

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

FAKULTA STAVEBNÍ

K124 – KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**REKONSTRUKCE ZÁMKU POSTOLOPRTY**

**RECONSTRUCTION PROPOSAL OF POSTOLOPRTY  
CHATEAU**

Autor:

Bc. Vojtěch Černý

Vedoucí práce:

Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha 2022

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Černý Jméno: Vojtěch Osobní číslo: 469538  
 Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb  
 Studijní program: Konstrukce pozemních staveb  
 Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Rekonstrukce zámku Postoloprty  
 Název diplomové práce anglicky: Reconstruction proposal of Postoloprty chateau

#### Pokyny pro vypracování:

Vypracujte zjednodušený stavebně technický průzkum stávajícího objektu, proveďte hodnocení stavebně technického stavu jednotlivých konstrukcí, analýzu příčin poruch, vypracujte rámcový návrh nutných sanačních opatření a zpracujte zjednodušenou výkresovou dokumentaci.

#### Seznam doporučené literatury:

1. Witzany, J. a kol: Sanace a rekonstrukce zděných budov I., Stavební informace, Praha 2005
2. Witzany, J. a kol: Sanace a rekonstrukce zděných budov – ochrana proti vlhkosti a radonu, Stavební informace, Praha 2006
3. Witzany, J. a kol: Rekonstrukce, poruchy a sanace betonových konstrukcí, Stavební informace, Praha 2004
4. Witzany, J., Čejka, T., Zigler, R.: Zděné valené klenbové konstrukce, Stavební ročenka 2006, Bratislava 2005
5. Witzany, J., Čejka, T., Zigler, R.: Stanovení zbytkové únosnosti existujících zděných konstrukcí, Stavební obzor 2008, roč. 17, č. 9, Praha 2008
6. Witzany, J., Čejka, T.: Výzkum fyzikálně mechanických vlastností porézních zdících prvků, Stavební obzor 2008, roč. 17, č. 10, Praha 2008

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 21. 9. 2021

Termín odevzdání diplomové práce: 3. 1. 2022

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové 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“.

21. 9. 2021

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)



# SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Vojtěch Černý

Název diplomové práce: Rekonstrukce žánku Postoloprty

Základní část: KPS podíl: 85 %

Formulace úkolů: Zjednodušený stavbní technický průzkum, hodnocení stavbní technické stavby, analýza poruchy. Rámcový návrh sanačních opatření, základní výkresová dokumentace

Podpis vedoucího DP: ..... Datum: 27.9.2021

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: ODK podíl: 15 %

Konzultant (jméno, katedra): Dolejš, K134

Formulace úkolů: Prostorový model zastřešení objektu, návrh opravy nejvíce poškozených prvků.

Podpis konzultanta: ..... Datum: 15.11.2021

3. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: ..... Datum: .....

4. Část: \_\_\_\_\_ podíl: \_\_\_\_\_ %

Konzultant (jméno, katedra): \_\_\_\_\_

Formulace úkolů: \_\_\_\_\_

Podpis konzultanta: ..... Datum: .....

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení Ing. Radka Ziglera, Ph.D.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpal, jsou uvedeny v seznamu literatury a nemám námitek proti použití tohoto akademického díla ve smyslu §60 zákona č. 121/2006 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne .....

Bc. Vojtěch Černý

.....  
Jméno Příjmení

## **Poděkování**

V první řadě bych chtěl poděkovat panu Ing. Radku Ziglerovi, Ph.D. za odborné vedení práce, velmi přínosné rady a poznatky, a hlavně ochotný přístup ke konzultacím v momentální krizové době.

Dále bych chtěl poděkovat městu Postoloprty a to hlavně Ing. Lence Hofmanové za umožnění přístupu do zámku, za veškeré poskytnuté informace a vstřícný přístup.

V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům za nepřetržitou podporu nejen během psaní této práce, ale i během celého mého studia na Fakultě stavební ČVUT v Praze.

## **Abstrakt**

Hlavním cílem této diplomové práce je stavebně technický průzkum, analýza poruch a jejich následná sanace zámku Postoloprty v obci Postoloprty, okres Louny, Ústecký kraj.

Práce obsahuje popis konstrukcí, popis poruch, analýzu příčin poruch a návrh vhodných sanačních opatření. Podrobněji se zabývá analýzou degradované krovu.

## **Klíčová slova**

Porucha, degradace, krov, mansardová střecha, trhлина, vlhkost, biologičtí škůdci, sanace

## **Abstract**

Main subject of this master thesis is structural survey, analysis of failures and their subsequent remediation of Postoloprty Chateau near Louny.

The thesis contains structures description, failures description, analysis of failures cause and proposal of suitable remediation. It deals more detail with the analysis of degraded truss.

## **Key words**

Fault, degradation, truss, mansard roof, crack, dampness, biological pests, remediation



## *Obsah*

1	Město Postoloprty .....	10
2	Zámek Postoloprty .....	10
2.1	Časová osa stavebního a historického vývoje .....	10
2.2	Základní parametry a popis objektu .....	12
3	Stavebně technický průzkum .....	15
3.1	Použité metody a postupy .....	15
3.1.1	Vizuální prohlídka – místní šetření .....	15
3.1.2	Sondy .....	15
3.2	Popis stávajících konstrukcí .....	15
3.2.1	Základové konstrukce.....	15
3.2.2	Svislé konstrukce.....	15
3.2.3	Vodorovné konstrukce.....	16
3.2.4	Konstrukce krovu a střechy .....	19
3.2.5	Schodiště.....	22
3.2.6	Výplně otvorů.....	23
3.2.7	Skladby a podlahy .....	27
3.2.8	Omítky a fasádní ozdobné prvky.....	28
3.3	Popis poruch .....	29
3.3.1	Základové konstrukce.....	29
3.3.2	Svislé konstrukce.....	29
3.3.3	Vodorovné konstrukce.....	34
3.3.4	Konstrukce krovu a střechy .....	38
3.3.5	Schodiště.....	39
3.3.6	Výplně otvorů.....	39
3.3.7	Skladby a podlahy .....	40
3.3.8	Omítky a fasádní ozdobné prvky.....	41
3.4	Analýza příčin poruch .....	43

3.4.1	Základové konstrukce.....	44
3.4.2	Svislé konstrukce.....	44
3.4.3	Vodorovné konstrukce.....	47
3.4.4	Konstrukce krovu a střechy .....	48
3.4.5	Schodiště.....	48
3.4.6	Výplně otvorů.....	49
3.4.7	Omítky a fasádní ozdobné prvky.....	49
3.5	Mykologický průzkum .....	50
3.5.1	Postup mykologického průzkumu .....	50
3.5.2	Vyhodnocení odebraných vzorků.....	52
3.5.3	Popis nálezů.....	53
4	Návrh sanačních opatření.....	56
4.1	Sepnutí objektu ocelovými táhly .....	56
4.2	Sanace krovu a zastřešení .....	59
4.2.1	Technologický postup .....	59
4.2.2	Posouzení prvků krovu .....	63
4.3	Sanace trhlin .....	75
4.3.1	Sepnutí objektu.....	75
4.3.2	Stehování trhlin .....	75
4.3.3	Opláštění výztužnou sítí .....	75
4.3.4	Injektáž trhlin polyuretanovou pryskyřicí .....	75
4.4	Sanace vlhkého zdiva .....	76
4.4.1	Drenážní systém .....	77
4.4.2	Vzduchová metoda – systém iglú.....	77
5	Přílohy.....	79
5.1	Zatížení větrem a sněhem.....	79
5.2	Zatěžovací stavy .....	83
6	Seznam zdrojů.....	86

6.1	Publikace .....	86
6.2	Internetové zdroje .....	86
6.3	Normy a technické předpisy .....	87
6.4	Software.....	87
7	Seznam obrázků .....	88
8	Seznam výkresů .....	91

# 1 Město Postoloprty

Zámek se nachází ve městě Postoloprty, které leží v okrese Louny v Ústeckém kraji, přibližně 7 kilometrů západně od města Louny. Městem protéká řeka Ohře a žije zde přibližně 5000 obyvatel.

Ohledně názvu města existuje teorie, která vychází z názvu tamního benediktinského kláštera Porta Apostolorum (Brána apoštolů), nicméně tato teorie se ukazuje jako málo pravděpodobná, především proto, že název obce je doložen dříve než název zmiňovaného kláštera Porta Apostolorum. Tento klášter byl založen před rokem 1125 nedaleko luckého hradiště Drahůš a byl zničen husity roku 1420. Z dochovaných informací lze zjistit, že tento klášter byl založen v obci s názvem Postoloprty a nesl název Sv. Marie nebo Panny Marie. Podle teorie jazykovědce Milana Harvalíka, je název odvozen z označení ševců – „postoly prtati“ znamenalo staročesky „ševcovat, opravovat boty, přištipkařit“.

Ze 7. století je známá pověst o Neklanovi, pražském knížeti, který bojoval s Vlastislavem, knížetem Luckým. Vlastislav byl poražen a jeho syn Zbyslav byl později zavražděn zrádným Durynkem. Po pádu Vlastislava vystavěl Neklan Lučanům náhradou za jejich zbořený hrad nový, který se jmenoval Drahůš. Hrad byl ve 12. století zničen a údajně byl na jeho místě postaven již zmiňovaný klášter Porta Apostolorum, který byl v roce 1420 vypálen husity. Dnes se v místech tohoto kláštera, na jihozápadním okraji města, nachází městská čtvrť Draguš.

Město také zažilo několik událostí 2. světové války. 10. listopadu 1938 byla vypálena chomutovská synagoga a židé, kteří nestačili utéct, byli hnáni sudetskými Němci do zbytku ČSR právě přes Postoloprty na Louny. Po konci druhé světové války se v Postoloprtech udál jeden z největších masakrů Sudetských Němců. V červnu 1945 zde byli shromážděni Němci z přilehlých oblastí, někteří muži a chlapci byli internováni do kasáren, ostatní byli posláni do lágru v místní bažantnici. Tato událost je označována jako Postoloprtský masakr.

## 2 Zámek Postoloprty

### 2.1 Časová osa stavebního a historického vývoje

- **1514** – Za vlády Jiřího z Poděbrad se ves dostala do vlastnictví rodu z Veitmile a Šebastián z Veitmile zde roku 1514 postavil tvrz. V majetku tohoto rodu byla tvrz a panství Postoloprty až do roku 1600, kdy byly prodány Štefanovi Jiřímu ze Šternberka.

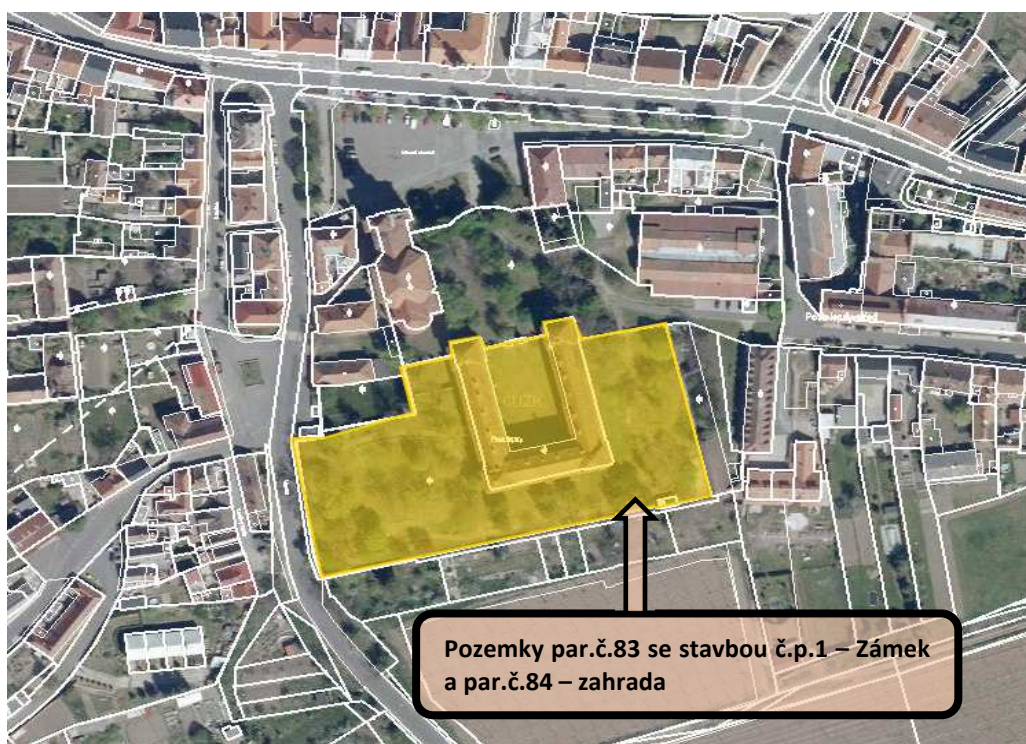


- **1611 – Vznik.** Štefan Jiří ze Šternberka začal na místě původní tvrze stavět v roce 1611 zámek.
- **1637** – Jeho syn Jan Rudolf ze Šternberka prodal postoloprtské panství i se zámkem Václavu Michnovi z Vacínova, po němž jej zdědil jeho synovec Zikmund Norbert.
- **1669** – Po smrti Zikmunda Norberta koupil třicetiletou válkou poničený zámek Jiří Ludvík ze Sinzendorfu. Sinzendorf začal s obnovou panství a zámku, při němž nechal postavit vysokou čtyřhrannou věž. Věž měla 3 patra a orloj s ciferníkem.
- **1682** – Po smrti Ludvíka ze Sinzendorfu zdědil panství se zámkem jeho syn Kristián Ludvík a po jeho smrti pak jeho druhý, mladší syn Filip.
- **1692** – Filip Ludvík zámek ve stále špatném stavu prodal Ferdinandovi ze Schwarzenberka
- **1706 – Stavební úpravy.** Nový majitel Ferdinand ze Schwarzenberka začal zámek v letech 1706–1718 přestavovat podle návrhu architekta Pavla Ignáce Bayera v barokním slohu. Vysoká věž byla stržena a nahrazena klasicistní branou.
- **1752 – Stavební úpravy.** V tomto roce byla opravena zámecká fasáda a byla stržena vysoká zeď obepínající zámek a zasypany všechny příkopy.
- **1763** – Po průchodech vojsk za sedmileté války 1756-1763 zámek značně zchátral.
- **1768 – Vyhoření.** V tomto roce zámek vyhořel, současný majitel Jan ze Schwarzenberka ihned začal s celkovou rekonstrukcí, ta se ovšem protáhla až do roku 1790, neboť zámek byl opět poničen pruskými vojsky během války o dědictví rakouské v letech 1778-1779.
- **1945** – Zámek byl majetkem Schwarzenberků až do roku 1945. Po válce zámek sloužil jako depozitář Státní knihovny ČSR v Praze.
- **1958 – Zámek se stal chráněnou Kulturní památkou ČR.**
- **2002** – Vlastník Státní knihovna prodává zámek soukromému vlastníkovi.
- **2004** – Majitelem zámku je od roku 2004 italská společnost Castello Postoloprty s.r.o. z Prahy.
- **2017** – Italský majitel je stíhán policií, kvůli zanedbávání památky a je obviněn z přečinu zneužívání vlastnictví.
- **2018** – Případ se dostává k soudu.
- **2019** – Lounský soud uděluje podmíněný trest odnětí svobody italskému majiteli za jeho liknavý přístup k opravám historicky cenné stavby.
- **2021/10** – Zámek je ve vlastnictví města.

## 2.2 Základní parametry a popis objektu

Analyzovaná budova zámku v Postoloprtech je dle evidence v katastru nemovitostí vedena jako stavba občanského vybavení a je evidována v registru kulturních nemovitých památek, což znamená, že jakékoliv stavební úpravy na této nemovitosti podléhají konzultacím a schválení místně příslušným Památkovým úřadem ve smyslu zákona o státní památkové péči č.20/1987 Sb. v platném znění.

Budova se nachází na Mírovém náměstí č.p.1, je součástí zastavěné plochy – pozemku par.č.83 a spolu s pozemkem par.č.84 – zámeckou zahradou, vše na katastrálním území Postoloprty, tvoří jeden funkční celek.



Obr. 2.1 – Pozemek zámku

Objekt zámku dle údajů z evidence katastru nemovitostí má tyto základní parametry:

- Zastavěná plocha budovou zámku ..... 2.150 m<sup>2</sup>
- Podlahová plocha zámku..... 6.150 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor objektu zámku ..... 26.000 m<sup>3</sup>

Budova zámku – stav z hlediska připojení na inženýrskou infrastrukturu je následující:

- Připojení na elektrickou energii ano, v době šetření odpojeno od sítě
- Připojení na městskou kanalizaci není
- Připojení na městský vodovodní řad není
- Připojení na plyn není

Pozn.: V rámci diplomové práce nebylo provedeno kontrolní měření za účelem ověření těchto dat.

Zámek je situovaný v jihovýchodní části města Postoloprty. Jedná se o barokní stavbu, která je dominantou města. Objekt má půdorys ve tvaru písmene U a skládá se tedy ze 3 křídel – západní, jižní a východní, mezi těmito křídly se nachází obdélníkové nádvoří. Stavba má 3 nadzemní podlaží a stavebně neupravené podkroví, jehož součástí jsou 4 věže, nacházející se na každém rohu, které převyšují svou výškou mezilehlé konstrukce střechy o jedno podlaží. Součástí zámku je rozsáhlý komplex podzemních chodeb, které nenavazují na konstrukce nad terénem, respektive nebylo doloženo a ani fyzicky zjištěno při mém šetření, že tomu tak v minulosti bylo, vyloučit to však zcela nelze. Objekt, včetně nárožních věží je zastřešen mansardovou střechou. Na nádvoří zámku lze vstoupit ze severní strany klasicistní branou, anebo skrze jižní křídlo, kde se nachází průchozí chodba, která je ale v současnosti zazděná. Do samotného zámku pak vede více než 10 vchodů, které jsou ovšem v současnosti, až na jeden, zazděné. Mezi těmito nepřístupnými vstupy je v jižním křídle trojramenné schodiště, které vede do 2. nadzemního patra. Jediný přístup do zámku je tedy přes západní křídlo. Jižní křídlo má v úrovni 1. nadzemního podlaží pilířové arkády směrem do nádvoří, nad kterými pak pokračují navazující podlaží.

Součástí zámku je také přilehlá zámecká zahrada, které obklopuje objekt ze západní, jižní a východní strany. Ze severní strany pak k této zahradě přilehá park a náměstí, na kterém se nachází kostel Nanebevzetí Panny Marie a Mariánský sloup.



Obr. 2.2 - Zjednodušená situace





*Obr. 2.3 – Hlavní vstup do areálu zámku – klasicistní brána*



*Obr. 2.4 – Zazděný vstup skrze jižní křídlo*



## **3 Stavebně technický průzkum**

### **3.1 Použité metody a postupy**

#### **3.1.1 Vizuální prohlídka – místní šetření**

Vizuální prohlídka je jedním z nejdůležitějších postupů, neboť umožňuje odhalit nedostatky prakticky v celém zkoumaném objemu stavby, a to hlavně v nosných konstrukcích a vybavení stavby. Místní šetření bylo zaměřeno na vyhledání viditelných vad a poruch, především pak na trhliny konstrukcí, druhy zdiva, stav dřevěných nosných prvků, výplňových konstrukcí atd. Průzkumné práce probíhaly systematicky od shora dolů, tj. od střechy k 1.nadzemnímu podlaží se systematicky prováděným záznamem zjištěných skutečností.

#### **3.1.2 Sondy**

Sondy byly prováděny nedestruktivně a jejich polohy byly ovlivněny dvěma faktory v závislosti na vizuální prohlídce. První faktor zohledňuje místa s viditelnými poruchami a druhý přístupnost k těmto místům. Sondy tedy byly prováděny v místech jako jsou propadnuté stropy, odkryté nášlapné vrstvy podlah, opadaná omítka atd., neboť v těchto místech došlo k porušení, a tudíž je takové místo nejvhodnější vzhledem k nedestruktivní povaze sondy. Průzkumné práce probíhaly v předem stanoveném postupu prováděného průzkumu.

## **3.2 Popis stávajících konstrukcí**

### **3.2.1 Základové konstrukce**

Z celkové vizuální prohlídky nebylo patrné, že by některá z poruch byla zapříčiněna základovými konstrukcemi. Na základě tohoto poznatku lze předpokládat, že základy mají dostatečné rozměry, dále lze předpokládat vzhledem k použitým materiálům v přilehlých konstrukcích, že základy jsou kamenné z opuky, buďto z nahrubo opracovaných kvádrů či lomového kameniva.

### **3.2.2 Svislé konstrukce**

Svislé nosné konstrukce jsou kamenné z opuky v kombinaci se smíšeným zdivem, které se skládá z opuky a cihel plných pálených. Tloušťky obvodových stěn jsou 1000, 1200 a 1300 mm. Tloušťky vnitřních nosných stěn se pak pohybují v rozmezí od 500 mm do 800 mm.

Příčky jsou v objektu zděné a dřevěné a jejich tloušťky se pohybují od 200 mm do 350 mm. Pomocí cihel plných pálených bylo také zazděno několik původních nik a otvorů.

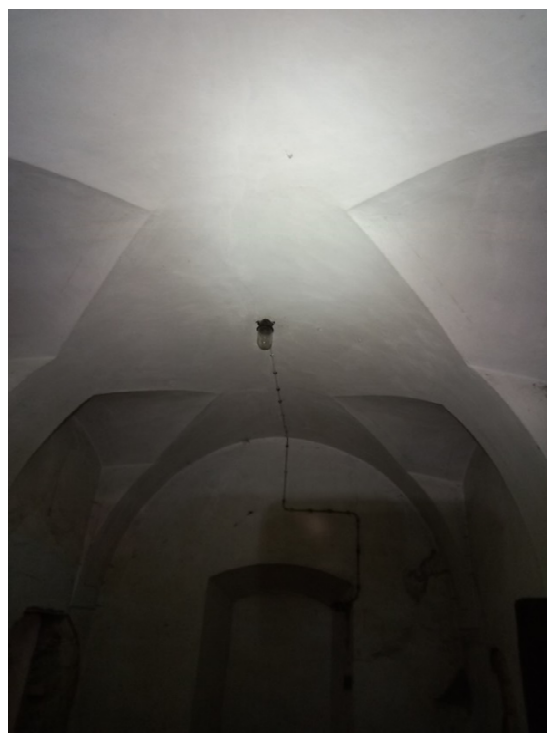
### 3.2.3 Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce zámku jsou tvořeny klenbami, dřevěnými trámovými stropy a vaznými trámy.

Stropní konstrukce v prvním nadzemním podlaží jsou tvořeny pouze klenbami, a to nejvíce valenými, dále se zde nacházejí klenby křížové, klášterní a neckové (*Obr.3.1 a Obr. 3.2*). Do většiny kleneb zasahují význačné výseče. Na základě sondy S2.1 bylo zjištěno, že klenby jsou vyzděny z cihel plných pálených na výšku, tudíž tloušťka klenby se předpokládá přibližně 300 mm (*Obr. 3.4*).



*Obr. 3.1 - Křížová klenba ve valené klenbě*



*Obr. 3.2 - Valená klenba s výsečemi*



*Obr. 3.3 – Sonda S2.1*



*Obr. 3.4 – Detail sondy S2.1*

V druhém nadzemní podlaží jsou stropní konstrukce tvořeny dřevěnými trámový stropy, výjimkou jsou pouze stropy nad schodišti, které jsou zastropeny pomocí křížové klenby a české placky. Na základě sondy S3.1 (*Obr. 3.5*) bylo možné změřit dimenze jednotlivých prvků stropu. Rozměry hlavního nosného dřevěného trámu jsou 220/290 mm. Délky trámů jsou dány rozměry místnosti. Uložení trámů je v příčném i podélném směru do kapes v obvodovém či vnitřním nosném zdivu. Nášlapná vrstva skladby tohoto stropu je tvořena prkny a je roznesena přes polštáře, které jsou nad každým druhým hlavním nosným trámem stropu, dimenze polštářů je 150/120 mm. Podhled stropu je složen z falešné zrcadlové či valené klenby (*Obr. 3.6*). Náběhy jsou vytvořeny pomocí prken skládaných těsně vedle sebe, které tak vytvářejí obloukové tvary kleneb. Prkna jsou přibity ke konstrukci stropu přes kontra trámy, které jsou kladeny kolmo na hlavní nosné trámy. Na prkna je dále připevněna rákosová rohož, která je opatřena omítkou. Na podhledu stropu byl zhruba do poloviny výšky skladby násyp suti.



*Obr. 3.5 – Sonda S3.1*



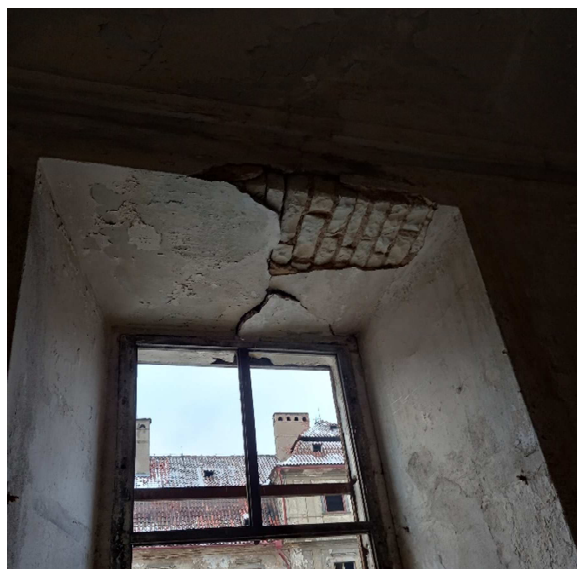
*Obr. 3.6 – Falešná zrcadlová klenba*

Ve třetím nadzemním podlaží jsou totožné vodorovné konstrukce jako ve druhém nadzemním podlažím až na dřevěné trámové stropy, které v tomto podlaží jsou tvořeny vaznými trámy krovu profilu 220/290 mm. Schodiště jsou zase zastropena pomocí křížové klenby, české placky a klenbovými pásy.

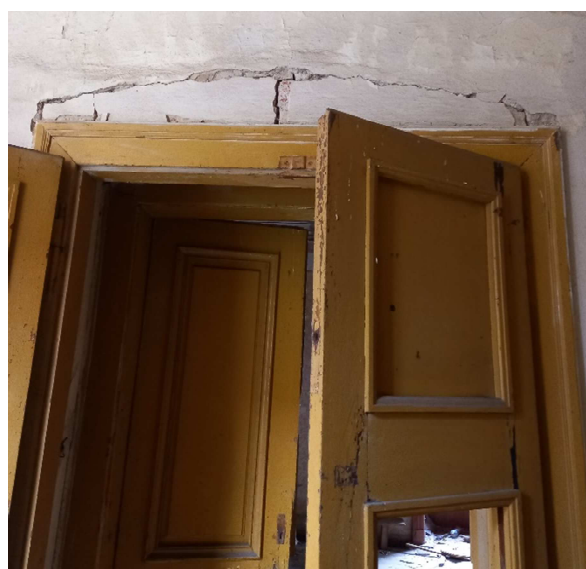


### 3.2.3.1 Překlady

Překlady nad otvory jsou tvořeny cihlami, či opukovými haklíky, v podkrovním podlaží si pak lze všimnout, že nadpraží dveří je tvořeno dřevěnými trámy. Tvar nadpraží je rovinný, nebo klenbový.



