

Šimá střecha

č.v.	materiál	d m	λ $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	R $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	R_{si} $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	R_{se} $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	U $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	
1	ROCKWOOL ROCKMIN	0,160	0,04	3,282	0,13	0,04	0,142	
	mezikrokevní							
3	ROCKWOOL ROCKMIN	0,140	0,04	3,500				
4	SDK podhled Knauf	0,025	0,22	0,114				
				$\Sigma R =$	6,896	$R_T =$	7,066	U = 0,14

Posouzení: dle ČSN 73 0540 - 2

Vyhovuje na požadované + doporučené hodnoty.

U	$U_{N,20,POŽ}$	$U_{N,20,DOP}$
U = 0,14	0,24	0,16

Závěr:

Provedení tepelně technické posouzení prokázalo, že konstrukce vyhovuje požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2011). Součinitel prostupu tepla vypočtený s hodnotou $U = 0,14 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 0,24 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$.

SDK podhled pod nevytápěnou půdou

č.v.	materiál	d m	λ $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	R $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	R_{si} $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	R_{se} $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	U $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$	
1	ROCKWOOL ROCKMIN	0,140	0,04	3,590	0,1	0,04	0,142	
	ROCKWOOL ROCKMIN							
3	mezi hambalky	0,160	0,04	3,200				
4	SDK podhled Knauf	0,025	0,22	0,114				
				$\Sigma R =$	6,903	$R_T =$	7,043	U = 0,14

Posouzení: dle ČSN 73 0540 - 2

Vyhovuje na požadované + doporučené hodnoty.

U	$U_{N,20,POŽ}$	$U_{N,20,DOP}$
U = 0,14	0,30	0,20

Závěr:

Provedení tepelně technické posouzení prokázalo, že konstrukce vyhovuje požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2011). Součinitel prostupu tepla vypočtený s hodnotou $U = 0,14 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 0,30 W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$.

Okna, vchodové dveře a garážová vrata

Eurookno VEKRA CLASSIC
Střešní okno VELUX GGU
Dřevěné vchodové dveře
Sekční garážová vrata DORHAN

U	$U_{N,20,POŽ}$	$U_{N,20,DOP}$
1,10	1,5	1,2
1,40	1,5	1,2
1,10	1,7	1,2
0,96	3,5	2,3

Posouzení: dle ČSN 73 0540 - 2

Okna a garážová vrata vyhovují na požadované + doporučené hodnoty.
Vchodové dveře, dveře splňují požadované hodnoty.

Závěr:

Okna vyhovují požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2011).
Součinitel prostupu tepla s hodnotou $U_w = 1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ splňuje minimální hodnotu

$$U_{N,20,POŽ} = 1,5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}.$$

Vchodové dveře, dveře vyhovují požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2011). Součinitel prostupu tepla s hodnotou $U = 1,1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 1,7 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Sekční garážová vrata vyhovují požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2011). Součinitel prostupu tepla s hodnotou $U = 0,96 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 3,5 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině

č.v	materiál	d m	λ $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$	R $\text{m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$	R_{si} $\text{m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$	R_{se} $\text{m}^2.\text{K}.\text{W}^{-1}$	U $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$
1	keramická dlažba RAKO	0,02	1,0	0,015	0,17	0,00	0,299
2	flexibilní lepidlo DBK	0	-				
3	betonová mazanina vyztužená	0,060	1,3	0,046			
4	separační PE folie	-	-				
5	izolace ISOVER EPS 70Z	0,120	0,04	3,000			
6	podkladní betonová deska	0,150	1,3	0,115			
				$\Sigma R =$	$R_t =$	3,347	$U = 0,30$

Posouzení: dle ČSN 73 0540 - 2

Vyhovuje na požadovanou hodnotu.

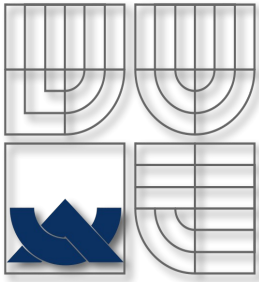
U	$U_{N,20,POŽ}$	$U_{N,20,DOP}$
$U = 0,32$	0,45	0,30

Závěr:

Provedení tepelně technické posouzení prokázalo, že konstrukce vyhovuje požadavkům z hlediska prostupu tepla, které stanovuje ČSN 73 0540 - 2 (2007). Součinitel prostupu tepla vypočtený s hodnotou $U = 0,3 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 0,45 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Dle ČSN 73 0540 - 2 (2011) tabulky 3 - pro konstrukce přilehlé k zemině do vzdálenosti 1 m od rozhraní zeminy a venkovního vzduchu na vnějším povrchu konstrukce se uplatní požadované hodnoty pro vnější stěny vytápěných nebo částečně vytápěných prostorů.

Součinitel prostupu tepla vypočtený s hodnotou $U = 0,3 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ splňuje minimální hodnotu $U_{N,20,POŽ} = 0,45 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ pro podlahu k přilehlé zemině.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav pozemního stavitelství

Faculty Of Civil Engineering

Institute of Building Structures

ORIENTAČNÍ VÝPOČET ZÁKLADU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

bachelor's thesis

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jiří Poledňák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.

VÝPOČET ZATÍŽENÍ STŘEDOVÉHO ZÁKLADU – NEJVĚTŠÍ ZATÍŽENÍ

STALÉ ZATÍŽENÍ:				
NÁZEV KONSTRUKCE	PLOCHA	ZATÍŽENÍ kN/m ³	ZATÍŽENÍ kN/m ²	CELKEM kN
zdívo	(1x0,24x2,75)=0,65m ³	6,2		4,3
strop	3,5x1x0,3= 1,05m ³	8		8,4
podlaha	2x(3,5x1) = 7m ²		1,6	11,2
střecha:	3,5x1		1,04xcos38°	2,87
STALÉ ZATÍŽENÍ CELKEM				27
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ:				
užitné zatížení	3,5X1,0		1,5	5,25
sníh, oblast III.	3,5X1,0		1,5	5,25
NAHODILÉ CELKEM				10,5
ZATÍŽENÍ CELKEM				37,5

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ NA STŘEDOVÝ ZÁKLAD = 40kN

Návrhová únosnost zeminy = 300 kPa (hlinito kamenitý sediment)

Třída betonu základu: C20/25

Tloušťka zdiva =240 mm

tg α = 1,5 (z tab.)

Kontaktní napětí:
$$\sigma = \frac{P}{A} \leq R_{dt} [Mpa] = \frac{40}{0,45} = 0,089 MPa \leq 0,3 MPa \text{ tzn. vyhovuje}$$

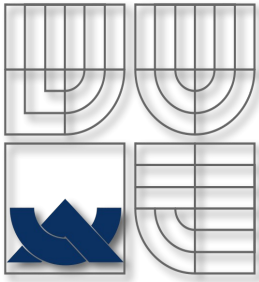
Plocha základu: $A = b \times 1,0 \text{ (na 1 bm)}$

Šířka základu:
$$b = \frac{P_{celk.}}{(1,0 \times R_{dt})} [m] = \frac{40}{(1,0 \times 300)} = 0,13 m \text{ volím } \Rightarrow 0,45m$$

Výška základu: $h = a \times \text{tg } \alpha [m] = 0,1 \times 1,5 = 0,15 m \Rightarrow \text{volím } 0,6 m$

Odsazení zdiva od hrany základu:
$$a = b - \frac{d}{2} [m] = \frac{(0,45 - 0,24)}{2} = 0,1 m$$

CELKOVÝ ROZMĚR STŘEDOVÉHO ZÁKLADU: 0,45 x 0,6 m



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav pozemního stavitelství

Faculty Of Civil Engineering

Institute of Building Structures

ORIENTAČNÍ NÁVRH SCHODIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

bachelor's thesis

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jiří Poledňák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MILOŠ LAVICKÝ, Ph.D.

BRNO 2012

ORIENTAČNÍ NÁVRH SCHODIŠTĚ

Půdorysné rozměry místnosti schodiště: 1900 x 2750 mm

KV (konstrukční výška) objektu = 3000 mm

Výška jednoho schodu: $3000/16 = 187,5\text{mm}$

Výška mezipodesty: $hm = KV/2 = 1500\text{ mm}$

Počet schodů na 1 rameno: $k = 1500/160 = 9,375\dots \Rightarrow 9\text{ schodů.}$

Šířka schodu b: $b = 630 - 2h = 630 - 2 \times 187,5 = 255$
(Lehmanův vzorec)

Šířka mezipodesty B: 900mm

Šířka hlavní podesty: 1035mm

Šířka zrcadla: $1900 - 2 \times 900 = 100\text{mm}$

sklon schodiště: $\text{tg } \alpha = \frac{h}{b} = \frac{187,5}{255} = 0,735 \Rightarrow \alpha = 36,3^\circ$

Podchodná výška schodišťového ramene:

$h1 = 1500 + \frac{750}{(\cos \alpha)} = 1500 + \frac{750}{(\cos 36,3)} = 2430\text{ mm}$, min. požadovaná výška je 2100 mm => vyhovuje.

Průchodná šířka schodišťového ramene:

$h2 = 750 + 1500 * (\cos \alpha) = 750 + 1500 * (\cos 36,6) = 1954\text{ mm}$, min. požadovaná průchodná šířka je 1950 mm => vyhovuje.

ŠIKMÉ STŘECHY- KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY KROVŮ

SEMINÁRNÍ PRÁCE



BH56

VYPRACOVAL: JIŘÍ POLEDŇÁK, B4S12

VYUČUJÍCÍ: Ing. Miloš Lavický, Ph. D.

V Brně, dne 14. 5. 2012

OBSAH

Úvod.....	3
2. Názvosloví.....	4
3. Historický vývoj.....	6
4. Typologie a konstrukční systém krovů.....	8
4.1 Ploché střechy a střechy s malým spádem.....	8
4.2 Střechy sedlové a pultové.....	10
4.2.1 Vazníkové krovky (krovky s valašskými krokvemi).....	11
-Historické soustavy.....	11
-Novodobé soustavy.....	12
4.2.2 Krokevní soustavy.....	13
-Krokevní soustava prostá.....	13
-Krokevní soustava se vzpěrami.....	13
-Krokevní soustava podélně podepřená.....	13
4.2.3 Hambalkové krovky.....	14
-Historické hambalkové krovky.....	14
-Novodobé soustavy.....	17
4.2.4 Vaznicové krovky.....	18
-Vaznicová soustava s ležatou stolicí (vzpěradlem).....	19
-Vaznicová soustava se stojatou stolicí.....	21
-Vaznicová soustava se zděnými pilířky.....	23
-Konstrukce valbových a polovalbových střech.....	23
-Konstrukce mansardových střech.....	25
-Konstrukce střech pultových.....	26
-Konstrukce střech stanových.....	27
-Konstrukce střech pilových (shedových).....	27
4.2.5 Vzpěry, vzpěradla a vešadla.....	28
4.2.6 Krovky spojené se stropy nebo klenbou.....	29
4.3 Krovky věží a centrálních staveb.....	29
5. Závěr.....	30
6. Zdroje.....	31

1. ÚVOD

Obecným pojmem střecha se nazývá vrchní konstrukce, završující stavbu a chránící ji proti vnějším nepříznivým vlivům, hlavně před větrem a deštěm. Další její velmi důležitou funkcí je i tepelně izolační chránící prostory objektu vůči teplotním vlivům.

