

České vysoké učení technické
Fakulta stavební
Katedra technologie staveb

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Technologický postup rekonstrukce střechy

Office Hybernská

Adam Michálek

2020

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Hlava, PhD.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

V Praze dne:

.....
Adam Michálek

Poděkování:

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Martinovi Hlavovi, PhD., za odborné a věcné konzultace při zpracování této bakalářské práce. Také bych rád poděkoval panu Ing. Tomášovi Matulovi, za trpělivost, cenné rady v oblasti rekonstrukce střechy Office Hyberská a v dalších oblastech výstavby.

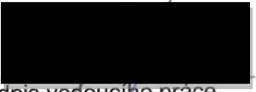
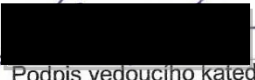
V neposlední řadě bych rád touto cestou také poděkoval své rodině, která mě podporovala po celou dobu mého studia.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Michálek</u>	Jméno: <u>Adam</u>	Osobní číslo: <u>466663</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Technologický postup rekonstrukce střechy Office Hybernská</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Technological process of roof reconstruction Office Hybernská</u>	
Pokyny pro vypracování: <ol style="list-style-type: none">1) Popis a druhy historických střech2) Požadavky památkové péče3) Pasportizace stávajícího stavu střechy4) Návrh technologického postupu rekonstrukce střechy5) Konečné zhodnocení provedené rekonstrukce střechy	
Seznam doporučené literatury:	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Iny. Martin Hlava Ph.D.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>20.2.2020</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>17.5.2020</u> <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>20.2.2020</u> Datum převzetí zadání	 Podpis studenta(ky)
---	---

Anotace

Autor se v této bakalářské práci zabývá návrhem technologického postupu při rekonstrukci střechy historického objektu v centru Prahy. Teoretická část je zaměřena úvodem do různých druhů střech. Dále se zaměřuje na architektonické slohy a na požadavky památkové péče při rekonstrukci. Praktická část se věnuje zhodnocení stávajícího stavu střechy ze 17. století a následně návrhu technologického postupu při její rekonstrukci, který je v souladu s požadavky památkové péče. V závěru práce je porovnání navrženého technologického postupu se skutečným provedením rekonstrukce.

Klíčová slova

Historické střechy, rekonstrukce střech, památková péče, architektonické slohy, krov, technologický postup

Abstract

In this bachelor's thesis, the author deals with the design of a technological process for the reconstruction of the roof of a historic building in the center of Prague. The theoretical part is focused on the introduction to different types of roofs. It also focuses on architectural styles and the requirements of monument care during reconstruction. The practical part is devoted to the evaluation of the current state of the roof from the 17th century and then the design of the technological process of its reconstruction, which is in line with the requirements of monument care. At the end of the work is a comparison of the proposed technological process with the actual implementation of the reconstruction.

Keywords

Historic roofs, roof reconstruction, monument care, architectural styles, truss, technological process

Obsah

Úvod.....	10
Teoretická část:	11
1. Střecha a její popis.....	11
1.1. Krov.....	13
1.2. Historický vývoj střech.....	13
1.2.1. Románský sloh.....	14
1.2.2. Gotický sloh.....	15
1.2.3. Renesanční sloh.....	16
1.2.4. Barokní sloh.....	17
1.2.5. Klasicismus.....	18
1.3. Konstrukční systémy krovů	19
1.3.1. Vazníkové krovy (krovy s valašskými kroklemi)	19
1.3.2. Krokevní soustava.....	20
1.3.3. Hambalkové krovy	22
1.3.4. Vaznicové krovy	23
1.4. Střešní krytina používaná na historických budovách	26
1.5. Tesařské spoje	27
2. Památková péče.....	28
2.1. Národní památkový ústav (NPÚ)	28
2.2. Kulturní památka	28
2.3. Památkově chráněná území (PCHÚ)	29
2.3.1. Památkové rezervace.....	29
2.3.2. Památkové zóny	30
2.3.3. Ochranné pásmo.....	30
2.4. Požadavky odboru památkové péče.....	32
2.4.1. Výměna krovu.....	32
2.4.2. Výměna střešní krytiny a klempířských prvků	34
Praktická část:.....	36
3. Technologický postup rekonstrukce střechy	36

3.1. Informace o projektu.....	36
3.2. Popis stávajícího objektu	37
3.2.1. Celkový objekt	37
3.2.2. Střecha.....	38
3.3. Vstupní materiál	40
3.3.1. Materiál	40
3.3.2. Doprava na staveniště	41
3.3.3. Skladování.....	42
3.3.4. Doprava po staveništi.....	43
3.4. Použité stroje a zařízení	45
3.5. Zařízení staveniště	46
3.6. Stavební připravenost.....	46
3.7. Pracovní postup pro daný proces	47
3.7.1. Odstranění staré střechy (oplechování, krytina).....	47
3.7.2. Krokve.....	47
3.7.3. Pozednice	48
3.7.4. Vazný trám.....	48
3.7.5. Vaznice	49
3.7.6. Hambalek	49
3.7.7. Sloupky	49
3.7.8. Pásky	49
3.7.9. Vzpěry.....	49
3.7.10. Skladba střechy	49
3.8. Požadavky na kontrolu jakosti	51
3.9. Druhy a typy pomocných stavebních konstrukcí	54
3.10. Požadavky na BOZP	55
3.10.1. Rizika	55
3.10.2. Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP).....	56
3.10.3. Zajištění materiálu v době přerušení práce	57
3.10.4. Zajištění pracoviště v době přerušení práce	57
3.10.5. Práce ve výškách.....	57
3.10.6. Práce za extrémních klimatických podmínek	58
3.10.7. Práce za nepříznivých klimatických podmínek.....	58

3.11.	Požární ochrana.....	58
3.12.	Ochrana životního prostředí	59
3.13.	Postupové diagramy	60
3.14.	Normy, Legislativa	62
4.	Porovnání TP vs. skutečná realizace.....	64
5.	Závěr	68
	Seznam použitých zkratk.....	70
	Zdroje	72
	Seznam obrázků	77
	Seznam tabulek	78
	Seznam grafů	78
	Přílohy	78

Úvod

Téma na tuto bakalářskou práci jsem vybral hned ze tří důvodů.

Tím první a nejzásadnějším důvodem bylo, že při své odborné praxi v rámci studia jsem měl tu možnost se podívat se na rekonstrukci historické budovy Domu u Hybernů, a tak jsem mohl na vlastní oči vidět, jak taková rekonstrukce vypadá. Tak to nabitě zkušenosti jsem nechtěl jen tak zahodit a rozhodl jsem se je využít při psaní své závěrečné práce.

Druhý důvod byl ten, že střecha jako jedna z nejvíce namáhaných částí budovy, degraduje vlivem okolního prostředí, ve kterém se nachází a vlivem použitého materiálu pro její výstavbu jako první. Nejen v Praze, ale i ve spoustě dalších měst se nachází historické budovy, které se s postupem času budou muset opravit, a tak si myslím, že tímto tématem má smysl se zabývat.

Poslední důvod je ten, že mě střechy obecně baví a zajímají. Poznal jsem, jaká možná zprvu rutinní rekonstrukce může skrývat různá zákoutí, ať co se týká samotné výměny krovu či krtiny, tak procesu, který předchází tomu všemu. Od prvního průzkumu současného stavu, plánování rekonstrukce po splnění požadavků architekta, požárníků, úředníků z Památkové péče, až k samotné realizaci.

Cíle bakalářské práce

Mým cílem je prostřednictvím bakalářské práce seznámit čtenáře s tématem střech a hlavně s historickými střechami. Dále je seznámit s možným technologickým postupem rekonstrukce střechy, který je v souladu s požadavky památkové péče, na příkladu Office Hybernská.

Teoretická část:

1. Střecha a její popis

Střecha je stavební konstrukce nad chráněným (vnitřním) prostředím, vystavená přímému působení atmosférických vlivů (povětrnost, déšť, sníh, sluneční záření), podílející se na zabezpečení požadovaného stavu prostředí v objektu.

Skládá se ze dvou základních částí. První je nosná konstrukce a druhá střešní plášť. V dnešní době se z důvodů vyšších nároků na tepelné a akustické vlastnosti budov zvětšuje nárok i na střechy. Z tohoto důvodu přibývají i další části (vrstvy) střechy. [1]

Mezi ně patří:

- Větraná vzduchová mezera
- Tepelně izolační vrstva
- Parotěsná vrstva
- Pojistná hydroizolační vrstva

Střechy lze dělit podle nejrůznějších charakteristik. Mezi to nejběžnější a nejčastější patří dělení podle sklonu:

- ploché v rozmezí $0^\circ - 5^\circ$
- šikmé v rozmezí $5^\circ - 45^\circ$
- strmé v rozmezí 45° a více

Dále lze dělit střechy dle typu střešní krytiny:

- Plechové střechy
- Doškové střechy
- Šindelové střechy
- Střechy z pálených tašek
- Střechy z vláknocementových šablon

Okap-nejnižší vodorovný okraj.

Úžlabí-sklonitá průsečnice, ke které střešní plochy sestupují.

Hřeben-vodorovná průsečnice střešních ploch, od které plochy sestupují.

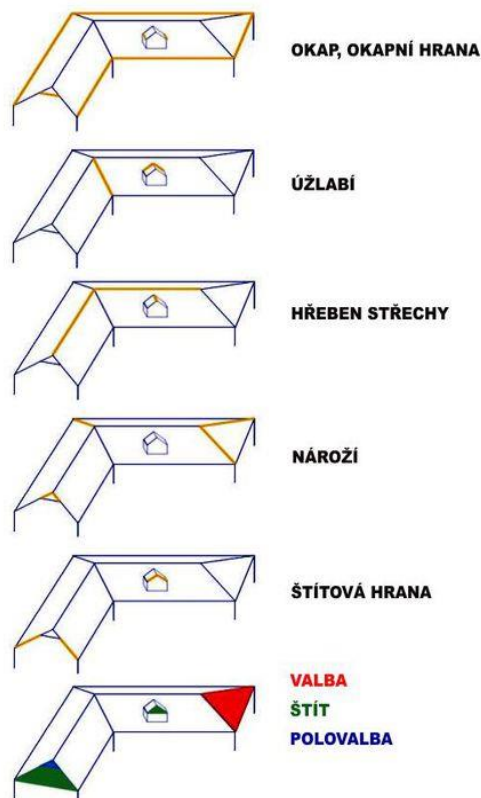
Nároží-sklonitá průsečnice, od níž plochy sestupují.

Valba-sklonitá plocha na kratší straně střechy.

Štít-sklonitý okraj střechy mezi hřebenem a okapem.

Polovalba-sklonitá plocha nad štítem.

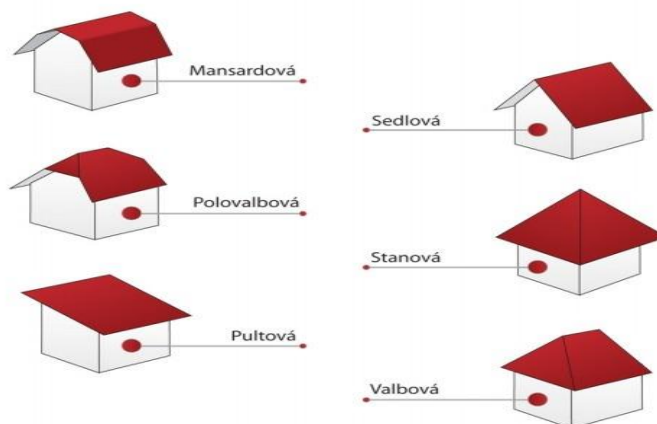
Na závěr je možné rozdělovat šikmé střechy podle toho jaký mají tvar tj. podle geometrie.



Obr. 1 - popis střechy [3]

Mezi nejjednodušší typ šikmé střechy patří střecha pultová, která má jednu střešní rovinu a po jednom hřebeni a okapu. Sedlová střecha je nejběžnější typ střechy na území České republiky. Má jeden hřeben, dva okapy a dva štíty. Dalším typem je střecha valbová, která na rozdíl od sedlové nemá štíty. Místo nich má opět šikmou střešní rovinu. Dále ještě existuje střecha polovalbová, mansardová, stanová, pilová. [2]

TYPY ŠIKMÝCH STŘECH



Obr. 2 - typy šikmých střech [4]

1.1. Krov

Krov je nosná část střechy, jehož hlavním úkolem je přenášení zatížení a to jak stálého od vlastní tíhy, různých vrstev skladby střechy po střešní krytinu, tak zatížení nahodilé. K nahodilému zatížení patří zatížení od větru, sněhu, ale také od užitečného zatížení například při údržbě střechy.

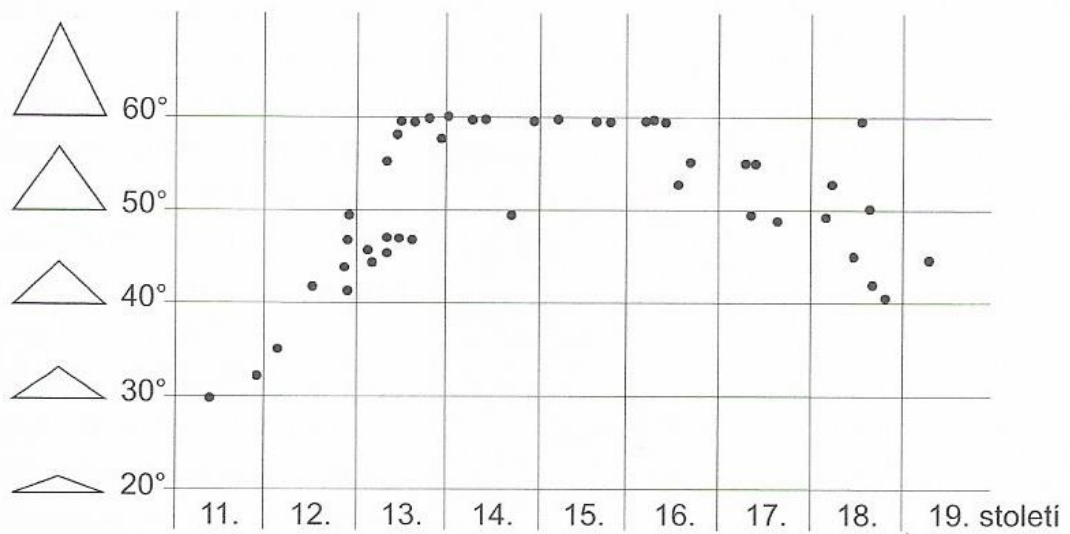
Hlavními faktory, ovlivňující volbu provedení krovu, jsou především velikost stavby, rozpětí, sklon a tvar střechy. Dalšími důležitými faktory jsou účel stavby a prostředí, ve kterém se samotná budova, tudíž i krov, budou nacházet. Krov se navrhuje co nejjednodušší, aby byla snadná realizace a maximální využití vzniklého podkrovního prostoru.

Aby krov mohl být dostatečně prostorově tuhý, má ztužující prvky, které přenášejí vodorovné zatížení vyvozené silou větru. Mezi takovéto ztužující prvky patří různá táhla, kleštiny a v některých typech krovu tzv. Ondřejský kříž, který zamezuje kosení.

Nejpoužívanějším materiálem na stavbu krovu je dřevo. Dále se používá ocel nebo železobeton. Kombinací těchto rozdílných materiálů dosáhneme největšího využití jejich silných stránek, jako jsou například pevnost, odolnost vůči hmyzu, malá objemová hmotnost a jiné. [5]

1.2. Historický vývoj střech

Postupem doby se měnily jak tvary, tak i sklony střech. V počátcích měly románské kostely nejběžnější sklony 30° až 40° . V gotice měly střechy sklony cca 60° . V renesanci postupně klesaly do rozmezí 55° až 40° . V období baroka se pohybují sklony střech od 40° do 55° . Klasicismus se opět vrací ke sklonům v románském období přibližně k 30° . Nakonec v období 19. století se sklony více méně ustálily kolem 45° . Změna sklonů střech je natolik výrazným znakem, že se udává jako jeden z hlavních rysů architektonického slohu. [6]



Graf 1 - vývoj sklonů střech v čase [6]

Jak se s postupem času měnily sklony střech, měnila se i konstrukce krovů. Hlavní příčinou této změny bylo najít ideální typ krovu pro daný sklon, aby se co nejvíce využil jeho potenciál a byl výhodný po stránce statické, konstrukční i ekonomické.

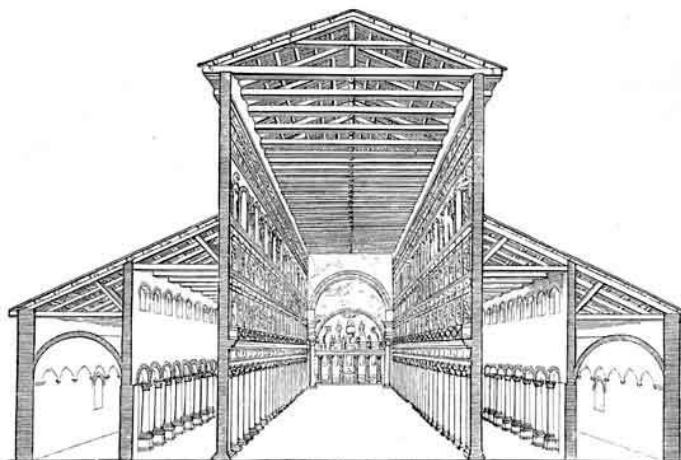
Podobně jako tvary či sklony střech se přiřazovaly k různým slohovým obdobím, tak i krovky byly mnohdy takto přiřazovány a tímto způsobem získaly některé svůj typický název. Například gotický krov nebo barokní stolice. Ne vždy se ale gotický krov používal pouze v gotice. Trvalo totiž nějakou dobu, než se pro dané období vyvinul typický styl krovu, a tak není žádným překvapením, že můžeme vidět krov, který patří do jiného slohu než zbytek budovy. [6]

1.2.1. Románský sloh

Na českém území se tento sloh používal od 9. stol. do 1. poloviny 13. stol. Mezi prvními stavbami byly kostely a chrámy. Ke konci období se také objevují první hrady a opevnění.

