

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



Bakalářská práce

## REKONSTRUKCE HORSKÉ CHALUPY REFURBISHMENT OF THE MOUNTAIN COTTAGE

Studijní program: Stavitelství

Obor: Realizace pozemních a inženýrských staveb

Vedoucí práce: Ing. Běla Stibůrková, CSc.

Jan Strejc

---

Praha 2019



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Strejc</u>	Jméno: <u>Jan</u>	Osobní číslo: <u>458967</u>
Zadávající katedra: <u>Katedra Konstrukcí pozemních staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavitelství</u>		
Studijní obor: <u>Realizace pozemních a inženýrských staveb</u>		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Rekonstrukce horské chalupy

Název bakalářské práce anglicky: Reconstruction of mountain cottage

Pokyny pro vypracování:  
Stavební výkresy ve formě ke stavebnímu povolení. Zaměření objektu, jeho stavebně historický popis, příslušná fotodořkumentace. Popis vad a návrha jejich odstranění (odvlhčení, případná výměna krovu, oken, apod.)  
Dále bude práce obsahovat technologické postupy vybraných prací, harmonogram, zařízení staveniště.

Seznam doporučené literatury:  
Stavební zákon, příslušná skripta, publikace o roubených stavbách

Jméno vedoucího bakalářské práce: ing. Běla Stibůrková, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 21.2.2019 Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019  
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

[Podpis]  
Podpis vedoucího práce

[Podpis]  
Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

21.2.2019  
Datum převzetí zadání

[Podpis]  
Podpis studenta(ky)

### Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá rekonstrukcí roubené chalupy nacházející se ve vesnici Lhotka, části obce Zlatá Olešnice, v okrese Jablonec nad Nisou. Práce je zaměřena na vypracování zjednodušeného plánu rekonstrukce podle stavebního zaměření, stavebně technického a historického průzkumu a volby oprav poškozených částí stavby. Cílem práce je analyzovat poruchy, navrhnout jejich vhodné řešení a vypracovat plán postupu práce.

### Klíčová slova

Rekonstrukce, dřevostavba, vlhkost, zdivo, omítka, krov, degradace

### Abstract

The thesis deals with refurbishment of timbered Cottage, located in the dorp of Lhotka, part of the village Zlatá Olešnice, in Jablonec nad Nisou district. The thesis is focused on simplified plan processing of reconstruction by measuring construction, construction-technical and historical research and choosing of repairing damaged parts of the building. The goal of this thesis is to analyse disturbances, suggest appropriate solution and make a work plan.

### Key words

Reconstruction, wooden building, monture, masonry, plaster, truss, failures

Prohlašuji,

že předloženou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně a všechny citace a použité parametry jsem řádně vyznačil v textu. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v přiloženém seznamu literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne .....

.....

(Podpis studenta)



### Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Běle Stibůrkové, CSc. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

Rád bych také poděkoval paní Ivaně Loušové za odborné vedení při provádění laboratorních zkoušek, které byly podkladem pro zpracování bakalářské práce.

Děkuji také své rodině a blízkým, kteří mě plně podporovali po celou dobu studia na fakultě a při zpracování bakalářské práce.



## Obsah

### Úvod

1	Základní informace o objektu .....	3
1.1	Údaje o objektu a jeho umístění .....	3
2	Historický vývoj stavby .....	4
3	Příprava stavby .....	6
3.1	Zaměření stavby .....	6
3.2	Stavebně technický průzkum .....	6
3.2.1	Popis konstrukcí .....	7
3.2.2	Analýza poruch .....	13
4	Návrh rekonstrukce a sanačního opatření .....	27
4.1	Úvod k rekonstrukci a sanačním opatřením .....	27
4.2	Prasklina v podlaze .....	27
4.3	Sanace stěnových trámů .....	28
4.4	Krov .....	29
4.5	Střecha .....	31
4.6	Průvlak .....	32
4.7	Adaptace sklepa k obytným účelům .....	33
4.8	Drenážní systém .....	36
4.9	Přestavba podlah .....	37
4.9.1	Podlaha ve světnici .....	37
4.9.2	Podlaha 2.NP .....	38
4.9.3	Podlaha suterénu .....	39
4.9.4	Podlaha v kuchyni .....	39
4.10	Sanace vnější omítky napadené plísní .....	39
4.11	Rekonstrukce štítu .....	39
4.12	Oprava vnějších spár .....	40
4.13	Okna, dveře .....	41
4.14	Obnova chlebové pece .....	42

### Závěr

### Seznam použitých zdrojů



## Úvod

Bakalářská práce se zabývá návrhem sanace a rekonstrukce horské chalupy nacházející se ve vesnici Lhotka, části obce Zlatá Olešnice, v okrese Jablonec nad Nisou. Roubená chalupa odpovídá historickému charakteru dřevěných staveb Podkrkonoší a celých severních Čech. Historie stavby a její nejstarší části jsou dohledatelné od roku 1771. Stavba není zapsána v seznamu kulturních památek, ani se nenachází na plošně chráněném území.

Podkladem pro zpracování výkresové dokumentace bylo zaměření objektu, provedená fotodokumentace a náhled do katastru nemovitostí. Výkresy obsahují stávající stav stavby, vyznačení bouracích a stavebních prací a nový stav stavby.

Cílem bakalářské práce je vypracovat stavebně technický a historický průzkum včetně analýzy poruch a popis jejich odstranění, vypracování výkresové dokumentace ke stavebnímu povolení a vytvoření vybraných zjednodušených technologických postupů a harmonogramu.

Práce obsahuje historický vývoj stavby. Stavebně technický průzkum, ve kterém jsou popsány stavební konstrukce a provedená analýza poruch, včetně fotodokumentace. Analýza poruch udává umístění, příčinu, popis a rozsah poškození pro jednotlivé poruchy. Dále práce obsahuje návrh rekonstrukce a sanačního opatření, kde jsou úzce popsány možnosti a důvody vybraných opatření.

## 1 Základní informace o objektu

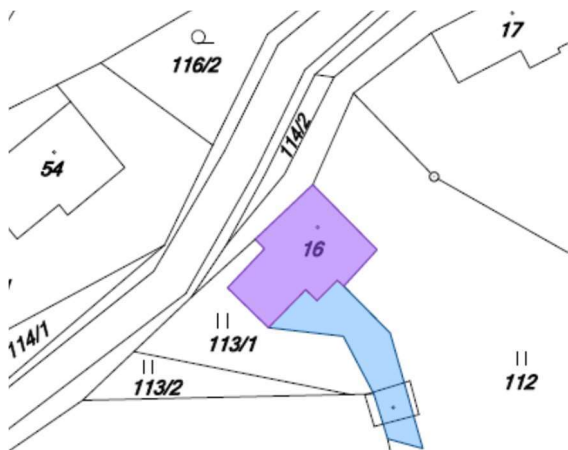


Obrázek 1.1 Západní pohled (zdroj: poskytnuté foto z roku 1990)

### 1.1 Údaje o objektu a jeho umístění

Chalupa se nachází v Libereckém kraji ve vesnici Lhotka, části obce Zlatá Olešnice. Stavební parcela o celkové výměře 233 m<sup>2</sup> má číslo 16 a je umístěna v katastrálním území Lhotka u Zlaté Olešnice. Nejbližší sousední parcely mají čísla: p. č. 554/1, p. č. 792/2, p. č. 116/2.

Přístup k objektu je řešen ze severozápadní strany z přilehlé silnice III. třídy o šířce 5 m, na kterou navazuje i vjezd osobním autem na pozemek.



- Objekt značen číslem 16
- Parcely patřící k objektu: 113/2, 113/1, 112 a parcela označena světle modrou barvou.

Schéma 1.1 Katastrální mapa chalupy a okolí (zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>)

Z velké části se jedná o roubenou stavbu s přístavbami z cihel a betonových bloků. Objekt je vystavěn ve svažitém terénu s roubením osazeným na kamenném zdivu, které je, dle předpokladu, založeno na skalním podloží.



Obrázek 1.2 Foto stavby přístavby z roku 1970  
(zdroj: Poskytnutá fotodokumentace současných majitelů)

Objekt slouží k rekreačním účelům. Tomu je přizpůsobeno přízemí, kde se nacházejí obytné místnosti a sociální zařízení. Majitelé si k obývání přestavěli i podkroví, to však nesplňuje k takovému užívání podmínky. Suterén je pak využit jako dílna a skladiště nářadí.

## 2 Historický vývoj stavby

První doložené dokumenty o této stavbě pocházejí z prvního číslování domů roku 1771, kde byl objekt označen číslem 5. Toto číslo mu zůstalo dodnes. Jeho kořeny ale můžeme sledovat už do počátků obce Lhotka, ve které došlo roku 1654 k prvnímu soupisu obyvatel. V tom se dozvídáme i o soupisu půdy, nejspíš za účelem zdanění, ve kterém figuruje i rolla č. 5. Ta by se v dnešním názvosloví mohla nazvat parcelou. Jelikož nemůžeme nijak doložit, že v tu dobu a na stejném místě stavba stála, musíme se odkazovat na rok 1771.

Podle těchto pramenů můžeme tedy říci, že nejstarší části stavby, tedy základy a spodní stavba, jsou staré cca 250 let. Totéž by se dalo říci i o roubení a krovu, které nesou nezanedbatelné znaky stáří.



Ač jsou nosné konstrukce velmi letité, najdeme ve stavbě i novější prvky. Např. jihozápadní štít, který byl opraven roku 1990, nebo stropy a podlahy zbudované po roce 1970.



*Obrázek 2.1 Foto jihozápadního štítu pořízené roku 1970  
(zdroj: Poskytnutá fotodokumentace současných majitelů)*

I přes svou nepochybnou historickou cenu a zachovaný vzhled, který je typický pro roubené stavby severních Čech, není stavba registrována jako nemovitá památka ani neleží na plošně chráněném území v památkové rezervaci. Tudíž se na ni nevztahují limity k ochraně kulturní památky.

Přesto však budeme její historii a vývoj respektovat a v projektu se pokusíme o co nejšetrnější úpravy, které nijak nepoškodí její hodnotu.



## 3 Příprava stavby

### 3.1 Zaměření stavby

Jelikož neexistuje žádná projektová dokumentace objektu, bylo nutné stavbu zaměřit. Zaměření bylo provedeno běžným pásmem a laserovým dálkoměrem HILTI PD-S. Měření probíhalo v každé místnosti zaměřením délek vnitřních stěn a úhlopříček. Poté proběhlo měření oken a dveří, výšek místností, schodišťové stupně a nakonec vnější obvod stavby. Vše bylo vyneseno do podoby stavebních výkresů stávajícího stavu stavby (viz Výkresová dokumentace stávajícího stavu).



Obrázek 3.1 Zleva laserový dálkoměr a pásmo  
(zdroj: vlastní foto)

### 3.2 Stavebně technický průzkum

Protože je nutné zjistit technický stav budovy, čili diagnostikovat poruchy a jejich možné příčiny, byl proveden technický průzkum. Jelikož však nebylo možné úplně nahlédnout do všech míst zakrytých podhledem, nášlapnou vrstvou podlahy nebo do stávající skladby krovu, je nutné počítat s dalšími poruchami, které se mohou vyskytnout po odkrytí těchto překážek.

### 3.2.1 Popis konstrukcí

#### 3.2.1.1 Základové konstrukce

S ohledem na stáří stavby se nepředpokládá, i když ve svažitém terénu, nijak hluboké založení. Pravděpodobně se jedná o stavbu založenou na nehlubokých základech tvořených hrubou kamennou rovinou, případně je jen podložena plochými kameny uloženými na terén<sup>1</sup>.

#### 3.2.1.2 Svislé konstrukce

Kvůli svahu je od základů postavena vysoká velmi masivní podezdívka. V místech pod roubením se její tloušťka pohybuje až k 90 cm. Tloušťka se však po celém obvodu mění (viz Výkresová dokumentace stávajícího stavu). Podezdívka se skládá ze smíšeného kameniva, nejspíš nasbíraného z místních zdrojů.

Stěny kolem sklepa tvoří další svislé konstrukce suterénu (místnost 002, viz Výkresová dokumentace). Je na ně použit stejný materiál. Jejich tloušťka se pohybuje kolem 70 cm (viz Výkresová dokumentace stávajícího stavu).

Na podezdívce leží roubení a z východní strany přístavba z betonových tvárnic, cihel a hrázděné stěny. Stěna přístavby ze západní strany, složená především betonovými tvárnicemi, pak leží na samostatných základech.

Roubení tvoří stěna z trámů hraněných ze čtyř stran se sešikmenými hranami. Bylo na něj použito dřevo smrkové, které se v této oblasti hojně pěstovalo a používalo ke stavebním účelům. Roubenými stěnami je vystavěn celý obvod světnice (místnost 103, viz Výkresová dokumentace), který dále průvlakem ze stejného materiálu navazuje na roubení v ložnici (místnost 107, viz Výkresová dokumentace).

Roubené místnosti dělí chodba, jež je ke straně místnosti 103 roubená a ke straně místnosti 107 zděná ze smíšeného kamene o tloušťce stěny 41 cm.

Přístavby, jak už bylo řečeno, jsou zděné z betonových tvárnic a plných cihel. Tloušťky těchto stěn se liší. Přesné tloušťky jsou naznačeny ve výkresové dokumentaci. Část chodby přízemí (místnost 102, viz Výkresová dokumentace), která navazuje na zadní vchod, je tvořena hrázděnou stěnou obloženou dřevěnými palubkami.

---

<sup>1</sup> Jan Pešta, Rekonstrukce roubených staveb, 2013, (str. 146)





### 3.2.1.3 Konstrukce schodiště

Svislou komunikaci mezi suterénem a přízemím tvoří dvě oddělená schodiště. Jedno spojuje chodbu v přízemí se sklepem (místnost 002, viz Výkresová dokumentace) a druhé chodbu v přízemí s venkovním prostorem jihovýchodní části. Nad schodištěm spojujícím sklep s přízemím dále najdeme schodiště spojující přízemí a podkroví.