*Obr. 3.7 – Nadpraží z opukových haklíků*



*Obr. 3.8 – Nadpraží kazetové zárubně*

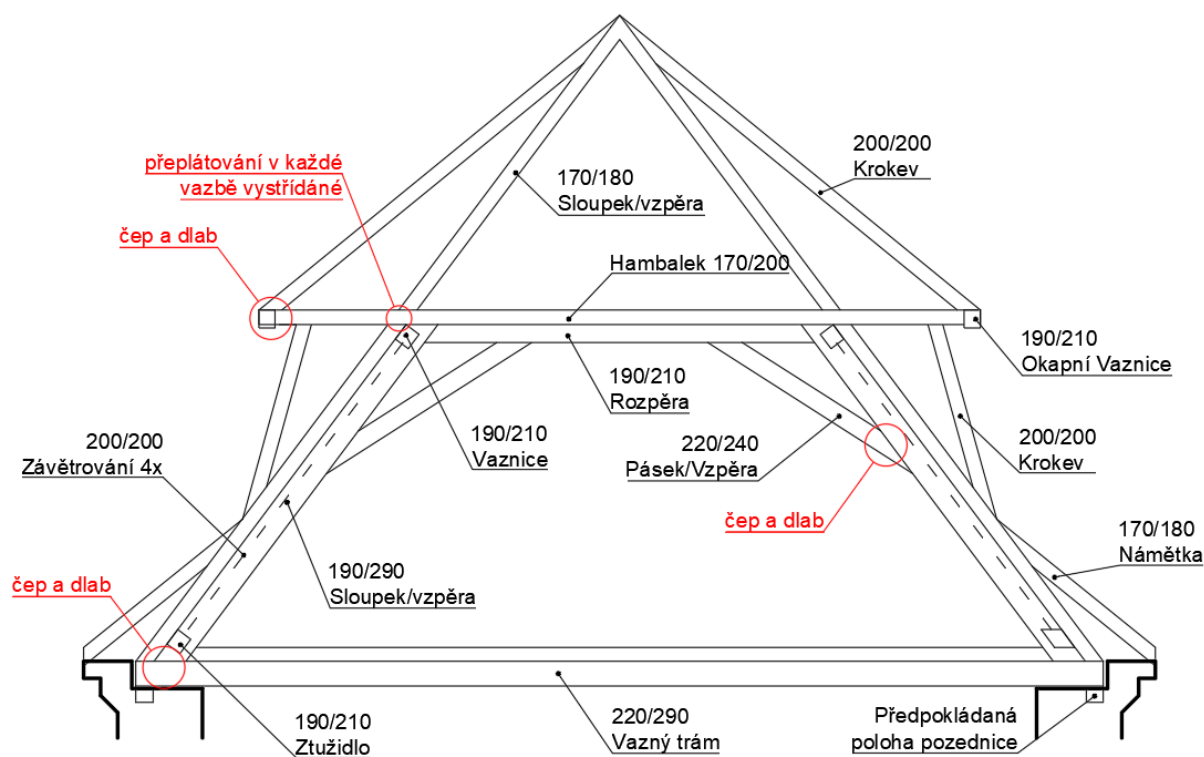


*Obr. 3.9 – Překlad z dřevěných trámů*



### 3.2.4 Konstrukce krovu a střechy

Mansardová konstrukce střechy je tvořena dvojúrovňovým krovem hambalkové typu. V každé plné vazbě, které jsou od sebe ve vzdálenosti od 2,5 m do 4,5 m, je navíc krov doplněn o ležaté stolice, které vytvářejí ztužující rám. Vazné trámy jsou v každé vazbě a na koncích mají dlab, do kterých jsou začepovány šikmé sloupky ležaté stolice a šikmé sloupky hambalkové soustavy profilu 170/180 mm. Ležatá stolice se skládá z šikmých sloupků či vzpěr o rozměrech 190/290 mm, z rozpěr o rozměrech 190/210 mm a ze ztužujících pásek 220/240 mm. Do šikmých sloupků jsou opřeny hlavní vaznice profilu 190/210 mm. Nad ležatou stolicí se nachází hambalek o rozměrech 170/200 mm, jenž je na koncích připojen k okapní vaznici 190/210 mm, která vytváří mansardovou římsu, přes tesařský spoj čep a dlab (Obr. 3.9). Krokve horní úrovně krovu mají rozměry 170/180 mm, a jsou připojeny přes čep a dlab do hambalku, ve vrcholu jsou seříznuty a navazují na šikmé sloupky, do kterých jsou zatlučený pomocí hřebů. Krokve a námětky spodní úrovně krovu jsou profilu 200/200 a 170/180 mm. Námětek je seříznut a pomocí hřebů připevněn ke sloupku, na jeho konci je opřen o vykonzolovanou římsu. Ztužení krovu je zajištěno pomocí ztužidel v patě šikmého sloupu ležaté stolice, které jsou pnuté mezi každou plnou vazbou. Další ztužení je zajištěno pomocí čtveřice Ondřejových křížů mezi každou plnou vazbou profilu 200/200 mm. Průniky křížů pomocí přeplátování (Obr. 3.8). V oblasti uložení vazných trámů se předpokládá zazděná pozednice.



Obr. 3.10 – Plná vazba krovu



Obr. 3.11 – Zavětrování



Obr. 3.12 – Detail okapní vaznice

Součástí krovu jsou také čtyři nárožní věže, které svou výškou převyšují běžnou konstrukci krovu přibližně o 4 m a jsou umístěny v každém rohu zámku. Věže v západním křídle mají totožnou konstrukci krovu jako již popsaný běžný krov zámku (Obr. 3.7). To znamená, že se zde opět vyskytují plné vazby, které tu jsou celkem čtyři a protínají se navzájem (Obr. 3.10). Věže ve východním křídle se liší tím, že se zde namísto ležaté stolice objevuje stolice stojatá (Obr. 3.11). Všechny věže mají mansardovou konstrukci střechy tvarově totožnou s běžnou konstrukcí střechy.

Zastřešení celého objektu je provedeno pomocí keramických prejzových tašek, které jsou kladeny na laťování kolmé ke krokvím. Latě jsou přibližně po 300 až 400 mm.

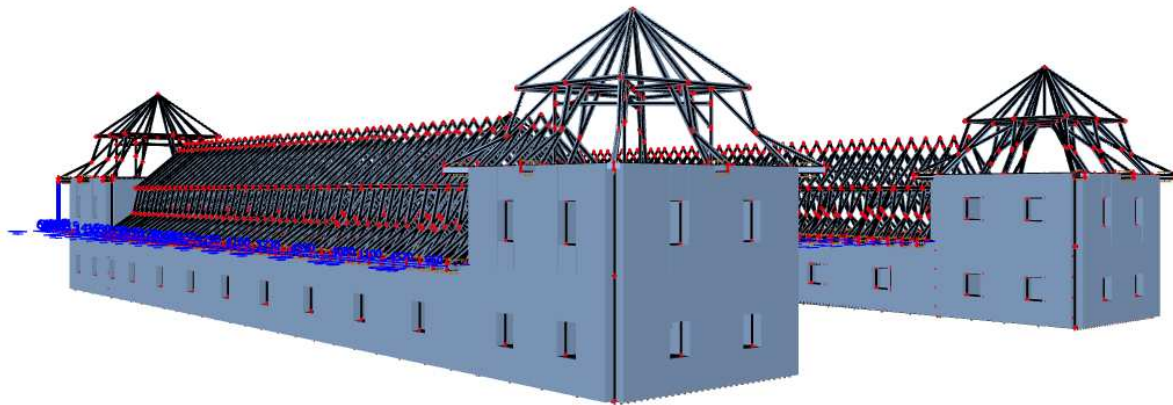


Obr. 3.13 – Západní věž

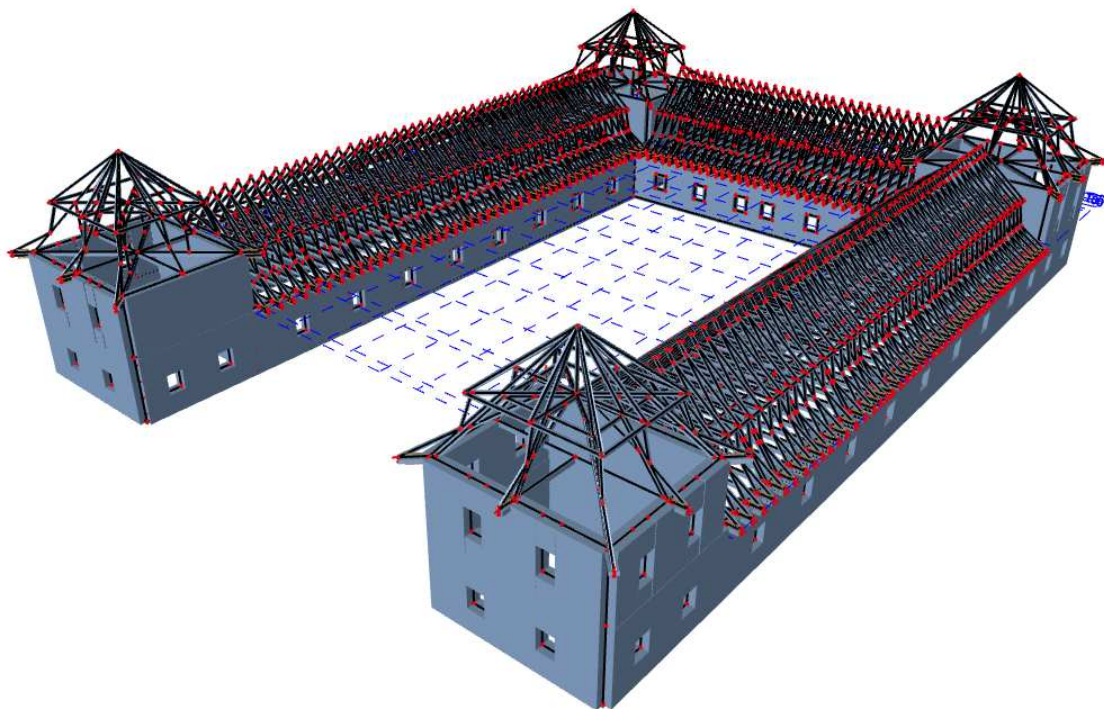


Obr. 3.14 – Východní věž

Konstrukce krovu byla vymodelována ve výpočetním softwaru SCIA Engineer pro pozdější přibližnou analýzu. Pro relevantnost výstupů byly vymodelovány také navazující svislé konstrukce. Model byl zatížen reálnými účinky zatížení a jako celek bude rozebrán v kapitole 3.4 Analýza příčin poruch.



*Obr. 3.15 – Axonometrie 3D modelu – SV pohled*



*Obr. 3.16 – Axonometrie 3D modelu – SZ pohled*



### 3.2.5 Schodiště

V zámku se nachází celkem 3 schodiště.

Hlavní schodiště se nachází v jižním křídle, jedná se o pilířové klenuté trojramenné schodiště a prochází celým objektem, tj. z 1: nadzemního podlaží až do podkroví. Ramena mají šířku přibližně 2150 mm. Nástupní rameno (*Obr. 3.13*) stejně jako výstupní (*Obr. 3.12*) má 11 stupňů a střední rameno má stupňů 7. Výška stupně je 190 mm a šířka 320 mm. Stupnice i podstupnice schodiště jsou dřevěné a jedná se pouze o obložení konstrukce stupňů. Konstrukce stropu nad schodišťovými rameny je tvořena křížovými klenbami (*Obr. 3.12*), zatímco nad mezipodestami českými plackami (*Obr. 3.13*). Zrcadlo je obdélníkového tvaru rozměrů 1920 x 3200 mm a na každém rohu má kamenné pilíře, které tvoří podpory pro zastropení klenbami. Součástí schodiště je také mohutné kamenné zábradlí neboli balustráda, která se již v několika schodišťových ramenech nenachází (*Obr. 3.12*).



*Obr. 3.17 – Výstupní rameno hl. schodiště*



*Obr. 3.18 – Nástupní rameno hl. schodiště*

Vedlejší dvě schodiště jsou zrcadlově symetrická a nacházejí se ve východním a západním křídle. Jedná se o schodiště točité s krakorcovými stupni, tj. že stupně jsou vetknuté do vnější schodišťové stěny a každý stupeň vytváří konzolu, také pro tento typ schodiště platí to, že každý stupeň je podepřen stupněm nižším a dochází tak k rozloženému přenosu zatížení, takže všechny stupně spolupůsobí. Stupně jsou kamenné, je tvořeno 29 stupni o výšce 190 mm a šířce 320 mm. Šířka ramene je u obou schodišť 1360 mm. Součástí schodiště v západním

křídle jsou 2 pilíře, které podpírají podestu, ve východním křídle je podesta pnutá mezi stěnu a podestový nosník (*Obr.3.15*).



*Obr. 3.19 – Západní Vedlejší schodiště*



*Obr. 3.20 – Východní Vedlejší schodiště*

### 3.2.6 Výplně otvorů

#### 3.2.6.1 Okna

Vzhledem k zanedbávání péče o zámek a možná také z důvodu umožnění trvalého odvětrávání, nebyla dochována téměř žádná okenní křídla, po původních oknech zbyly pouze okenní rámy a v některých případech ani ty nebyly dochovány. Okna jsou zapuštěna pomocí nik do masivních obvodových zdí a jejich šířka je přibližně 300 mm. Rozmístění oken je symetrické a okna jsou zarovnána ve všech patrech nad sebou (*Obr. 3.17 a Obr. 3.18*). Okenní rámy jsou dvojité, kde vnější křídla se otevírají směrem do exteriéru a vnitřní do interiéru. Překlady nad okny tvoří klenby.

V prvním nadzemním podlaží jsou veškeré okenní otvory zazděny. Zazdění proběhlo z důvodu zabránění vnikání do objektu, bohužel zabraňuje také přirozené výměně vzduchu v nejnižším podlaží, z tohoto důvodu jsou pak zde znatelné projevy zvýšené vlhkosti. Zazděné otvory jsou obdélníkového tvaru o rozměrech přibližně 1160 x 2400 mm, parapet je přibližně ve výšce 1150 mm od podlahy. Překlady nad okny tvoří klenby a z exteriérové strany jsou otvory doplněny o ozdobné nadokenní římsy obloukového či trojúhelníkového tvaru.

Ve druhém nadzemním podlaží jsou okna rozměrově totožná s okny v prvním nadzemním podlaží. V tomto podlaží již můžeme pozorovat dochované okenní rámy a v některých případech i okenní křídla. Rámy jsou dvojité, kde vnější křídla se otevírají směrem do exteriéru a vnitřní do interiéru. Celé ostění je doplněno dřevěným ozdobným obkladem (*Obr. 3.16*). U některých oken se také dochovaly plnostěnná dřevěná křídla. Překlady nad okny jsou tvořeny klenbami a z exteriérové strany jsou zase doplněny o ozdobné nadokenní římsy obloukového či trojúhelníkové tvaru.



*Obr. 3.21 – Dřevěný kazetový obklad ostění*

Ve třetím nadzemním podlaží se okna liší svojí výškou, rozměry oken jsou tedy přibližně 1160 x 1250 mm. Rámy jsou dvojité s vnějším křídlem otevíraným do exteriéru a vnitřním do interiéru. Jako v předchozích podlažích jsou překlady tvořeny klenbami a z exteriérové strany jsou doplněny ozdobnými nadokenními horizontálními přímými římsami.

V podkroví jsou okna pouze v nárožních věžích, jejich rozměry jsou totožná s okny ve třetím nadzemním podlažím tj. 1160 x 1250 mm. Tvar rámu se zde liší v tom, že jeho horní část kopíruje tvar klenby a vytváří tak oblouk. Z exteriéru okna podkrovního podlaží nejsou doplněna žádnými ozdobnými římsami.





*Obr. 3.22 – Pohled na jižní křídlo z nádvoří*



*Obr. 3.23 – Pohled na východní křídlo*

### 3.2.6.2 Dveře

Hlavní vstup do areálu zámku je skrze klasicistní bránu v severní části nádvoří, na jižní straně je pak průchozí chodba, která umožňovala průchod mezi nádvořím a zámeckou zahradou, tento průchod je v současnosti zazděný. Z nádvoří bylo možné do interiéru zámku vstoupit celkem patnácti různými vstupy, které jsou ovšem v současnosti zazděné. Jediný přístup do zámku se nachází v západním křídle, kde je zřízená provizorní otevíravá mříž. Vzhledem k zazdění ostatních vstupů, nelze určit o jaké dveře se jednalo.

Vnitřní dveře jsou dřevěné, převážně dvoukřídlé, výjimečně dvoukřídlé na obě strany a jsou osazeny do obložkových či kazetových obložkových dřevěných zárubní. Jejich šířka se

pohybuje od 1000 do 1500 mm a výška přibližně 2500 mm. Překlady jsou tvořeny klenbami z cihel



*Obr. 3.24 – Dveře v obložkové zárubni*



*Obr. 3.25 – Kazetová obložková zárubeň*



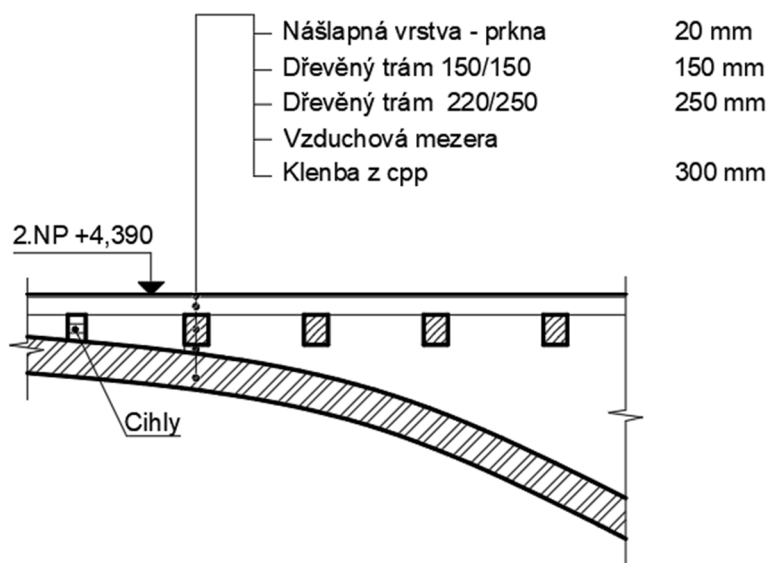
*Obr. 3.26 – Kazetová obložková zárubeň s dvojitými křídly na obě strany*



### 3.2.7 Skladby a podlahy

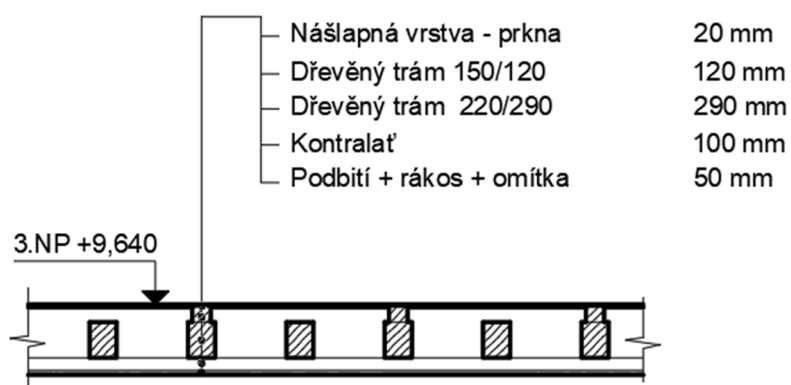
Skladby podlah či stropů byly zjištěny pomocí sond viz kapitola 3.1.2. Podrobný popis těchto skladeb spolu s dimenzemi jednotlivých prvků je obsažen v kapitole 3.2.3 – Vodorovné konstrukce. Podlahy jsou tvořeny převážně z dřevěných prken, či kazetových parket. Na chodbách je pak podlaha tvořena kamennými dlaždicemi.

Strop nad prvním nadzemním podlažím je tvořen klenbami, dále jsou nad klenbou uloženy dřevěné trámy do kapes ve zdivu, na které jsou kolmo kladeny další dřevěné trámy, na které je uložena prkenná nášlapná vrstva doplněna v některých místnostech o kazetové parkety.



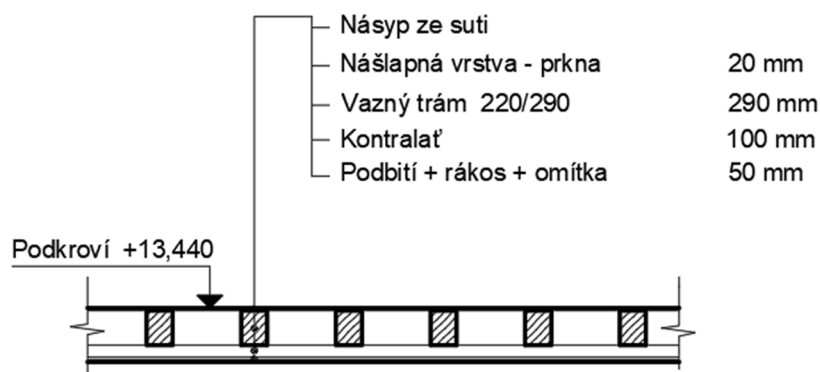
Obr. 3.27 – Skladba stropu nad 1.NP

Strop nad druhým nadzemním podlažím je tvořen dřevěným trémovým stropem.



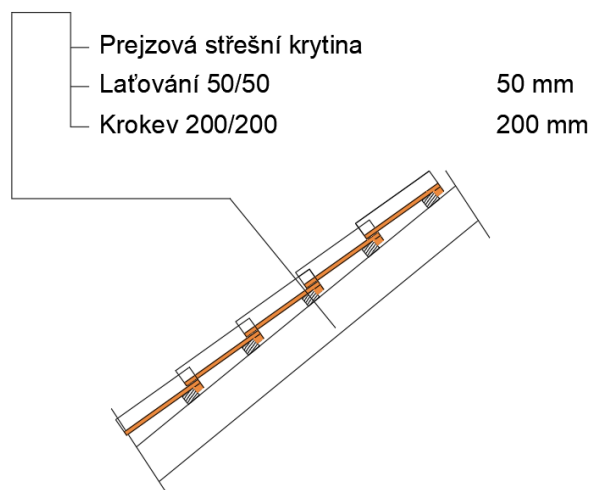
Obr. 3.28 – Skladba stropu nad 2.NP

Strop nad třetím nadzemním podlažím je tvořen dřevěnými trámy, které jsou zároveň vaznými trámy konstrukce krovu.



Obr. 3.29 – Skladba stropu nad 3.NP

Skladba střechy:



Obr. 3.30 – Skladba střešního pláště

### 3.2.8 Omítky a fasádní ozdobné prvky

Fasáda zámku je tvořena vápenopískovou omítkou béžového odstínu. Fasády obepínající nárožní věže jsou opatřeny svislými pásovými dekorativními plochy. Tyto okrasné prvky se nazývají lizény a jsou vytvořeny tloušťkou omítky. Dále na exteriérové fasádě lze také pozorovat podobné dekorativní prvky v oblasti parapetů a nadpraží. V místě jižního vstupu na nádvoří zámku je jedna z architektonických dominant celého objektu. Vstupní portál je opatřen rozeklaným barokním portálem a v místě nadpraží brány je jediný balkon celého objektu, jehož zábradlí je tvořeno balustrádami. Konstrukce balkonu je podepřena dvojicí iónských sloupů (Obr 2.3). Na fasádě se také nachází nadokenní a podokenní, korunové či okapní a mezipatrové římsy.

Vnitřní omítky jsou štukové a v některých místnostech doplněny ozdobnými barevnými motivy.



Obr. 3.31 –Povrchová úprava omítky



Obr. 3.32 – Lizény na SZ věži

### 3.3 Popis poruch

#### 3.3.1 Základové konstrukce

Základové konstrukce nebyly předmětem stavebně technického průzkumu. Vzhledem k vlhkosti v prvním nadzemním podlaží, která je způsobena vztlínající vlhkostí a zároveň špatnou až téměř žádnou možností cirkulace vzduchu z důvodu zazdění veškerých otvorů, lze předpokládat, že základy nemají provedenou žádnou hydroizolační ochranu. Z celkového průzkumu nebylo patrné, že by některá z poruch byla zapříčiněna problémy se základovými konstrukcemi jako je například sedání, z toho důvodu lze tvrdit, že základy nejsou nijak významně porušeny.

#### 3.3.2 Svislé konstrukce

Svislé konstrukce jsou z majoritní části porušeny trhlinami, a to nejintenzivněji od nejvyššího podlaží směrem k nejnižšímu, kde se žádné trhliny nevyskytují. Trhliny jsou nejčastěji v blízkosti oblasti otvorů a probíhají od nadpraží až po strop, někdy i přes celou výšku stěny. Mezi další poruchy svislých konstrukcí patří také povrchové vady jako například zeleně a plísně, mapy od vlhkosti, nebo odhalené zdivo vlivem opadané omítky. Veškeré poruchy jsou graficky vyobrazeny v příložené projektové dokumentaci ().

### 3.3.2.1 Trhliny

V podkroví zámku, kterého jsou součástí 4 nárožní věže s vystupujícími svislými zdmi jsou trhliny nejvýznamnější. Jedná se o trhliny tahové a vyskytují se hlavně ve věžích v západní křídle a některé z nich se propisují skrze celou tloušťku obvodové stěny. Jsou zde v oblasti každého otvoru a také ve valné většině zdí. Nejdominantnější trhlina v podkroví (CV4.8) se nachází ve věži jihozápadní, probíhá od podlahy až ke stropu, a to skrze oslabený průřez stěny v oblasti okna, trhlina se propisuje skrze celou šíři stěny i přes okenní rám. Ostatní trhliny se liší pouze v jejich rozsahu a hloubce. Další trhliny vyskytující se v podkroví lze zpozorovat na většině stěn. Tyto trhliny vznikají v oblastech uložení stropních dřevěných trámů jednotlivých věží a rozptylují se od hlavy k patě stěny a vytvářejí na dané stěně několik trhlín menšího rozsahu. Podrobnější zakreslení trhlín je obsaženo ve výkresu pohledy na stěny.

- CV4.1 – CV4.13 jsou tahové trhliny v oblastech otvorů.
- W.JV.4.1 – W.JZ.4.4 jsou soubory tahových trhlín na dané stěně.
- CV jsou méně dominantní trhliny, které se nachází téměř ve všech nadpražících otvorů.



*Obr. – 3.33 Trhlina CV4.8 z interiéru*



*Obr. 3.34 – Trhlina CV4.8 z exteriéru*





Obr. 3.35 – Trhlina CV4.7



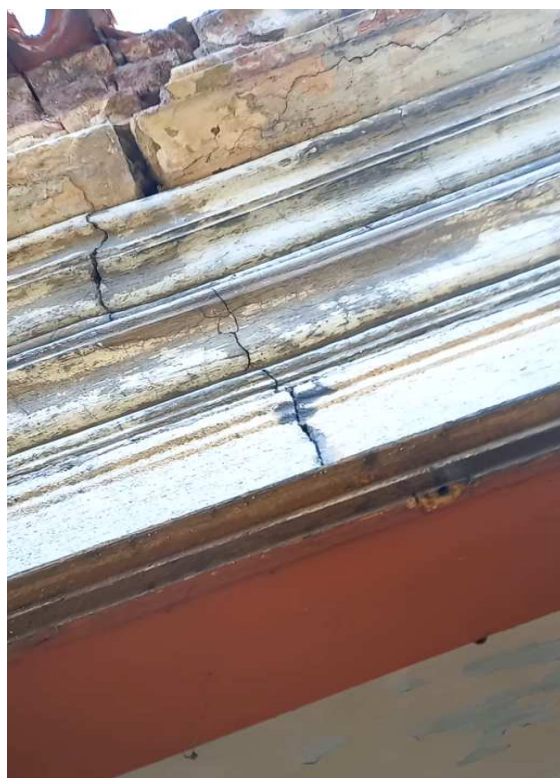
Obr. 3.36 – Shluk trhlin CV4.14

Ve třetím nadzemním podlaží lze pozorovat, že nejrozsáhlejší trhliny z podkroví (podlaží nad 3.NP) se propisují do tohoto patra – ve stejných místech v oblastech nadpraží a opět se jedná o trhliny tahové.

