

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Stavebně technický průzkum Kolínova mlýna a návrh  
sanačních opatření

The Structural and Technical Survey of Kolín mill and Design  
of Remediation Methods

Vedoucí práce: Ing. Aneta Libecajtová, Ph.D.

**Tereza Peková**

2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Peková Jméno: Tereza Osobní číslo: 477411  
Zadávací katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb  
Studijní program: Stavební inženýrství (SI)  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Stavebně technický průzkum Kolínova mlýna a návrh sanačních opatření  
Název bakalářské práce anglicky: The Structural and Technical Survey of Kolín mill and Design of Remediation Methods

Pokyny pro vypracování:

- zpracování stavebně technického průzkumu vybraného objektu včetně pořízení dokumentace stávajícího stavu a poruch,
- doměření objektu, zpracování schematické výkresové dokumentace,
- zakreslení stávajícího stavu (poruch) do půdorysů, pohledů, příp. řezů,
- analýza možných příčin poruch a návrh řešení vybraných poruch,
- rešerše používaných sanačních metod vybraných poruch,
- statické posouzení dílčích konstrukcí,
- vypracování schematické dokumentace navrhovaného stavu, vyřešení dílčích detailů.

Seznam doporučené literatury:

Witzany, J. a kol. Poruchy, degradace, rekonstrukce – vysokoškolské skriptum. Nakladatelství ČVUT.  
Pume, D.; Čermák, F. Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí. 1993. ARCH.  
Balík, M. a kol. Odvlhčování staveb. 2008. Grada.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Aneta Libecajtová, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 17.02.2021 Termín odevzdání bakalářské práce: 16.05.2021  
*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 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“.*

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou prací na téma „Stavebně technický průzkum Kolínova mlýna a návrh sanačních opatření“ vypracovala samostatně, za odborného vedení vedoucí práce Ing. Anety Libecajtové, Ph.D., a že jsem uvedla všechny použité zdroje v seznamu použité literatury. Dále prohlašuji, že nemám námitek proti užití této bakalářské práce, či její části 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 .....

.....

Tereza Peková

## Poděkování

Nejvíce bych chtěla poděkovat mé vedoucí bakalářské práce Ing. Anetě Libecajtové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady, věnovaný čas a pomoc při zpracování bakalářské práce. Poděkování patří také majiteli nemovitosti panu Václavu Kahudovi za zpřístupnění objektu a podání důležitých informací týkajících se mlýna. Na závěr bych chtěla ještě poděkovat rodině a přátelům za podporu při studiu.

## Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je stavebně technický průzkum komplexu budov Kolínova mlýna včetně návrhu sanačních opatření vybraných poruch.

Kolínův mlýn se nachází v obci Veselka, která leží jihovýchodně od Českých Budějovic. Jedná se o komplex budov, z nichž se ve své práci budu zabývat třemi. Jedná se o budovu mlýna, obydlí mlynáře a výminku.

Na základě stavebně technického průzkumu, provedení analýzy možných příčin poruch a statického posouzení byly navrženy nejvhodnější metody sanace vybraných konstrukcí. Práce se soustředí na návrh sanace vlhkostí a dřevěných trémových stropů.

Dále práce obsahuje zjednodušenou výkresovou dokumentaci, která vychází z archivní dokumentace a která byla aktualizována pomocí dílčího doměření na místě a převedena do digitální podoby. Součástí práce je také rozsáhlá fotodokumentace, která byla pořízena v rámci provedeného stavebně technického průzkumu.

## Klíčová slova

Stavebně technický průzkum, degradace, sanace, vlhkost, dřevěný trám

## Abstract

The bachelor thesis deals with a structural and technical survey of the Kolin's mill, including the design of remediation methods of selected failures.

Kolin's mill is placed in the Veselka village that is located southeast of České Budějovice.

Kolin's mill is assembled from a complex of buildings and three buildings are examined in detail in this thesis – a mill and two small residential buildings.

Remediation methods were designed based on the structural and technical survey, the analysis of possible causes of detected failures and the static check. The thesis is focused on the remediation of moisture and wooden beam ceilings.

Further, the thesis contains drawing documentation of current state and construction modifications based on an archive documentation that was updated by in-situ measurement and converted into digital form, and extensive photo documentation of current state.

## Keywords

Structural and technical survey, degradation, remediation, moisture, wooden beam

# Obsah

Úvod.....	12
1    Základní informace o objektu .....	13
1.1    Popis objektu.....	13
1.2    Umístění .....	13
1.3    Situace .....	14
1.4    Popis budov .....	15
1.5    Historie .....	17
2    Popis konstrukčního řešení .....	17
2.1    Mlýn.....	17
2.1.1    Základy.....	17
2.1.2    Svislé nosné konstrukce.....	18
2.1.3    Vodorovné nosné konstrukce.....	18
2.1.4    Konstrukce krovu .....	19
2.1.5    Vertikální komunikace .....	20
2.1.6    Výplně otvorů .....	20
2.1.7    Zastřešení vstupu.....	20
2.2    Obydlí mlynáře .....	21
2.2.1    Základy.....	21
2.2.2    Svislé nosné konstrukce.....	21
2.2.3    Vodorovné nosné konstrukce.....	22
2.2.4    Konstrukce krovu .....	22
2.2.5    Vertikální komunikace .....	22
2.2.6    Výplně otvorů .....	22
2.3    Výminek.....	23
2.3.1    Základy.....	23
2.3.2    Svislé nosné konstrukce.....	24
2.3.3    Vodorovné nosné konstrukce.....	24

2.3.4	Konstrukce krovu .....	24
2.3.5	Výplně otvorů .....	25
3	Popis stávajícího stavu a analýza možných příčin .....	26
3.1	Degradační procesy .....	26
3.1.1	Chemické degradační procesy .....	26
3.1.2	Fyzikální degradační procesy .....	26
3.1.3	Mikrobiologické a biologické procesy .....	27
3.2	Mlýn.....	28
3.2.1	Základy.....	28
3.2.2	Svislé nosné konstrukce.....	29
3.2.3	Vodorovné nosné konstrukce.....	30
3.2.4	Konstrukce krovu .....	32
3.2.5	Vertikální komunikace .....	33
3.2.6	Ostatní konstrukce .....	34
3.3	Obydlí mlynáře .....	35
3.3.1	Základy.....	35
3.3.2	Svislé nosné konstrukce.....	35
3.3.3	Vodorovné nosné konstrukce.....	39
3.3.4	Konstrukce krovu .....	39
3.3.5	Vertikální komunikace .....	40
3.3.6	Ostatní .....	40
3.4	Výminek.....	42
3.4.1	Základy.....	42
3.4.2	Svislé nosné konstrukce.....	42
3.4.3	Konstrukce krovu .....	42
3.4.4	Ostatní .....	44
3.5	Shrnutí poruch vyskytujících se v objektech .....	44
4	Statické posouzení vybraných konstrukcí .....	45



4.1	Mlýn – posouzení stropního trámu.....	46
4.1.1	Užitné zatížení .....	46
4.1.2	Předpoklad výpočtu trámu .....	46
4.1.3	Zatížení.....	47
4.1.4	Vnitřní síly .....	47
4.1.5	Posouzení mezního stavu únosnosti trámu .....	48
4.1.6	Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu .....	49
4.2	Mlýn – posouzení průvlastku .....	50
4.2.1	Předpoklad výpočtu průvlastku.....	50
4.2.2	Zatížení.....	51
4.2.3	Vnitřní síly .....	52
4.2.4	Posouzení mezního stavu únosnosti průvlastku .....	53
4.2.5	Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu .....	54
4.3	Obydlí mlynáře – posouzení stropního trámu .....	55
4.3.1	Užitné zatížení .....	55
4.3.2	Předpoklad výpočtu trámu .....	55
4.3.3	Zatížení.....	56
4.3.4	Vnitřní síly .....	57
4.3.5	Posouzení mezního stavu únosnosti trámu .....	57
4.3.6	Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu .....	58
5	Návrh sanačních opatření.....	60
5.1	Sanace vlhkého zdiva .....	60
5.1.1	Vzduchové izolační systémy .....	60
	Vzduchové dutiny .....	60
	Knapenovy kanálky .....	62
	Kanálkový způsob .....	63
	Provětrávaná vzduchová mezera vytvořena pomocí profilovaných fólií.....	64
5.1.2	Chemické sanační metody.....	65

Beztlakové injektáže .....	65
Tlakové injektáže .....	66
5.1.3    Mechanické sanační metody .....	67
Dodatečné vložení vodorovné izolace do probouraných otvorů .....	67
Dodatečné vložení vodorovné izolace do proříznuté ložné spáry .....	68
Podříznutí kamenného a smíšeného zdiva lanovou pilou s diamantovým lanem .....	68
Dodatečné vložení vodorovné izolace zarážením desek .....	69
5.1.4    Jílové izolace .....	70
Plošné bentonitové hydroizolace – rohože .....	70
5.1.5    Elektroosmotické sanační metody .....	71
Metoda aktivní elektroosmózy (AEO) .....	71
5.1.6    Sanační omítky .....	72
5.1.7    Výběr sanační metody .....	74
5.2    Napadení dřevěných stropních trámů biologickými škůdci .....	75
5.2.1    Metody sanace .....	75
5.2.2    Termosanace .....	76
5.2.3    Použití termosanace .....	77
5.2.4    Sanace stropních trámů pomocí protéz .....	78
5.3    Sanace nevyhovujících stropních prvků .....	79
5.3.1    Posouzení průvlastku .....	79
Předpoklad výpočtu průvlastku .....	80
Zatížení .....	80
Vnitřní síly .....	81
Posouzení mezního stavu únosnosti průvlastku .....	82
Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu .....	82
5.3.2    Posouzení navrhovaného sloupu na vzpěr .....	84
Předpoklad výpočtu sloupu .....	84
Zatížení .....	84

Vnitřní síly .....	85
Posouzení mezního stavu únosnosti sloupu .....	85
5.4 Shrnutí navržených opatření .....	86
5.5 Další potřebná opatření .....	86
Závěr .....	87
Citovaná literatura .....	88
Seznam tabulek .....	89
Seznam použitých norem .....	89
Seznam obrázků.....	90
Příloha .....	96

## Úvod

Téma obnovy historických budov jsem si vybrala proto, že se domnívám, že stále více bude kladen důraz na rekonstrukce již existujících budov, a to jak z hlediska historického a kulturního, tak z hlediska udržitelnosti zemědělských a rekreačních ploch a ochrany životního prostředí. V současnosti je spíše oblíbená výstavba nových domů na nezastavěných územích, a majitelé starších objektů pravděpodobně nemají prostředky nebo zájem o rekonstrukci jejich objektu.

Právě jedním takovým příkladem je komplex budov historického mlýna, kdy původní majitelé nechali budovy zchátrat, a nynější majitel se snaží postupně objekty rekonstruovat.

Jedinou funkční částí je zatím vodní elektrárna s vodní turbínou, a ostatní budovy starého mlýna jsou nevyužívány a v důsledku dlouhodobého chátrání jsou ve velmi špatném technickém stavu. Majitel by rád tyto budovy uvedl zase do provozu a postupně rekonstruuje nejvíce zasažené části. Budova není kulturní památkou, tudíž státní instituce nemají zájem budovy zachovat.

Cílem mé bakalářské práce je provedení stavebně-technického průzkumu budov, statické posouzení dílčích konstrukcí, analýza příčin vybraných poruch, vhodný návrh jejich řešení a zpracování schématické výkresové dokumentace stávajícího i navrhovaného stavu.

# 1 Základní informace o objektu

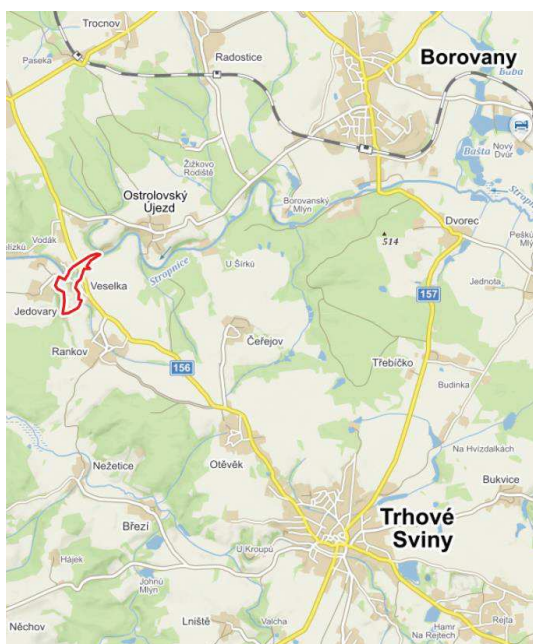
## 1.1 Popis objektu

Ve své bakalářské práci se zabývám stavebně-technickým průzkumem a návrhem sanačních opatření historických budov Kolínova mlýna v obci Veselka. Objekty se nacházejí severně od Trhových Svin. První zmínka o tomto mlýnu pochází z roku 1483. Vodní mlýn s pilou, jejichž vznik se datuje někdy od roku 1483, často měnil své majitele a v průběhu času se upravoval podle potřeby majitelů do dnešní podoby. V mlýnu se dochovaly stroje na mletí obilí, které jsou dnes stále funkční. Stroje pocházejí přibližně z přelomu 19. a 20. století.

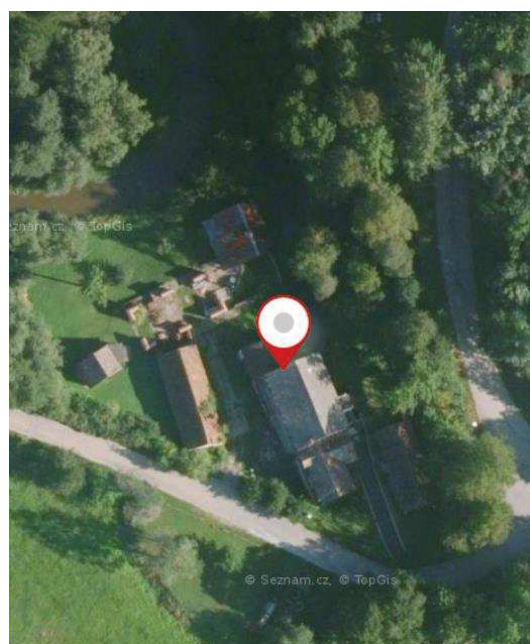
Objekt se skládá z několika budov (obr. 3), z nichž řešené budou hlavní tři, a to – mlýn, obydlí mlynáře a výminek. Mlýn s obydlím mlynáře spolu těsně sousedí. Za těmito budovami se nachází náhon přivádějící vodu na vodní kolo, v současnosti turbínu. Za vodním náhonem je postaven výminek.

## 1.2 Umístění

Objekty se nacházejí v Jižních Čechách (obr. 1, 2), v obci Veselka. Leží asi 15 km od Českých Budějovic, na hlavní cestě do Trhových Svin.

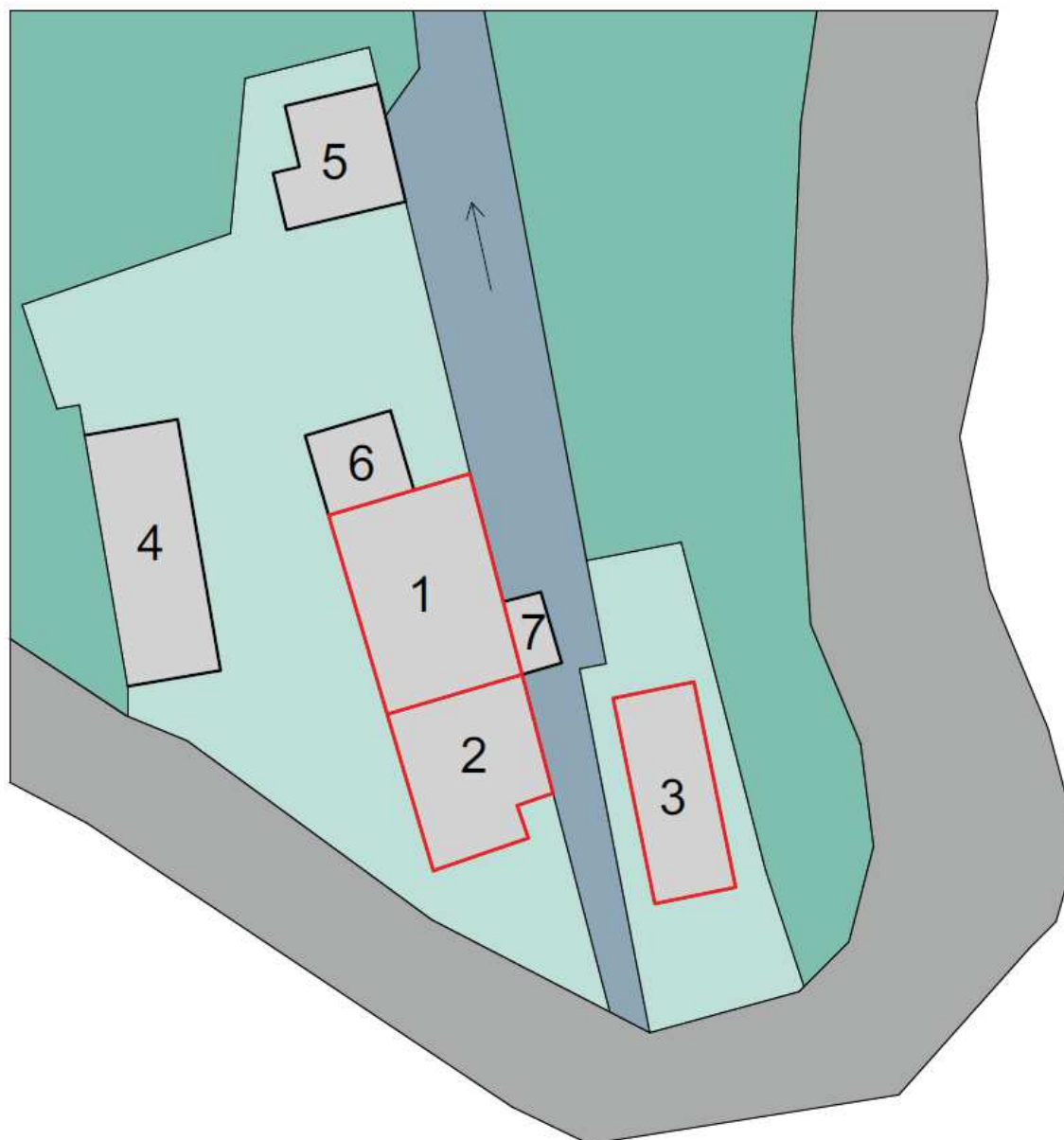


Obr. 1 Pohled na širší okolí objektu  
(Zdroj: Mapy.cz)



Obr. 2 Obec Veselka a pozice mlýna  
(Zdroj: Mapy.cz)

### 1.3 Situace



#### ŘEŠENÉ OBJEKTY

- 1 - MLÝN
- 2 - OBYDLÍ MLYNÁŘE
- 3 - VÝMINEK

#### NEŘEŠENÉ OBJEKTY

- 4 - STODOLA A STÁJE
- 5 - REKREAČNÍ CHATA
- 6 - UBYTOVÁNÍ POMOČNÍKŮ MLYNÁŘE
- 7 - TECHNICKÉ ZÁZEMÍ TURBÍNY

#### LEGENDA PLOCH

-  ŘEŠENÉ BUDOVOY
-  NEŘEŠENÉ BUDOVOY
-  NÁHON
-  VOLNÁ PLOCHA
-  ZELEŇ
-  KOMUNIKACE

Obr. 3 Situace

## 1.4 Popis budov

Mlýn je čtyřpodlažní budova obdélníkového půdorysu. Svislé nosné konstrukce tvoří smíšené zdivo, jehož tloušťka se po výšce budovy zužuje. Vodorovné nosné konstrukce tvoří dřevěné trámové stropy s průvlakem. Objekt má sedlovou střechu a není podsklepen. Z jižní strany k němu přiléhá obydlí mlynáře, ze severní strany potom bydlení pro nájemné pomocníky. Tento objekt nebude řešen. Ze zadní strany je přistaven malý objekt, sloužící jako technické zázemí pro turbínu. Dříve tam bývalo umístěno mlýnské kolo.

V průčelí mlýna se nachází osm oken (obr. 4), ze zadní strany tři okna a všechny mají jednoduché zasklení. Objekt má celkem čtyři vstupy, z toho dva nejsou přístupné. Hlavní vchod do budovy je z venkovního schodiště v prvním patře. Nad vstupy je dřevěná stříška. Na fasádě zřejmě býval nápis v místě světlejší omítky.



*Obr. 4 Mlýn*

Obydlí mlynáře (obr. 5) je dvoupodlažní s obytným podkrovím a půdorysem objektu do tvaru písmene L. Svislé nosné konstrukce tvoří smíšené zdivo, jehož tloušťka se po výšce budovy zužuje. Vodorovné nosné konstrukce tvoří dřevěné trámové stropy s podbitím a rákosovou omítkou. Objekt má sedlovou střechu s valbou na jednom konci. Není podsklepen. V průčelí domu jsou čtyři okna, z toho jedno je ve vikýři. Druhý vikýř je na protilehlé straně budovy ve valbě střešní konstrukce. Ze zadní strany budovy je přístupná čtvercová terasa se zábradlím. Ze střechy vystupuje jeden komínový průduch.



*Obr. 5 Obydlí mlynáře*

Za mlýnským náhonem stojí výminek (obr. 6), který sloužil jako bydlení pro mlynáře v důchodovém věku, kteří přenechali mlýn v rukách svých dětí. Budova je přízemní s neobytným podkrovím. Svislé nosné konstrukce tvoří smíšené zdivo. Střecha je sedlová s polovalbou. Střešní štít s římsou a polovalbou jsou prvky selského baroka, které je pro jižní Čechy typické. Můžeme jej vidět například v obci Holašovice nedaleko Českých Budějovic, která je reprezentativním příkladem tradiční lidové architektury vznikající v polovině 19. století. (1)



*Obr. 6 Výminek*



## 1.5 Historie

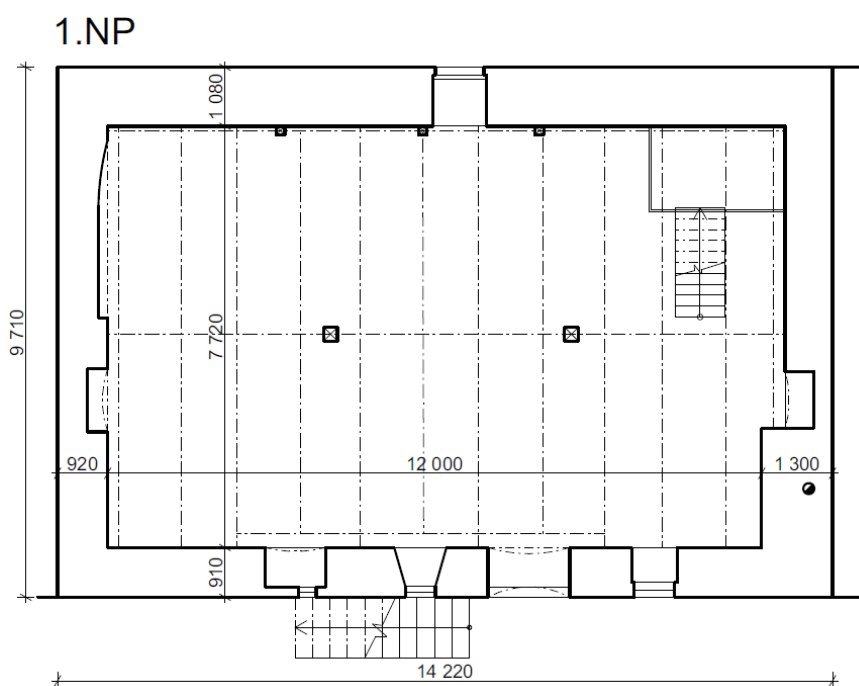
První zmínka o mlýnu pochází již z roku 1483, první zmínka o majiteli z roku 1570. Tím byl Kryštof Kořenský z Terešova, který nechal vystavět tvrz v Ostrolovském Újezdě. V roce 1692 kupuje mlýn město České Budějovice a pronajímá ho i s pilou. Roku 1853 noví majitelé lijí zvon s reliéfem svatého Petra a Pavla a umísťují ho ve zvonici nad mlynářovým obydlím. Zároveň o pár let později, roku 1909, Eman Trča nahrazuje vodní kolo turbínou. Tato turbína byla restaurována a v mlýnu je dodnes. Po první světové válce byl mlýn výrazně rekonstruován novými majiteli Kolínovými. Zavedli do domů elektřinu a modernizovali mlecí stroje. Tyto stroje se dochovaly dodnes a jsou v budově mlýnu. Od roku 2006 je mlýn v provozu v rámci MVE. (2)

## 2 Popis konstrukčního řešení

### 2.1 Mlýn

#### 2.1.1 Základy

Základy objektu jsou pravděpodobně tvořeny základovými pasy z kamenného zdiva, které dříve mohly být izolovány proti zemní vlhkosti, nyní je tato izolace již nefunkční, neboť je zdivo degradované vlhkostí. Předpokládaná hloubka základu je 900 mm. Základ u vodního toku bude pravděpodobně na dřevěných pilotách zapuštěných pod hladinou vody.



Obr. 7 Půdorys 1NP

### 2.1.2 Svislé nosné konstrukce

Obvodovou konstrukci tvoří smíšené zdivo (obr. 8, 9) z plných pálených cihel rozměrů 290/140/65 mm a kamenných zdících prvků. Tloušťka zdiva v přízemí je 910 mm ze vstupní stany objektu a 1080 mm ze zadní strany (obr. 7). Postupně se tloušťka zdiva zužuje a v posledním patře měří jen 380 mm. Uvnitř jsou nosnou konstrukcí stropů svislé dřevěné masivní sloupy 230/200 mm (obr. 10). Sloupy dalších podlaží začínají již na průvlaku o patro níže. Venkovní omítky jsou několikrát předělávané. V některých místech na fasádě je zřetelné, že předchozí barva byla bílá vápenná omítka. Novější omítka je cementová. Uvnitř budovy je použita bílá vápenná omítka.



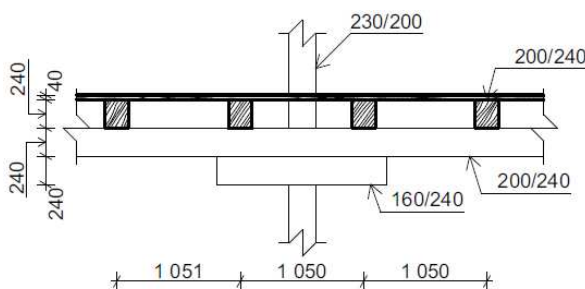
Obr. 8 Obvodové zdivo



Obr. 9 Obvodové zdivo z boku mlýna

### 2.1.3 Vodorovné nosné konstrukce

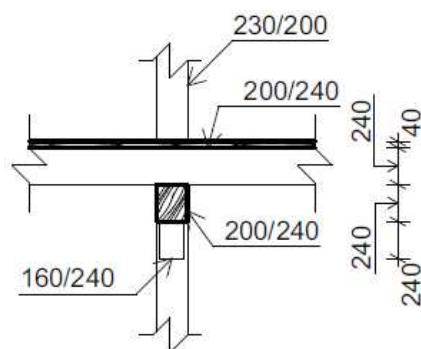
Stropy ve všech podlažích jsou jednoduché dřevěné trámové. Trámy mají rozměry 160/240 mm a jsou uprostřed podepřeny průvlakem 200/240 mm. Průvlak, v místě podepření sloupem, je zesílený pomocí sedla. Na trámech leží masivní záklop tloušťky 40 mm, který slouží zároveň jako nášlapná vrstva. Celková tloušťka stropu je 520 mm (obr. 10, 11, 12).



Obr. 10 Příčný řez stropem



Obr. 11 Konstrukce stropu



Obr. 12 Podélný řez stropem

#### 2.1.4 Konstrukce krovu

Soustava krovu je vaznicová se šikmými sloupky (obr. 13, 14). Konstrukce je v podélném směru ztužena pásky a v příčném stažena kleštinami. Další kleštiny se nachází v patě krokví a slouží k zachycení vodorovné síly.

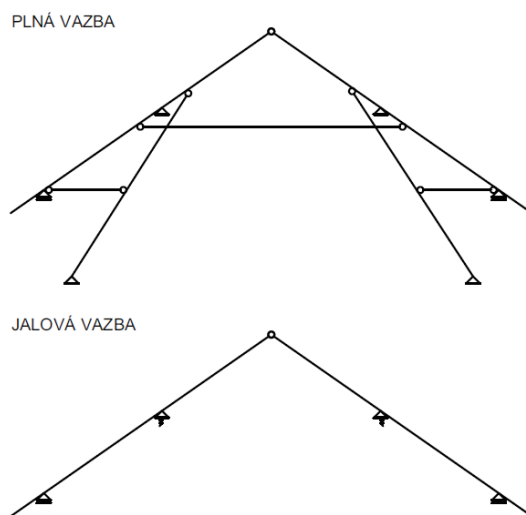
Krov tvoří čtyři plné vazby ve vzdálenosti čtyři, respektive tři metry od sebe. Mezi plnými vazbami jsou dvě, respektive tři jalové vazby vzdálené jeden metr od sebe.

Prvky dřevěného krovu jsou ručně opracované, spojovány pomocí tesařských spojů, dřevěných kolíků a ocelových svorníků.

Střešní krytinu tvoří celoplošné bednění, na kterém jsou šablony z eternitu. Krov není zateplen.



Obr. 13 Konstrukce krovu



Obr. 14 Statické schéma krovu, plná vazba (nahore), jalová vazba (dole)

### 2.1.5 Vertikální komunikace

Schodiště je dřevěné schodnicové, ručně opracované. Do prvního nadzemního podlaží se vstupuje po betonovém schodišti s betonovou schodnicí z vnější strany (obr. 15, 16).

### 2.1.6 Výplně otvorů

Vstupní dřevěné dveře jsou dvoukřídlé a mají ozdobné profilování. Okno je tvořeno železnou mříží čtvercového tvaru, která je vyplněná jednoduchými skleněnými tabulkami.

### 2.1.7 Zastřešení vstupu

Na fasádě budovy ze vstupní strany se nachází předsazená dřevěná stříška, která je uchycena na římsu vystupující z obvodové konstrukce (obr. 17, 18). Krokve stříšky jsou podepřeny vaznicí, která se opírá o šikmý sloupek ukotvený ve stěně.



Obr. 15 Dřevěné schodiště



Obr. 16 Venkovní schodiště



Obr. 17 Pohled na dřevěnou stříšku

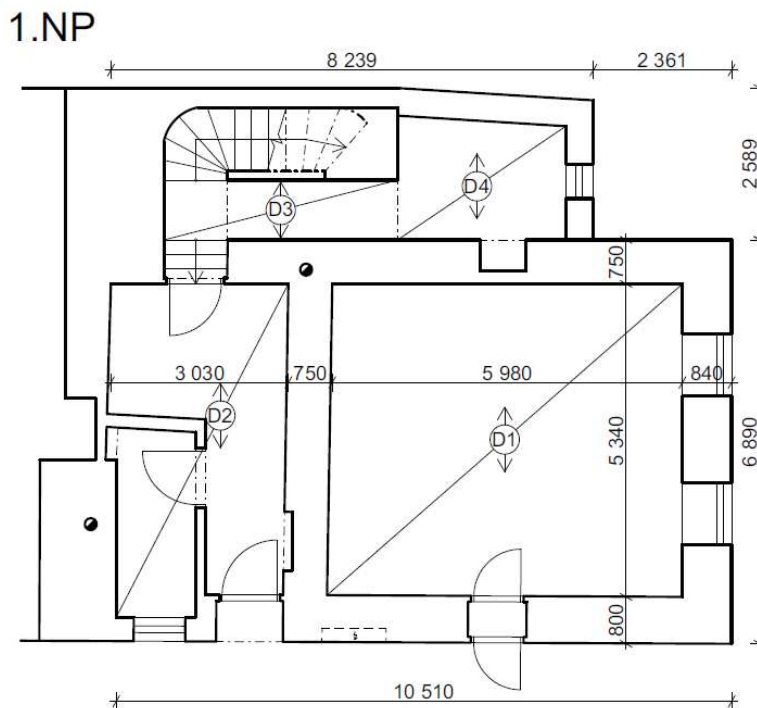


Obr. 18 Dřevěná stříška

## 2.2 Obydlí mlynáře

### 2.2.1 Základy

Základy objektu jsou pravděpodobně tvořeny základovými pasy z kamenného zdiva, které dříve mohly být izolovány proti zemní vlhkosti, nyní je tato izolace již nefunkční, neboť je zdivo degradované vlhkostí. Předpokládaná hloubka základu je 900 mm.



### D1 - D4 STÁVAJÍCÍ DŘEVĚNÉ TRÁMOVÉ STROPY

Obr. 19 Půdorys 1NP

### 2.2.2 Svislé nosné konstrukce

Obvodovou konstrukci tvoří smíšené zdivo z plných pálených cihel rozměrů 290/140/65 mm a kamenných zdících prvků. Tloušťka zdiva v přízemí je 800 až 850 mm a kolem schodiště 400 mm. Postupně se tloušťka zdiva zužuje a v posledním podlaží měří 230 až 460 mm. Vnitřní nosné stěny i příčky jsou tvořeny cihlou plnou pálenou. Tloušťka vnitřní nosné stěny je přibližně 750 mm a tloušťky vnitřních příček 150 mm (obr. 19).

V některých místech na fasádě je zřetelné, že předchozí omítka byla bílá vápenná a nyní je na fasádě omítka cementová. Uvnitř budovy je vidět, že zde bývala barevná válečková výmalba, přičemž v každém pokoji je jiný vzor a barva (obr. 25). Omítky v prvním a druhém podlaží jsou zpevněné pomocí rákosu a v podkroví je malba nanášena na heraklitové desky, které jsou připevněné ke krokům.

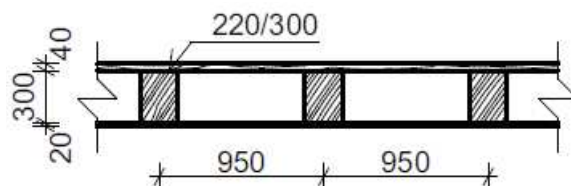
### 2.2.3 Vodorovné nosné konstrukce

Stropy ve všech podlažích jsou jednoduché dřevěné trémové se záklopem. Trámy mají rozměry 220/300 mm a jejich osová vzdálenost je 950 mm. Na trámech leží záklop tloušťky 40 mm a podhled tloušťky 20 mm s rákosovou omítkou (obr. 20, 21). Celková tloušťka stropu je 360 mm.

Jako nášlapná vrstva obytných místností v prvním patře bylo použito linoleum položené přímo na dřevěném záklopu. Na chodbách a schodišti byl položen koberec. V podkroví je pouze dřevěná podlaha, která slouží zároveň jako záklop.



Obr. 20 Konstrukce stropu



Obr. 21 Příčný řez stropu

### 2.2.4 Konstrukce krovu

Krov z důvodu špatného technického stavu nebyl přístupný. Z propadlých míst lze ovšem vidět, že krov je pravděpodobně hambalková soustava (obr. 22, 23).

Střešní krytinu tvoří celoplošné bednění, na kterém jsou šablony z eternitu. Krov není zateplen.

### 2.2.5 Vertikální komunikace

Schodiště je vyzděné z plných pálených cihel a obložené ozdobným dřevěným obkladem, jehož tloušťka dosahuje 30 mm (obr. 24). Schodišťové stěny jsou v rozích zaobleny do čtvrtoblouku.

### 2.2.6 Výplně otvorů

Dveře v celém objektu jsou dřevěné a lakované. Na terasu v prvním podlaží vedou dveře se skleněnou výplní a do obytných místností zdobené dvoukřídlé. V podkroví jsou použity jednokřídlé dveře.

V celém objektu jsou dřevěná špaletová okna s výklopným nadsvětlíkem a mají výplň z jednoduchého skla.