Venkovní schodiště je přímé, jednoramenné, široké 1910 mm, má 9 stupňů, hloubka jednoho stupně je 267 mm a výška jednoho stupně je 173 mm. Schodiště se skládá ze smíšeného kameniva s obetonováním opracovanými stupni.



Obrázek 3.2 Venkovní schodiště spojující terasu a zadní vchod (zdroj: vlastní foto)

Schodiště ze suterénu je přímé, jednoramenné s bočním nástupem a 8 stupni bez dvou nástupních stupňů od sklepa. Jeho šířka je 800 mm, hloubka jednoho stupně je 204 mm a výška jednoho stupně 274 mm. Schodiště se skládá ze smíšeného kameniva s úpravou stupňů opracovaným lomovým kamenem.



Obrázek 3.3 Schodiště spojující přízemí a suterén (zdroj: vlastní foto)



Schodiště do podkroví je přímé, jednoramenné s 11 stupni. Jeho šířka je 950 mm, jeden stupeň má hloubku 217 mm a výšku 214 mm. Schodiště je dřevěné se dvěma schodnicemi. Stupně jsou bez podstupnic přesahující horní líc schodnic.



Obrázek 3.4 Schodiště spojující přízemí a podkroví (zdroj: vlastní foto)

#### 3.2.1.4 Vodorovné konstrukce

Konstrukce stropu v suterénu je provedena v technické místnosti (místnost 003, viz Výkresová dokumentace) a dvou skladech (místnosti 004 a 005 viz Výkresová dokumentace) železobetonovou deskou.

Sklep (místnost 002, viz Výkresová dokumentace) má pak konstrukci ze segmentových oblouků vzepřených do ocelových nosníků. Rozpětí jedné klenby činí 1597 mm a její vzepětí je 170 mm.



Obrázek 3.5 Obloukový strop sklepa (zdroj: vlastní foto)



Stropy v přízemí jsou řešeny jako povalové a trámové. Povalové stropy najdeme ve světnici a ložnici (místnosti 103 a 107 viz Výkresová dokumentace). Povalový strop ve světnici podepírají dvě stropnice, které nese průvlak. Povaly v ložnici jsou uloženy na ocelovém nosníku. Trámové stropy jsou pak ve zbylých místnostech přízemí. Ty se však od sebe dále liší. Chodba (místnost 102, viz Výkresová dokumentace) je tvořena trámovým stropem se záklopem provedeným na sraz a kuchyň (místnost 104, viz Výkresová dokumentace) je tvořena trámovým stropem se zavěšenými izolačními panely<sup>2</sup>.



Obrázek 3.6 Povalový strop v ložnici (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.7 Trámový strop v kuchyni (zdroj: vlastní foto)

### 3.2.1.5 Konstrukce střechy

Střecha je sedlová s krytinou z eternitových šablon. Celková konstrukce je rozdělena do tří částí krovu, které mají odlišné uspořádání prvků. Jednotlivé uspořádání je patrné z výkresové dokumentace stávajícího stavu.

---

<sup>2</sup> A.Kadlecová, Detail rekreační chalupy, 1982, (str. 67)



Nejstarší část, tedy i původní konstrukci celého krovu, tvoří hambalková soustava. Hambalky jsou podepřeny vodorovnými trámcí, jež pak podpírají dva sloupky. Sloupky nadále přenášejí zatížení do vazních trámů<sup>3</sup>.

Na novějších úpravách je zřejmý pokus o zvýšení světlé výšky a o posunutí překážejícího sloupku. Jedná se o prostory chodby podkroví (místnost 201, viz Výkresová dokumentace) a podkrovní místnosti (místnost 202, viz Výkresová dokumentace). V těchto částech byl úplně odstraněn vodorovný trámec. V prostoru chodby se tím mohl posunout sloupek, který nyní podpírá hambalek. V podkrovní místnosti se zbudovala částečná ležatá stolice stojící na bačkoře. Vaznice nyní podpírá jednu stranu kleštin, které drží krokve.



Obrázek 3.8 Pohled na sloupek držící hambalek a na ležatou stolici (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.9 Pohled na sloupek s páskem podpírající vodorovný trámec (zdroj: vlastní foto)

### 3.2.1.6 Podlahové konstrukce

Většina podlahových konstrukcí v objektu není původní. Původní podlahy byly hliněné. V sedmdesátých letech však byla hlína odstraněna a nahrazena betonem. To také vedlo k vlhkostním potížím popsaným v následujících kapitolách.

<sup>3</sup> Dostupné z: [https://www.krytiny-strechy.cz/technicke\\_info-k-navrhovani-strech/tradicni-drevene-krovy-serial-serial-krovy-a-drevene-konstrukce/](https://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/tradicni-drevene-krovy-serial-serial-krovy-a-drevene-konstrukce/)





V obytných místnostech se setkáme s podlahou z dřevotřískových desek, na kterých je položen koberec. Kolem kamen ve světnici je vyskládána keramická dlažba z dlaždic čtvercového tvaru. Stejně jsou pak dlážděny i zbylé místnosti v přízemí jako je chodba, kuchyň, WC a koupelna.

### 3.2.1.7 Okenní otvory

Okna o rozměrech 830 x 910 mm podle vnitřního zaměření v roubené části chalupy jsou dvoukřídlová, dvojítá s dřevěným lemem (okřídílím). Celkem je jich osm.



Obrázek 3.10 Detailní pohled na zdobné okno v roubené stěně (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.11 Celkový pohled na okna v přízemí a štítu (zdroj: vlastní foto)

Dále se v přízemí nacházejí okna z kovových profilů vyplněná skleněnými destičkami. Ty se svými rozměry liší podle uplatnění v interiéru. Okénka v kuchyni, koupelně a na WC jsou malá, zdvojená sloužící jen jako odvětrávání prostoru. Všechny rozměry oken jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci stávajícího stavu.

Dvě okna v suterénu o rozměrech 800 x 1000 mm jsou zdvojená, jednokřídlá, otevíraná dovnitř a z exteriéru zamřížovaná.

Podkroví má jedno střešní okénko a okna ve štítech. Střešní okno o rozměrech 300 x 360 mm je litinové, otevírané ven. Jihozápadní štít má dvě sklopná okna s různými rozměry šířky otvorů. Výška je však vždy 820 mm. Severovýchodní štít má dvě otevíravě-sklopná okna také s různými rozměry šířky otvorů. Tento štít má ještě pod jeho hřebenem umístěné malé zdvojené okno s rozměry 470 x 470 mm.



### 3.2.1.8 Dveřní otvory

Žádné dveře už nejsou původního charakteru. Všechny jsou jednokřídlé, dřevěné, či plastové různých rozměrů (viz Výkresová dokumentace). V interiéru mají plastové dveře velmi rušivý efekt, a proto by se mělo uvažovat o jejich výměně za vhodnější kusy.

### 3.2.2 Analýza poruch

Na objektu byly pozorovány poruchy, které svou přítomností narušují stabilitu, funkčnost a vzhled stavby. Analýzou zjistíme jejich rozsah, příčinu a vzájemnou návaznost.

#### 3.2.2.1 Statické závady

Jelikož tyto závady vážně ohrožují stabilitu stavby, musíme se jimi zabývat jako prvními. V našem objektu byl zjištěn výskyt čtyř hlavních statických problémů. Degradace stěnových trámů, průhyb průvlaku ve světnici nosoucím stropnice, stále se zvětšující prasklina v podlaze chodby a krov napadený biologickými škůdci a vlhkostí.

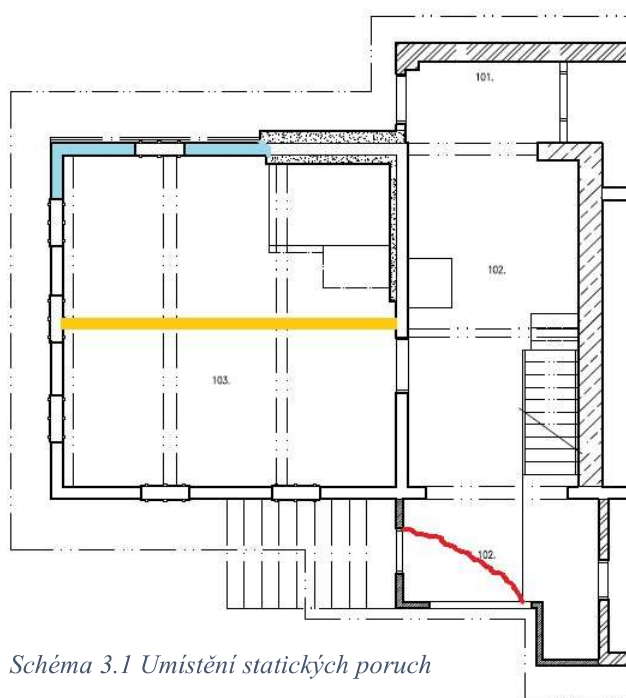


Schéma 3.1 Umístění statických poruch

Umístění závad v přízemí:

Světlemodrá barva

– umístění vlhkostí degradovaných stěnových trámů

Žlutá barva

– umístění prohnutého průvlaku

Červená barva

– umístění praskliny v podlaze



Přes svoje stáří je většina stěnových trámů v relativně dobrém stavu, avšak trámy ležící na podezdívce – a některé ležící nad nimi – vykazují poškození vlivem vlhkosti a biologickými škůdci. Také použitím nedostatečně vyschlého dřeva se na trámech objevují trhliny, které svou hloubkou mnohdy zasahují přes celé jádro trámu.

Vlhkostní poruchy nalezneme především u trámů přímo ležících na podezdívce. Jedná se o celý trám č. 1. severozápadní strany (viz schéma 3.2) a část trámu č. 1 jihozápadní strany (viz schéma 3.3). Tyto poruchy způsobuje vztlínající voda z podloží a tání sněhu. Pod těmito trámy úplně chybí hydroizolace a sokl není vyšší než každoroční výška napadaného sněhu. Navíc situaci ani nepřispívá svažité terén, ze kterého stéká do podloží srážková voda. Na severovýchodní straně (viz schéma 3.4), kde nepůsobí vztlínající vlhkost, jsou trámy č. 1 a č. 1a napadeny srážkovou vodou, která zatéká pod nekvalitně provedenou asfaltovou krytinou.

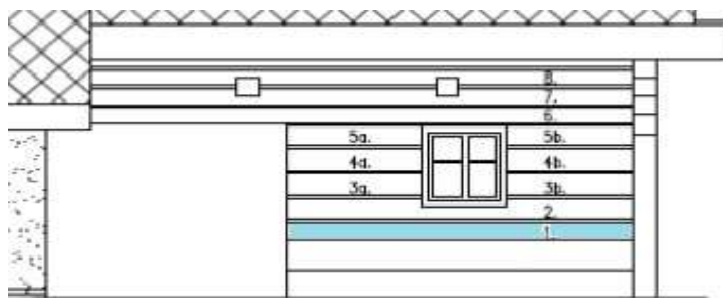


Schéma 3.2 Umístění trámů severozápadní strany poškozených vlhkostí

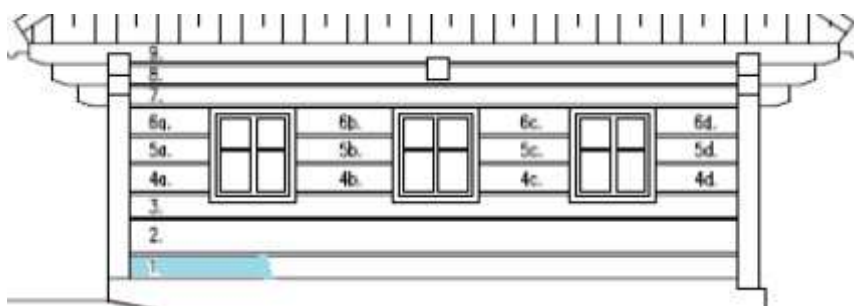


Schéma 3.3 Umístění trámů jihozápadní strany poškozených vlhkostí

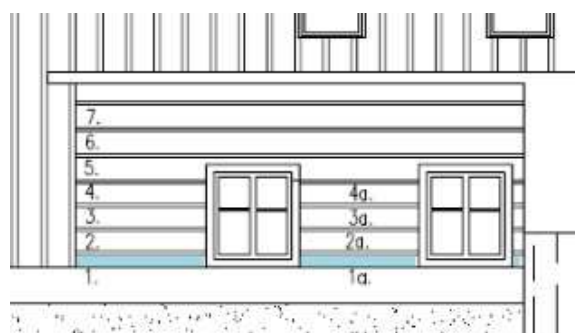


Schéma 3.4 Umístění trámů severovýchodní strany poškozených vlhkostí



Poškození škůdci je patrné jak z exteriéru tak interiéru. Z exteriéru se jedná hlavně o poškození mravenci, vosami a dokonce i malými savci. Z interiéru jsou pozorovatelné dírkky a chodbičky pravděpodobně po tesařících a červotočích. Hlavním problémem jsou hnízda mravenců a vos. Ta způsobila velký úbytek dřevní hmoty v částech trámů. Měkkosti vlhkých trámů také využili malí savci, kteří si skrz vydrolené spáry prohlodali místo k úkrytu. Poškozená místa jsou vyznačena ve schématech 3.5 a 3.6.