- CV3.2 – Tahová trhlina, která prochází vrcholem okenního záklenku.
- CV3.4 – Na chodbě v západním křídle se vyskytuje další trhlina. Prochází přes oslabenou část ostění do vrcholu záklenku okna. V patě záklenku vzniká trhlina další, která pokračuje ke stropu a navazuje na trhlínu vodorovnou.
- CV3.5 – Nepatrná trhlina v nadpraží okna.
- CV3.8 – Trhlina v oblasti okna, vedoucí od podlahy po strop, kde navazuje na vodorovnou trhlínu.
- CV3.9 – Do tohoto označení je zahrnut soubor trhlin, které se vyskytují v oblasti okna. Tři trhliny vedoucí směrem od stropu k záklenku okna, dvě se střetávají v patě záklenku a pokračují k podlaze. Třetí trhlina končí ve vrcholu záklenku. (Obr. 3.31 a Obr. 3.32)
- CV3.10 – Tahová trhlina ve vnitřní nosné stěně v blízkosti schodiště. Tato trhlina se propisuje skrze celou stěnu. (Obr. 3.33 a Obr. 3.34).
- CV3.11 – Trhlina procházející ostěním a záklenkem.
- W.JV.3.1. – W.JZ.3.4 – Označení stěny s významnými tahovými trhlínami.



*Obr. 3.37 – Trhlina CV3.9 z interiéru*



*Obr.3.38 – Trhlina CV3.9 z exteriéru*



*Obr. 3.39 – Trhlina CV.3.10*



*Obr.3.40 – Trhlina CV.3.10*



Ve druhém nadzemním podlaží již většina trhlin zaniká a nejvýznamnější trhliny jsou znovu pod jihozápadní věží. Jedná se o tahové trhliny.

- CV2.1 – Trhlina kopírující roh mezi obvodovou a kolmo navazující vnitřní nosnou stěnou. (*Obr. 3.35*)

- CV2.8 a CV2.9 – Tyto trhliny se nacházejí v oblasti oken pod jihozápadní věží. V tomto patře již nejsou překlady nad okny tvořeny záklenky, ale rovnými překlady. Trhliny vstupují od stropu doprostřed překladu a následně probíhají ostěním okna až k parapetu. (*Obr. 3.36*)

- CV2.10 – Trhlina v nadpraží okna, která přechází do trhliny rovnoběžné s překladem.

- W.JV.2.1 a W.JZ.2.4 - Označení stěny s významnými tahovými trhlínami.

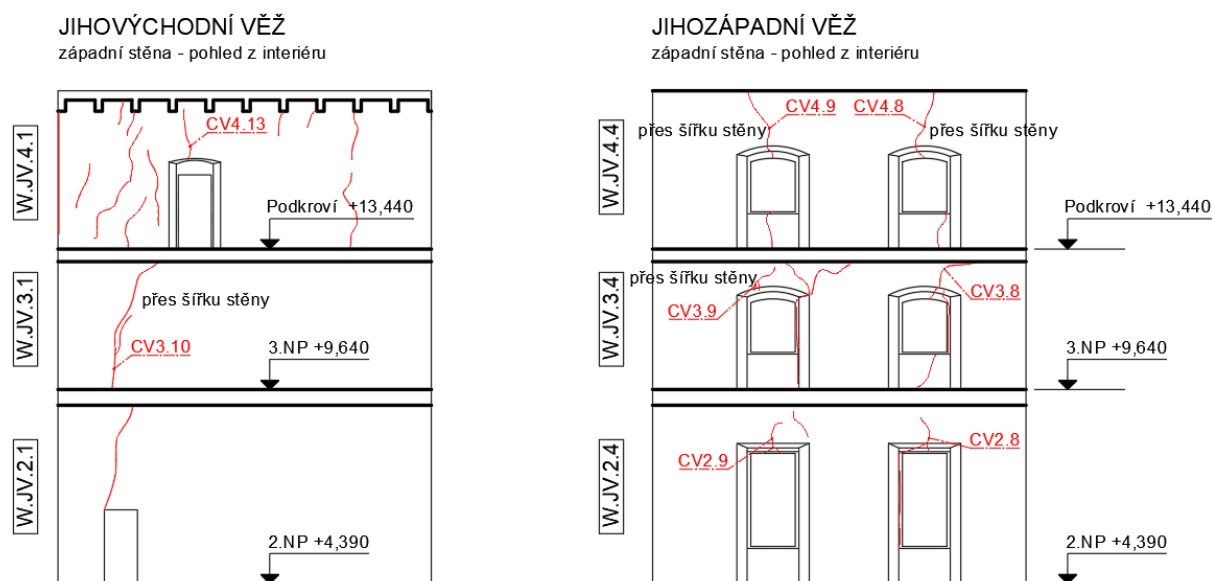


*Obr. 3.41 – Trhlina CV2.1*



*Obr. 3.42 – Trhlina CV2.9*

V prvním nadzemním podlaží se nevyskytují žádné významné trhliny ve svislých konstrukcích.



Obr. 3.43 - Pohledy na stěny s trhlinami z interiéru

### 3.3.2.2 Povrchové poruchy

V objektu se také vyskytují povrchové poruchy svislých konstrukcí. Jedná se převážně o poruchy způsobené zatékáním či vztlínající vlhkostí. V místech těchto poruch vznikají zeleně a plísně a tvoří se zde mapy. V důsledku zvýšené vlhkosti svislých konstrukcí pak dochází k degradacím omítek a oslabení zdiva.

V prvním nadzemním podlaží lze zpozorovat několik míst z exteriéru na obvodových stěnách, kde dochází k výkvětu plísní či zeleně. Na východní straně Z1, Z2, Z3, na jižní straně Z4 a na nádvoří pak Z5. V celém 1.NP jsou také značné projevy vlhkosti na interiérové straně obvodového zdiva a na vnitřních stěnách, v důsledku toho na zdivu vznikají mapy a plísně.

Ve druhém a třetím nadzemním podlaží a v podkroví se v hojně míře vyskytují projevy vlhkosti způsobené zatékáním, v takových místech pak dochází k opadávání omítek a k výskytu plísní.

### 3.3.3 Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce jsou převážně porušeny částečnými propady, nadměrným průhybem, anebo trhlinami. V podkroví je možné zpozorovat zborcení části římsy v jižním křídle, tato římsa vytváří podporu pro námětek. Dále lze také zpozorovat povrchové poruchy, jako jsou projevy vlhkosti či opadaná omítka.



### 3.3.3.1 Částečně propadnuté vodorovné konstrukce

Tyto poruchy se týkají pouze stropu nad třetím nadzemním podlažím a zastropením nad jihovýchodní věží. Částečné propadnutí dřevěného trámového stropu lze zpozorovat nad celou půdorysnou plochou třetího nadzemního podlaží, a to pouze v oblastech uložení dřevěných trámů na obvodové zdivo. Trámy zde plní funkci jak stropní konstrukce, tak zároveň vazných trámů konstrukce krovu. Ve stropě nad 3.NP je celkem 13 takových oblastí, kde došlo k částečnému propadnutí a otvory jím způsobené dosahují plošných rozměrů 3000 x 2000 mm.

- P1 – P6 – Propadnutí stropu v západním křídle zámku. Zde se nachází nejrozměrnější otvor způsobený propadem P3 – 3000 x 2000 mm.
- P7 – P11 – Propady v jižním křídle. Rozměry otvorů zde dosahují menších rozměrů přibližně 1500 x 1000 mm.
- P12 – P13 – Propady ve východním křídle, zde dosahují otvory způsobené propadem přibližně 1500 x 1000 mm.
- P14 – Propadnutí zastropení v jihovýchodní věži. Zde se jedná o propadnutí záklopu nad pohledovými dřevěnými trámy, tyto trámy zde nemají funkci vazných trámů. Otvor přibližně 500 x 500 mm

Do této kapitoly bude zahrnuto také zborcení části římsy. Porušená římsa se nachází v jižním křídle směrem do nádvoří ve výškové úrovni vazných trámů. Délka zborcené římsy jsou přibližně 4 metry (*Obr. 3.39*). Z *Obr. 3.40* je patrné, že v důsledku zborcení římsy dochází k poklesu části krovu nacházející se právě v této oblasti.



*Obr. 3.44 – Propadnutí P3*



*Obr. 3.45 – Propadnutí P1*



*Obr. 3.46 – Zborcená římsa*



*Obr. 3.47 – Pokles střechy nad zborcenou římsou*

Na stropních konstrukcích mezi druhým a třetím nadzemním podlažím, přímo pod některými těmito propadnutými oblastmi zmíněnými výše, se začínají tvořit vlhkostní mapy, v některých případech plísně, či zeleně. Srážková voda si tak nachází cestu dále směrem do nižších podlaží a začíná se zde formovat obdobné porušení jako v konstrukcích nad.

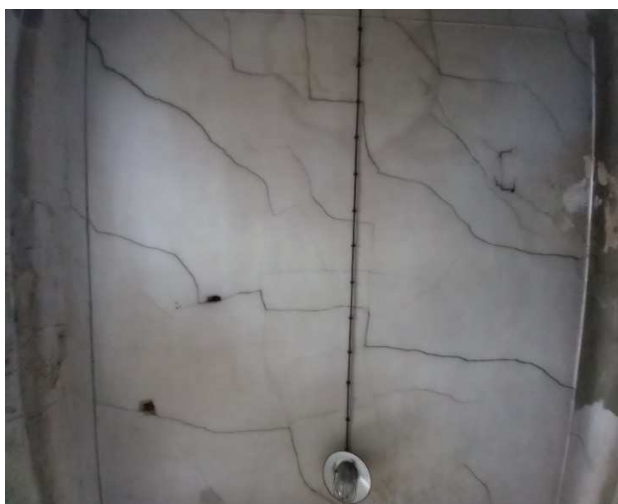


*Obr. 3.48 – Začínající degradace trámového stropu nad 2.NP*

### 3.3.3.2 Trhliny

Trhliny ve vodorovných konstrukcích se nacházejí zejména ve zastropení severozápadní a severovýchodní věži. Trhliny se vyskytují v celé ploše jednotlivých zastropení. Tyto stropy se skládají z dřevěných trámů, podhledu a záklopu, případně je skladba doplněna ještě o násyp, díky tomuto poznatku lze předpokládat, že trhliny zasahují pouze do konstrukce podhledu.

Další z vodorovných trhlín se nalézá nad schodištěm z druhého do třetího nadzemního podlaží. Trhlina zasahuje do konstrukce kleneb nad první mezipodestou, kde strop tvoří česká placka a prostředním ramenem, které je zastropeno pomocí křížové klenby, která kopíruje vzestup schodišťového ramene. Trhlina vede z vrcholu křížové klenby přes klenbový oblouk mezi touto klenbo a navazující českou plackou, dále vstupuje do české placky, kde mění svůj směr a dobíhá do schodišťové zdi (*Obr. 3.43 a Obr. 3.44*).



*Obr. 3.49 – Vodorovné trhliny v podhledu*



*Obr. 3.50 – Trhlina v křížové klenbě*



*Obr. 3.51 – Trhlina v české placce*



### 3.3.4 Konstrukce krovu a střechy

V celém rozsahu střešního pláště lze zpozorovat problémy ve střešní krytině. Na několika místech jsou střešní tašky vypadané, nebo není zajištěna jejich celistvost a vznikají tak v krytině mezery až prostupy, v těchto místech pak dochází k zatékání srážkové vody do objektu. Byť se na první pohled krov zdá v pořádku, po bližší prohlídce bylo zjištěno hned několik poruch.

Vlivem dlouhodobého zatékání byly dřevěné prvky vystaveny intenzivní vlhkosti, nejvíce vazné trámy, které zároveň tvoří konstrukci stropu pod podkrovím. Na mnoha místech tak zatékání způsobilo úplný propad stropní konstrukce spolu s degradací vazných trámů v oblasti jejich zhlaví. V těchto místech jsou trámy uhnílé a vzhledem k tomu, že se na koncích vazných trámů nachází důležitý styčnick (napojení šikmých sloupků přes čep a dlab viz 3.2.4), tak dochází k rozjždění krovu v oblastech s porušenými vaznými trámy. V důsledku zatékání se lze ještě všimnout zeleně a plísně na některých prvcích. Další porucha, které si lze v krovu všimnout se týká římsy směrem do nádvoří v jižním křídle, jež slouží jak podpora pro námětky. Tato římsa je v části vypadaná a dochází zde tak k poklesu celé spodní části mansardové střechy.

Součástí krovu jsou také čtyři nárožní věže. V těchto věžích nebylo možné zjistit stav vazných trámů kvůli jejich nepřístupnosti.



*Obr. 3.52 – Prohnilé vazné trámy*



### 3.3.5 Schodiště

Hlavní schodiště vykazuje od pohledu známky opotřebení dřevěných stupňů a absenci několika schodišťových balustrád. Dřevěné schodišťové stupně, složené z dřevěné stupnice a podstupnice, jsou poklesnuté, či nakloněné a hůře se po nich tak chodí. Schodiště je zastropeno pomocí kleneb, ve kterých se ve druhém nadzemním podlaží vyskytuje vodorovná trhlina. Tato trhlina je detailněji popsána v kapitole 3.3.3.2.

U vedlejších schodišť si lze všimnout absence zábradlí směrem do zrcadla. Ze zrcadlové strany jednotlivých kamenných stupňů zůstaly pouze původní oblasti kotvení tohoto zábradlí a po schodišti je tak nebezpečné se pohybovat. Některé stupně také mají částečně uražená čela.



Obr. 3.53 – Kotvení zábradlí



Obr. 3.54 – Uražené stupně

### 3.3.6 Výplně otvorů

#### 3.3.6.1 Okna

Veškerá okna jsou v zámku vysklena a dřevěné rámy rozbité, uhnilé, či úplně chybí. Ve vyšších podlažích jsou takřka nad všemi okenními otvory trhliny, které navazují na trhliny v ostěních, parapetech, či nad okenních oblastech. Některé okna jsou také poničena vlivem zatékání do objektu. V okolí těchto otvorů pak dochází k výskytu plísní, vlhkostních map, či zeleně. V důsledku vlhkosti pak opadává omítka a dochází k oslabení překladů.

### 3.3.6.2 Dveře

Dveře jsou podobně poničené jako okna. Většinou chybí dřevěná křídla, nebo jsou částečně poškozená. Zárubně jsou na několika místech napadeny hnilobou. Nadpraží dveřních otvorů vykazuje často známky poruch překladů.



*Obr. 3.55 – Degradované nadpraží*



*Obr. 3.56 – Vypadlá zárubeň*

### 3.3.7 Skladby a podlahy

Podlahy jsou vzhledem ke staří a celkové údržbě objektu prošlapané, popraskané a místy zcela chybí. V místnostech druhého nadzemního podlaží si lze všimnout v některých částech původních kazetových parket, které se ovšem téměř nedochovaly, nebo jsou ve velice špatném stavu. Na chodbách lze zase vidět původní kamenné dlaždice vykopané a rozházené. Již bylo několikrát zmíněno, že do objektu značně zatéká srážková voda, v těchto místech jsou podlahy uhnílé. Další porucha týkající se podlah se nachází ve druhém nadzemním podlaží, kde došlo pravděpodobně v minulosti ke snaze o rozdělání ohně. Nášlapná vrstva je zde ohořelá a dochází k odhalení dřevěné roštu, který byl také zasažen částečným ohořením z horní části vlivem požáru.

### 3.3.8 Omítky a fasádní ozdobné prvky

Omítky jsou z velké části opadány vlivem zatékání. Neopadané omítky v rizikových místech, tj. místa v oblastech zatékání srážkové vody do objektu, jsou degradovány vlivem vlhkosti. Na takto poškozených omítkách pak vznikají mapy vlhkosti, plísně a následně dochází k opadávání.

Fasádní omítky vykazují známky degradace v celé ploše ve formě odlupování, vlhkostních map, či úplného opadání a následného odhalení obvodového zdiva, podrobně zakresleno ve výkresech pohledů (výkresy č. 10-12). Vlhkostní mapy lze nejčastěji pozorovat v oblastech pod římsami, či v okolí dešťových svodů. Tyto svody zároveň nenavazují do žádného systému zachytávání srážkové vody, a tak se voda vsakuje do zeminy přímo v blízkosti obvodových zdí. V těchto místech pak lze zpozorovat rozšiřující se vznik zeleně, které může vést až k degradaci obvodového zdiva (*Obr. 3.51 a Obr. 3.52*). Vlivem vsakování srážkové vody do zeminy v blízkosti obvodových zdí dochází ke zvyšování vlhkosti základových konstrukcí, které pak kapilárně vynášejí vlhkost do navazujících zdí.

Na fasádě se nachází také nespočetně ozdobných prvků, mezi které patří například nadokenní a podokenní římsy, patrové či mezipatrové římsy a okapní či korunní římsy, tyto architektonické prvky vykazují taktéž značný stupeň degradace, dešťová voda tak v některých případech stéká pouze po fasádě. V jižním křídle ze strany nádvoří došlo k zřícení okapní římsy, tato porucha je rozebrána v kapitole vodorovné konstrukce 3.3.3 a její sanaci bude zahrnovat kapitola věnující se krovu.



*Obr. 3.57 – Ohořelá podlaha*



*Obr. 3.58 – Odlupování omítky a odhalená falešná klenba*





*Obr. 3.59 – Chybějící dlaždice, vznikající plíseň na podlaze pod vlhkým stropem*



*Obr. 3.60 – Zeleň a degradace zdiva*



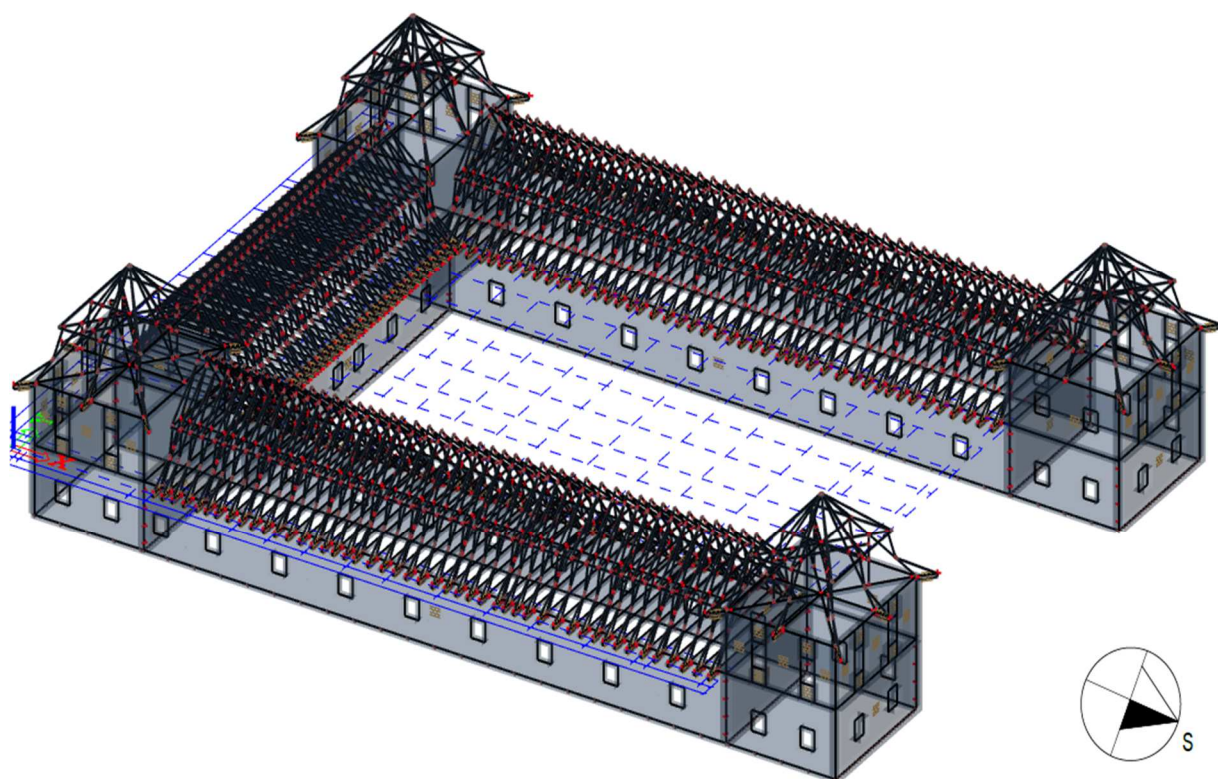
*Obr. 3.61 – Zeleň a degradace fasády*



### 3.4 Analýza příčin poruch

Ze všech dosavadních poznatků lze zcela s jistotou předpokládat, že hlavní příčina většiny poruch se nachází v konstrukci krovu. Do podkrovního nadzemního podlaží dlouhodobě zatékala srážková voda kvůli necelistvosti střešního pláště, v důsledku toho docházelo ke vzniku louží v určitých částech pochozí vrstvy podkroví. Po nějaké době začalo docházet k degradaci vrstev stropu mezi podkrovím a třetím nadzemním podlažím, odtud si už srážková voda začala nacházet cestu do nižších podlaží. Nejrizikovější porucha v konstrukci krovu se týká vazných trámů, které jsou uhnílé a nemohou tak plnit svojí hlavní funkci přenášení vodorovných sil a tyto síly vnikají do korun obvodových nosných stěn, které na takové zatížení nejsou připravené.

K potvrzení tohoto předpokladu byl sestrojen komplexní tří rozměrný model konstrukce mansardové střechy s navazujícím podlažím pod, tj. třetí nadzemní podlaží. Model byl reálně zatížen veškerými působícími vlivy jako jsou vítr, sníh, vlastní tíha a stálé zatížení od skladby střešního pláště. Výpočetní model je třeba brát s rezervou, protože je téměř nemožné nastavit výstižně charakteristické vlastnosti smíšeného zdiva z opuky, to ale nijak neubírá na relevantnosti výstupů vzhledem k principům příčin poruch.



Obr. 3.62 – 3D výpočetní model konstrukce krovu

### 3.4.1 Základové konstrukce

Základové konstrukce nebyly předmětem stavebně technického průzkumu. Vzhledem k vlhkosti v prvním nadzemním podlaží, která je způsobena vzlínající vlhkostí a zároveň špatnou až téměř žádnou možností cirkulace vzduchu z důvodu zazdění veškerých otvorů, lze předpokládat, že základy nemají provedenou žádnou hydroizolační ochranu. Z celkového průzkumu nebylo patrné, že by některá z poruch byla zapříčiněna problémy se základovými konstrukcemi jako je například sedání, z toho důvodu lze tvrdit, že základy nejsou nijak významně porušeny.

### 3.4.2 Svislé konstrukce

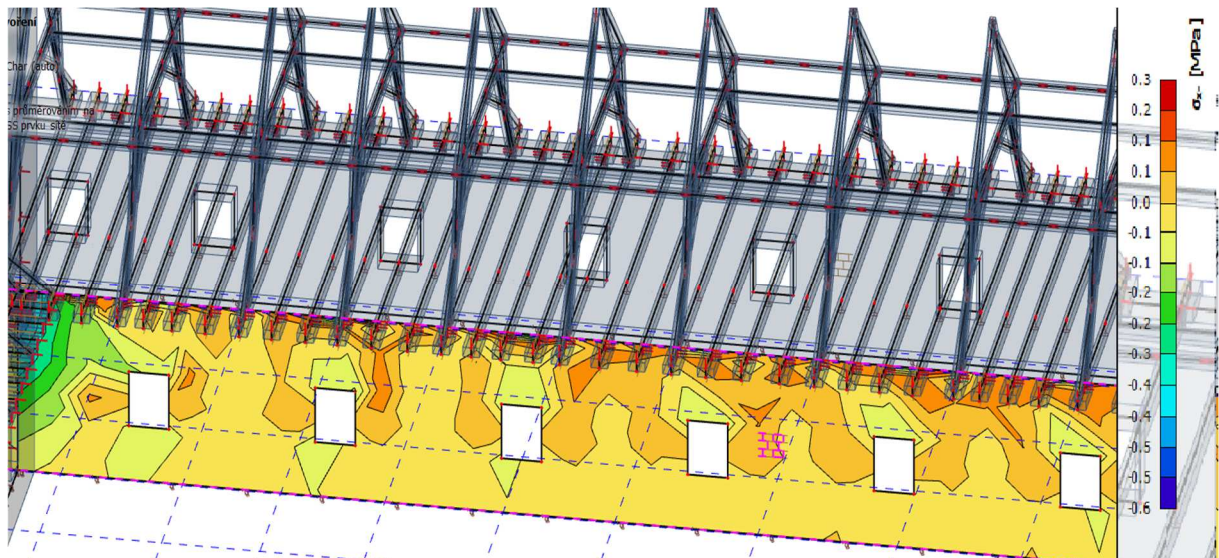
#### 3.4.2.1 Trhliny

Svislé konstrukce jsou z velké části porušeny trhlinami, a to zejména ve vyšších podlažích. Vzhledem k tomu, že trhliny mají nejintenzivnější výskyt v podkroví, ve druhém a třetím nadzemním podlaží, a naopak se vůbec nevyskytují v podlažím prvním, lze předpokládat, že jednou z hlavních příčin jsou prohnílé vazné trámy krovu, které tak nejsou schopné plnit svojí funkci přebírání vodorovných sil z konstrukce krovu. Tyto síly pak vstupují do zhlaví stěn, které na takové namáhání nejsou navrženy. Vodorovné síly také do stěn mohou vstupovat v důsledku uhnílych styčníků (šikmé sloupky napojeny přes čep a dlab do vazných trámů). Pokud takový styčník není schopen přenosu zatížení z šikmých sloupků do vazných trámů, dochází rovněž k zatížení zhlaví stěn vodorovným namáháním, na které nejsou stěny připraveny.

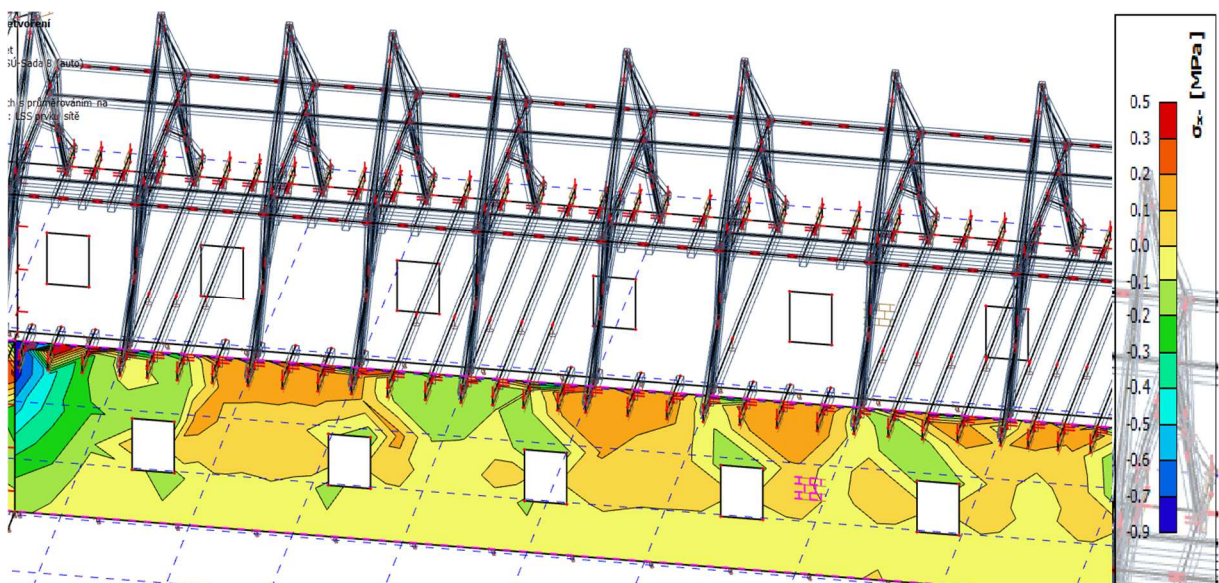
Pro demonstraci napětí, která vznikají v korunách stěn v oblastech s uhnílymi vaznými trámy, v porovnání s oblastmi, kde trámy uhnílé nejsou, byl upraven původní tři rozměrný model na model, který odpovídá skutečnému stavu vazných trámů, tj. v oblastech, kde byla zjištěná degradace vazných trámů byly tyto nosné prvky vyjmuty z modelu, či jen částečně vyjmuty, výsledný efekt bude stejný a to ten, že v těchto vazbách vazné trámy nepochytají vodorovné síly a ty se tak dostanou do zhlaví obvodových nosných stěn. Tyto modely budou dále označovány pouze jako model A – model s funkčními vaznými trámy a model B – model s nefunkčními vaznými trámy. Porovnání těchto dvou modelů proběhne v křídle s nejvíce porušenými vaznými trámy a tj. křídlo západní.