Díky těmto funkcím můžeme obecně střechy rozdělit na 4 základní části:

-střešní plášť: tvoří vlastní střešní plochu, (střešní krytina)

-nosná konstrukce: přenáší vlastní hmotnost střechy a zatížení od vnějších vlivů

-tepelná izolace: brání nežádoucímu proudění tepla ven i dovnitř objektu

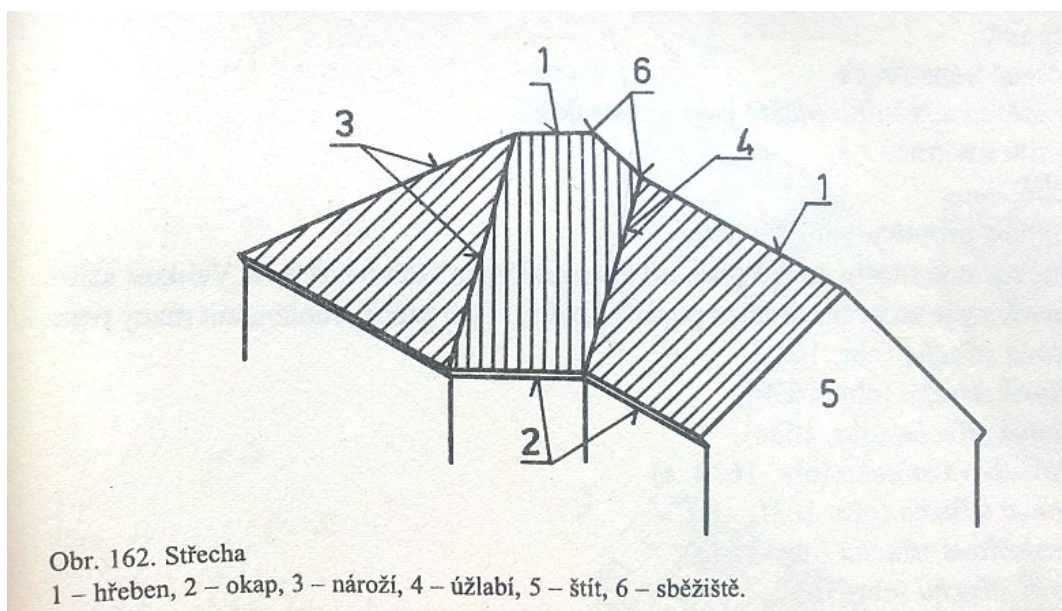
-podhled

Základními druhy střech jsou ploché střechy (jednoplášťové, dvouplášťové) a střechy šikmé.

Nadále se budeme zabývat pouze střechami šikmými a hlavně tedy jejich nosnou konstrukcí (krovy). Jejich historickým vývojem a typy konstrukčních systémů. Pod pojmem krov myslíme tedy prostorovou, samostatnou, konstrukci nesoucí krytinu a chránící stavbu před okolními vlivy prostředí. Jeho konstrukce je tedy nejvíce ovlivněna tvarem, sklonem střechy, druhem krytiny a rozpětím (podepřením do konstrukce budovy). Díky jeho uměleckým a slohovým charakteristikám se krov stal důležitou architekturou. Proto je nutné krovy chránit a opravovat. Tradičním materiálem je dřevo. Do poloviny 19. století se používalo dřevo tesané. Až koncem 19. století se převážně začalo používat dřevo řezané, vlivem velkého rozvoje měst. Ve 20. Století se začalo používání i dalších materiálů na šikmé střechy (ocel, železobeton).

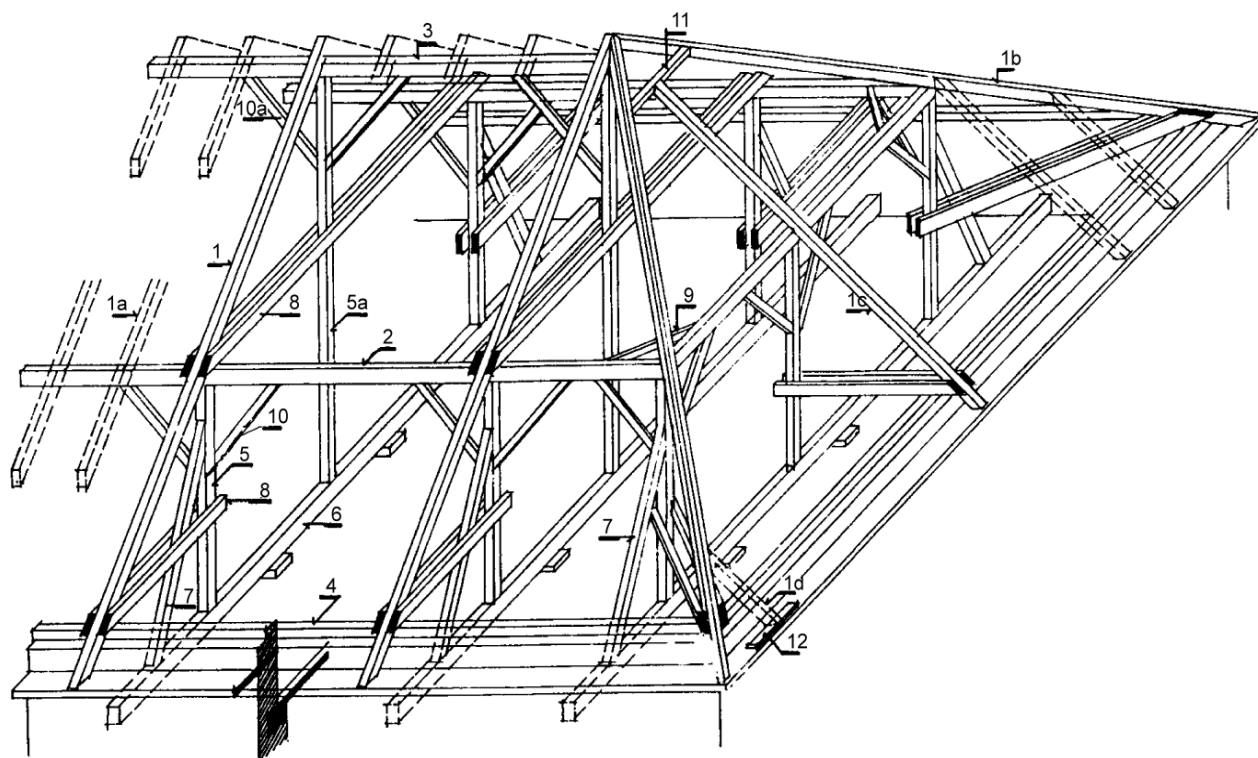
Tato práce má za úkol ukázat obecně důležitost šikmých střechy jejich druhy a seznámit čtenáře s jejich konstrukcemi.

2.NÁZVOSLOVÍ



Obr. 1 názvosloví střechy

Prvky krovových soustav a jejich základní charakteristika.



Obr. 2 prvky krovu

¹ Ing. Arch. Václav Hájek a kol., *pozemní stavitelství II, Sobotáles s.r.o. Praha 1, rok 1999*

1,1a-krokev:

- Šikmé prvky krovu (od hřebene k okapu)
- Podporovány vaznicí a pozednicí
- Namáhány ohybem
- Obdélníkový průřez (zvykové rozměry 100/140-120/160)
- Na vaznici i pozednici jsou osedlány
- V hřebeni spojeny na ostřih nebo přeplátováním

1b- nárožní krokev

1c- valbová krokev

1d- krokevní námětek

2- střední vaznice:

- Hlavní vodorovný nosný prvek
- Namáhán ohybem
- Obdélníkový průřez, vždy na výšku (zvykové rozměry 140/160-160-180)

3- vrcholová vaznice

4- pozednice:

- Ležící plnou délkou na zdivu
- Namáhána na otlačení
- Obdélníkový průřez stejný jako krokev, vždy naležato

5,5a- sloupky:

- Svislý prvek
- Podpírá vaznici
- Roznáší zatížení do vazního trámu
- Namáhán tlakem
- Spoj čepováním
- Čtvercový průřez (zvykové rozměry 140/140-160/160)

6- vazný trám:

17. Vodorovný nosník, opírají se do něj sloupky
18. Uložen ve zdivu v otevřené kapse
19. V místech středních nosných zdí se může opřít
20. Namáhán na ohyb
21. Obdélníkového průřezu, na výšku (zvykové rozměry 180/250)

7- *vzpěry:*

- Šikmý prvek mezi trámem a sloupkem (tvoří trojúhelník)
- Namáhán tlakem
- Spojena čepováním
- Obdélníkového až čtvercového průřezu (velikost podle sloupku)

8- *kleštiny:*

- Vodorovný prvek, vždy párový
- Horní kleštiny pod vaznicí, dolní kleštiny nad pozednicí
- Namáhány tahem (u hambákové soustavy namáhány tlakem)
- Zajištěny svorníky, 2x obdélníkový průřez (zvykové rozměry 60/120-80/160)

9- *rohová výztuha*

10- *pásky:*

- Šikmý prvek mezi sloupkem a vaznicí
- Spojen čepováním
- Čtvercového průřezu (zvykové rozměry 100/100-120/120)
- Lícujeme vždy směrem k okapu

11- *výměna*

12- *podkladek*

3.HISTORICKÝ VÝVOJ

V průběhu historie se zejména na sklonu měnili tvary střech. Původní střechy románských kostelů byli velmi často malé (30°-40°). Gotické kostely zase měli střechy se sklonem kolem 60°. V období renesance se sklony postupně zmenšují (45°-55°), v baroku sklony od 40° a v klasicismu opět vznikají střechy s malým sklonem okolo 30°. Ke konci 19. Století se sklony zastavují na sklonu 45°, což je sklon typický pro celé 20. Století. S průběhem sklonů střech se měnili i konstrukce krovů. Sklony střech záviseli také na oblastech, ve kterých se vyskytovali. Na velikosti sklonu závisí i to, jaké bude převládat zatížení klimatických vlivů. U nízkých střech je převládající zatížení sněhem, a vysokých sklonů naopak zatížení větrem.



Obr. 3 kostel ve Viku (Norsko) 12. století

² . wikipedia

URL:<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Borgund_stavkirke.JPG>

4. TYPOLOGIE A KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY

KROVŮ

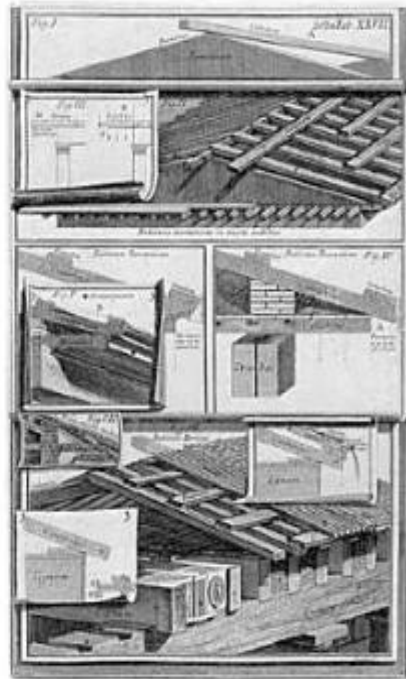
Třídění krovových soustav se liší podle hlediska, kterému se dává přednost. Jestli jde o hledisko historické, genetické nebo statické. V těchto bodech, ale nejde dojít k jednotné shodě, protože celá řada existujících krovů, se může řadit do různých soustav. Typologie je především ovlivněna tvary střech.