*Obr. 22 Konstrukce krovu*



*Obr. 23 Konstrukce krovu*



*Obr. 24 Konstrukce schodiště*



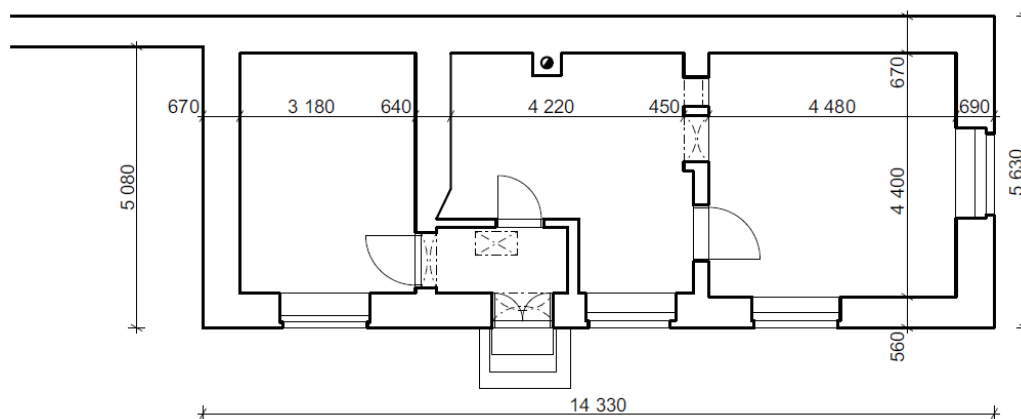
*Obr. 25 Válečková výmalba a lakované dveře*

## 2.3 Výminek

### 2.3.1 Základy

Základy objektu jsou pravděpodobně tvořeny základovými pasy z kamenného zdiva, které dříve mohlo být izolováno proti zemi vlhkosti, nyní je tato izolace již nefunkční, neboť je zdivo degradované vlhkostí. Předpokládaná hloubka základu je 900 mm.

1NP



Obr. 26 Půdorys 1NP

### 2.3.2 Svislé nosné konstrukce

Obvodovou konstrukci tvoří smíšené zdivo z plných pálených cihel rozměrů 290/140/65 mm a kamenných zdících prvků. Tloušťka zdiva v přízemí je 560 až 660 mm (obr.26).

Vnitřní nosné stěny i příčky jsou tvořeny cihlou plnou pálenou. Tloušťka vnitřních nosných stěn dosahuje 450 až 590 mm, zatímco tloušťka vnitřní příčky 200 mm.

Venkovní a vnitřní omítky na stěnách byly též odstraněny. Na stropěch je rákosová omítka, probarvená do fialova, s fabiony (obr. 27, 31).

### 2.3.3 Vodorovné nosné konstrukce

Na vazných trámech konstrukce krovu je podhled z dřevěných fošen a rákosové omítky (obr. 28).

V místnostech je momentálně, jako nášlapná vrstva podlahy, udusaná zemina. Je ale zřejmé, že původní podlaha byla odstraněna. Předpokládá se, že zde dříve bývala položena dřevěná fošnová podlaha.

### 2.3.4 Konstrukce krovu

Soustava krovu je hambálková. Ve všech vazbách jsou námětky, ve čtyřech z toho jsou vazné trámy a ve zbylých vazbách kráčata (obr. 29).

Prvky krovu jsou ručně opracované, spojovány pomocí tesařských spojů a dřevěných kolíků.

Střešní krytinu tvoří hustě položené latě, na kterých je umístěna pálená střešní taška zvaná bobrovka. Dřevěné šindele chrání římsu ve štítu budovy. Krov není zateplen.



### 2.3.5 Výplně otvorů

Dveře v budově jsou jednokřídlé dřevěné lakované, přičemž vstupní dveře jsou lakované jen z vnitřní strany. Z venkovní zdobeny jemnými reliéfy (obr. 30). Dřevěná špaletová okna s otevíravým nadsvětlíkem mají výplň z jednoduchého skla.

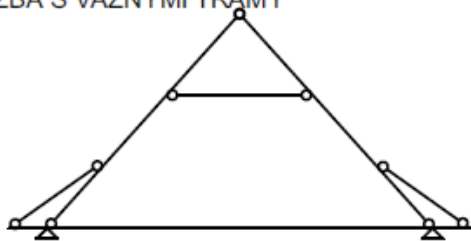


Obr. 27 Obvodové zdivo

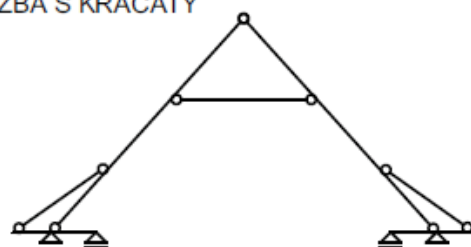


Obr. 28 Rákosová omítka na podbití

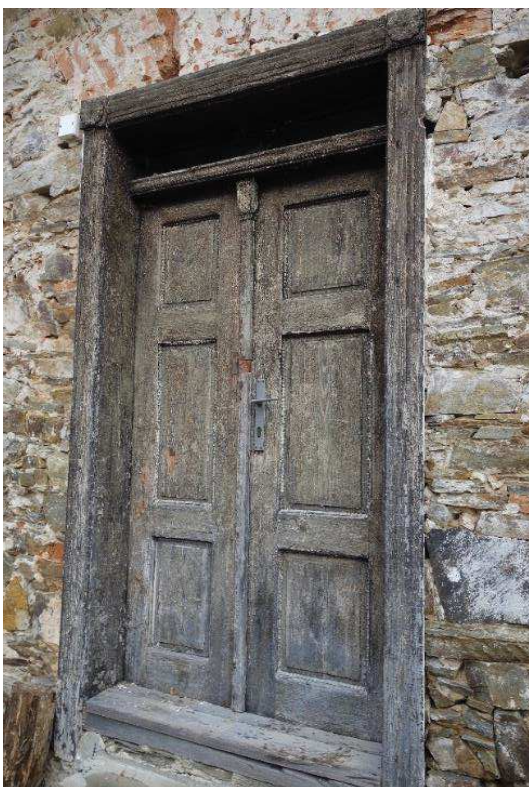
VAZBA S VAZNÝMI TRÁMY



VAZBA S KRÁČATY



Obr. 29 Vazba s vaznými trámy (vlevo), s kráčky (vpravo)



Obr. 30 Vstupní dveře



Obr. 31 Probarvená omítka s fabiony

## 3 Popis stávajícího stavu a analýza možných příčin

### 3.1 Degradální procesy

Degradální procesy působí na materiály konstrukcí a zhoršují jejich vlastnosti, např. složení a strukturu. Tyto procesy ovlivňují klimatické změny vnějšího prostředí, vlhkostní a teplotní podmínky v okolí stavby. Všechny tyto podmínky, jak už vlastnosti materiálů, tak i klimatické, vlhkostní a další poměry, vedou k degradaci materiálu a omezení jeho trvanlivosti a životnosti. Nejúčinnějším postupem je preventivní ochrana konstrukcí a materiálů volbou vhodného konstrukčního prvku a snaha o zamezení účinků vnějších vlivů. (3)

#### 3.1.1 Chemické degradační procesy

Chemické degradační procesy mění vlastnosti pórového systému chemickými reakcemi mezi rozpuštěnými solemi a složkami pojiva. Tyto procesy mají vliv na pórovitost, hydrofilitu, nasákavost, modul pružnosti, pevnost, elektrickou vodivost, elektrický potenciál apod. Součástí chemických degradačních procesů je vlhkost, která vede roztoky kyselin, plynů a vytváří podmínky pro růst mikroorganismů. (3)

Přírodní kámen se rozkládá účinkem výměn určitých druhů bakterií a mikroorganismů. Pískovce s vápencovými pojivy a hlinitými příměsemi jsou náchylné na škodliviny v atmosféře, které mohou přeměnit pojivo na složky ve vodě rozpustné. Soli, kyseliny a další agresivní látky jsou obsaženy ve spodní vodě a v zemi vlhkosti, která pronikne do pórů svislých konstrukcí. V pórech dochází k rozpouštění, migraci rozpustných solí, krystalizaci, rekrystalizaci síranu vápenatého, hořečnatého a sodného, případně chloridu z posypových solí. Tyto procesy jsou hlavními příčinami narušování materiálu. (3)

Zvýšený obsah solí krystalizujících v keramických prvcích má za následek vysoké vnitřní pnutí, které vede k rozpadu a odlupování povrchových úprav zdiva. (3)

#### 3.1.2 Fyzikální degradační procesy

Zvětšení objemu některých solí, které přecházejí na hydráty, způsobuje krystalizační hydratační tlaky, které dosahují hodnot řádově desítek MPa. Tyto tlaky překračují běžné pevnosti v tahu stavebních materiálů. Velikost krystalů je omezena malými prostory pórů a krystalizace, které se rozpínají, vyvíjí značné tlaky na stěny pórů. Při odpaření vody dochází k dehydrataci a krystalizace se začínají rozpadat. Při zvýšení vlhkosti, soli vstřebávají vodu a rekrystalizují. Opakováním procesu krystalizace a rekrystalizace spolu s vymýváním pojivových složek dochází k postupnému rozpadu struktury materiálu. (3)

K porušení stavebního materiálu dochází pouze, pokud soli krystalizují pod povrchem materiálu, v tzv. v přípovrchové vrstvě. Pokud dochází ke krystalizaci na povrchu materiálu, vznikne pouze výkvět, který způsobí jen povrchovou škodu. (3)

### 3.1.3 Mikrobiologické a biologické procesy

U biochemického působení dochází k vzájemnému působení produktů metabolismu organismů s horninotvornými minerály, cementovými minerály a anorganickými látkami konstrukčních materiálů staveb. Soli, které se usazují na povrchu a v přípovrchových vrstvách, přitahují vodu a vodní páru, a tím zvyšují vlhkost prvku. Výsledkem biochemické degradace je vznik deskové koroze, která vzniká pouze na vlhkých místech zdiva. Vývoj deskové koroze pobíhá v několika etapách. Jako první je na povrchu stavby možné vidět lehké vyhloubeniny a prohlubně, následně se rozšíří na trhliny mezi přípovrchovými vrstvami a povrchem. Postupné otevírání trhlin vede k nesoudržnosti stavebního prvku a následně dochází k odpadnutí povrchové zóny. Pod touto zónou se vytváří nestabilní vrstva tzv. rozpráškování. V těchto dvou zónách, které vznikají účinkem všech tří degradačních procesů, vzniká většina mikroorganismů. Hloubka, kam mikroorganismy dosahují, je přibližně 50–100 mm. Závisí to především na velikosti pórů, stupni degradace a na dostatku látek pro metabolickou přeměnu. (3)

Řasy, mechy a lišejníky vazebnými účinky a podporou transportu vody způsobují degradaci stavebních materiálů a povrchových úprav (obr. 32, 33). Jejich rozvoj na povrchu materiálu podporují usazeniny prachu a sazí. Mikroby produkující kyseliny uvolňují z minerálů vápník. Často se nachází řasy s bakteriemi nebo řasy s plísněmi. Řasy do svého okolí přitahují vlhkost a tím vytvářejí vhodné prostředí pro růst bakterií a plísní. Mikroby se podílejí na vzniku deskové koroze, která ucpává póry a znemožňuje dýchání stavebních prvků. (3)



Obr. 32 Lišejníky na dřevěné stříšce



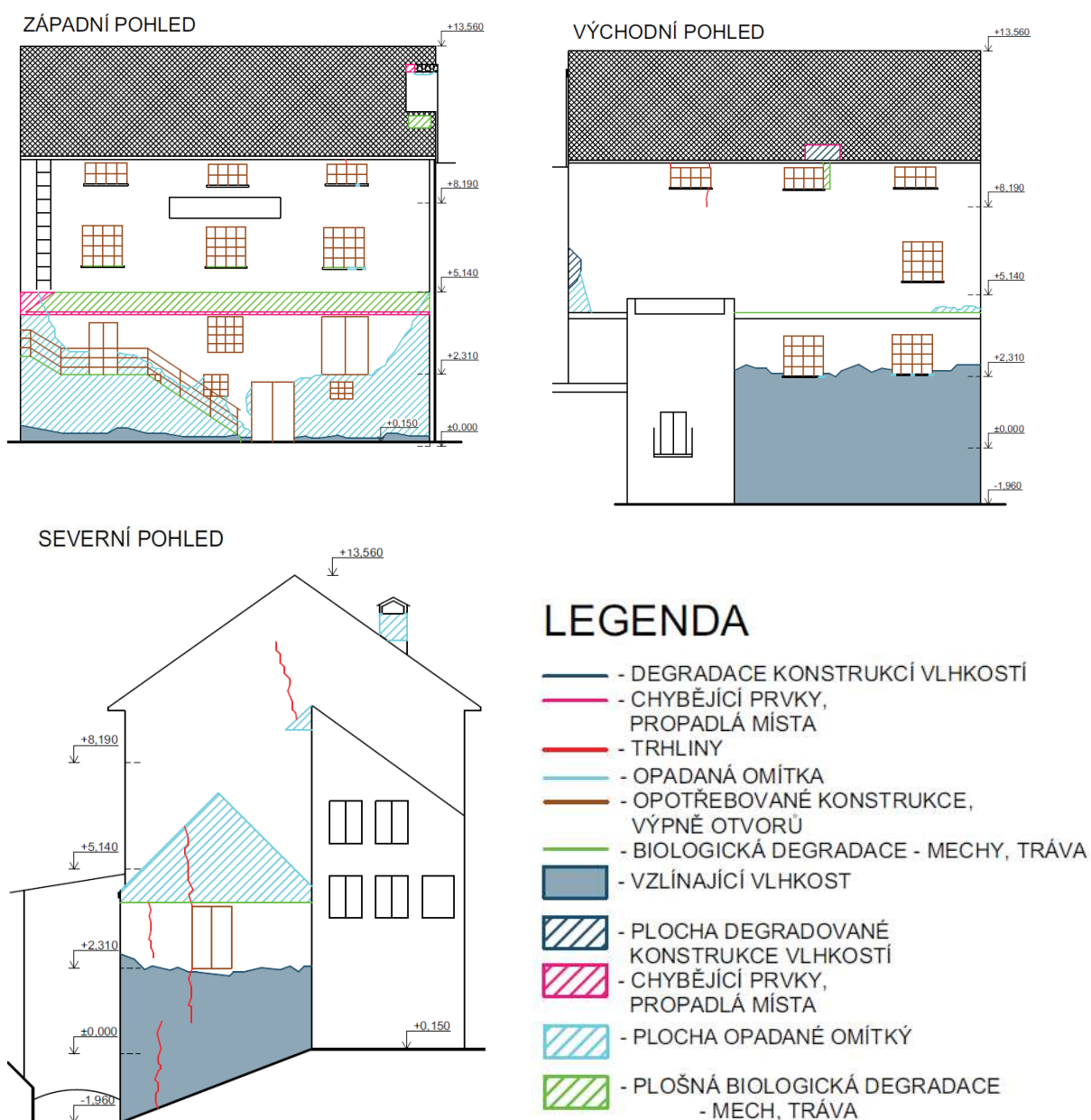
Obr. 33 Mech a tráva na konstrukci schodiště a přiléhajíc zdi

## 3.2 Mlýn

### 3.2.1 Základy

Hloubka založení je pravděpodobně dostatečná, předpokládána 900 mm, neboť nejsou na fasádě viditelné trhliny.

Venkovní omítky jsou narušeny vlhkostí. Základová konstrukce není oddělená žádnou izolační vrstvou proti vodě a dochází ke vzlínání vlhkosti ze základové půdy. Vlhkost vzlíná nejčastěji ze soudržných zemin, které jsou typické pro jižní Čechy. V zadní části mlýna je patrná velká trhlinka. Důvodem bude narušení celistvosti základu od pomalého sesouvání svahu směrem k mlýnskému náhonu (obr. 34, 35).



Obr. 34 Západní, východní, jižní pohled s vyznačenými poruchami



Obr. 35 Svislá trhлина od sesuvu



Obr. 36 Narušení obvodového zdiva

### 3.2.2 Svislé nosné konstrukce

Keramické cihly ve smíšeném zdivu vykazují v soklové oblasti značné porušení. Cihly jsou poškozeny pravděpodobně mechanickými a klimatickými změnami a vzlínající vlhkostí (obr. 36, 37, 38). Na severní straně objektu je viditelné, že zde dříve bývala navazující stavba. Na některých místech konstrukce rostou náletové rostliny (obr. 39). Uvnitř konstrukce je zřetelné, že v místech vysoké vlhkosti jsou opadané omítky a vydrolená maltová směs.

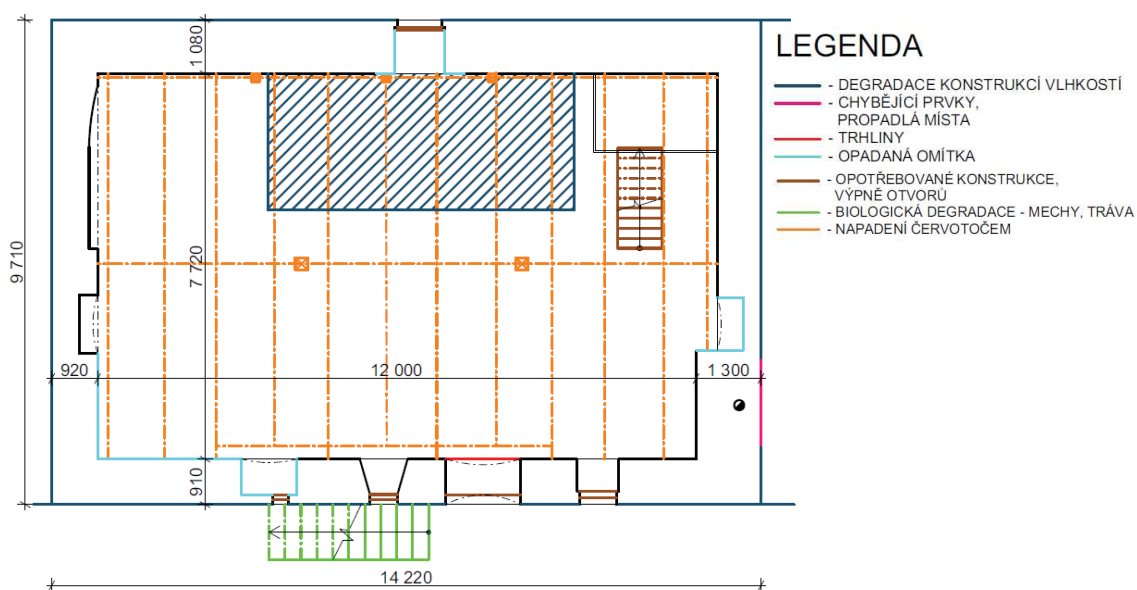
Vnitřní svislé nosné dřevěné konstrukce jsou napadené červotočem. Dřevokazný hmyz napadá dřevo, jehož vlhkost je trvale vyšší než 10 %. Dřevo, které má vyšší vlhkost než 18 % bývá napadeno dřevokaznými houbami. K napadení dřeva biologickými škůdci jsou nutné čtyři hlavní podmínky – dostatečná vlhkost, kyslík, teplo a výživový substrát. Houby a plísňe se dělí na dvě skupiny, ty, které nemají vliv na pevnostní parametry dřeva (plísňe a dřevozbarvující houby) a na ty, které způsobují destrukci dřeva (dřevokazné houby). Dřevokazné houby se dále rozdělují na celulózovorní a ligninovorní. Dřevo poškozené celulózovorní houbou způsobuje tzv. hnědou hnilobu, kostkovitě se rozpadá, stává se křehkým, praská, má příčný, hladký a matně lesklý lom. Patří sem např. dřevomorka domácí, koniofora sklepní, pornatka oparová, trámovka jedlová a polní, čechratka, outkovka řadová. Dřevo poškozené ligninovorní houbou způsobuje tzv. bílou hnilobu, vykazuje díry a dutiny, které jsou viditelné pouhým okem. Patří sem

např. václavka, pevník, trudnatec. K nejčastějším druhům dřevokazného hmyzu, u nás se vyskytujícího, patří tesařici, červotoči, hrbohlav parketový a pilořitka. Hmyz škodí dřevu ve stádiu larvy, které může trvat i několik let. Tesařík krovový dosahuje velikosti 7 až 17 mm (sameček) a 11 až 22 mm (samička). Vývojový cyklus trvá přibližně 3 až 5 let a dospělí brouci se dožívají pár týdnů. Výletové otvory mají oválný tvar délky 4 až 7 mm. Červotoč proužkováný dosahuje velikosti 3 až 4 mm. Vývojový cyklus trvá 1 až 2 roky. Nemá vysoké požadavky na vlhkost dřeva. Dospělí brouci zakládají novou generaci většinou ve stejném dřevě. Výletové otvory mají kulatý tvar o průměru 1 až 2 mm. (4)

Ve třetím podlaží je viditelná trhlina v místě uložení trámu, kde je nadměrná koncentrace zatížení z vodorovných nosných konstrukcí na svislou obvodovou stěnu (obr. 40). V posledním podlaží jsou v místech nadpraží oken viditelné trhliny, které vznikly přetížením nadpraží konstrukcí krovu. Z hrany okenního otvoru vede smyková trhlina z nedostatečného nebo žádného uložení překladu nad oknem (obr. 41).

### 3.2.3 Vodorovné nosné konstrukce

V přízemí mlýna jsou vodorovné nosné trámy porušeny vysokou vlhkostí vzlínající zdivem z přilehlého vodního náhonu (obr. 42). Ve všech podlažích jsou trámy napadené červotočem (obr. 43). V některých místech ve vyšších podlažích jsou ze spodu konstrukce záklopu viditelné solné mapy, pravděpodobně způsobené častým skrápěním podlahy vodou kvůli zvýšené prašnosti (obr. 44). Překlad nad dveřmi ve druhém podlaží je nerovnoměrně uložen na zdivu a vykazuje značný průhyb, pravděpodobně od tíhy zdiva (obr. 45).



Obr. 37 Vyznačení poruch v půdoryse 1NP



*Obr. 38 Narušené cihelné zdivo*



*Obr. 39 Růst vegetace na konstrukcích*



*Obr. 40 Trhlina v místě uložení trámu*



*Obr. 41 Trhlina v nadpraží a v rohu otvoru*



*Obr. 42 Vlhká konstrukce stropu*



*Obr. 43 Napadení červotočem*



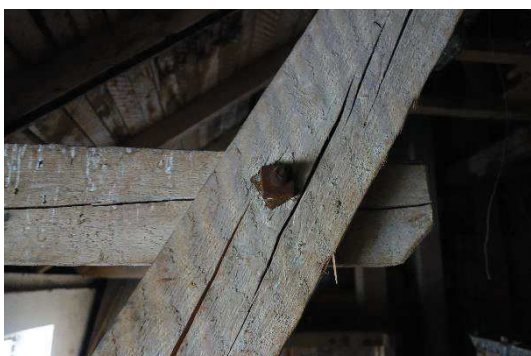
*Obr. 44 Solné mapy na konstrukci stropu*



*Obr. 45 Namáhaný dřevěný překlad*

### 3.2.4 Konstrukce krovu

Dřevěné prvky nevykazují nadměrné deformace, pouze na některých místech jsou viditelné trhliny od smrštění v důsledku vysušení dřeva (obr. 46). V místech porušení střešní krytiny je konstrukce krovu poškozena zatékáním vodou. Jedná se hlavně o místa u pozednice a uložení kleštin na pozednici (obr. 47, 48, 49). V některých místech konstrukce jsou viditelné mapy po dřívějším zatékání střechou. Nyní jsou tato místa suchá (obr. 50).



*Obr. 46 Sesychací trhliny*



*Obr. 47 Zatékání v oblasti pozednice*

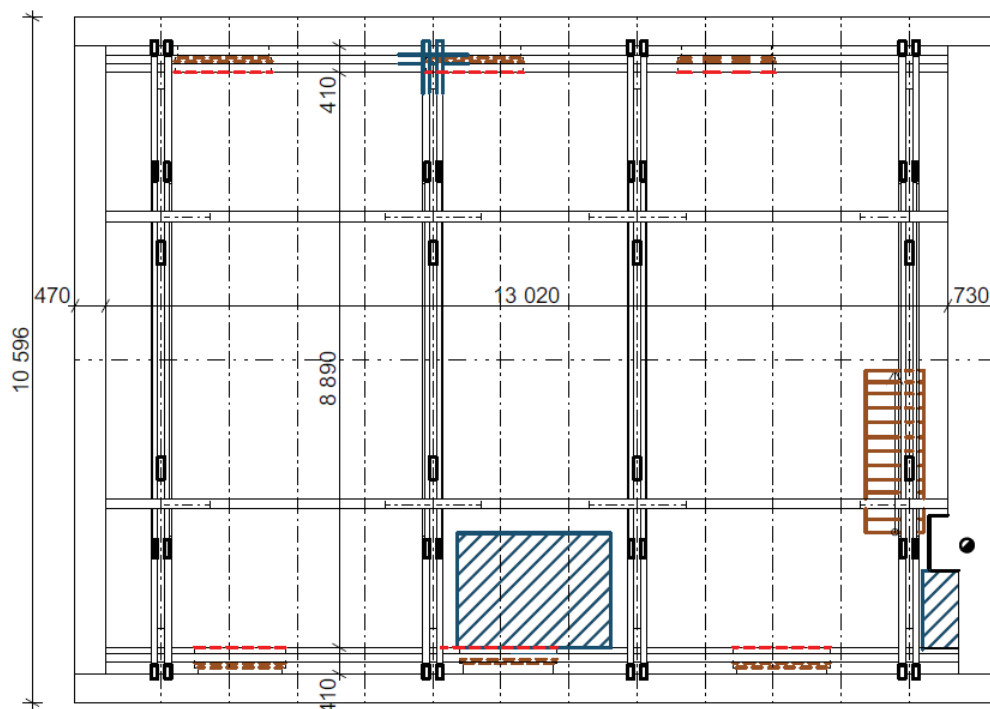


*Obr. 48 Zatékání poškozenou střešní krytinou*



*Obr. 49 Vlhkostní mapy*





## LEGENDA

- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - - - TRHLINY
- - - - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPNĚ OTVORŮ

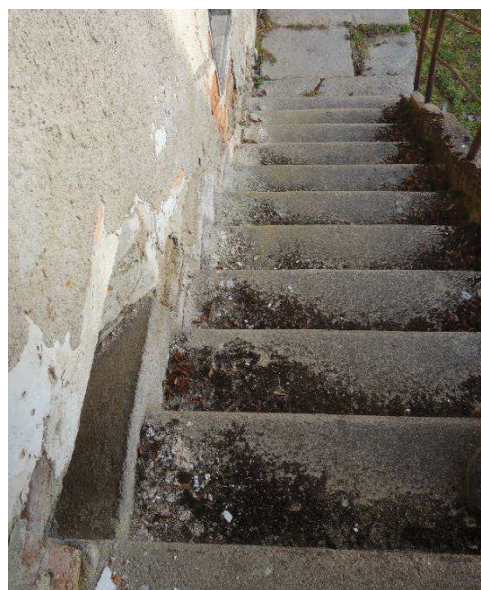
Obr. 50 Vyznačené poruchy v konstrukci krovu

### 3.2.5 Vertikální komunikace

Dřevěná schodnicová schodiště jsou mírně opotřebovaná. Ve druhém podlaží je část stupnice odštípnutá (obr. 51). Venkovní betonové schodiště vedoucí do prvního podlaží je narušováno rostlinnými organismy rostoucími na povrchu konstrukce (obr. 52).



Obr.51 Mechanicky poškozené schodiště



Obr. 52 Biologicky porušené schodiště

### 3.2.6 Ostatní konstrukce

Dřevěná konstrukce venkovní stříšky je poškozená zvýšenou vlhkostí od chybějící střešní krytiny. Některá místa jsou porostlá mechy a lišejníky (obr. 53). Ze zadní části budovy je římsa chráněná došky. Tyto došky jsou vlhké a porostlé mechem (obr. 54). Parapetní římsy vystupující z obvodové konstrukce jsou vystavené vnějším klimatickým podmínkám a značně poškozené (obr. 56). V přízemí mlýna je na betonovém schodu patrná vodorovná trhlinka, která vznikla pravděpodobně sednutím spodní konstrukce (obr. 57). Dřevěné dveře v celé budově jsou neudržované a častým používáním poškozené (obr. 55). Okna v celé budově mají korozí poškozený ocelový rámeček a některé skleněné tabulky jsou prasklé. Komín je v přízemí provalen do sousedního objektu (obr. 58). Komínová hlava je porušená, keramické cihly jsou vypadané a stříška chránící komínový průduch v jednom místě chybí (obr. 59).



Obr. 53 Degradovaná stříška



Obr. 54 Mechem porostlé došky



Obr. 55 Poškozené dveře



Obr. 56 Poškozené parapetní římsy



Obr. 57 Vodorovná trhlina ve schodu



*Obr. 58 Provalený komín v přízemí*



*Obr. 59 Komín vystupující nad střechu*

### 3.3 Obydlí mlynáře

#### 3.3.1 Základy

Hloubka založení je pravděpodobně dostatečná, předpokládaná 900 mm, neboť nejsou na fasádě viditelné trhliny.

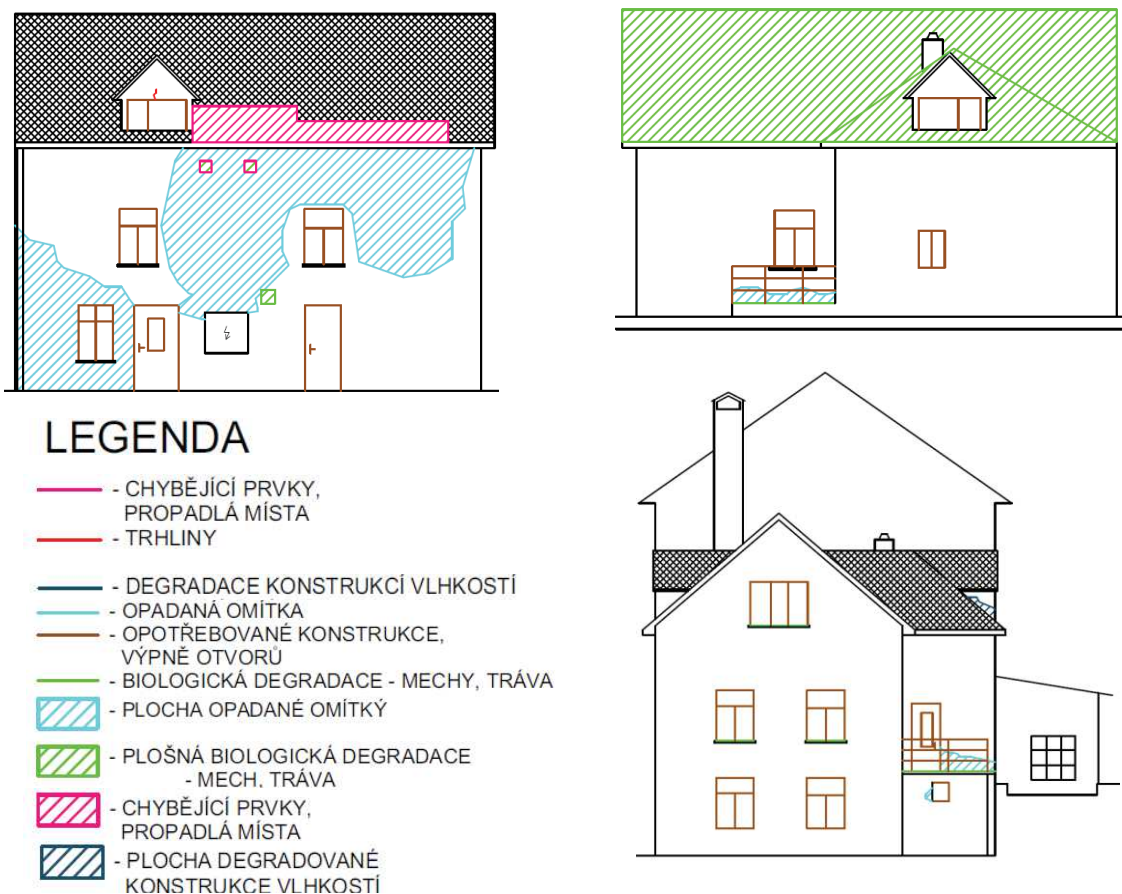
Na fasádě je viditelné narušení omítky způsobené vlhkostí. Základová konstrukce není oddělena žádnou izolační vrstvou proti vodě a dochází ke vztlínání vlhkosti ze základové půdy (obr. 60).

#### 3.3.2 Svislé nosné konstrukce

V některých místech na obvodovém plášti je viditelná degradace od náletových rostlin, zejména v místech odkrytých trámových kapes (obr. 61). Na vikýři nad okenním otvorem je viditelná trhlina, která vznikla zřejmě nedostatečným, nebo žádným překladem nad otvorem (obr. 62).

Vnitřní konstrukce jsou značně degradované díky vlivům vlhkosti vztlínající z propadlých stropů a provalených komínových průduchů (obr. 63). Vnitřní konstrukce příčky z plných pálených cihel vykazuje širokou trhlinu. Tato trhlina vznikla pravděpodobně dosednutím stropního trámu na příčku, jemuž díky vlhkosti uhnulo zhlaví. V místě oslabení trubkou

vznikla trhlinka a příčka se váhou trámu posunula ze své osy (obr. 64, 65, 66). Vnitřní nosná stěna a stěny kolem schodiště jsou mechanicky velmi narušené, cihly jsou vylámané a pojivo vydrolené (obr. 67). V druhém podlaží je schodišťová stěna porostlá mechem (obr. 68). V místě, kde končí pozednice a navazuje na ní kolmá pozednice je trhlinka, která tam vznikla pravděpodobně v důsledku přitížení jejího konce (obr. 69). V místě, kde jsou odkryté zhlaví stropních trámů je podezdívka mírně vypouklá směrem ven a porostlá mechem (obr. 70).



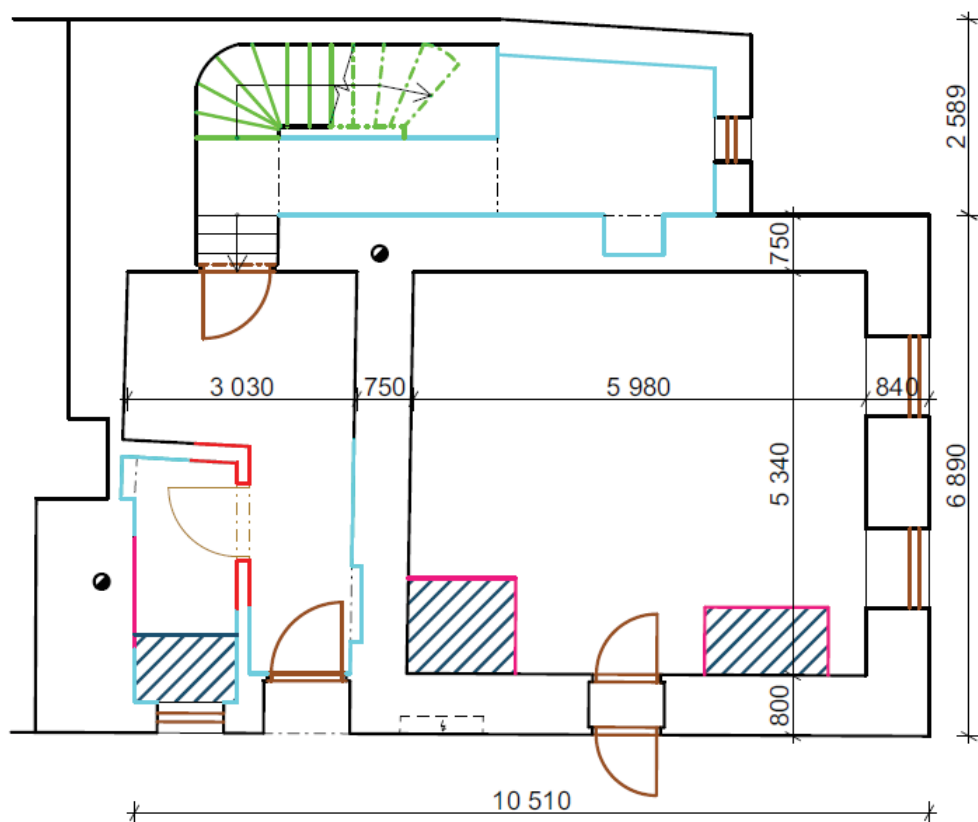
Obr. 60 Západní, východní, jižní pohled s vyznačenými poruchami



Obr. 61 Opadaná omítka a náletové rostliny na fasádě



Obr. 62 Trhlinka nad oknem



## LEGENDA

- |   |   |
|---|---|
| <span style="color: blue;">—</span> - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ         | <span style="color: cyan;">—</span> - OPADANÁ OMÍTKA                            |
| <span style="color: magenta;">—</span> - CHYBĚJÍCÍ PRVKY,<br>PROPADLÁ MÍSTA | <span style="color: brown;">—</span> - OPOTREBOVANE KONSTRUKCE,<br>VÝPNĚ OTVORŮ |
| <span style="color: red;">—</span> - TRHLINY                                | <span style="color: green;">—</span> - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA      |

Obr. 63 Vyznačené poruchy v 1NP



Obr. 64 Trhlina v příčce



Obr. 65 Posunutá zeď



Obr. 66 Posunutá zeď



*Obr. 67 Porušená schodišťová stěna*



*Obr. 68 Porostlá stěna mechem*



*Obr. 69 Trhlina od pozednice*



*Obr. 70 Porušená podezdívka*

### 3.3.3 Vodorovné nosné konstrukce

V místě porušení střechy je vlivem zatékání vody narušena část nosných stropních trámů. Místy je patrné, že na trámech začaly růst organismy ještě více degradující dřevo jako plísňe a houby (obr. 71, 72).