Když se porovnájí následující obrázky (*Obr. 3.49 a Obr. 3.50*), lze si všimnout rozdílu v tahových napětích v korunách obvodových stěn. Na prvním obrázku (*Obr. 3.49*) modelu A, lze zpozorovat, že tahové napětí dosahuje menších hodnot, než na obrázku modelu B (*Obr.*

3.50). Také lze z porovnání vyčíst, že v modelu B se vytvářejí v místech s nefunkčními vaznými trámy daleko větší tahové oblasti (oranžové ostrůvky) (Obr. 3.50).



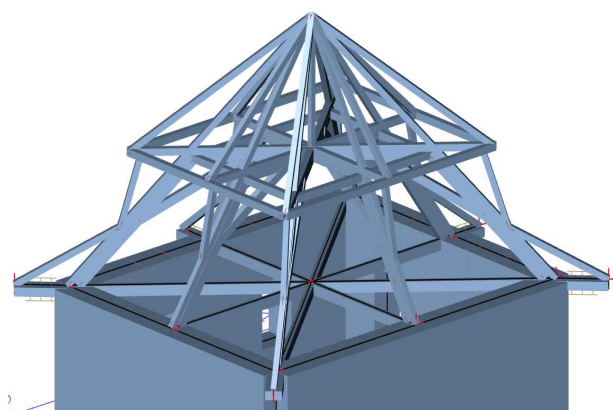
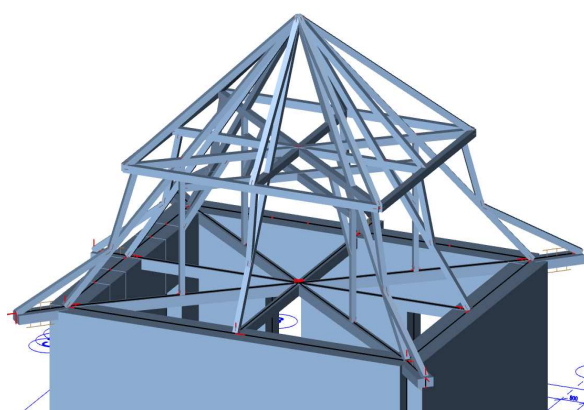
Obr. 3.63 – Napětí ve stěně, model A



Obr. 3.64 – Napětí ve stěně, model B

Stejný princip lze aplikovat na konstrukce nárožních věží, pod kterými jsou trhliny nejrozšířenější. Bohužel v rámci stavebně technického průzkumu nebylo možné stanovit stav vazných trámů z důvodu vysoké vrstvy násypu. Příčina těchto poruch bude dále uvažována stejného charakteru jako v přilehlých konstrukcích, tj. uhnílé vazné trámy, nebo nefunkčnost některých styčniců. Styčnicíky mohou být porušeny vlivem degradace v důsledku zatékání, nebo byly porušeny vlivem nadměrného namáhání.



*Obr. 3.65 – 3D model JZ věže**Obr. 3.66 – 3D model JV věže*

### 3.4.2.2 Povrchové poruchy

Poruchy na vnitřním i obvodovém zdivu se tvoří v důsledku výskytu velkého množství vlhkosti v zámku. Srážková voda zatéká do objektu necelistvou střešní krytinou a skrze okenní, případně dveřní otvory, které jsou bez výplní. Voda přítomná ve zdech způsobuje opadání omítky, mapy vlhkosti, plísně a zdivo tak pozvolna degraduje a dochází ke snížení únosnosti.

V prvním nadzemním podlaží se projevuje vlhkost v důsledku vztlínání. V základových konstrukcích zámku s největší pravděpodobností není provedena hydroizolační vrstva a ve zdivu tak dochází k tzv. kapilární elevaci, kde se vlhkost dostává kapilární silou přes póry do stěn. V tomto podlaží jsou navíc zazděny veškeré okenní, či dveřní otvory, a tak zde nedochází k přirozené výměně vzduchu, vlhkost se tu tak drží. Vlhkost se také do konstrukcí základů dostává pomocí vsakování srážkové vody do zeminy, způsobené degradací, absencí, či špatným provedením dešťových svodů, případně okapních žlabů.

Ve druhém, třetím a podkrovním podlaží jsou povrchové poruchy stěn úzce spojeny s propadnutými vodorovnými konstrukcemi, přes které stéká srážková voda do nižších podlaží. Na stropních konstrukcích mezi druhým a třetím nadzemním podlažím a na zdech k nim přiléhajícím, se začínají tvořit vlhkostní mapy, v některých případech plísně, či zeleně. Srážková voda si tak nachází cestu dále směrem do nižších podlaží a začíná se zde formovat obdobné porušení jako v konstrukcích nad.





Obr. 3.67 – Výskyt zeleně vlivem zatékání



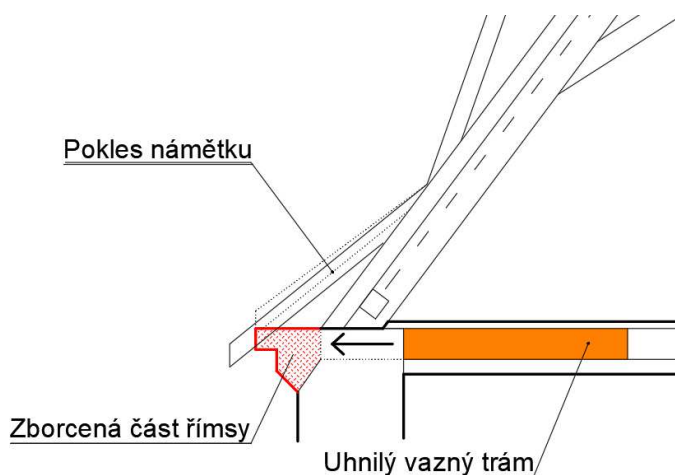
Obr. 3.68 – Plíseň v 1.NP

### 3.4.3 Vodorovné konstrukce

#### 3.4.3.1 Částečné propadnuté vodorovné konstrukce

Nejčastější poruchou vodorovných konstrukcí jsou částečné propady. Tyto poruchy úzce souvisí se zatékáním srážkové vody do objektu, jak již bylo několikrát zmíněno. Do podkrovního nadzemního podlaží dlouhodobě zatékala srážková voda kvůli necelistvosti střešního pláště, v důsledku toho docházelo ke vzniku louží v určitých částech pochozí vrstvy podkroví. Vlhkost se také dostává do zhlaví trámů z obvodových stěn, na kterých jsou uloženy vazné trámy a není zde nijak vyřešen detail uložení, tj. dostatečná mezera mezi trámem a kapsou ve zdivu. Po nějaké době začalo docházet k degradaci vrstev stropu mezi podkrovím a třetím nadzemním podlažím, odtud si už srážková voda začala nacházet cestu do nižších podlaží. Nejrizikovější porucha v konstrukci krovu se týká vazných trámů, které jsou uhnílé a nemohou tak plnit svojí hlavní funkci přenášení vodorovných sil.

Degradace vazných trámů má s největší pravděpodobností na svědomí také zborcení římsy v jižním křídle. Římsa byla znatelně podmáčená a ve chvíli kdy do ní zatlačila vodorovná síla, kterou měl pochytnat vazný trám, tak se římsa zborcenila. V tomto místě bude pravděpodobně taky docházet k degradaci styčnicků šikmých sloupků x vazný trám.



Obr. 3.69 – Zborcení římsy

### 3.4.3.2 Trhliny

Další poruchou vodorovných konstrukcí jsou trhliny v podhledech, které se vyskytují pouze v severozápadní a severovýchodní věži. Tato porucha je způsobená nadměrným průhybem dřevěných trámů zastropení, nebo smršťováním omítky. Vzhledem k tomu, že trhliny jsou zde pravidelné a v celé ploše podhledu je spíše pravděpodobnější varianta se smršťováním komponentů omítek.

Trhliny se vyskytují také ve stropní konstrukci v oblasti schodiště z druhého do třetího nadzemního podlaží. Tato trhlina prochází z jedné klenby do sousední přes klenbový pás. Vzhledem k poznatku, že trhlina se nevyskytuje ve vyšším, či nižším podlaží, její příčina bude úzce souviset s přilehlými konstrukcemi. Nejpravděpodobnější možnost je ta, že mezilehlý klenbový pás ztratil svoji únosnost a došlo k lehkému poklesu, odtud se pak trhlina šířila na obě strany do sousedních kleneb. Během rekonstrukce schodišťových stupňů bude v této oblasti nad porušenými klenbami provedeno odhalení líce k přesnému stanovení příčiny.

### 3.4.4 Konstrukce krovu a střechy

Konstrukce krovu byla podrobně rozebrána v úvodu této kapitoly jako hlavní příčina většiny poruch. Nejvýraznější poruchou jsou degradované vazné trámy v důsledku necelistvosti střešní krytiny a následného zatékání. Ostatní prvky krovu nevykazují žádné známky porušení a budou dále, v kapitole 4 - návrh sanačních opatření, orientačně posouzeny.

### 3.4.5 Schodiště

Na hlavním schodišti dochází k lokální deformaci dřevěné stupnice a podstupnice, která je zapříčiněna opotřebením z užívání, jednotlivé stupně tak jsou lehce nakloněné. Není zřejmé,

jak přesně vypadá konstrukce pod dřevěnou nášlapnou vrstvou stupňů, tudíž podrobnější analýza příčiny bude stanovena během sanace.

Obě vedlejší schodiště nevykazují žádné poruchy související s jejich nosnou funkcí. Těmto schodištím chybí zábradlí, která byla nejspíš vyrvána, v čelech jednotlivých stupňů si lze všimnout bodů původního kotvení.

### **3.4.6 Výplně otvorů**

#### **3.4.6.1 Okna**

Výplně okenních otvorů jsou v celém objemu zámku vyskleny, s výjimkou prvního nadzemního podlaží, kde jsou otvory naopak kompletně zazděny. Vysklení proběhlo za účelem umožnění přirozené cirkulace vzduchu v celém objektu. Zazdění otvorů 1.NP bylo z důvodů zamezení nepovolaného vnikání, na úkor výměny vzduchu v tomto podlaží.

Okenní rámy zůstaly dochované pouze ve druhém nadzemním podlaží, velmi výjimečně ve vyšších podlažích a vykazují zřejmé známky degradace vlivem vlhkostních faktorů, zapříčiněných zatékáním srážkové vody do objektu, stékáním srážkové vody po obvodových stěnách, či přímým vystavením povětrnostním nebo dešťovým vnějším vlivům.

#### **3.4.6.2 Dveře**

Obložkové či kazetové zárubně na několika místech úplně chybí, někde jsou jen částečně poničená. Dveře ve většině případů postrádají křídla. Příčiny jsou stejné jako u okenních otvorů, dveře byly vystaveny značné vlhkosti a lze si všimnout na několika místech i začínající hniloby. Další příčinou může být také vandalismus, některé křídla byla nalezena vykopnutá apod.

### **3.4.7 Omítky a fasádní ozdobné prvky**

Exteriérová omítka zámku se z větší části své plochy odlupuje vlivem povětrnostních, či dešťových vlivů. Lze si také všimnout koncentrace povrchových poruch v oblasti dešťových svodů, nebo případně okapných plechů, které jsou na několika místech poškozené. Fasádní omítky vykazují známky degradace v celé ploše ve formě odlupování, vlhkostních map, či úplného opadání a následného odhalení obvodového zdiva, podrobně zakresleno ve výkresech pohledů (výkresy č. 10-12). Vlhkostní mapy lze nejčastěji pozorovat v oblastech pod římsami, či v okolí dešťových svodů. Tyto svody zároveň nenavazují do žádného systému zachytávání srážkové vody, a tak se voda vsakuje do zeminy přímo v blízkosti obvodových zdí. V těchto



místech pak lze pozorovat rozšiřující se vznik zeleně, který může vést až k degradaci obvodového zdiva. Vlivem vsakování srážkové vody do zeminy v blízkosti obvodových zdí dochází ke zvyšování vlhkosti základových konstrukcí, které pak kapilárně vynášejí vlhkost do navazujících zdí.

Na fasádě se nachází také nespočetně ozdobných prvků, mezi které patří například nadokenní a podokenní římsy, patrové či mezipatrové římsy a okapní či korunní římsy, tyto architektonické prvky vykazují taktéž značný stupeň degradace, dešťová voda tak v některých případech stéká pouze po fasádě a zapříčiňuje nejen navlhání zdiva, ale také degradaci okenních rámců.



*Obr. 3.70 – Degradované římsy a vlhkostní mapy*

### **3.5 Mykologický průzkum**

V rámci mykologického průzkumu byly důkladně prohlédnuty jednotlivé prvky krovu, ale i dřevěné konstrukce nacházející se mimo oblast podkroví. Cílem průzkumu je zhodnocení stavu zkoumaných prvků a stanovení přítomnosti dřevokazných škůdců dřeva.

#### **3.5.1 Postup mykologického průzkumu**

Po podrobné vizuální prohlídce byly určeny nejvíce degradované prvky, které už od pohledu vykazovaly poruchy spojené s dřevokaznými škůdci dřeva. Následně v závislosti na stupni degradaci a přístupnosti daného prvku byly odebrány vzorky. Odběr proběhl ze 2 vazných trámů ve stropní konstrukci mezi podkrovním a třetím nadzemním podlaží a z nášlapné vrstvy tvořené z dřevěných prken ve druhém nadzemním podlaží v jižním křídle. Vazné trámy se nacházejí v jižním a západním křídle. Podrobně zakreslená místa odběru viz výkres č. 6 a č. 8 – Poruchy. Vzhledem ke stavu vazných trámů, nebylo k odběru zapotřebí žádných speciálních

nástrojů. Pro podrobný mykologický průzkum bude zapotřebí odkrytí a zanalyzování všech dřevěných prvků objektu.



*Obr. 3.71 – Místo odběru 1*



*Obr. 3.72 – Místo odběru 2*



*Obr. 3.73 – Místo odběru 3*



*Obr. 3.74 – Odebrané vzorky*

## 3.5.2 Vyhodnocení odebraných vzorků

### 3.5.2.1 Dřevokazní škůdci

Výskyt dřevokazných škůdců dřeva, byl patrný ještě před odběrem. Po vizuální podrobné prohlídce vzorků byl tento předpoklad potvrzen a byl zjištěn výskyt dřevokazného hmyzu Tesaříka krovového (*Hylotrupes bajulus*) a dřevokazného hmyzu z rodu červotočovitých. Dále byl zjištěn výskyt následujících dřevokazných hub: Dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*) a Koniofora sklepní (*Coniophora puteana*). Pro potvrzení těchto nálezů bylo přihlédnuto k charakteristickým znakům výše zmíněných škůdců na odebraných vzorcích. Na vzorcích bylo možné zpozorovat typický kostičkový rozpad (Obr. 3.52 a Obr. 3.54), který způsobuje jak Dřevomorka domácí, tak Koniofora sklepní. Dále bylo možné na vzorcích vidět typické malé kruhovitě chodbičky, jež jsou typickým znakem červotočovitého hmyzu a Tesaříka krovového.

### 3.5.2.2 Plísňe

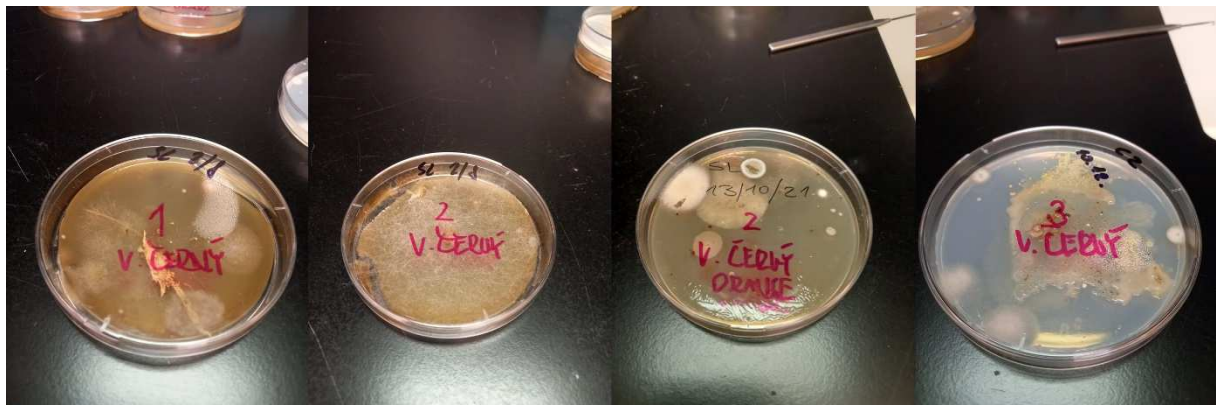
Odebrané vzorky byly také značně pokryty vrstvou plísňí. Tyto plísňe byly podrobněji analyzovány za pomoci jejich kultivace. Kultivace proběhla v Petriho miskách, do kterých byl umístěn roztok ze sladového agaru. Následně do připravených Petriho misek s médiem byla za pomoci sterilizovaných pinzet otisknut daný vzorek plísňe (očkování). Takto byly připraveny celkem 4 Petriho misky s různými plísňemi naleznutými na zkoumaných vzorcích, které následně byly vloženy do biologického termostatu při teplotě 26 °C–28 °C. Vzorky byly ponechány v takovémto stavu týden a následně podrobně zanalyzovány pod mikroskopem.

Kultivované plísňe byly vloženy na podložní sklíčka do nativního preparátu (destilované vody) a následně přikryty krycím sklíčkem, takto připravené preparáty byly zkoumány pod mikroskopem. Kultivace proběhla během kratší doby, než je standartně doporučeno, a tak plísňe v některých případech nebyly plně vyvinuté.





Obr. 3.75 – Naočkované plísně v roztoku připravené ke kultivaci



Obr. 3.76 – Kultivované plísně

### 3.5.3 Popis nálezů

#### 3.5.3.1 Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus*)

Napadá střešní konstrukce, povaly a stropy. Rozvijí se při vlhkosti dřeva  $w=20-35\%$  a při teplotě  $T=12-38\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Při vlhkosti pod  $12\%$  se jeho růst značně zpomaluje, Dokonalá přeměna larvy v dospělý hmyz trvá 2 až 10 let (jedna generace). Tesařík hromadně vylétá od poloviny července do srpna. Samička žije měsíc a klade až 400 vajíček, která se vyvíjí 2-3 týdny. Larva vykusuje chodby podél vláken dřeva, dospělé larvy se dokáží zavrtat hlouběji.

### 3.5.3.2 Červotoč

Červotoč je drobný oválný brouk délky 2-8 mm, hnědě až černé barvy. Během svého života, který trvá 6-28 dní, naklade samička 30 vajíček, ze kterých se po 12-15 dnech vylíhnou larvy. Délka jejich života se mění s vlhkostí a teplotou – průměrně 1-3 roky. Výletové otvory mají průměr 1,5-2,5 mm. Pro červotoče je charakteristické opakované napadení dřeva následnými generacemi, což vede k úplné degradaci dřeva a následnému rozpadu.

### 3.5.3.3 Dřevomorka domácí (*Serpula lacrymans*)

Jedná se o celulórovorní houbu, která způsobuje bílou hnilobu. Dřevomorka je pravděpodobně nejznámější dřevokazná houba v ČR. Napadá materiály s obsahem celulózy. Dřevo napadené dřevomorkou domácí mění barvu na okrovou, žlutohnědou, tmavohnědou a praská v podélném i příčném směru. Nakažené dřevo bývá z pravidla velice suché a rozkládá se na větší kostky, které dosahují velikosti až několika centimetrů.

### 3.5.3.4 Koniofora sklepní (*Coniophora puteana*)

Je to dřevokazná houba, která se vyskytuje tam, kde je velká vlhkost dřeva od 50 % a teplota okolo 3-40 °C. To znamená, že na ní narazíme hlavně ve sklepích, podlahách, ale když má dobré podmínky k růstu, najdeme ji i jinde. Barva koniofory je zpočátku bílá, později se zbarvuje do hněda. Koniofora zbavuje dřevo celulózy, to ztrácí pevnost a hmotnost. Je to druhá nejnebezpečnější houba u nás, hned po dřevomorci domácí (*Serpula lacrymans*). Lze ji najít v létě i na podzim v lesích i ve stavbách. Rozkládá dřevo jehličnanů i listnáčů, napadá zdravé vlhké dřevo. Infekce se šíří většinou z povrchu dovnitř dřevní hmoty. Po celulóze začne rozkládat lignin.

### 3.5.3.5 Plísň

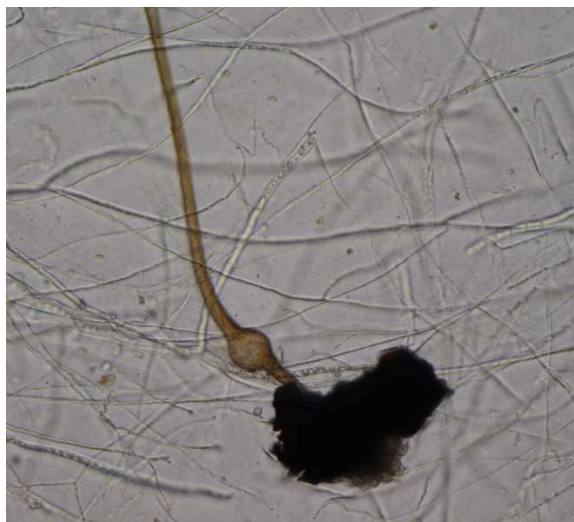
#### Štětíčkovec (*Penicillium sp.*)

Vřeckovýtrusá houba, která se hojně vyskytuje po celém světě a často na zaplísňených stěnách, v rostlinných zbytcích atd.

#### Plíseň hlavičková (*Mucor sp.*)

Houba celosvětově hojně rozšířená. Vyskytuje se v půdách, na trusu býložravců apod. Neprodukuje žádné mykotoxiny.

U ne zcela vyvinutých plísní, bylo možné pouze zjištění některých částí. Mezi ty patří mucory a hyfy (stonky). Přítomnost těchto plísní může vést k výskytu zdravotních potíží například vznik alergií, nebo kožních nemocí.



*Obr. 3.77 – Mucor sp.*



*Obr. 3.78 – Penicillium sp.*



*Obr. 3.79 – Mucor sp.*



## 4 Návrh sanačních opatření

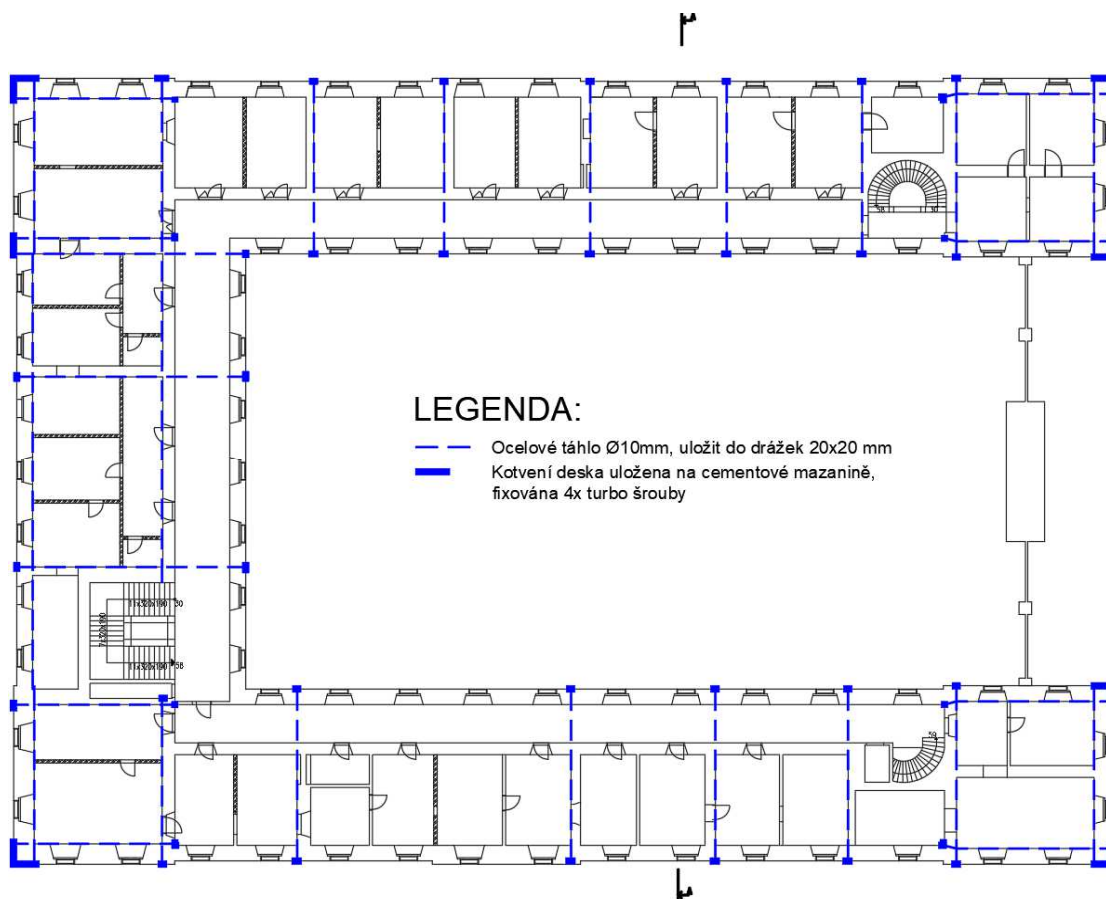
Z výše uvedeného rozboru jednotlivých konstrukcí vyplývá, že zámek je v relativně špatném stavu. Největší problém se skrývá v konstrukci mansardové střechy a jejím zastřešení, nicméně je třeba věnovat pozornost i ostatním poruchám. Tyto poruchy byly v předchozí kapitole důsledně zanalyzovány, a tak lze nyní přistoupit k eliminaci všech příčin a důsledků těchto příčin.

Postup sanací bude probíhat chronologicky od podkrovního nadzemního podlaží, jehož součástí je zastřešení objektu, až po první nadzemní podlaží. Tento postup je zvolen na základě poznatku o zatékání do objektu, kterému je třeba zamezit co nejdříve, a hlavně před provedením ostatních sanací, jedinou výjimkou bude stažení objektu ocelovými táhly, aby při provádění oprav mansardové střechy nedošlo k dalšímu přetvoření obvodových stěn.