Jako stavební materiál se nejvíce uplatňoval kámen a to pro nosnou svislou konstrukci. Ve výjimečných případech se používala jako materiál cihla z hlíny. A to především pro složitější prvky (klenba). Mezi dalšími velmi používanými materiály ke stavbě se používalo dřevo. Nejen pro střešní a stropní konstrukce, ale také pro

zakládání (dřevěné piloty). U bazilik se používaly střechy sedlové (hlavní loď) a pultové (boční loď). [8;9]



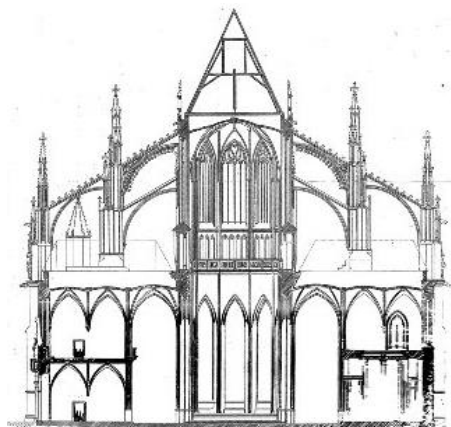
Obr. 3 - střecha baziliky [10]

1.2.2. Gotický sloh

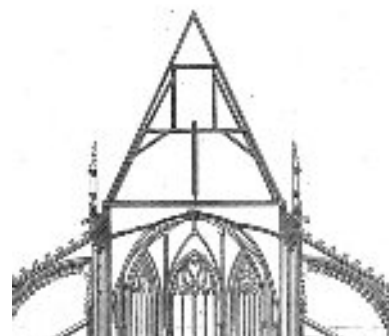
Vzniká v období 12. až 14. stol. ve Francii. Na naše území proniká od roku 1230 a postupně nahrazuje románské stavby. Staví se především chrámové a klášterní stavby. Například katedrály, baziliky nebo kaple.

Jako materiál se zde, stejně jako v Románském slohu, nejvíce uplatňuje kámen pro nosné svislé konstrukce. Na stavbu gotických krovů se opět používá dřevo. Střešní krytinou zde jsou šindele.

Používají se hambalkové krovky a v pozdější době složitější krovky s ondřejským křížem. [11;8]



Obr. 4 - řez chrámu Sv. Barbory [12]



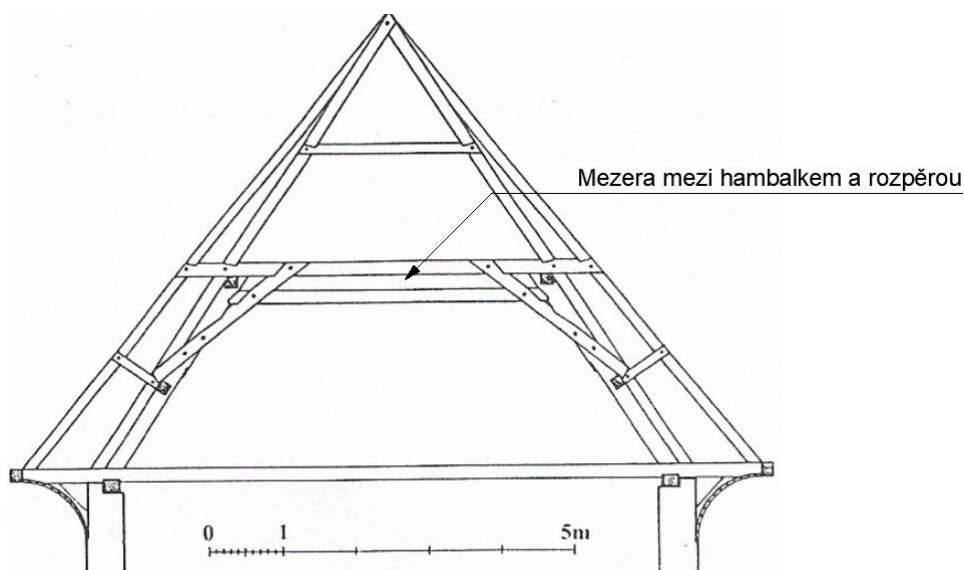
Obr. 5 - krov chrám Sv. Barbory [12]

1.2.3. Renesanční sloh

Tento sloh se vyvíjí v 15. – 16. stol. v Itálii a na naše území se dostává kolem roku 1492 do doby, než ho v roce 1620 nahrazuje sloh barokní. Vyznačuje se stavbami opět chrámového typu tj. kostely, kaple. Potom obytnými jako jsou obytné domy nebo zámky a ty se dále vyznačují zahradami, které mají určité geometrické rozvržení.

Co se týká materiálu, uplatňuje se zde osvědčený kámen a to na stěny, pilíře nebo sloupy. Dále se používá cihlářská hlína na pálené cihly pro klenby či ostění a také se využívá na pálené střešní tašky. Dřevo má svůj význam především pro stropní konstrukce na trámy a pro konstrukci krovů a konzole říms.

Krovy se vyznačují ležatou stolicí a tím větším prostorem v podkroví. Znakem renesančního krovu oproti krovu baroknímu je to, že rozpěry stolic nejsou hned pod hambalkem, nýbrž jsou posunuté níže, a tak pod ním vzniká charakteristická mezera. [13;8]



Obr. 6 - renesanční krov s ležatou stolicí [8]

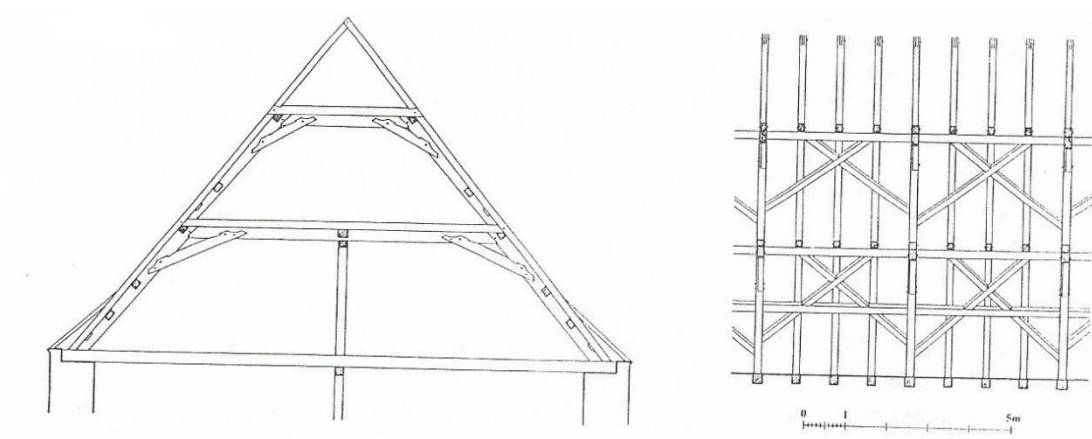
1.2.4. Barokní sloh

Jak bylo zmíněno výše, roku 1620 k nám přichází baroko a to, až do roku 1780. Ale sloh jako takový se vyvíjel již v 16. stol. v Itálii. Zprvu navazující sloh na renesanci, ale v pozdější době se dělí na dva směry. Jedním je klasicizující baroko, které jde ve stopách renesance a druhým je dynamický barok, který se vyznačuje složitými půdorysy.

Baroko se kromě těchto dvou směrů dělí dále na rané, vrcholné a pozdní baroko. Rané je typické pro mísení renesance a baroka. Vrcholné je charakterizováno dynamickými stavbami (dynamický barok). A pozdní se zaměřuje na zdobení fasády a interiéru.

Materiálem tohoto období je cihlářská hlína, která nahrazuje kámen jako základ pro nosné konstrukce, ale kámen se stále používá pro zakládání či kamenné desky pro obklady. Kromě dřeva, které je stále hlavním materiálem pro stavbu krovů se začíná používat železo pro kleštiny, konstrukce říms či táhel.

Krovy se provádějí převážně s ležatou stolicí a podélné zavětrování pomocí již dříve zmíněného ondřejského kříže nebo jednoduššími diagonálami. [14:8]



Obr. 7 - barokní krov [8]

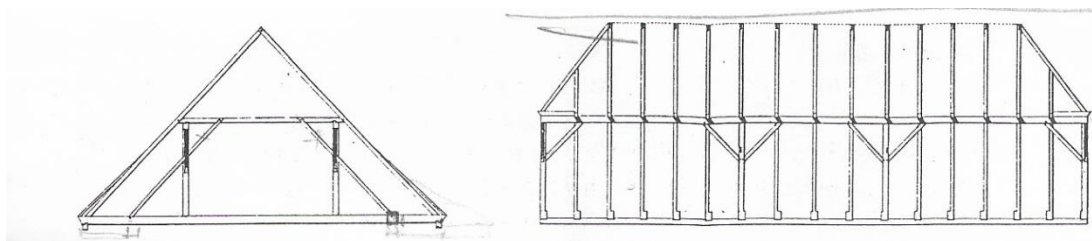
1.2.5. Klasicismus

Klasicismus se objevuje v 18. stol. v Itálii, ale nadále se vyvíjí ve Francii. Jedná se o sloh, který se inspiruje antickou. Lze ho rozdělit na dvě části.

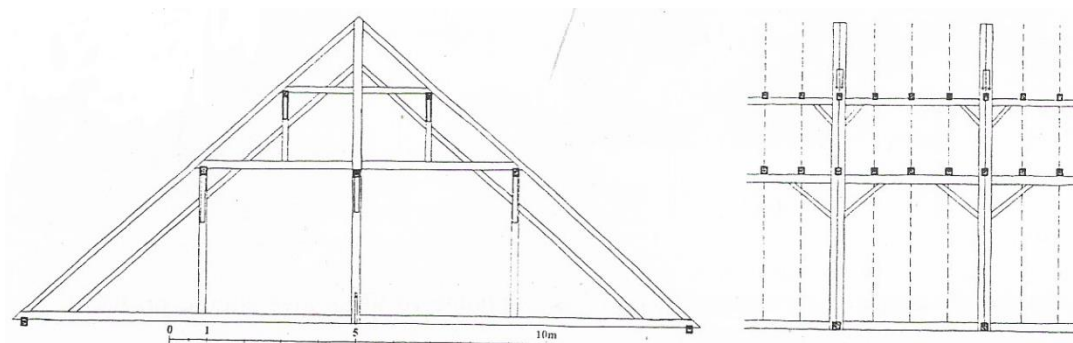
Prvním je romantismus, který jako takový nemá svou typickou architekturu, ale vrací se k již existujícím architekturám v minulosti. Nejvíce se inspiruje z gotiky. Též se jí říká novogotika.

Druhým je empír, který vychází z římských a egyptských vzorů.

Krovy v této době jsou především hambalkové se dvěma stojatými stolicemi a vzpěrami. Kromě tohoto typu krovu doznívají starší typy krovů z dřívějších slohů. Především z baroka a renesance. [15;8]



Obr. 8 - typický krov z doby klasicismu [8]



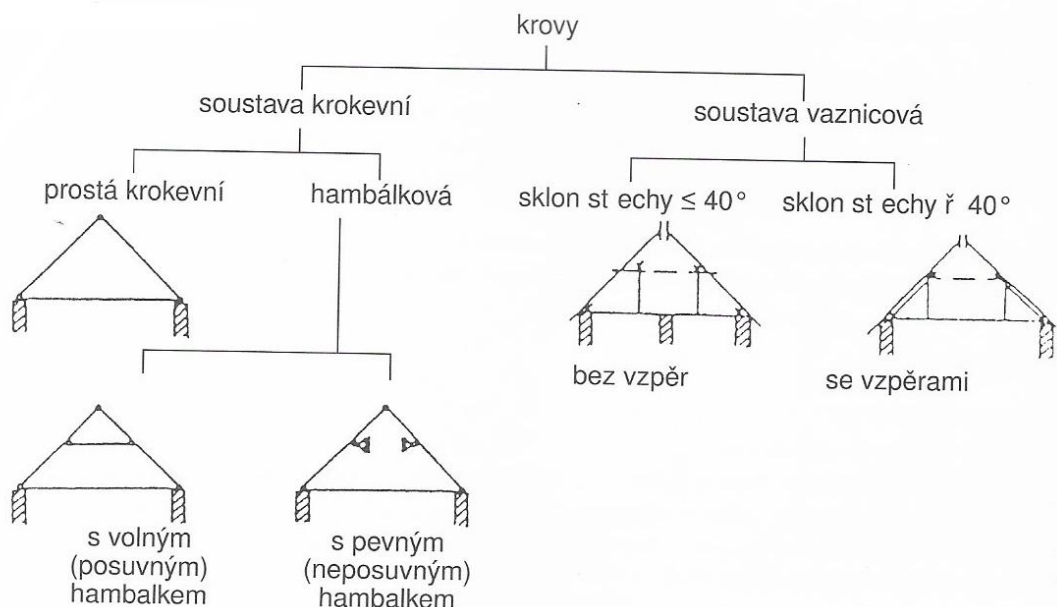
Obr. 9 - krov s věšadlem a se stojatými stolicemi ve dvou úrovních [8]

1.3. Konstrukční systémy krovů

Existuje mnoho druhů dělení, které se liší podle autorů. Krovky rozlišujeme například z hlediska historického či konstrukčního. Mezi autory zabývající se touto problematikou patří především pan Petr Kuklík, Jiří Bláha, Johann Martin Deinhard a Ernst Gall. [6;7]

Mezi hlavní rozdělení konstrukčních systému patří:

- vazníkové krovky (krovky s valašskými krokve)mi)
- krokevní soustava
- hambalkové krovky
- vaznicové krovky

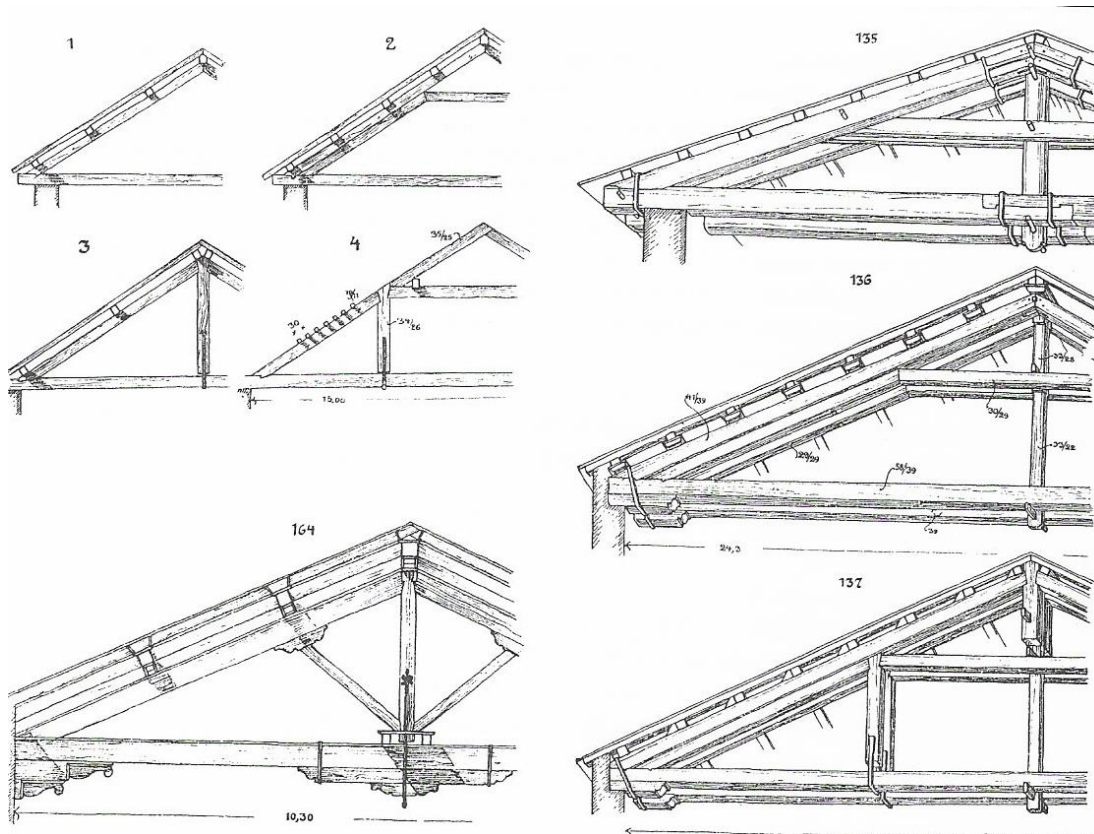


Obr. 10 - dělení krovů [7]

1.3.1. Vazníkové krovky (krovky s valašskými krokve)mi)

Pro tento typ krovů je typickým rysem příčná nosná konstrukce (vazník), který je navržen tak, aby minimalizoval namáhání za ohybu a co nejvíce využil namáhání tahem či tlakem. Oproti nosníku má vazník značně větší výšku, která je takřka ve všech případech rovna vzepětí střechy. Únosnost tohoto typu krovu je značně větší než u prostého nosníku. Vzdálenosti jednotlivých prvků od sebe se

pohybují mezi 2-5 m, což je větší vzdálenost než jalových vazeb krovů. Další výhodou je zmenšení vlastní tíhy.



Obr. 11 - typy vazníkových krovů [6]

Střešní plášť nesou krokve, které jsou rovnoběžné s okapem tzv. (valašské krokve), na nichž bývají latě kladené kolmo k okapu, pro které užíváme název svislé latě. Tento typ je vhodný pro malé sklony kolem 30° . V našich podmínkách, kde byly sklony pro typické krytiny minimálně 45° , se často tento krov nedal využít a to až do 19. století. V tomto období se začaly používat i jiné krytiny, které umožňovaly menší sklon střechy. [6]

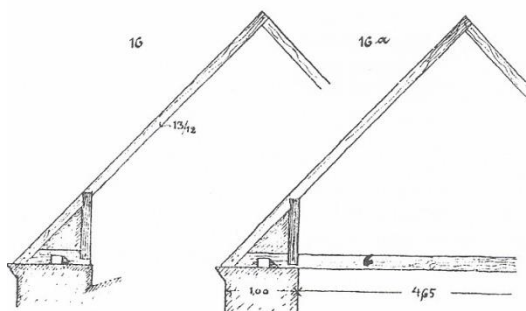
1.3.2. Krokevní soustava

Tento typ krovu je nejjednodušším typem krovu. Jak lze vidět na obrázku níže, skládá se z řady párů krokví, které jsou proti sobě a stýkají se ve vrcholu.