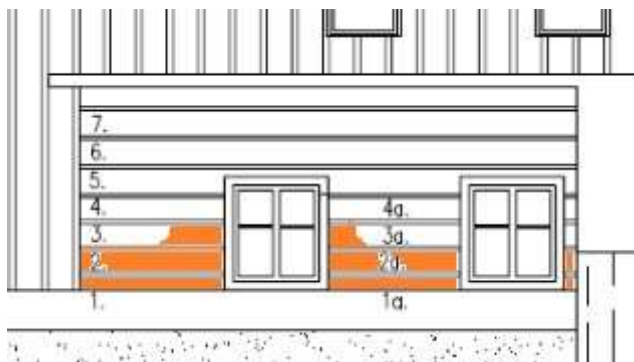


Schéma 3.5 Umístění trámů na severovýchodní straně poškozených škůdci

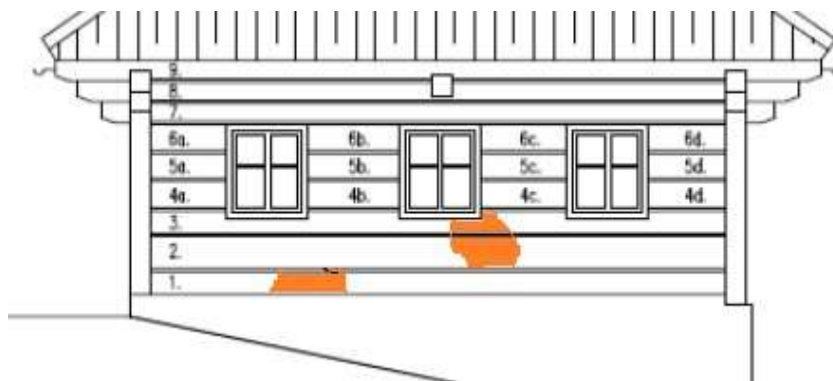


Schéma 3.6 Umístění trámů na jihovýchodní straně poškozených škůdci



Obrázek 3.12 3Otvor po hlodavci (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.13 Pokus o vytmelení praskliny (zdroj: vlastní foto)





Obrázek 3.14 Chodbičky a díry po červotočích (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.15 Větší díry po tesaříkovi (zdroj: vlastní foto)

Velkým statickým problémem je prohnutý průvlak ve světnici (místnost 103, viz Výkresová dokumentace). Prohnutí ke dni 16. 3. 2019 činí 143 mm. Hlavní příčinou prohnutí je přetížení jeho únosnosti. Průvlak byl nejspíše dimenzován na únosnost podkroví, ve kterém byla skladována sláma, nebo se vůbec nevyužívalo. Nyní si však podkroví majitelé upravili k obytným účelům a tím zvýšili hmotnost působící na průvlak. K prohnutí přispívá i dřevokazný hmyz, který snižuje průřez průvlaku.



Obrázek 3.16 Prohnutý průvlak ve světnici (zdroj: vlastní foto)

Prasklina v podlaze může naznačovat neúnosné základy, jejich posunutí, podmáčení atd. V našem případě je situace taková, že se základ skutečně propadá, ale propadá se jen jeho přistavěná část. Venkovní schodiště a vybudovaný sklad (místnost 004, viz Výkresová dokumentace) jsou samostatné konstrukce, které byly zbudovány odděleně od starší obvodové stěny. Stejně tak i základ se stěnou nesoucí stropní konstrukci suterénu a podlahu přízemí. Sesouvání půdy i změny teplot přes zimní a letní období způsobují stále se rozšiřující trhlinu v podlaze.

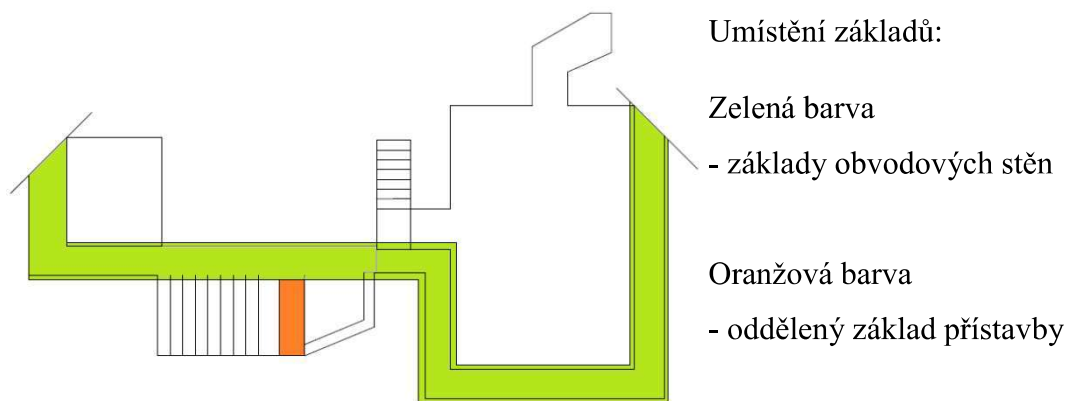


Schéma 3.7 3Napojení základů

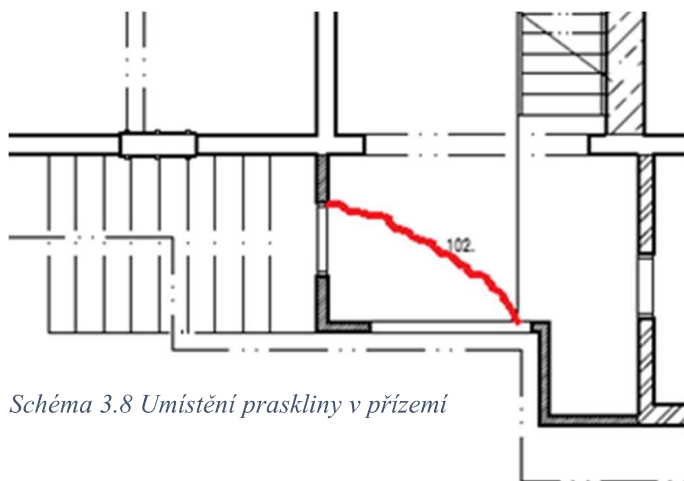


Schéma 3.8 Umístění praskliny v přízemí



Obrázek. 3.17 Prasklina v podlaze (zdroj: vlastní foto)



Poškození krovu spočívá v jeho popraskané krytině z eternitových šablon. Srážková voda se prasklinami dostává pod krytinu a poškozenou, nebo i špatně provedenou, hydroizolací do zbytku skladby střechy. Účinky vlhkosti jsou pak patrné především kolem komína a po celých krajních místech střechy. Není vyloučeno, že voda se vyskytuje i v dalších oblastech střechy. Dalším problémem je dřevokazný hmyz. Vzniklé dírky a chodbičky, které po sobě zanechává, se vyskytují na každém prvku krovu.



Obrázek 3.18 Popraskaná krytina (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.19 Porušení hambalku dřevokazným hmyzem (zdroj: vlastní foto)

### 3.2.2.2 Vlhkostní poruchy

V minulé podkapitole jsme určili poruchy, které nám přímo ohrožují stabilitu objektu. Mezi jejich příčiny patří především vlhkost. V této podkapitole určíme vlhkostní poruchy a následky působení, které stabilitu neohrožují, přesto jejich přítomnost není žádoucí. Jedná se o poškození, která omezují funkci a vzhled. Tyto poruchy najdeme na hnilobou zasaženém severovýchodním štítu, stěně v kuchyni s působící vzlínající vlhkostí, vnější omítce venkovního schodiště napadené plísní a stěně sklepa v suterénu, na niž působí z velké části zemní vlhkost.

Ač je – přes své stáří – severovýchodní štít v uspokojivém stavu. Bohužel i na něm se nalézají místa, kde se zadržuje srážková voda. Hlavně tam, kde je v kontaktu s pultovou střechou. Tím vznikla hniloba. Plechová pultová střecha je napojena tak, že plechová krytina není vložena pod dřevěnou oblož štítu, ale její konec ční před ním. Voda tedy mohla zatéct mezi štít a krytinu a tam se zadržet.

Místa s výskytem hniloby značená oranžově



Schéma 3.9 Výskyt hniloby severovýchodním štítu



Obrázek 3.20 Degradace dřevěného obkladu štítu (zdroj: vlastní foto)

Vzlínající vlhkost v kuchyni (místnost 104, viz Výkresová dokumentace) je způsobena především novým provedením podlahy. V sedmdesátých letech byla stávající hlíněná podlaha nahrazena podlahou betonovou s natenko provedenými spárami mezi dlaždičkami. Hydroizolace, jestli vůbec nějaká byla, ztratila svou funkci a vlhkost, která se nemohla difuzně odpařit, podlahou vzlíná ve stěně. Vlhkostním poměrům nepřispívá ani fakt, že majitelé využívají chalupu jen k rekreačním účelům, tudíž se, především v zimním období, nepředpokládá větrání okny při vaření nebo jiných činnostech přispívajícím ke kondenzaci vodní páry.



Obrázek 3.21 Vzlínající vlhkost v kuchyni (zdroj: vlastní foto)





Vnější stěna u venkovního schodiště je, díky působení především srážkové vlhkosti, napadená plísněmi. Jelikož se jedná jen o část stěny u schodiště zasažené plísněmi, musíme tuto informaci brát jako důležitý parametr k určení příčiny vzniku a udržení plísní. Plísně jsou jen v oblasti schodiště, které není z větší části kryto před srážkovou vodou. Ta se zčásti odráží na stěnu a zbytek, který se nevypaří, se nasákne do konstrukce schodiště. To vytvořilo podmínky pro růst plísní.

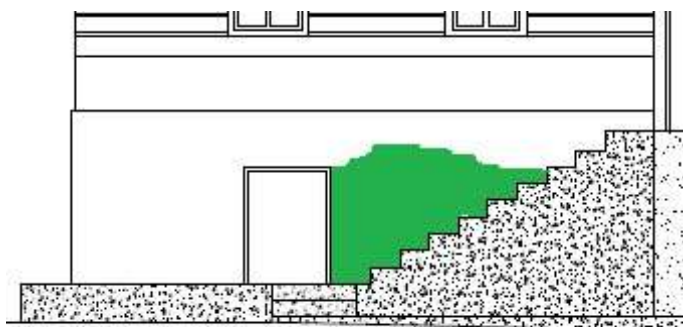


Schéma 3.10 Oblast výskytu plísní na jihovýchodní stěně



Obrázek 3.22 Pohled na stěnu zasaženou plísní (zdroj: vlastní foto)

Plísně mají určitý vliv na organismus člověka, protože se však jedná o venkovní prostředí, vliv není nijak významný. Jejich přítomnost ale velmi narušuje estetiku exteriéru objektu.

Pro přesné určení plísní byl z omítky odebrán vzorek, který byl převezen do školní laboratoře k prozkoumání. Vzorek byl vložen do sterilní Petriho misky na médium podporující růst plísní a do minerálního média pro růst řas a mechů. Po třech týdnech byla média prozkoumána a určena přítomnost konkrétních plísní a řas. Jednalo se o plísně *Penicillium sp.*, *Alternarii sp.* a o *Cladosporium sp.*. Řasy nebyly v médiu patrné.

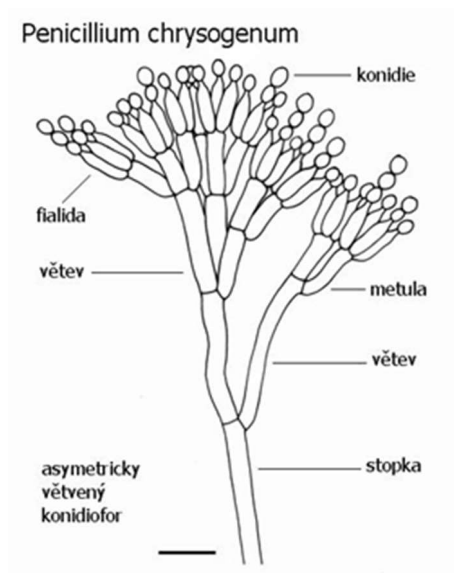


Obrázek 3.23 Mikroskop  
(zdroj: vlastní foto)

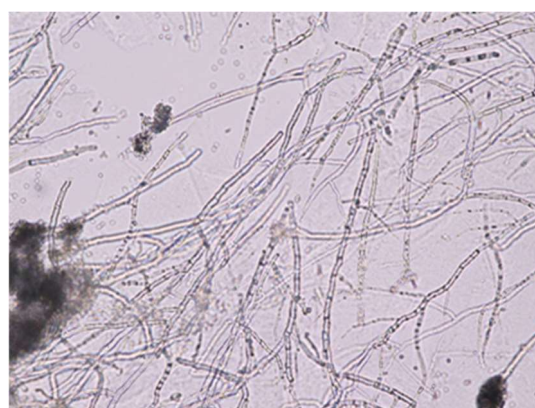


Obrázek 3.24 Pohled do Petriho misky  
(zdroj: vlastní foto)

Penicillium se vyskytuje velmi běžně. Je to vláknitá houba, která kontaminuje potraviny, krmiva, různé suroviny a vyskytuje se často také na zaplísněných stěnách. Jedná se také o běžný alergen, který způsobuje problémy s dýcháním nebo mykózy u člověka<sup>4</sup>. Z fotografií můžeme provést porovnání fotek z atlasu mikroorganismů, dostupného z internetu, a vlastního vzorku, který byl odebrán ze stěny.