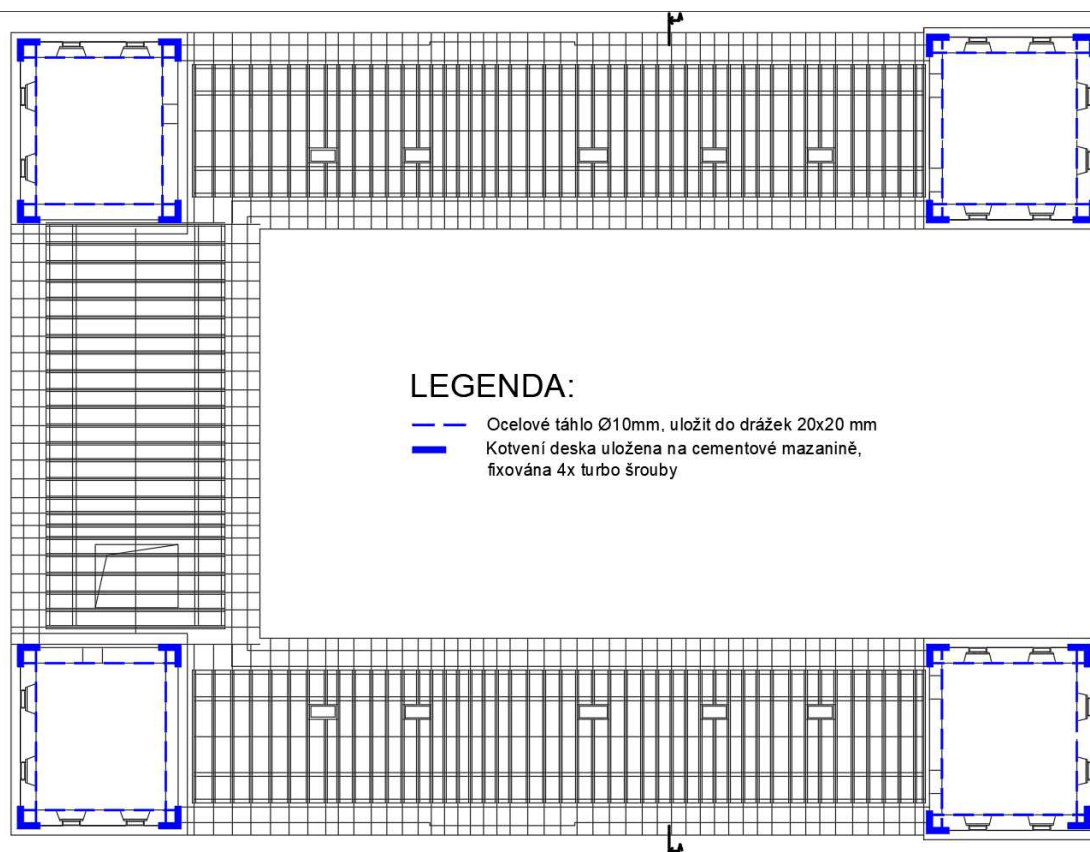
### 4.1 Sepnutí objektu ocelovými táhly

Z hlediska zvýšení tuhosti objektu, zabránění vodorovného přetvoření obvodových stěn zejména v podkroví a ve třetím nadzemním podlaží a s tímto úzce spojený možný rozvoj trhlin, bude provedeno sepnutí objektu ocelovými táhly. Sepnuté budou stěny v podkroví, ve třetím a ve druhém nadzemním podlaží, sepnutí bude provedeno z důvodu zajištění stěn při provádění sanací vazných trámů a zabránění rozvoji stávajících trhlin, případně zabránění vzniku trhlin nových.

Táhla budou zhotovena z vysokopevnostní oceli a budou vedena v předem připravených drážkách stěn 20x20 mm, je-li to možné vzhledem k poloze vedení. Síly z ocelových táhel budou přenášeny do zapuštěných kotevních ocelových desek umístěných vždy do drážek přibližně 300x300 mm na líci obvodové, případně vnitřní nosné stěny. Desky budou uloženy do cementové mazaniny a jejich poloha bude fixována čtyřmi turbo šrouby. Táhla budou ve drážkách kotvena sponami po přibližně 2 metrech a také budou opatřena proti korozní ochranou ve formě nízkotlaké injektáže cementovým gelem po celé délce táhla (drážky).



Obr. 4.1 – Sepnutí 3.NP



Obr. 4.2 – Sepnutí podkroví



Obr. 4.3 – Sepnutí řez



## 4.2 Sanace krovu a zastřešení

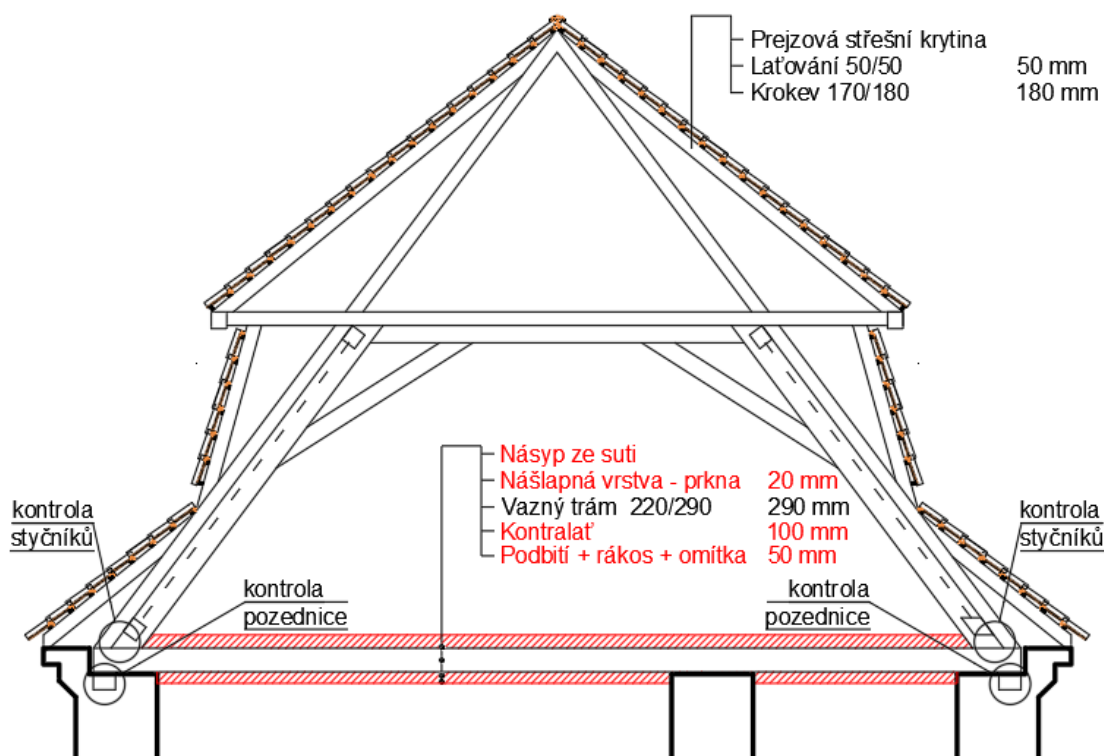
Pro sanaci krovu je nutné celoplošně stanovit rozšíření poškození dřevěných prvků, a to zejména vazných trámů, které jsou napadeny dřevokazným hmyzem, houbami a hnilobou. Jak již bylo několikrát zmíněno, v důsledku tohoto poškození vazné trámy nejsou schopny plnit svou primární funkci přebírání vodorovných sil a tyto síly tak vstupují do zhlaví stěn. Tato degradace je způsobena zatékáním srážkové vody do objektu a je nutné tomuto jevu zabránit. V tomto ohledu je na vině střešní krytina, která ovšem nevykazuje žádné známky degradace sebe samotné, problém je ovšem v necelistvosti. Opravy krovu jsou rozděleny na několik technologických fází, které jsou seřazeny tak, jak by měli chronologicky proběhnout.

Objekt je památkově chráněný, a proto, pokud to bude možné, budeme se snažit dřevěné prvky zachovat. Pokud prvky bude možné z části zachovat, bude dále navrženo jejich protézování, pokud ne, tak bude navržen nový trám, jehož postup osazení na původní místo bude specifikován dále.

### 4.2.1 Technologický postup

#### 1) Odhalení vazných trámů v celé ploše podkroví

V první řadě je nezbytné stanovit rozsah zasažení vazných trámů dřevokazným hmyzem, houbami či hnilobou. K tomu bude nezbytné celoplošné odhalení vazných trámů a toho se docílí sejmutím násypu, který je v celé ploše podkrovního podlaží a následné demontáží záklopu, a konstrukce podhledu. Po odhalení vazných trámů, které tvoří zároveň i stropní trámy třetího nadzemního podlaží, se stanoví skutečné zasažení biologickými škůdci. Při této příležitosti se také zkontroluje skutečný stav styčnic, které jsou součástí vazných trámů a ostatních dřevěných prvků, které byly nepřístupné. Dále je nutno také ověřit skutečné statické schéma trámů, trám vede přes vnitřní nosnou stěnu a je tak důležité stanovit, zda se jedná o 2x prostý nosník, či spojitý nosník o dvou polích, varianta 2x spojitý nosník by znamenala, že jsou trámy navázány na sebe pomocí styčnice, který je schopen přenášet tah, ve výpočtu dále bude uvažováno statické schéma spojitý nosník o dvou polích. Další prvek, který je nutný ověřit je pozednice. Krov pochází z období, kdy byla zazděná pozednice zcela běžná. Pokud bude potvrzena přítomnost zazděné pozednice, je třeba ověřit její stav vzhledem k biologickým škůdcům. Při potřebné výměně lze pozednici vyřezat po stejných etapách, jako bude probíhat výměna vazných trámů.



Obr. 4.4 – Technologický postup 1

## 2) Demontáž střešní krytiny

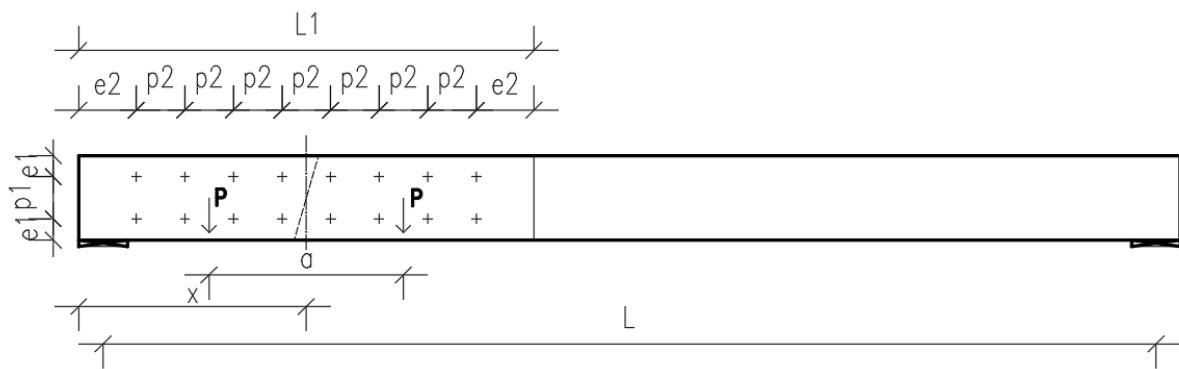
Po zanalyzování stavu vazných trámů je třeba zahájit demontáž střešní krytiny. Současná střešní krytina z keramických prejzových tašek nevykazuje známky degradace, tudíž ji lze znovu použít. Po demontáži střešní krytiny nutno ověřit stav okapní římsy.

## 3) Výměna vazných trámů + oprava zborcené římsy + nová krytina

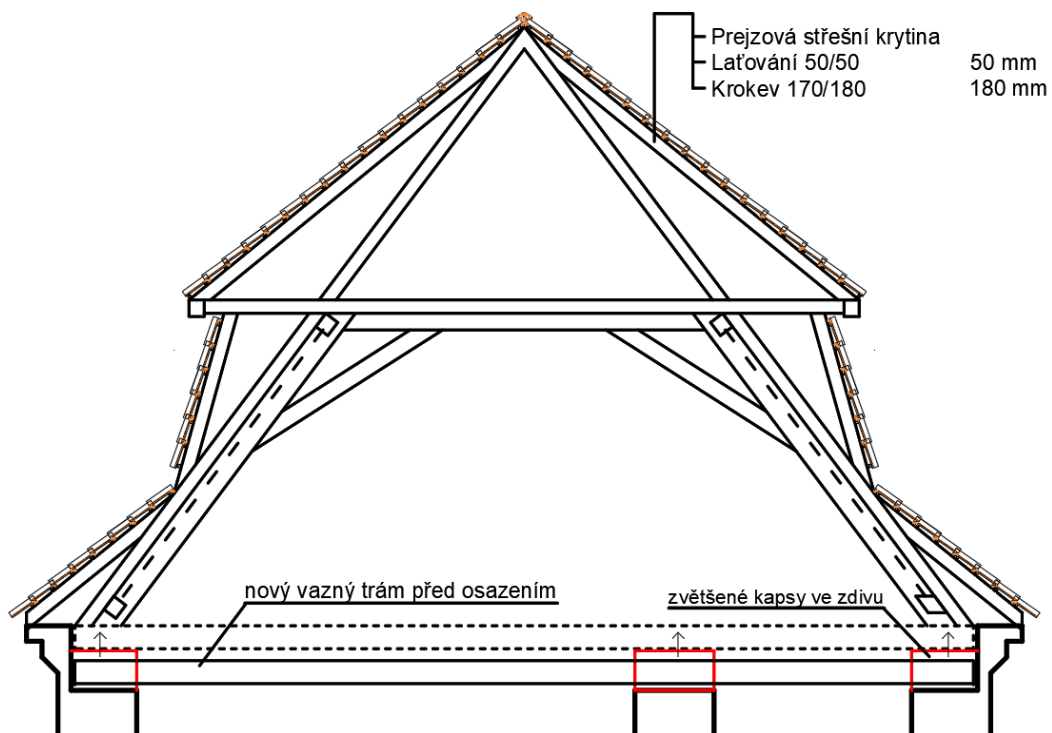
Po demontáži střešní krytiny, bude možné začít s výměnou vazných trámů. Jelikož jsou veškeré vazby krovu propojeny vaznicí, či okapní vaznicí, není možné jednotlivé vazby nadzvednout a osadit je zpět na nový vazný trám, proto je třeba vazné trámy osadit do vazeb ze spodu. Z tohoto důvodu budou původní kapsy ve zdivu zvětšeny tak, aby se vazný trám mohl umístit do potřebné polohy a následně pak mohl být vyzvednut do původní pozice a na něj mohly být osazeny pomocí čepu a dlabu šikmé sloupky. Pokud bude možné trámy z části zachovat, tzn. že prvky jsou napadeny pouze z části, je nutné tuto část odstranit až na zdravou část, před odstraněním se prvek musí staticky zajistit a následně je možné provést protézování. Trámy je nutné opatřit dvojitým biocidním postříkem a takto ošetřit také kontaktní plochy spojů. Kapsa bude následně dozděna tak, aby zajistila uložení vazného trámu a zároveň splňovala požadavky na dostatečné mezery mezi zdivem a vazným trámem, tj. 30 mm. Uložení

trámu bude provedeno pomocí podložky z tvrdého dřeva. Jakmile bude takto osazeno či vyprotézováno několik trámů za sebou, může se začít s montáží nové střešní krytiny.

Protéza bude provedena trámem stejného průřezu jako jsou stávající, tj. 200/290 mm. Trámy budou k sobě napojeny pomocí šikmého srazu a spojeny za pomoci dvou příložek z prken tl. 20-40 mm z každé strany. Příložky budou spřaženy s vaznými trámy pomocí hřebíků. Návrh a posouzení spřažení proběhne v této kapitole.



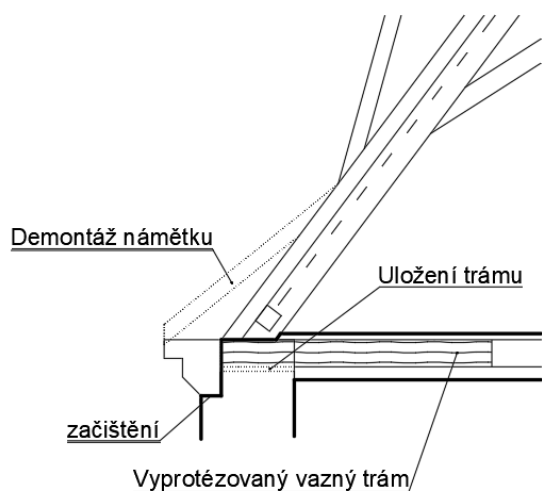
Obr. 4.5 – Schéma spřažení protézy



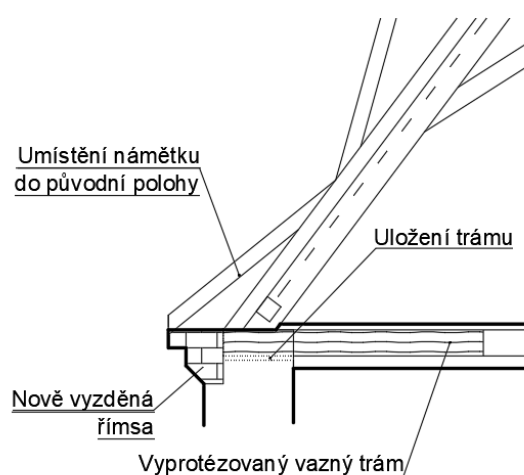
Obr. 4.6 – Technologický postup 2

Důležité je využít demontované střešní krytiny k opravě zborcené římsy. Po sanaci a znovu uložení okolních vazných trámů a dozdění kapes, jakmile budou vyměněny vazné trámy a ošetřeny biocidním postřikem veškeré dřevěné prvky v okolí, bude možné znovu vyzdít konstrukci římsy. Před vyzděním bude třeba demontovat námětky, které po obnovení římsy budou uloženy zpět do původní polohy.





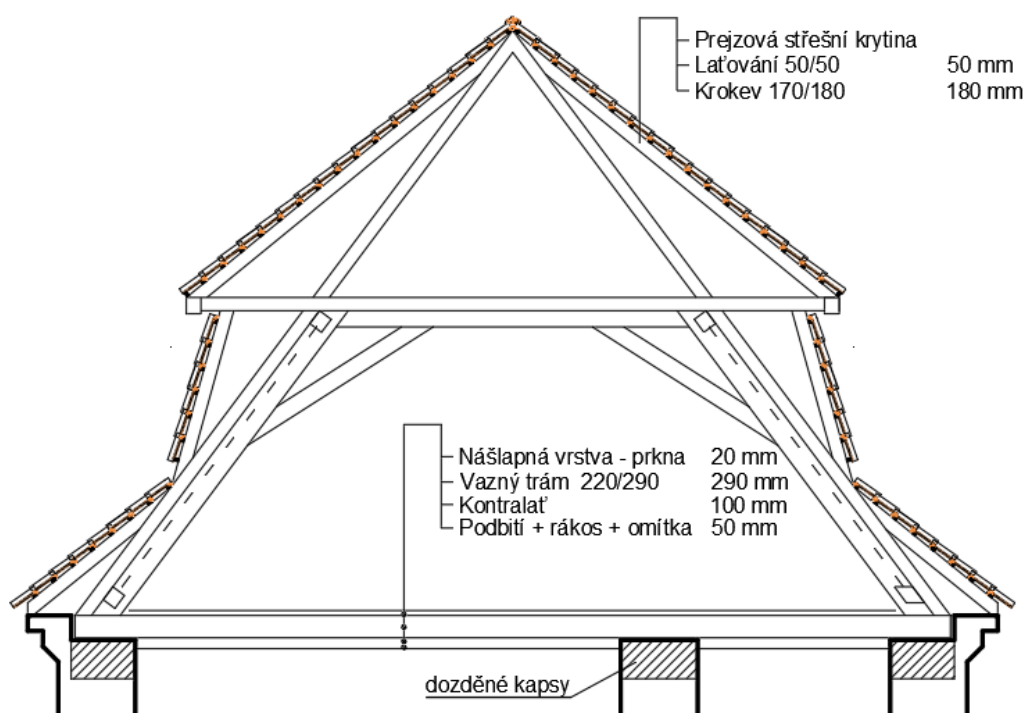
Obr. 4.7 – Oprava římsy 1



Obr. 4.8 – Oprava římsy 2

#### 4) Nová skladba

Po výměně veškerých degradovaných prvků je možné začít pokládat novou podlahu a podhled. Skladba stropu bude zachována.



Obr. 4.9 – Technologický postup 3

Totožný princip bude aplikován na konstrukce krovu nárožních věží.

V průběhu a po sanačních opravách je nutné prostory pravidelně vysávat vysavačem, aby byly odstraněny veškeré zárodky dřevokazných škůdců. Důležité je také chránit prostory proti srážkové vodě. Po sanaci se provede finální chemický nástřik biocidními prostředky na veškeré prvky krovu včetně zdravě vypadajících.

## 4.2.2 Posouzení prvků krovu

Výpočet vnitřních sil proběhl ve výpočetním softwaru SCIA Engineer pomocí MKP. Již v úvodu kapitoly 3.4 byl představen 3D model, který byl zkonstruován ke komplexnímu posouzení horní části objektu. Model byl zatížen skutečným zatížením od vlivu větru, sněhu, stálého a užitečného zatížení. Zámek se nachází v I. Sněhové oblasti při charakteristické hodnotě zatížení sněhem  $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$  a ve větrné oblasti II, kategorii terénu II, při charakteristické rychlosti větru  $v_{b;0} = 25 \text{ m/s}$ . Silové účinky na konstrukci krovu od zatížení větrem a sněhem byly vypočteny pomocí softwaru FIN EC 2021 a podrobný výstup je obsažen v příloze (Zatížení větrem a sněhem). Tři rozměrný model byl tedy zatížen celkem 6 zatěžovacími stavy, které jsou ZS1 vlastní tíha, ZS2 Stálé zatížení, ZS3 Sníh, ZS4 Vítr zprava, ZS5 Vítr zleva a ZS6 užiténé zatížení.

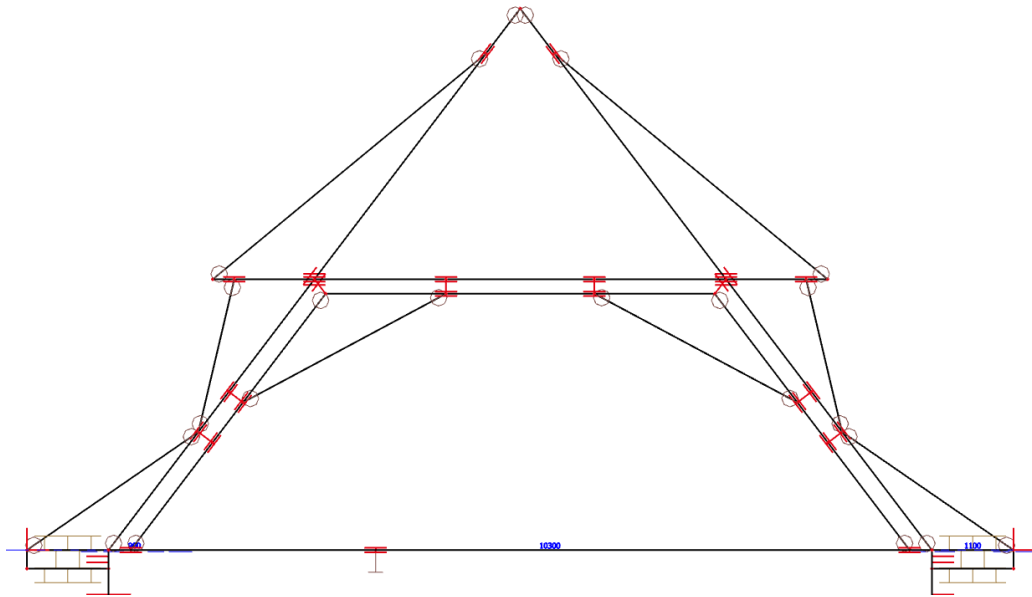
### 4.2.2.1 Zatížení

STÁLÉ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Násyp suť	65	12,0	0,78
Prkenný záklop	10	6,0	0,06
Trám 220/290 mm			0,00
Podbití	10	6,0	0,06
Rákos	10	1,4	0,01
Omítka	10,0	17	0,17
CELKEM:			<b>1,08</b>
<b>PROMĚNNÉ</b>			
užitečné - obytné plochy kategorie A			<b>1,50</b>
$\gamma_f =$	1,50	$q_{d,a} = \gamma_f \cdot f_k =$	<b>2,25</b>
$\psi =$	0,00	$q_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>0,00</b>

Obr. 4.10 – Zatížení vazného trámu

STÁLÉ	Ekv. tl.	Objemová tíha	Char. zatížení - $f_k$
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
střešní krytina - ker. pálená taška tondach			0,45
střešní lať 50/40 po 0,335 m	6,0	6	0,036
CELKEM:			<b>0,49</b>
Přepočten na m <sup>2</sup> půdorysné plochy $f_k/\cos\alpha$ :	sklon $\alpha =$	39,0°	<b>0,63</b>
$\gamma_f =$	1,35	$\gamma_f \cdot f_k =$	<b>0,84</b>
$\xi =$	0,85	$\xi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>0,72</b>
<b>PROMĚNNÉ</b>			
užitečné - nepochozí střechy (kategorie H)			<b>0,75</b>
$\gamma_f =$	1,50	$q_{d,a} = \gamma_f \cdot f_k =$	<b>1,13</b>
$\psi =$	0,00	$q_{d,b} = \psi \cdot \gamma_f \cdot f_k =$	<b>0,00</b>

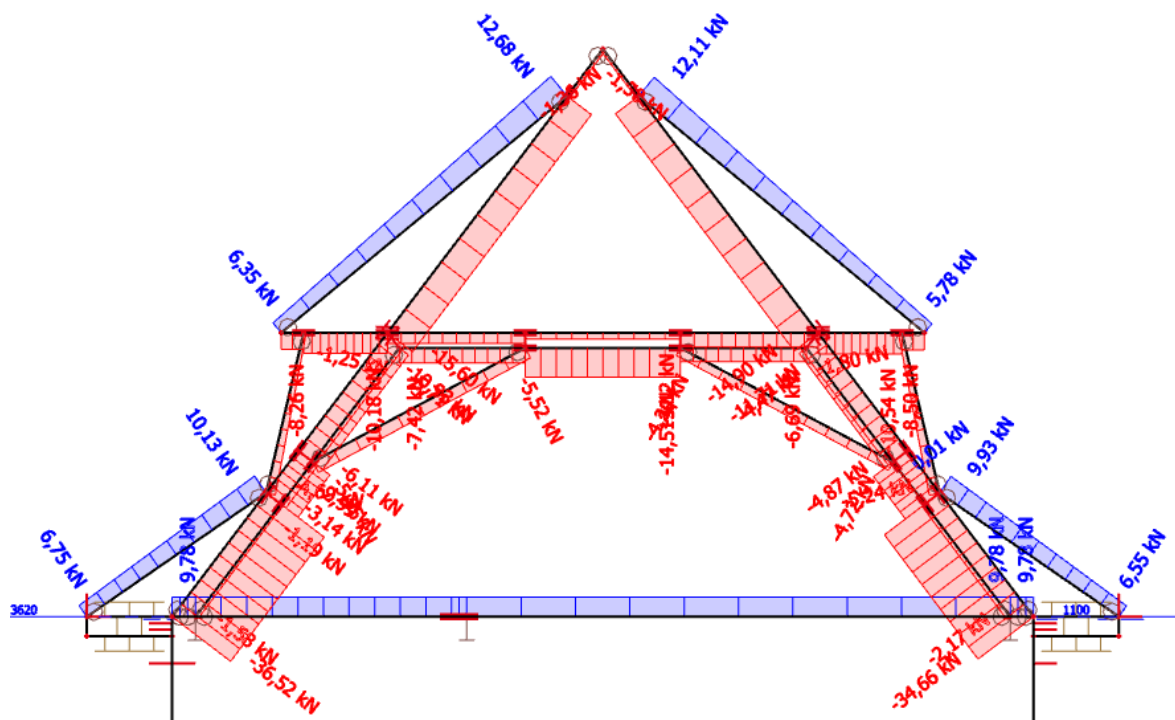
Obr. 4.11 – Zatížení do jedné vazby na krokev