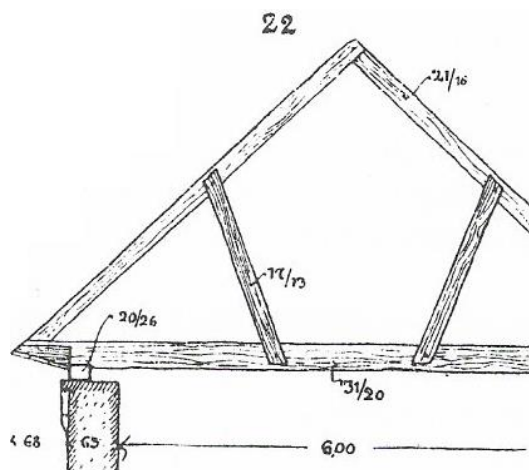
Druhým koncem jsou zakotveny v pozednici. V historii se svou jednoduchostí nejvíce využily na vesnických domech. [6]

Existovaly různé druhy kroekvních soustav:

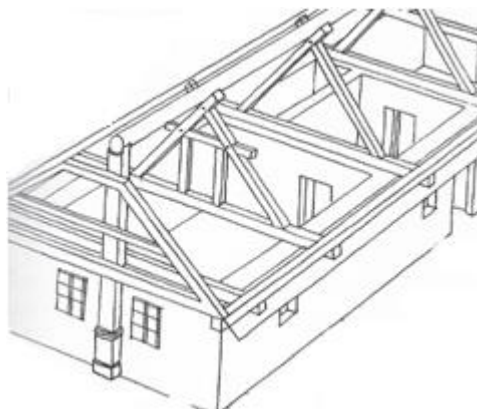
- prosté
- se vzpěrami
- podélně podepřené (vrcholovou vaznicí)



Obr. 12 - kroekvní soustava prostá [6]



Obr. 13 - kroekvní soustava se vzpěrami [6]



Obr. 14 - kroekvní soustava s vrcholovou vaznicí [6]

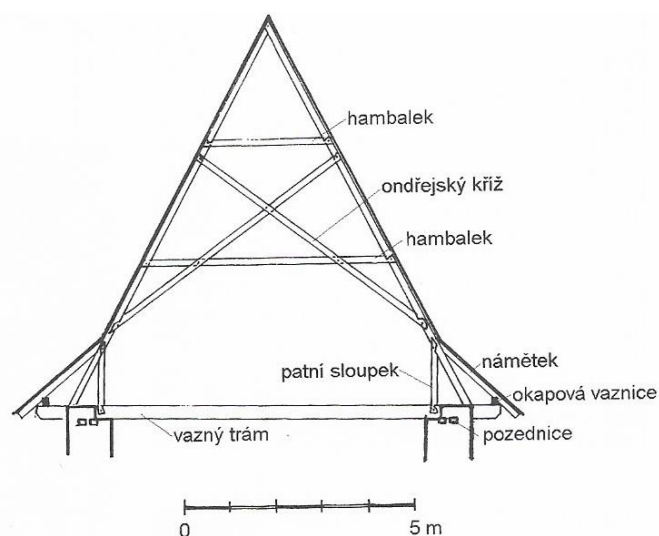
1.3.3. Hambalkové krovy

Vznikají spojením dvou protilehlých krokví hambalkem (vodorovný trám), který zmenšuje rozpětí krokví a ztužuje krov v příčném směru. Ke spojení hambalku s krokví se používá rybinový plát, který umožňuje přenášení tlaku i tahu. Hambalek je charakteristickým znakem středověkých krovů. Jejichž typický tvar byl prakticky rovnostranný trojúhelník. Velmi často byla výška tohoto trojúhelníku rovna jeho základně.

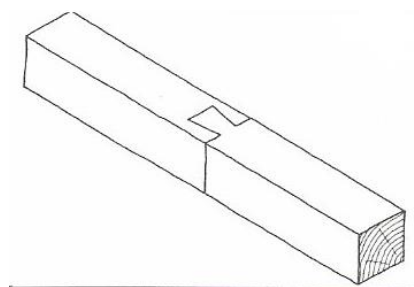
Tyto krovy mají velkou výhodu při sklonech větších než 50°. Při těchto sklonech se prostorová tuhost zajišťovala ondřejskými kříži. Podle počtu hambalků se rozlišuje počet pater krovu. [6]

Stejně jako u krokvní soustavy existují i tady tři typy krovů:

- prosté
- se vzpěrami
- podélně podepřené (vrcholovou vaznicí)



Obr. 15 - hambalková soustava [6]



Obr. 16 - rybinový spoj [17]

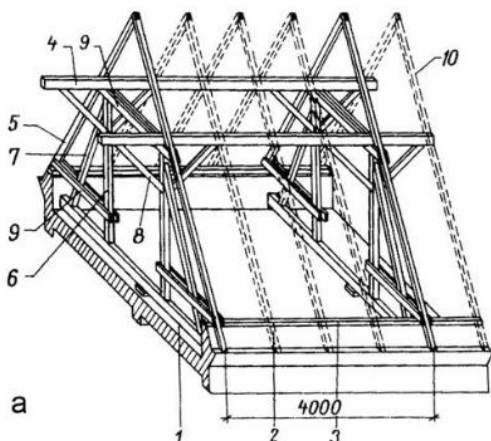
1.3.4. Vaznicové krovy

Tento typ krovu se vyznačuje tím, že nahodilé zatížení od sněhu či větru se přenáší přes střešní plášť do jalových vazeb a následně do vazeb plných a to pomocí vaznic. Ty fungují jako spojité nosníky, kde plné vazby tvoří podpory. Nejčastějším podepřením vaznice jsou sloupky, vzpěradla a vzpěry sloupků. [6;7]

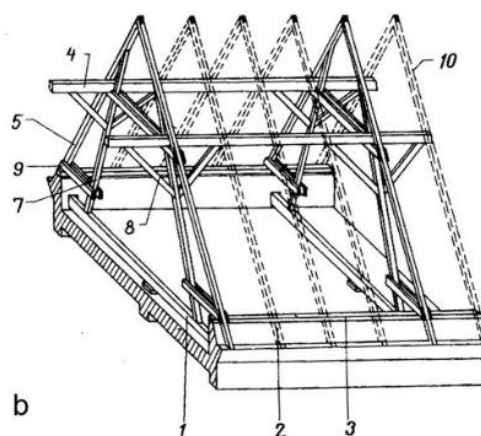
Jak lze vidět na obrázku a na statickém schématu, tak plné vazby jsou od sebe cca 4 m. Mezi nimi mohou být maximálně tři jalové vazby.

Vaznicové krovy lze dělit:

- stojatá stolice
- ležatá stolice

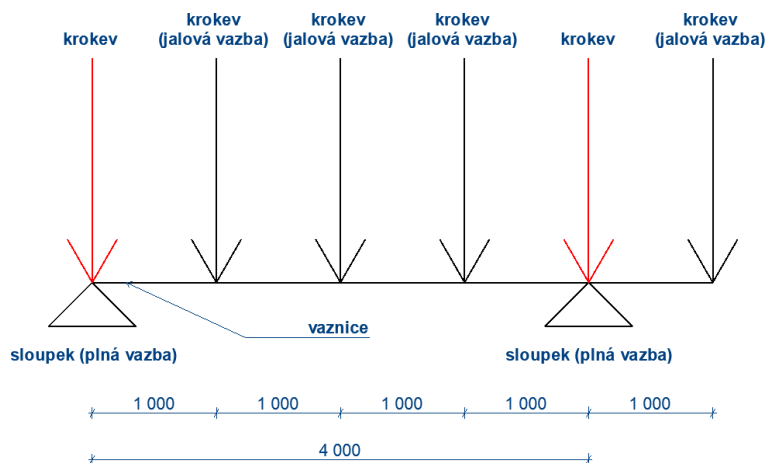


Obr. 17 - stojatá stolice [18]



Obr. 18 - ležatá stolice [18]

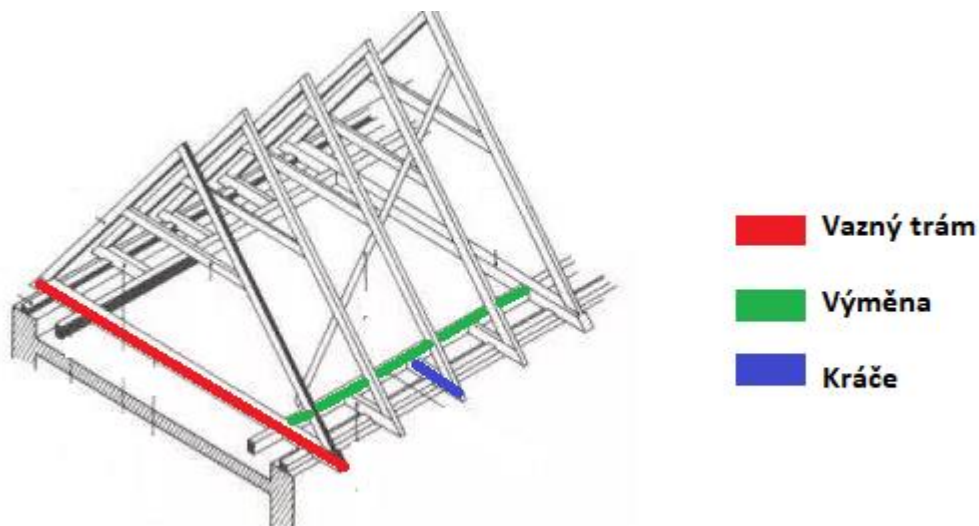
1) vazný trám, 2) podezdívka, 3) pozednice, 4) vaznice, 5) krokev, 6) sloupek, 7) vzpěra, 8) pásek, 9) kleština, 10) jalová vazba



Obr. 19 - statické schéma vaznicové soustavy [41]

Jak bylo zmíněno již v předchozím textu, zatížení se přenáší z krokví do vaznic. Ty dále předávají zatížení do sloupků stojících na vazných trámech, které jsou uloženy na pozednici. Tyto trámy jsou pouze u pevných vazeb tj. u sloupků. U jalových vazeb, z důvodu vylehčení krovu, se používají kráčata (též kráčata). Ty jsou čepově zapuštěny kolmo na jedné straně do výměny, která je mezi vaznými trámy, a na druhé straně jsou do krácat zapuštěné krokve. [6;19]

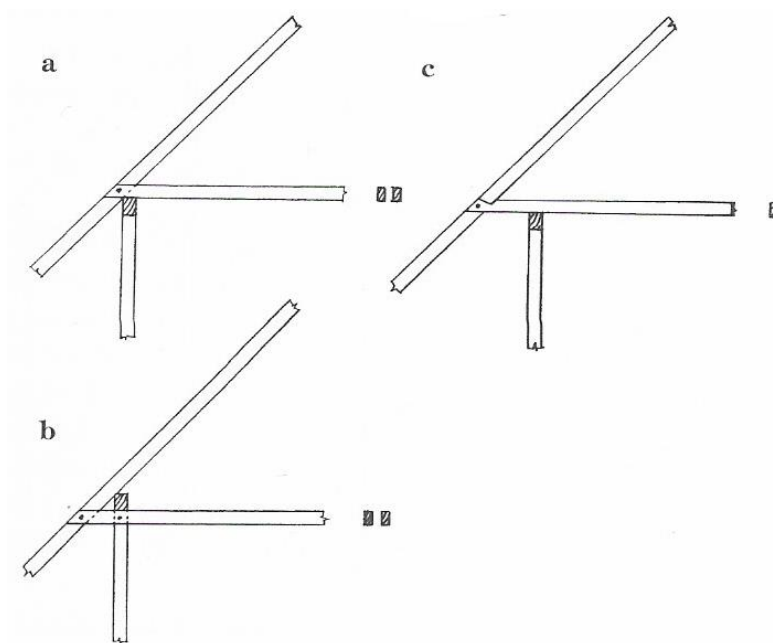
Dalšími prvky krovu jsou pásky, které jednak částečně ztužují společně s vaznicí krov v podélném směru a také ztužují spojení vaznice se sloupkem. Vzpěry a vzpěradla slouží k přenesení zatížení blíže k podporám a tím se snaží „ulevit“ prvkům, které jsou namáhány ohybem. Typicky se jedná o sloupky. Věšadla mají za funkci vynášet ohybově namáhané prvky a tím opět snížit jejich namáhání. Kleštiny mají za úkol, stejně jako hambalek, ztužovat krov v příčném směru. Posledním hlavním prvkem krovu je pozednice. Jedná se o masivní trám, jehož úkolem je přenést jak nahodilé zatížení působící na krov, tak jeho vlastní tíhu do svislé konstrukce objektu a následně do základů. U ležaté stolice se pozednice kotví přibližně po 1,5 až 2 m. U stojaté stolice se kotví v plných vazbách (u vazného trámu). [6;19]



Obr. 20 - popis vaznicové soustavy [20]

Hlavní rozdíly mezi ležatou a stojatou stolicí jsou ty, že ležatá stolice se chová jeden celek. Rám či vzpěradlo a sloupky jsou především namáhány tlakem a ohybem. Zatím co u stolice stojaté se její prvky chovají jako samostatné pruty. Sloupky v tomto případě jsou namáhány výhradně tlakem. Stojaté stolice také měly podepřený vazný trám, protože při rozponu větší než 6 m by byl příliš veliký průhyb. Z toho vyplývá, že objekt musel mít nosnou vnitřní stěnu, aby bylo možné vazný trám podepřít.

Dalším důležitým faktem pro stojaté stolice je ten, že v historických krokech byly krokve podepřeny hambalky a ty vaznicemi. V pozdějších krokech tomu je tak, jak bylo zmíněno výše. Tedy, že krokve leží přímo na vaznici a ta přenáší zatížení dále do sloupků. [6]



Obr. 21 - typy podepření krokví u stojaté stolice [6]

a) krokev na vaznici, kleštiny nad vaznicí; b) krokev na vaznici, kleštiny pod vaznicí; c) krokev podepřena pomocí hambalku

1.4. Střešní krytina používaná na historických budovách

Tradiční skládané střešní krytiny lze rozdělit na dvě základní skupiny. Na spalnou a nespalnou krytinu. Mezi spalné patří došková krytina, která se vyrábí z rákosí či slámy a šindelová, která je složena z dřevěných destiček, které se k sobě spojují pomocí drážky a pera.

Mezi nespalné se řadí desky z břidlice, využívané v Evropě kolem roku 1870, až do první světové války. A dále pálené střešní tašky. Mezi které patří Falcovka, Prejz, Esovka a Bobrovka.

Mezi nespalné patří především prejz a bobrovka. Prejz je složen ze dvou částí. První je „korýtko“ a druhou částí je „kúrka“. Prejz se používal od dob středověku, až do 18. stol. kde byl nahrazen již dříve zmíněnou bobrovkou. Ta se skládá z jednoho kusu, který svým tvarem připomíná ocas bobra od toho tento název. Využívá se pro zastřešení střech se sklonem minimálně 35° a může se klást třemi způsoby. A to loučově, korunově nebo šupinově. Přičemž rozdíl mezi šupinovou a loučovou je v zhuštění laťování.

Dále mezi krytiny používané na historických budovách patří esovky a falcovky. [21]



Obr. 22 - šupinová pokládka [22]



Obr. 23 - korunová pokládka [23]

1.5. Tesařské spoje

K historickým krovům neodmyslitelně patří tesařské spoje. Pomocí nich se jednotlivé dřevěné prvky spojují k sobě. Vyznačují se velkou pevností a tuhostí a to z toho důvodu, že mezi prvky je minimální vůle. Tyto přednosti tesařských spojů jsou ale vykoupeny značnou náročností na realizaci, kterou zvládne pouze zkušený tesař. [17]

V tabulce níže jsou vyjmenovány základní typy tesařských spojů.

Tabulka základních tesařských spojů		
Název	zobrazení	popis
Sraz		Spojované prvky se k sobě přiloží buď čely nebo podélnými plochami.
Plátování		Spojované prvky se stýkají částí čel i podélných ploch (tzv. plátem).
Lípnutí		Spojované prvky se k sobě přiloží čelem na podélnou plochou.
Zapuštění		Čelo jednoho prvku se osadí do zářezu druhého prvku.
Čepování		V jednom prvku se vytvoří na konci čep a v druhém dlab.
Překlátování		Oba prvky jsou po celé délce spoje vyříznuty. Hloubka překlátování se rovná součtu hloubek zářezů.
Kampování		Vybrání v jednom prvku odpovídá výstupku v druhém prvku a hloubka kampování se rovná hloubce jednoho vybrání.
Osedláni		Prvky v různých rovinách. Jeden je opatřen zářezem (sedlem) druhý zpravidla není oslaben.

Tab. 1 - základní tesařské spoje [24]

2. Památková péče

Památková péče je snaha státu zachovat a chránit kulturní dědictví, vhodně ho využívat, tak aby se podílelo na rozvoji kultury, umění, vědy a vzdělávání, formování tradic a k dalšímu rozvoji společnosti. Mezi kulturní dědictví se považuje vše, co člověk v minulosti vytvořil a má určitou památkovou hodnotu.

Kulturní dědictví lze rozdělit na:

- Nemateriální
- Materiální

Nemateriální jsou taková dědictví, která nejsou hmotná. Jedná se například o různá lidová rčení, lidové tance, zvyky, ale také nejrůznější řemesla.

Materiální jsou taková dědictví, na která si lze „sáhnout“. Patří sem malířství, sochařství, vynálezy a hlavně architektura. [25;26]

2.1. Národní památkový ústav (NPÚ)

Je státní příspěvková organizace zabývající se dle § 32 odst. 2 zákona o státní památkové péči.

- Zpracováním rozboru stavů státních památek
- Eviduje kulturní památky
- Zabývá se vědou a výzkumem v oblasti památkové péče
- Koordinuje a zabezpečuje odborný dohled nad prováděním památkové péče
- Zpracovává dokumentaci o památkových rezervacích a památkových zón
- Provádí průzkum památek a zpracovává návrh postupu při jejich opravách

2.2. Kulturní památka

Dle § 2 zákona 20/1987 Sb. o státní památkové péči lze považovat za kulturní památku nemovité i movité věci, či jejich soubory, které:

- a) Jsou významnými doklady historického vývoje, životního způsobu a prostředí ve společnosti od minulosti do současnosti. Jedná se o projevy*

práce člověka v nejrůznějších oborech a mají hodnotu historickou, revoluční, uměleckou.