- ploché střechy
- střechy s malým spádem
- střechy sedlové
- střechy pultové
- střechy centrálních staveb
- střechy věží

4.1 Ploché střechy a střechy s malým spádem

Ploché střechy bez spádu jsou běžné v suchých oblastech. Tvoří obvykle střešní terasu. Mají konstrukci stejnou jako stropy. Pochůznou vrstvu nejčastěji tvoří krytina. Střechu tvoří trámy, záklop, násyp nebo mazaninami, či jiná konstrukce.

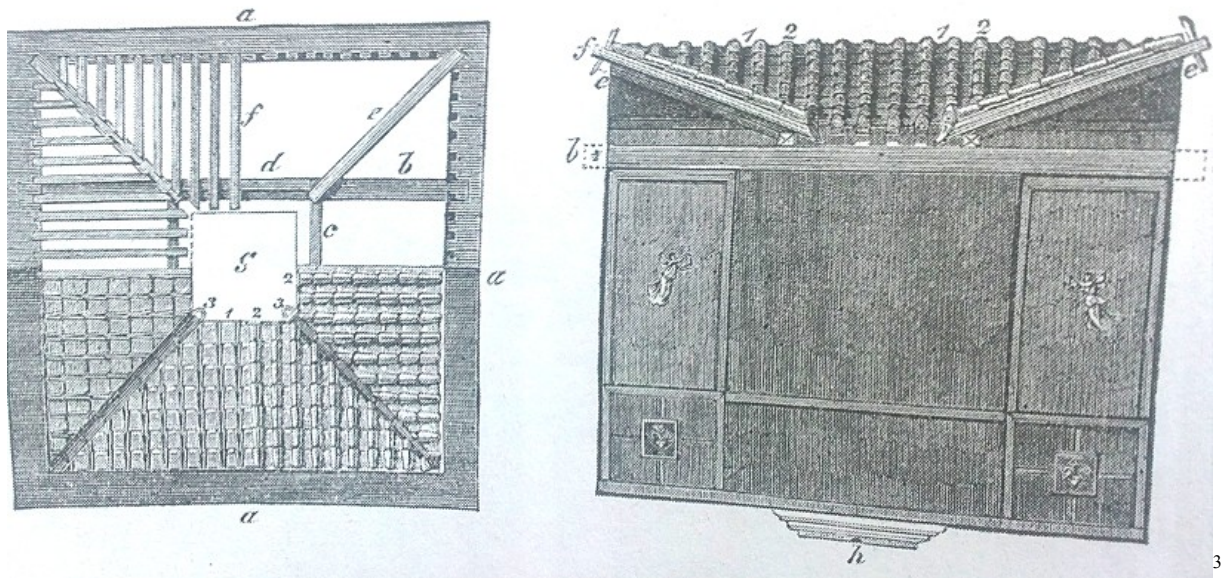
Střechy s malým spádem (do 30°) mají stejnou konstrukci, trámový strop s nosníky (krokvemi), kladenými obvykle ve spádu, ale i vodorovně. Konstrukce střech s malým spádem můžeme tedy zařadit, mezi prosté krokové soustavy. Případně i krokové soustavy s vaznicemi. Do sklonu 20° není vliv zatížení vodorovného a svislého. Ve sklonu 25° je zatížení nosníku šikmého o 10% větší než nosníku vodorovného. U šikmých nosníků vzniká při vodorovném zatížení nebo při povolení podpor vodorovná síla, která je zachycena kotvením do zdiva. Proto zdivo musí být na tuto sílu dimenzováno.



Sřešní konstrukce dórského chrámu, sklon 15° [Piranesi, 1761]

Trámy kladené ve spádu střechy (*canterius*) jsou podepřeny ve vrcholu střechy průvlakem (*columen*), na nich leží vodorovné nosníky (*templum*), které nesou svislé latě s krytinou. Konstrukce střechy je obdobná konstrukci stropu, netvoří vazbu.

Obr. 4 Piranesi, 1761



Obr.5 Velišský 1876

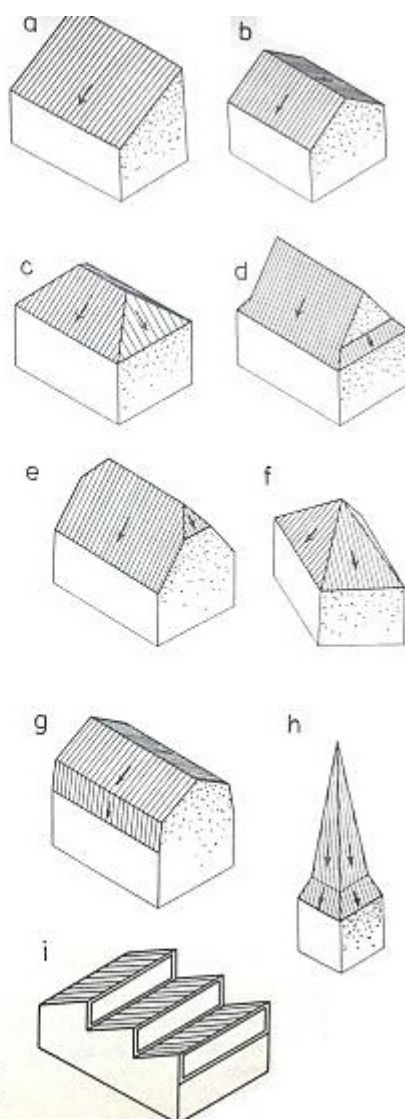
-Střecha etruského atria, hlavní břevna nesou příčné trámy, o ně se opírají úžlabní nosníky. Krytinu nesou svislé latě. Střecha konstruována jako strop, netvoří vazbu.

³ Jan Vinař a kol. *historické krovy – typologie, průzkum, opravy*, První vydání. Grada publish a.s., Praha 7, rok 2010

4.2 Střechy sedlové a pultové

Sedlové střechy jsou tvořeny rovinami, které se stýkají v hřebeni. Střešní plášť nesou příčné vazby, na bocích jsou sedlové střechy ukončený štítem, valbou nebo polovalbou. Když nejsou na štít uloženy vaznice krovu, nepovažuje se štít za součást krovu, pokud ano tvoří s krovem jeden celek. Podle příčné nosné vazby dělíme konstrukce krovu do různých skupin.

Pultové střechy jsou tvořeny pouze jednou rovinou. Jsou obvykle připojeny k vyšší stavbě. Často v kombinaci se sedlovými střechami, tvořící boční křídla na vedlejších lodích různých chrámů a kostelů. Výškové uspořádání pultové střechy neposkytuje dobré zachycení vodorovné síly (působíště jsou v nestejně výšce). Tento problém se řešil přichycením vazného trámu do zdiva. Příčná nosná konstrukce pultové střechy je podobná jako u střechy sedlové, tvořená stolicemi se svislými nebo šikmými sloupky.



Obr. 163. Druhy sklonitých střeš
a – pultová, b – sedlová, c – valbová, d, e –
polovalbové, f – stanová, g – mansardová,
h – věžová, i – pilová

⁴ Ing. Arch. Václav Hájek a kol., *pozemní stavitelství II, Sobotáles s.r.o. Praha 1, rok 1999*

4.2.1 Vaznicové krovy (krovy s valašskými krokve)

Charakteristickým nosným prvkem je příčná nosná konstrukce (vazník). Dimenzován tak, aby se minimalizovalo namáhání ohybem a převládalo namáhání tahové nebo tlakové. Ve srovnání s masivním nosníkem má vazník podstatně vyšší účinnou výšku a únosnost. Proto vzdálenost vazníků může být 2-5m. Vazníky jsou vhodné i pro velká rozpětí. Střešní plášť nesou krokve rovnoběžné s okapem (tzv. valašské krokve, ozn. Podle země původu). Na krokvech jsou uloženy latě kolmo k okapu (svislé latě).

Vazníky jsou vhodné pro střechy s velkým rozpětím a malým sklonem. Vaznicové krovy je důležité rozdělit na historické a novodobé soustavy, kvůli velkým odlišnostem. U historických soustav tvořeny masivními prvky, novodobé počítány statickým výpočtem, tvořeny příhradovými konstrukcemi s různých materiálů.

Historické soustavy asi do poloviny 19. Století. U jednoduchých typů vazníků se statické působení podobá krokvěním nebo hambálkovým krovům. Rozhoduje namáhání krokve, které se zmenšovalo vzpěrami. Na namáhání vazného trámu ohybem se zmenšovalo věšadly. Složitější typy vazníků se podobají novodobým příhradovým konstrukcím. Hlavní výhodou je namáhání prutů pouze na tah a tlak. To dovoluje navrhovat mnohem menší dimenze. Aby vazník fungoval jako příhradový, musí pruty být uspořádány do trojúhelníkových tvarů. Osy prutů se musí stýkat v jednom bodě. Pro dimenzování je rozhodující navrhování konstrukce spojů, které přenášejí síly větší než u normálního krovu. Už ve starověku se u příhradových spojů používaly kovové třmeny a táhla.

Prvky: Horní pás=krokev (tlačný), dolní pás =vazný trám (tažený), svislice (vertikály, svislé pruty), diagonály (diagonální pruty), sloupky, táhla, vzpěry, rozpěry

Typy vazníkových krovů (Ostendorf 1908)

-prostý vazník obr. 1

-vzpěradlový vazník obr. 2

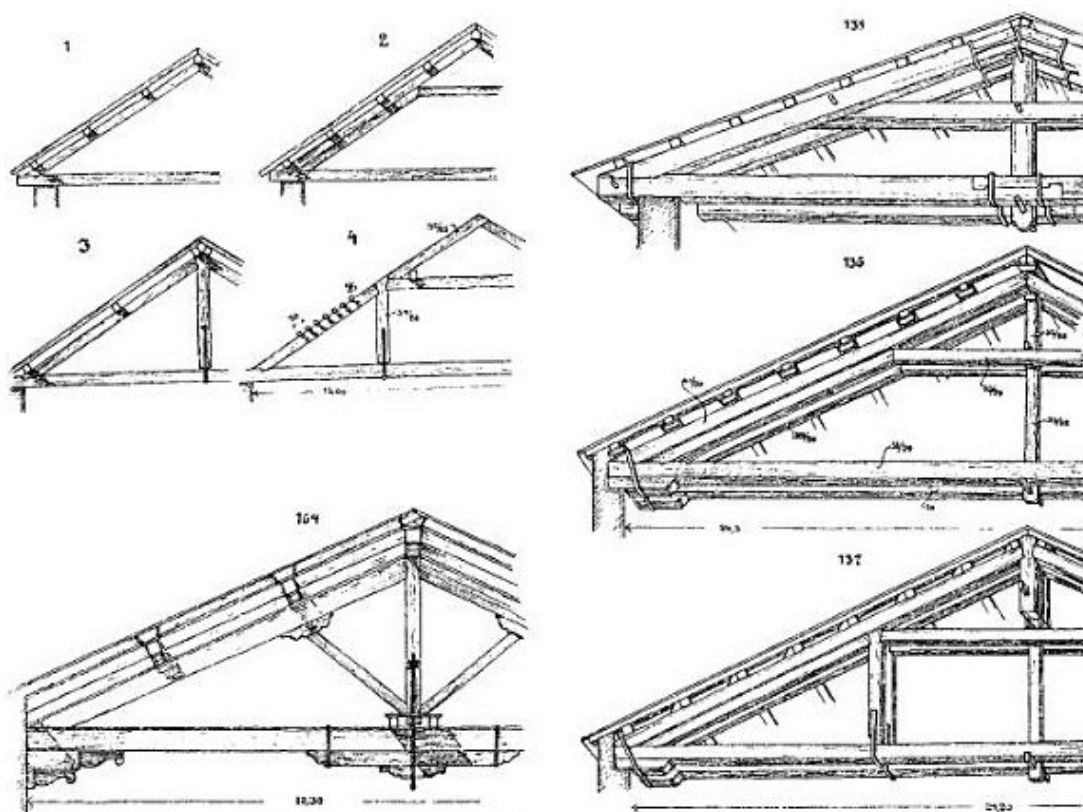
-vazník s věšadlem obr. 3

-vzpěradlový vazník s věšadlem obr. 4

-věšadlový vazník obr. 135

-vzpěradlový vazník s věšadly obr. 136,137

-příhradový vazník



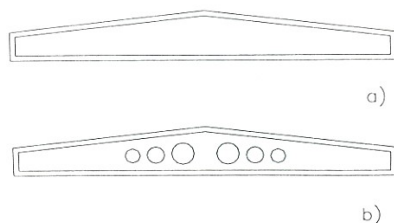
Typy vaznikových krovů [Ostendorf, 1908, viz str. 23]