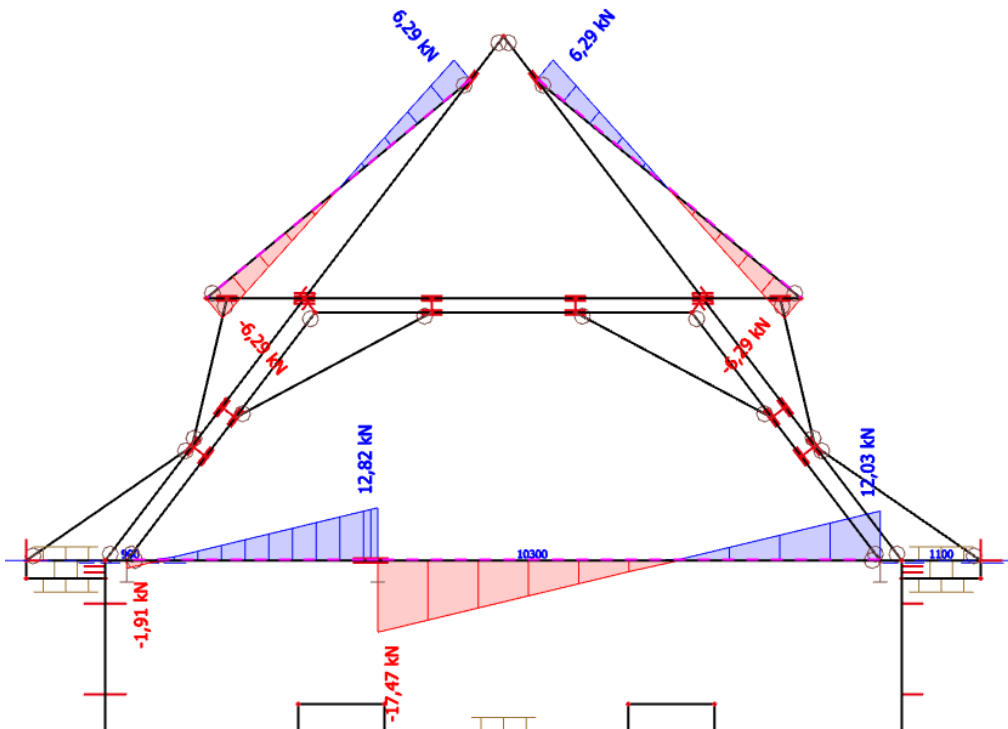
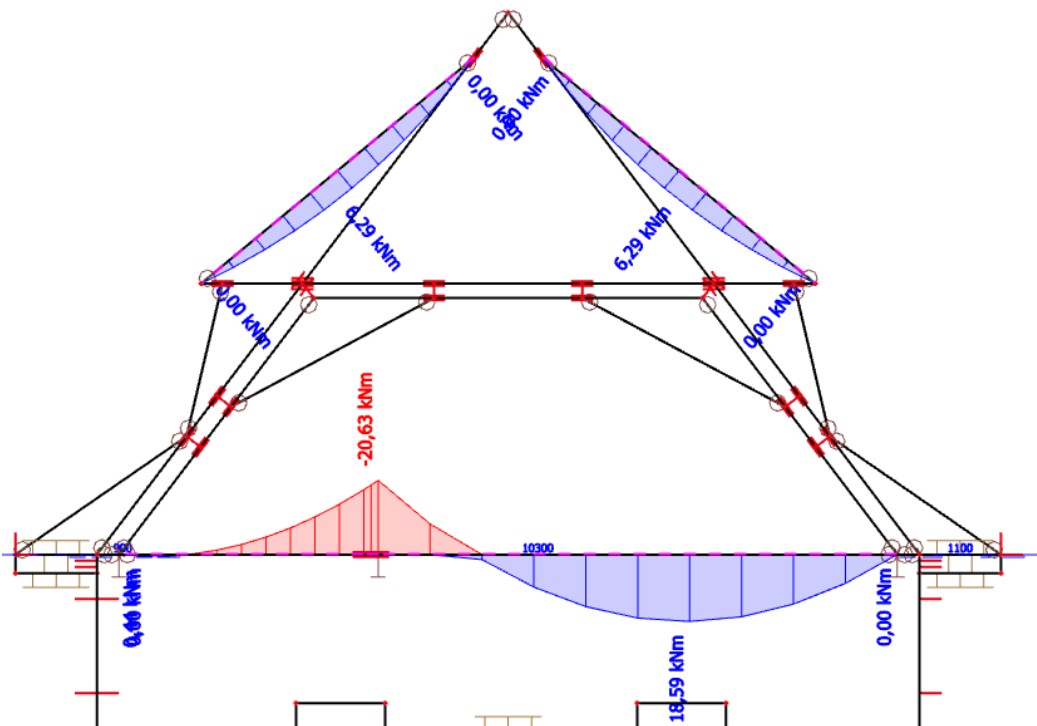
Obr. 4.12 – Statické schéma plné vazby

#### 4.2.2.2 Vnitřní síly v plné vazbě

##### 1) Normálová síla



Obr. 4.13 – Normálové síly v plné vazbě

2) Posouvající sílaObr. 4.14 – Posouvající síla  $V_z$  v plné vazbě3) Ohybový momentObr. 4.15 – Ohybový moment  $M_y$  v plné vazbě



### 4.2.2.3 Posouzení krokve a vazného trámu

#### 1) Ruční výpočet

<b>IDP   Posouzení prvků krovu</b>	
Vypracoval: Vojtěch Černý	
Datum: 12/2021	
<b>Vazný trám (stávající/nový)</b>	
Rozměr:	$b := 200 \text{ mm}$ $h := 290 \text{ mm}$
Modifikační součinitel:	$k_{mod} := 0.7$
<b>Vnitřní síly:</b>	
Normálová síla:	$N := 10 \text{ kN}$
Posouvající síla:	$V_z := 17.5 \text{ kN}$
Ohybový moment:	$M_y := 20.63 \text{ kN} \cdot \text{m}$
<b>Materiálové charakteristiky:</b>	
Vzhledem k posouzení stávajících prvků krovu bude konzervativně uvažována třída dřeva C16	
Materiál:	C16
Ohyb:	$f_{m,k} := 16 \text{ MPa}$
Smyk:	$f_{v,k} := 3.2 \text{ MPa}$
Tah // s vlákny:	$f_{t,0,k} := 10 \text{ MPa}$
Modul pružnosti:	$E_{0,mean} := 8 \text{ GPa}$ $E_{0,05} := 5.4 \text{ GPa}$
Rostlé dřevo:	$\gamma_M := 1.3$
<b>Návrhové Materiálové charakteristiky:</b>	
$f_{m,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 8.615 \text{ MPa}$	
$f_{v,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 1.723 \text{ MPa}$	
$f_{t,0,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 5.385 \text{ MPa}$	
<b>Normálové napětí za ohybu:</b>	
Podmínka:	$\sigma_{m,d} < f_{m,d}$
Modul průřezu:	$W := \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = 2803333.333 \text{ mm}^3$
Napětí:	$\sigma_{m,d} := \frac{M_y}{W} = 7.359 \text{ MPa}$
	$\text{využití} := \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = 0.854$
<b>POSOUZENÍ:</b>	$\sigma_{m,d} = 7.359 \text{ MPa} < f_{m,d} = 8.615 \text{ MPa}$ <b>VYHOVUJE</b>

**Normálové napětí tah:**Podmínka:  $\sigma_{c,0;d} < f_{m;d}$ Napětí:  $\sigma_{c,0;d} := \frac{N + V_z}{b \cdot h} = 0.474 \text{ MPa}$ 

$$\text{využití} := \frac{\sigma_{c,0;d}}{f_{t,0;d}} = 0.088$$

**POSOUZENÍ:**  $\sigma_{c,0;d} = 0.474 \text{ MPa} < f_{t,0;d} = 5.385 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE****Smykové napětí tah:**Podmínka:  $\tau_{v;d} < f_{v;d}$ Účinná šířka:  $k_{cr} := 0.67$ 

$$b_{ef} := k_{cr} \cdot b = 0.134 \text{ m}$$

Napětí:  $\tau_{v;d} := \frac{3 \cdot V_z}{2 \cdot (b \cdot h)} = 0.453 \text{ MPa}$ 

$$\text{využití} := \frac{\tau_{v;d}}{f_{v;d}} = 0.263$$

**POSOUZENÍ:**  $\tau_{v;d} = 0.453 \text{ MPa} < f_{v;d} = 1.723 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE****Průhyb:**

Průhyb posouzen pomocí programu FINE EC:

 $L_1 := 7 \text{ m}$ 

$$w_{lim1} := \frac{L_1}{300} = 23.333 \text{ mm}$$

$$w_{lim2} := \frac{L_1}{250} = 28 \text{ mm}$$

**POSOUZENÍ:**Okamžitý průhyb:  $w_{inst} := 17.1 \text{ mm} < w_{lim1} = 23.333 \text{ mm}$ Konečný průhyb:  $w_{fin} := 26.3 \text{ mm} < w_{lim2} = 28 \text{ mm}$  **VYHOVUJE****Poznámka:** Pro stávající prvky krovu lze uvažovat konečný průhyb bez vlivu dotvarování.

**Krokev stávající**

Poznámka: Krokev je namáhána ohybovým momentem v kombinaci s tahem, tato kombinace je pro krokev netradiční. Složitostí soustavy dochází k deformaci přilehlých prvků, které tak vytvářejí v krokví tah.

Rozměr:  $b := 200 \text{ mm}$   $h := 200 \text{ mm}$

Modifikační součinitel:  $k_{mod} := 0.7$

**Vnitřní síly:**

Normálová síla:  $N := 13 \text{ kN}$

Posouvající síla:  $V_z := 6.29 \text{ kN}$

Ohybový moment:  $M_y := 6.29 \text{ kN} \cdot \text{m}$

**Materiálové charakteristiky:**

Vzhledem k posouzení stávajících prvků krovu bude konzervativně uvažována třída dřeva C16

Materiál: C16 Ohyb:  $f_{m,k} := 16 \text{ MPa}$

Smyk:  $f_{v,k} := 3.2 \text{ MPa}$

Tah // s vlákny:  $f_{t,0,k} := 10 \text{ MPa}$

Modul pružnosti:  $E_{0,mean} := 8 \text{ GPa}$   
 $E_{0,05} := 5.4 \text{ GPa}$

Rostlé dřevo:  $\gamma_M := 1.3$

**Návrhové Materiálové charakteristiky:**

$$f_{m,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 8.615 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 1.723 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 5.385 \text{ MPa}$$

**Normálové napětí za ohybu:**

Podmínka:  $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

Modul průřezu:  $W := \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = 1333333.333 \text{ mm}^3$

Napětí:  $\sigma_{m,d} := \frac{M_y}{W} = 4.718 \text{ MPa}$

$$\text{využití} := \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = 0.548$$

**POSOUZENÍ:**  $\sigma_{m,d} = 4.718 \text{ MPa} < f_{m,d} = 8.615 \text{ MPa}$

**VYHOVUJE**

**Normálové napětí tah:**Podmínka:  $\sigma_{c,0;d} < f_{m;d}$ 

Napětí:  $\sigma_{c,0;d} := \frac{N + V_z}{b \cdot h} = 0.482 \text{ MPa}$

$$\text{využití} := \frac{\sigma_{c,0;d}}{f_{t,0;d}} = 0.09$$

**POSOUZENÍ:**  $\sigma_{c,0;d} = 0.482 \text{ MPa} < f_{t,0;d} = 5.385 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE****Smykové napětí tah:**Podmínka:  $\tau_{v;d} < f_{v;d}$ Účinná šířka:  $k_{cr} := 0.67$ 

$$b_{ef} := k_{cr} \cdot b = 0.134 \text{ m}$$

Napětí:  $\tau_{v;d} := \frac{3 \cdot V_z}{2 \cdot (b \cdot h)} = 0.236 \text{ MPa}$

$$\text{využití} := \frac{\tau_{v;d}}{f_{v;d}} = 0.137$$

**POSOUZENÍ:**  $\tau_{v;d} = 0.236 \text{ MPa} < f_{v;d} = 1.723 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE****MSP Průhyb:**

Průhyb posouzen pomocí programu FINE EC:

$$L_1 := 4.8 \text{ m}$$


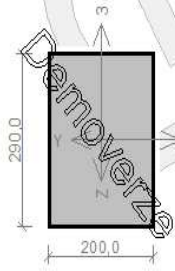
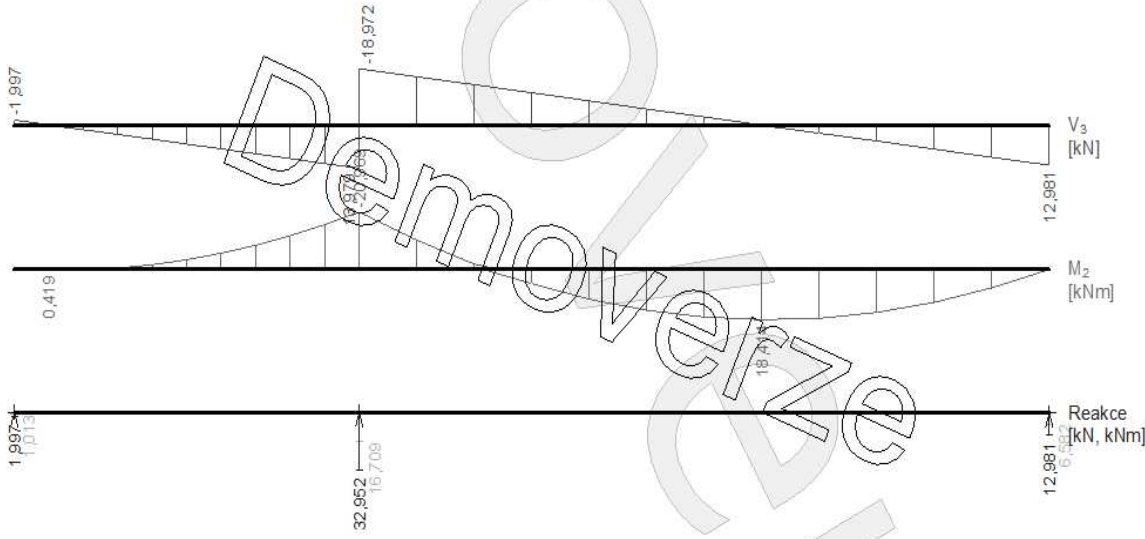
$$w_{lim1} := \frac{L_1}{300} = 16 \text{ mm}$$


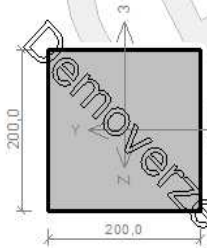
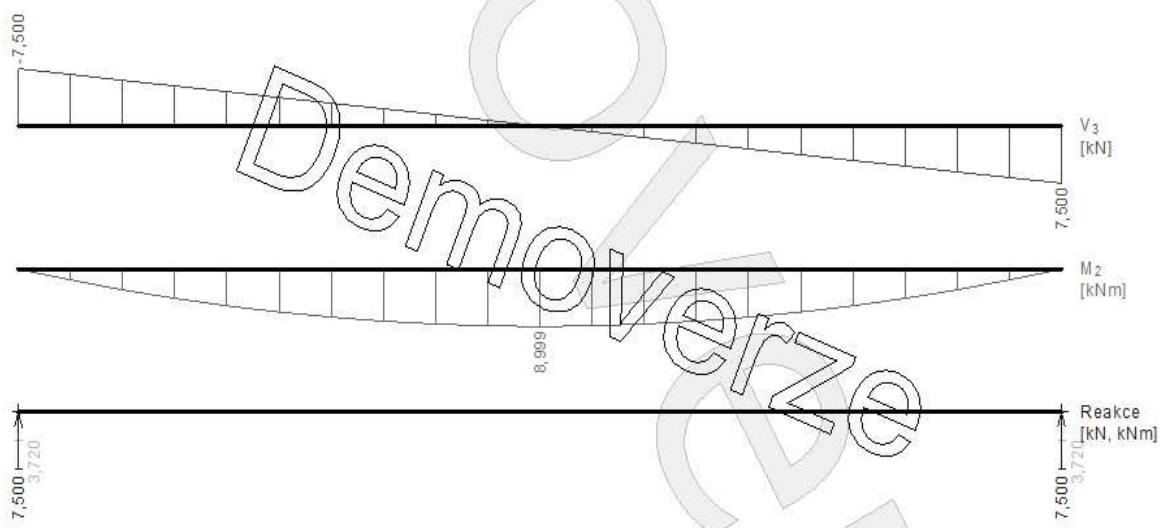
$$w_{lim2} := \frac{L_1}{200} = 24 \text{ mm}$$

**POSOUZENÍ:**Okamžitý průhyb:  $w_{inst} := 14.2 \text{ mm} < w_{lim1} = 16 \text{ mm}$ Konečný průhyb:  $w_{fin} := 20.2 \text{ mm} < w_{lim2} = 24 \text{ mm}$  **VYHOVUJE****Poznámka:** Pro stávající prvky krovu lze uvažovat konečný průhyb bez vlivu dotvarování.



2) FIN EC

Vazný trám	
	
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín</p> <p>Druh dřeva: rostlé</p> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_T</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p> <p>Klopení: S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Zatížení</b></p> <p><math>f_{g,1} = 0,215 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,35</math></p> <p><math>f_{g,2} = 1,500 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,35</math></p> <p><math>f_{g,3} = 1,500 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,5</math></p>	
	
<p><b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Q3:G1+G2</p> <p>Vnitřní síly: <math>M_y = -20,969 \text{ kNm}</math>; <math>V_z = 13,979 \text{ kN}</math></p> <p><b>Posudek ohybu:</b></p> <p>Únosnost: <math>M_{y,R} = 24,152 \text{ kNm}</math></p> <p><math> -0,868  &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Posudek smyku od posouvajících sil:</b></p> <p>Únosnost: <math>V_R = 44,639 \text{ kN}</math></p> <p><math>0,313 &lt; 1</math> <b>Vyhovuje</b></p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	<p><b>Charakteristické zatěžovací případy</b></p> <p>Maximální deformace dílce je 17,1mm v bodě <math>x = 7,583\text{m}</math></p> <p>Maximální povolená deformace dílce je <math>7,000\text{m} / 300,0 = 23,3\text{mm}</math></p> <p><math>17,1\text{mm} &lt; 23,3\text{mm} = \text{Vyhovuje}</math></p> <p><b>Konečné zatěžovací případy</b></p> <p>Maximální deformace dílce je 26,3mm v bodě <math>x = 7,583\text{m}</math></p> <p>Maximální povolená deformace dílce je <math>7,000\text{m} / 250,0 = 28,0\text{mm}</math></p> <p><math>26,3\text{mm} &lt; 28,0\text{mm} = \text{Vyhovuje}</math></p> <p><b>Průhyb dílce VYHOVUJE</b></p>

Krokv	
	
	<p>Norma EN 1995-1-1/Česko.</p> <p>Třída provozu: 2</p> <p>Materiál: S7 (C16) - jehličnaté - jedle, modřín</p> <p>Druh dřeva: rostlé</p> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_f</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p> <p>Klopení: S klopením se nepočítá</p>
<p><b>Zatížení</b></p> <p><math>f_{g,1} = 0,148 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,35</math></p> <p><math>f_{g,2} = 1,000 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,35</math></p> <p><math>f_{s,3} = 0,500 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,5</math></p> <p><math>f_{w,4} = 0,800 \text{ kN/m}</math> <math>\gamma_f = 1,5</math></p>	
	
<p><b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> W4:G1+G2+S3</p> <p>Vnitřní síly: <math>M_y = 8,999 \text{ kNm}</math></p> <p><b>Posudek ohybu:</b></p> <p>Únosnost: <math>M_{y,R} = 14,769 \text{ kNm}</math></p> <p><math>0,609 &lt; 1</math> Vyhovuje</p> <p><b>Průřez vyhovuje</b></p>	<p><b>Charakteristické zatěžovací případy</b></p> <p>Maximální deformace dílce je 14,2mm v bodě <math>x = 2,400\text{m}</math></p> <p>Maximální povolená deformace dílce je <math>4,800\text{m} / 300,0 = 16,0\text{mm}</math></p> <p><math>14,2\text{mm} &lt; 16,0\text{mm}</math> - Vyhovuje</p> <p><b>Konečné zatěžovací případy</b></p> <p>Maximální deformace dílce je 20,2mm v bodě <math>x = 2,400\text{m}</math></p> <p>Maximální povolená deformace dílce je <math>4,800\text{m} / 200,0 = 24,0\text{mm}</math></p> <p><math>20,2\text{mm} &lt; 24,0\text{mm}</math> - Vyhovuje</p> <p><b>Průhyb dílce VYHOVUJE</b></p>

#### 4.2.2.4 Návrh sprážení protézy vazného trámu

##### IDP | Návrh protézy vazného trámu

Vypracoval: Vojtěch Černý

Datum: 12/2021

Protéza bude provedena trémem stejného průřezu jako jsou stávající, tj. 200/290 mm. Trámy budou k sobě napojeny pomocí šikmého srazu a spojeny za pomoci dvou přílozek z každé strany z prken tl. 20-40mm. Příložky budou spráženy s vaznými trámy pomocí hřebíků.

##### Vazný trám

Rozměr:  $b := 200 \text{ mm}$   $h := 290 \text{ mm}$

Modifikační součinitel:  $k_{mod} := 0.7$

##### Vnitřní síly:

Normálová síla:  $N := 10 \text{ kN}$

Posouvající síla:  $V_z := 17.5 \text{ kN}$

Ohybový moment:  $M_y := 20.63 \text{ kN} \cdot \text{m}$

##### Materiálové charakteristiky:

Vzhledem k posouzení stávajících prvků krovu bude konzervativně uvažována třída dřeva C16

Materiál:	C16	Ohyb:	$f_{m,k} := 16 \text{ MPa}$	Tah // s vlákny:	$f_{t,0,k} := 10 \text{ MPa}$
		Smyk:	$f_{v,k} := 3.2 \text{ MPa}$	Modul pružnosti:	$E_{0,mean} := 8 \text{ GPa}$ $E_{0,05} := 5.4 \text{ GPa}$
		Rostlé dřevo:	$\gamma_M := 1.3$		

##### Návrhové Materiálové charakteristiky:

$$f_{m,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 8.615 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 1.723 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} := k_{mod} \cdot \frac{f_{t,0,k}}{\gamma_M} = 5.385 \text{ MPa}$$

##### Normálové napětí za ohybu:

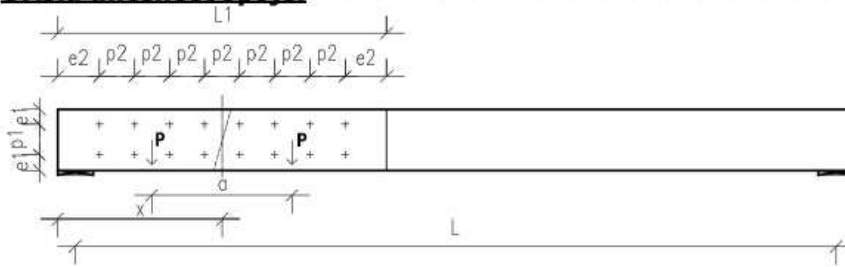
Podmínka:  $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

Modul průřezu:  $W := \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = 2803333.333 \text{ mm}^3$

Napětí:  $\sigma_{m,d} := \frac{M_y}{W} = 7.359 \text{ MPa}$

**POSOUZENÍ:**  $\sigma_{m,d} = 7.359 \text{ MPa}$  <  $f_{m,d} = 8.615 \text{ MPa}$  **VYHOVUJE**

$$využití := \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = 0.854$$

**Svislá únosnost spoje:****Geometrie:**

Počet hřebíků v řadě:

$n_n := 8$

Počet řad hřebíků:

$n_f := 2$

Délka příložky:

$L_1 := 4000 \text{ mm}$

Výšky příložky:

$h = 290 \text{ mm}$

Šířka příložky:

$b_p := 20 \text{ mm}$

Vzdálenost těžišť sil:

$a := 2000 \text{ mm}$

Rozmístění hřebíků:

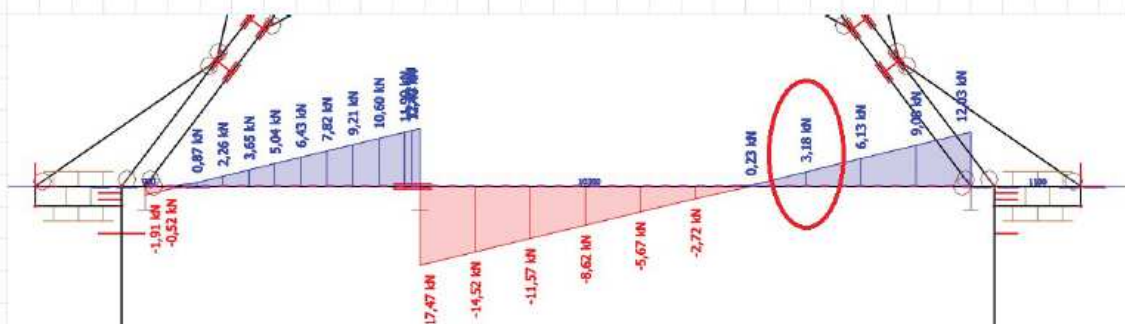
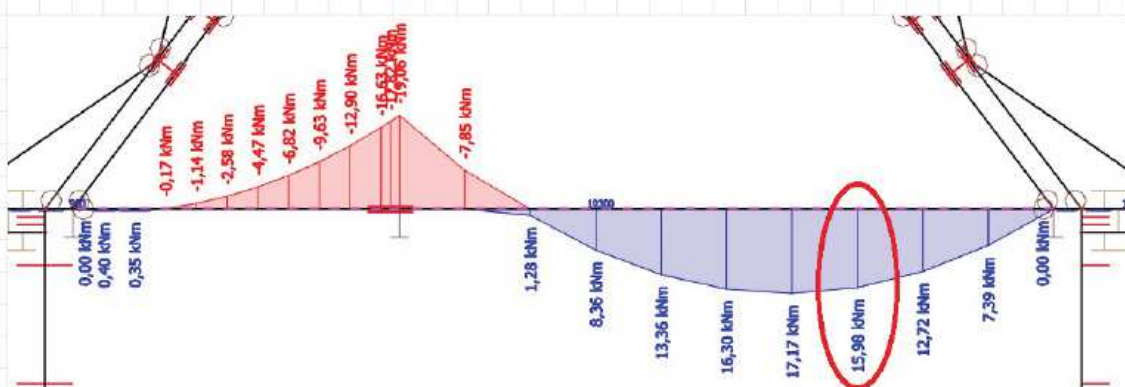
$p_2 := 240 \text{ mm} \quad e_2 := 200 \text{ mm}$

$p_1 := 140 \text{ mm} \quad e_1 := 75 \text{ mm}$

**Vnitřní síly v místě spoje:**  $x := 2 \text{ m}$ 

Převzato ze SCIA Engineer

Posouvající síla:

**Ohybový moment:**Posouvající síla:  $V_{z,2} := 4 \text{ kN}$ Ohybový moment:  $M_{y,2} := 16 \text{ kN} \cdot \text{m}$



**Posouzení hřebíku:**

Podmínka:  $F_{v;Ed} < F_{v;Rd}$

Síla od vlivu momentu a posouvající síly v těžišti:  $P := \frac{M_{y;2}}{a} + \frac{V_{z;2}}{2} = 10 \text{ kN}$

Hřebík:  $f_u := 600 \text{ MPa}$   
 $d := 5.6 \text{ mm}$   
 $f_{h;1;k} := 18.1 \text{ MPa}$       pevnost v otláčení

**Smyková síla hřebíku v jedné stříhové rovině:**

Počet rovin stříhu:  $n_s := 2$

Počet hřebíku v řadě:  $n_n := 8$

Počet řad hřebíku:  $n_f := 2$

$k_{ef} := 1$

$$F_{v;Ed} := \frac{P}{n_s \cdot n_n^{k_{ef}} \cdot n_f} = 0.313 \text{ kN}$$

**Charak. plastický moment únosnosti hřebíku:**

$$M_{y;Rk} := 0.3 \cdot f_u \cdot d^{2.6} = M_{y;Rk} := 1.58694 \text{ N} \cdot \text{mm} \quad M_{y;Rk} = 0.016 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$\beta := 1$

**Charak. únosnost hřebíku:**

$$F_{v;Rk} := 1.15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y;Rk} \cdot f_{h;1;k} \cdot d} = 2.063 \text{ kN}$$

**Návrhová únosnost hřebíku ve stříhu:**

$$F_{v;Rd} := k_{mod} \cdot \frac{F_{v;Rk}}{\gamma_M} = 1.111 \text{ kN}$$

**POSOUZENÍ:**  $F_{v;Ed} < F_{v;Rd}$

$$využití := \frac{F_{v;Ed}}{F_{v;Rd}} = 0.281$$

$$F_{v;Ed} = 0.313 \text{ kN} < F_{v;Rd} = 1.111 \text{ kN}$$

**VYHOVUJE****Vodorovná únosnost spoje:**

Prohodí se počet hřebíku v řadě a počet řad hřebíku ... dále totožný výpočet.