- b) Mají výrazný, či přímý vztah k významným osobnostem, nebo událostem.*
- 1. Za podmínek podle odstavce 1 písm. a) nebo b) lze za kulturní památku samostatně prohlásit stavbu, která není samostatnou věcí, nebo soubor staveb; i taková kulturní památka se považuje za nemovitou kulturní památku.*
 - 2. Za kulturní památku lze prohlásit soubor věcí nebo staveb, i když některé z nich nevykazují znaky kulturní památky podle odstavce 1.*

2.3. Památkově chráněná území (PCHÚ)

Sem spadají oblasti jako města, městské části, vesnice, bývalé osídlené skanzeny, místa bitev, okolí zřícenin, hradů či zámků, ale také sem patří kopce či lesy, které mají zachovat určitý vzhled krajiny jako celku. PCHÚ mají omezit množství zástavby tak, aby nenarušovala urbanistickou strukturu typickou pro danou oblast. Podle již dříve zmiňovaného zákona o státní památkové péči máme dvě, respektive tři chráněná území. [25;26]

- Památkové rezervace
- Památkové zóny
- Ochranné pásmo

2.3.1. Památkové rezervace

Území, jehož charakter a prostředí určuje soubor nemovitých kulturních památek, popřípadě archeologických nálezů, může vláda České republiky nařízením prohlásit jako celek za památkovou rezervaci a stanovit podmínky pro zabezpečení její ochrany. Tyto podmínky se mohou v potřebném rozsahu vztahovat i na nemovitosti na území památkové rezervace, které nejsou kulturními památkami. [25;26]

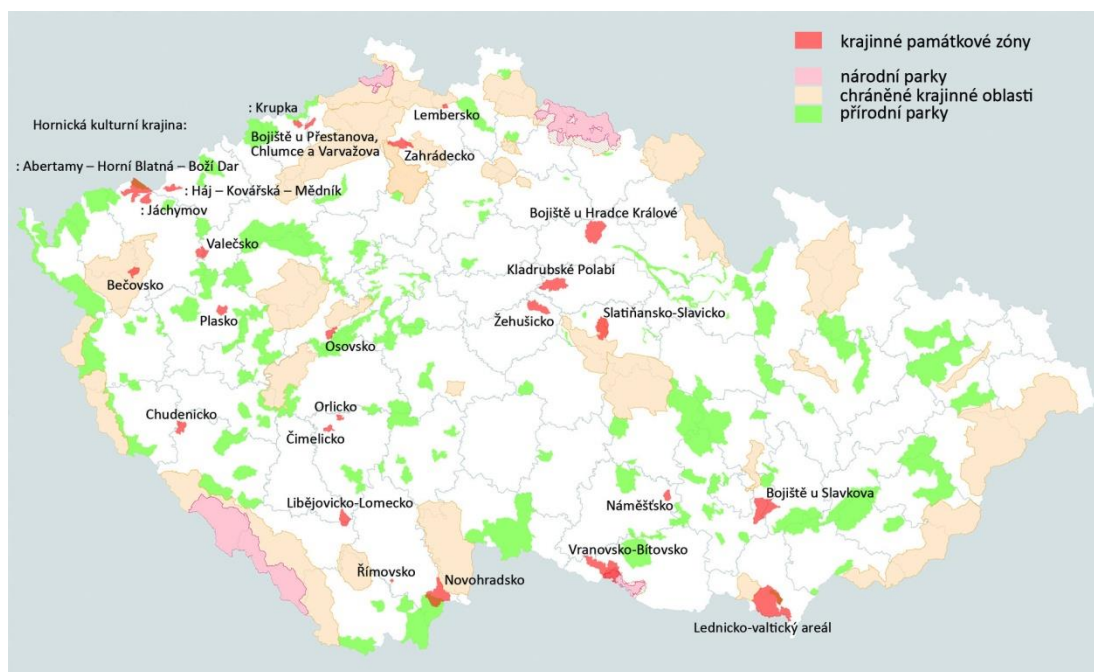
2.3.2. Památkové zóny

Území sídelního útvaru nebo jeho části s menším podílem kulturních památek, historické prostředí nebo část krajinného celku, které vykazují významné kulturní hodnoty, může Ministerstvo kultury po projednání krajským úřadem prohlásit opatřením obecné povahy za památkovou zónu a určit podmínky její ochrany. [25]

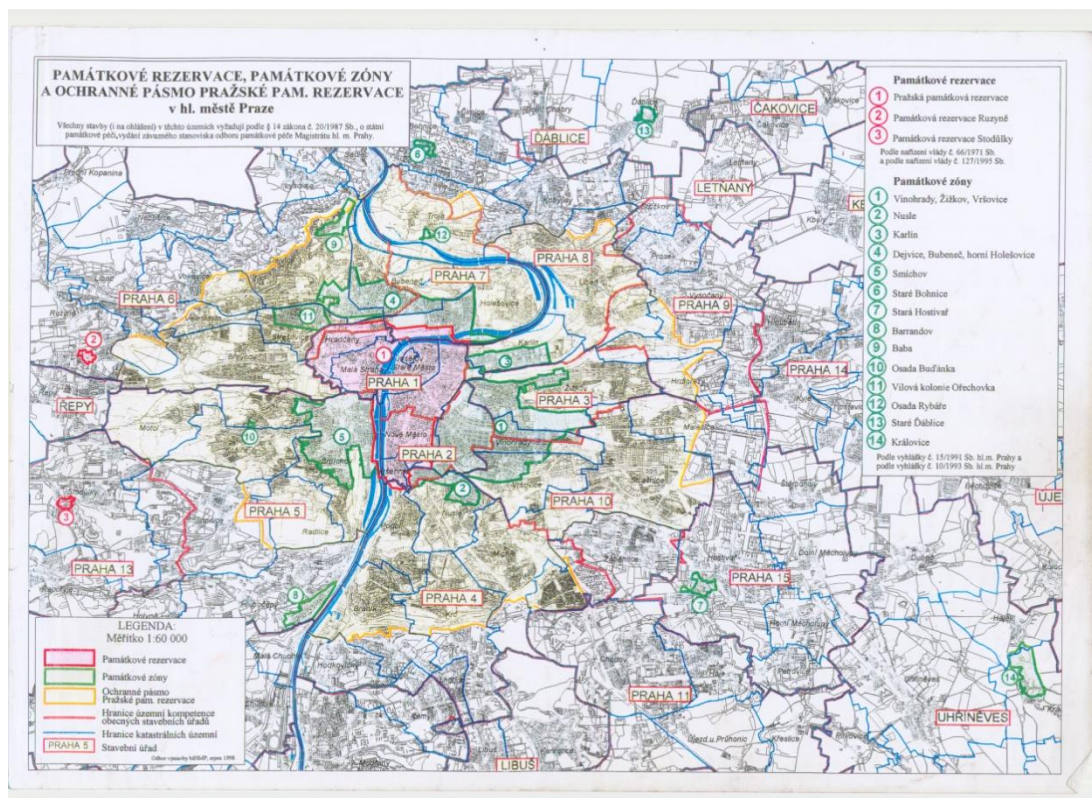
2.3.3. Ochranné pásmo

Jedná se o nejbližší okolí památkově chráněného území, do kterého je snaha, co nejméně zasahovat, tak aby byla zachována celistvost jak PCHÚ tak jeho okolí.

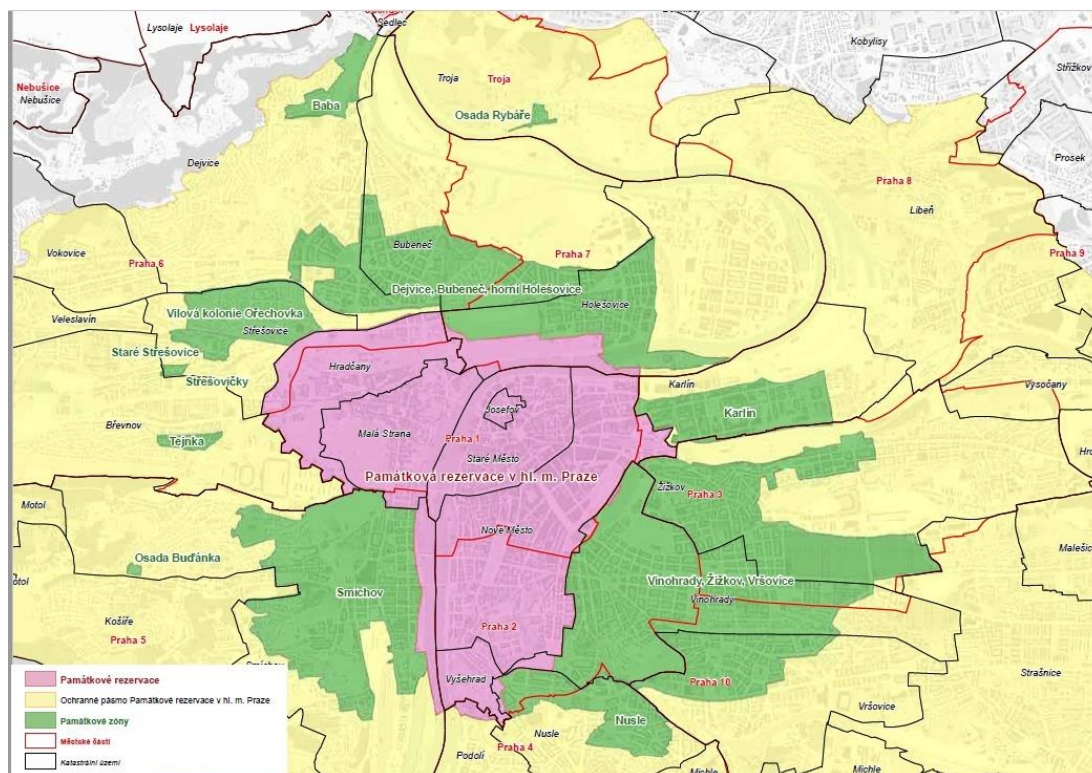
[25;26]



Obr. 24 - krajinné památkové zóny ČR [28]



Obr. 25 - památkově chráněná území hl. města Prahy [27]



Obr. 26 - památkově chráněná území centra hl. města Prahy digitální [29]

2.4. Požadavky odboru památkové péče

Historické stavby a jejich architektonický výraz je vytvářen spoluúčastí nosné části střechy a střešního pláště. Z tohoto hlediska je možný zásah do střechy omezen stářím, historickým stylem, hodnotou a stavem krokrové konstrukce a střešní krytiny. Osazování nových střešních prvků na střešní rovině je v památkově chráněném území určeno architektonickými vazbami. Vzhledem ke značným rozdílům v různých objektech jde zejména o individuální posouzení jednotlivých budov.

Před jakýmkoliv zásahem do objektu spadajícího do památkově chráněného území, či kulturní památky je vlastník povinen vyžádat si závazné stanovisko odboru památkové péče.[25]

2.4.1. Výměna krovu

Jednou z hlavních priorit pro zachování autentičnosti podkroví památkovou péčí je zamezit:

- Vestavění nových užitných prostor nezohledňující historický charakter krovu.
- Zánik jednotlivých vrstev prostoru (dřevěné schodiště, půdní dveře), doporučuje se postupovat dle stavebně-historického průzkumu (SHP).
- Vyřezávání podstatných konstrukčních částí krovu.

Hodnotné historické krovy jsou:

- Krovy z období historických slohů a klasicismu i pozdější krovy ručně opracované (tesané) a to do roku 1860
- Krovy mladší (2. polovina 19. století – 1. polovina 20. století), včetně kovových a betonových, které vynikají architektonickou a dokumentární hodnotou nebo reprezentativností pro dané období

U všech těchto krovů je možná pouze minimální míra zásahu pro zachování autentičnosti. Před zahájením obnovy je nutné zpracovat SHP krovu a na vytipovaných místech provést dendrochronologické datování. Projektová

dokumentace obnovy musí zohledňovat výsledky SHP, mykologický průzkum a staticko-konstrukční posudek stability krovu.

U historicky hodnotných krovů není dostatečným důvodem pro odstranění celé dřevěné konstrukce pouze zjištění konstrukčních závad nebo napadení dřeva. Aby byla možnost odstranit konstrukci, musí se provést analýza příčin poruchy a určit priority. Podle těchto níže určených priorit se pak památková péče rozhodne o dalších postupech. Například pokud hlavní prioritou není autentičnost materiálu, lze při rekonstrukci použít jiný materiál než ten původní.[29]

Mezi hlavní priority ovlivňující stanovisko památkové péče patří zachovat:

- autentický materiál
- autentický konstrukční systém
- autentické provedení detailů
- krovy z tesaných trámů (provést z tesaného dřeva a ručně opracovat)
- nové prvky (použití identického materiálu a vlhkosti)
- autentický povrch dřeva

Aby nedošlo po rekonstrukci k poškození krovu vlivem vlhkosti, ohně či dřevokazných hub, používá se preventivní ochrana. Při použití této ochrany se musí volit taková technologie, která nepoškodí a nezmění dochované dřevo, jeho povrch ani vzhled.

Je vhodné používat při ukládání trámu na zdivo izolační materiály, které oddělí přímý styk dřeva se zdivem. Dále je třeba zajistit odvětrávání záhlaví, aby nedošlo k poškození trámu vlivem vlhkosti. Při ochraně proti ohni se doporučuje spíše preventivní kontrola komínů a elektroinstalací před používáním jakýchkoliv protipožárních nátěrů a nástřiků, které poškozují nebo jakkoliv mění vzhled dřeva. Co se týká ochrany před dřevokazným hmyzem a houbami, doporučuje se trámy udržovat v suchu a zajišťovat dostatečný přívod vzduchu. [29]

V případě rekonstrukce krovu, která má za účel i vkládání interiéru neboli půdní vestavbu se musí řídit několika zásadami.

V první řadě je důležité říci, že takovéto zásahy do podkroví jsou obecně nežádoucí. Vlivem zastavění a zakrytí byt' části podkrovního prostoru se životnost konstrukce krovu rapidně zkracuje a takováto změna může výrazně ovlivnit historickou hodnotu jako krovu, tak celé objektu. Proto tyto zásahy musí být pečlivě zváženy. S půdní vestavbou dále velmi často přichází požadavky na zvětšení původních osvětlovacích otvorů, jako jsou například vikýře či střešní okna, nebo vytvořená nových otvorů ve střešním pláště. Ty mohou do značné míry ovlivnit celkový vzhled střechy a okolí stavby.

Jednou ze základních podmínek povolení vestavby je vhodné řešení dělení prostoru. Je vhodné podkroví co nejméně oddělovat na menší místnosti, aby nedošlo k zániku celistvosti krovové konstrukce. Dále je nepřípustné upravovat tvar konstrukce tj. vyřezávat prvky krovu k optimalizaci tvaru místností. Co se týká jiných prvků půdního prostoru, jako jsou komíny a půdní schodiště je vhodné je zachovat. Co se týká prostoru nad střešním pláštěm, je nežádoucí narušovat střešní prostor. Především telekomunikačními vysílači, které narušují celkový vzhled památkově chráněného území. [30;31]

2.4.2. Výměna střešní krytiny a klempířských prvků

Základní požadavky:

- zabránit další degradaci krytiny
- usilovat o nápravu nevyhovujícího stavu
- respektovat měřítko, strukturu, barvu a stavební materiál

Pokud je střecha pokryta vhodnou krytinou z hlediska památkové péče, nelze ji nahrazovat jinou, která nemá s objektem slohotvornou souvislost. Upřednostňuje se výměna pouze části krytiny před celkovou výměnou. Při kompletní výměně se klade důraz, aby nová krytina byla stejného nebo aspoň podobného typu, materiálu, velikosti, povrchové struktury, barevnosti a způsobu položení. [32]

Klempířské prvky:

- Upřednostňuje se částečná výměna před celkovou výměnou.
 - Nové prvky mají být ze stejného materiálu, profilace, barevnosti.
 - Nátěry klempířských prvků mají odpovídat odstínům střešní krytiny, pokud se nejedná o nenátěrové prvky například z mědi či zinkových plechů.
- [32]

Stavební a technické prvky:

- Komíny jsou charakteristické pro pražské historické střechy, proto je vhodné je zachovat a nelze všechny komíny odstranit. Nově vybudované komíny musí zachovávat danou lokalitu svým tvarem, velikostí, materiálem a povrchovou úpravou.
- Světlíky je vhodné zachovávat.
- Odvětrávací potrubí je vhodné natřít nátěrem v odstínu střešní krytiny. Při větším počtu odvětrávacích potrubí je vhodné tyto potrubí sdružit, aby bylo možné kolem nich vytvořit tzv. falešný komín, který je skryje a nenaruší celkový dojem střechy. [32]

Praktická část:

3. Technologický postup rekonstrukce střechy

3.1. Informace o projektu

Název stavby: Office Hyberská (dům u Hybernů)

Stavba: Administrativní budova

Druh stavby: Rekonstrukce památkově chráněného objektu

Kraj: Hlavní město Praha

Obec: Praha

Část obce: Nové Město

Adresa: Hyberská č.p. 3/1

Stupeň PD: Projekt pro provedení stavby

Objednatel: _____

Vypracoval: _____

3.2. Popis stávajícího objektu

3.2.1. Celkový objekt

Projekt řeší rekonstrukci historického domu u Hybernů, který je památkově chráněn. Rekonstrukce byla zahájena z důvodů nového využití objektu. Dále k zamezení další degradace konstrukčních částí budovy. Byl vystavěn mezi lety 1653 až 1659 v barokním slohu. Skládá se ze dvou podzemních a čtyř nadzemních pater, kde 4.NP je v prostoru podkroví. Nosnou část tvoří zdi ze tří druhů materiálu a to z kamene, cihel a opuky. Půdorysný tvar má písmene „L“ a výměra pozemku, na kterém se nachází, činí dle katastru nemovitostí 702 m².

Objekt se nachází v památkově chráněném území (památkové rezervaci). Sousedí se dvěma objekty. Jedním je kostel Neposkvrněného početí Panny Marie, dnešní divadlo Hybernia, který se nachází na západní straně a druhým je Swéerts-Sporckův palác (Šporkův palác) na straně východní. Na jižní straně sousedí s ulicí Hyberská a na severní straně, kde se nachází vchod, sousedí s náměstím Republiky a s ulicí V celnici. V okolí se nachází již zmíněné divadlo Hybernia, Prašná brána nebo sídlo České národní banky. Kromě toho, že se objekt nachází v památkové rezervaci, nachází se také v ochranném pásmu metra B.