Novodobé soustavy od 19. Století. Navrhovány statickým výpočtem a posouzeny na mezní stav únosnosti a použitelnosti s ekonomickým průřezem prvku. Obecně vazníky máme plnostěnné nebo příhradové. Používání zejména na jednopodlažní haly a skladiště, velká rozpětí bez vnitřních podpor, s malým sklonem a lehkou střešní krytinou. V podélném směru se tuhost zajišťuje podélnými ztužidly, případně i vaznicemi. Vyráběny s různých materiálů (dřevo, ocel, beton).

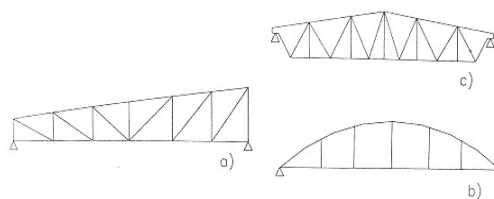
Vazníky plnostěnné dřevěné se vyrábí sbíjené nebo lepené dřeva. Nejčastějšími tvary jsou sedlový, pultový a konstantní výšky. Jejich hmotnost lze snížit vylehčením.

Vazníky příhradové statický působí jako nosníky, rámy a oblouky. Z tohoto důvodu horní pásnice mohou být, rovné, zalomené nebo obloukové a tím vzniká větší tvarová rozmanitost než u vazníků plnostěnných.

⁵ Jan Vinař a kol. *historické krovby – typologie, průzkum, opravy*, První vydání. Grada publish a.s., Praha 7, rok 2010



Obr. 80 Plnostěnné dřevěné vazníky
a) plnostěnný, b) vylehčený



Obr. 81 Typy příhradových vazníků
a) pultový, b) obloukový, c) sedlový

6

4.2.2 Krokevní soustavy

Charakteristickým nosným prvkem je krokev. Šikmý nosník ukládaný ve sklonu střechy. Rozhodující pro dimenzování je rozpětí, podepření a sklon střechy. Při úhlu nad 45° převládá tlakové namáhání nad ohybem. Nejjednodušší krovky byly tvořeny pouze krovkami. U sedlových střech se krovky vzájemně podpírají, tím vzniká kromě vlastního zatížení krovky i zatížení reakcí protější krovky. U složitějších krovů se zatížení krovky zmenšovalo podepřením.

Krokevní soustava prostá se vykytovala v průběhu celé stavební historie u staveb, primitivních, podružných a vesnických staveb. Tyto krovky bez vazného trámu přetěžovaly spodní stavbu.

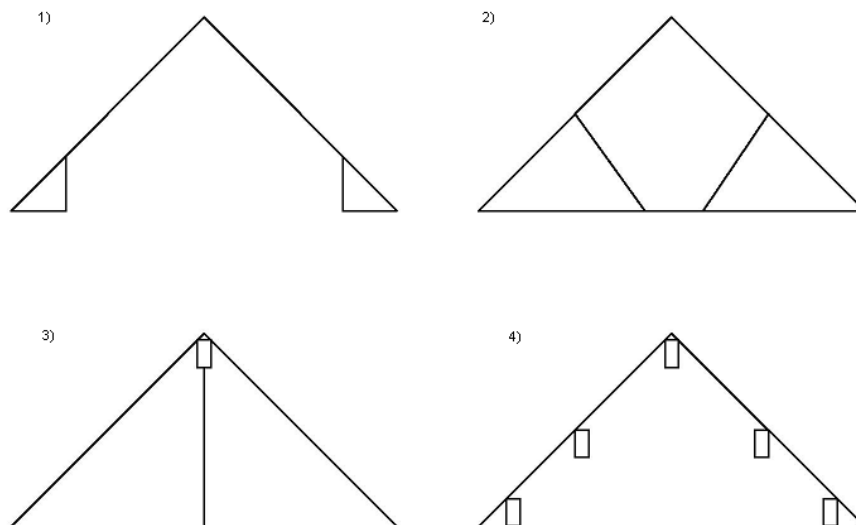
Krokevní soustava se vzpěrami se vyskytují u všech typů krovů. Tento typ mohl předcházet hambáلكovým krovům. V konstrukci přibývá vazný trám, do kterého jsou uloženy vzpěry podporující krovek.

Krokevní soustava podélně podepřená

Krokevní soustava s vrcholovou vaznicí je archaická konstrukce vyskytující se už v pravěku. Vyvinula se z jednoduché konstrukce stanu a setkáme se s ní i u staveb novodobých. Vrcholová vaznice je podporována sloupky s pásky nebo vzpěrami. U starších konstrukcí je střecha na vaznici položena bez provázání.

Krokevní soustava s více vaznicemi se vyskytuje u střech o malém sklonu. Krovky s vaznicemi nebyly svázány a střecha byla pouze položena (bez příčné vazby). Jde o tzv. střechu položenou na spodní stavbu.

⁶ Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007



Kroevní soustavy: 1) kroevní krov prostý, 2) kroevní krov se vzpěrami, 3) kroevní krov s vrcholovou vaznicí, 4) kroevní krov s více vaznicemi

4.2.3 Hambalkové krovy

Charakteristickou příčnou vazbu vytváří spojení krokve a hambalku. Využívána od středověku až do 19. Století. Hambalek zajišťuje příčné spojení, přenáší tah i tlak a zmenšuje rozpětí krokví. Podepřený hambálek přenáší zatížení z krokví do vaznic. Počtem hambalků se rozlišuje taky počet pater krovu. Typický tvar se blíží rovnostrannému trojúhelníku. Je charakteristický pro středověké krovy. U hambalků spojených pomocí ondřejských křížů nebo vzpěrami krokví, je ohybem namáhána pouze krokev. Ostatní prvky jsou namáhány tahem nebo tlakem. Prvky příčné vazby mají běžně malá rozpětí a malé vzpěrné délky. Všechny prvky v příčné vazbě se podílejí na přenosu zatížení. Působí jako rovinná konstrukce. V hambalku jsou kladeny poměrně malé nároky na spoje. Typickým spojem byl plát na rybinu, který byl schopen přenášet tah i tlak. Hambalkový krov je vhodný pro vyšší sklony střech.

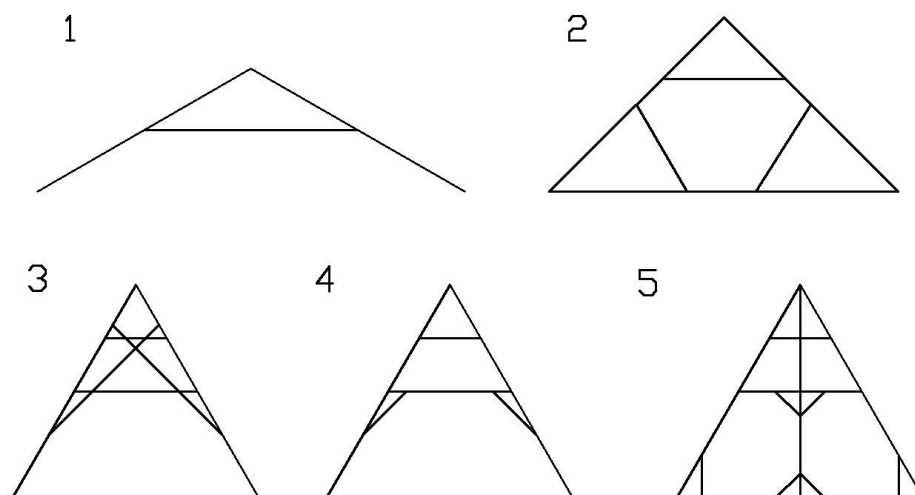
Historické hambalkové soustavy

Hambalková soustava prostá je charakteristická pro období středověku ale u jednoduchých staveb se objevují v průběhu celé historie. U našich nejstarších krovů (14. Století) jsou všechny vazby stejné, případně se střídaly s vazbami zjednodušenými a neměly podélné ztužení. Krokve prostých hambalkových krovů musely být z jednoho kusu – to omezovalo jejich délku a velikost krovu. Nejjednodušší krovy se ztužovaly pouze jedním nebo dvěma hambalky. Na menší rozpětí se používaly krovy bez vazného trámu, kde stabilitu zajišťovaly patní sloupky. Dalším krovem bez vazného trámu byl hambalek ztužený ondřejskými kříži.

Hambalky v kombinaci s vaznými trámy se doplňovaly vzpěrami nebo sloupky.