Obr. 71 Konstrukce stropu v přízemí



Obr. 72 Strop v druhém podlaží

### 3.3.4 Konstrukce krovu

Konstrukce krovu je narušena v místě chybějící střešní krytiny a díky srážkové vodě je dřevo napadeno značnou hnilobou (obr. 73). V místech uložení pozednice jsou znatelné trhliny pravděpodobně od posunutí pozednic. Takoveto podobné trhliny jsou i v místech přechodů jedné střešní roviny na druhou a u vikýřů (obr. 74, 75, 76).



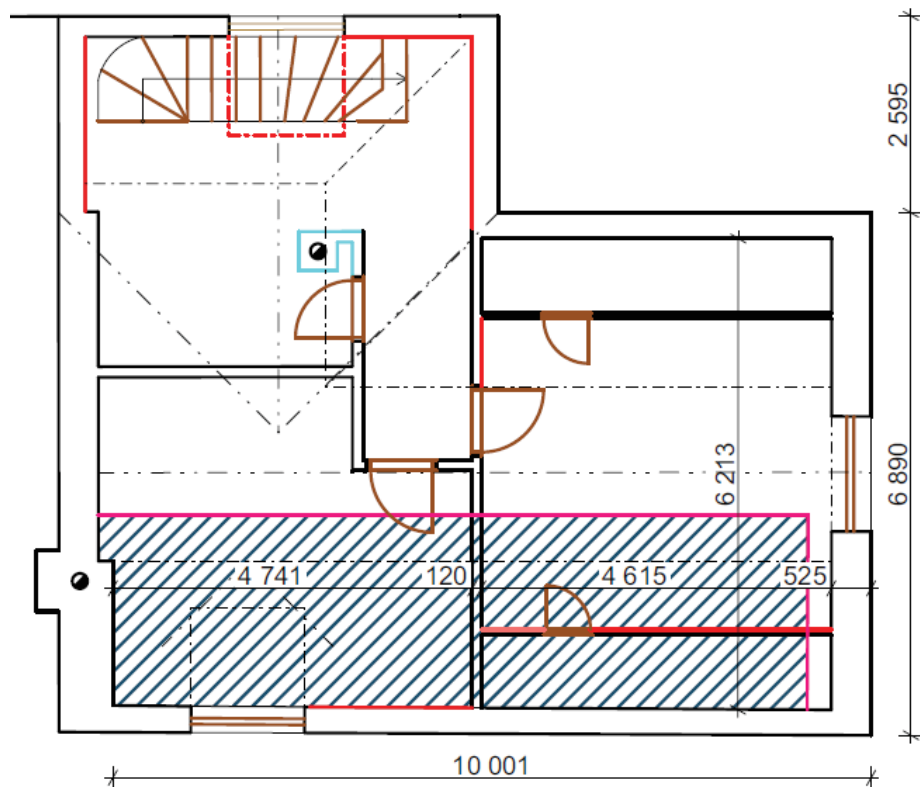
Obr. 73 Chybějící střešní krytina



Obr. 74 Trhliny v krovu



Obr. 75 Trhliny v krovu



## LEGENDA

- |   |  |
|---|--|
|  - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ   |  - OPADANÁ OMÍTKA                        |
|  - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA |  - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPNĚ OTVORŮ |
|  - TRHLINY                         |  - HŘEBEN STŘECHY                        |

Obr. 76 Vyznačené poruchy podkroví

### 3.3.5 Vertikální komunikace

Schodiště je mechanicky porušené, ošlapané a ve druhém podlaží rostou na dřevěných stupnicích a podstupnicích mechy. V přízemí chybí jeden stupeň (obr. 77, 78).

### 3.3.6 Ostatní

Terasa v prvním patře je degradovaná rostlinným porostem, hlavně mechou a trávou. Zábradlí má značné narušení koroze (obr. 79). Vnější i vnitřní omítky jsou velmi degradované vlhkostí. Vnitřní omítky na stropěch odpadávají i s podbitím (obr. 80). Dveře na terasu mají vylámané skleněné výplně v dřevěném rámu dveří zřejmě od větru nebo cizích dobytek (obr. 81). Ostatní dřevěné dveře jsou neudržované a častým používáním poškozené. Dřevěná špaletová okna mají poškozený rám a vypadané části skleněných tabulí (obr. 82).





*Obr. 77 Chybějící schod*



*Obr. 78 Schodiště porostlé mechem*



*Obr. 79 Porostlá terasa mechem a trávou*



*Obr. 80 Odpadávající omítka*



*Obr. 81 Dveře na terasu*



*Obr. 82 Špaletová okna*

### 3.4 Výminek

#### 3.4.1 Základy

Hloubka založení je pravděpodobně dostatečná, předpokládaná 900 mm, neboť nejsou na fasádě viditelné trhliny.

Základová konstrukce není oddělená žádnou izolační vrstvou proti vodě a může docházet ke vzlínání vlhkosti ze základové půdy.

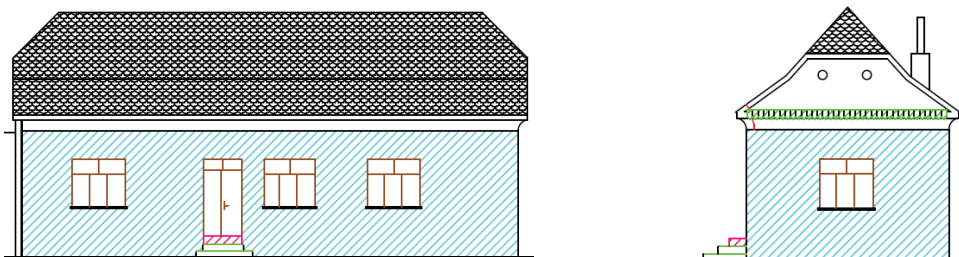
#### 3.4.2 Svislé nosné konstrukce

Svislé konstrukce jsou v některých místech vlhké od vody zatékající střešní konstrukcí (obr. 83, 84).

#### 3.4.3 Konstrukce krovu

Do konstrukce krovu nebyl možný přístup z důvodu nedostupnosti.

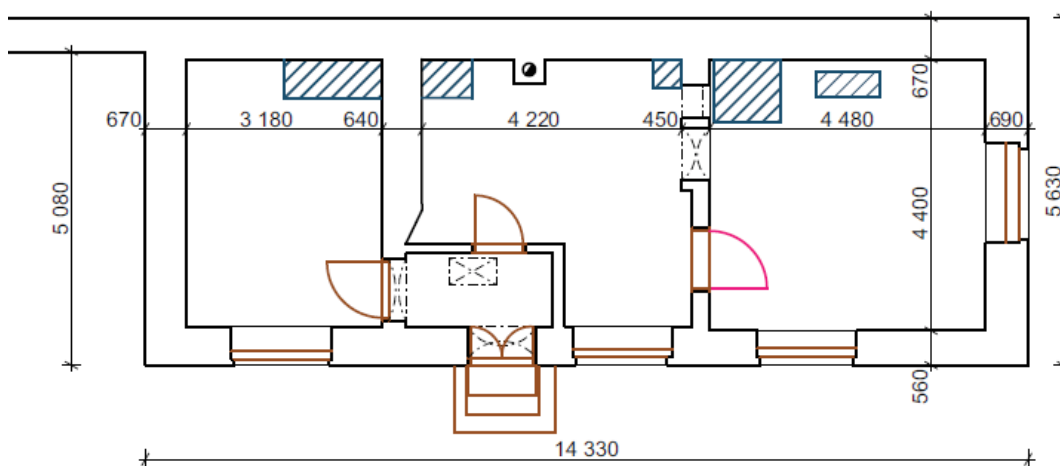
V některých místech je narušená střešní krytina a dochází k zatékání do konstrukce. Vlhkost je viditelná i na omítkách na stropě v obytných místnostech výminku (obr. 85, 86).



## LEGENDA

- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- TRHLINY
- OPADANÁ OMÍTKA
- OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY
- PLOŠNÁ BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECH, TRÁVA

Obr. 83 Západní, jižní pohled s vyznačenými poruchami



## LEGENDA

- DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ

Obr. 84 Vyznačené poruchy v 1NP



Obr. 85 Porušené podbití vlhkostí



Obr. 86 Vlhké mapy od zatékání

#### 3.4.4 Ostatní

Omítky na stěnách byly z velké části odstraněny. Na střepech je porušená omítka v místech zatékání střešní konstrukcí a objevují se plísně. Dřevěné dveře v celé budově jsou neudržované a častým používáním mechanicky poškozené. Dřevěná špaletová okna mají poškozený rám a vypadané části skleněných tabulí. Dřevěný profil na přechodu mezi budovou a konstrukcí krovu je místy porušený a barva malby oprýská (obr. 87). Dřevěné šindele chránící římsu na čelech budovy jsou vlhkem degradované (obr. 88).



*Obr. 87 Porušený profil mezi stěnou a krovem*



*Obr. 88 Došky zakrývající římsku*

### 3.5 Shrnutí poruch vyskytujících se v objektech

Dlouhodobé nevyužívání objektu a jeho dřívější nedostatečná údržba měla za následek vznik poruch typických pro historické objekty. Svislé zděné stěny jsou narušené vlivem působení vlhkosti od zatékání skrz porušené konstrukce či vzlínáním a společně s dalšími degradačními procesy dochází k vydrolování malty z ložných spár, uvolňování zdících prvků a narušení celistvosti a tuhosti nosných konstrukcí jako celku. Dřevěné stropní konstrukce jsou narušeny rozsáhlou hnilobou, která v některých místech způsobila zhroucení dřevěných nosných konstrukcí. Zatékáním skrze střešní krytinu a vzlínáním vlhkosti z podzákladí do konstrukcí krovu a stropu došlo k napadení dřevěných prvků dřevokaznými škůdci a dalšími biologickými činiteli, jejichž značný rozvoj v některých místech ohrožuje statickou funkci napadených prvků.

## 4 Statické posouzení vybraných konstrukcí

Před provedením potřebných sanací je nutné znát budoucí funkci rekonstruovaného objektu, nosnost stávajících konstrukcí a míru poškození.

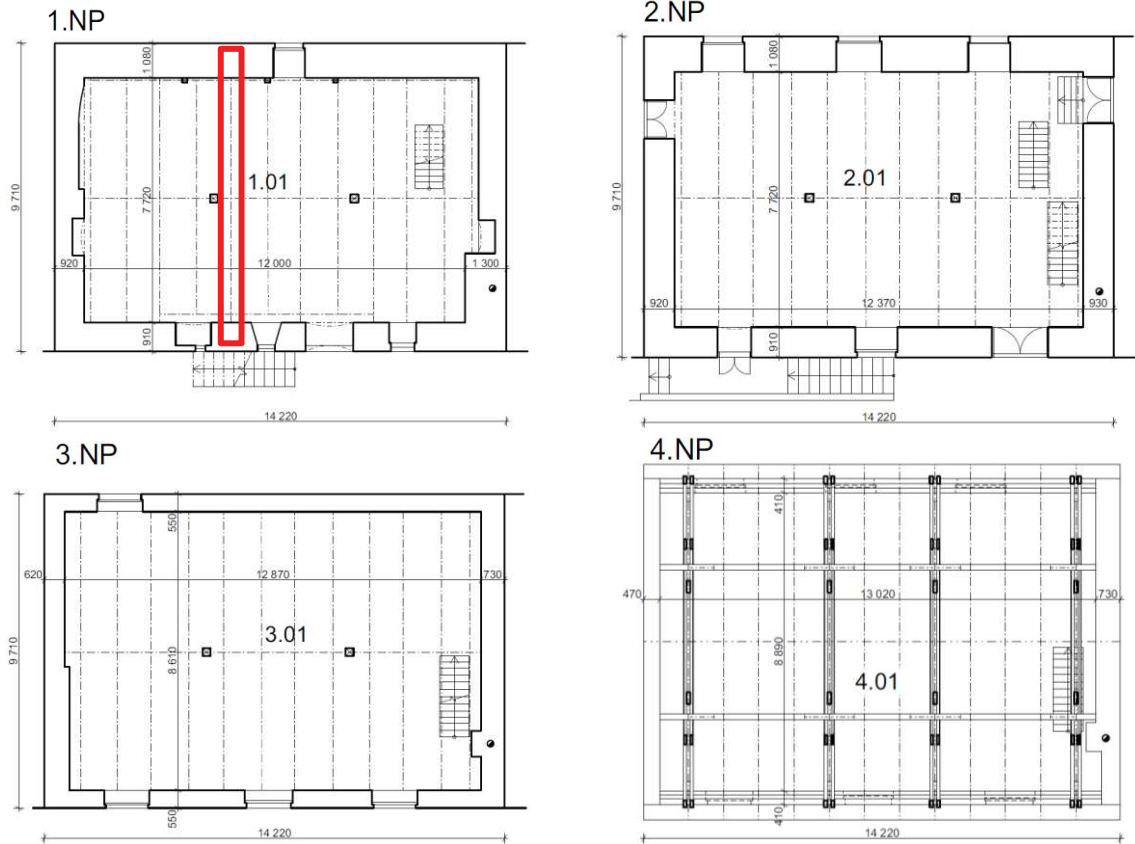
Vzhledem k tomu, že v objektu je velké množství zachovalých strojů, které dnes nejsou často k vidění, protože byly rozebrány a rozprodány, bylo by pěkné tyto stroje ukázat veřejnosti. Mohlo by zde vzniknout muzeum s občerstvením a ubytováním. Muzeum by vzniklo v budově mlýna, občerstvení v přízemí obydlí mlynáře a ubytování pak v podlažích nad občerstvením. Výminek by mohl sloužit jako rekreační sídlo nynějších majitelů mlýna.

Mlýn, jako výstavní plocha, se podle dnešní normy ČSN 1991-1-1 řadí do kategorie zatěžovacích ploch C3 pro užitná zatížení (tzn. plochy bez překážek pro pohyb osob, např. plochy v muzeích, ve výstavních síních) (obr. 86). Obydlí mlynáře se v přízemí řadí do kategorie zatěžovacích ploch C1 pro užitná zatížení (tzn. plochy se stoly, např. v kavárnách, jídelnách, restauracích, recepcích) a E1 pro užitná zatížení (tzn. plochy pro skladování). Další podlaží obydlí mlynáře se řadí do kategorie zatěžovacích ploch A pro užitná zatížení (tzn. místnosti obytných budov a domů) (obr. 92). Hodnoty plošného užitného zatížení se proto budou uvažovat pro mlýn  $5 \text{ kN/m}^2$ , pro občerstvení v přízemí obydlí mlynáře  $3 \text{ kN/m}^2$ , pro skladovací plochy  $7,5 \text{ kN/m}^2$  a pro ubytování ve vyšších podlažích v obydlí mlynáře  $1,5 \text{ kN/m}^2$ .

Vnitřní síly na nosnících byly vykresleny pomocí softwaru SCIA Engineer.

## 4.1 Mlýn – posouzení stropního trámu

### 4.1.1 Užité zatížení



### LEGENDA

1.01 - VÝSTAVNÍ PLOCHA  $q_k=5 \text{ kN/m}^2$

2.01 - VÝSTAVNÍ PLOCHA  $q_k=5 \text{ kN/m}^2$

3.01 - VÝSTAVNÍ PLOCHA  $q_k=5 \text{ kN/m}^2$

4.01 - VÝSTAVNÍ PLOCHA  $q_k=5 \text{ kN/m}^2$

Obr. 89 Půdorysy s vyznačeným využitím místností a posuzovaným stropním trámem

### 4.1.2 Předpoklad výpočtu trámu

Rostlé dřevo – C24

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel:  $k_{\text{mod}}=0,8$

Součinitel materiálu:  $\gamma_M=1,3$

Pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

Modul pružnosti:  $E_{0,\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$

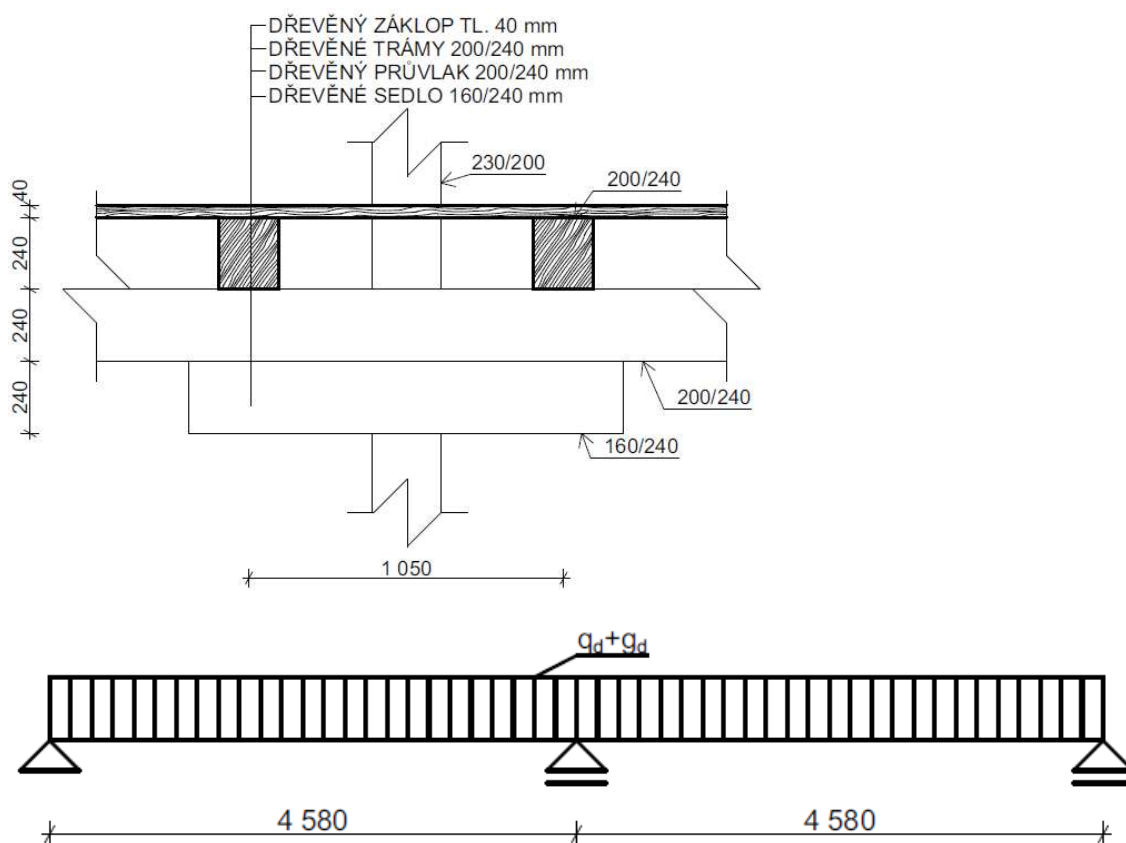
Modul pružnosti ve smyku:  $G_{\text{mean}} = 690 \text{ MPa}$

Moment setrvačnosti:  $I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 200 * 240^3 = 2,3 * 10^8 \text{ mm}^4$

Průřezový modul:  $W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 200 * 240^2 = 1,92 * 10^6 \text{ mm}^3$

Statický moment:  $S = \frac{1}{8} * h^2 * b = \frac{1}{8} * 240^2 * 200 = 1,44 * 10^6 \text{ mm}^3$

#### 4.1.3 Zatížení



Obr. 90 Řez konstrukcí stropu a statické schéma

Tabulka 1 Zatížení na stropní trám

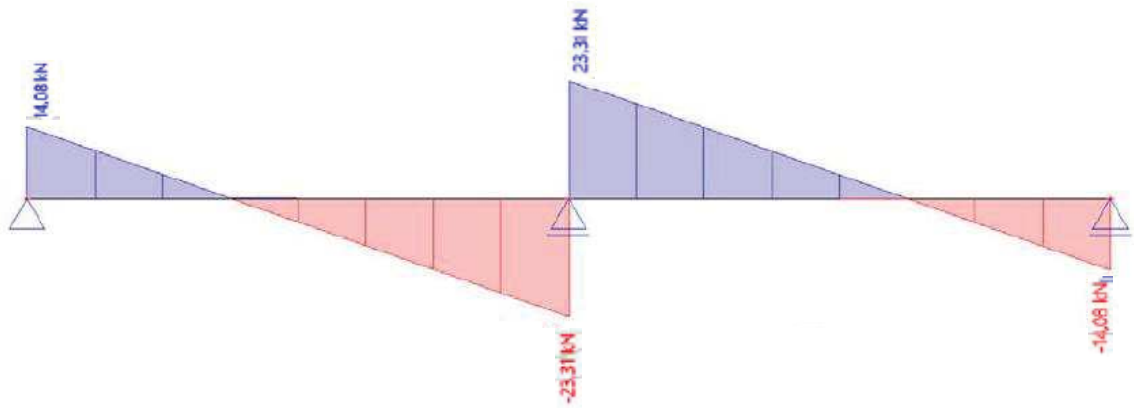
stálé	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	zš [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$f_k$ [kN/m]	$\gamma$	$f_d$ [kN/m]
záklop	0,04	7	1,05		0,294	1,35	0,3969
vl.t. trám 200/240		7			0,336	1,35	0,4536
<b>proměnné</b>							
užitné			1,05	5	5,25	1,5	7,875
					<b><math>f_k = 5,88</math></b>	<b><math>f_d = 8,7255</math></b>	

#### 4.1.4 Vnitřní síly

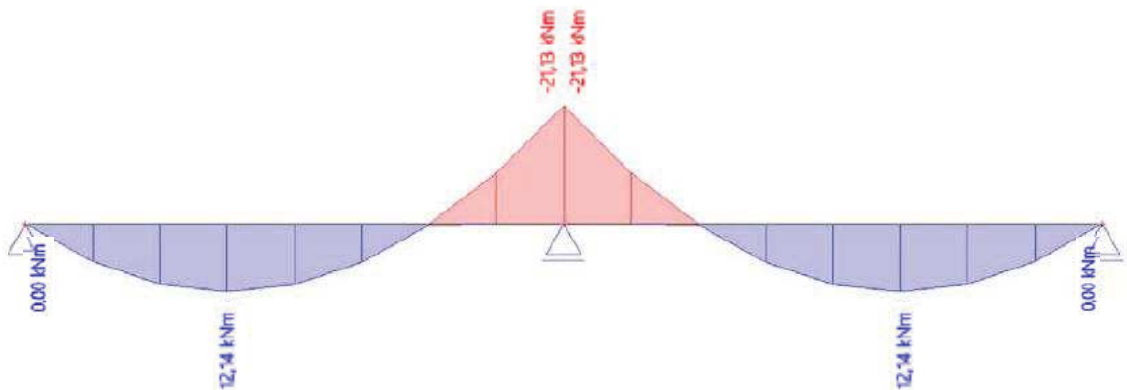
Návrhové zatížení:  $f_d = 8,7$  kN/m

Maximální návrhové vnitřní síly:

- maximální návrhová posouvající síla:  $V_{ed1} = 23,31$  kN
- maximální návrhový ohybový moment – v poli:  $M_{Ed1} = 12,14$  kNm
- maximální návrhový ohybový moment – nad podporou:  $M_{Ed2} = 21,13$  kNm



Obr. 91 Posouvající síly na nosníku



Obr. 92 Momenty na nosníku

#### 4.1.5 Posouzení mezního stavu únosnosti trámu

Ohyb:

$$\sigma \leq f_{m,d}$$

Posouzení únosnosti v ohybu v poli:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_1 = \frac{M_{ed1}}{W} = \frac{12,14 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^6} = 6,32 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

$$\boxed{6,32 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Posouzení ohybu nad podporou:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_2 = \frac{M_{ed2}}{W} = \frac{21,13 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^6} = 11 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

$$\boxed{11 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$



Smyk:

$$\tau \leq f_{v,d}$$

Posouzení únosnosti ve smyku nad podporou:

- Návrhové napětí ve smyku:  $\tau_1 = \frac{V_{ed1} * S}{I * b} = \frac{23,31 * 10^3 * 1,44 * 10^6}{2,3 * 10^8 * 200} = 0,73 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost ve smyku:  $f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$

$$\boxed{0,73 \text{ MPa} \leq 2,46 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

#### 4.1.6 Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu

Průhyb:

Součinitel dotvarování:  $k_{def}=0,6$

Součinitel  $\psi_2=0,8$

Zatížení:  $q_{k,g} = 0,63 \text{ kN/m}$

$$q_{k,q} = 5,25 \text{ kN/m}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

- Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,g} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{0,63 * 4580^4}{11000 * 2,3 * 10^8} = 1,43 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,q} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{5,25 * 4580^4}{11000 * 2,3 * 10^8} = 11,88 \text{ mm}$$

- Podíl ze smyku:

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,g} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{0,63 * 4580^2}{690 * 200 * 240} = 0,05 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,q} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{5,25 * 4580^2}{690 * 200 * 240} = 0,42 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 1,43 + 0,05 = 1,48 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitného zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 11,88 + 0,42 = 12,3 \text{ mm}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 1,48 + 12,3 = 13,78 \text{ mm}$$

Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace)

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \psi_2$$

$$w_{net,fin} = 1,48 * (1 + 0,6) + 12,3 * (1 + 0,6) * 0,8 = 18,1 \text{ mm}$$

KONTROLA DOPORUČENÝCH MEZNÍCH HODNOT

Pružný okamžitý průhyb

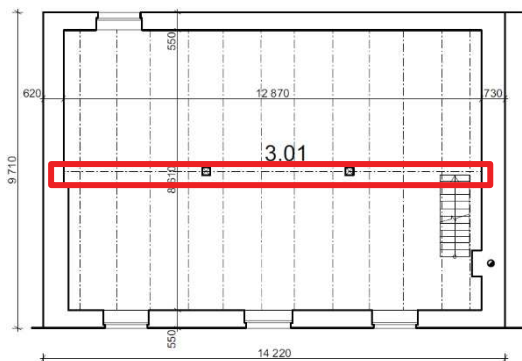
$$w_{inst} = 13,78 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{4580}{300} = 15,3 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = 18,1 \text{ mm} < \frac{L}{250} = \frac{4580}{250} = 18,32 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**POSUZOVANÝ STROPNÍ TRÁM VYHOVUJE NA NOVÉ ZATÍŽENÍ –  
NEBUDE POTŘEBA ZESILOVAT PRVKY**

## 4.2 Mlýn – posouzení průvlaku



Obr. 93 Posuzovaný průvlak

### 4.2.1 Předpoklad výpočtu průvlaku

Rostlé dřevo – C24

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel:  $k_{mod}=0,8$

Součinitel materiálu:  $\gamma_M=1,3$

Pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

Modul pružnosti:  $E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$

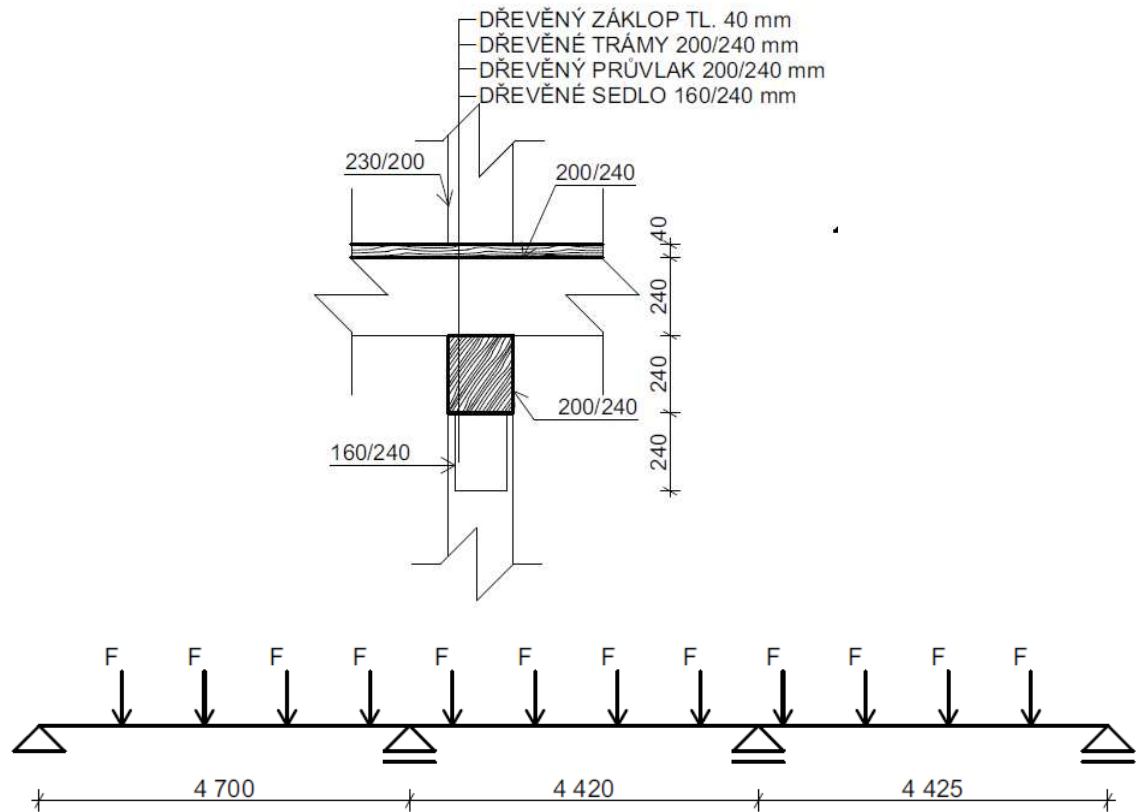
Modul pružnosti ve smyku:  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

Moment setrvačnosti:  $I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 200 * 240^3 = 2,3 * 10^8 \text{ mm}^4$

Průřezový modul:  $W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 200 * 240^2 = 1,92 * 10^6 \text{ mm}^3$

Statický moment:  $S = \frac{1}{8} * h^2 * b = \frac{1}{8} * 240^2 * 200 = 1,44 * 10^6 \text{ mm}^3$

#### 4.2.2 Zatížení



Obr. 94 Řez konstrukcí stropu a statické schéma

Posuzovaný průvlak je zjednodušen do 2D čárového modelu a tudíž není možné přesně vymodelovat situaci. Průvlak je nad podporami spojován pomocí plátového spoje a aby tam nevznikal kloub, je do tohoto místa vložené sedlo. V programu SCIA uvažuji v místě sedla vyšší průřez (obr. 89) a v jednom případě je připojen kloub (obr. 90) a v druhém napevno (obr. 91). Ve skutečnosti bude situace něco mezi těmito variantami. Abych byla na straně bezpečnosti, budu posuzovat průvlak na větší momentový účinek od zatížení.



Obr. 95 Model průvlaku



Obr. 96 Prutový model s klouby



Obr. 97 Prutový model spojený napevno

Tabulka 2 Zatížení na průvlak

stálé	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	zš1 [m]	zš2 [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Fk [kN]	$\gamma$	Fd [kN]
záklap	0,04	7	4,56	1,05	1,05	1,34064	1,35	1,809864
trám 200/240		7	4,56			1,53216	1,35	2,068416
vl.t. trám 200/240		7			1,05	0,3528	1,35	0,47628
<b>proměnné</b>								
užitné			4,56	1,05	5	23,94	1,5	35,91
						<b>Fk= 27,1656</b>		<b>Fd= 40,26456</b>

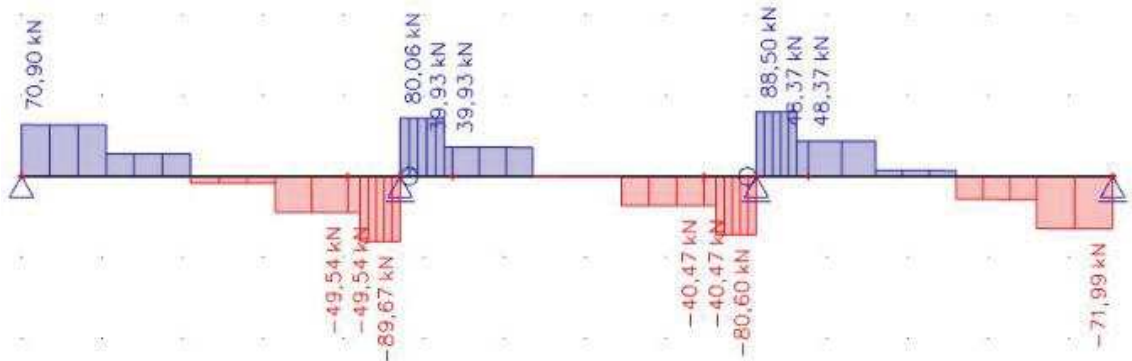
#### 4.2.3 Vnitřní síly

Návrhové zatížení:  $F_d = 40,26 \text{ kN}$

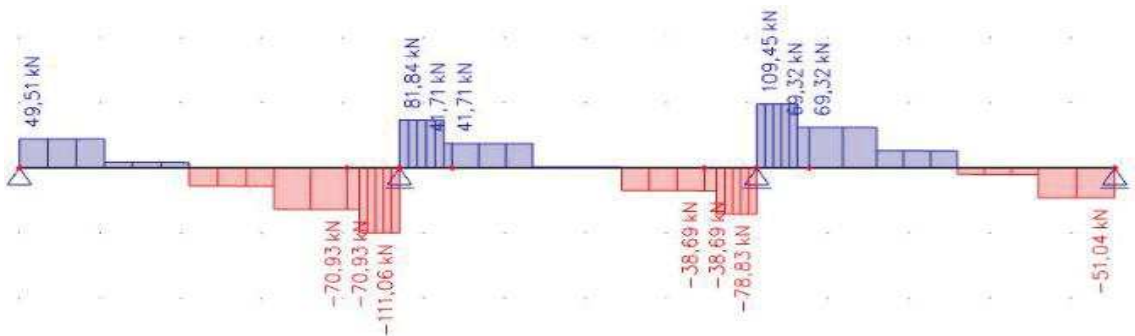
Vnitřní síly budu uvažovat vždy jako největší hodnotu z hodnot obou variant nosníků.