Obr. 27 - původní stav objektu [40]

Vedle samotné rekonstrukce je ke stávajícímu objektu přistaven nový objekt půdorysného tvaru obdélníku. Stejně jako předchozí objekt i tento má dvě podzemní a čtyři nadzemní podlaží. Konstruktivním systémem jsou stěny ze železobetonu. Propojení ke stávající budově je realizováno pomocí třech tubusů v každém patře kromě 4.NP kde skrz střešní plášť prochází pouze jeden.

3.2.2. Střecha

Střecha objektu se řadí mezi šikmé, sedlové střechy se sklonem 45° u delší střechy a 37° u kratší části (tvar „L“). Střešní krytina je vlnovka. Na střeše se nachází 6 komínových těles s různými počty průduchů. Všechny komíny se nachází na severní straně (nám. Republiky). Konstruktivní systém krovu je vaznicová soustava se stojatou stolicí.

Vlivem zatékání skrze poškozenou střešní krytinu a po komínech, u nichž byla zjištěna absence oplechování, došlo k poškození některých částí krovu. Mezi hlavní poškozené prvky patří především krokve, výměny u komínů, vaznice a části pozednic. Dále některé části krovu byly napadeny dřevokaznými houbami, hmyzem a hnilobou. Též bylo zjištěno, že některé části krovu chybí. Jedná se především o absenci pásků a vzpěr u sloupků nebo oslabené průřezy krokví, u nichž chybí část průřezu. To mohlo být zapříčiněno již dřívější přestavbou krovu či vyříznutím poškozené části, ale již ne její opravou.

Co se týká stavů komínů, bylo zjištěno, že některé z nich jsou nestabilní. To bylo zapříčiněno, jak bylo zmíněno výše, absencí oplechování, které je nemohlo chránit před deštěm a povětrností.

V rámci rekonstrukce bude kromě výměny poškozených prvků krovu celá střecha zateplena, osazena novými střešními okny a do podkroví realizována půdní vestavba.



Obr. 28 - původní stav [40]



Obr. 29 - oslabený průřez krokve [40]



Obr. 30 - absence vzpěry [40]

3.3. Vstupní materiál

Níže zmíněné materiály jsou uvedeny jako vhodné materiály z projektu ve skladbách střechy. (Příloha 1)

3.3.1. Materiál

Pro prvky krovu, ať nových či stávajících, se bude používat nevyluhovatelny impregnační přípravek Bochemit QB Profi 2x s 15 % vodným roztokem.

Nové prvky krovu musejí být z jehličnatých dřevin třídy pevnosti C24 kromě dubových podložek pod pozednici. Nové prvky budou určeny dle mykologického průzkumu a po konzultaci se statikem. (Příloha 2; Příloha 3)

Řezivo na opravu krovu:

Prvek	Rozměry [mm]	Délka [m]	Množství [m ³]
Krokev	160x160	3,800	0,430
Kráče	220x220	1,100	0,629
Výměna kráčat	220x220	4,640	0,174
Hambalek	140x160	4,600	0,000
Vaznice	180x180	4,700	0,117
Vazný trám	220x220	11,730	1,062
Pozednice	350x160	9,280	0,700
Komínová výměna	160x160	3,460	0,038
Sloupek	150x200	1,910	0,229
Pásek	160x160	0,700	0,108
Vzpěra	140x170	3,190	0,380
Latě na rošt OSB desek	60x40	5,000	2,828
Latě pro krytinu	60x40	5,000	5,891

Tab. 2 - výkaz řeziva [41]

+ pomocné řezivo na podepření vazných trámů aj.

Spojovací prostředky:

- Vruty do dřeva
- Hřeby
- Šrouby
- Nýty pro oplechování

Skladba střechy:

- Střešní krytina - pálená taška bobrovka, korunové krytí, systémové střešní prvky (dle projektu) měla by být zachována stejná rytina (esovka)
- Doplnková hydroizolace - Topdek Cover PRO, PUREN
- Nadkroevní tepelná izolace - Topdek 022 PIR FD (PIR desky), tl. 220 mm, PUREN
- Parotěsnicí vrstva - Topdek AL Barrier, PUREN
- Cementotřískové desky - Cetris, tl. 2x12 mm, PUREN
- Minerální izolace - Isover piano, tl. 40 mm mezi laťování

Vrstva	Rozměr [mm]	Množství [ks]	20%	Počet balení [ks]
OSB deska	2500x625x25	527	106	23
Parotěsná izolace	50000x1500x0,75	11	3	14
PIR deska	2400x1020x220	336	68	202
Minerální vata	1250x625x40	472	95	59

Tab. 3 - výkaz skladby střechy [41]

Ostatní:

- Difusní fólie pro zajištění střechy proti dešti
- Sněhové háky C 380 pro krytinu bobrovka
- Měděné plechy pro oplechování, tl. 0,8 mm
- Žlaby, žlabové háky měděné
- PUR pěna

3.3.2. Doprava na staveniště

Řezivo bude dopravováno pomocí nákladních automobilů tomu určených podle délky a váhy řeziva. Náklad bude složen pomocí hydraulické ruky, pokud jí je automobil vybaven. V opačném případě je vyžadován nákladní automobil, který lze oplachtovat, aby bylo možné ke složení využít věžový jeřáb na stavbě. Pokud se jedná o řezivo malé délky a váhy, především na latě, je možnost náklad složit ručně.

OSB desky, PIR desky, hydroizolační materiály a střešní tašky budou též dopravovány pomocí nákladních automobilů.

Spojovací prostředky a spotřební materiál (PU pěna, izolepy, aj.) budou dopravovány na staveniště prostřednictvím firemního auta pracovníků dle spotřeby.

3.3.3. Skladování

Řezivo bude uskladněno v oploceném a uzamykatelném záboru. Složeno bude na dřevěných hranolech o výšce 15 cm, aby bylo zamezeno přímému styku řeziva se zemí. Jednotlivé prvky budou od sebe odděleny pomocí latí nebo



Obr. 31 - skladování řeziva [36]

hranolků, které se budou klást cca po 0,5 m. Řezivo je možno skladovat do skladovací výšky 1,8 m. Na závěr bude uschováno pod nepromokavou plachtu, která bude v patě přitížena, aby nedošlo k jejímu odvátí větrem.

PIR desky a hydroizolace budou uskladněny, po přivezení na staveniště, neprodleně do prostor podkroví, aby byly ochráněny před povětrností a mechanickým poškozením. PIR desky budou od země odděleny pomocí hranolů a vyskládány do výšky 1,8 m.

Střešní tašky se uskladňují na paletách, na kterých byly přivezeny a to pouze vedle sebe nikoliv na sebe. Poté co bude skladba střechy hotová, se střešní tašky rozmístí do plochy střechy, aby bylo zatížení od tašek rozneseno do střechy. Tašky budou po balících zavěšeny pomocí háků.

Ostatní materiály jako jsou PU pěny a spojovací prostředky jsou uskladněny ve vyhrazené buňce, kde je uskladněno ruční náčiní.

3.3.4. Doprava po staveništi

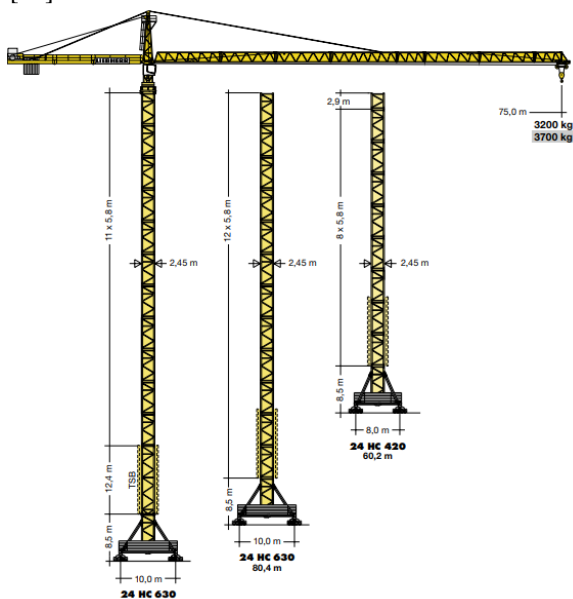
Většina materiálu bude vodorovně dopravována v rámci staveniště ručně. Svislou dopravu zajišťuje stavební výtah. Těžké a objemné materiály jako řezivo bude dopravováno do podkroví pomocí věžového jeřábu. Střešní tašky se budou dopravovat po střeše pomocí šikmého výtahu.



Obr. 32 - stavební výtah [42]



Obr. 33 - stavební šikmý výtah [37]



Obr. 34 - věžový jeřáb [38]

Složení pracovní čety a pracovní pomůcky

Složení pracovní čety:

- Hlavní tesař (vedoucí čety)
- Tesaři (montují nové prvky krovu a střešní plášť, 2-3)
- Pomocní dělníci (doprava a příprava materiálu, 2-3)
- Vazač
- Jeřábník

Mezi základní tesařské nářadí patří především:

- Opasek na nářadí
- Metr
- Nůž
- Tesařské kladivo
- Tužka
- Úhelník
- Vodováha



Obr. 35 - tesařské nářadí [33]

1) opasek na nářadí; 2) tesařské kladivo; 3) úhelník; 4) metr; 5) vylamovací nůž; 6) tesařské tužky

3.4. Použité stroje a zařízení

Ruční náčiní:

- Elektrický hoblík (k úpravě povrchů stávajících prvků krovu, nové řezivo)
- Motorová pila (k řezání nového stavebního řeziva)
- Příklepová vrtačka s různými průměry vrtáků (pro otvory)
- Ocelový zvedák (pro zvednutí prvků určené k výměně)
- Palice (k zajištění některých prvků)
- Kotoučová pila (přesné řezání řeziva)



Obr. 36 - ruční náčiní [34]

1) elektrický hoblík; 2) kotoučová pila; 3) elektrická vrtačka; 4) ocelový zvedák; 5) palice; 6) řetězová pila

Stroje:

- Stavební výtah (pro svislou dopravu lehkých materiálů)
- Věžový jeřáb (pro vodorovnou a svislou dopravu řeziva, panelů PIR)
- Stavební výtah šikmý (doprava po střeše)

3.5. Zařízení staveniště

Pro vykonávanou práci budou zajištěna následující zařízení staveniště:

- Buňka (pro pracovníky sloužící jako odpočinková místnost a sklad ručního nářadí)
- Sociální zařízení (WC, umývárna)
- Zábory s oplocením (pro řezivo, o ploše 76 m²)
- Stavební výtah (o minimální nosnosti 250 kg)
- Věžový jeřáb (k vodorovné a svislé dopravě materiálu)
- Fasádní lešení
- Závěsné lešení s kotvou
- Vyhrazené jedno parkovací místo
- Stavební rozvaděč v prostorech podkroví

Výše zmíněná zařízení jsou znázorněna v situaci staveniště (Příloha 4).

3.6. Stavební připravenost

Před zahájením prací na střeše musí být zajištěna kolektivní ochrana proti pádu osob a předmětů, tedy fasádní a závěsné lešení. Na fasádním lešení, dle situace staveniště, bude namontován stavební výtah a následně předán pracovníkům. Zábory pro skládku materiálu, buňka a parkovací místo budou taktéž předány pracovníkům před zahájením prací.

Před započatými pracemi na střeše se v rámci celého objektu sanují stropní trámy, popřípadě nahrazují jejich poškozené části nebo se vyměňují celé. Následně se zaklopí a strop se vybetonuje vrstvou betonu, která zajišťuje dostatečnou tuhost stropní konstrukce. Práce na střeše budou možné po dostatečném vyztužení vrstvy a dosažení její minimální požadované pevnosti.

Pracoviště bude předáno zástupcem GD (mistr, stavbyvedoucí) pracovníkům dle NV. č.591/2006 Sb. a pořízen zápis o předání a převzetí staveniště/pracoviště.

3.7. Pracovní postup pro daný proces

3.7.1. Odstranění staré střechy (oplechování, krytina)

Rozebírání stávající střešní krytiny začne u schodišťového prostoru na východní straně krovu. Zprvu se odstraní pár tašek, aby bylo možno se dostat skrz střešní plášť. V ploše mezi dvěma krokviemi se odebere několik tašek, aby vznikl prostor a bylo možné se dostat ke hřebeni. Po odstranění hřebenáče se postupně v šířce mezi dvěma krokviemi (cca 2 m) bude demontovat stávající krytina od hřebene k okapu či úžlabí a dopravována dolů pomocí šikmého výtahu.

Rozebraná střešní krytina bude vyskládána na betonovou podlahu do výšky cca 0,5 m a v šířce cca 2 m, aby bylo rozložené zatížení na nově vybetonovanou vrstvu. Střešní krytina bude uskladněna v západní straně u divadla Hybernia a opatřena plachtou proti možnému poškození. Silně poškozená nebo rozbitá krytina bude dopravena pomocí shozu do předem připraveného kontejneru.

Po rozebrání u schodišťového prostoru budou nasazeny současně dvě čtyři tesaři, aby byl krov rovnoměrně odlehčen z obou stran a z důvodu rychlosti demontáže krytiny. Samotný postup demontáže bude od Šporkovského paláce směrem k divadlu Hybernia.

Po odstranění střešních tašek se pomocí kladiva či páčidla odstraní staré laťování a uloží do předem vymezeného půdního prostoru. Po odstranění se laťování odveze pomocí stavebního výtahu z podkroví a následně do kontejneru.

Z lešení se demontují stávající svody a zkontrolují se. Poškozené prvky svodu budou odvezeny v kontejneru na skládku a zbylé části svodu opět uskladněny v půdním prostoru.

3.7.2. Krokve

Po odstranění latí se krokve očistí od nečistot pomocí kartáče a zbaví se starého nátěru a poškozeného povrchu s ohledem na to, aby dřevo nebylo jakkoliv poškozeno. V případě nálezu poškození, ať už hnilobou, hmyzem nebo houbami je nutno krokev opravit. Nejčastěji poškozenými částmi krokve jsou čepy, kterými se čepuje krokev do kráčete nebo horní část krokve. Čep se nahradí vloženým plátem

z tvrdého dřeva a zajistí dvěma svorníky, nebo kolíky, které památková péče preferuje. V případě zjištění většího poškození se krokev bude nastavovat pomocí rovného plátu s jedním svorníkem. Nastavování bude nad vaznicí, aby byl eliminován ohyb krokve. Pokud bude zjištěno pouze lokální poškození způsobené hnilobou nebo oslabením průřezu, bude tato část nahrazena tzv. plombou. Plomba bude do oslabeného průřezu vlepena. Je vhodné na plombu použít dřevo z jiného prvku krovu, aby byla zajištěna autentičnost. V opačném případě se použije dřevo nové, u kterého se povrch upraví tak, aby byl co nejvíce podobný povrchu opravovaného prvku.

3.7.3. Pozednice

Před samotnou opravou pozednice se po částech budou zvedat vazné trámy a kráčata pomocí zvedáku (heveru). Po jejich zajištění pomocí zvedáku a hranolů se části pozednice budou vyřezávat a nastavovat pomocí plátového spoje. Podklad bude očištěn a v případě nutnosti zednici opracován. Celá pozednice bude impregnovaná a položena na dubové podložky v tloušťce 30 mm, šířce pozednice, délce minimálně 100 mm a cca 0,5 m od sebe. Na závěr bude pozednice kotvena vruty do předem zabetonovaných pásovin.

3.7.4. Vazný trám

Vazné trámy budou očištěny a zbaveny povrchových nečistot pomocí kartáče. Po zjištěném poškození se vazný trám podepře pomocí hranolů a vyřízne poškozená část. Betonový podklad musí mít v této době svoji plnou pevnost, aby přenesl zatížení od hranolů. Nastaví se novým řezivem pomocí plátování a svorníků. Je důležité dodržet vzdálenosti jednotlivých svorníků, které přenáší ohybové síly, které na vazný trám působí. U takového prvku, při použití tohoto spoje je potřeba statický výpočet.

3.7.5. Vaznice

Jako předchozí prvky tak i vaznici očistíme od případných nečistot kartáčem. V případě napadení se vaznice bude nastavovat nad sloupky, aby byly eliminovány ohybové síly.

3.7.6. Hambalek

Hambalky v případě napadení budou vyměněny v celé délce. V opačném případě bude pouze očištěn kartáčem od nečistot.

3.7.7. Sloupky

Nejčastějšími poškozeními je čep, který je zapuštěn do vazného trámu. Jako u krokví, tak i zde se uplatní plát z tvrdého dřeva, který se zajistí svorníkem či kolíkem. V případě lokální poruchy bude použito plombování.

3.7.8. Pásky

Pásky se budou vyměňovat v celé své délce. Zajištěny budou do vaznice a sloupku pomocí čepu a kolíku.

3.7.9. Vzpěry

Vzpěry nebudou nenastavovány, ale vyměněny celé. Pokud trpí lokálním napadením, budou tato poškození vyříznuta a zaplombována. Spojení se sloupkem bude uskutečněno pomocí tesařského spoje přeplátováním a zajištěno kolíkem.

3.7.10. Skladba střechy

Po očištění krokví a jejich případné opravě či výměně se mezi plné vazby natáhne pojistná izolace a zajistí se kontakty, které zároveň budou tvořit základ pro rošt, na který se budou montovat OSB desky. Postup kladení OSB desek bude od okapu ke hřebenu a spojeny mezi sebou budou pomocí pera a drážky. Následně budou kotveny do roštu pomocí vrutů do dřeva. Tvary desek je možno upravovat

pomocí kotoučové pily. Jedná se především o okolí úžlabí. Následně po montáži OSB desek bude provedena parotěsná fólie (PUREN TOP DSB), která má v sobě zabudované samolepící spoje. Před pokládkou se musí podklad očistit od případných nečistot, aby fólie dobře přilnula k OSB deskám. Parotěsná fólie bude pokládána od hřebene až k římsce, kde bude v případě nutnosti zednický vyspraven podklad.

Následně budou zakotveny do krácat skrz krokve vruty držící pomocný trám, který bude sloužit jako podkladní vrstva pro další vrstvy střešního pláště.