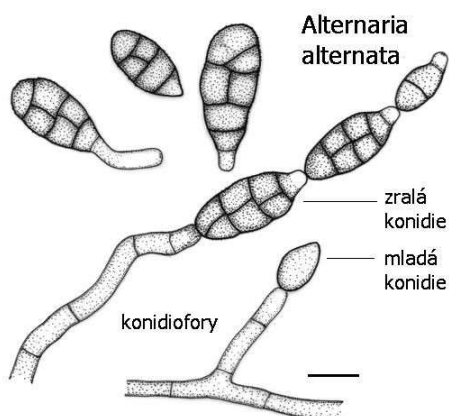
Obrázek 3.25 *Penicillium chrysogenum*  
(zdroj: miniatlas mikroorganismů  
Masarykova univerzita)



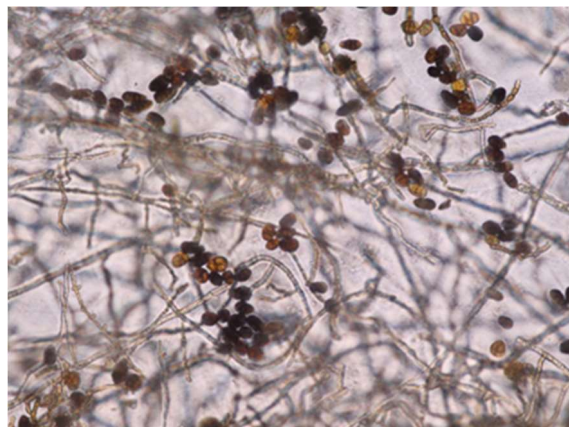
Obrázek 3.26 *Penicillium* z Petriho misky  
vyfocené pod mikroskopem (zdroj: vlastní foto)

<sup>4</sup> <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps06/mikroorg/web/pen-chr.htm>

Alternaria se vyskytuje v půdě, substrátech rostlinného původu a potravinách. Produkuje různé toxiny a může způsobovat kožní léze. Stejně jako u penicillia byl vzorek vyfocen a porovnán se vzorky z atlasu mikroorganismů. Znovu si zde můžeme porovnat fotografie.

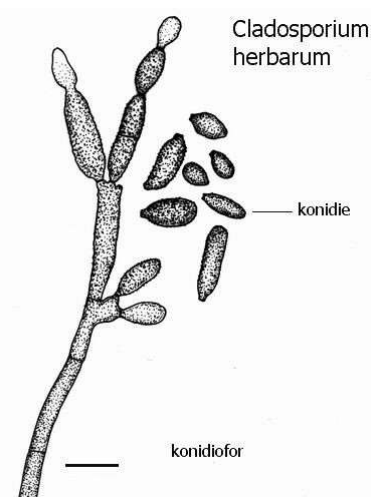


Obrázek 3.27 *Alternaria alternata* (zdroj: miniatlas mikroorganismů Masarykova univerzita)



Obrázek 3.28 *Alternaria* vyfocená pod mikroskopem (zdroj: vlastní foto)

Cladosporium, stejně jako *alternaria*, se hojně vyskytuje v substrátech rostlinného a živočišného původu. Způsobuje hnilobu potravin, avšak nemá žádné vážnější vlivy na zdraví člověka.



Obrázek 3.29 *Cladosporium herbarum* (zdroj: miniatlas mikroorganismů Masarykova univerzita)



Obrázek 3.30 *Cladosporium* vyfocené pod mikroskopem (zdroj: vlastní foto)



Sklep, který byl určen k ustájení dobytka, nyní slouží jako dílna a sklad nářadí. Protože majitelé chtějí sklep adaptovat pro možnost obývání, bylo nutno provést analýzu vlhkosti stěn. Ta byla provedena gravimetrickou metodou. Ze stěny byl odebrán vzorek malty mezi spárami kameniva a dopraven do školní laboratoře. Tam byl zvážen a vložen do pece, kde se sušil 24 hodin. Po vyjmutí byl znovu zvážen a byla na něm určena vlhkost pomocí vzorce pro výpočet hmotnostní vlhkosti.

w – váhová (hmotnostní) vlhkost

mw – hmotnost vlhkého vzorku

ms – hmotnost suchého vzorku

$$w = \frac{mw - ms}{ms} * 100 [\%]$$

Vlhkost činila 16,59 %, což podle ČSN P 73 6010 odpovídá velmi vysoké vlhkosti. Tato je způsobena především tím, že zkoušená stěna, jíž chybí izolace proti zemní vlhkosti, je z velké části pod terénem.

w < 3 % hmotnosti	Vlhkost velmi nízká
3 % < w < 5 % hmotnosti	Vlhkost nízká
5 % < w < 7,5 % hmotnosti	Vlhkost zvýšená
7,5 % < w < 10 % hmotnosti	Vlhkost vysoká
w > 10 % hmotnosti	Vlhkost velmi vysoká

Tabulka 3.1 Hodnocení vlhkosti dle ČSN P 73 0610





### 3.2.2.3 Povrchové úpravy

Tyto úpravy se dělají buď společně, nebo až po odstranění vážnějších závad. V této podkapitole můžeme poukázat na některé poruchy, které souvisejí s opravou vnějších stěn například odpadávání omítky u pece nebo degradace soklu. Také se musíme zmínit o nutné obnově zdobných oken, popřípadě některých dveří. Dále pak se bude jednat o materiál ve spáře roubení, který přesáhl svoji životnost a tím dochází k jeho vydrolování ze spár.

Odpadávání omítky a degradace soklu souvisí s vlhkostí způsobenou táním sněhu. Vlhkost se šíří skrze dřevěný trám a tyto škody způsobuje. Její hodnota byla naměřena z interiéru a činila 9,1 %, což se řadí podle tabulky 3.1 do vysoké vlhkosti.



Obrázek 3.31 Trhlina soklu způsobená vlhkostí  
(zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.32 Odpadaná omítka v interiéru  
(zdroj: vlastní foto)



Okna jsou již velmi opotřebovaná a potřebují péči. Jelikož se jedná o důležitý architektonický prvek objektu, nesmíme jejich regeneraci opomenout.

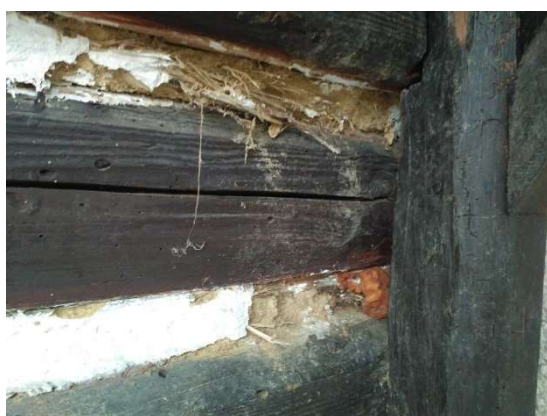


Obrázek 3.33 Detailní pohled na rám okna se zavěšením (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.34 Pohled na okno (zdroj: vlastní foto)

Materiál, použitý ve spárách, je hliněná mazanina, neboli hlína smíchaná s řezanou slámou nebo plevami<sup>5</sup>. Obnova je potřebná především proto, že spárami uniká akumulované teplo z místností a také si do vydrolených spár nachází cestu hmyz.



Obrázek 3.35 Vydrolené spáry (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.36 Zničená vysprávka spáry provedená montážní pěnou (zdroj: vlastní foto)

<sup>5</sup> Jan Pešta, Rekonstrukce roubených staveb, 2013, (str. 237)



Do povrchových úprav také můžeme zařadit povrchovou opravu dřeva na všech prvcích, kterých se to týká. Jde o opravu povrchových vad, jako je částečné porušení dřevokazným hmyzem nebo zajištění vysoušecích trhlin.



Obrázek 3.37 Pásek krovu s lehkým porušením (zdroj: vlastní foto)



Obrázek 3.38 Pohled na trhliny trámů (zdroj: vlastní foto)

## 4 Návrh rekonstrukce a sanačního opatření

### 4.1 Úvod k rekonstrukci a sanačním opatřením

Následující kapitola pojednává o návrhu úprav objektu tak, aby lépe vyhovovaly podmínkám určených k pobytu lidí a ke zlepšení vlastností stavby. Jedná se o rekonstrukci krovu s opatřením zamezujícím průhybu průvlaku ve světnici, opravu degradovaných stěnových trámů, řešení vedoucí k eliminaci praskliny v podlaze, sanaci omítky napadené plísní, zřízení drenážního systému, výměnu podlah ve světnici a podkroví, adaptaci sklepa k obytným podmínkám, rekonstrukci severovýchodního štítu, opravu vydrolených hliněných spár a – na přání investora – obnovu chlebové pece určené k vytápění.

Návrhu se budeme věnovat postupně podle předpokládané posloupnosti práce, a protože některé poruchy a jejich opravy spolu úzce souvisejí, budeme se v následujících podkapitolách vracet k již vyřešeným problémům.

### 4.2 Prasklina v podlaze

Jak již bylo řečeno, prasklina je způsobena sedáním základu přístavby. Pro velký rozsah zásahu do základu a skutečnost, že je základ v blízkosti skalního podloží, bylo rozhodnuto o sanaci podbetonováním.

Tento postup počítá s výměnou převážně delší části základu, kde úseky pro odkopání nemají být větší než 1 m a pracovní úseky musí být od sebe vzdáleny minimálně 3 m<sup>6</sup>. V našem případě ovšem máme základ dlouhý pouze 1,8 m, čili nás bude omezovat jen podmínka úseku dlouhého maximálně 1 m. Ten nám ke zvýšení únosnosti bude stačit.

Postup práce: podepřeme konstrukci stropu a stěny vzpěrami. Jelikož nám v místě pracovní plochy překáží sklad, odstraníme nenosnou stěnu z ložného opracovaného kamene. Poté se odstraní i kamenná podlaha a provede se obkopání základu po celé pracovní délce, tedy 1 m. Obkop provedeme až do hloubky únosného podloží. Pro zvýšení soudržnosti stěny se provede osazení mikrohrěbů o velikosti profilu 14 mm, do

---

<sup>6</sup> Polytechnická knihnice, R. Měšťan, Opravujeme a upravujeme chalupu, 1978, (str. 62)





zálivky z cementové malty. Osadí se výztuž a provede betonáž<sup>7</sup>. Po zatvrdnutí betonu se znovu vybuduje kamenná podlaha a odstraní se podepření. Základ pak dále nebude klesat, proto můžeme odstranit popraskané dlaždice a nahradit je novými.

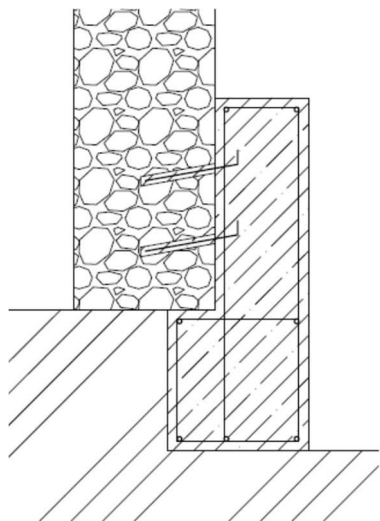


Schéma 4.1 Podbetonování  
s pomocnými mikrohřeby

### 4.3 Sanace stěnových trámů

Přesné umístění poškozených trámů je uvedeno v kapitole 3.2.2.1. U těchto trámů se rozhodlo o jejich sanaci. Oprava může být provedena v několika variantách. Jedná se o opravu plombou, protézou, impregnací nebo o úplnou výměnu trámu. V našem případě použijeme všechny možnosti opravy.

Největší a nejzásadnější zásah do konstrukce je výměna celého trámu. Celková výměna proběhne u trámu 1 severozápadní strany a trámu 1 severovýchodní strany. Severozápadní strana je zasažena vzlínající vlhkostí z podezdívky a vlhkostí způsobenou táním sněhu. Severovýchodní strana je degradována zatékáním srážkové vody v důsledku nekvalitně provedeného spoje stěna-střecha a působením dřevokazného hmyzu.

Před výměnou se stavba nejprve důkladně podepře. To uskutečníme pomocí soustavy šikmých vzpěr a stěnovými kleštinami přiloženými z vnější strany stěny<sup>8</sup>. Je také možné podepření zajistit pomocí hydraulických zvedáků a strop zabezpečit podpůrnou dřevěnou konstrukcí. Po podepření odstraníme trám a případně vyspravíme kamennou

<sup>7</sup> [https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/poruchy/problemy-uprav-zakladovych-konstrukci-a-moznosti-reseni\\_44506.html](https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/poruchy/problemy-uprav-zakladovych-konstrukci-a-moznosti-reseni_44506.html)

<sup>8</sup> Jan Pešta, Rekonstrukce roubených staveb, 2013, (str. 141)



podezdívku. Podezdívku vyrovnáme cementovou maltou, na které následně provedeme penetrační nátěr.

Součástí prací je i výměna podlahy ve světnici (tedy také místnosti 103). Můžeme ji tedy před výměnou trámu odstranit a získat možnost provedení hydroizolace proti zemní vlhkosti, která půjde pod novou podlahou a stěnovým trámem<sup>9</sup>.

Menší zásah do konstrukce, v porovnání s výměnou celého trámu, je provedení protězy. Tato metoda spočívá ve výměně jen části poškozeného trámu. V našem objektu ji využijeme u trámu 1 jihozápadní strany. Ten z části poškozují zemní vlhkost, která díky zvyšujícímu se svahu nedosáhne na celý trám. Problémem jsou i mravenci, kteří si v měkkém dřevu postavili hnízdo. Výměna zasáhne až jeden metr za napadené místo, protěza bude tedy dlouhá 2,7 m. Spoj nového a starého trámu se provede přeplátováním, a to buď vodorovným nebo šikmým plátem<sup>9</sup>.

Zbylé poškozené trámy opravíme tzv. plombou. Trámy se odsekají až na zdravé jádro a místo tím vzniklé se vyplní plombou, čili přesně opracovaným trámem. Spojení plomby s trámem se provede ocelovými vruty, které se zapustí pod povrch dřeva a zamaskují se dřevěnými víčky. Spoj je také vhodné doplnit např. lepením epoxydovou pryskyřicí<sup>10</sup>.

Nepříznivé jsou pro nás i sesychající trhliny. Patří sice k přirozeným vlastnostem dřeva, ale některé z nich v objektu dosáhly takových rozměrů, že je nelze nadále ignorovat. Díky nim se může vlhkost dostávat až do jádra průřezu dřeva, a tím znehodnocovat jeho vlastnosti. Trhlinu ovšem nesmíme úplně zatmelit. Je-li třeba, tmelíme trhlinu minimálně 15 mm od kraje prvku. Stále musí docházet k difuzi vodní páry. Proto všechny trhliny budeme impregnovat difuzně prostupným nátěrem. Trhliny hlubší než polovina výšky průřezu budeme sanovat hloubkovou injektáží nebo pryskyřicemi do 2/3 hloubky<sup>10</sup>.