Maximální návrhové vnitřní síly:

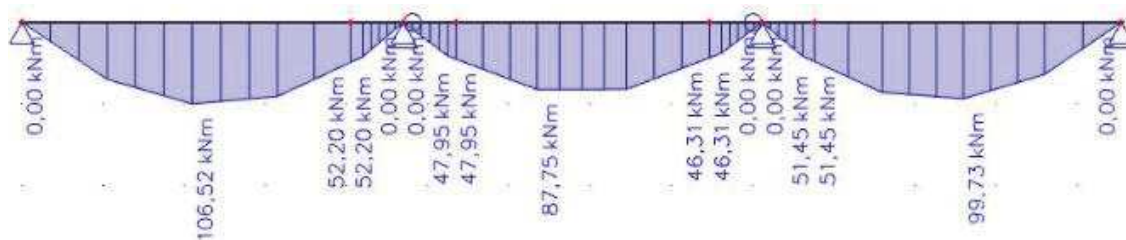
- maximální návrhová posouvající síla:  $V_{ed1} = 111,06 \text{ kN}$
- maximální návrhový ohybový moment – v poli:  $M_{Ed1} = 106,52 \text{ kNm}$
- maximální návrhový ohybový moment – nad podporou:  $M_{Ed2} = 100,54 \text{ kNm}$



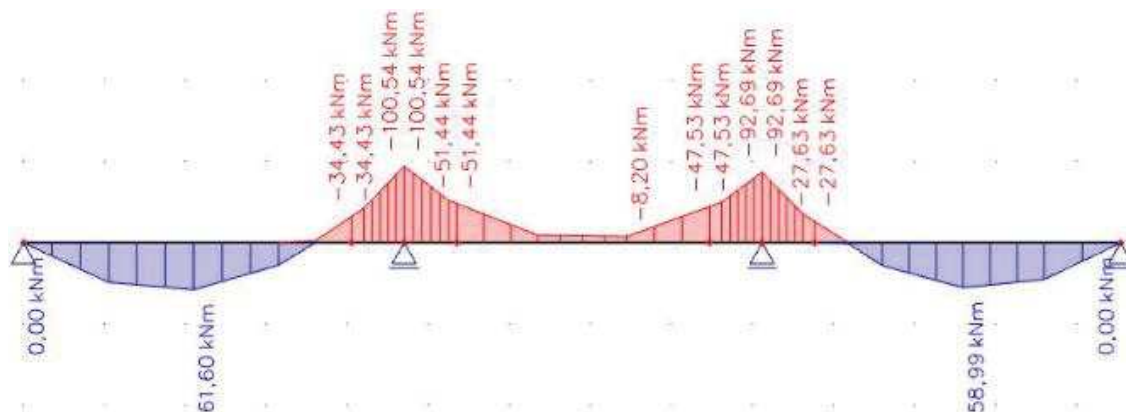
Obr. 98 Posouvající síly na prutovém modelu s klouby



Obr. 99 Posouvající síly na prutovém modelu bez kloubů



Obr. 100 Momenty na prutovém modelu s klouby



Obr. 101 Momenty na prutovém modelu bez kloubů

#### 4.2.4 Posouzení mezního stavu únosnosti průvlaku

Ohyb:

$$\sigma \leq f_{m,d}$$

Posouzení únosnosti v ohybu v poli:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_1 = \frac{M_{ed1}}{W} = \frac{106,52 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^6} = 55,48 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

**55,48 MPa  $\geq$  14,77 MPa  $\rightarrow$  NEVYHOVUJE**

Posouzení ohybu nad podporou:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_2 = \frac{M_{ed2}}{W} = \frac{100,54 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^6} = 52,36 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

**52,36 MPa  $\geq$  14,77 MPa  $\rightarrow$  NEVYHOVUJE**

Smyk:

$$\tau \leq f_{v,d}$$

Posouzení únosnosti ve smyku nad podporou:

- Návrhové napětí ve smyku:  $\tau_1 = \frac{V_{ed1} * S}{I * b} = \frac{111,06 * 10^3 * 1,44 * 10^6}{2,3 * 10^8 * 200} = 3,47 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost ve smyku:  $f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$

$$\boxed{3,47 \text{ MPa} \geq 2,46 \text{ MPa} \rightarrow \text{NEVYHOVUJE}}$$

#### 4.2.5 Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu

Průhyb:

Součinitel dotvarování:  $k_{def}=0,6$

Součinitel  $\psi_2=0,8$

Zatížení:  $q_{k,g} = 5,46 \text{ kN/m}$

$$q_{k,q} = 22,8 \text{ kN/m}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

- Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,g} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{5,46 * 4700^4}{11000 * 2,3 * 10^8} = 13,7 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,q} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{22,8 * 4700^4}{11000 * 2,3 * 10^8} = 57,26 \text{ mm}$$

- Podíl ze smyku:

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,g} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{5,46 * 4700^2}{690 * 200 * 240} = 0,45 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,q} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{22,8 * 4700^2}{690 * 200 * 240} = 1,9 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 13,7 + 0,45 = 14,15 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitného zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 57,26 + 1,9 = 59,16 \text{ mm}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 14,15 + 59,16 = 73,31 \text{ mm}$$

Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace)

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \psi_2$$

$$w_{net,fin} = 14,15 * (1 + 0,6) + 59,16 * (1 + 0,6) * 0,8 = 98,36 \text{ mm}$$

## KONTROLA DOPORUČENÝCH MEZNÍCH HODNOT

Pružný okamžitý průhyb

$$w_{inst} = 73,31 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{4700}{300} = 15,67 \text{ mm} \rightarrow \text{NEVYHOVUJE}$$

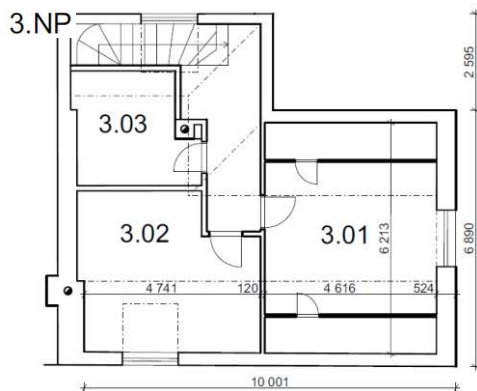
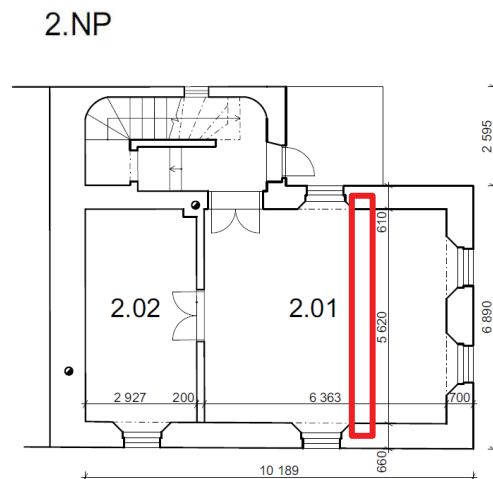
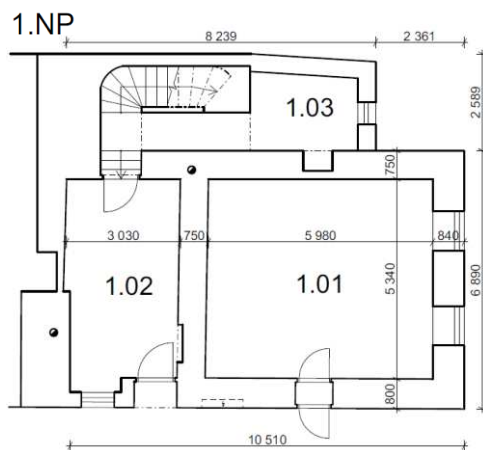
Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = 98,36 \text{ mm} < \frac{L}{250} = \frac{4700}{250} = 18,8 \text{ mm} \rightarrow \text{NEVYHOVUJE}$$

**POSUZOVANÝ STROPNÍ TRÁM NEVYHOVUJE NA NOVÉ ZATÍŽENÍ –  
BUDE POTŘEBA ZESILOVAT PRVKY**

### 4.3 Obydlí mlynáře – posouzení stropního trámu

#### 4.3.1 Užité zatížení



#### LEGENDA

- 1.01 - OBČERSTEVNÍ  $q_k=3 \text{ kN/m}^2$
- 1.02 - VSTUP  $q_k=3 \text{ kN/m}^2$
- 1.03 - SKLAD  $q_k=7,5 \text{ kN/m}^2$
- 2.01 - POKOJ PRO ZAMĚSTNANCE  $q_k=1,5 \text{ kN/m}^2$
- 2.02 - POKOJ PRO ZAMĚSTNANCE  $q_k=1,5 \text{ kN/m}^2$
- 3.01 - POKOJ PRO HOSTY  $q_k=1,5 \text{ kN/m}^2$
- 3.02 - POKOJ PRO HOSTY  $q_k=1,5 \text{ kN/m}^2$
- 3.03 - POKOJ PRO HOSTY  $q_k=1,5 \text{ kN/m}^2$

Obr. 102 Půdorysy s vyznačeným využitím místností a předpokládaném prnutí stropního trámu

#### 4.3.2 Předpoklad výpočtu trámu

Rostlé dřevo – C24

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel:  $k_{mod}=0,8$

Součinitel materiálu:  $\gamma_M=1,3$

Pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

Modul pružnosti:  $E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$

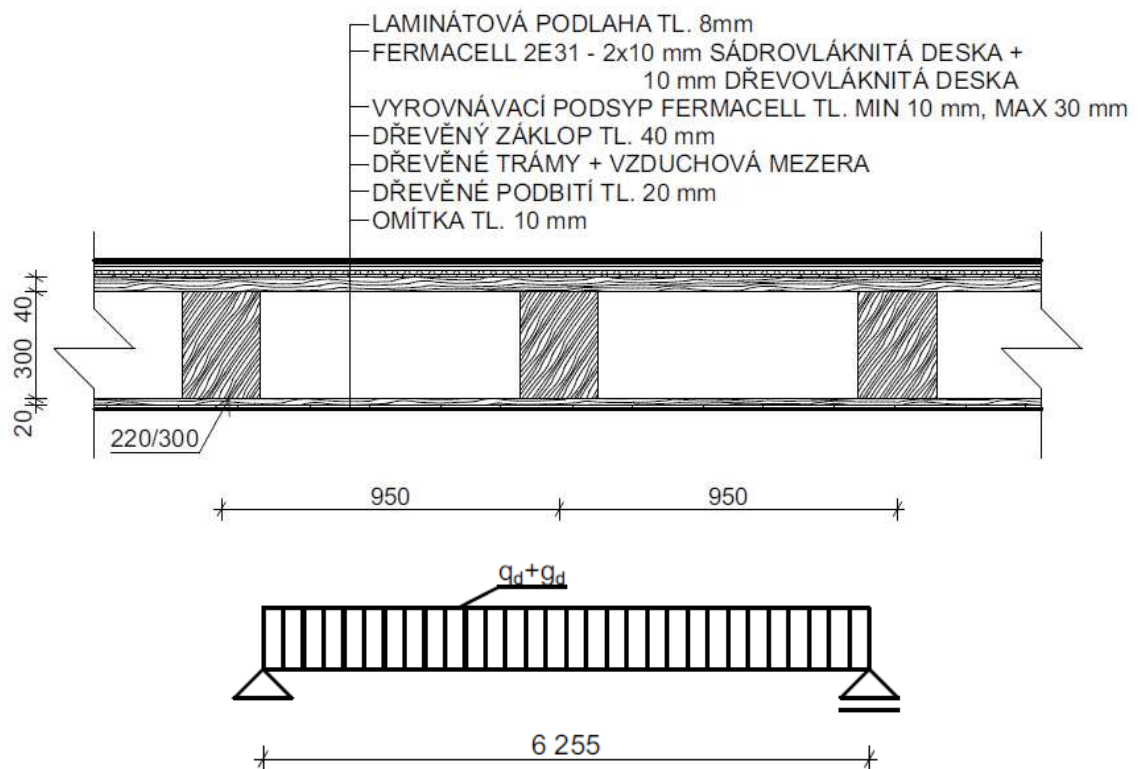
Modul pružnosti ve smyku:  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

Moment setrvačnosti:  $I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 220 * 300^3 = 4,95 * 10^8 \text{ mm}^4$

Průřezový modul:  $W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 220 * 300^2 = 3,3 * 10^6 \text{ mm}^3$

Statický moment:  $S = \frac{1}{8} * h^2 * b = \frac{1}{8} * 300^2 * 220 = 2,47 * 10^6 \text{ mm}^3$

#### 4.3.3 Zatížení



Obr. 103 Řez konstrukcí stropu a statické schéma

Tabulka 3 Zatížení na stropní trám (část 1)

stálé	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	zš [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$f_k$ [kN/m]	$\gamma$	$f_d$ [kN/m]
laminátová podlaha	0,008	10,5	0,95		0,0798	1,35	0,10773
sádrovláknitá deska	0,01	11,5	0,95		0,10925	1,35	0,147488
sádrovláknitá deska	0,01	11,5	0,95		0,10925	1,35	0,147488
dřevovláknitá deska	0,01	10	0,95		0,095	1,35	0,12825
podsypan	0,03	4	0,95		0,114	1,35	0,1539
záklop	0,04	7	0,95		0,266	1,35	0,3591



Tabulka 4 Zatížení na stropní trám (část 2)

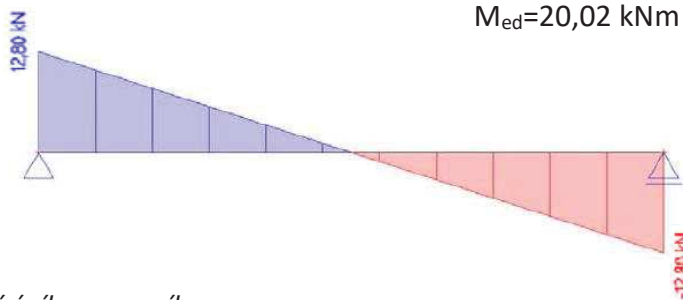
stálé	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	zš [m]	fk [kN/m <sup>2</sup> ]	fk [kN/m]	$\gamma$	fd [kN/m]
trám 220/300		7			0,462	1,35	0,6237
podbití	0,02	7	0,95		0,133	1,35	0,17955
omítka	0,01	20	0,95		0,19	1,35	0,2565
<b>proměnné</b>							
užitné			0,95	1,5	1,425	1,5	2,1375
					<b>fk= 2,9833</b>	<b>fd= 4,241205</b>	

#### 4.3.4 Vnitřní síly

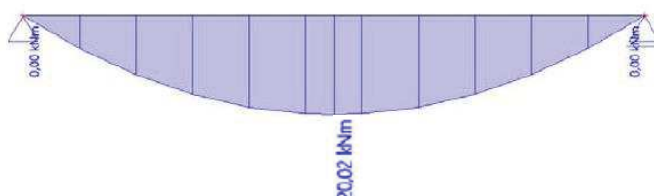
Návrhové zatížení:  $f_d = 4,24 \text{ kN/m}$

Maximální návrhové vnitřní síly:

- maximální návrhová posouvající síla:  $V_{ed} = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot l = \frac{1}{2} \cdot 4,24 \cdot 6,255$   
 $V_{ed} = 12,8 \text{ kN}$
- maximální návrhový ohybový moment- v poli:  $M_{ed} = \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot l^2 = \frac{1}{8} \cdot 4,24 \cdot 6,255^2$   
 $M_{ed} = 20,02 \text{ kNm}$



Obr. 104 Posouvající síly na nosníku



Obr. 105 Momenty na nosníku

#### 4.3.5 Posouzení mezního stavu únosnosti trámu

Ohyb:

$$\sigma \leq f_{m,d}$$

Posouzení únosnosti v ohybu v poli:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_1 = \frac{M_{ed}}{W} = \frac{20,02 \cdot 10^6}{3,3 \cdot 10^6} = 6,07 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

$$\boxed{6,07 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Smyk:

$$\tau \leq f_{v,d}$$

Posouzení únosnosti ve smyku nad podporou:

- Návrhové napětí ve smyku:  $\tau_1 = \frac{V_{ed} * S}{I * b} = \frac{12,8 * 10^3 * 2,47 * 10^6}{4,95 * 10^8 * 220} = 0,29 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost ve smyku:  $f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$

$$\boxed{0,29 \text{ MPa} \leq 2,46 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

#### 4.3.6 Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu

Průhyb:

Součinitel dotvarování:  $k_{def}=0,6$

Součinitel  $\psi_2=0,8$

Zatížení:  $q_{k,g} = 1,56 \text{ kN/m}$

$$q_{k,q} = 1,425 \text{ kN/m}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

- Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,g} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{1,56 * 6255^4}{11000 * 4,95 * 10^8} = 5,7 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,q} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{1,425 * 6255^4}{11000 * 4,95 * 10^8} = 5,22 \text{ mm}$$

- Podíl ze smyku:

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,g} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{1,56 * 6255^2}{690 * 220 * 300} = 0,17 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,q} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{1,425 * 6255^2}{690 * 220 * 300} = 0,15 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 5,7 + 0,17 = 5,87 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitného zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 5,22 + 0,15 = 5,37 \text{ mm}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 5,87 + 5,37 = 11,24 \text{ mm}$$

Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace)

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \psi_2$$

$$w_{net,fin} = 5,87 * (1 + 0,6) + 5,37 * (1 + 0,6) * 0,8 = 16,27 \text{ mm}$$

## KONTROLA DOPORUČENÝCH MEZNÍCH HODNOT

Pružný okamžitý průhyb

$$w_{inst} = 11,24 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{6255}{300} = 20,85 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = 16,27 \text{ mm} < \frac{L}{250} = \frac{6255}{250} = 25,02 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**POSUZOVANÝ STROPNÍ TRÁM VYHOVUJE NA NOVÉ ZATÍŽENÍ –  
NEBUDE POTŘEBA ZESILOVAT PRVKY**

## 5 Návrh sanačních opatření

Při výběru sanace je zapotřebí vždy zohlednit typ konstrukce, materiál, statické působení konstrukce, jak je konstrukce poškozena a podobně. Při návrhu a výpočtu výměn porušených částí, zesilujících prvků, případných náhrad je nutné postupovat podle platných norem. Při provádění sanací je potřeba dodržet návrh projektanta, pracovní postupy, dodržet doporučený postup výrobce a dalších subjektů podílejících se na sanaci. Při provádění je nutné dodržovat všechna bezpečnostní pravidla. (5)

### 5.1 Sanace vlhkého zdiva

Při výběru sanační metody je potřeba zohlednit několik faktorů, které mohou ovlivnit její správné fungování. Je zapotřebí nalézt příčinu zvýšené vlhkosti, dále je nutné posoudit účinky klimatických a povětrnostních vlivů, srážkové vody, vnitřního provozu, intenzity větrání, zda se v budově topí či chladí a další účinky, které by mohly ovlivnit zvýšenou vlhkost konstrukce. Špatné provedení a údržba může často vlhkostní situaci zhoršit, je tedy zapotřebí důkladné analýzy stavby a správné vyhodnocení. Také je důležité posoudit, zda navrhované sanační opatření negativně neovlivní vlastnosti materiálů. (3)

Sanační metody se dělí na povrchové a na metody, které vyžadují zásah do konstrukce. Pro úspěšné odstranění zvýšené vlhkosti zdiva se doporučuje kombinovat více metod najednou, které se vzájemně svými vlastnostmi doplňují. Dále se mohou dělit podle způsobu fungování na sanace, které odvádí vlhký vzduch od konstrukce do volné atmosféry (např. vzduchové dutiny), které vytváří mechanické nebo chemické zábrany znemožňující vodě průchod (např. vložením hydroizolačního pásu, chemická injektáž), které shromažďují a odvádí vodu v konstrukci na místo neškodné pro budovu (různé typy osmóz), nebo na speciální povrchové úpravy, které jsou často jako doplňkové k výše uvedeným způsobům (např. sanační omítky). (6)

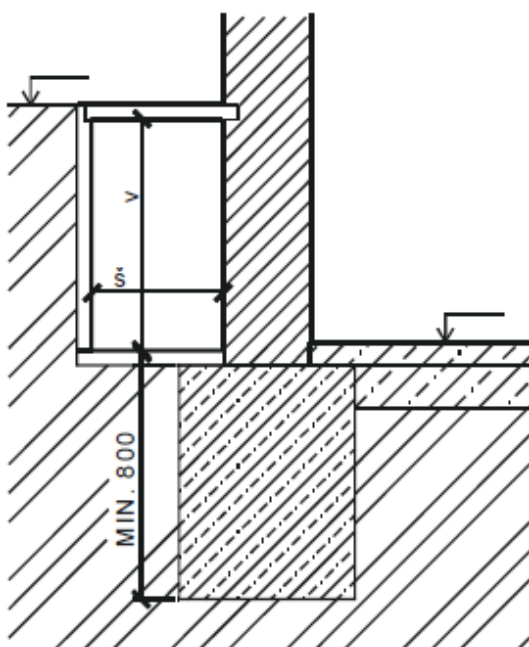
#### 5.1.1 Vzduchové izolační systémy

Tyto systémy se používají tam, kde není možné nijak zasahovat do konstrukce nebo je to velmi obtížné a vyžadovalo by to náročnou přípravu. Často se využívají u památkově chráněných budov. Vzduchové systémy lze použít jak do svislých, tak i vodorovných konstrukcí stěn a podlah. (6)

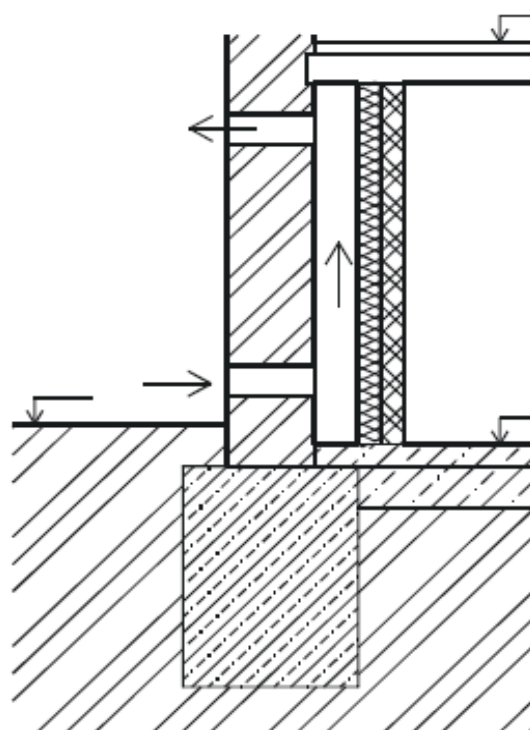
##### Vzduchové dutiny

Hlavním cílem větraných vzduchových dutin je oddělení zdroje vlhkosti od stavební konstrukce. Důležité je, aby v dutině proudil vzduch. To je zajištěno buď přirozeně nebo

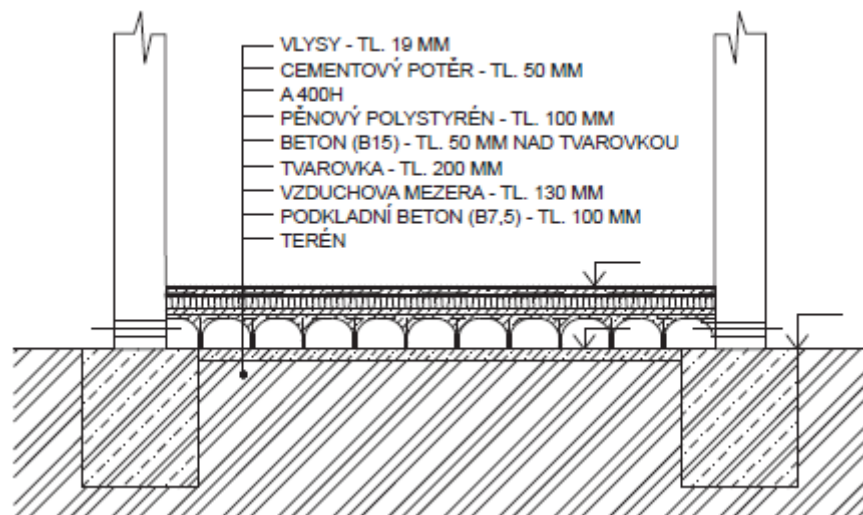
nuceně. Přirozené proudění vzduchu je zajištěno nasávacími a výdechovými otvory v interiéru nebo v exteriéru a rychlostí proudění větru (obr. 106, 107, 108, 109). Nucené proudění vzduchu je zajištěno pomocí ventilátoru. Tento způsob se používá u staveb, kdy není možné zajistit přirozené proudění vzduchu kvůli malému tlaku vzduchu, nebo není možné udělat dutinu dostatečně velkou, či z jiného důvodu. Výhodou nuceného větrání je větší účinnost systému díky rychlejšímu proudění vzduchu. Další výhodou je, že ventilátor nemusí běžet nepřetržitě a může se tak přizpůsobovat různým podmínkám a současně může být napojen na ohřívač vzduchu, který zajistí proudění teplého vzduchu v dutině a tím zvýší efektivnost metody. Ohřívač vzduchu může být použit, jen v případě řízeného ventilátoru. Zároveň je nevýhodou potřeba elektrické energie pro správné fungování nuceně větrané vzduchové dutiny. (6)



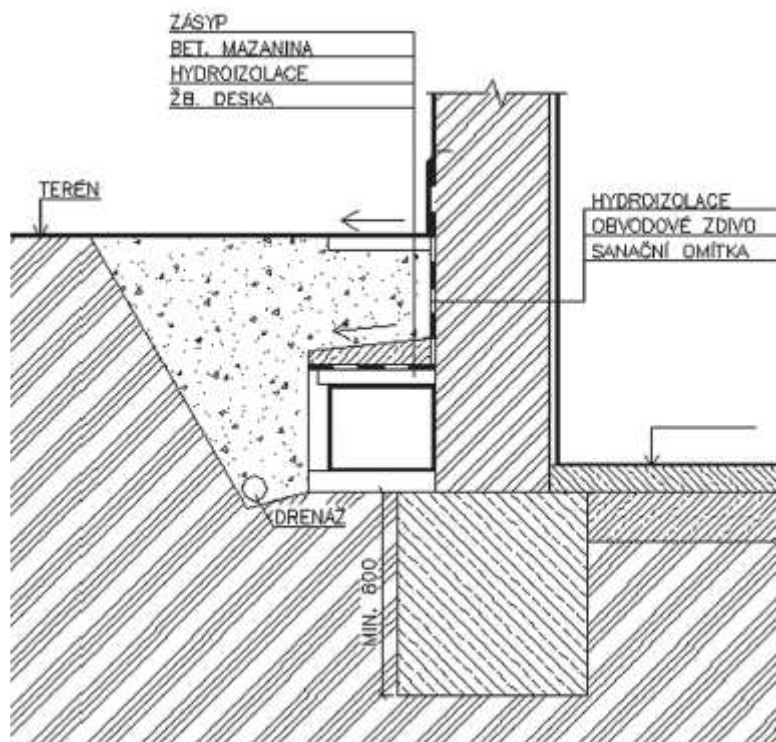
Obr. 106 Vzduchová dutina – zakrytý systém (6)



Obr. 107 Předsazená stěna na vnitřní straně (6)



Obr. 108 Příklad vodorovné vzduchové mezery pod podlahou, vytvořené pomocí tvarovek (6)

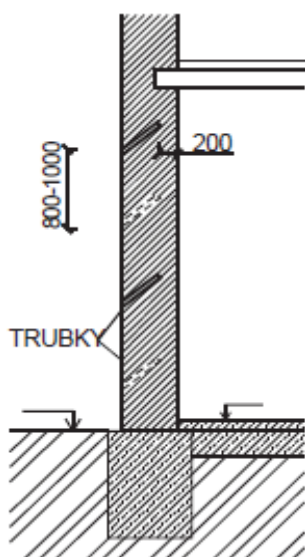


Obr. 109 Příklad kombinace vzduchové dutiny a hydroizolačního povlaku (6)

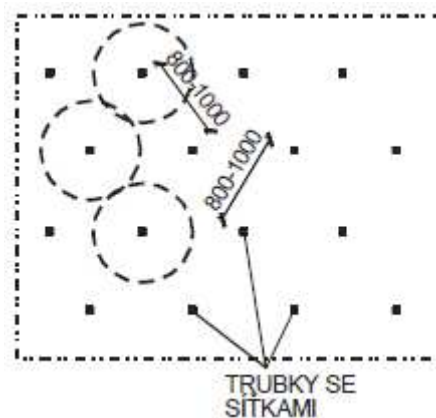
### Knapenovy kanálky

Kanálkovou metodu vynalezl pařížský profesor Knapen. Skládá se z šikmých kanálků umístěných z vnější strany stěny asi 800–100 mm. Jsou nakloněny pod úhlem 10–15 ° a zasahují do 2/3 tloušťky zdi. Do vyvrtaných otvorů se vkládají např. drenážní trubky, aby se kanálky postupně nezanášely a na povrchu jsou zakryty sítkou proti vniknutí drobných živočichů. Kanálky mohou být i ve více řadách a postupně prostřídány (obr. 110, 111). (6)

Tento typ metody spočívá na principu odpařování vlhkosti ze zdiva do kanálků, kam proudí vzduch, sytí se odpařenou vodou a odchází ven do vnějšího prostředí. Vlhký vzduch je těžší díky nasycené vodní páře a klesá dolů v kanálku a nad ním vstupuje nenasycený lehčí vzduch a tím dochází k přirozené cirkulaci. Rychlost odvodu vlhkosti z konstrukce závisí na teplotě, na vlhkosti vzduchu a na vlhkosti konstrukce. Výměna vzduchu se zastavuje, pokud je vlhkost venkovního vzduchu stejná jako vlhkost v kanálku. V letním období se tato metoda dokonce stává kontraproduktivní. Vzduch je v letních obdobích teplejší a vlhčí a voda kondenzuje na chladnějším povrchu stěn a tím zvyšuje vlhkost ve zdivu. V zimním období je tato metoda účinná. (6)



Obr. 110 Knapenovy kanálky, řez (6)

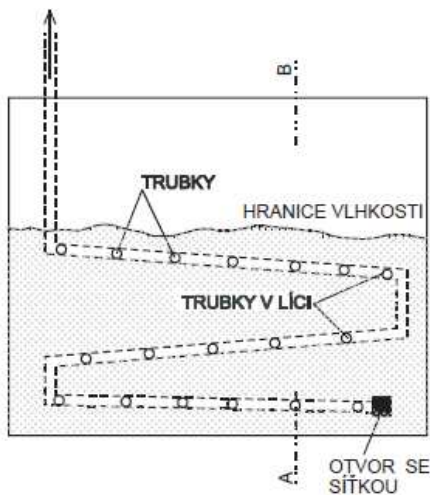


Obr. 111 Knapenovy kanálky, pohled (6)

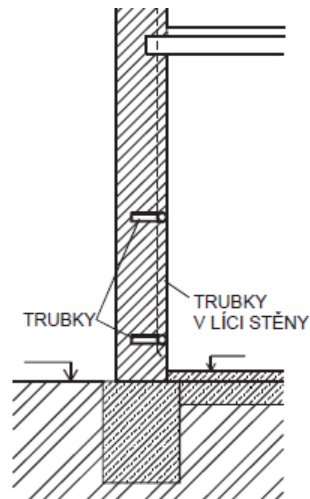
### Kanálkový způsob

Kanálkový způsob se skládá z řady vodorovných otvorů, které jsou spojeny do jednoho lomeného kanálku umístěného u povrchu zdi. Do vodorovných otvorů se odpařuje voda, jako u Knapenovy metody, která se odvádí kanálkem. Ten začíná asi 200 mm nad podlahou a mírně stoupá na kraj zdi, kde se lomí směrem nahoru (300–600 mm podle úrovně vlhkosti zdiva), následně se opět zalomí a stoupá mírně vzhůru. Po provedení dvou až tří řad je kanálek vyústěn do vnějšího prostředí (obr. 112, 113). Kanálky jsou prováděny z drenážních trubek. (6)

Nevýhodou tohoto systému je nízká účinnost a znehodnocení pohledu konstrukce. Problém nastává také se snížením součinitele prostupu tepla díky otvorům a umožnění kondenzace vodní páry. (6)



Obr. 112 Kanálkový způsob, pohled (6)



Obr. 113 Kanálkový způsob, řez (6)

### Provětrávaná vzduchová mezera vytvořena pomocí profilovaných fólií

Jedná se o profilované fólie a speciální polyethylenové fólie s nopy výšky 8–20 mm (obr. 114). Používají se jako doplňkové, na stěny v soklové oblasti a podlahy, pro přerušení přímého kontaktu konstrukce se zemínou. Na vytvoření vzduchové mezery pod úrovní terénu nejsou tyto fólie vhodné, protože je obtížně spojit je tak, aby byly vodotěsné a vzduchotěsné. Současně pod úrovní terénu není možné přivést vzduch, aby mohlo probíhat přirozené větrání. Kvůli těmto skutečnostem a zároveň i kvůli malé mezeře pro proudění vzduchu, pokud tam je, je jejich účinnost nízká. Z těchto důvodů se profilované fólie používají jen jako ochrana svislé nebo vodorovné hydroizolace, nebo jako drenážní vrstva sloužící k odvodu srážkové vody k drenážnímu potrubí v úrovni základové spáry. (3) (6)



Obr. 114 Nopová fólie (7)



### 5.1.2 Chemické sanační metody

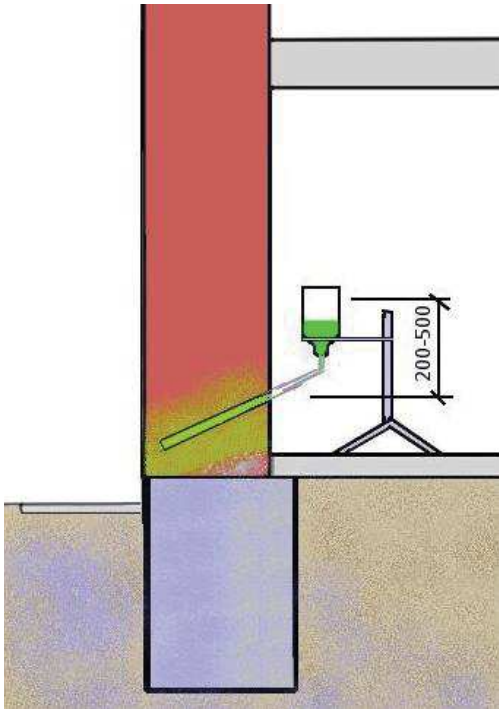
Tato metoda funguje jako dodatečná hydroizolace. Injektážní směs brání vztlínání vlhkosti pomocí hydrofobní nebo utěšňovací hmoty, která je prosycena celou šířkou zdiva. Tato metoda je jedna z nejšetrnějších mechanických metod oproti probourávání a podřezávání. Směs se vpravuje do předem vyvrtaných otvorů buď beztlakovou nebo tlakovou injektáží. Hydroizolační clony mohou být vodorovné, svislé nebo plošné. Vodorovné clony jsou vhodné proti vztlínání vlhkosti, svislé jako ochrana navazujících konstrukcí a plošné proti pronikání vlhkosti do stěn z okolní zeminy. (6)

Důležité je správný návrh injektážní směsi. Tu určují vlastnosti zdiva, míra zasolení, vlhkost, rozměry, pórovitost apod. Dále je potřeba vědět, jak je směs schopná penetrovat zdivo a tím se určí rozteče jednotlivých vrtů ve zdivu. Směs, která nevytvoří jednolitou plochu po celé šířce stěny, je neúčinná. (6)