Poté se začne skládat nadkroevní tepelná izolace (PUREN PERFEKT 022) z PIR desek, které se jako OSB desky budou vzájemně spojovat pomocí pera a drážky. Tento systém má již integrovaný hliníkový pás z obou stran a na vrchní straně nakaširovaný hydroizolační pás sloužící jako pojistná hydroizolace. Směr montáže bude od hřebene k okapu.

V místech prostupů pro anténu a hromosvod se parotěsná fólie bude napojovat pomocí tmelů firmy PUREN. Co se týká PIR desek, bude se též postupovat dle pokynů výrobce.

Po pokládce PIR desek se zkontroluje napojení pojistné hydroizolace na sebe a provede rošt. Ten bude složen z kontralatí, které budou kotveny do krokví pomocí tesařských vrutů a latí, které budou ukotveny do kontralatě pomocí šroubů. Latě i kontralatě budou před montáží naimpregnovány.

Následně se u římsy na OSB desku položí mikroventilační podložka, která se zajistí k OSB desce pomocí hřebů. Dále se namontuje měděné oplechování a ukotví žlabové háky, které budou vyspádovány dle PD. Poté se dotáhne pojistná hydroizolace na oplechování. Původní žlaby a svody se očistí, natrou a doplní o nové prvky. Prvky dešťového svodu se k sobě budou spojovat pomocí nýtů.

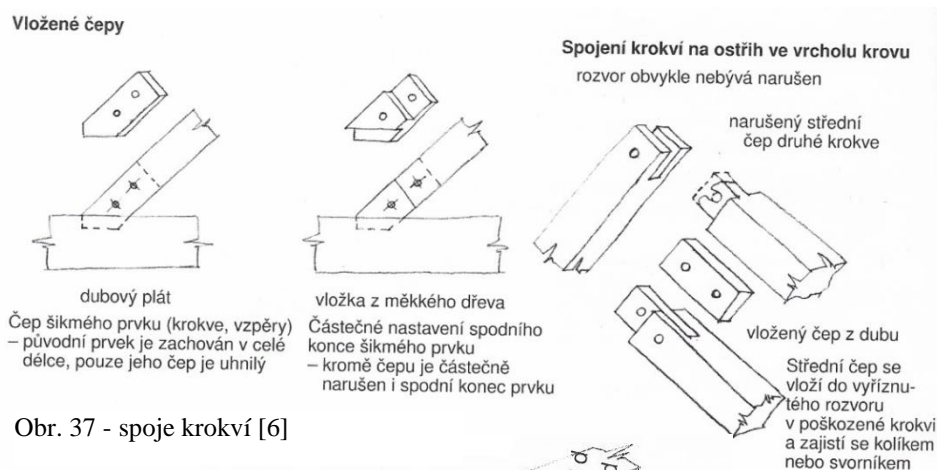
Před pokládkou střešní krytiny se nainstalují háky pro zadržení sněhu a stupínky pro údržbu střechy. Následně se vyčistí původní krytina, naskládá se na latě a bude doplněna o novou.

3.8. Požadavky na kontrolu jakosti

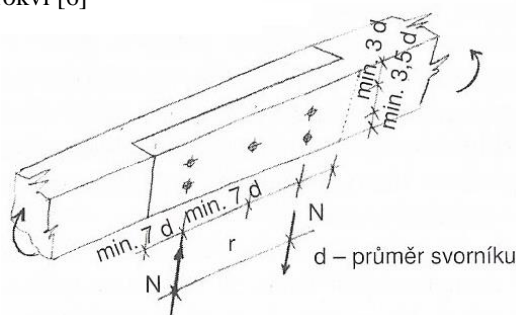
U krovu z hlediska kvality musíme kontrolovat v první řadě samotný materiál, správnou třídu pevnosti, druh a rozměry. Dřevo nesmí být poškozené trhlinami. Musí být naimpregnované a vlhkost nesmí přesahovat 20 %. Rozměry se nesmí lišit o více než 50 mm. Velikost suků se dovoluje do maximální velikosti $\frac{1}{4}$ průměru průřezu. Je nepřijatelné, aby dřevo bylo shnilé či napadené hnilobou nebo plísní.

Před započatými pracemi si pracovníci zkontrolují funkčnost a nepoškozenost daného používaného zařízení či stroje.

Při vytváření spojů se musí kontrolovat kvalita tesařských spojů a jejich rozměry. Krokve mohou být nastavovány pouze nad vaznicí a otvory pro svorníky mohou být maximálně o 1 - 2 mm větší. Kontroluje se dostatečné množství svorníků a jejich důkladné utažení. Dále je důležité kontrolovat vhodně zvolený tesařský spoj. Zdali se použil svorník nebo kolík, který je vhodnější z hlediska památkové péče. Kontroluje se zachování původních spojů. Používali se již vyříznuté dřevo jako protéza či plomba pro poškozený prvek.



Obr. 37 - spoje krokví [6]



Obr. 38 - plátování a rozteče svorníků [6]

Stavební řezivo-krov									
Kontrola	č.	Kontrolní bod	Kontrolovaný proces - činnost	Kontrola - zkouška	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Požadavky, hodnoty, tolerance	Záznam	Odpovědná osoba
V s t u p n í	1	K1	Příprava před zahájením prací	Projektová dokumentace, Technologický postup	Každá změna	Vizuální	Schválené změny	SD	Stavbyvedoucí, Mistr
	2		Kontrola materiál	Druh řeziva, rozměry, množství, kvalita	Průběžně	Vizuální	Dle ČSN 73 28 24-trída dřeva, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo, Projektová dokumentace, Prohlášení o shodě výrobce	SD, záznam v knize kvality	Stavbyvedoucí, Mistr
	3		Kontrola skladování materiálu	Skladovací prostor, způsob uskladnění	Průběžně	Vizuální, Měření	Zamezení kontaktu řeziva se zemí (150 mm), skladovací výška (max 1,8 m), proklady mezi řezivem, zaplachtování	SD	Mistr
	4		Stavební připravenost	Dokončení předchozích prací, stabilita podkladu, instalace BOZP prvků	Jednorázová	Vizuální	Montáž fasádního lešení, dokončená sanace stropních trámů, vyzrálost betonové vrstvy, montáž stavebního výtahu	Zápis o převzetí pracoviště, SD	Stavbyvedoucí, Mistr
	5		Stroje a zařízení	Provozuschopnost	2x denně	Vizuální, Zapnutí	Technické listy, Revize strojů	SD	Mistr, Revizní technik
	6		Pomočné konstrukce	Stabilita, celistvost	1xdenně	Vizuální	Protokol o předání a převzetí lešení	SD	Mistr
	7		Kontrola klimatických podmínek	Teplota, vítr, déšť	2x denně	Vizuálně, Měření	Vítr nesmí přesahovat rychlost 8 m/s, Nesmí být silný déšť, bouře	SD	Mistr
	8		Pracovníci	Osvědčení, Průkazy	Jednorázová	Vizuální	Požadovaná kvalifikace dle typu vykonávané práce	SD	Stavbyvedoucí, Mistr
M e z i o p e r a č n í	9	K2	Kontrola demontáže krytiny	Odstranění stávající krytiny bez jejího poškození	Průběžně	Vizuální	Požadavky památkové péče	SD	Mistr, TDI
	10	K3	Kontrola krokví	Očištění, protézování, plombování, spoje	Každý prvek	Vizuální, Měření	Požadavky památkové péče, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo max. vlhkost 20 %, ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	11	K4	Kontrola pozednice	Očištění, impregnace, kotvení	Každý prvek	Vizuální, Měření	Požadavky památkové péče, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo max. vlhkost 20 %, ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	12	K6	Kontrola vaznice	Očištění, protézování, spoje	Každý prvek	Vizuální, Měření	Požadavky památkové péče, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo max. vlhkost 20 %, ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	13	K5	Kontrola vazného trámu	Očištění, protézování, spoje	Každý prvek	Vizuální, Měření	Požadavky památkové péče, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo max. vlhkost 20 %, ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	14	K8, K9	Kontrola sloupků, vzpěr a pásků	Očištění, výměna, plombování, spoje	Každý prvek	Vizuální, Měření	Požadavky památkové péče, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo max. vlhkost 20 %, ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	15	K7	Kontrola hambalků	Očištění, výměna, spoje	Každý prvek	Vizuální, Měření	Požadavky památkové péče, ČSN EN 336-Konstrukční dřevo max. vlhkost 20 %, ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	16		Kontrola dodržování BOZP	Dodržování BOZP, úvazy, nošení OOPP	Průběžně	Vizuální	č.309/2006 Sb., nařízení vlády č.591/2006 Sb., nařízení vlády č.362/2005 Sb., nařízení vlády č.101/2005 Sb., nařízení vlády č.21/2003Sb., zákon č.183/2006 Sb., zákon č. 262/2006 Sb.	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, Koordinátor BOZP, TDI
V ý s t u p n í	17		Kontrola geometrie	Poloha jednotlivých prvků, jejich rozměry, spoje a napojení jednotlivých prvků	Jednorázová	Vizuální, Měření	ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí, ČSN EN 336 Konstrukční dřevo - Rozměry, dovolené odchylky	SD	Stavbyvedoucí, TDI
	18	KAŽDÝ BOD	Kontrola spojů	Tuhost spojů, správné napojení, rozměry	Průběžně	Vizuální, Měření	ČSN 73 31 50 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí, ČSN EN 336 Konstrukční dřevo - Rozměry, dovolené odchylky	SD	Stavbyvedoucí, TDI

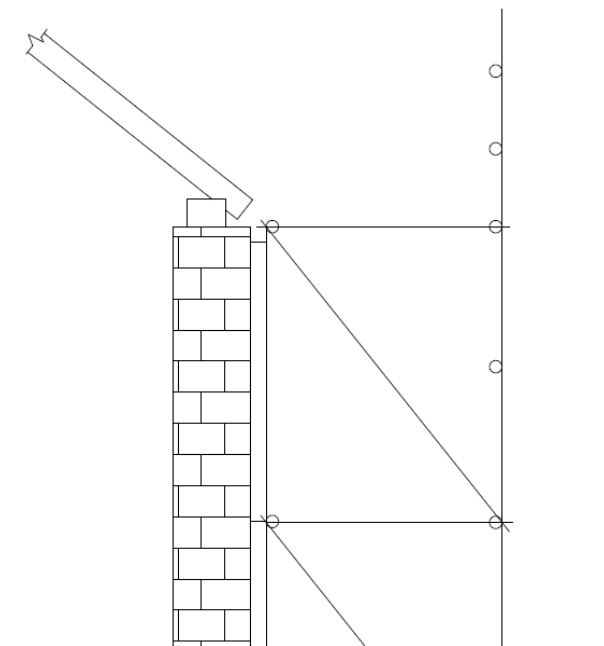
Tab. 4 - kontrola jakosti opravy krovu [41]

Střešní pláště									
Kontrola	č.	Kontrolní bod	Kontrolovaný proces - činnost	Kontrola - zkouška	Četnost kontroly	Způsob kontroly	Požadavky, hodnoty, tolerance	Záznam	Odpovědná osoba
V s t u p n í	1	K1	Příprava před zahájením prací	Projektová dokumentace, Technologický postup	Každá změna	Vizuální	Schválené změny	SD	Stavbyvedoucí, Mistr
	2		Kontrola materiálu	Druh hydroizolace, tepelné izolace, střešních tašek	Průběžně	Vizuální, Předávací protokol	ČSN 73 1901 Navrhování střech, ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení, ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace	SD	Stavbyvedoucí, Mistr
	3		Kontrola skladování materiálu	Skladovací prostor, způsob ukládání, skladovací výška	Průběžně	Vizuální, Měření	Skladovací výška PIR desek 1,8 m, rozložit střešní tašky do plochy	SD	Mistr
	4		Stavební připravenost	Dokončené předchozí práce, oprava krovu	Jednorázová	Vizuální	ČSN 73 1901 Navrhování střech	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI
	5		Kontrola klimatických podmínek	Teplota, vítr, déšť	2x denně	Vizuálně, Měření	Vitr nesmí přesahovat rychlost 8 m/s, Nesmí být silný déšť, bouře	SD	Mistr
	6		Kontrola podkladu pro hydroizolaci	Rovinnost, čistý povrch, odmaštění povrchu	1xdenně	Vizuální	ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení, ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI
M e z i o p e r a č n í	7	K10	Kontrola montáže OSB desek	Správné ukotvení, skládání desek	Průběžně	Vizuální, Měření	Dle PD, pokynů výrobce, ČSN 73 1901 Navrhování střech	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI
	8	K10	Kontrola montáže PIR desek	Správná pokládky	Průběžně	Vizuální	Dle PD, pokynů výrobce, ČSN 73 1901 Navrhování střech	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI
	9	K10	Kontrola pokládky hydroizolace	Správné napojení, přísahy	Každý den	Vizuální, Měření	Dle PD, ČSN 73 1901 Navrhování střech, ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení, ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI
	10	K11	Kontrola původní střešní krytiny a doplnění o novou	Skládání na korunu, ukotvení tašek, sněholamů, montáž stávající a nové střešní krytiny	Průběžně	Vizuální, Měření	Dle PD, Památkové péče, ČSN EN 538 (72 2681) Pálené střešní tašky pro skládané krytiny, ČSN EN 539-1,2 (72 2682) Pálená krytina	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	11	K11	Kontrola oplechování	Napojení plechů, nýtované spoje, oplechování komínových těles	Každý prvek	Vizuální, Měření	ČSN 73 3610-Klempířské práce stavební, ČSN EN 612 Okapové žlaby a odpadní roury na dešťovou vodu z plechu – Definice, klasifikace a požadavky	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče
	12		Kontrola dodržování BOZP	Dodržování BOZP, úvazy, nošení OOPP	Průběžně	Vizulní	č.309/2006 Sb., nařízení vlády č.591/2006 Sb., nařízení vlády č.362/2005 Sb., nařízení vlády č.101/2005 Sb., nařízení vlády č.21/2003Sb., zákon č.183/2006 Sb., zákon č. 262/2006 Sb.	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, Koordinátor BOZP, TDI
V ý s t u p n í	13	K11	Kontrola provedení střešní skladby	Geometrie, Oplechování, Funkčnost střechy	Jednorázová	Vizuální, Měření	Dle PD, Památkové péče, ČSN EN 538 (72 2681) Pálené střešní tašky pro skládané krytiny	SD	Stavbyvedoucí, TDI, osoba z odboru památkové péče
	14	K11	Kontrola svodů	Ukotvení, Napojení, Funkčnost	Jednorázová	Vizuální, Zkouška	ČSN 73 3610-Klempířské práce stavební, ČSN EN 612 Okapové žlaby a odpadní roury na dešťovou vodu z plechu – Definice, klasifikace a požadavky	SD	Stavbyvedoucí, Mistr, TDI, osoba z odboru památkové péče

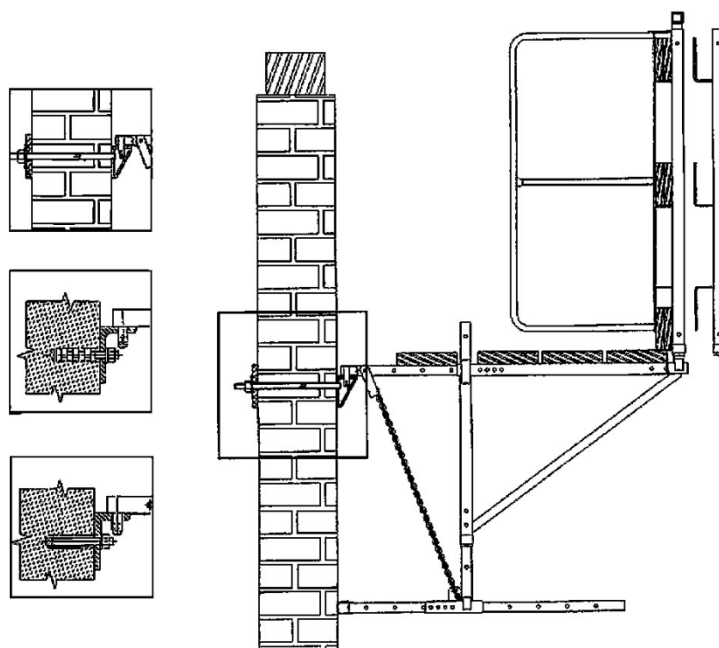
Tab. 5 - kontrola jakosti střešního pláště [41]

3.9. Druhy a typy pomocných stavebních konstrukcí

Během prací na střešním plášti bude použito fasádní lešení, které se používá při rekonstrukci fasády a zároveň slouží jako BOZP prvek pro práci na střeše. Nad místem výkopu jámy se nachází závěsné lešení s kotvami.



Obr. 39 - fasádní lešení se zvýšeným zábradlím v úrovni střechy [41]



Obr. 40 - zavěšené lešení s kotvami [35]

3.10. Požadavky na BOZP

Před vstupem na staveniště a zahájení veškerých stavebních prací musí být pracovníci, vykonávající danou práci, seznámeni s bezpečnostními předpisy na stavbě, které vyplývají ze zákona č.309/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb., nařízení vlády č.362/2005 Sb., nařízení vlády č.101/2005 Sb., nařízení vlády č.21/2003 Sb., zákon č.183/2006 Sb., zákon č. 262/2006 Sb., prostřednictvím vstupního školení BOZP.