#### 4.4 Krov

Oprava krovu spočívá v jeho očištění, osekání vnějšího poškození dřevokazným hmyzem a zvýšení podchodné výšky. Osekáním dřeva docílíme lepšího vzhledu a potřebnou plochu pro impregnaci, ovšem snížíme tak profil prvků a tím i únosnost konstrukce. Vystává ale dilema, v jaké části a jaké prvky budeme osekávat.

<sup>9</sup> <https://stavba.tzb-info.cz/obvodove-plaste-drevostaveb/7838-problematika-vlhkosti-u-drevenych-lidovych-staveb>

<sup>10</sup> WITZANY, J., ČEJKA, T., WASSERBAUER, R., ZIGLER, R., PDR – PORUCHY, DEGRADACE A REKONSTRUKCE. České vysoké učení technické v Praze, 2010, (str. 317)



Nejstarší jižní část krovu, nad místností 203, tvoří hambalková sousta s podepřením dvou ležatých stolic. Hambalky jsou 1,75 m nad úrovní podlahy. Jsou ve velmi špatném stavu v důsledku poškození hmyzem. Jelikož zadání investora znělo zvýšit podchodnou výšku, zvolila se nová konstrukce krovu, která toho docílí. Je to vaznicová soustava, jež využije části stojaté stolice k podepření. Díky tomu se mohou hambalky úplně odstranit a vznikne podchodná výška 1,94 m. Stolice v jalových vazbách sice ztratí svou funkci, ale pro částečné zachování starého krovu se prvky opracují a nechají na svém místě, kromě středního vazného trámu, který vadí naší budoucí podlaze. Prvky starého krovu, které budou mít nadále vliv na stabilitu konstrukce, nemají takové poškození, aby tím po opracování ohrozily svoji funkci. Mají výpočetní rezervu, která byla, spolu s novým krovem, vypočítána podle empirických vzorců (viz tabulka 4.1), kde „a“ je volná délka trámce a „d“ je vzdálenost plných vazeb. Prvky jsou zřetelné ve výkresové dokumentaci nového stavu.

Trámce	Výška průřezu trámce – pro krytiny [mm]			Šířka průřezu [mm]
	<i>těžké:</i> prejzy, dvojité tašky, břidlice	<i>střednětěžké:</i> jedn. tašky	<i>lehké:</i> asfaltový šindel, plech	
Krokve	$3 a + 40$	$3 a + 30$	$3 a + 20$	$4/5 v$
Vaznice	$a \cdot d + 30$	$a \cdot d + 20$	$a \cdot d + 10$	$3/4$ až $4/5 v$
Sloupky	$a + 140$	$a + 12$	$a + 10$	$v$
Vazní trámy	$1/2 a + 180$	$1/2 a + 170$	$1/2 a + 160$	$3/4$ až $5/7 v$
	Jsou-li zatíženy sloupky nebo vzpěrami, zvětší se výška o 1 třetinu			
Kleštiny	$a + 160$	$a + 140$	$a + 120$	$1/2 v$
Vzpěry	$a + 140$	$a + 120$	$a + 100$	$4/5 v$
Rozpěry	$a + 120$	$a + 110$	$a + 100$	$4/5 v$
Pásky	100/120 mm až 120/150 mm			

Tabulka 4.1 Empirické vzorce pro stanovení rozměrů prvků (zdroj: Libor Matějka, Pozemní stavitelství III BH05 Šikmé a strmé střechy, (str. 41 – (321))

Do nového stavu jižní strany patří také prodloužení námětku o 1,1 m. To vytvoří na obou stranách objektu zastřešené zápraží, které na jihozápadní straně zabrání hromadění sněhu a následnému tání u stěnových trámů a na jihovýchodní straně se zabrání odstříkávání srážkové vody od venkovního schodiště na stěnu, kde se v důsledku toho tvoří plísň.

Podkroví v současném stavu má přívod přirozeného světla a větrání zajištěno okny na štítech a jedním střešním okénkem pro přístup ke komínu. Protože je zásah do konstrukce krovu už tak velmi rozsáhlý, počítá se i s vybudováním vikýřů pro zvýšení přívodu přirozeného světla a možnosti větrání. Jelikož však nechceme objektu narušit



historickou hodnotu, k návrhu se přistupovalo velice střídme a s respektem. Navrženy byly vikýře ve tvaru tzv. volského oka. Návrh je patrný ve výkresové dokumentaci nového stavu.

#### 4.5 Střecha

Eternitová krytina je velmi silným architektonickým jevem dřevostaveb horských oblastí, stejně jako v našem případě. Krytina je však natolik poškozená, že voda vtékající pod ní způsobila vznik hniloby na latích a průnik vody poškozenou hydroizolací do celé skladby střechy. Eternitové šablony se v dnešních dnech už neprodávají kvůli obsahu asbestu, proto bychom se museli spokojit s jejich náhradou ve formě vláknocementových desek např. od firmy Cembrit, nebo plastových šablon. Obě varianty jsou důstojnou náhražkou eternitu, avšak jejich aplikace způsobí snížení historického dojmu stavby. Proto bylo rozhodnuto o jiné alternativě, a to krytině ze štípaného dřevěného šindele. Přesto, že nebyl původním materiálem střechy, je šindel stále vhodný pro historické stavby severovýchodních Čech. Navíc šindel dokáže vytvořit plynulé přechody mezi různými sklony střechy a vikýři. Což u našeho objektu využijeme.

Skladba střechy tedy bude z venku začínat krytinou ze šindele. Zbytek skladby bude navrhován jako difuzně otevřený systém. K tomuto řešení se přistoupilo v souvislosti s prostředím, které se bude v podkroví vyskytovat. Jde o rekreační objekt, čili s pravidelným větráním nelze počítat. Vzhledem k tomu, že difuzně uzavřené skladby nepropouští žádnou vlhkost, může docházet v zimním období ke kondenzaci vodní páry. Naopak u difuzně otevřené konstrukce prochází vlhkost z interiéru do exteriéru a tím sama větrá. Na rozdíl od uzavřené skladby tato konstrukce nevyužívá parozábranu, která vlhkost nepropouští. Využijeme u ní tzv. parobrzdou ve formě desek na bázi dřeva. Dále pak nemůžeme počítat s tepelnou izolací z poměrně levného polystyrenu, který má vysoký difuzní odpor. Na něm by se mohla srážet vlhkost. Používají se proto dřevovláknité desky, celulóza, foukané dřevní vlákno nebo minerální vata s nízkým difuzním faktorem<sup>11</sup>.

Pro konstrukci střechy se rozhodlo o nadkroevní izolaci. Jednak proto, že nechceme zakrýt pohled na krokve, a dále, střešní plášť má obvykle díky své konstrukci menší

<sup>11</sup> <https://www.drevoastavy.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/konstrukce-drevostaveb/4069-kdyz-se-rekne-difuzne-otevrena-skladba-steny>





akumulační schopnosti než stěna. Zaplatíme za to zvýšením celé konstrukce, což bude mít vliv na vizuální vjem objektu. Protože ale už stejně měníme krytinu, je tento důvod zanedbatelný. Naše skladba tedy bude vypadat následně (zesponu nahoru):

- Krokve
- Pohledové palubky tl. 19 mm
- Parobrzda OSB tl. 12 mm
- Tepelná izolace KNAUF Insulation difu tl. 160 mm
- Tepelná izolace PAVATEX Isolair tl. 60 mm
- Hydroizolace ISOCELL OMEGA LIGHT
- Kontralatě
- Střešní latě
- Krytina štípaný šindel

Rozhodli jsme se pro izolaci z dřevovláknitých desek, protože ve srovnání s lehkými izolanty, jako je např. skelná vata, nedochází k výraznému přehřívání střechy během horkých letních dnů. V zimě se pak prodlužuje doba vychladnutí a díky tomu můžeme posunout dobu vytápění<sup>12</sup>. Plášť navrhujeme tak, aby jeho součinitel prostupu tepla byl alespoň 0,2 W/m<sup>2</sup>K. Pro naši zvolenou izolaci by to znamenalo, že by 1. vrstva měla tloušťku alespoň 130 mm. Nejbližší vyšší tloušťka tohoto materiálu na trhu je 160 mm. Díky volbě této tloušťky se dostaneme na hodnotu součinitele prostupu tepla 0,168 W/m<sup>2</sup>K, což se blíží doporučeným hodnotám.

#### 4.6 Průvlak

Průhyb průvlaku je problém, který se zčásti vyřešil přebudováním krovu. Nyní jde zatížení krovem do obvodových stěn. To nám průvlak částečně odtížilo, ovšem stále bude zatížen stropnicemi, povalovým stropem, podlahou podkroví a zatížením spojeným se změnou podkrovního prostoru na obytnou místnost.

Výpočtem zatížení jsme se zabývali v příloze č.1: Statické posouzení průvlaku. Z výpočtů vyplynul nevyhovující rozměr průřezu trámu. Zvýšení únosnosti průvlaku můžeme docílit několika způsoby. Ve výpočtu jsme se zabývali dvěma možnostmi. Připevněním příložky o šířce minimálně 6 cm a vybudováním sloupku minimálně

---

<sup>12</sup> Sruby & roubenky, 4/2016, 6. ročník – čtvrtletník, (str. 60)

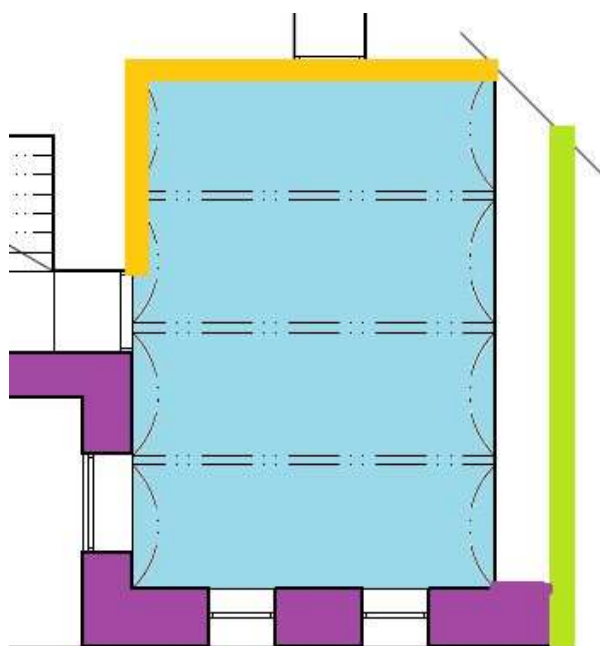


75x75 mm. Existují ještě další možnosti odtížení průvlaku zavěšením do krovu, ale pro volný prostor v podkroví jsme se jimi nezabývali.

Vypočtené možnosti mají své nevýhody. Přiložení příložky by zmenšilo podchodnou výšku pod průvlakem na 1,78 m. Navíc by příložka vytvořila nevzhledný masivní prvek, který by na první pohled do světnice nepatřil. Sloupek sice podchodnou výšku nezmění, ale opticky rozdělí prostor na menší části. Také omezí pohyb osob, případně rozmístění nábytku. Výběrem většího průřezu sloupku, např. 100x100 mm, však získáme možnost jeho opracování a získání architektonického prvku, který by se hodil do prostoru historické chalupy. Proto jsme se rozhodli dále pracovat s možností vložení sloupku.

#### 4.7 Adaptace sklepa k obytným účelům

Sklep, který byl určen k ustájení dobytka a nyní využíván jako skladiště nářadí, má být adaptován na obytnou místnost. Tomu účelu však brání vlhké prostředí, jež způsobuje srážková voda a zemní vlhkost. Nejprve se proto musí zamezit příchodu vlhkosti do zdiva a podlahy. Existují dva druhy sanačních metod proti zvýšené vlhkosti, a to přímé a nepřímé. Přímé sanační metody se pak dále dělí na mechanické, chemické a elektrofyzikální. Při naší rekonstrukci se budeme zabývat především mechanickou metodou, protože je dlouhodobá a nejspolehlivější. Konkrétně pak vysušováním zdiva a podlahy vzduchovými dutinami a dodatečnou hydroizolací. Jednotlivé metody jsou vyznačeny ve schématu 4.2.



Umístění jednotlivých metod:

Oranžová – vzduchová mezera v interiéru

Zelená – vzduchová mezera v exteriéru

Modrá – podlahové vzduchové mezery

Fialová – podřezání zdiva a vložení hydroizolace

Schéma 4.2 Umístění sanačních opatření

K takovému řešení bylo přistoupeno pro uchování vzhledu řádkového zdiva. Jelikož však zdivo v oranžové zóně je umístěno směrem do podloží, není možné vzduchovou mezeru instalovat vně. Tento problém by se mohl vyřešit i jinými způsoby, např. elektrofyzikálními metodami nebo infuzí, avšak pro zachování jednotného řešení bylo stanoveno takto.

Řešení stěn musí navazovat na konstrukci podlahy, čili při návrhu začneme s její skladbou.

Ta bude vypadat následně:

- Dlažba
- Lepící tmel
- Penetrace
- Roznášecí betonová mazanina s kari sítí 50 mm
- Hydroizolační folie
- Tepelná izolace EPS 100 mm
- Betonový potěr na IPT deskách 50 + 70 mm
- Geotextilie
- Zhutněný štěrkopísek

Celková tloušťka skladby pak bude přibližně 280 mm bez zhutněné vrstvy štěrkopísku.

To pro nás znamená odstranění stávajícího betonového potěru, abychom se s novou podlahou dostali na úroveň dveří. Pro návrh stěnových průduchů to tedy bude znamenat napojení na IPT desky v hloubce 210 pod úrovní nové podlahy a pro návrh podřezání stěny napojení na podlahovou hydroizolaci v hloubce 60 mm pod úrovní podlahy<sup>13</sup>.