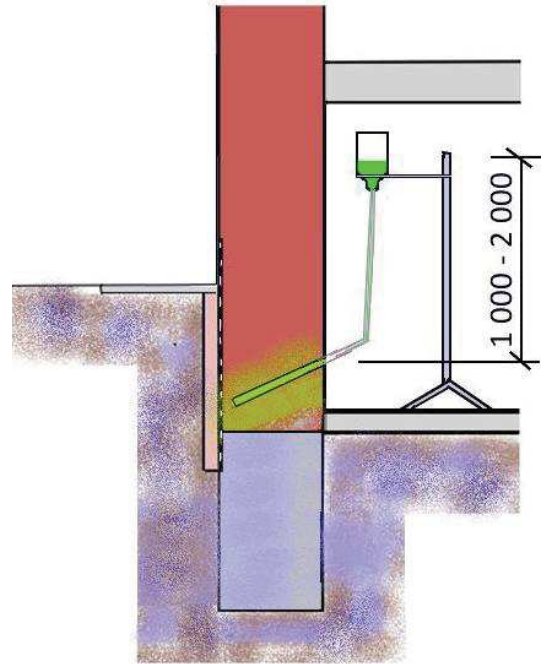
#### Beztlakové injektáže

Beztlakové injektáže jsou nejběžnější a nejpoužívanější injektážní metoda. Do konstrukce se směs vpraví buď pomocí hydrokopického tlaku sloupce kapaliny, účinkem kapilárních sil nebo vstříkáním (obr. 115, 116). Vrty jsou prováděny podle konkrétně použité technologie a podle nasákavosti zdiva. Nejběžnější osová vzdálenost vrtů je 100–125 mm, průměr 20–38 mm a sklon 15°–45°. Stěny o tloušťce 800–900 mm se mohou navrtávat jednostranně, vrt musí procházet celou tloušťkou zdi, nejméně přes dvě ložné spáry a musí končit přibližně 500–100 mm od protější stany zdi. U menších tloušťek zdi může vrt procházet jen jednou ložnou spárou. Při větších tloušťkách zdiva je vhodné provádět vrt z obou stran, tak aby zasahoval do 1/2 až 1/3 tloušťky stěny. (6)

Před samotnou injektáží je důležité vyčistit vyvrtané otvory. To se zajišťuje vyfoukáním nebo odsátím pomocí kompresoru. Směs se do otvoru dostane pomocí speciálních nádobek s plnicími trubičkami, které dodává přímo výrobce. Tyto nádoby zajišťují kontinuální přísun směsi do otvoru se stálou výškou hladiny injektážní směsi ve vrtu. Nejvhodnější směsi pro beztlakovou injektáž jsou nízkoviskózní, které se snadno dostanou do struktury zdiva. Jsou to například ve vodě rozpustné silikáty, silany, silikonové mikroemulze nebo dostatečně ohřáté parafíny. (6)



Obr. 115 Beztlaková injektáž účinkem kapilárních sil (8)

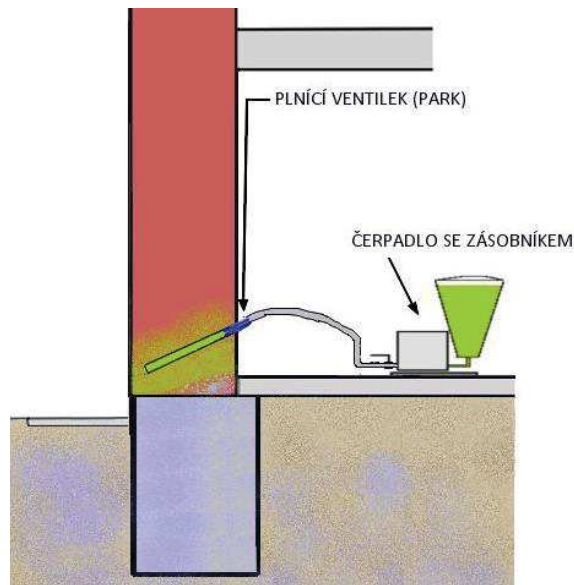


Obr. 116 Injektáž hydrostatickým tlakem (8)

### Tlakové injektáže

Tlaková injektáž je vhodná zejména u velmi vlhkých konstrukcí. Podle zvolené směsi a jejím pronikání do konstrukce se určí rozteče vrtů, nejčastěji 100–300 mm o průměru 10–12 mm. Vrtvy mohou být provedeny i ve více řadách nad sebou. Svislá vzdálenost mezi vrtvy by měla být maximálně 80 mm. Sklon a další parametry určí projektant, nebo se provádí podle technologického postupu výrobce (obr. 117). (6)

Vyvrtné otvory je potřeba řádně vyčistit pomocí kompresoru. Do vrtů se osadí injektážní ventily, které utěsní otvor a ten se plní speciální vysokotlakou pumpou. Tlak by měl být konstantní, maximálně 1000 kPa. Ten je kontrolován pomocí manometru, který kontroluje, zda je dosaženo požadovaného tlaku. Pokud tomu tak není, je třeba zkontrolovat těsnost konstrukce, zda nejsou vypadané cihly, nebo nejsou v konstrukci velké dutiny. Jestliže se najdou nějaké dutiny, nebo otvory, kam uniká injektážní směs, je potřeba je vyplnit a utěsnit. Injektování se provádí tak dlouho, dokud není směs po celé šířce zdiva a dokud není vytvořena kontinuální clona. Tato metoda je rychlejší než beztlaková injektáž, ale stejně účinná. (6)



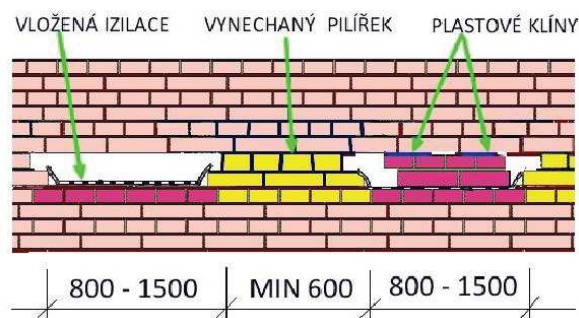
Obr. 117 Tlaková injektáž (8)

### 5.1.3 Mechanické sanační metody

#### Dodatečné vložení vodorovné izolace do probouraných otvorů

Probourávání otvorů je velmi pracná metoda a je zde vysoké riziko poškození statiky stavby, vytvoření následných poruch nedostatečným vyklínováním dozdivaného zdiva. Používá se zejména při opravách a rekonstrukcích malých staveb, nebo u staveb s nepravidelnou skladbou zdiva. (6)

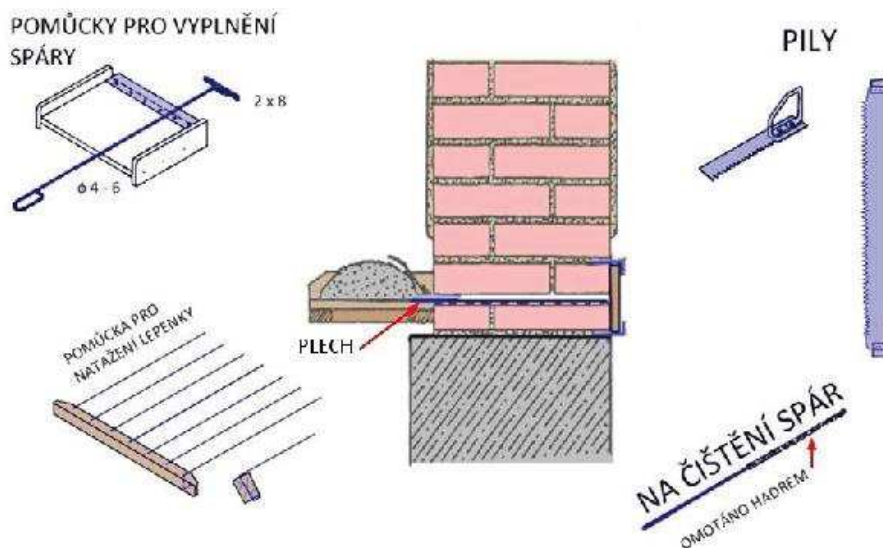
Jako první je potřeba odstranit omítku tak, aby bylo zřejmé, jaká je skladba zdiva a jestli jsou zde ložné spáry. Poté se začne zdivo vybourávat přibližně po 2–4 řadách a šířce otvoru 800–1500 mm. Otvory se střídají s vynechanými pilíři o šířce nejméně 600 mm. Otvor se vyčistí a vyzdí se 1 až 2 řady cihel, na které se nanese vrstva cementové mazaniny a po vytvrdnutí se položí hydroizolace. Otvor se dozdí a vyklínuje z obou stran zdiva plastovými klíny vzdálenými 100–200 mm. Po dozdění a aktivaci otvorů pomocí klínů se vybourají předtím vynechané pilíře a postup se opakuje. Izolační pásy musí mít přesah nejméně 100 mm. Na závěr se provede tlaková injektáž spáry cementovou maltou (obr. 118). (6)



Obr. 118 Postup vkládání izolace do probouraných otvorů (9)

### Dodatečné vložení vodorovné izolace do proříznuté ložné spáry

Nejjednodušším způsobem podřezání zdiva je ruční pilou (obr. 119). Je to ovšem nejpracnější metoda a lze ji využít jen u cihelného zdiva do tloušťky 450–600 mm. Také záleží na kvalitě ložné spáry a pevnosti malty. Používají se klasické pily tzv. břichatky, nebo upravené listy z katrových pil. (6)



Obr. 119 Pomůcky a postup na ruční prořezání ložných spár (9)

Dalším způsobem je podřezání pomocí řetězové pily. Tento způsob lze použít i u jiných typů zdiva tam, kde je průběžná ložná spára o tloušťce minimálně 10 mm. Kolem objektu musí být zajištěno dostatek místa pro pojezd stroje. (6)

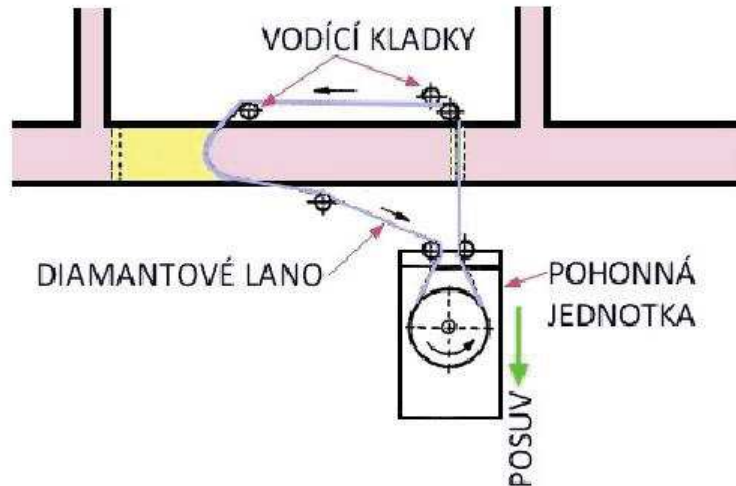
Nejprve se odstraní omítka v místě řezané spáry. Zajistí se dostatečně pevná a rovná plocha pro stroj a upevní se pilová lišta do vodorovné polohy nejméně 700 mm nad pojezd stroje. Následně se prořízne zdivo, vloží se pila, která pokračuje v řezání. Spára se prořezává vždy jen po metru. Do vyčištěné spáry se vloží pás hydroizolace a do zbývajících mezery se natluče plastový klín, který se vkládá z obou stran zdiva po 200–300 mm. Takto se postupuje po celé délce zdiva. Izolační pásy se musí překrývat minimálně o 100 mm. Po dokončení vkládání izolace se celá spára podtlakově vyplní cementovou maltou. (6)

### Podříznutí kamenného a smíšeného zdiva lanovou pilou s diamantovým lanem

Podřezávání diamantovým lanem je možné použít u jakéhokoliv typu konstrukce. Tloušťka zdiva může být jakákoliv a řez nemusí být veden vodorovně, může být i svislý nebo šikmý. Pro pojezd stroje je nutné mít rovný podklad (obr. 120). (6)

Nejprve se v místě budoucí spáry vyvrtají otvory pro protažení lana po 4–5 m od sebe a připevní se skupina kladek, které povedou řez lana. Stroj pohání lano přes soustavu

kladek a zkracováním lana posunem stroje se řeže spára ve zdivu. Při řezání musí být lano chlazeno proudem vody, která je vstřikovávána do řezaného místa po směru otáčení lana. Vkládání izolačních pásů, následné klínování a vyplnění spáry maltou je obdobné jako u podřezávání řetězovou pilou. (6)

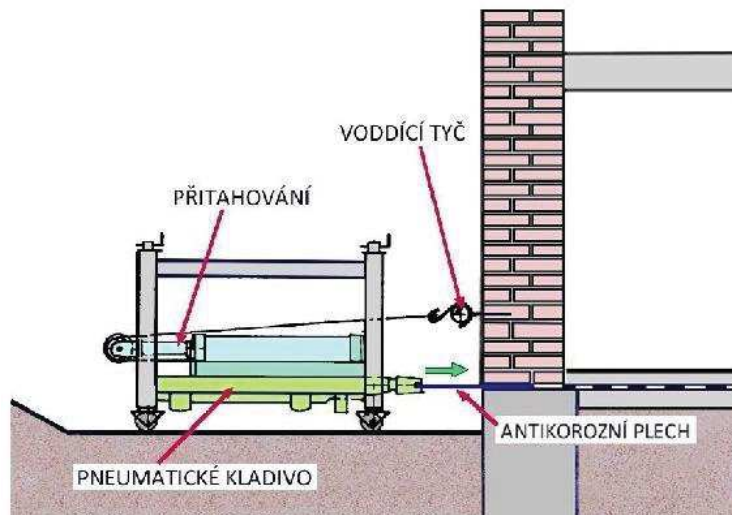


Obr. 120 Schéma lanové pily (9)

#### Dodatečné vložení vodorovné izolace zarážením desek

Tato metoda je vhodná pro typy zdiva s průběžnou ložnou spárou. Provádět metodu je možné i za provozu budovy. Před zarážením plechů je nutné ověřit, že ve zdivu nejsou žádné vedení nebo rozvody. Do spár se pomocí stroje pneumaticky vrážejí nerezové ocelové desky 1200–1500 úderů za minut. Desky jsou 1,5 mm tlusté, na konci sploštělé tak, aby se lépe zarážely a mají vlny, aby odolávaly mechanickým rázům. Přesah nerezových plechů má být přes 2–3 vlny, nebo jsou plechy opatřeny speciálními zámky, které se do sebe nasouvají. Při tloušťce zdiva do 1 m se dají desky zarážet jen z jedné strany. Při větší tloušťce je potřeba plechy zarážet z obou stran. Je nutné zajistit plný kontakt zdiva s plechy tak, aby byla zachována statická účinnost zdiva (obr. 121). (6) (3)

Po očištění omítky se na zdivo připevní vodící tyč, pomocí které se pneumatické kladivo stabilizuje. (3) Následně se do spáry vrážejí plech. Takto se pokračuje po celé délce zdiva. Následně se spára začistí a provedou se další úpravy.



Obr. 121 Zarážení plechů (9)

#### 5.1.4 Jílové izolace

Jílové izolace jsou jedny z nejstarších izolací proti vodě. Účinnost těchto izolací není stoprocentní, a proto se používají nejčastěji na svislé konstrukce pod úrovní terénu, nebo pod hladinou vody, nebo jako izolace stropů a kleneb pod úrovní terénu. Jíl zajišťuje přiměřený vlhkostní stav ve zdivu. (6)

Aby jílová izolace mohla dobře fungovat, je potřeba, aby měla dostatečný obsah jílových minerálů, vysokou disperzitu částic a schopnost iontové výměny, které umožňují vázat vodu na povrchu izolace. Největší obsah jílových minerálů má kaolín. Další vhodné jílové materiály jsou kaolinit, illit a montmorillonit. (6)

#### Plošné bentonitové hydroizolace - rohože

Bentonit vznikl zvětráváním sopečných hornin (tufů, tufitů, andezitů, ryolitů, čedičů) a má vysoký obsah jílových minerálů, hlavně montmorillonitu. Díky jílu jsou bentonity plastické, mají velkou sorpční schopnost a ve vodě bobtnají. Používají se jako tzv. hnědá vana u železobetonových konstrukcí pod úrovní terénu. Bentonitové rohože jsou schopné odolat tlaku 50 m vodního sloupce (obr. 122). (6)



Obr. 122 Bentonitová rohož (10)

Bentonitové rohože se vyznačují snadnou montáží, která není závislá na povětrnostních podmínkách. Snadné jsou taky opravy. Pokud by byla rohož porušena, projevilo by se to i na železobetonové konstrukci a oprava se provádí pomocí injektáží. Rohož by se měla skládat z ochranné vrstvy zabraňující předčasné bobtnání a mělo by být zabráněno případnému vymývání bentonitu. Bobtnání bentonitu začíná ve chvíli, kdy se rohož dotkne vody. Tomuto efektu se snažíme zabránit, aby bobtnání nekomplikovalo výstavbu. (6)

#### 5.1.5 Elektroosmotické sanační metody

Vzlínání vody v konstrukci je zabráněno pomocí stejnosměrného elektrického proudu. Tato metoda je vhodná pro všechny druhy materiálů, kde ke vzlínání dochází pomocí kapilárních sil mezi póry. Díky tomuto pohybu vzniká elektrický potenciál, který je opačný vůči elektroosmóze. Při vložení elektrického napětí dojde k pohybu kapaliny od kladné elektrody směrem k záporné a vzniká tak elektroosmotický tlak. (6)

Existuje několik druhů elektroosmotických metod, a to kompenzační, metoda pasivní elektroosmózy, metoda založená na využití galvanoosmotických jevů a metoda aktivní elektroosmózy. (6)

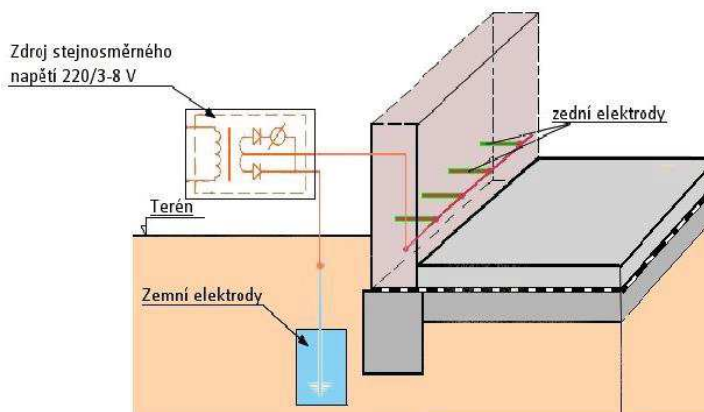
V současné době je normou ČSN P 73 0610 – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení umožněno použít jen metodu aktivní elektroosmózy.

#### Metoda aktivní elektroosmózy (AEO)

Tato metoda využívá napětí z veřejné sítě, které vede do transformátoru s počítačem. Napětí se pohybuje kolem 6 V a elektrické pole je vytvořeno tak, aby jej nenarušovala indukovaná napětí v okolí vysušované konstrukce. Důležité je vybírat kvalitní materiály elektrod, hlavně anody, protože díky elektrochemické reakci může docházet k oxidaci a jejímu rozpouštění. (6)

Některé systémy aktivní elektroosmózy patří do tzv. dvoufázové sanační metody. V první fázi se řeší odsolení a předsušení zdiva po dobu 12–20 týdnů. V této odsolovací fázi je snaha o co největší absorbování solí do struktury elektrod. Soli jsou chemicky vázány mezi membránou a plastovým jádrem elektrody. Uvnitř jádra je vysoce vodivé postříbřené lanko, které je chráněno plastovým obalem. Na tomto jádře je další vrstva plastového obalu, která kvůli elektrochemickým reakcím ztrácí svojí uzavřenou strukturu a zvětšuje svůj objem. Čím má vnější plastová schránka větší plochu, tím se zvětšuje i účinnost elektrody. Elektrody jsou většinou válcovité, o průměru 30–40 mm, jsou zaváděny do hloubky 200–400 mm a jsou od sebe 400–600 mm vzdálené. Elektrody jsou

schopné absorbovat až 500 g solí. Ve druhé fázi se vytváří aktivní clona pomocí elektrod zabraňující vztlínající vlhkosti (obr. 123). (6)



Obr. 123 Aktivní osmóza (11)

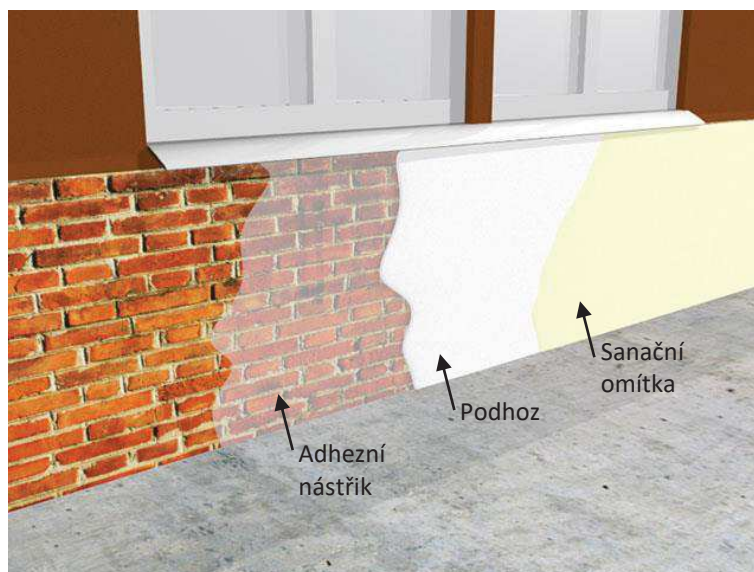
### 5.1.6 Sanační omítky

Sanační omítky jsou speciální směsi určené pro omítání vlhkých a zasolených stěn v interiéru i exteriéru. Sanační omítky jsou vodoodpudivé, mají velké póry, jsou nenasákavé, nemají schopnost vést vodu a díky těmto schopnostem zajišťují intenzivní odpařování vlhkosti ze zdiva bez vzniku výkvětů solí na jejím povrchu. Soli se při odpařování usazují v pórech omítky, kde krystalizují a postupným zaplňováním pórů v sanační omítce se snižuje její funkčnost. Životnost omítky závisí na míře vlhkosti a salinity, pohybuje se ale kolem 15–20 let. Vyrábí se podle použitého pojiva jako vápenoperlitové, vápenocementové, cementoperlitové, a cementové. Pod sanační omítku se nesmí použít sádra například pro zatmelení spár nebo uchycení instalací. Omítky se používají nejčastěji jako doplňková metoda k dodatečným ochranám proti vztlínající vlhkosti. (3)

Před samotným nanášením sanačních omítek je potřeba zdivo očistit, odstranit stávající omítky, odstranit maltu ze spár do hloubky 20 mm a provedení adhezního nástřiku na čistý povrch. Na vlhký nástřik se může nanášet sanační omítky, která je třeba udržovat dva dny vlhká. Před nanášením finální povrchové úpravy musí být sanační omítky dostatečně vyžralá. (3)

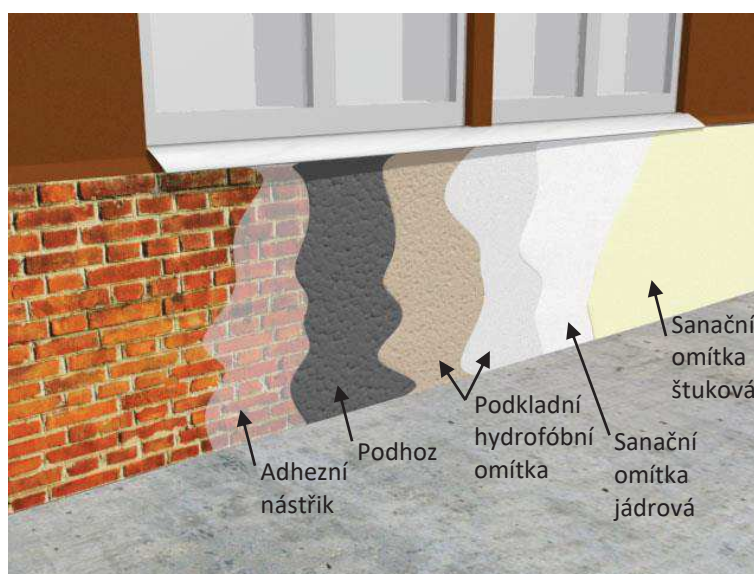
Jsou navrhovány jednovrstvé a vícevrstvé sanační systémy. Jednovrstvé se používají u rovného a méně poškozeného zdiva. Skládají se z podhazu a vrstvy sanační omítky tloušťky minimálně 20 mm (obr. 124). (3)





Obr. 124 Jednovrstvá sanační omítka (12)

Vícevrstvé sanační omítky se používají u nerovných povrchů a větší míře zasolení zdiva. Skládá se z podhozu, podkladní hydrofobní omítky tloušťky minimálně 10 mm a sanační omítky (obr. 125). (3)



Obr. 125 Vícevrstvá sanační omítka (12)

Je důležité, aby všechny vrstvy omítky byly od jednoho výrobce, aby nebyla snížena její efektivnost. Pro finální nátěry lze používat jen takové prostředky, které nebudou snižovat difuzní prostupnost a budou vodoodpudivé stejně jako sanační omítka. Mohou to být silikátové, vápenné a silikonové nátěry. (3)

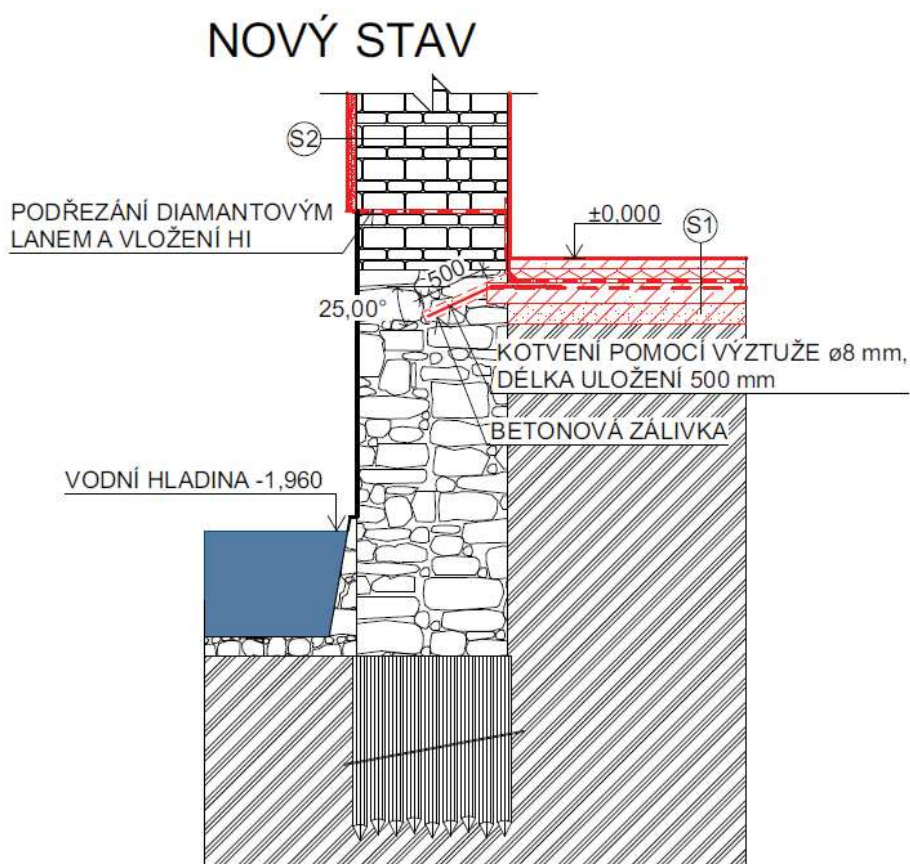
Při návrhu sanační omítky je důležité provést podrobný průzkum salinity a zjistit příčiny vlhkosti a zasolení. Omítky jsou účinné jen pokud jde o kapilární vzlínavost. Pokud je vlhkost způsobena například zatékáním do konstrukce netěsností, kondenzací

nebo intenzivními srážkami, zaplní se póry vodou, která se nebude dostatečně rychle odpařovat. Je také důležité vyřešit detaily u styku konstrukce s terénem, aby se do omítky nedostávala vlhkost z okolní plochy. (3)

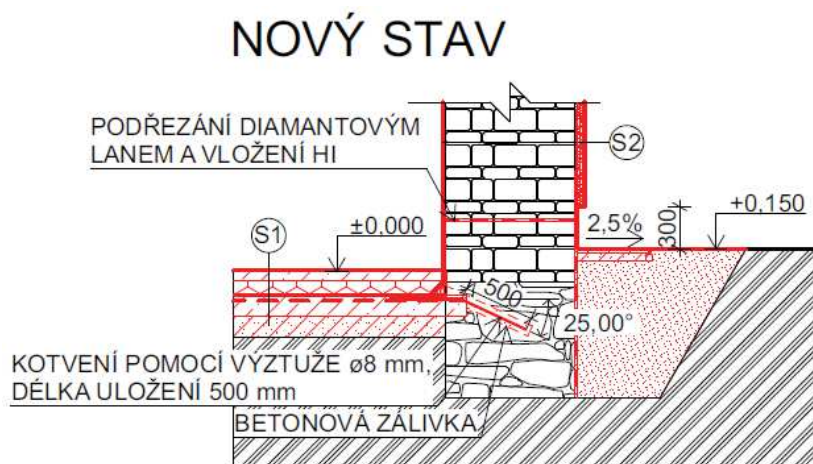
#### 5.1.7 Výběr sanační metody

Po zvážení všech doposud zjištěných faktů v rámci stavebně technického průzkumu a polohy mlýna, bude v rámci sanace vlhkého zdiva provedena vodorovná hydroizolace metodou podříznutí lanovou pilou, doplněná o sanační omítku nad úroveň vlhkostních map. Na sanační omítku bude navazovat obyčejná fasádní omítko. Dále bude provedena nová skladba podlahy, která je znázorněná na obrázcích níže (obr. 126, 127, 128).

Stejný postup sanace bude proveden i u obydlí mlynáře, i když tam není takový problém se vztlínající vlhkostí, jako s vlhkostí pronikající chybějící střešní krytinou.



Obr. 126 Navrhovaná sanace zdiva mlýna zezadu



Obr. 127 Navrhovaná sanace zdiva mlýna zepředu

## SKLADBY

- S1 KERAMICKÁ DLAŽBA TL. 10 mm  
 LEPIDLO  
 BETONOVÁ MAZANINA TL. 60 mm  
 SEPARAČNÍ VRSTVA DEKSEPAR - PE FOLIE  
 TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD 150 TL. 100 mm  
 OCHRANNÁ VRSTVA GEOTEXTILIE 300 g/m<sup>2</sup>  
 HYDROIZOLACE Z ASFALTOVÉHO PÁSU GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  
 BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA S KARISÍTÍ ø8 mm,  
 OKA 150/150, TL. 150 mm  
 ŠTĚRKOVÉ LOŽE TL. 150 mm  
 PŮVODNÍ ZEMINA
- S2 PASTOVITÁ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKATOP 1,5 mm  
 ZÁKLADNÍ NÁTĚR BAUMIT SANOVAPRIMER  
 SANAČNÍ OMÍTKA BAUMIT SANOVAMONOTRASS 20 mm  
 JÁDROVÁ SANAČNÍ OMÍTKA BAUMIT SANOVAPOR 25 mm  
 SANAČNÍ PŘEDNÁSTRÍK BAUMITSANOVAPRE 4 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 1080 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

Obr. 128 Skladby

## 5.2 Napadení dřevěných stropních trámů biologickými škůdci

### 5.2.1 Metody sanace

Nejčastějším napadením dřevěných konstrukcí bývá hniloba, plísně, dřevokazné houby a hmyz. Nejnebezpečnější je napadení dřevokaznými houbami. Při jejich napadení je důležité zjistit, o jakou houbu se jedná a je potřeba odstranit veškeré dřevo, násypy a omítky, které jsou i jen v blízkosti místa napadení. Všechno dřevo se musí opatrně spálit, aby se zahubily i zárodky. Při napadení konstrukcí pouze plísněmi, nebo méně zákeřnými houbami lze odstranit jen napadené části s přesahem do zdravé konstrukce o 500–1500 mm. Po úspěšné sanaci se dřevěná konstrukce musí impregnovat proti biologickým škůdcům. Jako další možnost ochrany je termosanace. (3)

Po odstranění napadeného a části zdravého dřeva, u plísní a méně škodlivých hub, se zbývající konstrukce stropů a stěn v okolí napadení ošetří. Podle rozsahu napadení se určí případné další zásahy a ochrany dřeva. (3)

Odstraněnou nebo oslabenou část poškozeného trámu lze vyztužit několika způsoby. Dřevěnými nebo ocelovými příložkami, zpevněním trámů svorníky, podepřením trámů podpěrami, zavěšením na nosný rošt nebo na ocelové nosníky, předepnutím ocelovými táhly, vložením dřevěných trámů a fošen, spřažením s železobetonovou deskou, vložením výztuže a lamel do drážek, potažením tkaninou z uhlíkových vláken, provedením protéz, vyztužení plstobetonem a dalšími. (3)

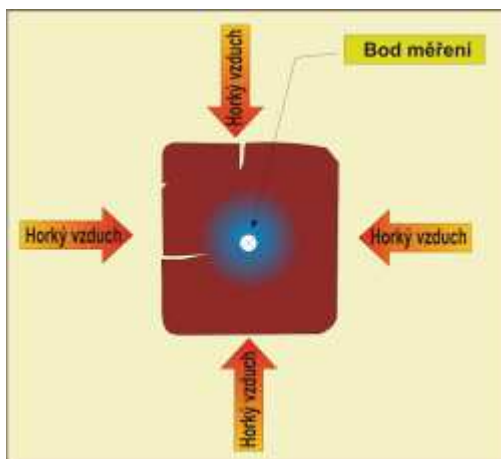
### 5.2.2 Termosanace

Termosanace je nedestruktivní metoda. Metoda je založena na zahřívání konstrukcí horkým vzduchem o maximální teplotě 120 °C po dobu 4–10 hodin. Horký vzduch je do místnosti vháněn tak dlouho, dokud není uprostřed všech sanovaných prvků teplota 55 °C po dobu 60 minut. Při této teplotě dochází k likvidaci škůdců jako je tesařík krovový, červotoč proužkovaný, červotoč kostkovaný, hrbohlav hnědý. Dřevěné konstrukce se nahřívají tak, aby dosáhly teploty 60 °C. Napadení dřeva dřevokazným hmyzem poznáme, pokud nalezneme živé larvy nebo brouky po otesání dřevěných prvků, slyšíme chroupavé zvuky, vidíme čerstvé vypadávající piliny nebo výletové otvory se světlými okraji. Vypadávající piliny se mohou objevit i po termosanaci kvůli pestrokrovečnicku, který hledá ve dřevě mrtvé larvy nebo kvůli kutilce obecné. Ani jeden však není dřevokazný hmyz. Po termosanaci musí být dřevěné prvky ošetřeny nátěrem proti biologickým škůdcům. (13)

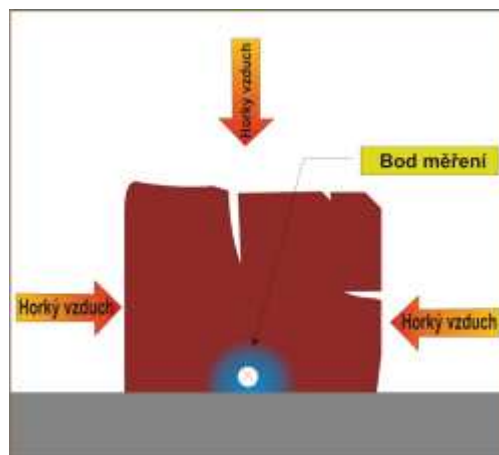
Před samotným termosanováním je zapotřebí zajistit dostatečně rovnou a pevnou plochu pro přístroje, je nutno odstranit všechny materiály a předměty, které jsou náchylné na poškození vysokou teplotou, je potřeba mít dostatek hasících přístrojů pro případný požár, je nutno odstranit všechny malé dřevěné úlomky a piliny atd. Pro horkovzdušný stroj se musí používat palivo v nádobě s dvojitými stěnami. Sanované prvky musí být přístupné alespoň ze dvou stran. Všechny netěsnosti v konstrukcích je třeba dobře utěsnit ovčí vlnou tak, aby teplo nemohlo unikat ven konstrukcemi. U zabudovaných konstrukcí, které mění své vlastnosti při vysoké teplotě např. asfaltové pásy, paropropustné fólie, štukové stropy, je nutné snížit teplotu horkého vzduchu na 80–100 °C. (13)

Měření požadované teploty se provádí u největších průřezů, přibližně uprostřed (obr. 129, 130). Do dřevěného prvku je vyvrtaný otvor, kam se vloží elektronický teploměr a utěsní se ovčí vlnou. Odečet se provádí mimo sanovaný prostor kvůli vysoké

teplotě v místnosti. Podle velikosti místnosti by mělo být stanoveno více měřících bodů. Nejmenší počet bodů (místnost do 200 m<sup>3</sup>) je 6 a při každých dalších 200 m<sup>3</sup> se přidají 2 měřící body. Zároveň v každé místnosti musí být alespoň 2 čidla pro měření teploty vzduchu. (13)



Obr. 129 Prvek zahříváný ze všech stran a poloha bodu měření teploty (13)



Obr. 130 Prvek ohříváný ze tří stran a poloha bodu měření teploty (13)

U velmi složitých a špatně přístupných konstrukcí lze použít vzorky živých larev umístěných v přibližně stejném dřevě. Tyto vzorky se rozmístí na špatně přístupná místa a po dobu sanace se kontrolují. Pokud dojde k úmrtí vzorku larev, dá se předpokládat, že termosanace byla úspěšná v sanované konstrukci. (13)

Ochranný nástřík se nemusí použít u dřeva staršího 60 let, protože opětovné napadení starého dřeva se stářím klesá. Opustit od ochranného nástříku by se mělo i v případě hrozby rizika ublížení na zdraví obyvatel nebo při nebezpečí znehodnocení přírody a životního prostředí. (13)

### 5.2.3 Použití termosanace

Dřevěné stropy v mlýnu jsou napadené dřevokazným hmyzem, konkrétně červotočem. Tato skutečnost byla zjištěna na základě vizuálního průzkumu stropních trámů a informací od majitele, že je zde slyšet chroupání tohoto hmyzu. Výletové otvory jsou kruhového tvaru přibližně 2 mm velké.