Typy: - Krov pouze s hambalky obr. 1

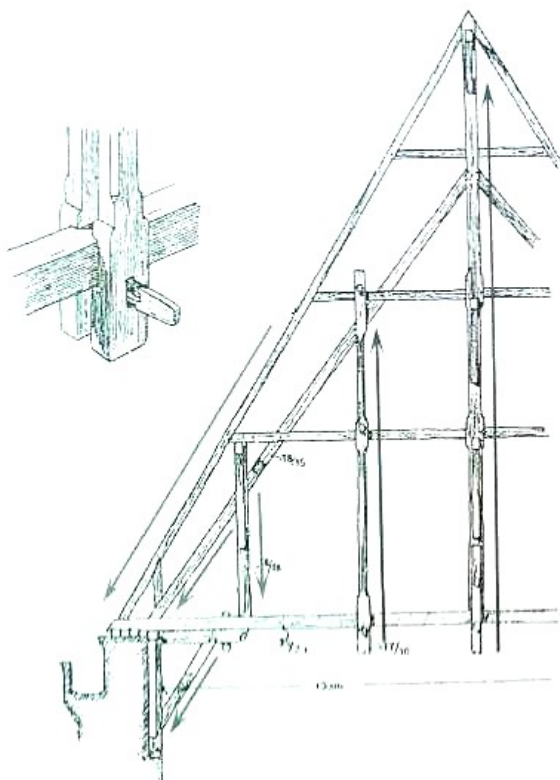
- Krov se vzpěrami nebo sloupky obr. 2
- Krovy s ondřejskými kříží obr. 3
- Krovy s pásky obr. 4
- Krovy s věšadlem obr. 5
- Kombinované konstrukce
- Krovy se zesílenými krokvemi
- Architektonizované a otevřené krovy



Hambalkové soustavy: 1) Hambalkový krov prostý, 2) Krov se vzpěrami (sloupky), 3) krov s ondřejským křížem, 4) krov s pásky, 5) krov s věšadlem

Hambalková soustava podepřená (hambalkový krov s podélnou stolicí, s podélnými stolicemi)

v období gotiky byli podepřeny podélnými trámy (vaznicemi), na sloupcích a svázaných ondřejskými kříží nebo diagonály do tuhé konstrukce (podélné stolice). Podélná stolice přenáší zatížení ze střešního pláště do vazných trámů a do zdiva. Zpravidla podpírala hambalky někdy i vrcholovou vaznicí. Planá vazba byla posílena vzpěrami, které přenášeli zatížení od vaznic blíže vazným trámům. Krovy velkých kostelů mají několik pater hambalků a několik řad podélných stolic. Tento případ dobře ilustruje Notre Dame v Paříži.



Paříž (Francie), Notre Dame, kolem r. 1200, světlost 13,0 m, sklon 60° [Ostendorf, 1908, obr. 36]

V jalové vazbě jsou tři hambalky a patní sloupky, které jsou čepovány do kráček na dvou pozednicích. Každá pátá vazba je plná – má střední věšadlo vynášené ve vrcholu zapuštěnými krokviemi a vzpěrami opřenými o vazný trám v uložení. Patní sloupek je v plné vazbě opřen o vzpěru věšadla. Sloupek středního věšadla nese vrcholovou vaznici podírající přímo krokve (podepření krokve vrcholovou vaznicí je zřejmě archaický znak, srovnej kap. 3.2.3.2.a, 3.2.3.2.b1), vaznice podírající první a druhý hambalek a vynáší vazný trám. První hambalek je podepřen ještě krajní podélnou stolicí, jejíž sloupek stojí na vazném trámu v místě podporovaném konzolou. Vazný trám je vynášen mezilehlým věšadlem zavěšeným na první a druhý hambalek. Je uložen na dvou pozednicích a na konzolách vzepřených o přízední příložky. Architektonizované sloupky věšadel jsou dělené, v místě osazení vaznic a závlačí jsou rozšířeny. Všechny spoje jsou dřevěné, včetně závlačí táhel.

Tvarováním prvků je vyjádřena jejich funkce, jsou rozlišeny prvky tažené a tlačené (vyznačeno šipkami).

7

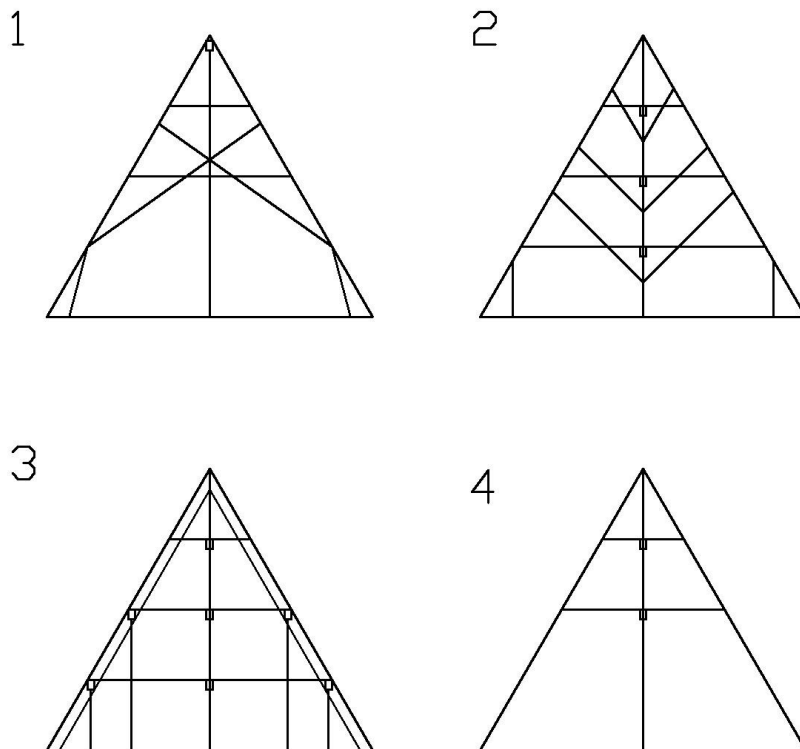
Podélná vazba (podélná stolice, výraz použitý pouze kvůli odlišení) Tvoří ji zpravidla vaznice, sloupky, podélný práh uložený na vazných trámech, případně průvlak pod vaznými trámy a ondřejské kříže. Pásky nebo diagonály. U podélných vazeb jsou stejné principy jako u vazeb příčných.

- Složení vazby převážně z trojúhelníků, tím je zajištěná velká tuhost
- Převažující namáhání tahem a tlakem
- Malé rozdíly v dimenzích jednotlivých prvků
- Uplatnění spojů na rybinu

Typy:

- Hambalková soustava s vrcholovou vaznicí obr. 1
- Krovy s věšadlem podepřené pouze v ose obr. 2
- Krovy s věšadlem podepřené několika podélnými stolicemi obr. 3
- Krovy bez věšadla podepřené v ose obr. 4

⁷ Jan Vinař a kol. *historické krovy – typologie, průzkum, opravy*, První vydání. Grada publish a.s., Praha 7, rok 2010

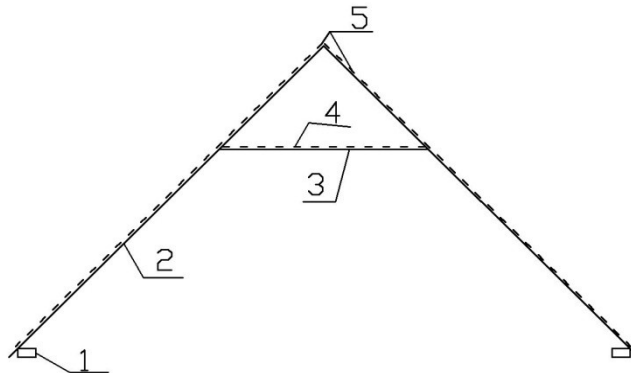


Soustavy s podepřenými hambalky: 1) Krov s vrcholovou vaznicí, 2) Krov s věšadlem zavěšeným na krokve, 3) Krov s věšadlem vzepřeným do vazného trámu, 4) Krov bez věšadla s hambalky podepřenými v ose

Novodobá hambalková soustava

Do novodobých soustav krovů patří hlavně vytvoření obytného podkroví pod střechou. To znamená, že se snažíme odstranit všechny prvky, které zasahují do prostoru podkroví (vazné trámy, sloupky, podélné stolice). Novodobá hambalková soustava se skládá z příčných vazeb, tvořenými trojúhelníkovými rámy. Ramena rámu jsou tvořena šikmými krokvemi a jsou kladeny v závislosti na tíže střešní krytiny po vzdálenostech 0,8-1,2m.

U těchto soustav se nepoužívají ondřejské kříže, protože brání zateplování podkrovních prostor. Hambalek může být vytvořen jednoduchými nebo zdvojenými krokvemi. Tato soustava je vhodná pro krovy menších rozpětí, nejčastěji u rodinných domů. Únosnost krovu je maximální při umístění hambalky ve 2/3 výšky krokve. Velmi důležité je aplikování podélných ztužidel v konstrukci hambalky.



Hambalkový krov: 1) pozednice, 2) krokev, 3) hambalek, 4) podélné ztužidlo (zavětrování- ocelové pásky) v rovině hambalku, 5) podélné ztužidlo (zavětrování- ocelové pásky) v rovině střechy

4.2.4 Vaznicové krovy

U vaznicových krovů se výrazně odlišují plné a jalové vazby. Přenos zatížení z jalových vazeb přenáší vaznice do vazeb plných, které jsou dimenzovány na větší zatížení. Vaznice působí jako spojitý nosník, který je podporován plnou vazbou. U ležatých stolic se rozpětí vaznic zkracuje pomocí diagonálního podélného ztužení a u stojatých stolic to jsou pásy a sedla. Zatížení přenáší vaznice přímo z krokví, anebo u starších soustav přes hambalky. Vaznice jsou podporovány sloupky (svislými nebo šikmými) v místě plných vazeb. Tento systém dovoluje maximální vylehčení vazeb jalových a odstranění vazných trámů u těchto vazeb. Oproti hambalkové soustavě mají výrazně menší spotřebu dřeva. Vyžadují však diferencované profily a spoje, které u některých prvků musí mít velké profily. Vaznice se často ukládaly na štíty do kapes, nebo zděné pilířky, které štít zesilovaly. U krovů 19. Století se vaznice nejčastěji ukládaly na konzoly vyložené z komína.

Vaznicová soustava s ležatou stolicí (vzpěradlem)

Ležaté stolice v období baroka působí jako relativně tuhý rám. Přejímá zatížení od vaznic a vrchních částí krovu, zachycuje vodorovnou sílu a přenáší svislé zatížení do uložení vazného trámu. Ležatá stolice kromě svislého zatížení je namáhána i ohybem. Tento fakt nutí pro zajištění spolehlivé funkce krovu navrhovat masivní průřezy prvků, ztužení rohů a kvalitní provedení spojů. Nejvýhodnější parametry má ležatá stolice při sklonu vzpěry 50-60°, kdy převládá namáhání tlakem. U menších sklonů se vzpěra posunuje směrem dovnitř. Tento rozpor mezi sklonem a výškou

hřebene úspěšně střechy mansardová, která má ve spodním patře vyšší sklon. Využití ležaté stolice umožnilo snížení výšky hřebene a vylehčení konstrukce oproti krovům předchozím. Ležatá stolice se používala od 15. Až do 19. století. Pro naše území je typickým krovem v období 16. až 18. století. U starších typů byly všechny jednotlivé prvky krovu spolu provázány a tvořili spolu prostorovou konstrukci. U klasických typů tvoří prostorovou konstrukci ležatá stolice s vaznicí a podélným zavětrováním. Krokve s hambalky jsou na ně položeny.