Normálová síla ve vazném trámu:  $N := 10 \text{ kN}$

Normálová síla má stejnou velikost jako rozložená posouvající síla -> posouzení totožné.

**VYHOVUJE**

## **4.3 Sanace trhlin**

### **4.3.1 Sepnutí objektu**

Sepnutí budovy již bylo navrženo na začátku všech sanačních opatření z důvodu zamezení šíření trhlin během sanací horní části zámku.

### **4.3.2 Stehování trhlin**

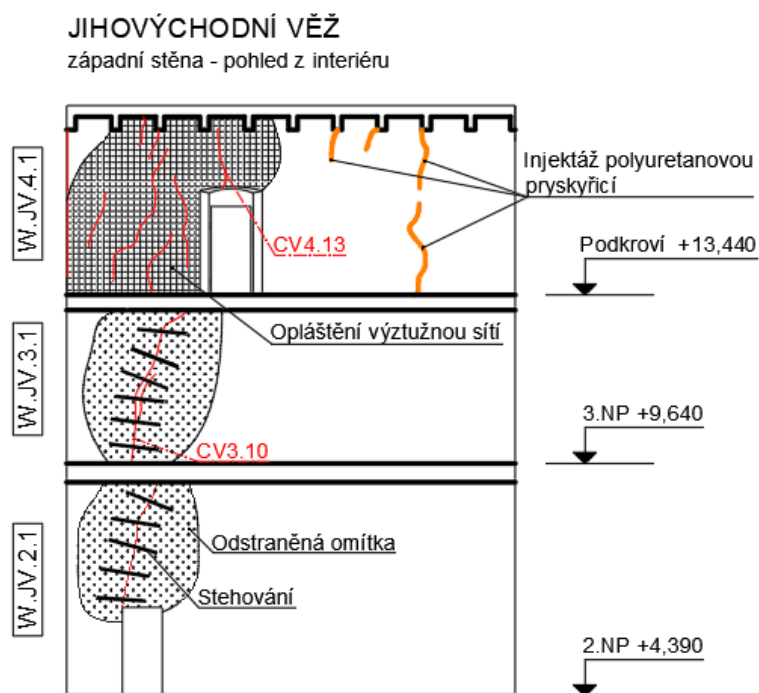
Tahové trhliny vyskytující se zejména v nadpraží otvorů se budou sanovat stažením porušeného zdiva pomocí ocelových spon tzv. stehováním. Tato sanace vyžaduje neporušené zdivo v blízkosti trhlin, a to je ve všech případech splněno. Oblast okolo trhlin bude zbavena omítky a trhliny budou řádně vyčištěny od prachu. Kolmo na trhlínu budou vyvrtány drážky, které přesahují z každá strany minimálně o 400 mm. Koncové kotvy se uloží do otvorů o průměru 30-40 mm do hloubky 500-800 mm zdiva. Osově vzdálenosti spon na koncích trhlin jsou do 600 mm. Trhliny se vyplní cementovou maltou, dále se vloží profilované dráty z vysokopevnostní oceli, následně se zatmelí cementovou směsí, překryjí sítí a omítkou, tím budou spony chráněny proti korozi. Pro větší efektivitu se bude stehování provádět z obou stran.

### **4.3.3 Opláštění výztužnou sítí**

Trhliny, které není vhodné sanovat stehováním, z důvodu shluku trhlin, budou sanovány zakotvenou plošnou ocelovou výztuží. Výztuž je tvořena kari sítí o velikosti ok 100/100 mm a o průměru drátu 6 mm. Okolí trhlin je zbaveno omítky a odhaleno až na zdivo. Sítí je kotvena do svislé konstrukce ocelovými kotvami o průměru 8 mm, ty budou osazeny do předvrtaných otvorů ve vzdálenostech 400-600 mm vyplněné cementovou maltou. Poté se na stěnu s výztužením nastříká 50 mm betonové směsi pomocí torkretovacího stroje.

### **4.3.4 Injektáž trhlin polyuretanovou pryskyřicí**

Tato metoda je vhodná pro zacelení menších nerizikových trhlin a lze ji aplikovat na trhliny od šířky 0,1 mm. Aplikace probíhá za pomoci injektážních čerpadel. Směr injektáže vždy zespona nahoru. Spára trhliny a její blízké okolí musí být očištěno od mastnoty a ostatních látek, které by mohli redukovat přilnavost.



Obr. 4.16 – Sanace trhlin po výšce zdi v JV věži

#### 4.4 Sanace vlhkého zdiva

Zdivo vykazuje projevy vlhkosti v celém objemu objektu. V prvním nadzemním podlaží se jedná především o vztlínající vlhkost, ve vyšších nadzemních podlažích pak o vlhkost způsobenou vlivem zatékání srážkové vody do objektu. V 1.NP této vlhkosti napomáhá také fakt, že jsou zde veškeré okenní, či dveřní otvory zazděny a nedochází zde tak k přirozené cirkulaci vzduchu, která by tyto projevy mohla razantně zredukovat. Další faktor, který ovlivňuje zvýšené projevy vlhkosti stěn v prvním nadzemním podlaží souvisí se systémem dešťových svodů a okapních plechů. Srážková voda, která stéká ze střešní krytiny dešťovými svody, či v místech degradovaných okapných žlabů přímo po fasádě, se tak začne vsakovat do zeminy po celém obvodu zámku, vzhledem k absenci jakéhokoliv zachytávajícího systému se vsáknutá voda dostává do základů, či přímo ještě do obvodových zdí. Z tohoto důvodu je třeba obnovit veškeré okapní žlaby a dešťové svody. Dále je také nutné navrhnout drenážní systém, který bude pomáhat odvodu vsáknuté dešťové vody z blízkosti obvodových konstrukcí.

Nutné je podotknout, že k eliminaci projevů vlhkosti v prvním nadzemním podlaží by mohlo stačit pouze obnovení okapných žlabů, dešťových svodů, provedení drenážního systému a obnovení veškerých zazděných otvorů, nicméně bude navrženo dodatečné řešení za pomoci vzduchové metody (provětrávaná podlaha).

#### 4.4.1 Drenážní systém

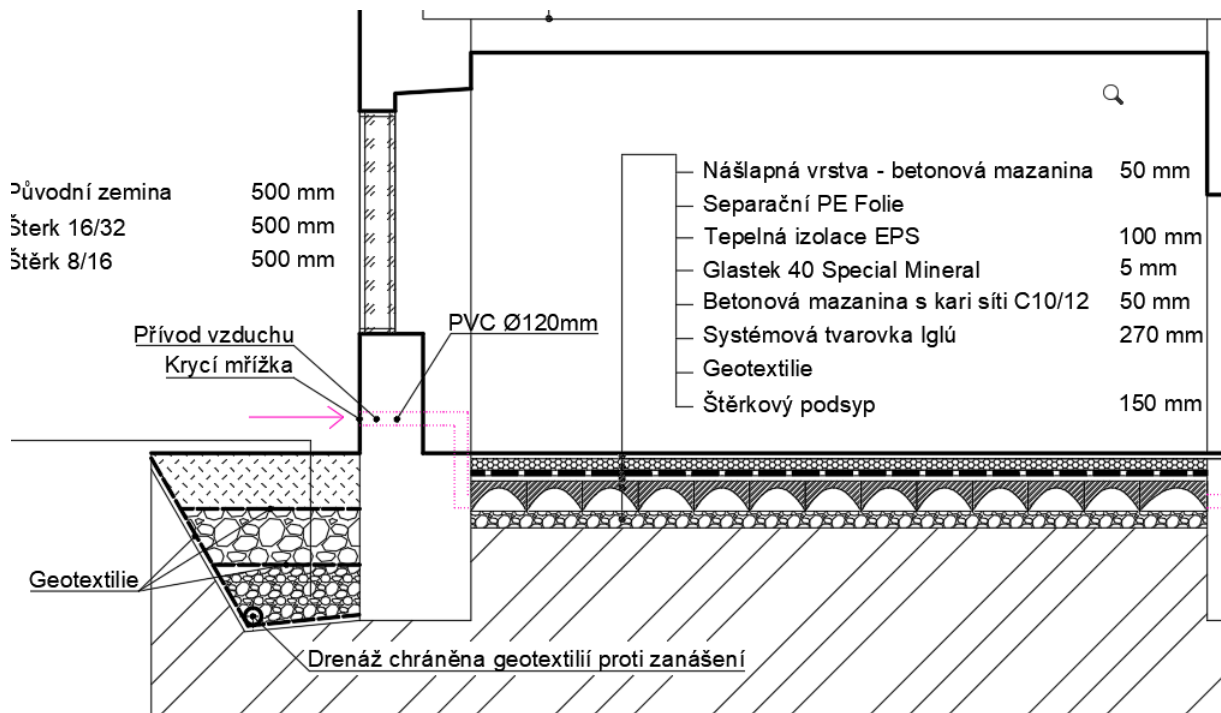
Za pomoci nového drenážního systému bude umožněn odvod nahromaděné srážkové, či podzemní vody v okolí obvodových konstrukcí. Po celém obvodu zámku se odhrabe výkop minimálně 1000 mm hluboký z důvodu nezámrazné hloubky. Drenážní trubka musí být uložena pod úrovní základové spáry. Výkop se vystele geotextílií a zasype 20 mm pískem. Trubka o průměru 150 mm se obalí geotextílií a následně se uloží do připraveného pískového lože. Uložená drenážní trubka se zasype štěrskem frakce 8/16 a opět se položí geotextilie a zasype se štěrskem frakce 16/32. Následně bude výkop zasypán až do požadované výšky (úrovně terénu) původní zeminou.

#### 4.4.2 Vzduchová metoda – systém iglů

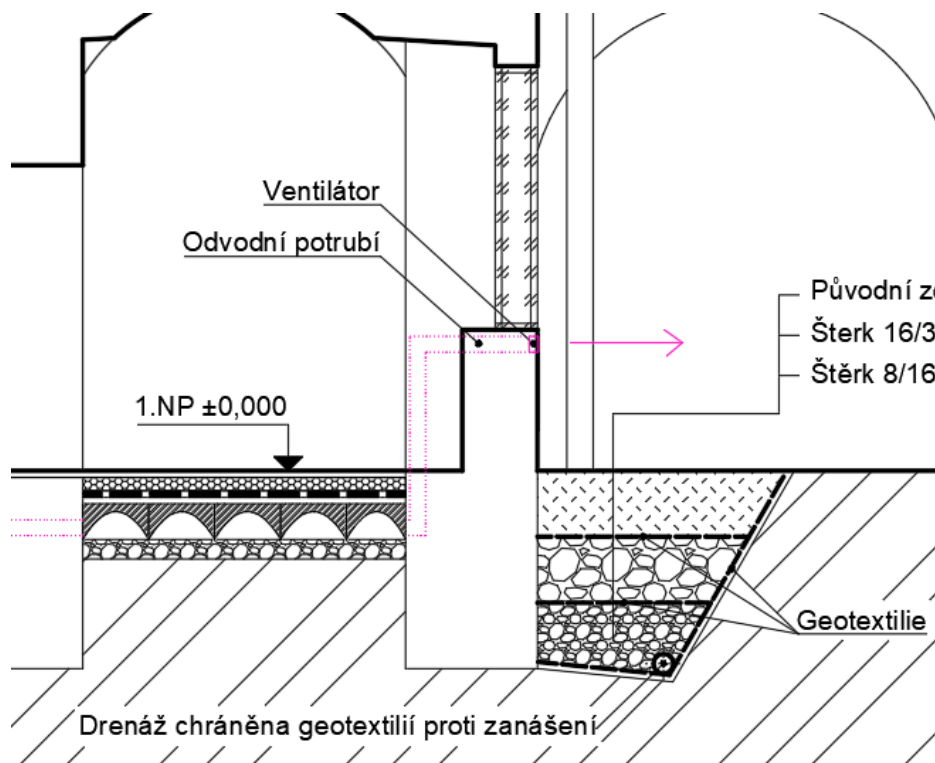
Touto metodou se odvádí za pomoci proudícího vzduchu vlhkost z objektu. Metoda je založena na principu provětrávaných iglů tvarovek, které jsou vyrobeny ze směsi plastických materiálů. Tvarovky mají rozměr 500x500 mm a jejich výška je 270 mm. Nejprve se v celém prvním nadzemním podlaží odstraní stávající podlahy. Iglů tvarovky se položí na zhutněný štěrkový podsyp o tloušťce 150 mm. Nad tvarovky bude provedena roznášecí betonová deska tl. 30 mm s vloženou výztuží z kari sítí 100/100 z betonu C10/12. Po technologické přestávce se nataví hydroizolační asfaltový pás Glastek 40 special mineral a následně se položí vrstva tepelné izolace z EPS. Před vylitím 50 mm betonové vrstvy se na izolaci vloží PE separační fólie. Povrch betonové roznášecí vrstvy se opatří samonivelační stěrskou, na kterou se bude nanášet lepidlo, do kterého budou kladeny dlaždice.

Principem odvětrávané podlahy je proudící vzduch, jež na sebe váže zemní vlhkosti, kterou odvádí. Na konci vývodného potrubí bude osazen ventilátor, který bude napomáhat k proudění vzduchu. Příliš dlouhé a úzké potrubí není vhodné, protože dochází ke snižování tahu. Vzduch je přiváděn PVC trubkami o průměru 120 mm, které jsou zabudovány skrze obvodové konstrukce po celém obvodu objektu. Plastové potrubí ve stěnách je vloženo do drážek, které jsou následně vyplněny maltou a ohozeny omítkou. Potrubí přivádějící suchý vzduch je umístěno ve výšce 250 mm nad terénem a osově ve vzdálenosti přibližně 4000–8000 mm. Přívodní potrubí budou opatřena mřížkami z nerezových drátů o velikosti ok 8/8 mm. Podrobné schéma rozmístění přívodních a odvodných potrubí ve výkresu č. 15. [1] [5]





Obr. 4.17 – Sanace vlhkosti v 1.NP – detail přívodu vzduchu



Obr. 4.18 – Sanace vlhkosti v 1.NP – detail odvodu vzduchu

## 5 Přílohy

### 5.1 Zatížení větrem a sněhem

Datum : 10.11.2021

#### Norma

Použita národní příloha pro Česko

#### 1 Protokol zatížení: Sníh věž

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	I
Charakteristická hodnota zatížení $s_k$	= 0,70 kN/m <sup>2</sup>
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice $C_e$	= 1,00
Tepelný součinitel $C_t$	= 1,00
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
<b>Tvar zastřešení: sedlová střecha</b>	
Sklon střechy $\alpha_1$	= 39,0 °
Sklon střechy $\alpha_2$	= 39,0 °
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$	= 0,56
Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$	= 0,56

#### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,59 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,59 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

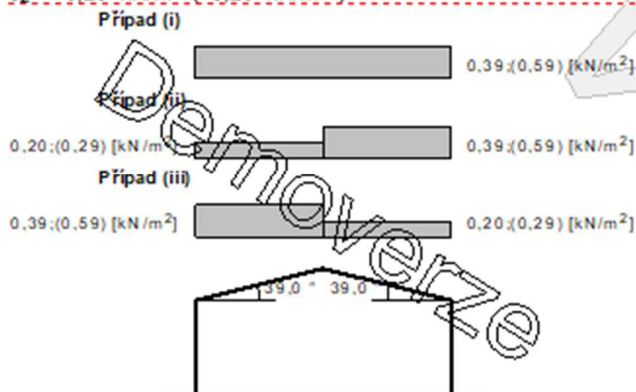
$$s_1 = 0,20 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,29 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,59 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 0,39 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,59 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,20 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,29 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$



#### 2 Protokol zatížení: Vítr věž

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

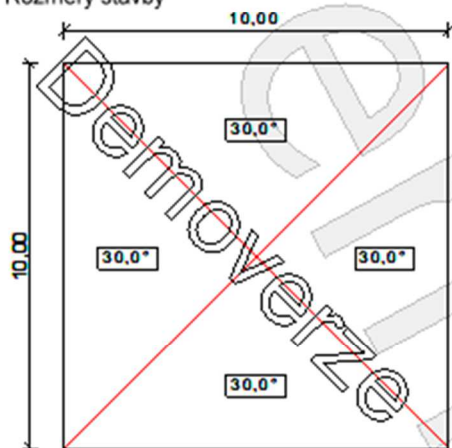
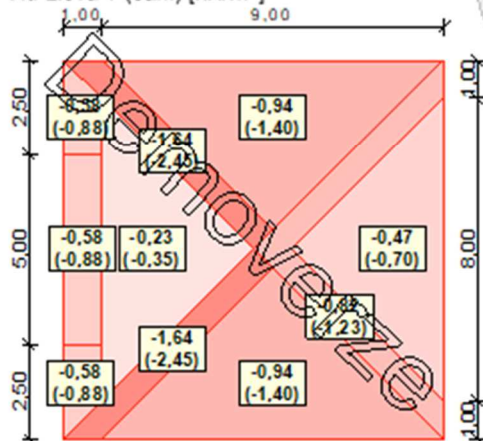
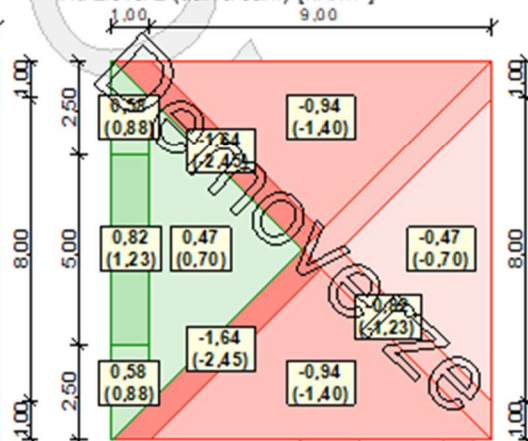
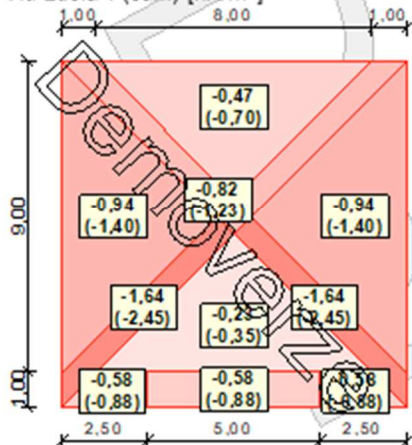
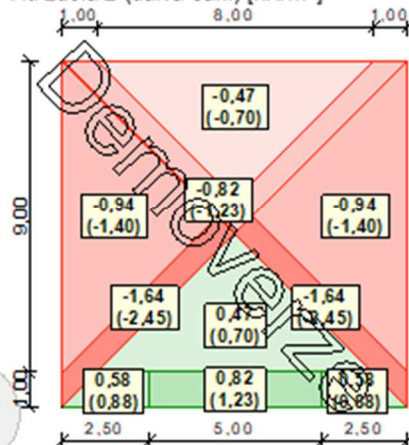
Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy $z_e$	= 26,00 m
Součinitel směru větru $C_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $C_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>

1

Součinitel orografie  $C_o = 1,00$   
 Maximální dynamický tlak  $q_p = 1,17 \text{ kN/m}^2$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$   
 Plocha pro stanovení  $C_{pe} A = 100,00 \text{ m}^2$

**Střecha**

Rozměry stavby

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**Vitr zleva 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]Vitr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]Vitr zdola 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]Vitr zdola 2 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]



## Projekt

Datum : 22.11.2021

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

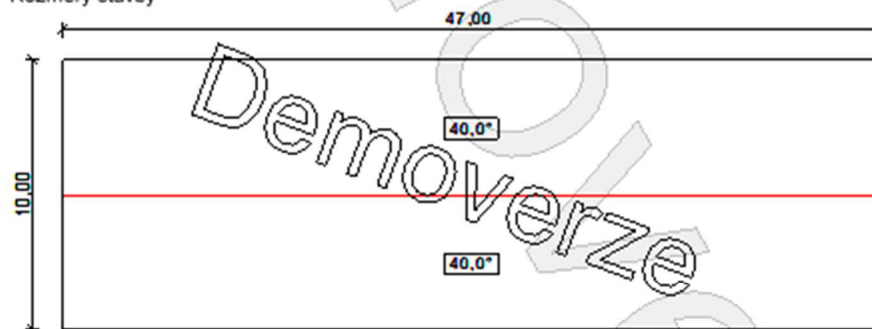
## 1 Protokol zatížení: Vítr bežný krov

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy	$z_e = 22,00 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$
Maximální dynamický tlak	$q_p = 1,12 \text{ kN/m}^2$
Součinitel zatížení	$Y_f = 1,50$
Plocha pro stanovení $c_{pe}$	$A = 10,00 \text{ m}^2$

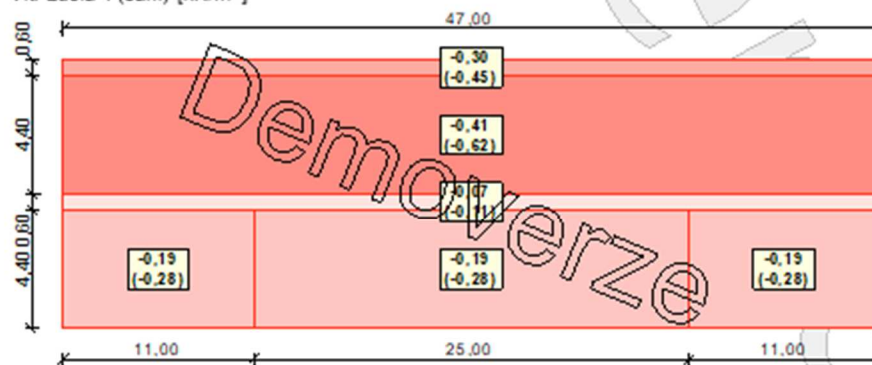
### Střecha

Rozměry stavby

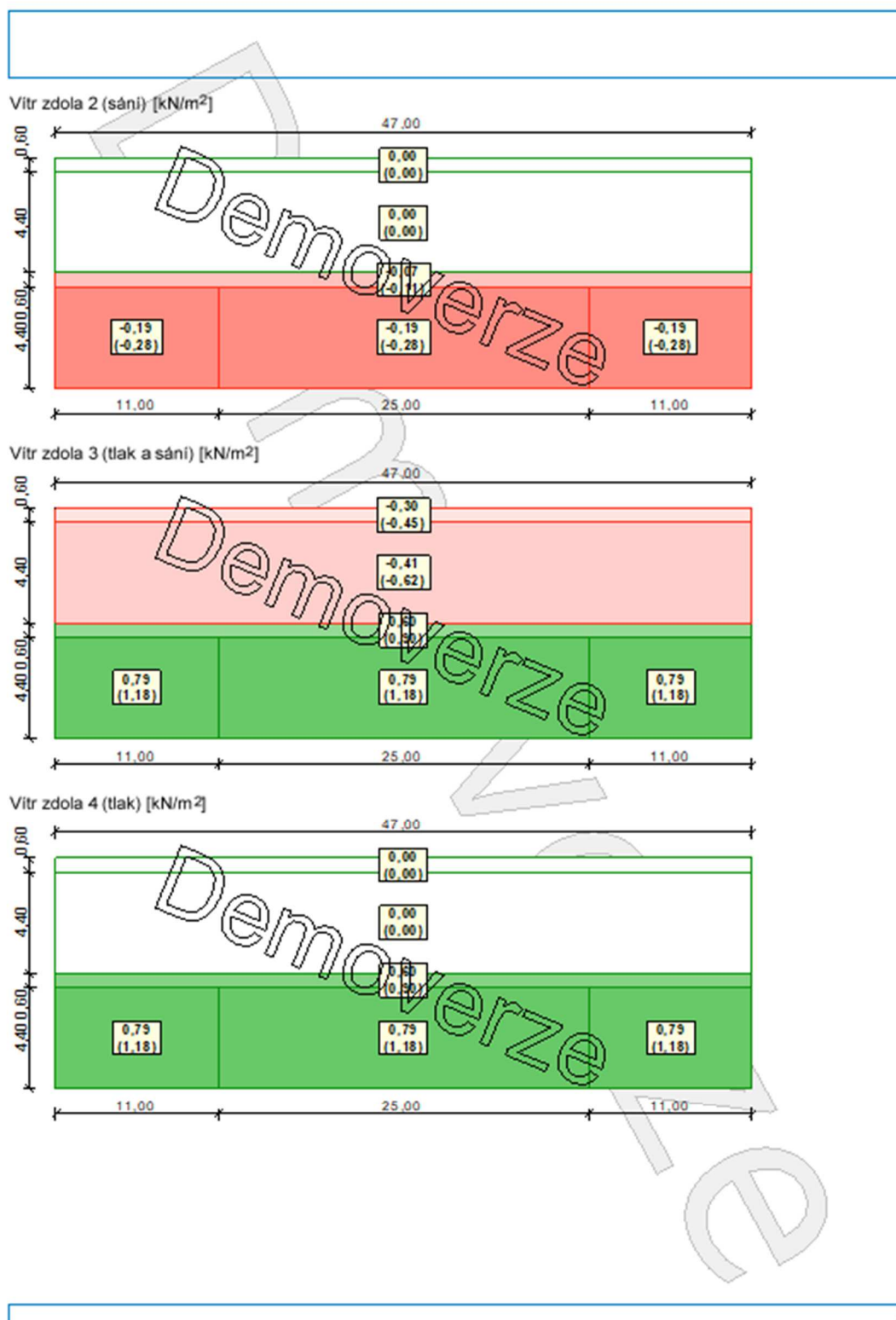


### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zdola 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]