Vybudování vzduchové mezery v interiéru se provede pomocí předstěny a tepelné izolace, která zabrání kondenzaci na vnitřní straně předstěny. Názorněji je to vidět ve schématu 4.3.

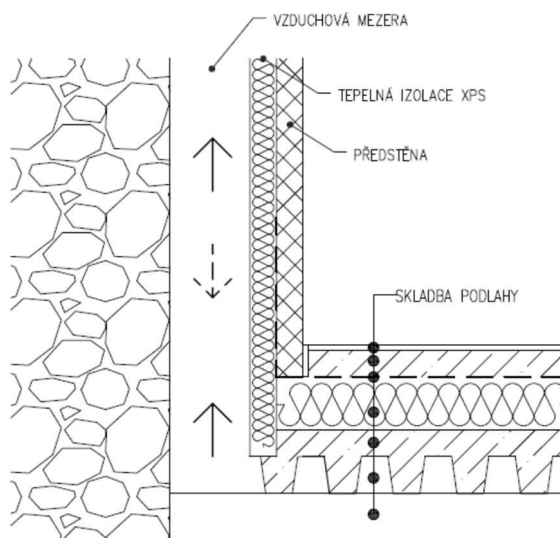


Schéma 4.3 Napojení podlahy na předstěnu

U vzduchové mezery v exteriéru se vybuduje opěrná stěna vzdálená od stěny suterénu k vytvoření vzduchové mezery. Do stěny se zabudují větrací kanálky, kterými se přivádí a odvádí vzduch. Proudění vzduchu docílíme díky atmosférickému tlaku. Ten nastane při různých výškách vyústění kanálků<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> [https://www.casopisstavbnictvi.cz/vysusovani-zdiva-vzduchovymi-systemy-podpodlahove-sanacni-dutinove-systemy\\_A2036\\_I28](https://www.casopisstavbnictvi.cz/vysusovani-zdiva-vzduchovymi-systemy-podpodlahove-sanacni-dutinove-systemy_A2036_I28)

<sup>14</sup> WITZANY, J., ČEJKA, T., WASSERBAUER, R., ZIGLER, R., PDR – PORUCHY, DEGRADACE A REKONSTRUKCE. České vysoké učení technické v Praze, 2010, (str. 281)

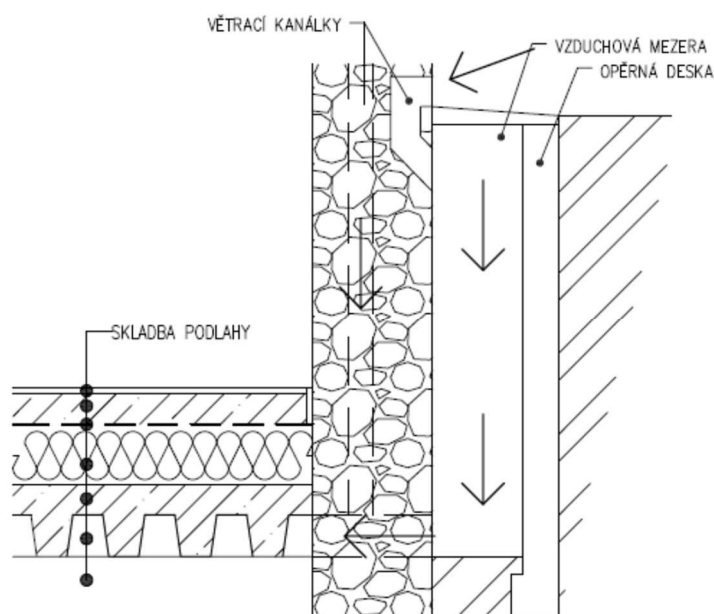


Schéma 4.4 Napojení podlahy na vzduchovou mezeru v exteriéru

Poslední metodu podřezáním provedeme pomocí diamantové lanové pily. Hydroizolaci postupně vkládáme do proříznuté ložné spáry o délce až 900 mm. Hydroizolaci uklínujeme z obou stran plastovými klíny a spáru zainjektujeme cementovou maltou<sup>14</sup>. Dále pak vytvoříme průduchy probouráním stěny ve výšce vzduchových mezer podlahy, abychom vytvořili průchod vlhkého vzduchu do exteriéru.

Nakonec provedeme pohledové úpravy sklepa. Především odstranění rzi z ocelových nosníků kleneb, vybrání drolicí se malty pohledových stěn a nahrazení novou.

#### 4.8 Drenážní systém

Tento systém patří mezi nepřímé sanační metody. Jeho účelem je snížit hladinu spodní vody, nebo (v našem případě) snížit vlhkost zeminy. Zřizujeme ho pro odvedení vlhkosti, která narušuje severovýchodní stranu objektu. Způsobuje degradaci spodních stěnových trámů roubení a proniká pod podlahu kuchyně, kde vzlíná ve vnitřních stěnách.

Drenáž tvoří vsakovací a filtrační vrstva. Voda se vsakuje do zeminy, kde dál prochází až k povrchu filtrační geotextilie. Ta zadržuje jemné částice zeminy a samotná voda pronikne do prostoru nopové folie nebo rovnou do štěrkového lože. Nakonec se voda dostává do drenážního potrubí a je odváděna pryč. Do celé konstrukce patří i zřízení



drenážních šachet, které se umisťují ve změně směru potrubí. My máme směr jen jeden, zřídíme tedy šachtu na nejvyšším bodě systému<sup>15</sup>.

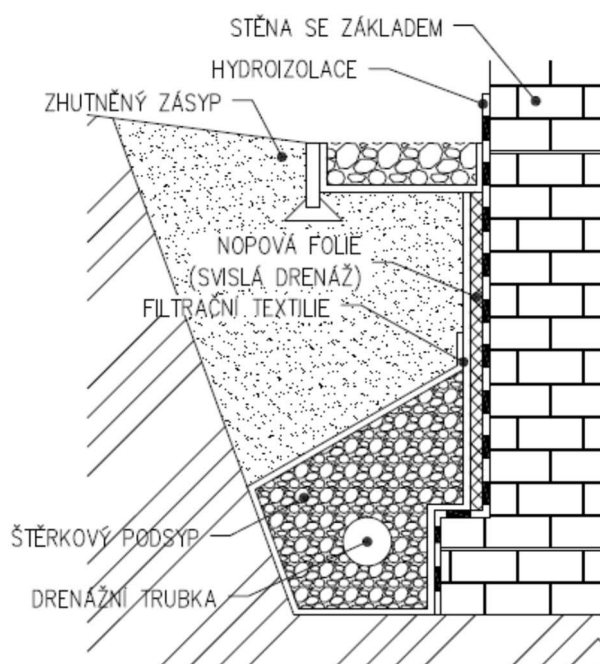


Schéma 4.5 Drenážní systém

## 4.9 Přestavba podlah

V této podkapitole se budeme zabývat přestavbou vybraných podlah v objektu. Některé z nich úzce souvisejí s pracemi zmiňovanými v minulých kapitolách. Jde o podlahu ve světnici (místnost 103 viz Výkresová dokumentace), sklepě (místnost 002 viz Výkresová dokumentace) a druhé podkrovní místnosti (místnost 203 viz Výkresová dokumentace). Ty navazují na předešlé práce, aby zlepšily vlastnosti místností. Především vzhled, funkčnost, tepelné a zvukotěsné vlastnosti. Zmíníme se také o podlaze v kuchyni, jejíž konstrukce přispívá ke vztlínající vlhkosti na vnitřní stěně.

### 4.9.1 Podlaha ve světnici

Konstrukce a postup této podlahy musí navazovat na práce spojené se sanací stěnových trámů, a to v návaznosti na hydroizolaci. Před sanací trámů je třeba stávající podlahu odstranit, kromě části dlažbou pokryté podlahy kolem kamen. V průběhu práce na

<sup>15</sup> [https://istavinfo.cz/17/pdnewsitem/01/50/75/index\\_17.html](https://istavinfo.cz/17/pdnewsitem/01/50/75/index_17.html)



stěnách se pod spodní trám položí hydroizolace a ta se natáhne po ploše místnosti. Nejprve však se na ztuhlé podloží položí geotextilie a provede se podsyp (např. od firmy Liapor nebo Fermacell). Jakmile máme hotové opravy stěny a položenou hydroizolaci, můžeme přistoupit ke zbytku skladby podlahy (odspoda nahoru):

- Hydroizolace
- Tepelná izolace EPS 120 mm
- Separáčn1 vrstva
- Anhydritov1 potěr tl. 55 mm
- Separáčn1 vrstva
- Tlumící podložka
- Nášlapná vrstva (vlysy)

Tuto skladbu jsme zvolili z důvodů ceny a dostupnosti. Je samozřejmě možné použít místo anhydritu i suchou variantu jako třeba OSB desky nebo dřevocementové desky, ale pro kvalitnější akumulaci tepla stavby je vhodnější mokřý proces<sup>16</sup>.

#### 4.9.2 Podlaha 2.NP

U této podlahy se můžeme inspirovat například firmou Fermacell a jejími řešeními podlah. Využívají vyrovnávacích z1sypů, které bychom mohli přirovnat k n1sypům používaným na klasických povalových střepech. Je možné je kombinovat i s minerální izolací pro ještě větší zlepšení vlastností. Naše skladba tedy bude vypadat takto:

- Povaly
- Podkladová podložka Fermacell
- Vyrovnávací podsyp Fermacell 50 mm
- Minerální deska 30 mm
- Sádroláknitá deska 10 mm
- Nášlapná vrstva (koberec)

---

<sup>16</sup> Sruby & roubenky, 4/2016, 6. ročník – čtvrtletník, (str. 59)



#### 4.9.3 Podlaha suterénu

Konstrukci této podlahy jsme řešili v rámci adaptace sklepa v kapitole 4.7, proto se k ní vracet už nemusíme. Byla zvolena pro potřebu proudění vzduchu k vysušení vlhkých stěn. K tomu účelu se použily IPT desky, které jsou samy o sobě vodotěsné a parotěsné.

#### 4.9.4 Podlaha v kuchyni

U této podlahy narážíme na problematiku vztlínající zemní vlhkosti, která nemůže odtéct difuzně uzavřenou podlahou a dostává se tak do stěn s podlahou spojených. Tyto stěny nemají žádnou hydroizolační ochranu, a proto u nich dochází ke vztlínání vody. Celému procesu ještě napomáhá účel místnosti a nedostatečné větrání.

Bylo by však neekonomické, nebo spíše zbytečné, nahrazovat podlahu jinou skladbou. Víme totiž, že v rámci nepřímých metod se bude zřizovat na severovýchodní straně objektu drenáž, která by měla dalšímu průniku vody pod objekt zabránit.

#### 4.10 Sanace vnější omítky napadené plísní

Tento problém nám zčásti vyřešilo prodloužení námětků k vytvoření zápraží. Srážková voda, která odstříkává od betonového schodiště, totiž vytváří podmínky k růstu plísní. Tím, že se prodlouží námětky, nám vznikne suché zápraží, na které už pršet nebude. Po dostatečném vyschnutí zdíva oškrábeme omítku s plísní, vyspravíme spáry zdíva, nanese penetraci a znovu nanese vápennou omítku, která by měla sama o sobě bránit vzniku plísní.

#### 4.11 Rekonstrukce štítu

V této podkapitole se nebudeme zabývat jen výměnou hnilobou zasaženého severovýchodního štítu, ale i možností zateplení obou štítů a tím celého podkroví. Protože jsou naše štíty předsazené před stěnu přízemí, máme možnost využít většího prostoru k vytvoření zateplené skladby stěny štítu bez narušení vnějšího vzhledu stavby. Pro volbu vrstev skladby se můžeme inspirovat například firmou DEK a jejím řešením



vrstev, avšak pro homogennost použitých materiálů zvolíme ty, které jsme využili pro skladbu střechy<sup>17</sup>. Naše skladba štítů tedy bude vypadat z exteriéru do interiéru takto:

- Dřevěný obklad (lomenice)
- Větraná vzduchová mezera tl. 40 mm
- Doplnková hydroizolace difuzně propustná DEKTEN FASSADE
- Tepelná izolace PAVATEX Isolair tl. 60 mm
- Tepelná izolace KNAUF Insulation difu tl. 160 mm
- OSB desky tl. 12 mm
- Sádroláknitá deska

Postup pro vytvoření skladby bude takový, abychom nemuseli demontovat nepoškozenou dřevěnou lomenici. To znamená, že skladba se staví zevnitř. U severovýchodního štítu odebereme prkna poškozená hnilobou a nahradíme je novými. Také musíme opravit detail napojení pultové plechové střechy tak, aby už se voda nehromadila u dřevěného obkladu.