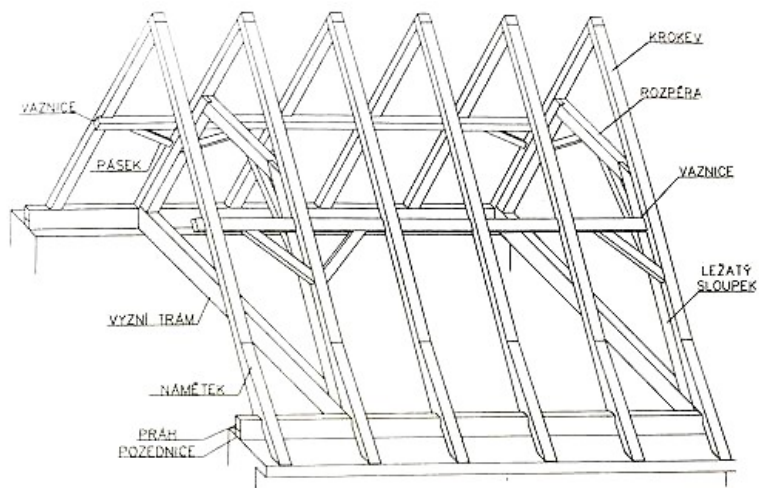
Obr. 3.2 Sklony vzpěr ležatých stolic

8

Redukcí ležaté stolice vznikaly zjednodušené konstrukce, jednou z nejdůležitějších byla soustava Ránkova. Rozdílem bylo to, že Matěj Ránek vynechal kráčata i výměny a nahradil je prahy uloženými na pozednicích a začepovanými do vazných trámů. Také vynechal hambalky, a ty nahradil středními vaznicemi. Tuhost této soustavy byla ale podstatně nižší.

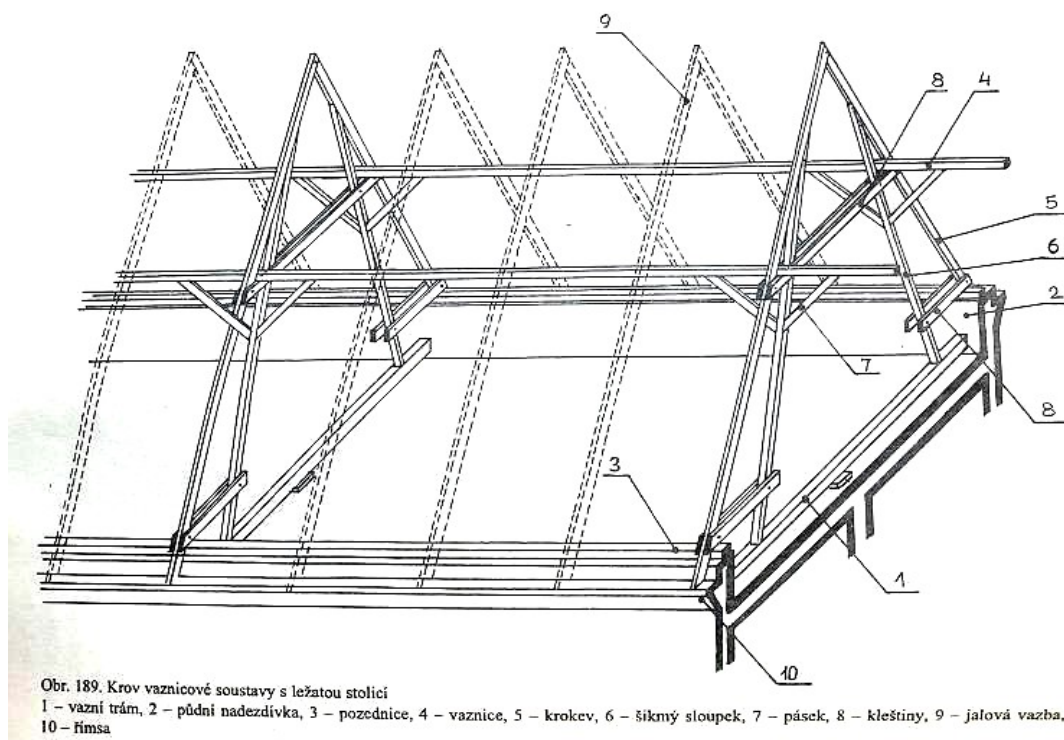
Podélné ztužení krovu zajišťují střední vaznice podporované ležatou stolicí a ondřejskými kříži nebo diagonálami. Díky podélnému zavětrování působí krovy s ležatými stolicemi jako prostorová konstrukce. Další vývoj směřuje ke krovům se stojatou stolicí, jejíž svislé sloupky jsou namáhány převážně osovou silou.

⁸ Jan Vinař a kol. *historické krovy – typologie, průzkum, opravy*, První vydání. Grada publish a.s., Praha 7, rok 2010



Obr. 34 Ránková soustava

9



Obr. 189. Krov vaznicové soustavy s ležatou stolicí
 1 - vazní trám, 2 - přední nadezdívka, 3 - pozednice, 4 - vaznice, 5 - krokev, 6 - šikmý sloupek, 7 - pásek, 8 - kleštiny, 9 - jalová vazba, 10 - římsa

10

⁹ Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007

¹⁰ Ing. Arch. Václav Hájek a kol., *pozemní stavitelství II*, Sobotáles s.r.o. Praha 1, rok 1999

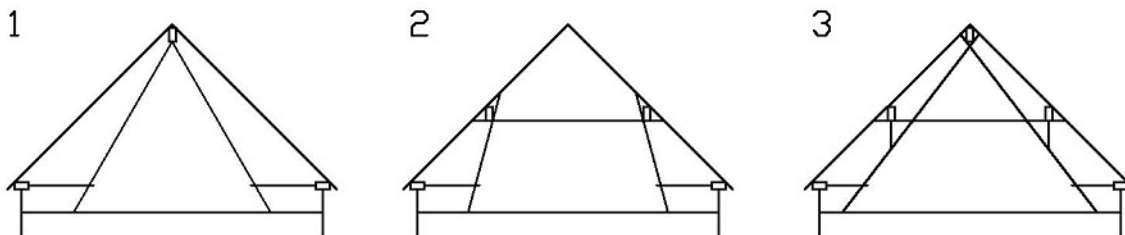


Schéma plných vazeb: 1) s hřebenovou vaznicí (rozpětí 6-8m) 2) se středními vaznicemi (rozpětí 8-11m) 3) s hřebenovou a středními vaznicemi (rozpětí 11-14m)

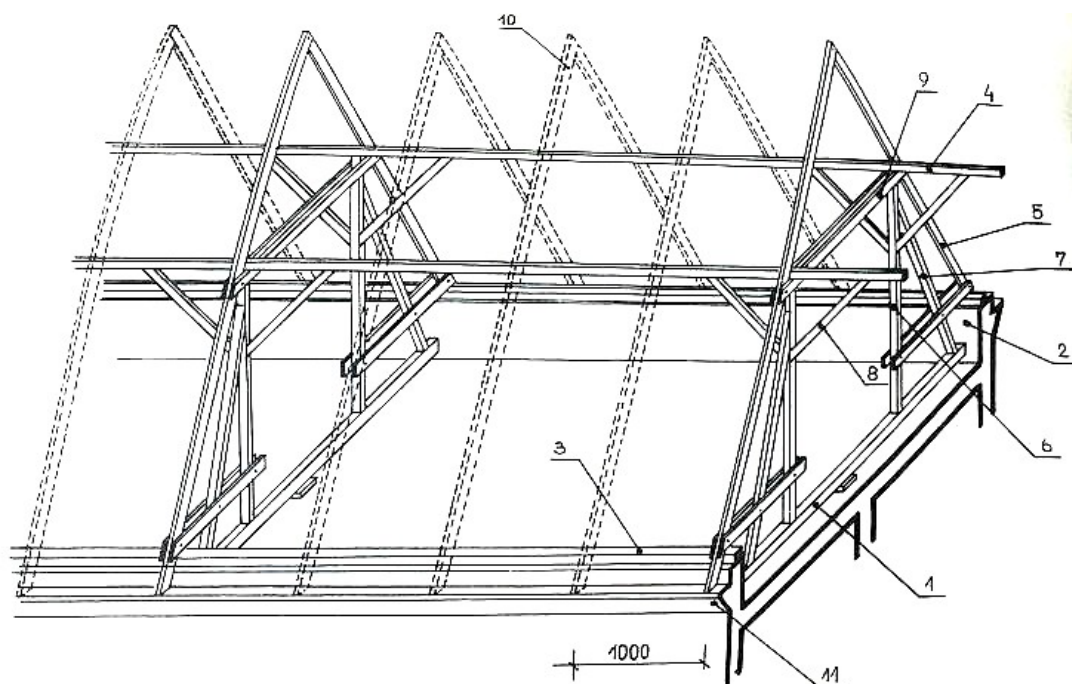
Vaznicová soustava se stojatou stolicí

Se snižováním sklonů střech v klasicismu, se začínají používat krovy se stojatou stolicí místo ležaté. Vznikají vaznicové krovy se stojatými nebo šikmými sloupky, které přenášejí zatížení do vazných trámů nebo do vnitřních nosných zdí. Stojaté stolice byly užívány již dříve u soustav s podepřenými hambalky, které můžeme, podle statického působení řadit taky mezi krovy vaznicové. Během celé historie se stojaté stolice vyskytují u střech pultových nebo se objevují v horních patrech u ležatých stolic. Plné vazby u stojatých stolic jsou tvořené sloupky s pásky. Sloupky bývají často doplněny šikmými vzpěrami, které přenášejí zatížení na vazném trámu blíže k jeho podporám. Tím se zmenšuje namáhání vazného trámu ohybem. Pro odlehčení vazných trámů se často používali věšadla nebo vzpěradla. Krovy se šikmými sloupky se často podobají krovu s ležatými stolicemi. Rozlišovat je lze tím, že ležatá stolice působí jako vzpěradlový rám, naopak u stojaté stolice jednotlivé prvky působí jako samostatné pruty. Nejdůležitějším rozdílem je způsob namáhání šikmých vzpěr.

- konstrukce ležaté stolice je namáhána tlakem a ohybem
- konstrukce stojaté stolice je namáhána pouze tlakem

Krokve u starších typů jsou podepřeny pomocí hambalky, jako u krovu s podepřenými hambalky. Později jsou krokve osedlány přímo na vaznice a příčné spojení zajišťují hambalky. Od 19. století jsou hambalky nahrazeny párem kleštiny z fošen spojenými svorníky. Tento způsob převládá nad hambalky. Funkce jednotlivých prvků je rozlišena podle způsobu namáhání. Krokve a vaznice jsou namáhány jako prosté nebo spojitě nosníky ohybem. Sloupky a vzpěradla jsou namáhány tlakem. Věšadla a kleštiny jsou namáhány tahem. Průřezy prvků jsou dimenzovány samostatně podle velikosti namáhání. Dříve se stanovovali empirickými vzorci, od 19. století i výpočtem podle zásad moderní statiky. Běžně se u spojů užívá železo od 2. Poloviny 19. století ocel (svorníky, pásová ocel). Stojatá stolice umožňuje zastřešení každého půdorysu bez ohledu na sklon střechy. Tvary a spoje jsou podstatně jednodušší, než u ležaté stolice a jsou maximálně vylehčené. Nemají velké nároky na průřezy. Nepůsobí prostorově, tuhosti v podélném i příčném směru jsou podstatně nižší

než u ostatních krovů. Nejsou zde velké rezervy a při narušení jednoho z prvků může dojít k poruše celé konstrukce. Oproti ležatým stolicím mají jednodušší konstrukci a jsou méně pracné.