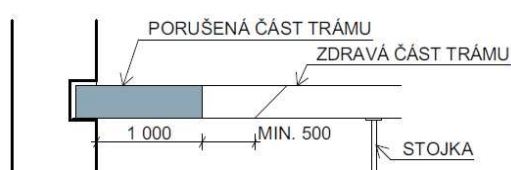
Jelikož je objekt napaden ve více podlažích, bude se termosanace provádět po podlažích. Budou se utěšňovat všechna okna dveře a jiné otvory. Po úspěšné sanaci se dřevěné prvky naimpregnují impregnací proti biotickým škůdcům.

Zesilování dřevěných prvků a další úpravy povrchů se provedou až po termosanaci.

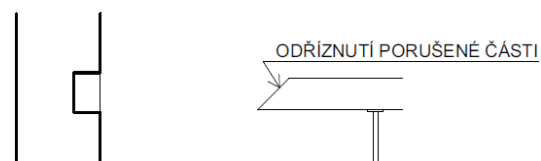
#### 5.2.4 Sanace stropních trámů pomocí protéz

Vzhledem k lokálnímu poškození obydlí mlynáře jen v místě poškozené střešní konstrukce jsem zvolila protézování. Součástí sanace bude odstranění poškozených částí trámů, vyčištění kapsy ve zdivu, její zaizolování a vložení nové protézy.

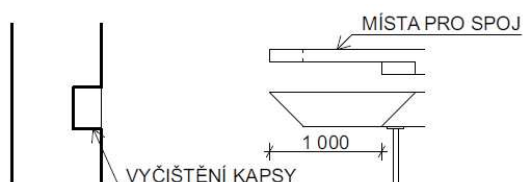
Nejprve bude zapotřebí odstranit podlahové vrstvy na stropních trámech. Poté bude zapotřebí zajistit zbylou stropní konstrukci kvůli pádu, tedy podstojkování stropních trámů. Následně se odříznou poškozené části a část zdravé části ve vzdálenosti 500 mm od viditelné hranice poškození (obr. 131, 132). Dále se důkladně přeměří rozměry pro nové protézy, které se následně vyrobí ke konkrétnímu trámu ze smrkového dřeva C24. Kapsy pro nové protézy se vyčistí, případně zvětší, vloží se do nich separační fólie a naimpregnovaná podložka pod zhlaví protézy. Zdravé části trámu, do vzdálenosti 1000 mm, se odříznou do poloviny šířky tak, aby zde mohl vzniknout plátový spoj mezi zdravým trámem a protézou (obr. 133). Následně se protézy položí na impregnované podložky do kapes a spojí ocelovými svorníky se zdravým dřevem (obr. 134). Poté se budou moct odstranit stojky, provede se impregnace dřeva proti biotickým škůdcům a provede se nová skladba podlahy.



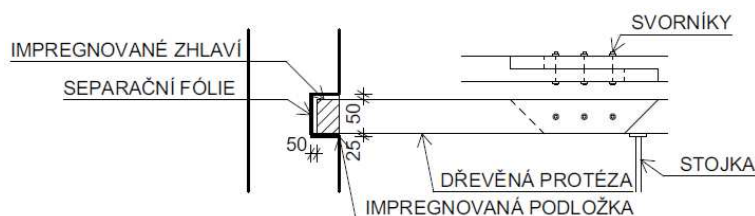
Obr. 131 Poškozený trám



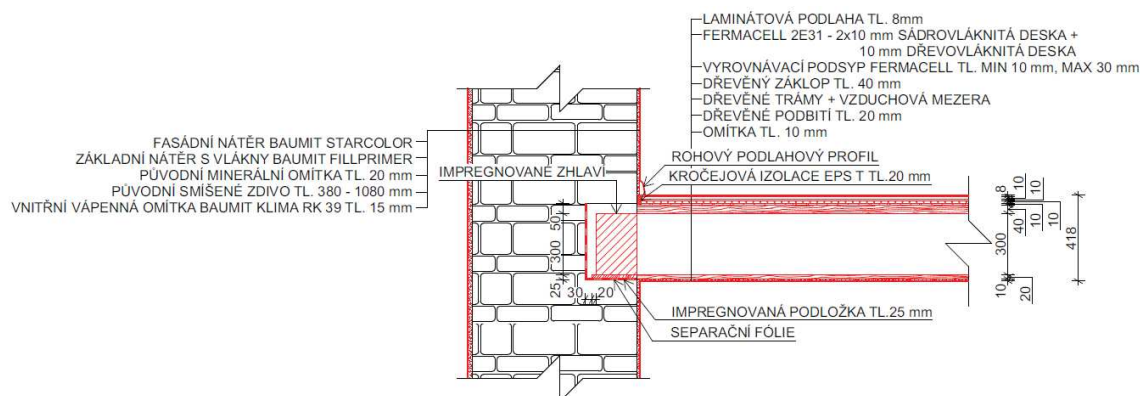
Obr. 132 Odříznutí porušené části



Obr. 133 Vytvoření místa pro spoj protézy a zdravého trámu



Obr. 134 Vložení protézy

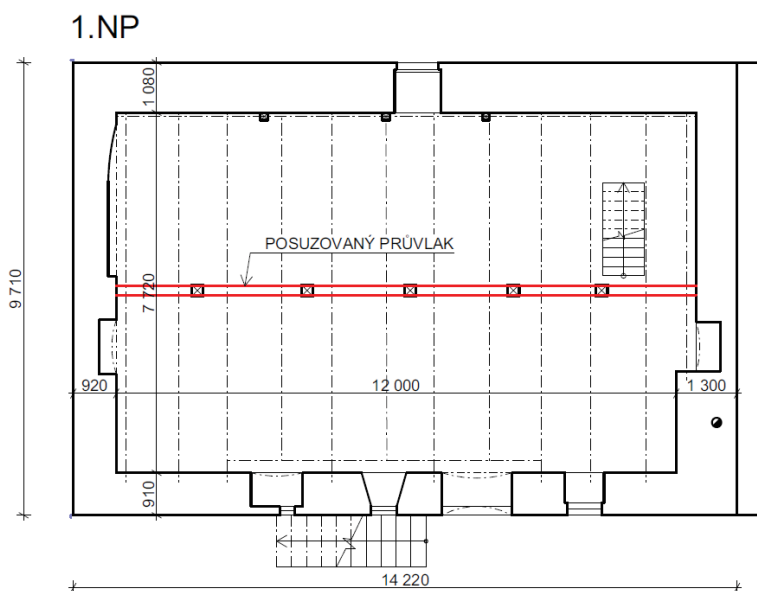


Obr. 135 Detail trámové kapsy

## 5.3 Sanace nevyhovujících stropních prvků

### 5.3.1 Posouzení průvlastu

Průvlast v budově mlýna nevyhověl na nové užité zatížení. Jako jedno z řešení, jak průvlast zesílit, by bylo pomocí příložek. Vzhledem k tomu, že je průvlast pohledový, volím řešení, kdy změním statické schéma průvlastu a podepřu ho dalšími sloupy. Takže z nosníku o třech polích vytvořím nosník o šesti kratších polích. Sloupy budou dřevěné, stejného rozměru a vzhledu jako stávající. U nových sloupů nebude podpůrné sedlo. Předpokládám, že stávající sloupy jsou založeny na betonových patkách a takto budou provedeny i patky o rozměrech 500x500x400 mm pod nové sloupy.



Obr. 136 Posuzovaný průvlast

## Předpoklad výpočtu průvlaku

Rostlé dřevo – C24

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel:  $k_{mod}=0,8$

Součinitel materiálu:  $\gamma_M=1,3$

Pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

Modul pružnosti:  $E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$

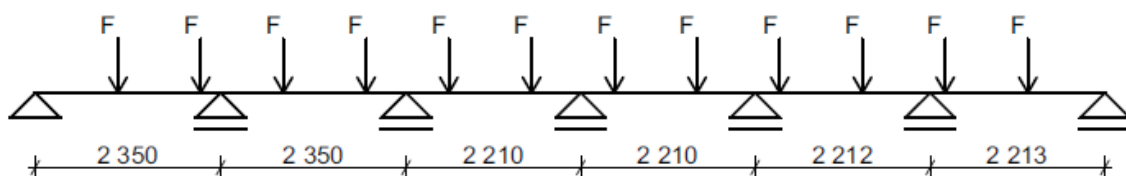
Modul pružnosti ve smyku:  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

Moment setrvačnosti:  $I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 200 * 240^3 = 2,3 * 10^8 \text{ mm}^4$

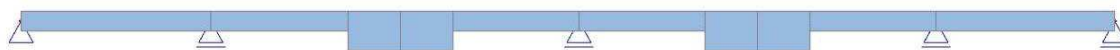
Průřezový modul:  $W = \frac{1}{6} * b * h^2 = \frac{1}{6} * 200 * 240^2 = 1,92 * 10^6 \text{ mm}^3$

Statický moment:  $S = \frac{1}{8} * h^2 * b = \frac{1}{8} * 240^2 * 200 = 1,44 * 10^6 \text{ mm}^3$

## Zatížení



Obr. 137 Nové statické schéma



Obr. 138 Model průvlaku



Obr. 139 Prutový model s klouby



Obr. 140 Prutový model spojený napevno

Tabulka 5 Zatížení na průvlak

stálé	tl. [m]	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	zš1 [m]	zš2 [m]	fk [kN/m <sup>2</sup> ]	Fk [kN]	$\gamma$	Fd [kN]
základ	0,04	7	4,56	1,05	1,05	1,34064	1,35	1,809864
trám 200/240		7	4,56			1,53216	1,35	2,068416
vl.t. trám 200/240		7			1,05	0,3528	1,35	0,47628
<b>proměnné</b>								
užitné			4,56	1,05	5	23,94	1,5	35,91
						<b>Fk= 27,1656</b>		<b>Fd= 40,26456</b>



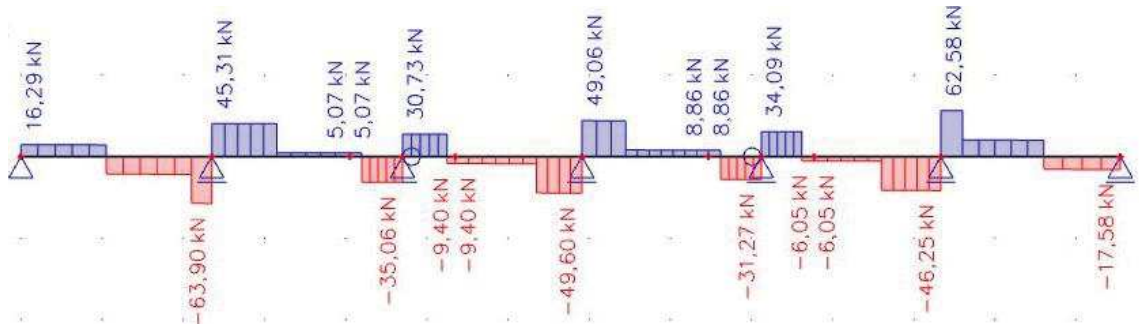
## Vnitřní síly

Návrhové zatížení:  $F_d = 40,26 \text{ kN}$

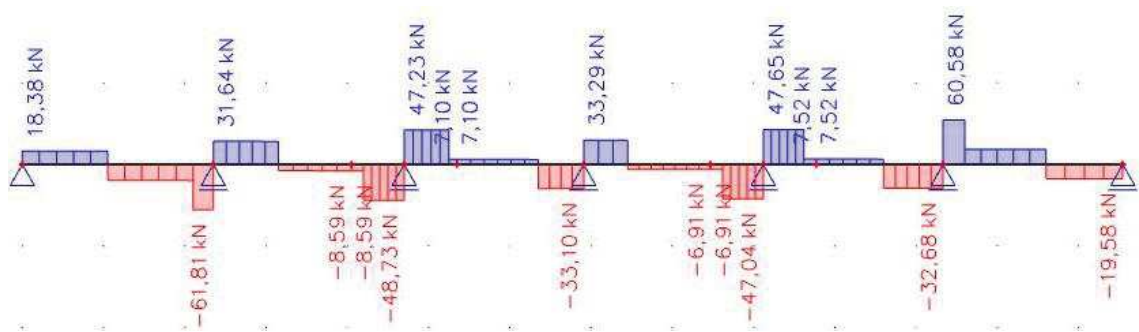
Vnitřní síly budu uvažovat vždy jako největší hodnotu z hodnot obou variant nosníků.

Maximální návrhové vnitřní síly:

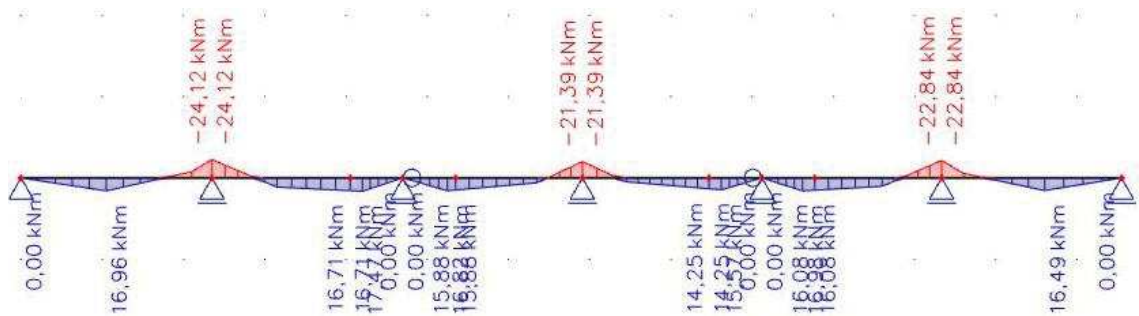
- maximální návrhová posouvající síla:  $V_{ed1} = 63,9 \text{ kN}$
- maximální návrhový ohybový moment – v poli:  $M_{Ed1} = 19,16 \text{ kNm}$
- maximální návrhový ohybový moment – nad podporou:  $M_{Ed2} = 24,12 \text{ kNm}$



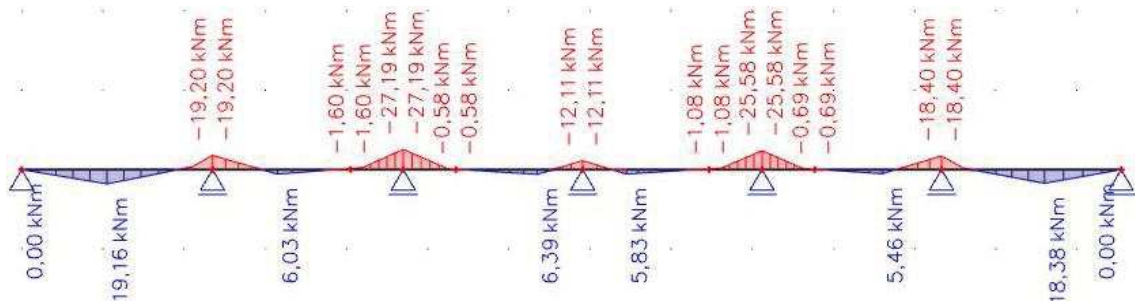
Obr. 141 Posouvající síly na prutovém modelu s klouby



Obr. 142 Posouvající síly na prutovém modelu bez kloubů



Obr. 143 Momenty na prutovém modelu s klouby



Obr. 144 Momenty na prutovém modelu bez kloubů

Posouzení mezního stavu únosnosti průvlaku

Ohyb:

$$\sigma \leq f_{m,d}$$

Posouzení únosnosti v ohybu v poli:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_1 = \frac{M_{ed1}}{W} = \frac{19,16 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^6} = 9,98 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

$$\boxed{9,98 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Posouzení ohybu nad podporou:

- Návrhové napětí v ohybu:  $\sigma_2 = \frac{M_{ed2}}{W} = \frac{24,12 \cdot 10^6}{1,92 \cdot 10^6} = 12,56 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost v ohybu:  $f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$

$$\boxed{12,56 \text{ MPa} \leq 14,77 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Smyk:

$$\tau \leq f_{v,d}$$

Posouzení únosnosti ve smyku nad podporou:

- Návrhové napětí ve smyku:  $\tau_1 = \frac{V_{ed1} \cdot S}{I \cdot b} = \frac{63,9 \cdot 10^3 \cdot 1,44 \cdot 10^6}{2,3 \cdot 10^8 \cdot 200} = 2,0 \text{ MPa}$
- Návrhová únosnost ve smyku:  $f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{4}{1,3} = 2,46 \text{ MPa}$

$$\boxed{2,0 \text{ MPa} \leq 2,46 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}}$$

Posouzení mezního stavu použitelnosti trámu

Průhyb:

Součinitel dotvarování:  $k_{def} = 0,6$

Součinitel  $\psi_2 = 0,8$

Zatížení:  $q_{k,g} = 5,46 \text{ kN/m}$

$$q_{k,q} = 22,8 \text{ kN/m}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

- Podíl z ohybu:

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,g} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{5,46 * 2350^4}{11000 * 2,3 * 10^8} = 0,86 \text{ mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_{k,q} * L^4}{EI} = \frac{5}{384} * \frac{22,8 * 2350^4}{11000 * 2,3 * 10^8} = 3,58 \text{ mm}$$

- Podíl ze smyku:

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,g} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{5,46 * 2350^2}{690 * 200 * 240} = 0,11 \text{ mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} * \frac{q_{k,q} * L^2}{G * A} = \frac{1}{8} * \frac{22,8 * 2350^2}{690 * 200 * 240} = 0,48 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 0,86 + 0,11 = 0,97 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od užitého zatížení:

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 3,58 + 0,48 = 4,06 \text{ mm}$$

Pružný okamžitý průhyb (charakteristická kombinace):

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = 0,97 + 4,06 = 5,03 \text{ mm}$$

Čistý konečný průhyb (kvazistálá kombinace)

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + k_{def}) * \psi_2$$

$$w_{net,fin} = 0,97 * (1 + 0,6) + 4,06 * (1 + 0,6) * 0,8 = 6,75 \text{ mm}$$

KONTROLA DOPORUČENÝCH MEZNÍCH HODNOT

Pružný okamžitý průhyb

$$w_{inst} = 5,03 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{2350}{300} = 7,83 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

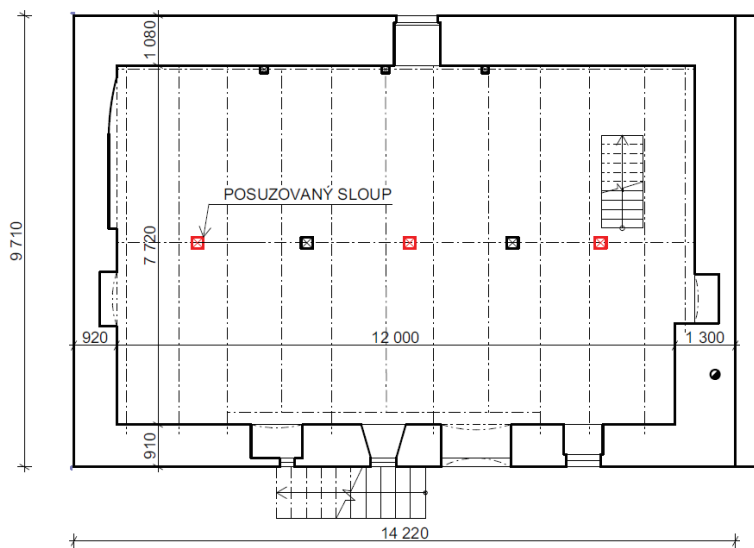
Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = 6,75 \text{ mm} < \frac{L}{250} = \frac{2350}{250} = 9,4 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**NOVĚ PODEPŘENÝ PRŮVLAK VYHOVUJE NA NOVÉ ZATÍŽENÍ**

### 5.3.2 Posouzení navrhovaného sloupu na vzpěr

1.NP



Obr. 145 Posuzovaný sloup

Předpoklad výpočtu sloupu

Rostlé dřevo – C24

Střednědobé zatížení

Modifikační součinitel:  $k_{mod}=0,8$

Součinitel materiálu:  $\gamma_M=1,3$

Pevnost v tlaku:  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$

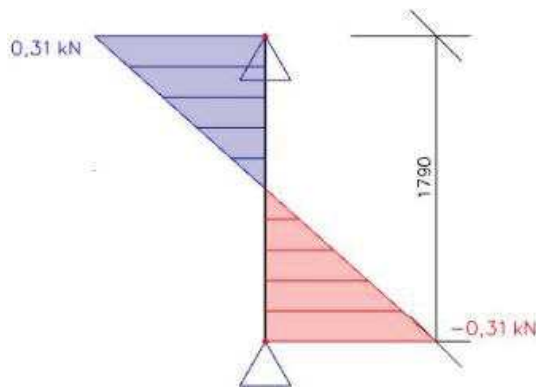
Pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$

Modul pružnosti:  $E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$

Moment setrvačnosti:  $I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 200 * 230^3 = 2,03 * 10^8 \text{ mm}^4$

$$I_z = \frac{1}{12} * h * b^3 = \frac{1}{12} * 230 * 200^3 = 1,53 * 10^8 \text{ mm}^4$$

Zatížení



Obr. 146 Normálová síla na sloupu



Obr. 147 Statické schéma sloupu

## Vnitřní síly

Síla  $N_d$  je převzata z programu SCIA Engineer jako reakce v místě podpory u posouzení průvlastku.

Návrhové zatížení:  $N_d = 109,21 \text{ kN}$

Maximální návrhové vnitřní síly:

- maximální návrhová normálová síla:  $N_{ed} = 0,31 \text{ kN}$

Posouzení mezního stavu únosnosti sloupu

Návrhová pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{109,21 * 10^3}{200 * 230} = 2,37 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A * 2}} = \sqrt{\frac{2,03 * 10^8}{200 * 230 * 2}} = 46,97 \text{ mm}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A * 2}} = \sqrt{\frac{1,53 * 10^8}{200 * 230 * 2}} = 40,78 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{L_{cr}}{i} = \frac{1790}{40,78} = 43,89$$

$$\sigma_{cr} = \pi^2 \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = 3,14^2 \frac{7400}{43,89^2} = 37,88 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{cr}}} = \sqrt{\frac{21}{37,88}} = 0,745$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 * (1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2) = 0,5 * (1 + 0,2 * (0,745 - 0,3) + 0,745^2) = 0,822$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0,822 + \sqrt{0,822^2 - 0,745^2}} = 0,855$$

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1$$
$$\frac{2,37}{0,855 * 12,92} = 0,21 \leq 1$$

**SLOUP NA VZPĚR VYHOVUJE**

#### 5.4 Shrnutí navržených opatření

Budova mlýna je nejvíce zasažená vztlínající vlhkostí. Navrhla jsem proto sanační opatření v podobě vodonepropustné zábrany ve svislých konstrukcích. Bude provedena mechanickým způsobem, a to podřezáním svislých konstrukcí diamantovým lanem a následným vložením hydroizolační vrstvy. Dále, jako doplňkové opatření, bude provedena sanační omítka od úrovně mechanické zarážky do úrovně zasolení a vlhkosti. Na površích, kde nebude sanační omítka, bude provedena obyčejná omítka. V přízemí jsem navrhla další doplňující opatření v podobě vodorovné hydroizolační vrstvy v souvrství nové podlahy. Tato hydroizolační vrstva bude spojena s hydroizolací ve stěně. Dalším problémem je napadení dřevěných stropních konstrukcí dřevokazným hmyzem, konkrétně červotočem. Tento problém jsem vyřešila použitím termosanace.

V budově obydlí mlynáře je největší problém s rozpadlou střechou a zatékáním do objektu. Jako první bude potřeba opravit střechu. Následně jsem navrhla výměnu shnilých stropních trámů v poškozené části. Porušený stropní trám bude odstraněn a nahrazen novou dřevěnou protézou stejných rozměrů. Protéza se stávajícím stropním trámem bude spojena pomocí tří svorníků. Součástí je i nová skladba podlahy. Dalším problémem v budově je vlhké zdivo od vztlínající vlhkosti. Toto bude vyřešeno podřezáním budovy, stejně jako u mlýna, a vložením hydroizolace. Jako doplňková sanace vztlínající vlhkosti bude sanační omítka. Nové omítky budou provedeny i uvnitř.

Budova výminku je nejvíce zachovalá. Zde jsem navrhla novou skladbu podlahy s hydroizolací proti vodě a nové omítky v exteriéru a v interiéru.

#### 5.5 Další potřebná opatření

Ve všech objektech by mělo dojít k sanaci trhlin, repasi okenních a dveřních otvorů. Schodiště by se měla opravit, případně nahradit některé velmi poškozené prvky. Střešní konstrukce by se měly opravit minimálně v místech kde dochází k zatékání. V rámci celkové rekonstrukce by mělo také dojít k zavedení rozvodů TZB po objektech.

## Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo provedení stavebně technického průzkumu vybraných budov Kolínova mlýna, statické posouzení dílčích konstrukcí, analýza příčin vybraných poruch, vhodný návrh jejich řešení a zpracování schématické výkresové dokumentace stávajícího i navrhovaného stavu.

V rámci stavebně technického průzkumu jsem popsala stávající stav budov, pořídila fotodokumentaci a aktualizovala výkresovou dokumentaci pomocí doměření na místě. S ohledem na průzkum jsem vybrala některé poruchy k jejich detailnějšímu posouzení.

Budova mlýna byla nejvíce postižena vztlínající vlhkostí z vodního toku. Navrhla jsem proto sanační opatření v podobě mechanického podřezání zdiva diamantovým lanem a vložení hydroizolačních pásů a použila jsem sanační omítky na zasolené a vlhké zdivo. Dřevěné konstrukce mlýna jsou lokálně napadeny dřevokazným hmyzem, pro jehož odstranění jsem se rozhodla použít termosanaci.

Obydlí mlynáře mělo značně porušenou střešní konstrukci, kde část střechy zcela chyběla. Z důvodu zatékání do objektu byly části dřevěných prvků ve všech podlažích napadeny rozsáhlou hnilobou. Rozhodla jsem se zdravé části prvků zachovat a porušené části nahradit protézami.

Stavebně technickým průzkumem výminku nebyly zjištěny žádné významné poruchy, navrhla jsem tedy pouze výměny podlahových vrstev, opravy výplní dveřních a okenních otvorů a nové omítky.

Ve své práci jsem zvolila přístup zachování co nejvíce původních konstrukcí a všechny sanace byly navrženy s ohledem na historickou hodnotu komplexu mlýna. Obnovu stávajících objektů považuji za důležitou a zpracování bakalářské práce na toto téma pro mě bylo přínosné.

Zpracování práce si vyžádalo znalosti napříč všemi předměty bakalářského studia, zpracování stavebně technického průzkumu pro mě bylo zajímavou zkušeností a získala jsem nové vědomosti, které doufám, že v mé budoucí praxi budu moci využít.

## Citovaná literatura

1. **Informační Systém Cestovního Ruchu Jihočeského kraje.** Holašovice (UNESCO) - Selské baroko. *Jižní Čechy*. [Online] 2021. [Citace: 23. 03 2021.] <https://www.jiznicechy.cz/turisticke-cile/33-holasovice-unesco-selske-baroko>.
2. **Šimek, Rudolf.** Kolínův, mlýn Veselka. *Vodnimlyny.cz*. [Online] 2012 - 2017. [Citace: 18. 02 2021.] <http://vodnimlyny.cz/mlyny/objekty/detail/3278-kolinuv-mlyn-veselka>.
3. **Witzany, J. a kol.** *PDR - poruchy, degradace a rekonstrukce*. Praha : ČVUT, 2010. ISBN 978-80-01-04488-9.
4. **Doc. Ing. Petr Kuklík, CSc.** *Dřevěné konstrukce*. Praha : ČKAIT, 2005. ISBN 80-86769-72-0.
5. **Richterová, Kristýna.** *Návrh rekonstrukce historické budovy ve Varnsdorfu*. [Bakalářská práce ] Praha : České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2019.
6. **Balík, Michael a kolektiv.** *Odvlhčování staveb*. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2693-9.
7. **Gutta ČR.** Nopová fólie Guttabeta N. *GUTTA - Original Store*. [Online] 2015. [Citace: 29. 04 2021.] [https://www.guttashop.cz/nopova-folie-guttabeta-n-\(vyprodej\)-.7889/?vid=13723&utm\\_source=google&utm\\_medium=search&utm\\_campaign=nakupy&gclid=Cj0KCQjwsqmEBhDiARIsANV8H3bJHb4rY6-wrr3p0diJPaluZp0TLWMDTAXPvsVTsx497nJZmuTTAMlaAsxkEALw\\_wcB](https://www.guttashop.cz/nopova-folie-guttabeta-n-(vyprodej)-.7889/?vid=13723&utm_source=google&utm_medium=search&utm_campaign=nakupy&gclid=Cj0KCQjwsqmEBhDiARIsANV8H3bJHb4rY6-wrr3p0diJPaluZp0TLWMDTAXPvsVTsx497nJZmuTTAMlaAsxkEALw_wcB).
8. **Petr, Bílek.** *Injektáž zdiva*. Louny : Obchodní akademie a střední odborná škola, gen. F. Fajtla, 2013.
9. **Bílek, Petr.** *Vkládání nové hydroizolace*. Louny : Obchodní akademie a střední odborná škola, gen. F. Fajtla, 2013.
10. **Redakční systém MultiCMS.** Bentonitové rohože. *Tegola*. [Online] 2011. [Citace: 06. 04 2021.] <https://www.tegola.cz/index.php?art=1221>.
11. **Bílek, Petr.** *Elektrokinetické metody vysušování zdiva*. Louny : Obchodní akademie a střední odborná škola, gen. F. Fajtla, 2013.
12. **Sanax chemical construction s.r.o.** Sanační omítky. *Sanax chemical construction s.r.o., Specialista na stavební chemii*. [Online] 2021. [Citace: 06. 04 2021.] <https://www.sanax.cz/technicke-informace/sanacni-omitky>.



13. Šmíra, Pavel. Termosanace – likvidace dřevokazného hmyzu horkým vzduchem. *TZB - info . Stavebnictví. Úspory energií. Technická zařízení budov.* [Online] 08. 11 2010. [Citace: 08. 04 2021.] <https://stavba.tzb-info.cz/technologie-staveni-drevostaveb/6914-termosanace-likvidace-drevokazneho-hmyzu-horkym-vzduchem>.