#### 4.12 Oprava vnějších spár

Jak již bylo řečeno, vnější spáry jsou provedeny pomocí hliněné mazaniny. Ta se skládá ze stavební hlíny smíchané s řezanou slámou. Pro opravu vydrolených spár se nemusíme řídit jen tradičními postupy, můžeme přistoupit i k modernějším materiálům, které by měly docílit požadované elasticity a trvanlivosti. Například použitím spárových malt, různých směsí s vápnem nebo elastickou sádrou. Je ovšem dobré si uvědomit, že změna materiálu může změnit i prodyšnost stěny a tím vnitřní klima. Navíc nebude třeba opravovat spáry, které jsou v dobrém stavu, proto je lepší ponechat stejnou technologii na celém objektu. Díky tomu, že si zvolíme opravu pomocí hliněné mazaniny, můžeme také zbytky vydrolených spár znovu použít k vytvoření nové vymazávky. K vytvoření nové malty tedy použijeme stavební hlínu, kterou seženeme buď z místních zdrojů nebo koupí například od společnosti CLAYGAR, a přimícháme slámu, piliny nebo řezanku z technického konopí. Konečnou úpravu provedeme vápenným nátěrem, abychom docílili požadovaného vzhledu roubenky<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> <https://www.dekpartner.cz/technicka-podpora/systemove-skladby/systemy-ze-dreva>

<sup>18</sup> Jan Pešta, Rekonstrukce roubených staveb, 2013, (str. 239)

### 4.13 Okna, dveře

Renovace je potřebná u dvojitých oken na roubených stěnách. Není však hned nutná jejich úplná výměna za repliky. Okna jsou dosti zachovalá. Mohou se po opravě znovu použít. Je však dobré, okna při opravě přesklít. Jelikož by výměna jednoduchých skel za dvojskla, s lepšími tepelně technickými vlastnostmi, nijak výrazně nesnížila tepelné ztráty celé stěny, je zajímavější využít zasklení vnitřního křídla sklem s tepelně izolační folií pro odrazení tepelného sálání z interiéru. Také můžeme zvolit různou tloušťku skel na vnější a vnitřní straně, což nám sníží rezonanci křídel vzhledem k umístění objektu u silnice. Tyto tloušťky mohou být z vnější strany 3-4, 4-6 nebo i 3-8 mm. Vybrané sklo je pak nutné vlepít do rámu silikonovým tmelem určeným pro spojování skla a dřeva.

Postup opravy dřevěných prvků vypadá následovně. Nejprve odstraníme stávající nátěr z celé plochy okna nanesením odstraňovače nátěrů a následným seškrábáním barvy. Poté se povrch přebrousí, abychom odstranili všechny zbytky starého nátěru. Zbroušený podklad zbavíme prachu a dřevo napustíme penetračním roztokem, např. Painttex PXG 110, který bude dřevo dále chránit před potenciálními škůdci. Když je dřevo popraskané, je možné praskliny vytmelit polyesterovým tmelem s dřevní moučkou a přebrousit. Je nutné utěsnit všechny spáry spárovým tmelem, aby se do dřeva nedostávala vlhkost. Po zaschnutí tmelu se může provést nátěr novou barvou<sup>19</sup>. Je také třeba odstranit rez z pantů. Stačí použít přípravek proti rzi a rez odstranit drátěným kartáčem.

Je také možné zlepšit těsnění oken zafrézováním těsnícího profilu do stávajícího rámu. Avšak za cenu horších tepelně technických vlastností – lehce netěsná okna vytvářejí přirozenou výměnu vzduchu, která přispívá pocitu pohody a prodyšnosti stěny<sup>20</sup>.

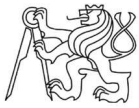
Můžeme se také zabývat možností vytvoření replik těchto oken a jejich instalací do štítů. Tato možnost by ovšem byla dosti nákladná vzhledem k ruční řemeslné práci. Z historického hlediska byla okna ve štítu velmi střídmá a většinou šlo jen o malý otvor pro provzdušnění podkroví, tudíž umístění větších zdobných oken by nebylo vhodné.

Dveře v interiéru jsou většinou plastové a nemají žádný historický význam. Jejich přítomnost je dosti rušivá, ovšem v projektu se výměnou všech nebudeme zabývat.

<sup>19</sup> <https://www.drevocolor.cz/oprava-drevenych-oken>

<sup>20</sup> Jan Pešta, Rekonstrukce roubených staveb, 2013, (str. 265)





Budou nás zajímat jen dva příklady rekonstrukce dveří, a to oprava dveří zadního vstupu a výměna dveří u vstupu do světnice.

Oprava zadních dveří bude probíhat úplně stejným způsobem jako při postupu opravy oken. To znamená odstranění staré barvy, napuštění penetračním roztokem, vytmelení prasklin, utěsnění spár a provedení nového nátěru.

Jelikož je světnice nejdůležitější společenská místnost, bylo rozhodnuto mimo jiné i o výměně vstupních dveří. Volba nových dveří byla provedena výběrem ze dvou konstrukčních skupin venkovských dveří, a to rámových a svlakových. Svlakové dveře, čili deska spojená příčlemi, se používaly především pro spojení s exteriérem nebo pro vstup do nebytových prostor. Rozhodli jsme se tedy pro rámové dveře, které navíc můžeme vyplnit tepelnou izolací a oddělit tak studenou chodbu od obytného prostoru. Tyto dveře tvoří deskové výplně v podobě dřevěného obkladu z obou stran. Volba designu se tedy určí podle výplně. Ta může být z prken svislých, vodorovných, diagonálních nebo může být dokonce kombinací zmiňovaných, dělených příčlemi. Ke vzhledu také přispěje zvolené kování – zavěšení dveří a klika.

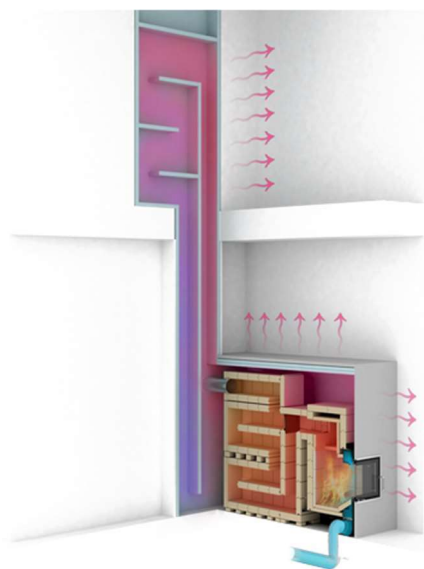
#### 4.14 Obnova chlebové pece



Obrázek 4.1 Stávající vzhled pece s kamny (zdroj: vlastní foto)



Pec je situována ve světnici s ohništěm na chodbě, kde byl i otvor pro sázení chleba. Otvory v chodbě jsou nyní zazděny a těleso pece už slouží jen jako dekorační doplněk. Pro její obnovu se nemusíme omezit jen na rekonstrukci k původnímu účelu, ale můžeme ji využít i pro pomocné vytápění prostorů světnice a podkroví. Toho docílíme pomocí úpravy pece na krb, přistavěním kachlového sporáku, topné plastiky nebo kombinací některých možností. Jelikož nepotřebujeme a ani nechceme udělat ve světnici místo pro vaření, můžeme hned vyloučit stavbu sporáku. Měl by jen dekorativní účinek a toho dosáhneme i jinak. Využijeme zazděného otvoru ohniště v chodbě, ze kterého vybudujeme krb, respektive otvor pro přikládání. Zdrojem tepla ve světnici pak bude kachlová kobka, ve které může být otevíravé či pevně zabudované okénko. Díky vyloučení ohniště z místnosti nám zůstane čistý provoz světnice<sup>21</sup>. Pro předání tepla využijeme tzv. hypokaustní systém vytápění. Ten nám zajistí oběh teplého vzduchu v soustavě, a to i do patra podkroví. Jelikož se jedná o uzavřený systém, teplý vzduch se nemíchá se vzduchem místnosti. Teplo se předává sáláním z předstěny nebo z vybudovaných topných plastik. Tak se zajistí zdravější prostředí, kde eliminujeme mísení nečistot se vzduchem místnosti<sup>22</sup>.



Obrázek 4.1 Příklad hypokaustního systému  
(zdroj: <http://roveofen.com/hypokaustni-akumulacni-kamna/>)



Obrázek 4.2 Příklad hypokaustního systému (zdroj: [cz.brunner.eu](http://cz.brunner.eu) dostupné z <https://www.drevostavitel.cz/clanek/hypokaustni-system--vrchol-kamnarskeho-umeni/>)

<sup>21</sup> A. Kadlecová, Polytechnická knihovna, Detail rekreační chalupy, 1982, (str. 242)

<sup>22</sup> <http://roveofen.com/hypokaustni-akumulacni-kamna/>



Pro návrh takovéto soustavy je potřeba provést výpočet potřeby tepla. Jde především o výpočet tepelné ztráty, která se určí pomocí ploch místností, jež chceme vytápět. Pro alespoň přibližný odhad použijeme vzorec dle ČSN 734231, který nám tuto hodnotu přiblíží<sup>23</sup>.

$$\text{Tep. ztráta} = 0,001 * K * \text{objem místnosti}$$

Kde: K – kamnářská konstanta viz tabulka 4.1

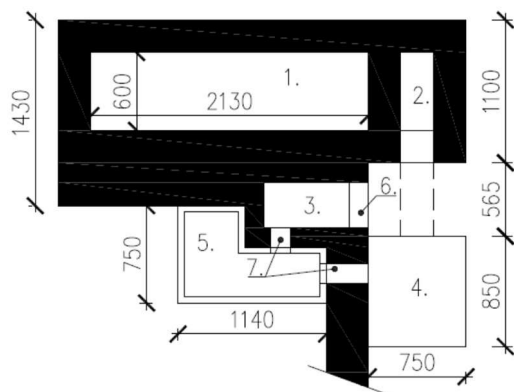
Úroveň izolace	Kamnářská konstanta $K$ [W/(h.m <sup>3</sup> )]
1. Špatná tepelná izolace	45,0
2. Střední tepelná izolace	32,5
3. Dobrá tepelná izolace	22,5
4. Velmi dobrá tepelná izolace	12,0

V našem návrhu, kdy se chystáme vytápět tři místnosti, jsme se rozhodli pro konstantu 1 ve světnici a konstantu 4 pro dvě podkrovní místnosti. Důvodem je nezateplená světnice a v novém návrhu zateplené podkroví. Výsledkem byla hodnota 4,084 KW/h.

Dále pak musíme vypočítat hodnoty pro stanovení rozměrů spalovací komory a tahového systému, abychom návrh mohli porovnat s ponechanými prvky pece a komína. Pouze orientační návrh provedeme pomocí výpočetního softwaru pro návrh akumulacních kamen (viz příloha č. 2), kterou vytvořili ing. L. Martiník a ing. J. Horák. Ph.D. Z něj je patrné, že pro vytápění určených prostor potřebujeme spalovací komoru o rozměrech šířky, délky a výšky 35x65x45 cm a pro dostatečný spalovací tah průřez o průměru 15 cm. Podle naší zvolené dispozice se upraví spalovací komora, vybudují se topná tělesa a trubní vedení, které by mělo odpovídat výpočtovému návrhu (včetně délek a počtu použitých kolen).

Chlebová pec nebude součástí tohoto systému. Bude sice funkční, ale nebude mít vliv na vytápění. Její prioritou bude dekorace, která významně oživí jinak chladnou chodbu.

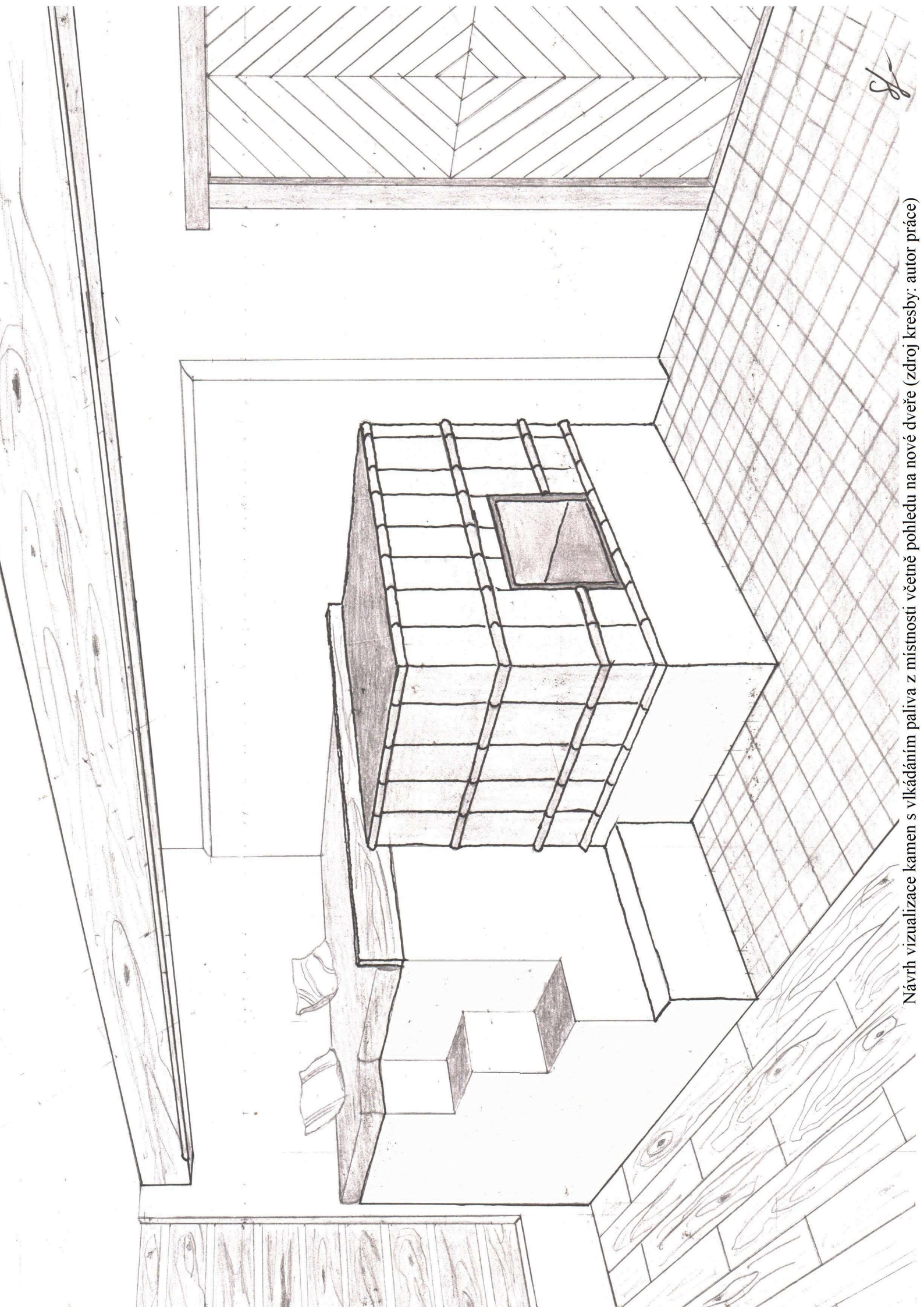
<sup>23</sup> <https://vytapani.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/11203-zasady-navrhu-akumulacnich-kamen>