Toto školení podléhá nařízení vlády 591/2006 sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Školení provede tomu oprávněná a určená osoba ze strany generálního zhotovitele, která dále zodpovídá za to, aby dostala od ostatních subdodavatelů, pracujících na stavbě, seznam rizik spojených s jejich prací. Na závěr pracovníci podepíší předem určené dokumenty o tom, že byli proškoleni, seznámeni s riziky na pracovišti a s provozem strojů potřebných k výkonu jejich práce. Níže zmíněná rizika jsou znázorněna v situaci staveniště. (Příloha 5)

3.10.1. Rizika

RIZIKO	ZDROJ RIZIKA	OPATŘENÍ	MÍRA RIZIKA
Pád z výšky	Práce na střeše, práce na lešení	Postroj a záchytné lano, zábradlí na lešení	Vysoká
Zakopnutí	Nepořádek při rekonstrukci	Úklid pracoviště, obezřetnost	Střední
Uklouznutí na střešním plášti	Nevhodná obuv, kluzký povrch	Vhodná pracovní obuv, úklid pracoviště	Vysoká
Propadnutí střešním pláštěm	Práce na střeše	Obezřetnost, záchytný postroj	Vysoká
Zásah el. proudem	el. zařízení (stavební výtah, el. pila)	Řádné používání dle návodu, kontrola poškození	Nízká

Požezání od stroje či materiálu	Práce se dřevem (motorová pila)	Obezřetnost, řádné seznámení s nástrojem, použití OOPP	Střední
Prašnost	Broušení dřeva, demontáž střešního pláště	Respirátor, ochranné brýle	Střední
Pád břemene	Pohyb v pracovním prostoru jeřábu	Obezřetnost	Nízká
Vystavení povětrnosti, vysoké-nízké teploty	Počasí, práce na střeše	Dostatečný pitný režim, vhodný pracovní oděv	Střední
Riziko požáru	Řezání, broušení dřeva	Obezřetnost, hořlavé látky neskladovat v blízkosti dřeva	Nízká
Hluk	Stroje (motorová pila, bruska)	Použití sluchátek	Střední

Tab. 6 - rizika [41]

3.10.2. Osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP)

Pracovní oděv, helma, výstražná vesta, pracovní obuv, ochranné brýle, sluchátka, respirátor, rukavice, prostředek osobního zajištění proti pádu (POZ).



Obr. 41 - značení OOPP [39]

3.10.3. Zajištění materiálu v době přerušení práce

Materiál uskladněn v záboru je zabezpečen oplocením a uzamknutím brány. Materiál na stavbě musí být zabezpečen proti pádu ze střechy. Dále materiál, který je skladován v prostoru podkroví musí být rozložen v ploše z důvodu, aby bylo co nejmenší lokální zatížení na stropní konstrukci. Jedná se především o řezivo na výměnu trámů, krokví a pozednic. OSB a PIR desky se mohou skladovat do maximální výšky 1,8 m. Střešní tašky musí být též rozmístěny do plochy střešního pláště a uchyceny pomocí háků na laťování.

3.10.4. Zajištění pracoviště v době přerušení práce

V době přerušení musí být zajištěné pádové hrany kolektivní ochranou (zábradlí), označením červenobílou páskou a značením „zákaz vstupu“ a to nejméně 1,5 m od hrany. Pokud to není možné, uzavře se vstup do podkroví a na střechu.

Dále je potřeba zajistit stroje a zařízení proti neoprávněné manipulaci. Zkontrolovat a zajistit stabilitu dočasných konstrukcí (lešení), tak aby bylo zabráněno jejich pádu či zhroucení.

3.10.5. Práce ve výškách

Během prací na střešním plášti jsou pracovníci povinni být zajištěni pomocí POZ za předem určené kotvící body či části krovu, které přenesou nárazové zatížení vyvolané pádem osob.(Příloha 5) Po instalaci záchytného systému se budou pracovníci kotvit za body tohoto systému. V rámci prací na střeše se kolektivní ochrana realizuje z jižní strany pomocí zasíťovaného fasádního lešení se zvýšeným zábradlím v úrovni střechy. Na severní straně, nad místem výkopu, se tato kolektivní ochrana zajistí závěsným lešením s kotvami.

V rámci TP je navržen postroj LX2 LANEX, tlumič pádu LANEX DOUBLE AZ022 - 50 mm a lano LANEX Tendon 11 mm bílé - 30 m.

3.10.6. Práce za extrémních klimatických podmínek

Při venkovní teplotě překračující 36 °C jsou pracovníci povinni střídat výkon práce s bezpečnostními přestávkami v rozsahu 5 - 10 minut po 2 hodinách vykonané práce. Je jim zajištěn ochranný nápoj, který nahrazuje minimálně 70 % ztráty tekutin.

Při venkovní teplotě klesající pod 4 °C mají pracovníci právo na bezpečnostní přestávku v ohřívárně či v prostoru s teplotou minimálně 12 °C. Dále jim je zajištěn ochranný teplý nápoj o minimálním množství 0,5 litru za osmihodinovou směnu.

3.10.7. Práce za nepříznivých klimatických podmínek

Dle Nařízení vlády č.362/2005 Sb. se za nepříznivé podmínky považuje bouře, déšť, sněžení či tvoření námraz, dohlednost v místě práce menší než 30 m, dále vítr o rychlosti 8 m/s a více a teploty klesající pod -10 °C.

V takových případech se práce ve výškách musí přerušit.

3.11. Požární ochrana

V rámci rekonstrukce mohou být využity ocelové konstrukce k zajištění stability krovu. V tomto případě se v prostoru podkroví musí odstranit hořlavé části (piliny) a hořlavé látky (palivo do motorové pily) v blízkosti prováděného sváření ocelové konstrukce a to nejméně 1,5 m. V okolí místa svaru, broušení či řezání budou umístěny mokré látky, aby nedošlo ke vzniku požáru a poškození historického krovu.

Dále budou na místě minimálně dva hasicí přístroje a přítomná osoba dohlížející na dodržování požární ochrany a to po celou dobu vykonávané práce. Po dokončení bude zajištěn dozor po dobu 24 hodin. V buňce stavbyvedoucího jsou dva hasicí přístroje, přičemž každý s jinou hasící látkou. Buňka bude označena symbolem pro hasicí přístroj a dále vybavena tel. č. na nejbližší HZS.

V případě požáru jsou pracovníci povinni nahlásit tuto skutečnost stavbyvedoucímu. Všichni pracovníci se musí řídit zákonem č.133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.



Obr. 42 - značka místo hasicího přístroje a značka místo ohlášení požáru [39]

3.12. Ochrana životního prostředí

Při stavebních pracích dochází k prašnosti vlivem řezání a broušením stávajících prvků krovu. Při nadměrné prašnosti se pracoviště bude zkrápět. Všechn vzniklý odpad se bude likvidovat dle zákona č.185/2001 Sb. o odpadech.

Poškozená kratina se bude demontovat a následně pomocí shozu dopravovat do předem připraveného kontejneru zakrytého plachtou, která zaručuje, že se zamezí šíření prašnosti. Všechny kontejnery na staveništi budou označeny pro konkrétní druh odpadu.

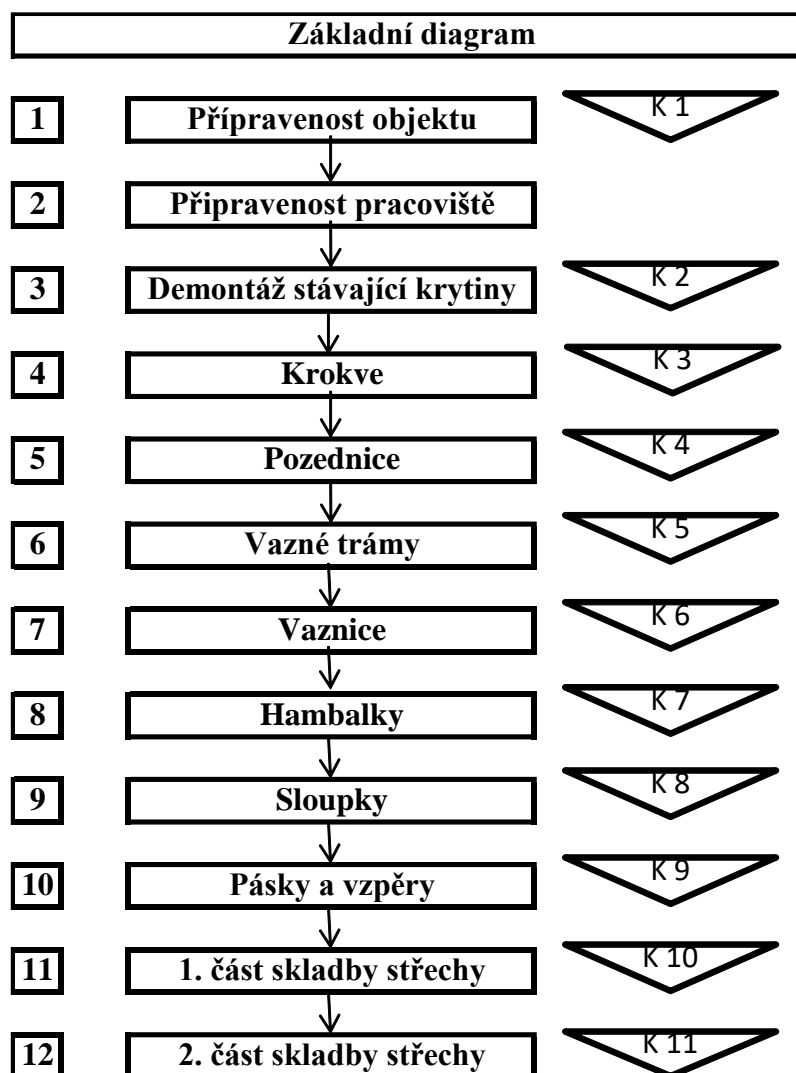
Během pracích na střeše bude pomocí „flexi“ potrubí zajištěno odvodnění dešťové vody do jednotné kanalizace. Po montáži svodů bude potrubí demontováno.

KÓD	DRUH	KATEGORIE	NAKLÁDÁNÍ
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	Recyklace
17 02 01	Dřevo	O	Recyklace
15 01 02	Plastové obaly	O	Recyklace
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Recyklace

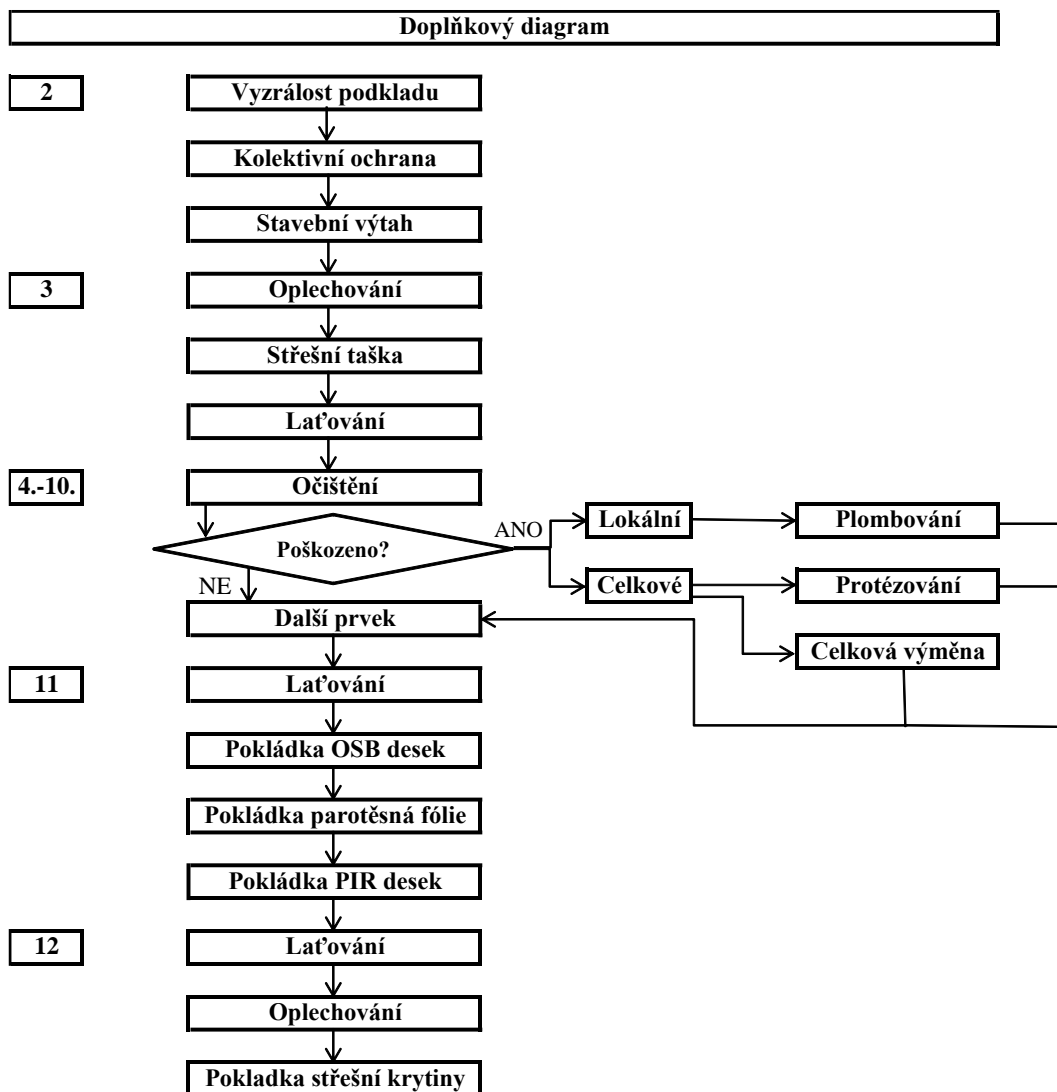
Tab. 7 - kategorizace odpadu [41]

3.13. Postupové diagramy

Kontrolní body označované písmenem „K“ a číslem jsou blíže specifikované v KZP v kapitole 3.9 Požadavky na kontrolu jakosti.



Graf 2 - postupový diagram [41]



Graf 3 - doplňkový diagram [41]

3.14. Normy, Legislativa

Normy:

ČSN 73 2824 - Třída dřeva

ČSN 73 3150 - Tesařské spoje dřevěných konstrukce

ČSN 73 1901 - Navrhování střech

ČSN 73 3610 - Klempířské práce stavební

ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení

ČSN P 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace

ČSN EN 336 - Konstrukční dřevo

ČSN EN 538 (72 2681) - Pálené střešní tašky pro skládané krytiny

ČSN EN 539-1,2 (72 2682) - Pálená krytina

ČSN EN 612 - Okapové žlaby a odpadní trouby na dešťovou vodu z plechu

ČSN EN 1990:2004 - EUROKOD: Zásadní navrhování konstrukcí

ČSN 490600-1:1998 - Ochrana dřeva - chemická ochrana

ČSN 490600-4:1991 - Ochrana dřeva - ochrana nátěrovými látkami

ČSN 490615:1989 - Ochrana dřeva - technologické postupy impregnace dřeva

Legislativa:

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce

Zákon č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

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

Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

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

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

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Vyhláška č. 66/1988 Sb., ministerstva kultury České socialistické republiky, kterou se provádí zákon České národní rady č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči

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

Vyhláška č. 420/2008 Sb., kterou se stanoví náležitosti a obsah plánu ochrany památkových rezervací a památkových zón

4. Porovnání TP vs. skutečná realizace



Obr. 43 - příprava plombování [40]



Obr. 44 - plombování krokví [40]



Obr. 45 - poškození krokví v horní části [40]



Obr. 46 - impregnace a přelátování pozednice [40]



Obr. 47 - výměna sloupku a pásku [40]



Obr. 48 - protézování krokve nad vaznicí [41]



Obr. 49 - protézování krokve [41]



Obr. 50 - vyříznutí vazného trámu z důvodu instalací [40]



Obr. 51 - výměna celé krokve [41]



Obr. 52 - protézování vazného trámu [41]



Obr. 53 - vyměněný sloupek [41]



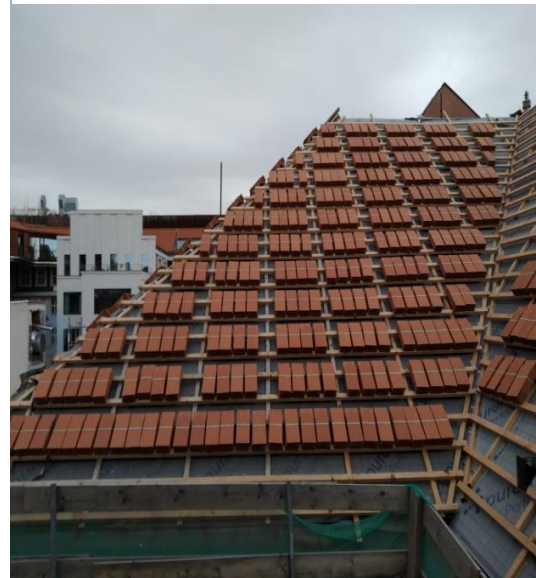
Obr. 54 - kolektivní zabezpečení [41]



Obr. 55 - skladování PIR desek [41]



Obr. 56 - pokládání OSB desek [41]



Obr. 57 - skladování střešní tašek [41]



Obr. 58 - střešní okna ve střešním plášti [41]



Obr. 59 - jižní strana střechy [41]



Obr. 60 - rámy oken [41]



Obr. 61 - vývod vzduchotechniky v komínovém průduchu [41]

5. Závěr

Cílem bylo prostřednictvím bakalářské práce v teoretické části seznámit čtenáře s historickými střechami a to zejména po stránce slohové a konstrukční. Dále jsem se zabýval požadavky památkové péče na rekonstrukce historických střech. Zmínil jsem zde také historickou střešní krytinu a tesařské spoje, aby čtenář mohl snáze porozumět praktické části mé práce, která se věnuje právě technologickému postupu rekonstrukce historické střechy.

V praktické části jsem navrhl technologický postup rekonstrukce střechy, aby byl v souladu s požadavky památkové péče. Zejména co se týče plombování a protézování části krovu a výměny střešní krytiny.

Na fotografiích v části „Porovnání TP vs. skutečná realizace“ je možné vidět jisté rozdíly vůči navrženému TP. Jedná se o rozdíly způsobené projektem i samotnou realizací.

Asi největším rozdílem byla výměna střešní krytiny a instalace nových střešních oken. Odbor památkové péče schválil tuto významnou změnu s ohledem na to, že krytina na střeše nebyla původní a nezapadala do střešní krajiny okolí. Návrh střešních oken byl schválený z hygienických důvodů, aby byly zajištěny minimální požadavky na oslunění kancelářských ploch.

Nejvýznamnějším zásahem do krovu, dle mého názoru, bylo vyříznutí vazného trámu (Obr. 50) z důvodu instalační šachty v západní části u divadla Hybernia. Tento krok byl schválen odborem památkové péče s ohledem na to, že se nejednalo o původní prvek krovu, ale již v minulosti vyměněný a také z důvodu, že všechny vazné trámy budou zaklopeny podlahou, a tak vyříznutý prvek nebude narušovat celistvost krovu.