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Zatížení na stropní trám .....	47
Tabulka 2 Zatížení na průvlak.....	52
Tabulka 3 Zatížení na stropní trám (část 1).....	56
Tabulka 4 Zatížení na stropní trám (část 2).....	57
Tabulka 5 Zatížení na průvlak.....	80

## Seznam použitých norem

ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti

ČSN EN 1991–1–1 – Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1995–1–1 – Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN P 73 0610 – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení

## Seznam obrázků

Obr. 1 Pohled na širší okolí objektu (Zdroj: Mapy.cz) .....	13
Obr. 2 Obec Veselka a pozice mlýna (Zdroj: Mapy.cz).....	13
Obr. 3 Situace .....	14
Obr. 4 Mlýn .....	15
Obr. 5 Obydlí mlynáře .....	16
Obr. 6 Výminek.....	16
Obr. 7 Půdorys 1NP .....	17
Obr. 8 Obvodové zdivo.....	18
Obr. 9 Obvodové zdivo z boku mlýna .....	18
Obr. 10 Příčný řez stropem .....	18
Obr. 11 Konstrukce stropu .....	19
Obr. 12 Podélný řez stropem .....	19
Obr. 13 Konstrukce krovu .....	19
Obr. 14 Statické schéma krovu, plná vazba (nahore), jalová vazba (dole) .....	19
Obr. 15 Dřevěné schodiště.....	20
Obr. 16 Venkovní schodiště .....	20
Obr. 17 Pohled na dřevěnou stříšku .....	20
Obr. 18 Dřevěná stříška.....	20
Obr. 19 Půdorys 1NP .....	21
Obr. 20 Konstrukce stropu .....	22
Obr. 21 Příčný řez stropu .....	22
Obr. 22 Konstrukce krovu .....	23
Obr. 23 Konstrukce krovu .....	23
Obr. 24 Konstrukce schodiště .....	23
Obr. 25 Válečková výmalba a lakované dveře .....	23
Obr. 26 Půdorys 1NP .....	24

Obr. 27 Obvodové zdivo.....	25
Obr. 28 Rákosová omítka na podbití.....	25
Obr. 29 Vazba s vaznými trámy (vlevo), s kráčaty (vpravo).....	25
Obr. 30 Vstupní dveře .....	25
Obr. 31 Probarvená omítka s fabiony .....	25
Obr. 32 Lišejníky na dřevěné stříšce .....	27
Obr. 33 Mech a tráva na konstrukci schodiště a přiléhajíc zdi .....	27
Obr. 34 Západní, východní, jižní pohled s vyznačenými poruchami.....	28
Obr. 35 Svislá trhлина od sesuvu .....	29
Obr. 36 Narušení obvodového zdiva.....	29
Obr. 37 Vyznačení poruch v půdoryse 1NP.....	30
Obr. 38 Narušené cihelné zdivo .....	31
Obr. 39 Růst vegetace na konstrukcích.....	31
Obr. 40 Trhлина v místě uložení trámu .....	31
Obr. 41 Trhлина v nadpraží a v rohu otvoru.....	31
Obr. 42 Vlhká konstrukce stropu .....	31
Obr. 43 Napadení červotočem.....	31
Obr. 44 Solné mapy na konstrukci stropu.....	32
Obr. 45 Namáhaný dřevěný překlad .....	32
Obr. 46 Sesychací trhliny.....	32
Obr. 47 Zatékání v oblasti pozednice.....	32
Obr. 48 Zatékání poškozenou střešní krytinou .....	32
Obr. 49 Vlhkostní mapy.....	32
Obr. 50 Vyznačené poruchy v konstrukci krovu .....	33
Obr.51 Mechanicky poškozené schodiště.....	33
Obr. 52 Biologicky porušené schodiště.....	33
Obr. 53 Degradovaná stříška.....	34
Obr. 54 Mechem porostlé došky.....	34

Obr. 55 Poškozené dveře .....	34
Obr. 56 Poškozené parapetní římsy .....	34
Obr. 57 Vodorovná trhlin ve schodu .....	34
Obr. 58 Provalený komín v přízemí.....	35
Obr. 59 Komín vystupující nad střechu .....	35
Obr. 60 Západní, východní, jižní pohled s vyznačenými poruchami .....	36
Obr. 61 Opadaná omítka a náletové rostliny na fasádě .....	36
Obr. 62 Trhlina nad oknem .....	36
Obr. 63 Vyznačené poruchy v 1NP.....	37
Obr. 64 Trhlina v příčce .....	37
Obr. 65 Posunutá zeď.....	37
Obr. 66 Posunutá zeď.....	37
Obr. 67 Porušená schodišťová stěna .....	38
Obr. 68 Porostlá stěna mechem .....	38
Obr. 69 Trhlina od pozednice .....	38
Obr. 70 Porušená podezdívka .....	38
Obr. 71 Konstrukce stropu v přízemí .....	39
Obr. 72 Strop v druhém podlaží.....	39
Obr. 73 Chybějící střešní krytina .....	39
Obr. 74 Trhliny v krovu.....	39
Obr. 75 Trhliny v krovu.....	39
Obr. 76 Vyznačené poruchy podkroví.....	40
Obr. 77 Chybějící schod.....	41
Obr. 78 Schodiště porostlé mechem.....	41
Obr. 79 Porostlá terasa mechem a trávou.....	41
Obr. 80 Odpadávající omítka .....	41
Obr. 81 Dveře na terasu .....	42
Obr. 82 Špaletová okna .....	42

Obr. 83 Západní, jižní pohled s vyznačenými poruchami .....	43
Obr. 84 Vyznačené poruchy v 1NP.....	43
Obr. 85 Porušené podbití vlhkostí .....	43
Obr. 86 Vlhké mapy od zatékání .....	43
Obr. 87 Porušený profil mezi stěnou a krovem .....	44
Obr. 88 Došky zakrývající římsku .....	44
Obr. 89 Půdorysy s vyznačeným využitím místností a posuzovaným stropním trámem	46
Obr. 90 Řez konstrukcí stropu a statické schéma .....	47
Obr. 91 Posouvající síly na nosníku .....	48
Obr. 92 Momenty na nosníku .....	48
Obr. 93 Posuzovaný průvlak.....	50
Obr. 94 Řez konstrukcí stropu a statické schéma .....	51
Obr. 95 Model průvlaku .....	51
Obr. 96 Prutový model s klouby.....	51
Obr. 97 Prutový model spojený napevno .....	52
Obr. 98 Posouvající síly na prutovém modelu s klouby .....	52
Obr. 99 Posouvající síly na prutovém modelu bez kloubů.....	52
Obr. 100 Momenty na prutovém modelu s klouby .....	53
Obr. 101 Momenty na prutovém modelu bez kloubů.....	53
Obr. 102 Půdorysy s vyznačeným využitím místností a předpokládaném pnutí stropního trámu.....	55
Obr. 103 Řez konstrukcí stropu a statické schéma .....	56
Obr. 104 Posouvající síly na nosníku .....	57
Obr. 105 Momenty na nosníku .....	57
Obr. 106 Vzduchová dutina – zakrytý systém (6) .....	61
Obr. 107 Předsazená stěna na vnitřní straně (6) .....	61
Obr. 108 Příklad vodorovné vzduchové mezery pod podlahou, vytvořené pomocí tvarovek (6) .....	62

Obr. 109 Příklad kombinace vzduchové dutiny a hydroizolačního povlaku (6).....	62
Obr. 110 Knapenovy kanálky, řez (6) .....	63
Obr. 111 Knapenovy kanálky, pohled (6).....	63
Obr. 112 Kanálkový způsob, pohled (6) .....	64
Obr. 113 Kanálkový způsob, řez (6).....	64
Obr. 114 Nopová fólie (7).....	64
Obr. 115 Beztlaková injektáž účinkem kapilárních sil (8) .....	66
Obr. 116 Injektáž hydrostatickým tlakem (8) .....	66
Obr. 117 Tlaková injektáž (8) .....	67
Obr. 118 Postup vkládání izolace do probouraných otvorů (9).....	67
Obr. 119 Pomůcky a postup na ruční prořezání ložných spár (9) .....	68
Obr. 120 Schéma lanové pily (9) .....	69
Obr. 121 Zarážení plechů (9).....	70
Obr. 122 Bentonitová rohož (10) .....	70
Obr. 123 Aktivní osmóza (11).....	72
Obr. 124 Jednovrstvá sanační omítka (12).....	73
Obr. 125 Vícevrstvá sanační omítka (12) .....	73
Obr. 126 Navrhovaná sanace zdiva mlýna zezadu.....	74
Obr. 127 Navrhovaná sanace zdiva mlýna zepředu.....	75
Obr. 128 Skladby .....	75
Obr. 129 Prvek zahříváný ze všech stran a poloha bodu měření teploty (13) .....	77
Obr. 130 Prvek ohříváný ze tří stran a poloha bodu měření teploty (13).....	77
Obr. 131 Poškozený trám.....	78
Obr. 132 Odříznutí porušené části .....	78
Obr. 133 Vytvoření místa pro spoj protézy a zdravého trámu .....	78
Obr. 134 Vložení protézy.....	78
Obr. 135 Detail trámové kapsy .....	79
Obr. 136 Posuzovaný průvlak.....	79

Obr. 137 Nové statické schéma .....	80
Obr. 138 Model průvlaku .....	80
Obr. 139 Prutový model s klouby.....	80
Obr. 140 Prutový model spojený napevno .....	80
Obr. 141 Posouvající síly na prutovém modelu s klouby .....	81
Obr. 142 Posouvající síly na prutovém modelu bez kloubů.....	81
Obr. 143 Momenty na prutovém modelu s klouby .....	81
Obr. 144 Momenty na prutovém modelu bez kloubů .....	82
Obr. 145 Posuzovaný sloup.....	84
Obr. 146 Normálová síla na sloupu.....	84
Obr. 147 Statické schéma sloupu.....	84

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**

**V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Stavebně technický průzkum Kolínova mlýna a návrh  
sanačních opatření

**Příloha**

**Schéma výkresové dokumentace**

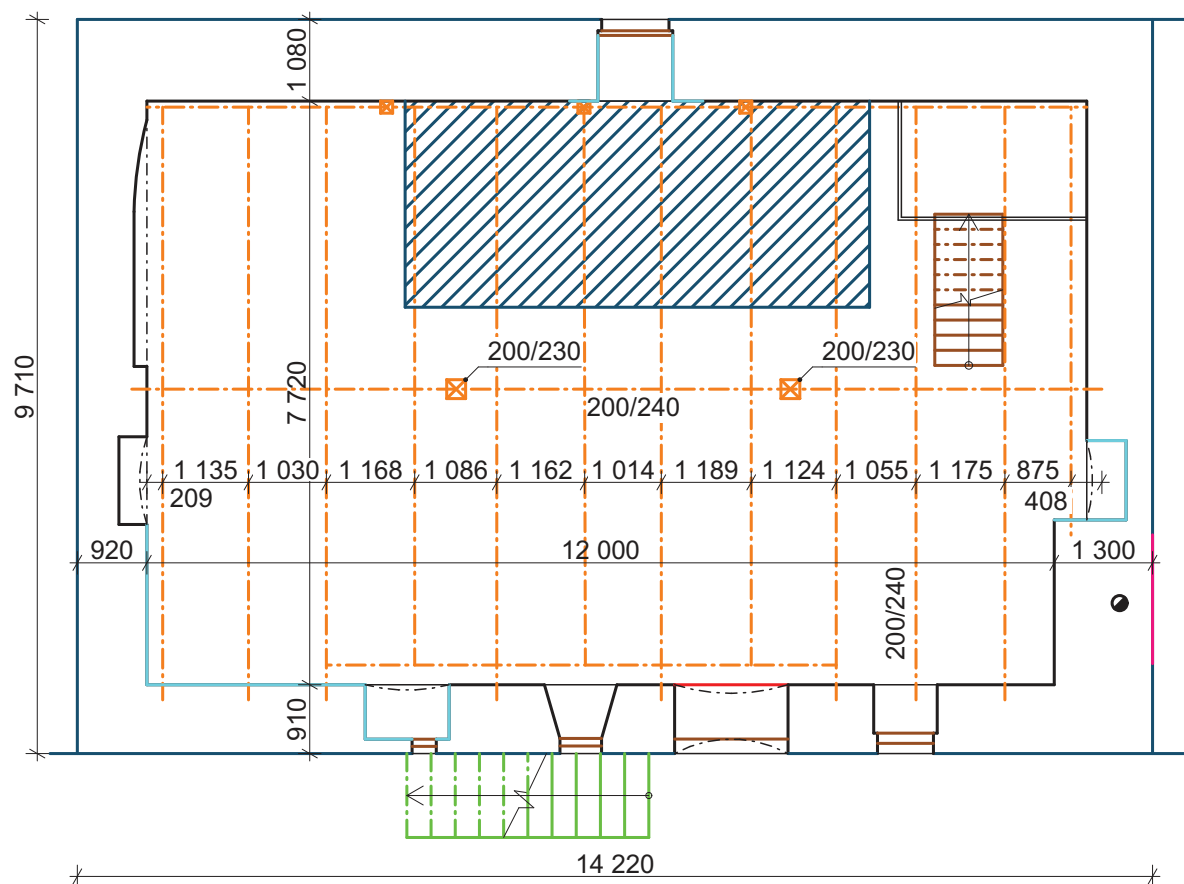
Vedoucí práce: Ing. Aneta Libecajtová, Ph.D.

**Tereza Peková**

2021



Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
<b>Zakreslení poruch</b>		
1	Vykreslení poruch půdorys 1.NP - mlýn	1:100
2	Vykreslení poruch půdorys 2.NP - mlýn	1:100
3	Vykreslení poruch půdorys 3.NP - mlýn	1:100
4	Vykreslení poruch půdorys 4.NP - mlýn	1:100
5	Vykreslení poruch půdorys 1.NP - obydlí mlynáře	1:100
6	Vykreslení poruch půdorys 2.NP - obydlí mlynáře	1:100
7	Vykreslení poruch půdorys 3.NP - obydlí mlynáře	1:100
8	Vykreslení poruch půdorys 1.NP - výminek	1:100
9	Vykreslení poruch západní pohled - mlýn	1:100
10	Vykreslení poruch východní pohled - mlýn	1:100
11	Vykreslení poruch severní pohled - mlýn	1:100
12	Vykreslení poruch západní pohled - obydlí mlynáře	1:100
13	Vykreslení poruch východní pohled - obydlí mlynáře	1:100
14	Vykreslení poruch jižní pohled - obydlí mlynáře	1:100
15	Vykreslení poruch západní pohled - výminek	1:100
16	Vykreslení poruch jižní pohled - výminek	1:100
<b>Návrh sanačních opatření</b>		
17	Nový stav půdorys 1.NP - mlýn	1:100
18	Nový stav půdorys 2.NP - mlýn	1:100
19	Nový stav půdorys 3.NP - mlýn	1:100
20	Nový stav půdorys 4.NP - mlýn	1:100
21	Nový stav půdorys 1.NP - obydlí mlynáře	1:100
22	Nový stav půdorys 2.NP - obydlí mlynáře	1:100
23	Nový stav půdorys 3.NP - obydlí mlynáře	1:100
24	Nový stav půdorys 1.NP - výminek	1:100
<b>Detaily</b>		
25	Detail základu u vstupu - mlýn	1:10
26	Detail základu u vodního toku - mlýn	1:10




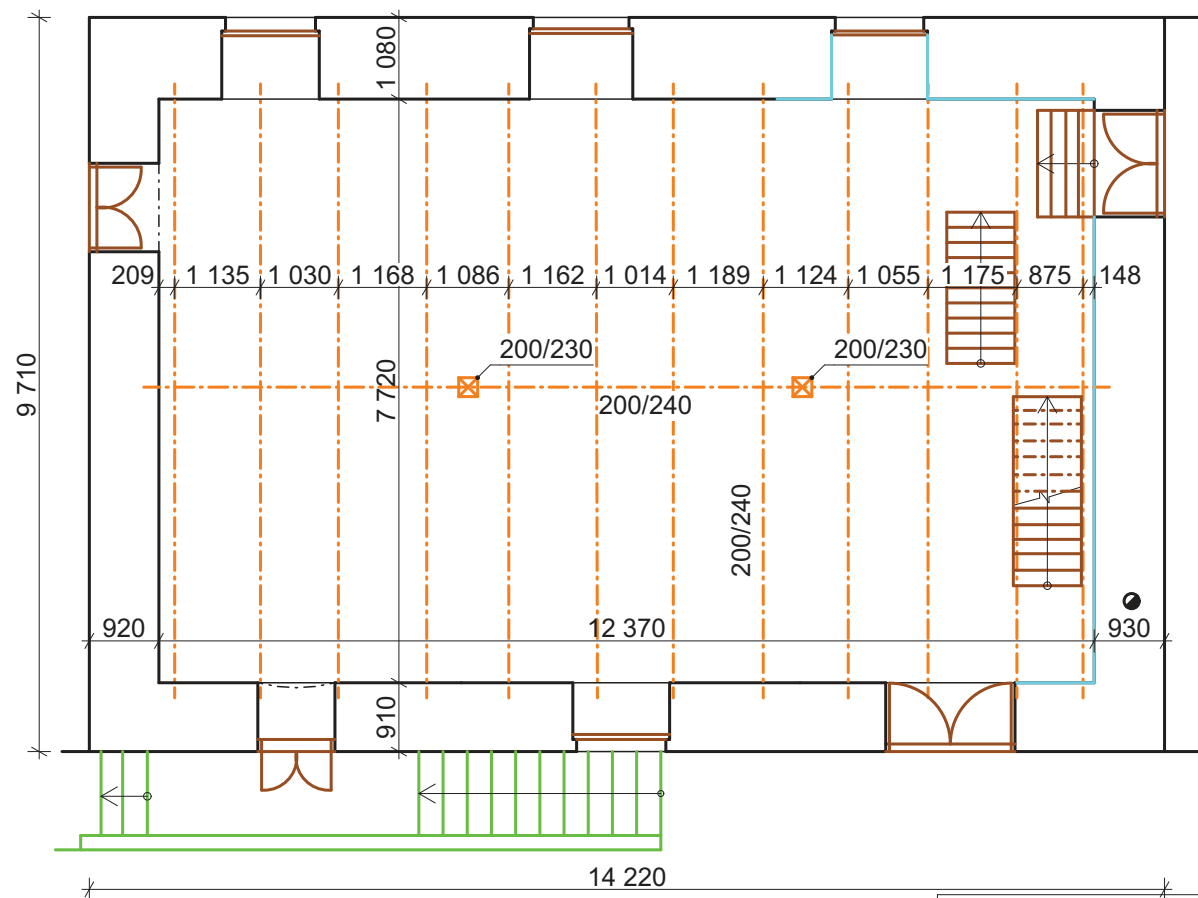
## LEGENDA

- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- - TRHLINY
- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- - NAPADENÍ ČERVOTOČEM

## POZNÁMKY

- DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP NAPADEN V CELÉM ROZSAHU DŘEVOKAZNÝM HMYZEM
- Z DŮVODU VZLÍNÁNÍ VLHKOSTI JE ČÁST STROPU NARUŠENA VLHKOSTÍ
- SCHODIŠŤOVÉ KONSTRUKCE ČASTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÉ
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM
- VENKOVNÍ SCHODIŠŤĚ POROSTLÉ BIOLOGICKÝMI MIKROORGANISMY

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 1.NP - MLÝN		MĚŘITKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>1</b>




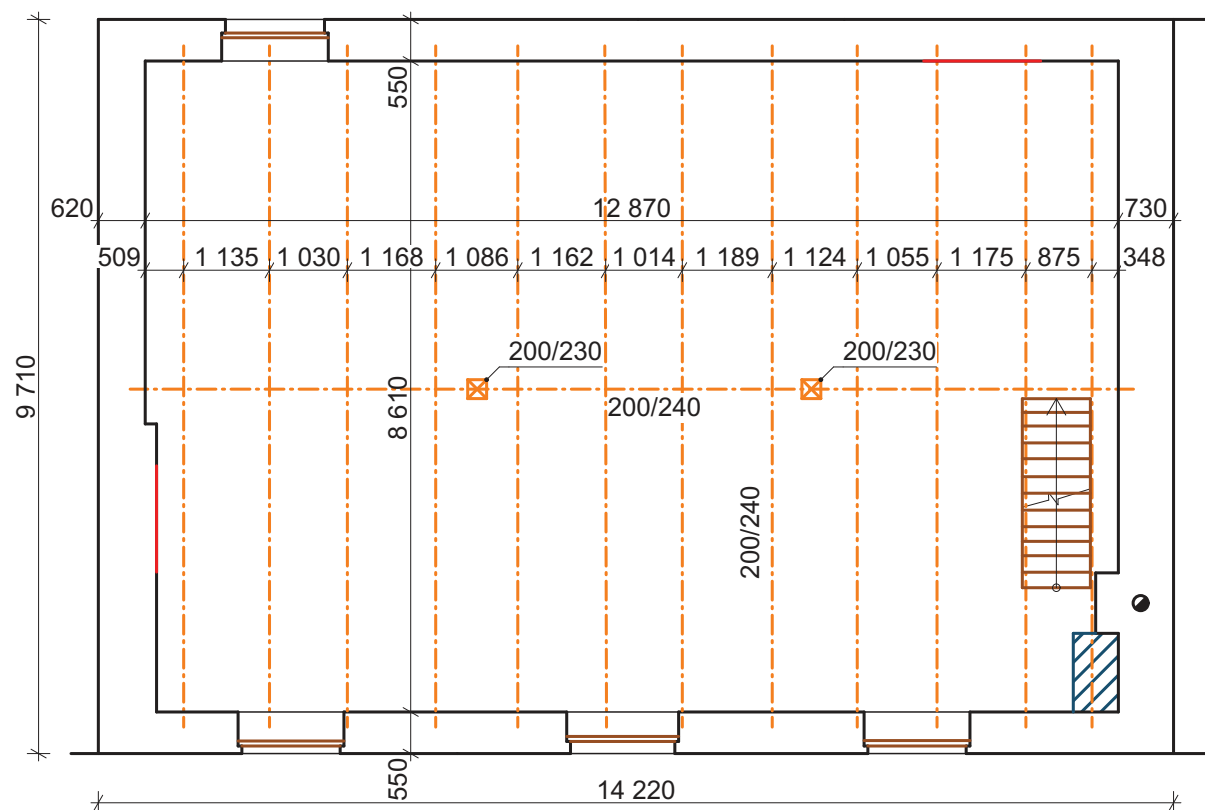
## LEGENDA

- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- - NAPADENÍ ČERVOTOČEM

## POZNÁMKY

- DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP NAPADEN V CELÉM ROZSAHU DŘEVOKAZNÝM HMYZEM
- SCHODIŠŤOVÉ KONSTRUKCE ČASTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÉ
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM
- VENKOVNÍ SCHODIŠŤĚ POROSTLÉ BIOLOGICKÝMI MIKROORGANISMY

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 2.NP - MLÝN		MĚŘITKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>2</b>




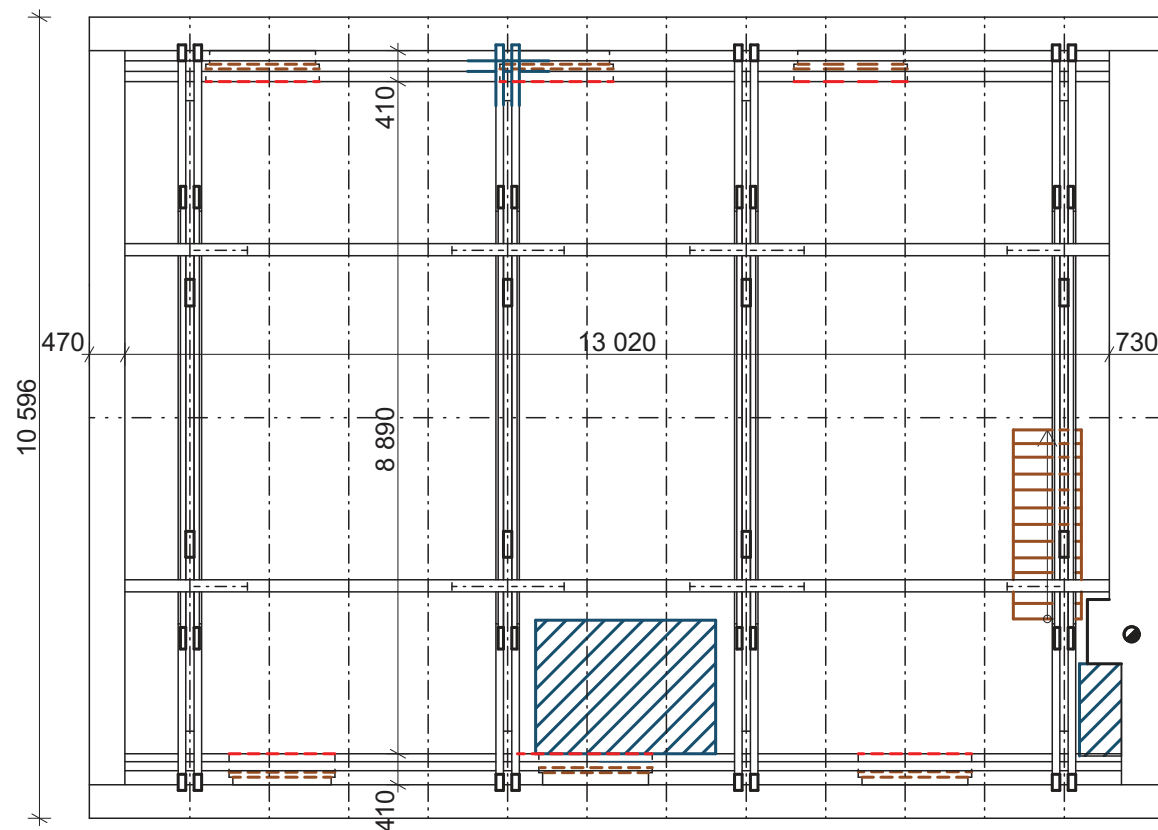
## LEGENDA

- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - TRHLINY
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - - - NAPADENÍ ČERVOTOČEM

## POZNÁMKY


- DŘEVĚNÝ TRÁMOVÝ STROP NAPADEN V CELÉM ROZSAHU DŘEVOKAZNÝM HMYZEM
- Z DŮVODU ZATĚKÁNÍ JE ČÁST STROPU NARUŠENA VLHKOSTÍ
- SCHODIŠŤOVÉ KONSTRUKCE ČÁSTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÉ
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM

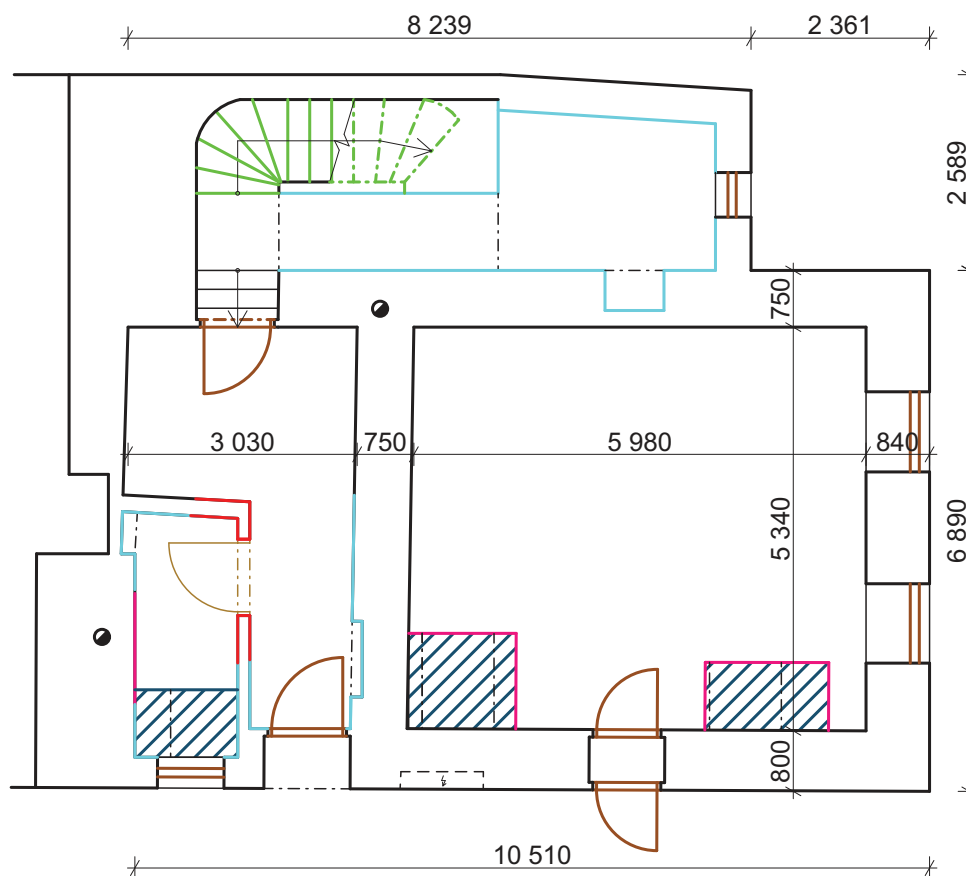
VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 3.NP - MLÝN		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>3</b>



## POZNÁMKY

- Z DŮVODU ZATÉKÁNÍ JE ČÁST KROVU NARUŠENA VLHKOSTÍ
- SCHODIŠŤOVÉ KONSTRUKCE ČÁSTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÉ
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 4.NP - MLÝN		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>4</b>




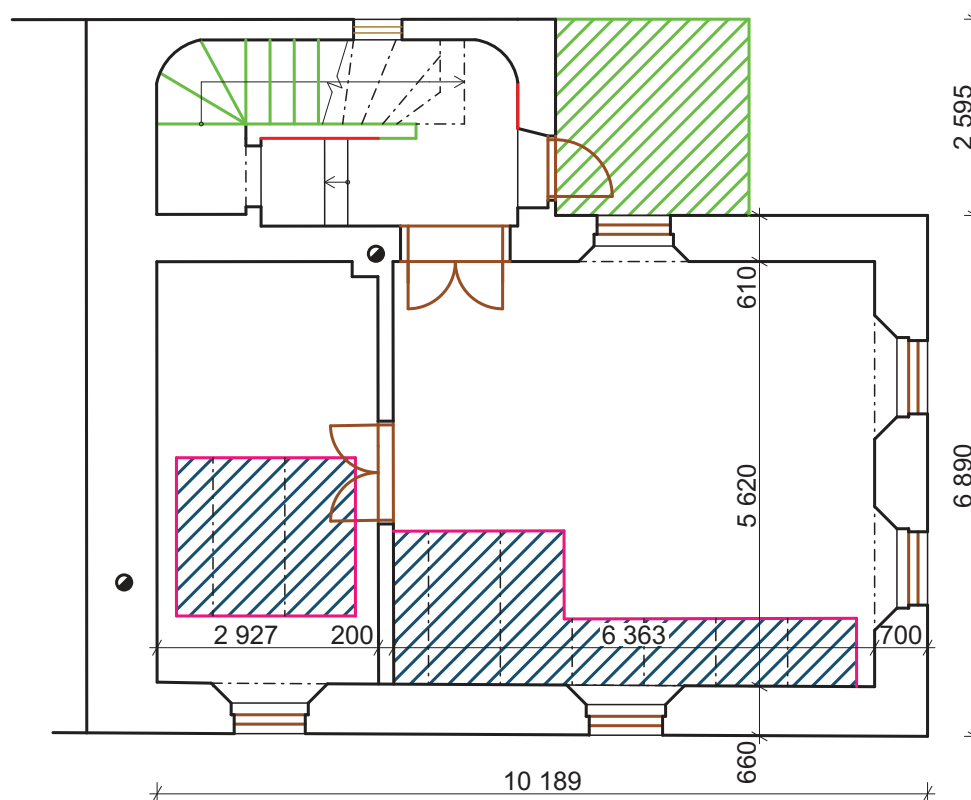
## LEGENDA

- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- - TRHLINY
- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- - - - STROPNÍ TRÁM

## POZNÁMKY

- Z DŮVODU ZATĚKÁNÍ JE ČÁST STROPU ZASAŽENA HNILOBOU
- SCHODIŠŤOVÁ KONSTRUKCE JE ČASTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÁ A JE NAPADENÁ BIOLOGICKÝMI MIKROORGANISMY
- DÍKY UHNILÉMU ZHLAVÍ STROPNÍHO TRÁMU A JEHO DOSEDNUTÍM NA PŘÍČKU, JE PŘÍČKA VYOSENÁ A VYKAZUJE ZNAČNOU DEFORMACI
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 1.NP - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘITKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>5</b>




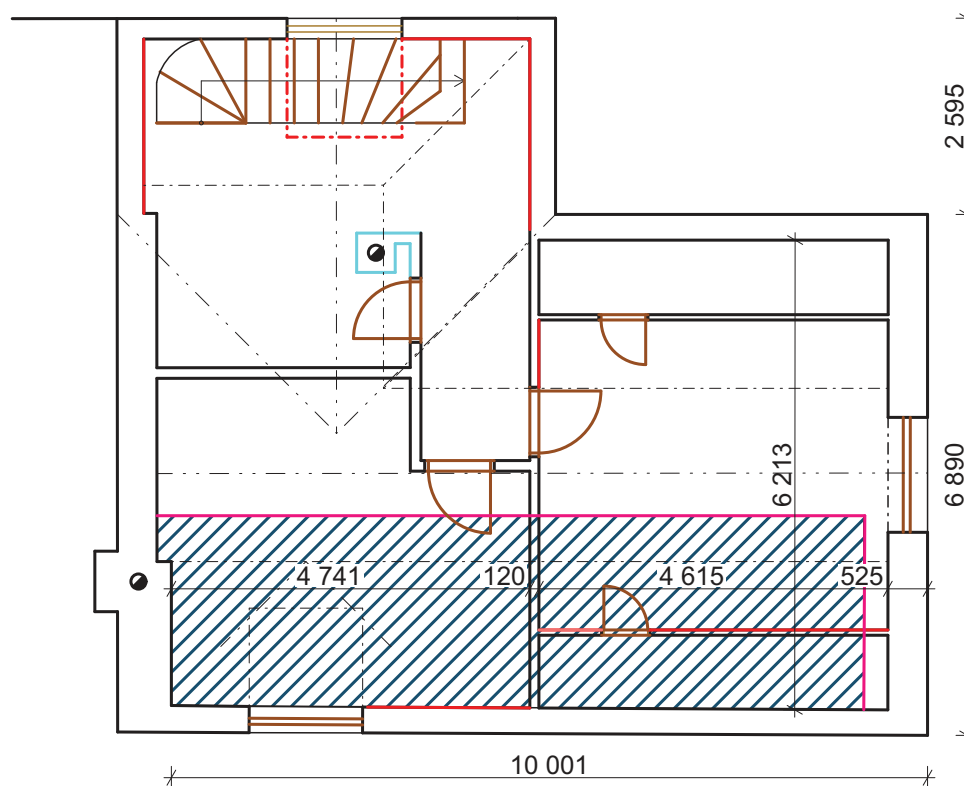
## LEGENDA

- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- - TRHLINY
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- - - - STROPNÍ TRÁM

## POZNÁMKY

- Z DŮVODU ZATĚKÁNÍ JE ČÁST STROPU ZASAŽENA HNILOBOU
- SCHODIŠŤOVÁ KONSTRUKCE JE ČASTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÁ A JE NAPADENÁ BIOLOGICKÝMI MIKROORGANISMY
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBEČAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 2.NP - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>6</b>




## LEGENDA

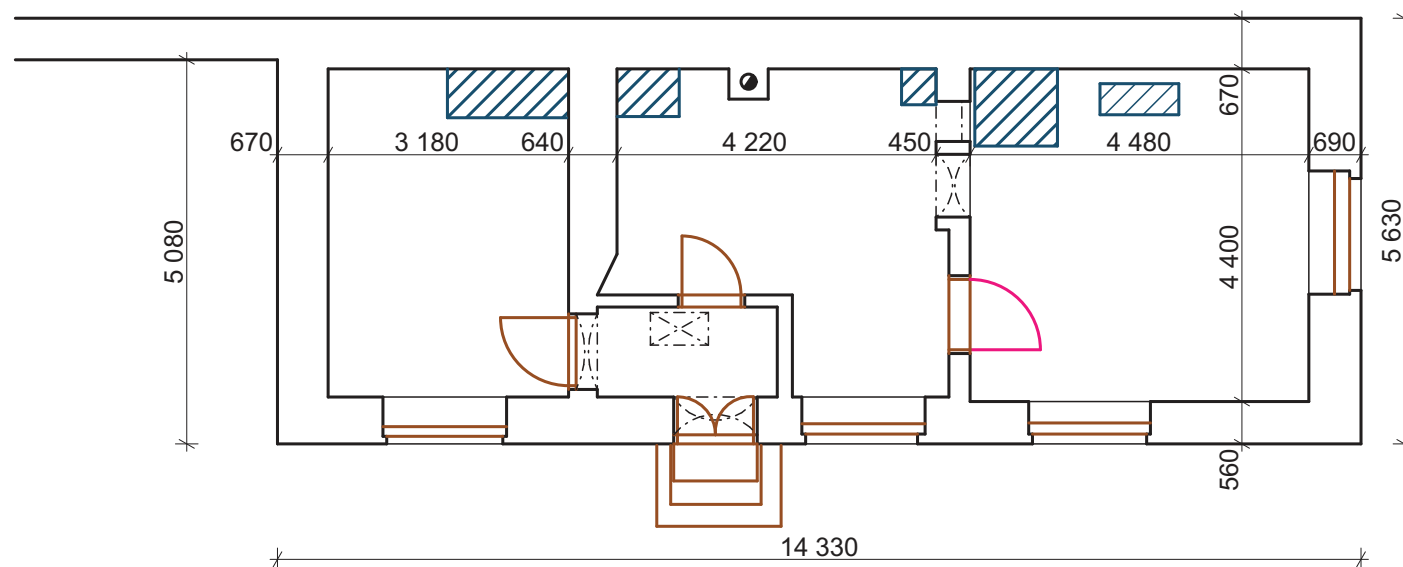
- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- - TRHLINY
- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - - - HŘEBEN STŘECHY

## POZNÁMKY

- CHYBĚJÍCÍ PRVKY KROVU A STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ A DEGRADACE VLHKOSTÍ
- SCHODIŠŤOVÁ KONSTRUKCE JE ČASTÝM POUŽÍVÁNÍM OPOTŘEBOVANÁ A JE NAPADENÁ BIOLOGICKÝMI MIKROORGANISMY
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 3.NP - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>7</b>