Obr. 188. Krov vaznicové soustavy se stojatou stolicí
 1 – vazní trámi, 2 – půdní nadezdívka, 3 – pozednice, 4 – vaznice, 5 – krokev, 6 – sloupek, 7 – vzpěra, 8 – pásek, 9 – kleština, 10 – jalová vazba, 11 – římsa

11

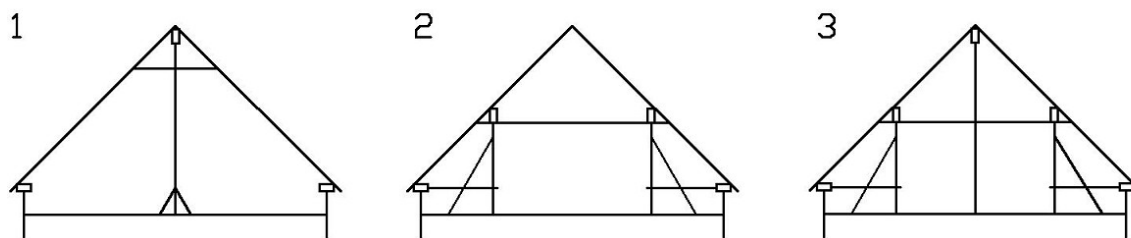


Schéma plných vazeb 1) s hřebenovou vaznicí (rozpětí 6-8m) 2) se středními vaznicemi (rozpětí 8-11m) 3) s hřebenovou a středními vaznicemi (rozpětí 11-14m)

¹¹ Ing. Arch. Václav Hájek a kol., *pozemní stavitelství II, Sobotáles s.r.o. Praha 1, rok 1999*

Vaznicová soustava se zděnými pilířky

V 2. Polovině 19. století byly krovy běžně s vaznicemi uloženými na zděné sloupky, komíny štítů. U městských domů z 2. poloviny 19. století skládajících z traktů s podélnými nosnými zdi. U traktů o menším rozpětí, bylo možné umístit vaznice nad střední nosné zdi. Sloupky nezatěžovaly vazný trám. U objektů s vyšší půdní nadezdívkou, kde vazný trám nespojoval přímo pozednice, bylo možno vypustit jeho funkci. Pozednice byly kotveny ocelovými pásky chycenými přímo do nosníku stropní konstrukce. Část příčné vazby krovu šlo nahradit nosnými pilířky vyzděnými nad středními nosnými zdi. Plná vazba byla zredukována pouze na kleštiny nebo hambalky, případně na konstrukci sloupků, vzpěr vynášející vrcholovou vaznici. Rozpětí vaznic nešlo zkrátit pásky, proto měly obvykle větší průřezy. Jen málo krovů mělo podepřené všechny vaznice zděnými pilířky. U traktů větší šířky, u nárožních domů, u domů na nepravidelných parcelách, bylo nutné podepřít vaznice dřevěným sloupkem uloženým do vazného trámu. A naopak u krovů s dřevěnou konstrukcí se mnohdy dalo využít uložení na zděných pilířcích. Z tohoto důvodu řadíme tuto skupinu mezi soustavy vaznicových krovů 19. století. Někdy mohly chybět příčné vazby i ztužení kleštinami – tyto krovy bylo možno zařadit do krokových soustav s více vaznicemi.

Konstrukce valbových střech

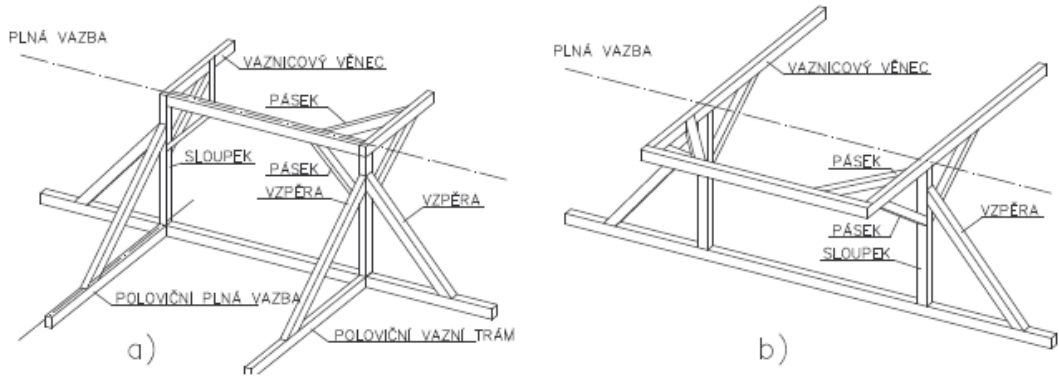
Základní konstrukční pravidla při návrhu:

- pod sběžištěm (valbový vrch), zpravidla plná vazba
- vaznice sedlové střechy probíhají ve stejné výšce do valbové části a tvoří tzv. vaznicový věnec, který je vždy v rozích podporován svislými sloupky
- valbové vaznicemi o délce větší jak 4,5m musí být uprostřed podporována svislými sloupky, které se v tomto případě zajišťují kleštinami do krokve
- valbové pozednice o délce větší jak 5 m je nutné kotvit do zdiva
- sloupky v rozích se proti vybočení zajišťují vzpěrami
- nárožní krokve je nutné zajistit kleštinami pod rohy vaznic, mají větší průměr než normální krokve, jsou zaříznuté do 2 střešních rovin (pětiúhelníkový průřez)

Ukončení vaznicového věnce může být nad plnou vazbou nebo mimo ni.

Konstrukce polovalbových střech

Polovalby se zpravidla navrhovaly ve výšce vaznicových věnců a valbové vaznice mohou ležet na nosném štítu. Konstrukční pravidla jsou stejná jako u střech valbových.

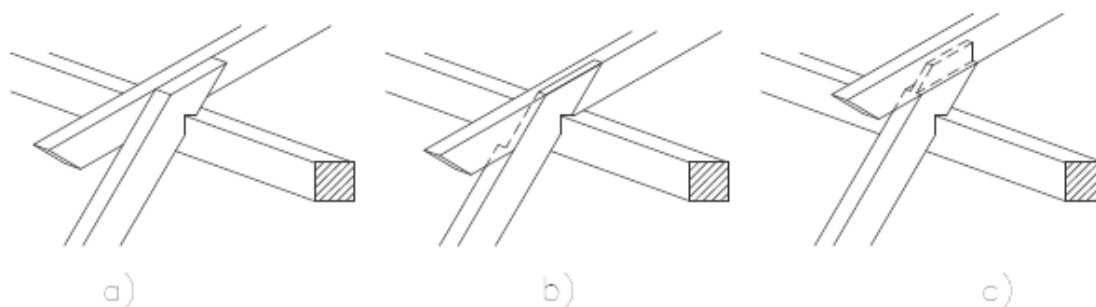


Obr. 49 Ukončení vaznicového věnce
 a) nad plnou vazbou, b) mimo plné vazby

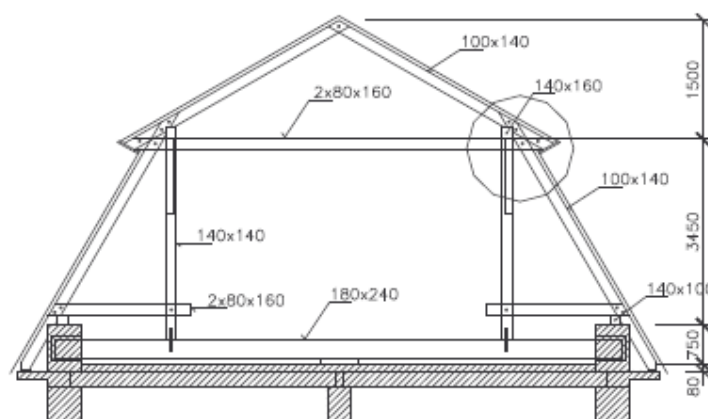
Krovy mansardových střech

U mansardových střech se mohou použít všechny druhy stolic střech sedlových. Mansardová vaznice (římsová vaznice) je podporována svislými nebo šikmými sloupky. Mansardové střechy uplatňují stejné zásady jako střechy sedlové. Krokve u mansardových střech ukládáme na římsovou vaznici 2 způsoby:

- těsně u sebe ve dvou rovinách obr. a)
- nad sebou vzájemně přeplátované obr. b)
- čepování horní krokve na konec krokve spodní obr. c), (nesprávné řešení !)



15

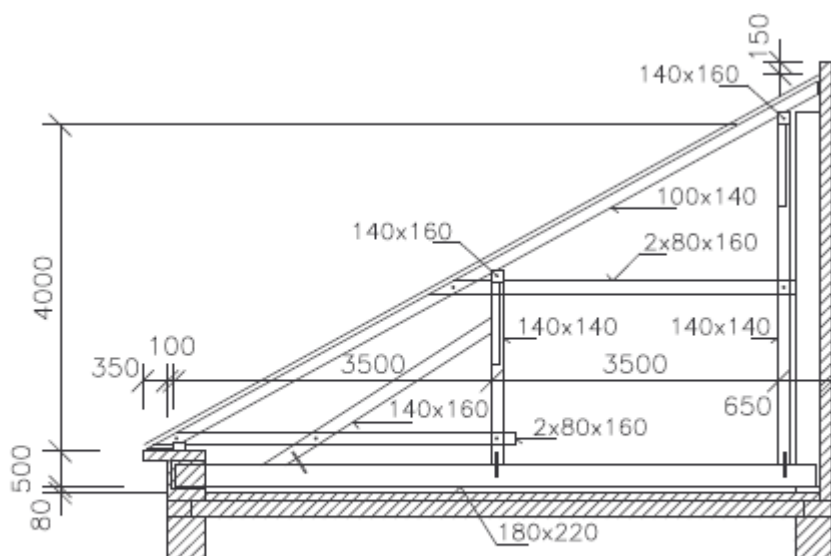


Obr. 54 Stojatá stolice mansardové střechy 16

Krovy střech pultových

Hlavní funkcí vazeb pultových střech, je zachycení šikmých tlaků. Zejména se jedná o tlaky na hřebenový štít, což je nutné zajistit pečlivěji než u střech sedlových. Hřebenová vaznice se nikdy neklade na štítovou zeď. Hřebenovou vaznici vždy ukládáme na sloupky, vzdálené od štítové zdi minimálně 50mm od vnitřní strany štítové zdi. Pultové střechy bez plné vazby můžeme navrhovat maximálně pro délku krokvi 4,5m.