Dalším rozporem vůči navrženému technologickému postupu je protézování krokve (Obr. 49). Zde je napojení nového dřeva v polovině mezi pozednicí a vaznicí oproti navrženému napojování nad vaznicí. Z tohoto důvodu je spoj vystaven ohybovému momentu, který je ale značně menší, neboť se jedná o krokev, která se nachází u štítové stěny a přenáší zbylá zatížení.

Z rekonstrukce budovy Office Hyberská vyplývá, že navržení technologického postupu z hlediska památkové péče pro rekonstrukce střech je značně individuální záležitost, kterou ovlivňuje mnoho faktorů. Jedná se především o samotný stav rekonstruovaného objektu, o okolní zástavbu nebo účel užití rekonstruovaného prostoru.

V tomto případě rozhodnutí památkové péče bylo do značné míry ovlivněno účelem budoucího využití půdních prostor a požadavků na tyto prostory, především konstrukční, hygienické, protipožární a architektonické.

Dle mého názoru navržený technologický postup je vhodnějším řešením a odbor památkové péče mnohdy slevuje ze svých požadavků kvůli investorovi či novému využití stavby. Otázkou zůstává, zda-li je tomu dobře a kde je pomyslná hranice, za kterou lze ještě jít.

Seznam použitých zkratk

§	paragraf
%	procento
°	úhlový stupeň
°C	stupeň Celsia
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
cm	centimetr
č.	číslo
ČSN	Česká technická norma
GD	generální dodavatel
hl.	hlavní
HZS	hasičský záchranný sbor
kg	kilogram
ks	kus
KZP	kontrolní a zkušební plán
m	metr
m/s	metr za sekundu
m²	metr čtvereční
m³	metr kubický
mm	milimetr
NP	nadzemní patro
NPÚ	Národní památkový ústav
NV	nařízení vlády
odst.	odstavec
OOPP	osobní ochranné pracovní prostředky
OSB	lisovaná deska
PD	projektová dokumentace
PCHÚ	památkově chráněná území
PIR	polyisokyanurátová deska
POZ	prostředek osobního zajištění
PU	polyuretanová pěna
Sb.	sbírka
SD	stavební deník

SHP	stavebně-historický průzkum
stol.	století
TDI	technický dozor investora
tl.	tloušťka
TP	technologický postup

Zdroje

- [1] ČSN 73 1901. *ČSN 73 1901 - Navrhování střech - Základní ustanovení*. ČR: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [2] Střecha. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99echa>
- [3] Názvosloví střechy. In: *KLEMPA PAVEL TOPINKA* [online]. 2016, 2016 [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: [https://klempe-pavel-topinka.webnode.com/files/200000106-c9b79caafb/700/nazvoslovi%20\(1\).jpg](https://klempe-pavel-topinka.webnode.com/files/200000106-c9b79caafb/700/nazvoslovi%20(1).jpg)
- [4] Typy šikmých střech. In: *První chodská: specialista na střechy* [online]. [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: https://www.chodska.cz/ext_apps/tiny_mce/phpThumb/phpThumb.php?f=jpeg&q=95&zc=1&src=https://www.chodska.cz/galerie/tinymce/kestazeni/typy-strech_0.jpg&w=500&h=600&bg=ffffff
- [5] Krov. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Krov>
- [6] VINAŘ, Jan. *Historické krovy: typologie, průzkum, opravy*. Praha: Grada, 2010. Stavitel. ISBN 978-80-247-3038-7.
- [7] VINAŘ, Jan. *Historické krovy II: Průzkumy a opravy*. Praha: Grada, 2005. Stavitel. ISBN 80-247-1111-7.
- [8] ŠKABRADA, Jiří. *Konstrukce historických staveb*. Praha: ČVUT, 2000. ISBN 80-01-02071-1.
- [9] Románský sloh. *Technická univerzita Ostrava: Fakulta stavební-katedra architektury* [online]. Ostrava [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/depts/226/uvod/rom.htm>
- [10] Střecha baziliky. In: *Rompilger* [online]. Německo [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://www.rompilger.de/pic/800-vat-abb6e.jpg>
- [11] Gotický sloh. *Technická univerzita Ostrava: Fakulta stavební-katedra architektury* [online]. Ostrava [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/depts/226/uvod/got.htm>
- [12] Archiv Pražského hradu. Scan řezu chrámem sv. Barbory. In: *Digitovarna* [online]. [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: https://www.mmspektrum.com/content/image/gallery/2012-11_21_1352458291/jedlicka_obr_02.jpg

- [13] Renaissance. *Technická univerzita Ostrava: Fakulta stavební-katedra architektury* [online]. Ostrava [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/depts/226/uvod/ren.htm>
- [14] Baroko. *Technická univerzita Ostrava: Fakulta stavební-katedra architektury* [online]. Ostrava [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/depts/226/uvod/bar.htm>
- [15] Klasicismus. *Technická univerzita Ostrava: Fakulta stavební-katedra architektury* [online]. Ostrava [cit. 2020-03-08]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/depts/226/uvod/klas.htm>
- [16] LAURYN GALLUS. *Prezi.com* [online]. [cit. 4.3.2020]. Dostupný na <https://www.rompilger.de/pic/800-vat-abb6e.jpg>
- [17] GELNER, Manfred. *Tesařské spoje*. Praha: Grada, 2003. Stavitel. ISBN 80-247-0076-2.
- [18] ING. ČMIEL, Filip a Zdeněk ING. PEŘINA. Pozemní stavitelství II.: ZASTŘEŠENÍ BUDOV. In: *Technická univerzita Ostrava: Fakulta stavební* [online]. Technická univerzita Ostrava [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/ps2/pictbig/3-11.jpg>
- [19] TRADIČNÍ DŘEVĚNÉ KROVY - SERIÁL SERIÁL KROVY A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE. *Krytiny-střechy: Informace o střešních krytinách* [online]. Sobotáles [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: https://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/tradicni-drevene-krovky-serial-serial-krovky-a-drevene-konstrukce/
- [20] TRADIČNÍ DŘEVĚNÉ KROVY - SERIÁL SERIÁL KROVY A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE. In: *Krytiny-střechy* [online]. Sobotáles [cit. 2020-03-17]. Dostupné z: https://data.krytinystrechy.cz/100183/www/www.krytiny-strechy.cz/downloads/obrazky%20v%20clancich/tradicni_drevene_krovky.jpg
- [21] ČESKÁ REPUBLIKA. České národní rady o státní památkové péči. In: *Zákony pro lidi*. ČR, 1987, číslo 20. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1987-20>
- [22] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška ministerstva kultury České socialistické republiky, kterou se provádí zákon České národní rady č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči. In: *Zákony pro lidi*. ČR, 1988, číslo 66. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1988-66>
- [23] Ochranné pásmo Pražské památkové rezervace. In: *Praha odbor památkové péče* [online]. Praha, 1981, 1981 [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: http://pamatky.praha.eu/public/6b/e/a5/940887_140342_PPR_PZ_OP_situace.jpg

- [24] KUČA, Karel a Věra KUČOVÁ. Krajinné památkové zóny. In: *Ochrana přírody* [online]. 2016, 1. 11. 2016 [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/res/archive/053/006545.jpg?seek=1486205476>
- [25] Historické krovy a zásahy do nich bez uvažovaných půdních vestaveb: příručka památkové péče [online]. 2016. Praha: Magistrát hlavního města Prahy, odbor památkové péče, 2014 [cit. 2020-03-21]. ISBN 978-80-260-7962-0. Dostupné z: http://pamatky.praha.eu/public/5e/6a/bc/2258031_690238_MHMP_brozura_krovy_2016_2str_preview.pdf
- [26] LÁSKA, Vojtěch, Alfréd SCHUBERT a Josef ŠTULC. Státní ústav památkové péče: Péče o střechy historických budov. Praha: Jalna, 1997. ISBN 80-902305-4-7. ISSN 12105538.
- [27] GIRSA, Václav a Josef HOLEČEK. OCHRANA A OBNOVA VNITŘNÍ STRUKTURY NEMOVITÝCH KULTURNÍCH PAMÁTEK A STAVEB V PAMÁTKOVĚ CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍCH [online]. Praha: MHMP odbor Památkové péče, 2004 [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: http://pamatky.praha.eu/public/21/83/eb/1013431_140342_Ochrana_a_obnova_vnitri_struktury_nemovitych_kulturnich_pamatek.pdf
- [28] Střešní krytina a klempířské prvky, stavební a technické prvky v rovině střechy: příručka památkové péče [online]. 2016. Praha: Magistrát hlavního města Prahy, odbor památkové péče, 2014 [cit. 2020-03-21]. ISBN 978-80-260-7961-3. Dostupné z: http://pamatky.praha.eu/public/c6/1a/c0/2258033_690239_MHMP_brozura_krytiny_2016_2str_preview.pdf
- [29] Střešní krytina: Druhy střešní krytiny. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99e%C5%A1n%C3%AD_krytina
- [30] CREATON - KLASSIK bobrovka kulatá Bobrovka základní 1/1 - CiČrv. In: *Coleman S.I., a. s.* [online]. 30.08.2016 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://e.coleman.cz/getmedia/b7f99e60-d014-4644-ad26-7b914ea6caa0/p-013706-01..jpg?maxsize=470>
- [31] Pokládka bobrovky a doprava. In: *Palena bobrovka* [online]. [cit. 2020-03-26]. Dostupné z: http://www.palenabobrovka.cz/sites/default/files/korunove_kryti-obrazek.jpg
- [32] Tabulka základních tesařských spojů. In: Stavební komunita: Tesařské spoje dřevěných konstrukcí [online]. [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: http://storage.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/1563759962?profile=RESIZE_1024x1024

- [33] SVINOVACÍ METR: STANLEY TYLON. In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2019/02/1-30-697_3-800x0-c-default.jpg?x54550
- TESAŘSKÉ KLADIVO: 600 G. In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2019/02/1-51-937_1-800x0-c-default.jpg?x54550
- Tesařský úhelník: LUX Tesařský úhelník 700 mm Classic. In: *OBI* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://images.obi.cz/product/DE/1296x585/522847_1.jpg
- Vodováha: Vodováha 60 cm. In: *OBI* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://images.obi.cz/product/DE/1296x585/800041_1.jpg
- OPASEK NA NÁŘADÍ: 1-96-178 STANLEY, 60 X 26 X 8 CM. In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2019/02/1-96-178_2-800x0-c-default.jpg?x54550
- NŮŽ SE ZASOUVACÍ ČEPELÍ: 7-10-778 FATMAX®, DÉLKA 170 MM, 5X KARBIDOVÁ ČEPEL (0-11-800). In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2019/02/7-10-778_1-800x0-c-default.jpg?x54550
- Tesařská tužka: 1536/1. In: *Papírnictví pavlík* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://www.papirnictvipavlik.cz/content/images/product/original/9101.jpg>
- [34] FME630K 750W 82MM STANLEY FATMAX. In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2019/01/FME630K-800x0-c-default.jpg?x54550>
- Kotoučová pila: FME301 RUČNÍ OKRUŽNÍ PILA STANLEY FATMAX 1 650 W, PILOVÝ KOTOUČ 190 MM. In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2019/01/FME301_2-1-800x0-c-default.jpg?x54550
- Řetězová pila: HUSQVARNA 450. In: *HUSQVARNA* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: [https://hqvcdn3.azureedge.net/qs_mh=460&mw=460&ver=00000000T000000&hesh=67E5243FC5E865C5B51BDA932B305E79/_\\$\\$_/media/aprimo/husqvarna/chainsaws/photos/studio/h110-03xxxx/h110-0331.png](https://hqvcdn3.azureedge.net/qs_mh=460&mw=460&ver=00000000T000000&hesh=67E5243FC5E865C5B51BDA932B305E79/_$$_/media/aprimo/husqvarna/chainsaws/photos/studio/h110-03xxxx/h110-0331.png)
- Palice: NUPLA 5 kg. In: *Probo-nb* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://cdn.probo-nb.cz/images/0/a3aeb37718f99e99/2/palice-nupla-5-kg.jpg>

- PŘÍKLEPOVÁ VRTAČKA: FMEH750 750 W. In: *Stanley-fatmax* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: <https://stanley-fatmax.cz/wp-content/uploads/2018/11/FMEH750-800x0-c-default.jpg?x54550>
- Ocelový zvedák: HEGER s pevnou patkou, 5 t, SIKU. In: *B2b partner* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://b2bpartner.vshcdn.net/galerie/1_34065/ocelovy-zvedak-heger-s-pevnou-patkou-5-t-siku-original_c1560331298.jpg
- [35] Zavěšené konzolové lešení. In: *ASB: Realizácia závesného konzolového lešenia* [online]. [cit. 2020-03-29]. Dostupné z: https://www.asb.sk/wp-content/uploads/images/fotogaleria/fotogalerie/stavebnictvo/realizacia_zavesneho_konzoloveho_lesenia_fotoalbum/01acoleman-tif-big-image.jpg
- [36] PILA BEČVÁŘ S.R.O. Kdy pro dřevo na pilu? Nyní! In: *ČESKÉ STAVBY* [online]. 12. 6. 2009 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: https://i.ceskestavby.cz/clanky/odstavce/1244639060129_05.jpg
- [37] Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP. In: *Stavebni-vytahy: SVP půjčovna* [online]. [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: http://www.stavebni-vytahy.cz/data/mod_eshop/categories/15/pic/small-stavebni-vytah-geda-500-z-zp.gif
- [38] Liebherr: *Turmdrehkran 420 EC-H 16* [online]. , 8 [cit. 2020-04-06]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/external/products/products-assets/622422/liebherr-420ec-h-16-litronic-datasheet.pdf>
- [39] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů. In: *Zákony pro lidi*. ČR, 2017, číslo 375. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-375>
- [40] Soukromé fotografie Ing. Tomáš Matula
- [41] Vlastní zdroje
- [42] Stavební výtah GEDA 200 comfort - šikmé provedení. In: *SVP půjčovna* [online]. [cit. 2020-04-07]. Dostupné z: https://lh3.googleusercontent.com/proxy/R22aUJXI-Ba2i2GoXomEiGZxDjC2_xG828Fy5gbZiQi8O3hWKrtyzKJQUwbLv0Pxgfi rfAuU8vnr6-qhpYYQFH1rGZnYqQTBfibaxZPPJryz8p93N4MmeePZgeI4nCHUmgPBj KTIr5T56FxK8qpIAdy8WhuRQ-24FIXYXOGLd2H6wIxASZ_Y0qkrOxYOFw

Seznam obrázků

Obr. 1 - popis střechy	12
Obr. 2 - typy šikmých střech	12
Obr. 3 - střecha baziliky	15
Obr. 4 - řez chrámu Sv. Barbory	15
Obr. 5 - krov chrám Sv. Barbory	15
Obr. 6 - renesanční krov s ležatou stolicí	16
Obr. 7 - barokní krov	17
Obr. 8 - typický krov z doby klasicismu	18
Obr. 9 - krov s věšadlem a se stojatými stolicemi ve dvou úrovních	18
Obr. 10 - dělení krovů	19
Obr. 11 - typy vazníkových krovů	20
Obr. 12 - krokevní soustava prostá	21
Obr. 13 - krokevní soustava se vzpěrami	21
Obr. 14 - krokevní soustava s vrcholovou vaznicí	21
Obr. 15 - hambalková soustava	22
Obr. 16 - rybinový spoj	22
Obr. 17 - stojatá stolice	23
Obr. 18 - ležatá stolice	23
Obr. 19 - statické schéma vaznicové soustavy	23
Obr. 20 - popis vaznicové soustavy	24
Obr. 21 - typy podepření krokví u stojaté stolice	25
Obr. 22 - šupinová pokládka	26
Obr. 23 - korunová pokládka	26
Obr. 24 - krajinné památkové zóny ČR	30
Obr. 25 - památkově chráněná území hl. města Prahy	31
Obr. 26 - památkově chráněná území centra hl. města Prahy	31
Obr. 27 - původní stav objektu	37
Obr. 28 - původní stav	39
Obr. 29 - oslabený průřez krokve	39
Obr. 30 - absence vzpěry	39
Obr. 31 - skladování řeziva	42
Obr. 32 - stavební výtah	43
Obr. 33 - stavební šikmý výtah	43
Obr. 34 - věžový jeřáb	43
Obr. 35 - tesařské nářadí	44
Obr. 36 - ruční náčiní	45
Obr. 37 - spoje krokví	51
Obr. 38 - plátování a rozteče svorníků	51
Obr. 39 - fasádní lešení se zvýšeným zábradlím v úrovni střechy	54
Obr. 40 - zavěšené lešení s kotvami	54
Obr. 41 - značení OOPP	56
Obr. 42 - značka místo hasicího přístroje a značka místo ohlášení požáru	59
Obr. 43 - příprava plombování	64
Obr. 44 - plombování krokví	64
Obr. 45 - poškození krokví v horní části	64
Obr. 46 - impregnace a přeplátování pozednice	64

Obr. 47 - výměna sloupku a pásku	65
Obr. 48 - protézování krokve nad vaznicí	65
Obr. 49 - protézování krokve	65
Obr. 50 - vyříznutí vazného trámu z důvodu instalací	65
Obr. 51 - výměna celé krokve	65
Obr. 52 - protézování vazného trámu	66
Obr. 53 - vyměněný sloupek	66
Obr. 54 - kolektivní zabezpečení	66
Obr. 55 - skladování PIR desek	66
Obr. 56 - pokládání OSB desek	66
Obr. 57 - skladování střešní tašek	66
Obr. 58 - střešní okna ve střešním pláště	67
Obr. 59 - jižní strana střechy	67
Obr. 60 - rámy oken	67
Obr. 61 - vývod vzduchotechniky v komínovém průduchu.....	67

Seznam tabulek

Tab. 1 - základní tesařské spoje	27
Tab. 2 - výkaz řeziva	40
Tab. 3 - výkaz skladby střechy	41
Tab. 4 - kontrola jakosti opravy krovu	52
Tab. 5 - kontrola jakosti střešního pláště	53
Tab. 6 - rizika	56
Tab. 7 - kategorizace odpadu	59

Seznam grafů

Graf 1 - vývoj sklonů střech v čase	14
Graf 2 - postupový diagram	60
Graf 3 - doplňkový diagram	61

Seznam příloh

Příloha 1 - skladba střechy	
Příloha 2 - mykologický průzkum 1	
Příloha 3 - mykologický průzkum 2	
Příloha 4 - situace staveniště	
Příloha 5 - situace staveniště BOZP.....	