1. Těleso pece
2. Dýmník (vedení kouře do komína)
3. Spalovací komora odpovídajících rozměrů
4. Komín
5. Kachlová kobka
6. Otvor spalovací komory
7. Průduchy

Schéma 4. 6 Půdorys systému vytápění

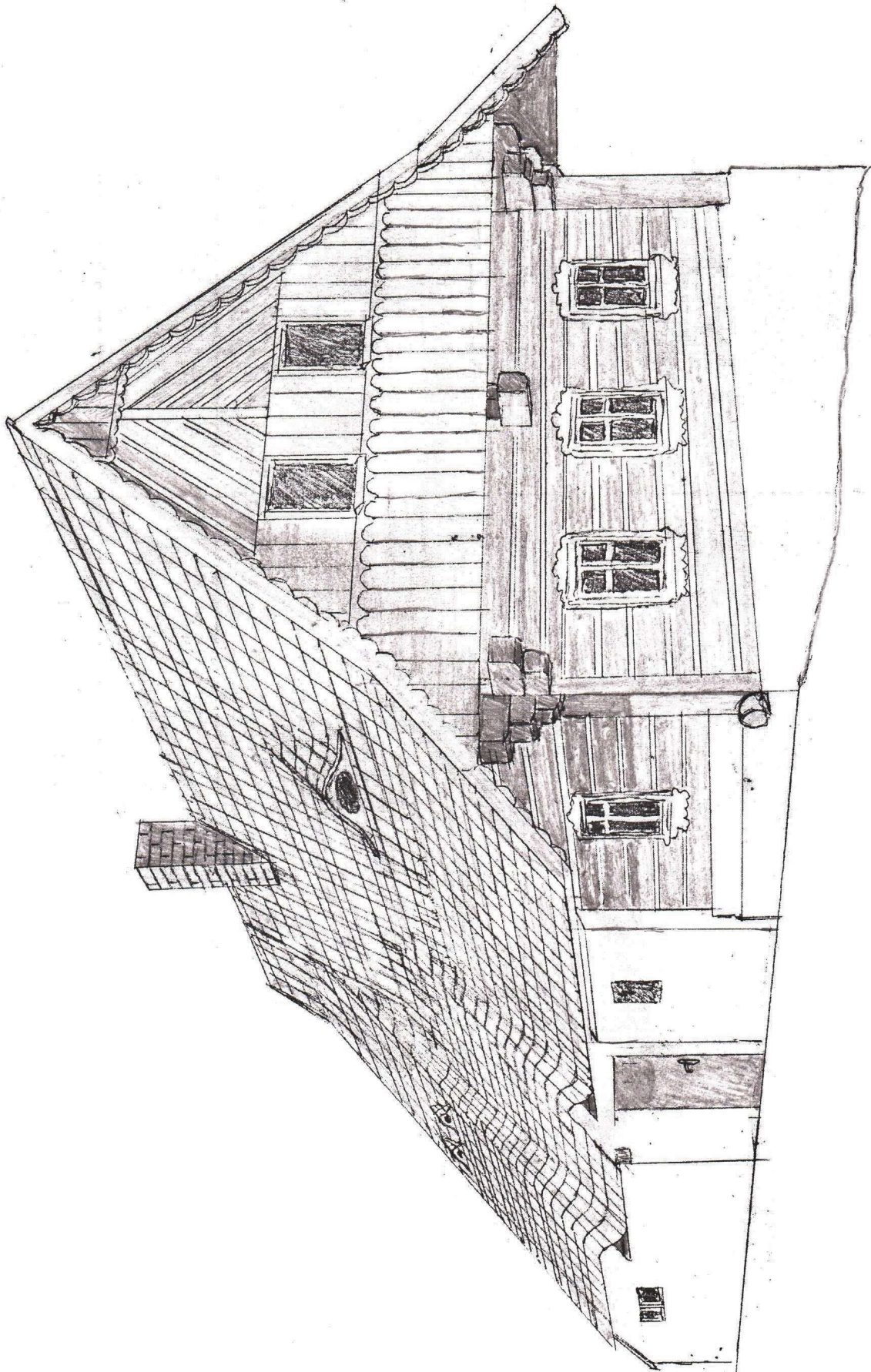




8

Návrh vizualizace kamen s vlkádáním paliva z místnosti včetně pohledu na nové dveře (zdroj kresby: autor práce)





Handwritten signature or initials.

Perspektiva chalupy s novou krytinou, prodlouženými námětky a vikýři (zdroj kresby: autor práce)

## Závěr

Zadáním bakalářské práce bylo vypracovat stavebně technický a historický průzkum s příslušnou fotodokumentací včetně popisu vad a jejich odstranění, zhotovení stavebních výkresů ve formě ke stavebnímu povolení a zpracování vybraných zjednodušených technologických postupů a harmonogramu.

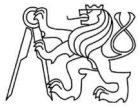
Pro stanovení všech rozměrů bylo provedeno zaměření objektu, které bylo následně překresleno do elektronické podoby. Pro určení poruch byla pořízena fotografická dokumentace a byly odebrány vzorky k analýze vlhkosti a biologických škůdců. Podrobná analýza a návrh řešení poruch byly zapsány do stavebně technického a historického průzkumu.

Analýzou byly zjištěny poruchy statického, funkčního a estetického charakteru. Statické poruchy se projevovaly vznikem trhlin, průhybů a degradací dřeva. Jednalo se o průvlak přetížený změnou v proměnném zatížení, stále se zvětšující prasklinu v podlaze způsobenou sedáním základu a degradaci stěnových trámů působením vlhkosti a biologických škůdců.

Estetické a funkční poruchy souvisejí se stářím konstrukcí a změnami účelů místností se projeví jako vlhkostní poruchy, které jsme objevili u špatně provedeného detailu napojení štítu s pultovou střechou, vnitřních stěn kuchyně zasažených vzlínající vlhkostí a vnější stěny venkovního schodiště zasažené zadržanou srážkovou vodou, díky níž se na stěně vytvořily podmínky pro růst plísní. Kromě těchto poruch se ještě v práci zabýváme opravou estetických vad jako jsou vysprávkování opadaných omítek, rekonstrukce zdobných oken a dveří a oprava vydrolených spár mezi stěnovými trámy. V závěru řešíme rekonstrukci pece a možnost jejího použití pro vytápění určených prostor.

V této práci byla navržena řešení k opravě zmíněných poruch, vypracovány stavební výkresy ke konstrukčním řešením a zhotoveny zvolené technologické postupy s časovými návaznostmi. Pro návrh řešení statických poruch byly zvoleny různé metody a postupy. U neúnosného základu to byla metoda podbetonování. Ta zabrání dalšímu poklesu základu svým dosahem na únosnější podloží. Degradace stěnových trámů nebo jejich částí dosáhla takové míry, že je třeba je vyměnit. Celková výměna je nutná u dvou prahových trámů. Zbylé porušené části se vyřeší protézováním nebo plombami. Následně se bude muset použít impregnace. Prohnutý průvlak bude nutné podepřít nebo odtížit. Zvolila se možnost podepření sloupkem, který se může zdobně opracovat.

Většina poruch byla způsobena spodní nebo srážkovou vlhkostí. Jelikož byla naplánovaná výměna krytiny, vytvořil se i návrh úpravy krovu tak, aby odsunul působení srážkové vody od



objektu a vytvořil podkrovní prostor k pobývání osob. Návrh tedy obsahoval částečné nahrazení stávající hambalkové soustavy za vaznicovou, prodloužení námětků krovu a zbudování tepelné obálky střechy a štítů.

Změnou účelu místnosti jsme se také zabývali u sklepa, který má nyní plnit funkci společenského setkávání a pobývání osob. Tomuto účelu však brání vlhké prostředí, jež způsobuje srážková voda a zemní vlhkost. K odstranění vlhkosti jsme zvolili přímé mechanické metody. Vytvořením skladby podlahy s odvětrávanými mezerami a vzduchových mezer v interiéru a exteriéru jsme získali odvětrávaný systém, jehož cílem je vysušení stěn. Také bylo zapotřebí vložení dodatečné hydroizolace. To se provedlo podřezáním zdiva diamantovou lanovou pilou.

Protože je objekt ve svahu, setkáváme se na vyšší straně s postupem vlhkosti do stěn, pod základy a nakonec dochází ke vzlínání vlhkosti na vnitřních stěnách. Proto byl na této straně navržen drenážní systém, který by měl dalšímu postupu vody zabránit.

Dalšími postupy pro zlepšení vlastností objektu byly i výměny podlah, opravy spár, rekonstrukce oken a dveří a také návrh na vytápění určených prostor.

Cílem bakalářské práce bylo provedení stavebně technického a historického průzkumu, popis vad, návrh jejich odstranění, vypracování stavebních výkresů, určení technologických postupů a harmonogramu prací. Provedeným průzkumem byly prokázány určité poruchy konstrukcí, které byly popsány a byly navrženy postupy k jejich eliminaci. Návrhy byly následně zpracovány ve výkresové dokumentaci s technologickými a časovými postupy.

## Seznam použitých zdrojů

### Kniha

Jan Pešta, Rekonstrukce roubených staveb, GRADA, 2013

A.Kadlecová, Detail rekreační chalupy, Polytechnická knihnice, 1982

R. Měšťan, Opravujeme a upravujeme chalupu, Polytechnická knihnice, 1978

WITZANY, J., ČEJKA, T., WASSERBAUER, R., ZIGLER, R., PDR – PORUCHY, DEGRADACE A REKONSTRUKCE. České vysoké učení technické v Praze, 2010

### Článek

Sruby & roubenky, 4/2016, 6. ročník – čtvrtletník, (str. 59-60)

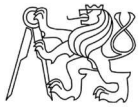
### Webové odkazy

Tradiční dřevěné krovy – seriál Seriál Krovy a dřevěné konstrukce | Krytiny-střechy. Cz. Střešní krytiny – katalog střešních krytin a střešních materiálů | Krytiny-střechy.cz [online]. Copyright © 2008 [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: [https://www.krytiny-strechy.cz/technicke\\_info-k-navrhovani-strech/tradicioni-drevene-krovy-serial-serial-krovy-a-drevene-konstrukce/](https://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/tradicioni-drevene-krovy-serial-serial-krovy-a-drevene-konstrukce/)

*Penicillium chrysogenum*. [online]. MINIATLAS MIKROORGANISMŮ – IS MU - Masarykova univerzita [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps06/mikroorg/web/pen-chr.htm>

*Alternaria alternata*. [online]. MINIATLAS MIKROORGANISMŮ – IS MU - Masarykova univerzita [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps06/mikroorg/web/pen-chr.htm>

*Cladosporium herbarum*. [online]. MINIATLAS MIKROORGANISMŮ – IS MU - Masarykova univerzita [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps06/mikroorg/web/pen-chr.htm>



Problémy úprav základových konstrukcí a možnosti řešení. [online]. [www.imaterialy.cz](http://www.imaterialy.cz) [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: [https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/poruchy/problemy-uprav-zakladovych-konstrukci-a-moznosti-reseni\\_44506.html](https://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/poruchy/problemy-uprav-zakladovych-konstrukci-a-moznosti-reseni_44506.html)

Problematika vlhkosti u dřevěných lidových staveb. [online]. [stavba.tzb-info.cz](http://stavba.tzb-info.cz) [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://www.stavba.tzb-info.cz/obvodove-plaste-drevostaveb/7838-problematika-vlhkosti-u-drevenych-lidovych-staveb>

Když se řekne: Dřevostavba a difuzně otevřená skladba stěny | Dřevostavby, časopis o bydlení - DřevoStavby. *Dřevostavby - Portál | Dřevostavby, časopis o bydlení - DřevoStavby* [online]. Copyright © 2019 [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/konstrukce-drevostaveb/4069-kdyz-se-rekne-difuzne-otevrena-skladba-steny>

Vysušování zdiva vzduchovými systémy: Podpodlahové sanační dutinové systémy | 02/09 | časopis Stavebnictví | Expodata Brno. *Časopis stavebnictví | Expodata Brno* [online]. Copyright © 2007 [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: [https://www.casopisstavebnictvi.cz/vysusovani-zdiva-vzduchovymi-systemy-podpodlahove-sanacni-dutinove-systemy\\_A2036\\_I28](https://www.casopisstavebnictvi.cz/vysusovani-zdiva-vzduchovymi-systemy-podpodlahove-sanacni-dutinove-systemy_A2036_I28)

Správné provádění drenážních systémů. *iSTAVinfo – databáze stavebních produktů* [online]. [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: [https://istavinfo.cz/17/pdcnewsitem/01/50/75/index\\_17.html](https://istavinfo.cz/17/pdcnewsitem/01/50/75/index_17.html)  
*DEKPARTNER* [online]. [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://www.dekpartner.cz/technicka-podpora/systemove-skladby/systemy-ze-dreva>

OPRAVA DŘEVĚNÝCH OKEN | Dřevocolor. *Dřevocolor.cz | Ochrana dřeva a potřeby pro truhláře* [online]. Copyright © Všechna práva vyhrazena [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://www.drevocolor.cz/oprava-drevenych-oken>

Akumulační kamna ROVE. [online]. [roveofen.com](http://roveofen.com) [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <http://roveofen.com/hypokaustni-akumulacni-kamna/>

Zásady návrhu akumulčních kamen. [online]. [vytapeni.tzb-info.cz](http://vytapeni.tzb-info.cz) [cit. 24.05.2019]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/11203-zasady-navrhu-akumulacnich-kamen>