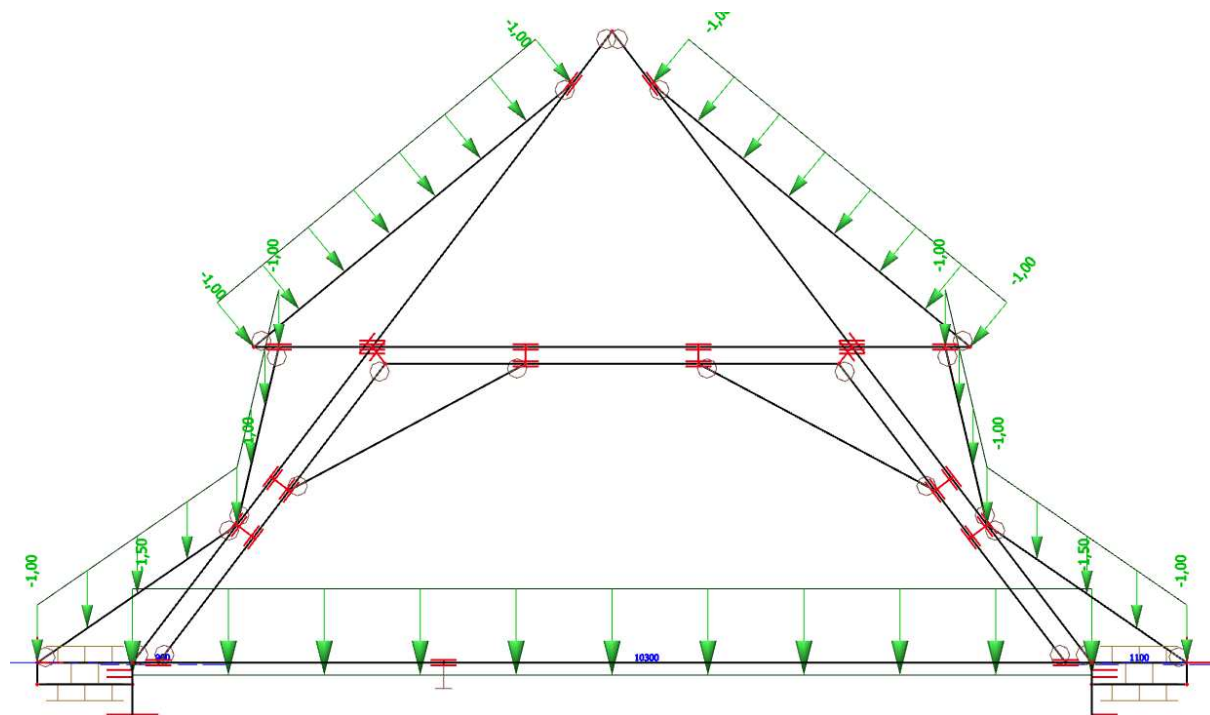




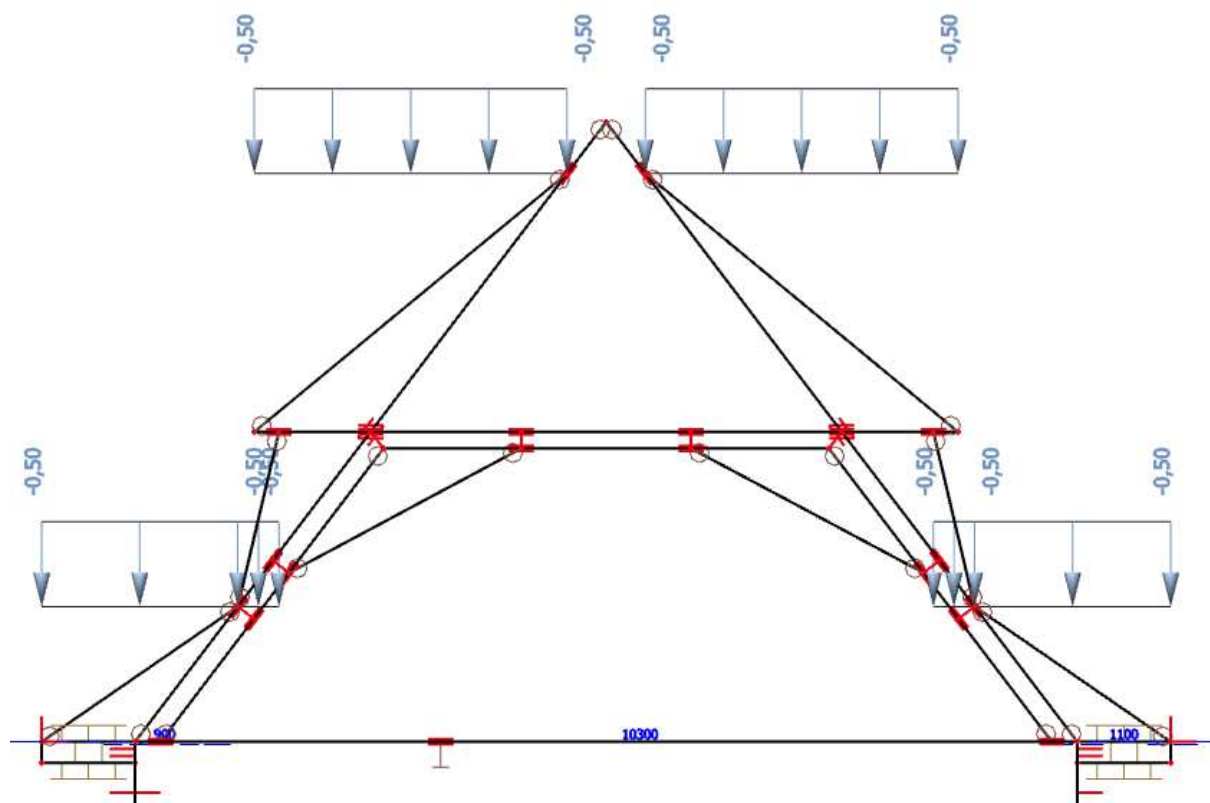


## 5.2 Zatěžovací stavy

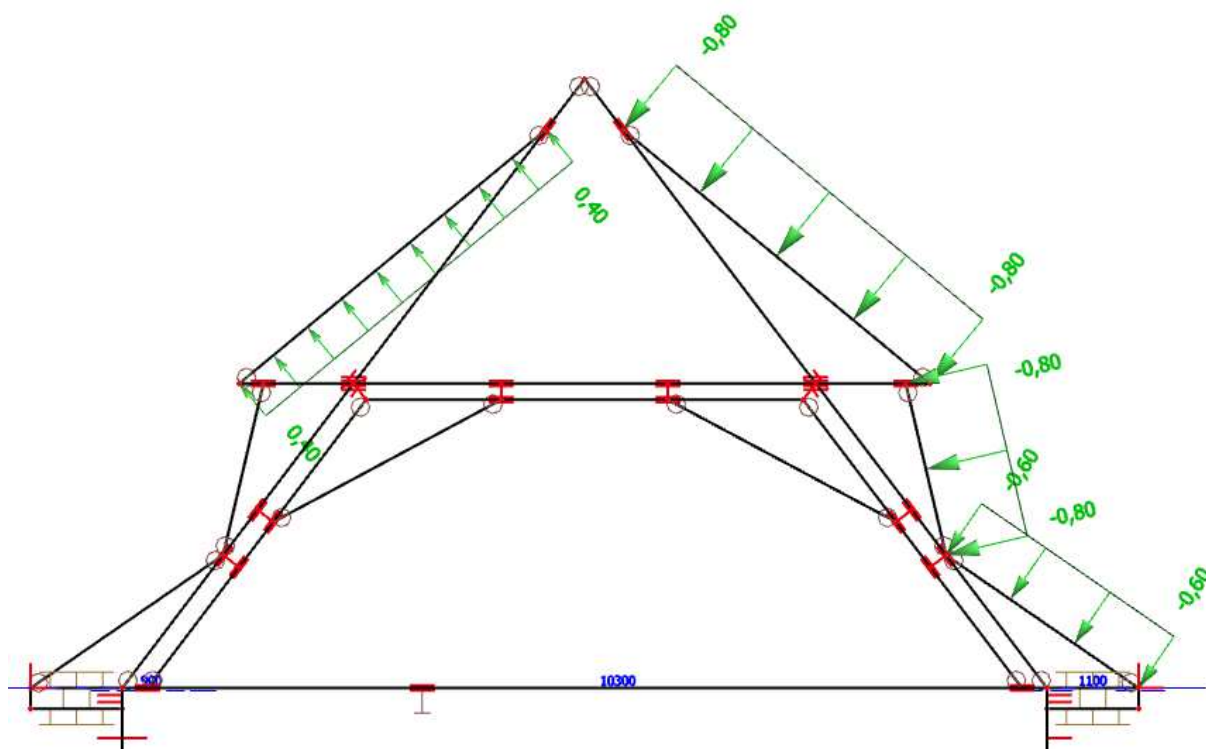
### 1) Stálé zatížení



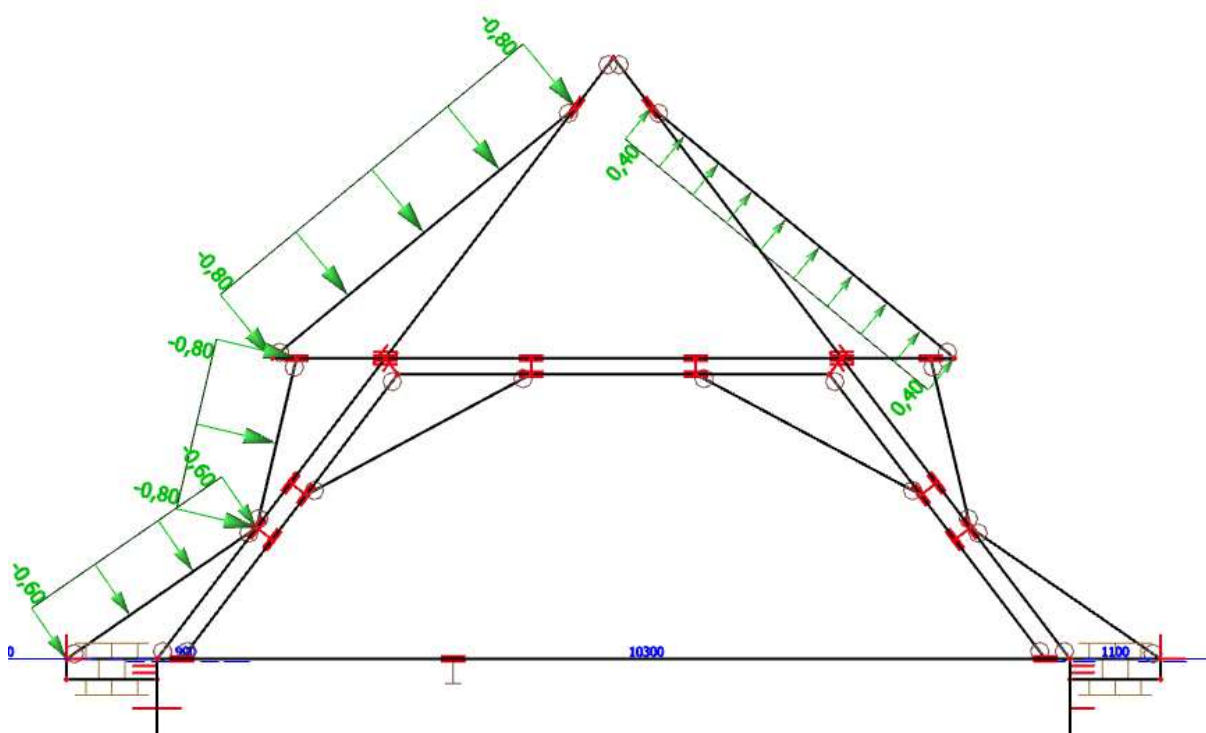
### 2) Sníh



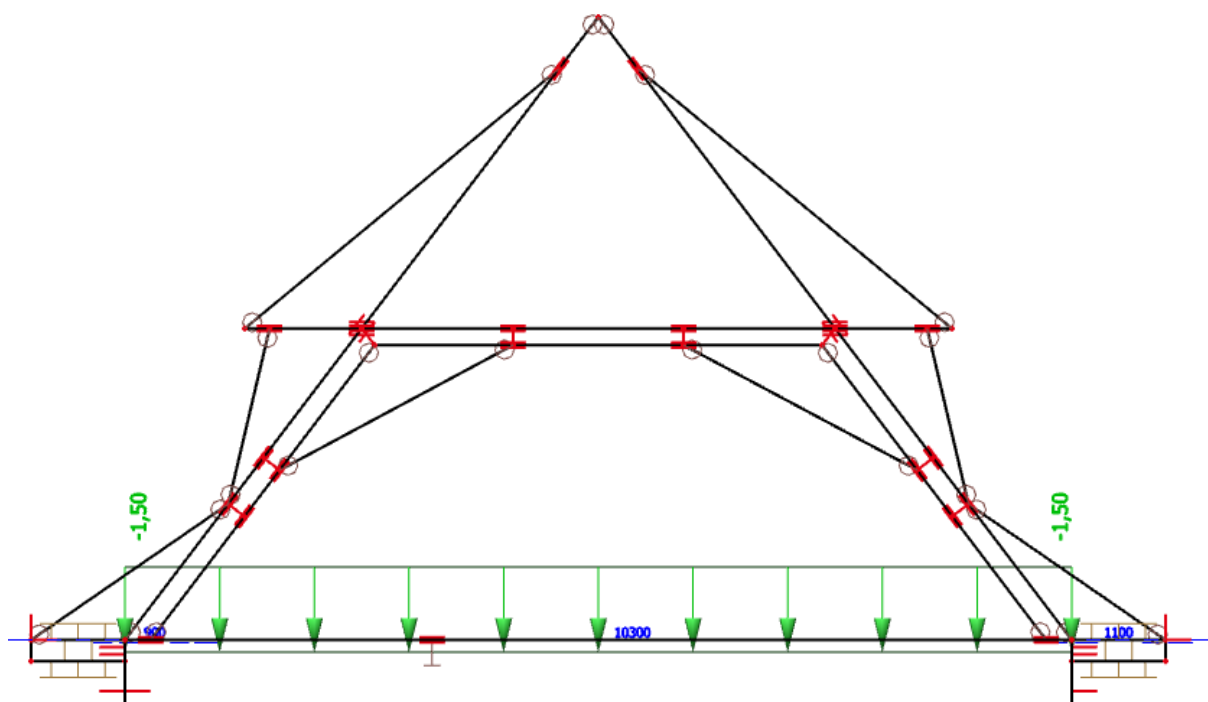
## 3) Vítr zprava



## 4) Vítr zleva



## 5) Užité zatížení





## 6 Seznam zdrojů

### 6.1 Publikace

- [1] WITZANY J., ČEJKA T., WASSERBAUER R., ZIGLER R. PDR – Poruchy, degradace a rekonstrukce, Praha: Vydavatelství ČVUT, 2010.
- [2] VINAŘ J. a kol. Historické krovy, Praha: Vydavatelství Grada Publishing, a. s., 2010
- [3] VINAŘ J. Opravy historických staveb, Praha: Vydavatelství Grada Publishing, a. s., 2021
- [4] NPÚ
- [5] BALÍK M. a kol. Odvlhčování staveb. Praha: Vydavatelství Grada Publishing a. s., 2005

### 6.2 Internetové zdroje

- [6] *Mapy.cz* [online]. 2021  
Dostupné z:  
<https://mapy.cz/zakladni?x=13.6913104&y=50.3561388&z=12&q=postoloprty&source=muni&id=2009&ds=2>
- [7] *Prazdnedomy.cz* [online]. 2021  
Dostupné z:  
<https://prazdnedomy.cz/domy/objekty/detail/691-zamek-postoloprty>
- [8] *VŠCHT Miniatlasy mikroorganismů* [online]. 2021  
Dostupné z:  
<http://old.vscht.cz/obsah/fakulty/fpbt/ostatni/miniatalas/mikr.htm>
- [9] *Dřevokazné houby a hmyz* [online]. 2021  
Dostupné z:  
<https://www.ochrana-dreva.cz>
- [10] *Historie Postoloprty* [Online]. 2021  
Dostupné z:  
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Postoloprty>

### **6.3 Normy a technické předpisy**

- [11] ČSN EN 1991-1-1 (73 0035). Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1 Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha 2004.
- [12] ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) ed. 1 Eurokód 1 Zatížení konstrukcí - Část 1-3 Obecná zatížení - Zatížení sněhem. Praha 2005.
- [13] ČSN EN 1990 (73 0002) ed. 2 - Eurokód Zásady navrhování konstrukcí. Praha 2015.
- [14] ČSN EN 73 1702 - Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby – Praha 2007.

### **6.4 Software**

- [15] MICROSOFT, Microsoft Excel [2019].
- [16] SCIA ENGINEER, verze 21.0 [2021]
- [17] AUTODESK, AutoCAD 2018 [2018]
- [18] FIN EC – Dřevo, verze 11.2020.6.0 [2020]
- [19] PTC Mathcad Prime 5.0.0.0 [2019]
- [20] IDEA StatiCA, 10.1 [2020]

## 7 Seznam obrázků

<i>Obr. 2.1 – Zjednodušená situace .....</i>	<i>[11]</i>
<i>Obr. 2.2 – Hlavní vstup do areálu zámku – klasicistní brána .....</i>	<i>[12]</i>
<i>Obr. 2.3 – Zazděný vstup skrze jižní křídlo.....</i>	<i>[12]</i>
<i>Obr. 3.1 – Křížová klenba ve valené klenbě .....</i>	<i>[14]</i>
<i>Obr. 3.2 - Valená klenba s výsečemi.....</i>	<i>[14]</i>
<i>Obr. 3.3 – Sonda S2.1 .....</i>	<i>[14]</i>
<i>Obr. 3.4 – Detail sondy S2.1.....</i>	<i>[14]</i>
<i>Obr. 3.5 – Sonda S3.1 .....</i>	<i>[15]</i>
<i>Obr. 3.6 – Falešná zrcadlová klenba.....</i>	<i>[16]</i>
<i>Obr. 3.7 – Nadpraží z opukových haklíků.....</i>	<i>[16]</i>
<i>Obr. 3.8 – Nadpraží kazetové zárubně .....</i>	<i>[16]</i>
<i>Obr. 3.9 – Překlad z dřevěných trámů.....</i>	<i>[16]</i>
<i>Obr. 3.10 – Plná vazba krovu .....</i>	<i>[17]</i>
<i>Obr. 3.11 – Zavětrování.....</i>	<i>[18]</i>
<i>Obr. 3.12 – Detail okapní vaznice .....</i>	<i>[18]</i>
<i>Obr. 3.13 – Západní věž.....</i>	<i>[18]</i>
<i>Obr. 3.14 – Východní věž.....</i>	<i>[18]</i>
<i>Obr. 3.15 – Axonometrie 3D modelu – SV pohled.....</i>	<i>[19]</i>
<i>Obr. 3.16 – Axonometrie 3D modelu – S7 pohled.....</i>	<i>[19]</i>
<i>Obr. 3.17 – Výstupní rameno hl. schodiště.....</i>	<i>[20]</i>
<i>Obr. 3.18 – Nástupní rameno hl. schodiště .....</i>	<i>[20]</i>
<i>Obr. 3.19 – Západní Vedlejší schodiště.....</i>	<i>[21]</i>
<i>Obr. 3.20 – Východní Vedlejší schodiště .....</i>	<i>[21]</i>
<i>Obr. 3.21 – Dřevěný kazetový obklad ostění .....</i>	<i>[22]</i>
<i>Obr. 3.22 – Pohled na jižní křídlo z nádvoří .....</i>	<i>[23]</i>
<i>Obr. 3.23 – Pohled na východní křídlo.....</i>	<i>[23]</i>
<i>Obr. 3.24 – Dveře v obložkové zárubni .....</i>	<i>[24]</i>
<i>Obr. 3.25 – Kazetová obložková zárubeň .....</i>	<i>[24]</i>
<i>Obr. 3.26 – Kazetová obložková zárubeň s dvojitými křídly na obě strany .....</i>	<i>[24]</i>
<i>Obr. 3.27 – Skladba stropu nad 1.NP.....</i>	<i>[25]</i>
<i>Obr. 3.28 – Skladba stropu nad 2.NP.....</i>	<i>[25]</i>
<i>Obr. 3.29 – Skladba stropu nad 3.NP.....</i>	<i>[26]</i>

<i>Obr. 3.30 – Skladba střešního pláště.....</i>	<i>[26]</i>
<i>Obr. 3.31 –Povrchová úprava omítky.....</i>	<i>[27]</i>
<i>Obr. 3.32 – Lizény na SZ věži.....</i>	<i>[27]</i>
<i>Obr. 3.33 – Trhlina CV4.8 z interiéru.....</i>	<i>[28]</i>
<i>Obr. 3.34 – Trhlina CV4.8 z exteriéru.....</i>	<i>[28]</i>
<i>Obr. 3.35 – Trhlina CV4.7.....</i>	<i>[29]</i>
<i>Obr. 3.36 – Shluk trhlín CV4.14.....</i>	<i>[29]</i>
<i>Obr. 3.37 – Trhlina CV3.9 z interiéru.....</i>	<i>[30]</i>
<i>Obr. 3.38 – Trhlina CV3.9 z exteriéru.....</i>	<i>[30]</i>
<i>Obr. 3.39 – Trhlina CV.3.10.....</i>	<i>[30]</i>
<i>Obr.3.40 – Trhlina CV.3.10.....</i>	<i>[30]</i>
<i>Obr. 3.41 – Trhlina CV2.1.....</i>	<i>[31]</i>
<i>Obr. 3.42 – Trhlina CV2.9.....</i>	<i>[31]</i>
<i>Obr. 3.43 – Pohledy na stěny s trhlínami z interiéru.....</i>	<i>[32]</i>
<i>Obr. 3.44 – Propadnutí P3.....</i>	<i>[33]</i>
<i>Obr. 3.45 – Propadnutí P1.....</i>	<i>[33]</i>
<i>Obr. 3.46 – Zborcená římsa.....</i>	<i>[34]</i>
<i>Obr. 3.47 – Pokles střechy nad zborcenou římsou.....</i>	<i>[34]</i>
<i>Obr. 3.48 – Začínající degradace trámového stropu nad 2.NP.....</i>	<i>[34]</i>
<i>Obr. 3.49 – Vodorovné trhliny v podhledu.....</i>	<i>[35]</i>
<i>Obr. 3.50 – Trhlina v křížové klenbě.....</i>	<i>[35]</i>
<i>Obr. 3.51 – Trhlina v české placce.....</i>	<i>[35]</i>
<i>Obr. 3.52 – Prohnilé vazné trámy.....</i>	<i>[36]</i>
<i>Obr. 3.53 – Kotvení zábradlí.....</i>	<i>[37]</i>
<i>Obr. 3.54 – Uražené stupně.....</i>	<i>[37]</i>
<i>Obr. 3.55 – Degradované nadpraží.....</i>	<i>[38]</i>
<i>Obr. 3.56 – Vypadlá zárubeň.....</i>	<i>[38]</i>
<i>Obr. 3.57 – Ohořelá podlaha.....</i>	<i>[39]</i>
<i>Obr. 3.58 – Odlupování omítky a odhalená falešná klenba.....</i>	<i>[39]</i>
<i>Obr. 3.59 – Chybějící dlaždice, vznikající plíseň na podlaze pod vlhkým stropem... [40]</i>	
<i>Obr. 3.60 – Zeleň a degradace zdiva.....</i>	<i>[40]</i>
<i>Obr. 3.61 – Zeleň a degradace fasády.....</i>	<i>[40]</i>
<i>Obr. 3.62 – 3D výpočetní model konstrukce krovu.....</i>	<i>[41]</i>
<i>Obr. 3.63 – Napětí ve stěně, model A.....</i>	<i>[43]</i>



<i>Obr. 3.64 – Napětí ve stěně, model B</i> .....	[43]
<i>Obr. 3.65 – 3D model JZ věže</i> .....	[44]
<i>Obr. 3.66 – 3D model JV věže</i> .....	[44]
<i>Obr. 3.67 – Výskyt zeleně vlivem zatékání</i> .....	[45]
<i>Obr. 3.68 – Plíseň v 1.NP</i> .....	[45]
<i>Obr. 3.69 – Zborcení římsy</i> .....	[46]
<i>Obr. 3.70 – Degradované římsy a vlhkostní mapy</i> .....	[48]
<i>Obr. 3.71 – Místo odběru 1</i> .....	[49]
<i>Obr. 3.72 – Místo odběru 2</i> .....	[49]
<i>Obr. 3.73 – Místo odběru 3</i> .....	[49]
<i>Obr. 3.74 – Odebrané vzorky</i> .....	[49]
<i>Obr. 3.75 – Naočkované plísně v roztoku připravené ke kultivaci</i> .....	[51]
<i>Obr. 3.76 – Kultivované plísně</i> .....	[51]
<i>Obr. 3.77 – Mucor sp</i> .....	[53]
<i>Obr. 3.78 – Penicillium sp.</i> .....	[53]
<i>Obr. 3.79 – Mucor sp</i> .....	[53]
<i>Obr. 4.1 – Sepnutí 3.NP</i> .....	[55]
<i>Obr. 4.2 – Sepnutí podkroví</i> .....	[55]
<i>Obr. 4.3 – Sepnutí řez</i> .....	[56]
<i>Obr. 4.4 – Technologický postup 1</i> .....	[58]
<i>Obr. 4.5 – Schéma spřažení protězy</i> .....	[59]
<i>Obr. 4.6 – Technologický postup 2</i> .....	[59]
<i>Obr. 4.7 – Oprava římsy 1</i> .....	[59]
<i>Obr. 4.8 – Oprava římsy 2</i> .....	[59]
<i>Obr. 4.9 – Technologický postup 3</i> .....	[60]
<i>Obr. 4.10 – Zatížení vazného trámu</i> .....	[61]
<i>Obr. 4.11 – Zatížení do jedné vazby na krokev</i> .....	[61]
<i>Obr. 4.12 – Statické schéma plné vazby</i> .....	[61]
<i>Obr. 4.13 – Normálové síly v plné vazbě</i> .....	[62]
<i>Obr. 4.14 – Posouvající síla Vz v plné vazbě</i> .....	[62]
<i>Obr. 4.15 – Ohybový moment My v plné vazbě</i> .....	[63]
<i>Obr. 4.16 – Sanace trhlin po výšce zdi v JV věži</i> .....	[74]
<i>Obr. 4.17 – Sanace vlhkosti v 1. NP – detail přívodu vzduchu</i> .....	[76]
<i>Obr. 4.18 – Sanace vlhkosti v 1.NP – detail odvodu vzduchu</i> .....	[76]

## 8 Seznam výkresů

1. *Stávající stav – půdorys 1.NP*
2. *Stávající stav – půdorys 2.NP*
3. *Stávající stav – půdorys 3.NP*
4. *Stávající stav – půdorys podkroví*
5. *Stávající stav – řez A-A*
6. *Poruchy – půdorys 1.NP*
7. *Poruchy – půdorys 2.NP*
8. *Poruchy – půdorys 3.NP*
9. *Poruchy – půdorys podkroví*
10. *Poruchy – řez A-A*
11. *Poruchy – Severní a jižní pohledy*
12. *Poruchy – Západní a východní pohledy*
13. *Poruchy – Západní a východní pohledy z nádvoří*
14. *Sanace – řez A-A*
15. *Sanace – půdorys 1.NP*
16. *Sanace – půdorys 2.NP*
17. *Sanace – půdorys 3.NP*
18. *Sanace – půdorys podkroví*