¹⁵ Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007



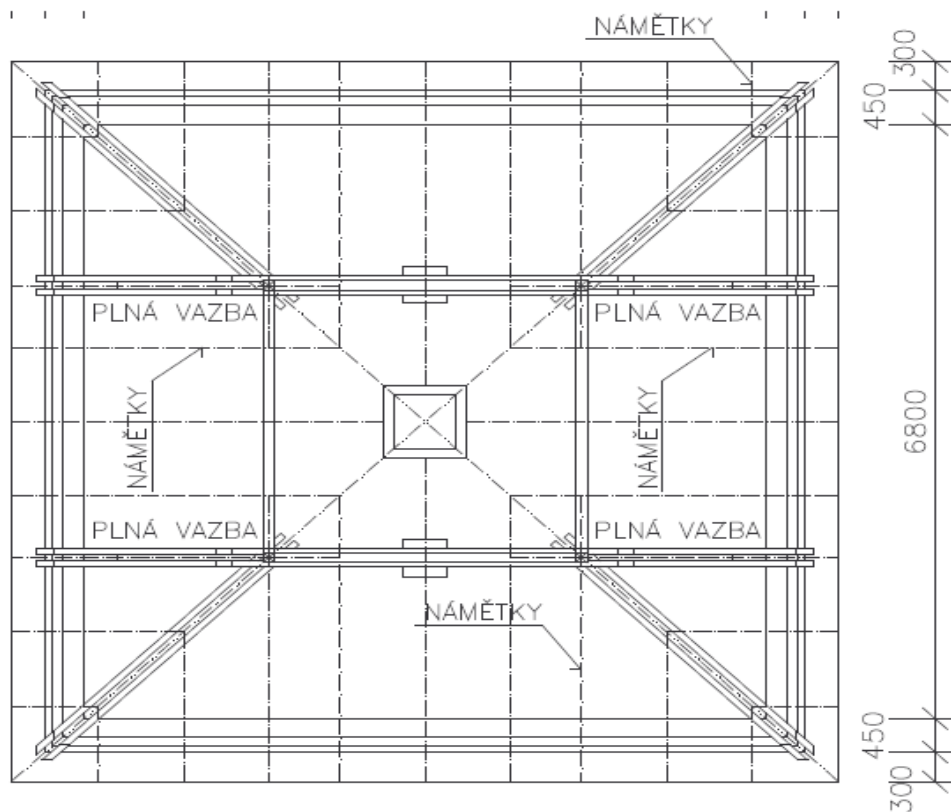
Obr. 60 Stojaté stolice pultových střechy

17

Krovy stanových střech

Plné vazby stanových střech se mohou navrhovat do úhlopříček, kdy se nárožní krokve opírají ve vrcholu o sloupek zvaný (hrotnice), začepovaný do vazních trámů. Vaznicové věnce se v rozích podporují zpravidla sloupky. U stanových střech platí stejné konstrukční zásady jako u střech sedlových.

¹⁷ Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007

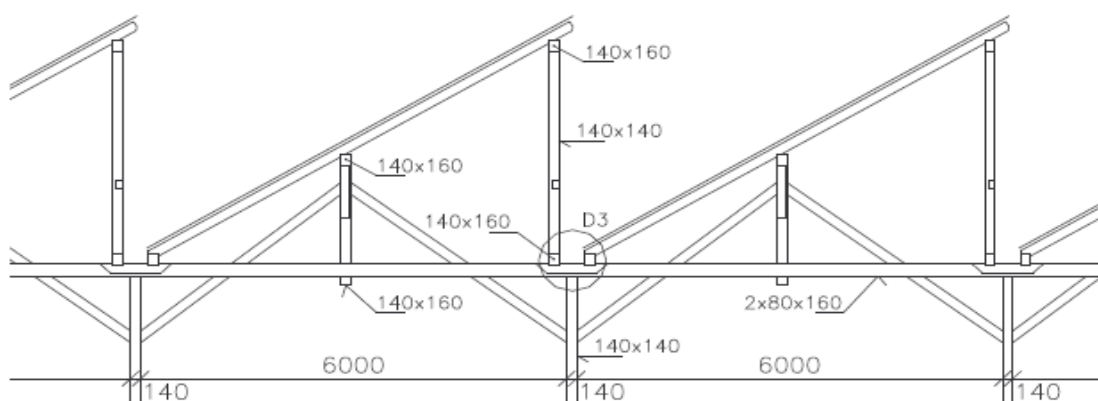


Obr. 66 Vaznicový krov stanové střechy

18

Krovy pilových (shedových) střech

Vazní trávy střech pilových u plných vazeb, jsou podporovány sloupky (prutové, příhradové), vedle nichž se odvádí voda ze žlabu. Žlaby musí být dostatečně veliké, aby v zimě zvládli pojmout i závěje sněhu. Plné vazby u větších rozpětí jsou navrhovány jako věšadla. Opět při návrhu používáme konstrukční zásady střech sedlových.



19

Vaznicové krovy pilových střech

¹⁸ Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007

¹⁹ Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007

4.2.5 Vzpěry, vzpěradla a věšadla

Tyto konstrukce jsou součástí krovů různých soustav.

Vzpěry a vzpěradla

Funkcí vzpěr a vzpěradel je snížení namáhání prvku ohybem, přenesením zatížení blíže k podporám. Nejčastěji v případě velkého zatížení vazného trámu sloupky. Největší účinnost mají při sklonu 50°-60°. U sklonu 60° vzpěry již přenášeli zatížení a působili jako krokve. Vzpěry fungují jako jednotlivé prvky, zatímco vzpěradlo je rovinná konstrukce složená z více prvků.

Nejjednodušším typem je vzpěradlo s vazným trámem, dvěma sloupkami, dvěma vzpěrami a rozpěrou. Tlakem jsou namáhány šikmé vzpěry a rozpěra, na vazný trám působí tah a ve sloupcích je tlak nad stykem se šikmou vzpěrou. Nejvíce propracovaným typem vzpěradla je ležatá stolice krovů 16-18. století.

Věšadla

Konstrukce věšadla vynáší prvky namáhané ohybem, a tím zmenšuje jejich namáhání a rozpětí. Věšadlo je součástí mnoha různých typů krovů. Věšadlo obvykle vynáší vazné trámy, které nesou konstrukce krovu, někdy i konstrukce stropu. Podstatným prvkem věšadla je tažený sloupek, s různě řešenou konstrukcí závěsu. U středomořských krovů se pro závěsy věšadel běžně používalo železo. Ve středověku bývala věšadla dřevěná, železná jsou u nás běžné od 17. století. Často se věšadla kombinovali se vzpěradly. Od 18. století se obvykle umísťovaly v plných vazbách a u dodatečně vkládaných konstrukcí, které krov zesilují. U starších typů krovů se můžeme setkat se samostatnou věšadlovou nebo vzpěradlovou konstrukcí. Vzpěradla a věšadla se používali při opravách krovu.

4.2.6 Krovky spojené se stropy nebo s klenbou

Od nejstarších dob, se konstrukce krovu často spojovala se stropem nejvyššího podlaží. Vazné trámy tvořili současně i stropnice. Stropy na větší rozpětí se často vynášely podélným průvlakem, který je nesený věšadlem a to bylo součástí krovu. U staveb s kráčaty je konstrukce stropu většinou samostatná.

Otevřené krovky jsou součástí interiéru, často zdobené, někdy obedněná dřevěná konstrukce tvořila klenbu, která pouze uzavírala prostor podkroví pod krovem. Další m příkladem je dřevěná klenba spojená s krovem. Součástí krovu bylo zavěšení ramenátů klenby na vazné trámy vynášené věšadlem.

Různým způsobem se řešily krovky, do kterých pronikali klenby s nižších podlaží. Tento problém se často vyskytoval v období baroka u zámeckých sálů a kostelů. Velmi často vrchol klenby zasahoval nad úroveň vazných trámů, které mohli procházet pouze nad patkami klenb nebo meziklenebními pásy. To způsobovalo, že plné vazby byly příliš daleko od sebe a krov nevykazoval dostatečnou příčnou tuhost.

V době baroka se také vyskytují krovy konstrukčně spojené se zděnou klenbou. Jedná se o krovy, u kterých vazné trámy mají současně funkci příčných táhel. Jsou k nim přikotvena šikmá železná táhla, která jsou zazděná do kleneb a vodorovná táhla se společnými závlačemi zazděnými do vnějších zdí.

4.3 Krovy věží a centrálních staveb

U těchto konstrukcí jsou střechy středově symetrické a vazby středově symetrické. V předchozích kapitolách jsme se zabývali konstrukcemi s podélnou střechou, u kterých jsou vazby řazené za sebou. Do této skupiny patří:

- střechy věží
- věže, které jsou součástí střech (nástřešní věže), např. zvoničky
- střechy centrálních staveb (na kruhovém, mnohoúhelném, eliptickém půdoryse)
- centrální střechy na podélném půdoryse

U věží centrálních staveb, přistupuje velká různorodost tvarů střech, dána nejenom slohovým vývojem, ale i architektonickým záměrem tvůrců.

Krovy věží a centrálních střech mají společným specifickým středově symetrické rozmístění krokví nebo ramenátů, které nesou obvykle střešní plášť a jsou opřené o středový sloup. Krokve nebo ramenáty se umísťují obvykle do nároží mnohoúhelníkových půdorysů. Mezi nimi jsou krokve mezilehlé, které mohou směřovat do vrcholu, anebo jsou rovnoběžné a ukládány na nárožní krokve (zkrácené krokve-panty). U bání a kuželových střech jsou všechny krokve stejné, a jejich počet vychází ze 4 hlavních směrů. Mezi ně se vkládají krokve mezilehlé v počtu ($n=1-3$), celkový počet se tedy určí $4+4 \cdot n=8,12,16$. Když se u vrcholu (hrotnice) setká více krokví jsou nejčastěji seříznuty do tvaru klínů ale častěji se mezilehlé krokve ukládají na výměny. Středově symetricky bývají i trámy, kdy 2 hlavní jsou navzájem přeplátovány a je do nich uložen krov. Vedlejší trámy se ukládají do výměn a tvoří spolu trémový rošt. Středový sloup může tvořit jeden prvek vybíhající nad střechu a tvořit hrot nebo více sloupků tvořící nad střechou lucernu. Středový sloup nepříznivě zatěžuje trémový rošt, který je v jeho místě oslabený plátováním. Zpravidla bývá vynášen vzpěrami, které se opírají o trémový rošt. Trémový rošt se ukládá na příčné trámy, někdy podepřené průvlaky. Mají díky své středově souměrnosti větší tuhost než střechy podélné. Prostorové ztužení doplňuje zavětrování na obvodu diagonálami nebo ondřejskými kříži. Nebo také příčné zavětrování hambálky a kleštinami. Mimořádně důležitou konstrukcí věží je jejich kotvení, které zajišťuje stabilitu proti překlpení. Moment od zatížení větrem je větší, než moment od ztížení vlastní tíhou. Proto je nutné, aby k zatížení přispívala vlastní tíha zdiva, do kterého se konstrukce kotví. Při sklonu větším jak 50° jsou krokve namáhány převážně tlakem. U menších rozpětí bývají podepřeny pouze v patě a u hrotnice. U většiny krovů jsou podporovány vaznicovým věncem. U velkých krovů je několik pater vaznicových věnců.

5. ZÁVĚR

Při vypracování této práce jsem nás seznámil pouze se základními konstrukčními systémy krovů od historie až po současnost. Do celé této skupiny šikmých střech patří zařadit i druhy spojů, které jsou nezbytnou součástí každé konstrukce krovu. Překvapilo mě jak je tato kapitola velmi obsáhlá a vím, že tato práce mi velmi rozšířila moje znalosti krovů, které v budoucnu určitě využiji.

Doufám, že čtenáře této práce jsem byl schopen obeznámit se základní typologií dřevěných, střešních konstrukcí a jejich velikou variabilitou. Věřím, že dřevěné krovky nemají jen dlouhou historii, ale především dlouhou budoucnost.

6. ZDROJE

Zdroje knižní:

- Ing. Arch. Václav Hájek a kol., pozemní stavitelství II, Sobotáles s.r.o. Praha 1, rok 1999
- Libor Matějka *Pozemní stavitelství III – šikmé a strmé střechy*, První vydání. Akademické nakladatelství cerm s.r.o. Brno, rok 2007
- Jan Vinař a kol. *historické krovky –typologie, průzkum, opravy*, První vydání. Grada publish a.s., Praha 7, rok 2010

Zdroje internetové:

- wikipedie

www.wikipedie.com