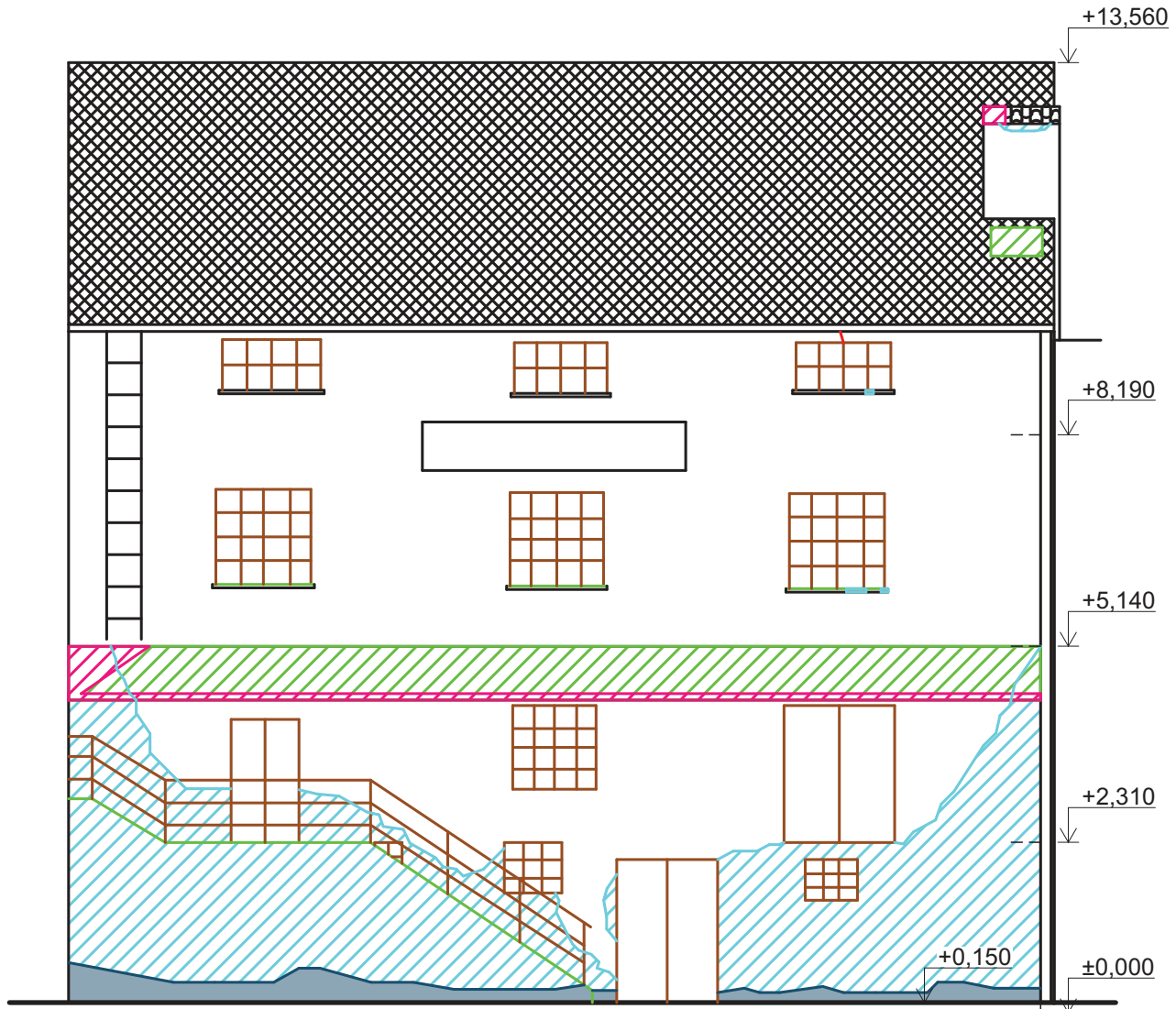
## LEGENDA

- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - CHYBĚJÍCÍ PRVKY,  
PROPADLÁ MÍSTA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE,  
VÝPLNĚ OTVORŮ

## POZNÁMKY

- Z DŮVODU ZATĚKÁNÍ JE ČÁST PODHLEDU NARUŠENA VLHKOSTÍ
- CHYBĚJÍCÍ DVEŘNÍ KRÍDLO
- VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE DEGRADOVANÉ KOROZÍ A OPOTŘEBENÍM

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH PŮDORYS 1.NP - VÝMINEK		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>8</b>



## LEGENDA

— - CHYBĚJÍCÍ PRVKY,  
PROPADLÁ MÍSTA  
— - TRHLINY

■ - VZLÍNAJÍCÍ VLHKOST

■ - CHYBĚJÍCÍ PRVKY,  
PROPADLÁ MÍSTA


— - OPADANÁ OMÍTKA

— - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE,  
VÝPLNĚ OTVORŮ

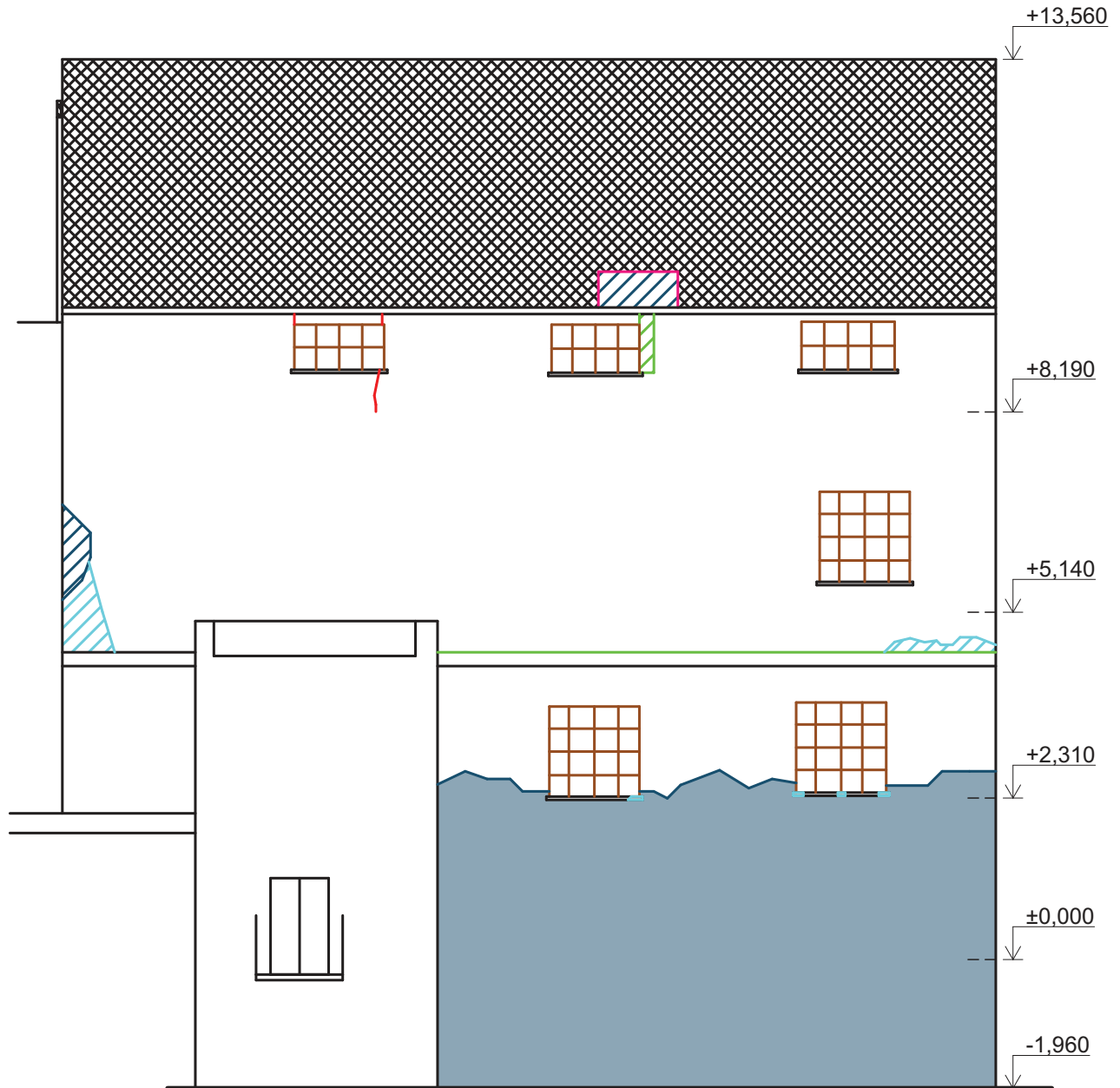
— - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA

■ - PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY

■ - PLOŠNÁ BIOLOGICKÁ DEGRADACE  
- MECH, TRÁVA


VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH ZÁPADNÍ POHLED - MLÝN		ŠK. ROK	2020/2021
		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>9</b>

# VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

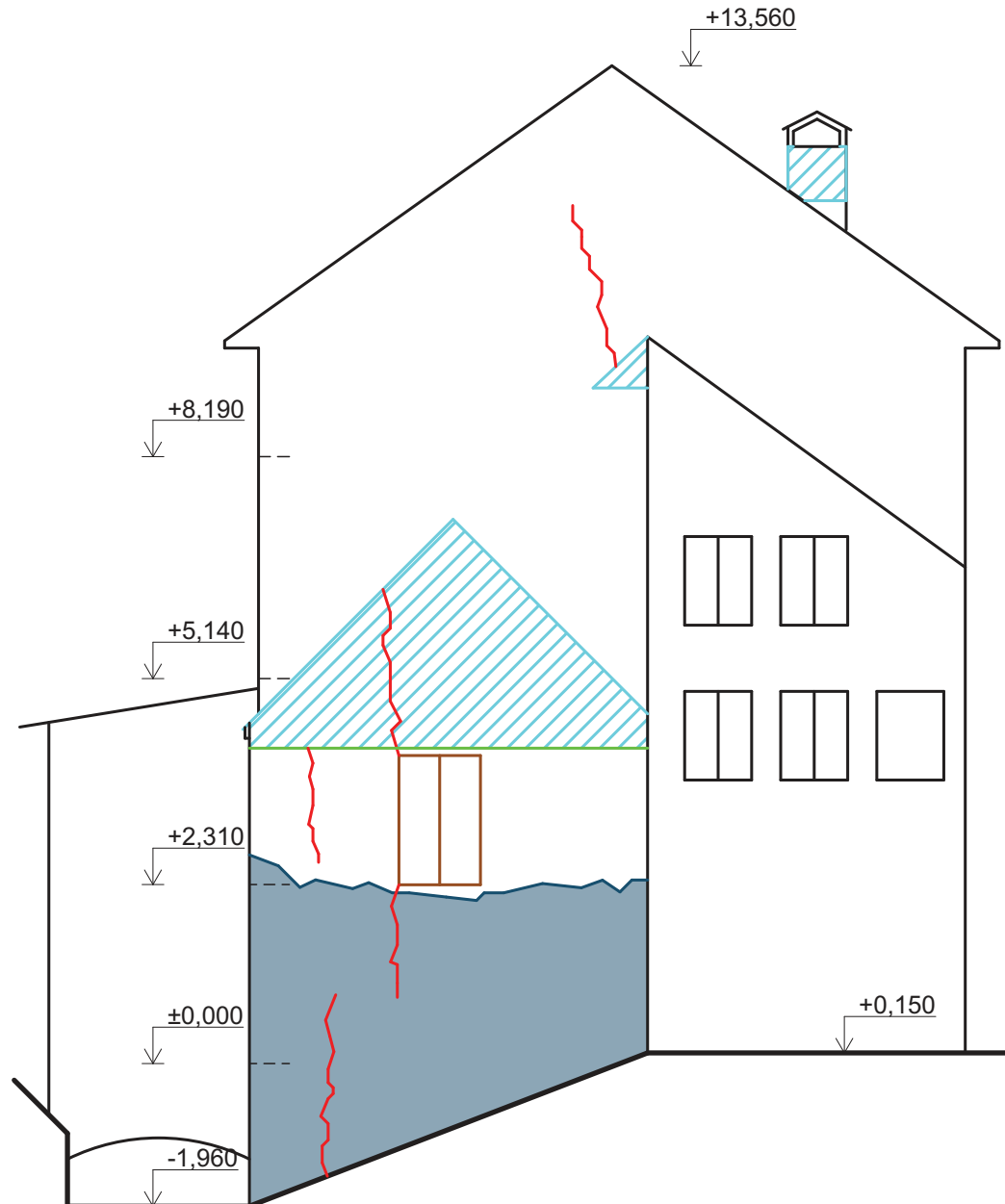


## LEGENDA

- DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- TRHLINY
- VZLÍNAJÍCÍ VLHKOST
- PLOCHA DEGRADOVANÉ KONSTRUKCE VLHKOSTÍ
- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- OPADANÁ OMÍTKA
- OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY
- PLOŠNÁ BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECH, TRÁVA


VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH VÝCHODNÍ POHLED - MLÝN		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>10</b>

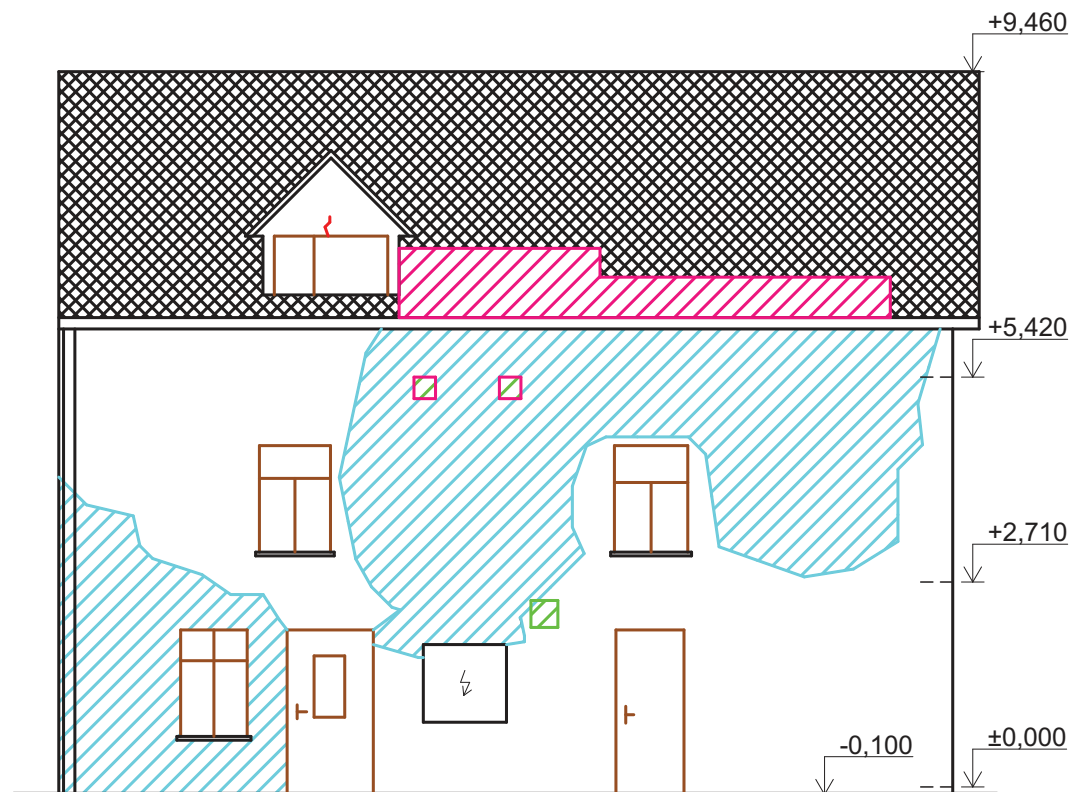
## VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU



## LEGENDA


- - TRHLINY
- ▨ - OPADANÁ OMÍTKA
- ▭ - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- ▭ - VZLÍNAJÍCÍ VLHKOST
- ▨ - PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY

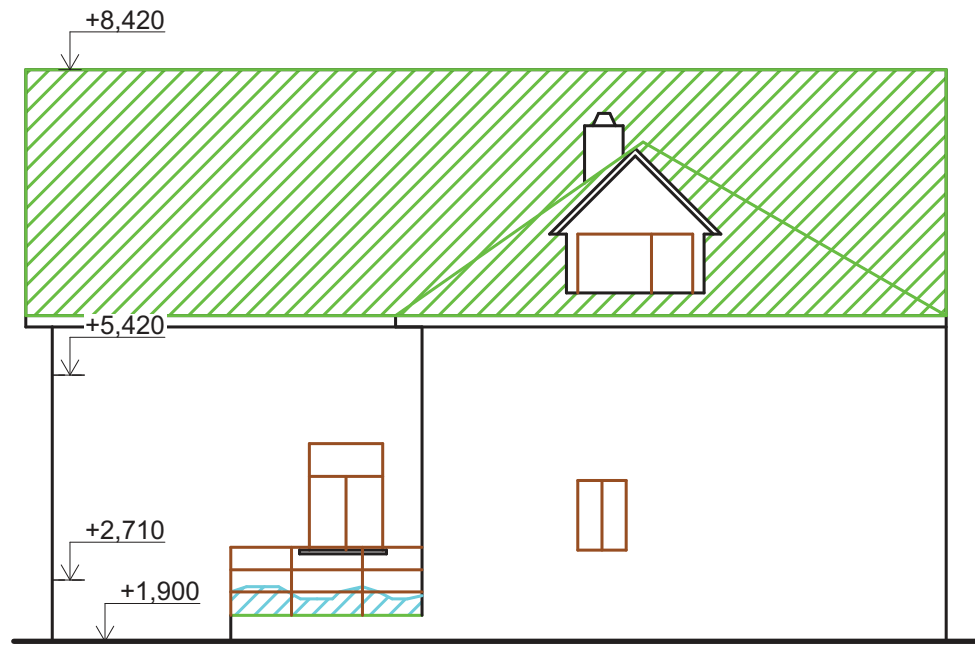
VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH SEVERNÍ POHLED - MLÝN		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>11</b>



## LEGENDA


- - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- - TRHLINY
- ▨ - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- ▨ - PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY
- ▨ - PLOŠNÁ BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECH, TRÁVA

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH ZÁPADNÍ POHLED - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>12</b>



## LEGENDA


- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA
- PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY
- PLOŠNÁ BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECH, TRÁVA

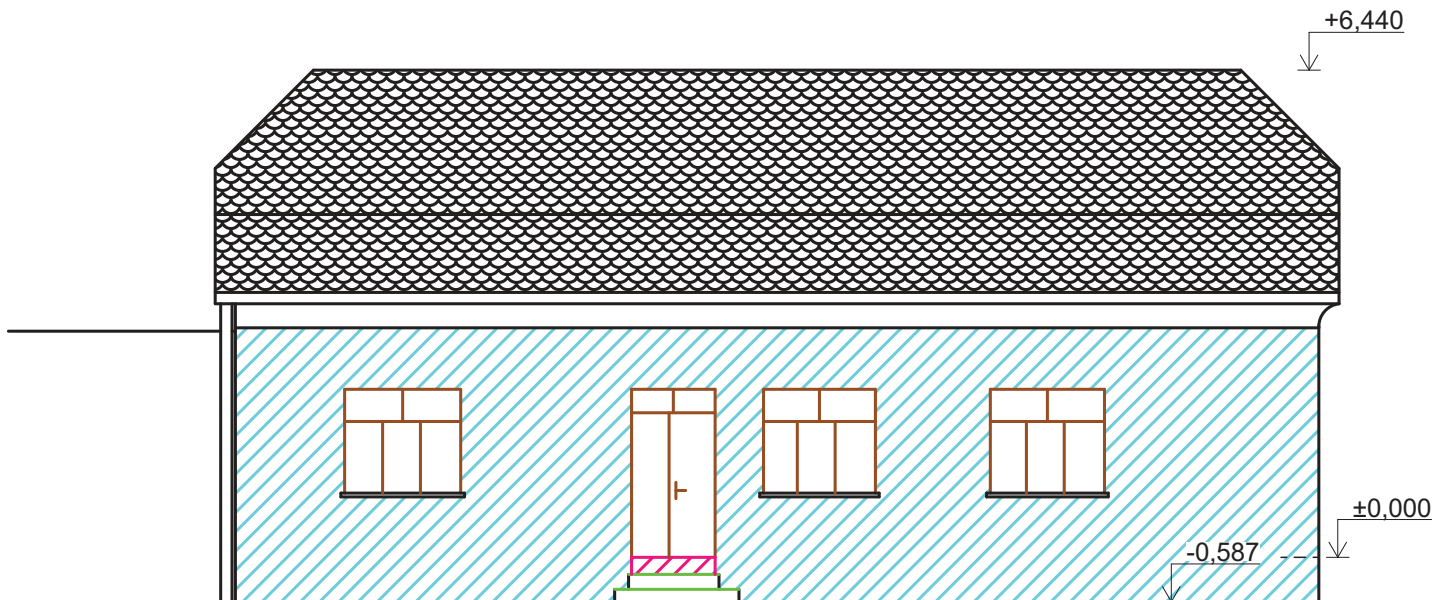
VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH VÝCHODNÍ POHLED - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>13</b>



## LEGENDA


- - DEGRADACE KONSTRUKCÍ VLHKOSTÍ
- - OPADANÁ OMÍTKA
- - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- - BIOLOGICKÁ DEGRADACE  
- MECHY, TRÁVA
- PLOCHA DEGRADOVANÉ KONSTRUKCE VLHKOSTÍ
- PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH JIŽNÍ POHLED - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>14</b>

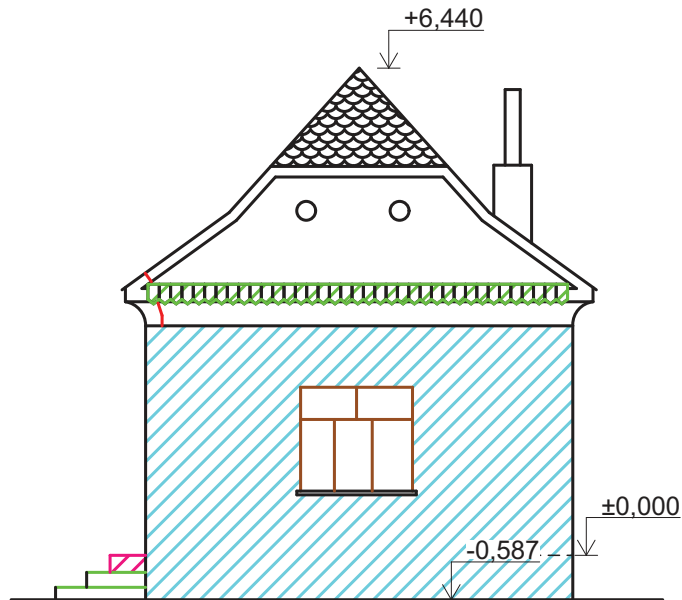


## LEGENDA

- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA
- OPADANÁ OMÍTKA
- OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ
- BIOLOGICKÁ DEGRADACE  
- MECHY, TRÁVA
- PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY
- CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA


VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH ZÁPADNÍ POHLED - VÝMINEK		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>15</b>

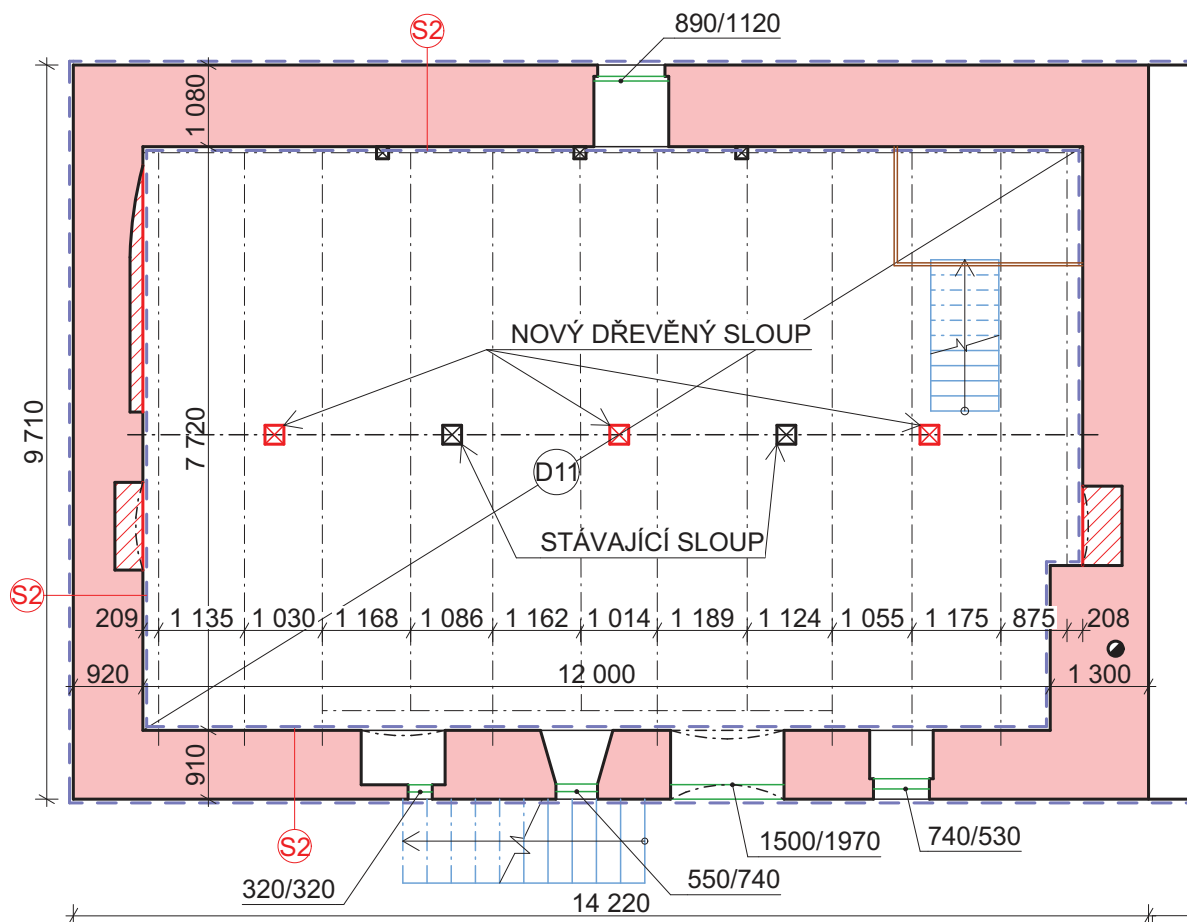




## LEGENDA

- |   |  |   |                                   |
|---|--|---|-----------------------------------|
|  | - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA        |  | - CHYBĚJÍCÍ PRVKY, PROPADLÁ MÍSTA |
|  | - TRHLINY                                |  | - PLOCHA OPADANÉ OMÍTKY           |
|  | - OPADANÁ OMÍTKA                         |  | - PLOŠNÁ BIOLOGICKÁ DEGRADACE     |
|  | - OPOTŘEBOVANÉ KONSTRUKCE, VÝPLNĚ OTVORŮ |   | - MECH, TRÁVA                     |
|  | - BIOLOGICKÁ DEGRADACE - MECHY, TRÁVA    |   |                                   |

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: VYKRESLENÍ PORUCH JIŽNÍ POHLED - VÝMINEK		MĚŘÍTKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>16</b>



## SKLADBY

D11 DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 40 mm  
DŘEVĚNÉ TRÁMY 200/240 mm  
DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 200/240 mm  
DŘEVĚNÉ SEDLO 160/240 mm

S1 KERAMICKÁ DLAŽBA TL. 10 mm  
LEPIDLO  
BETONOVÁ MAZANINA TL. 60 mm  
SEPARAČNÍ VRSTVA DEKSEPAR - PE FOLIE  
TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD 150 TL. 100 mm  
OCHRANNÁ VRSTVA GEOTEXILIE 300 g/m<sup>2</sup>  
HYDROIZOLACE Z ASFALTOVÉHO PÁSU GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  
BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA S KARISÍTÍ Ø8 mm,  
OKA 150/150, TL. 150 mm  
ŠTĚRKOVÉ LOŽE TL. 150 mm  
PŮVODNÍ ZEMINA


S2 PASTOVITÁ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKATOP 1,5 mm  
ZÁKLADNÍ NÁTĚR BAUMIT SANOVAPRIMER  
SANAČNÍ OMÍTKA BAUMIT SANOVAMONOTRASS 20 mm  
JÁDROVÁ SANAČNÍOMÍTKA BAUMIT SANOVAPOR 25 mm  
SANAČNÍ PŘEDNÁSTŘÍK BAUMITSANOVAPRE 4 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 1080 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

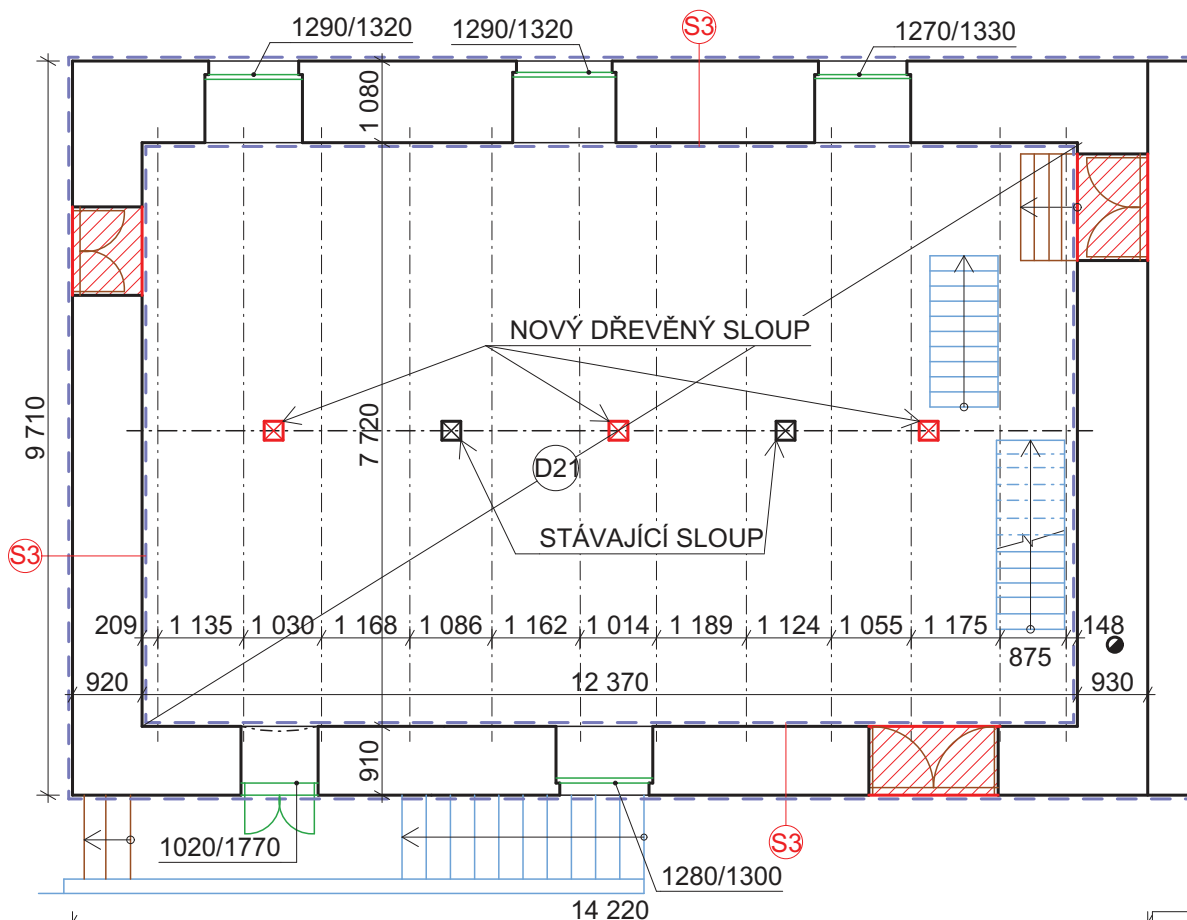
S1 (PODLAHA NA TERÉNU)  
D11 (STÁVAJÍCÍ STROP VČETNĚ PODLAHY)



## LEGENDA

- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - BOURANÁ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - NOVÉ KONSTRUKCE STĚNY, ZAZDĚNÍ
- - VODOROVNÁ HYDROIZOLACE

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 1.NP - MLÝN		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>17</b>



## SKLADBY


- D21 DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 40 mm  
DŘEVĚNÉ TRÁMY 200/240 mm  
DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 200/240 mm  
DŘEVĚNÉ SEDLO 160/240 mm
- S3 FASÁDNÍ NÁTĚR BAUMIT STARCOLOR  
ZÁKLADNÍ NÁTĚR S VLÁKNY BAUMIT FILLPRIMER  
PŮVODNÍ MINERÁLNÍ OMÍTKA TL. 20 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 380 - 1080 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

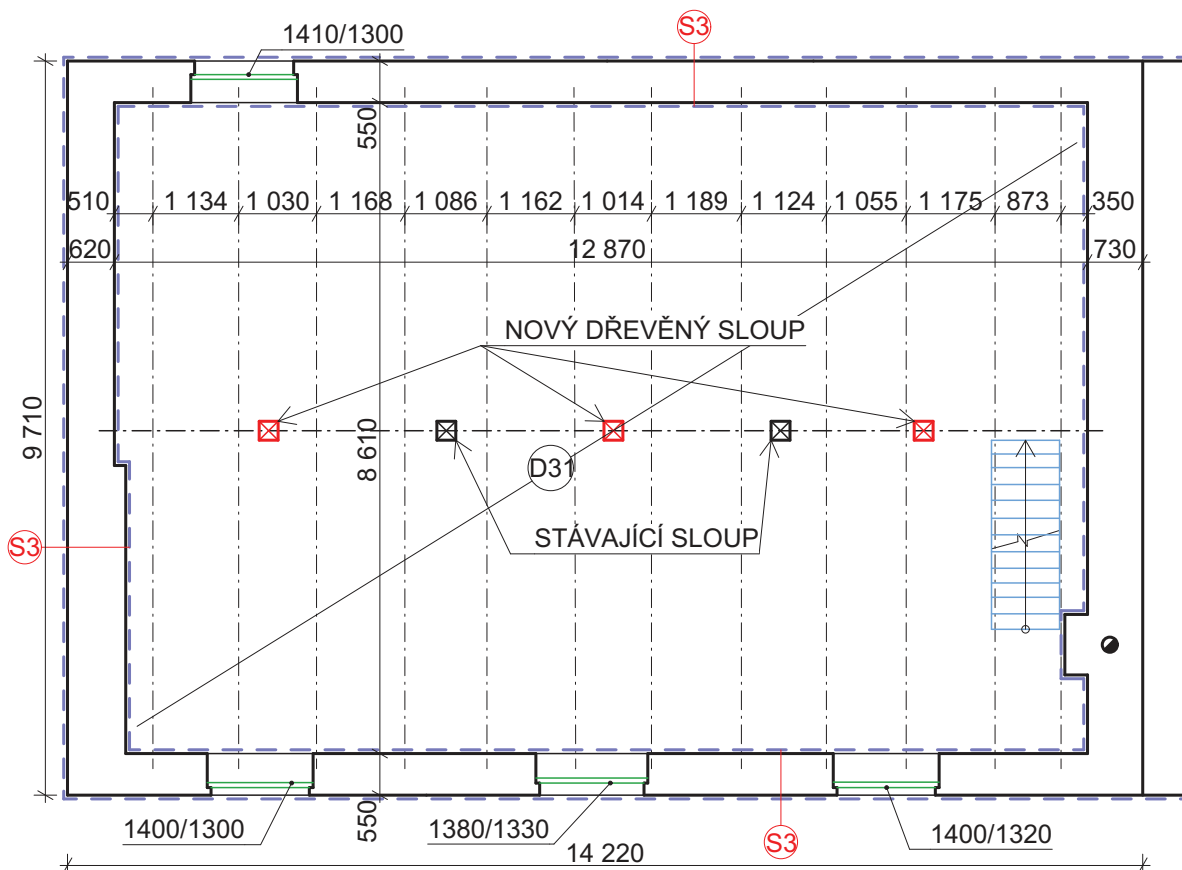
D21 (STÁVAJÍCÍ STROP VČETNĚ PODLAHY)



## LEGENDA

- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - BOURANÁ KONSTRUKCE
- - REPAZE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - NOVÉ KONSTRUKCE STĚNY, ZAZDĚNÍ

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 2.NP - MLÝN		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>18</b>



## SKLADBY


- D31 DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 40 mm  
DŘEVĚNÉ TRÁMY 200/240 mm  
DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 200/240 mm  
DŘEVĚNÉ SEDLO 160/240 mm
- S3 FASÁDNÍ NÁTĚR BAUMIT STARCOLOR  
ZÁKLADNÍ NÁTĚR S VLÁKNY BAUMIT FILLPRIMER  
PŮVODNÍ MINERÁLNÍ OMÍTKA TL. 20 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 380 - 1080 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

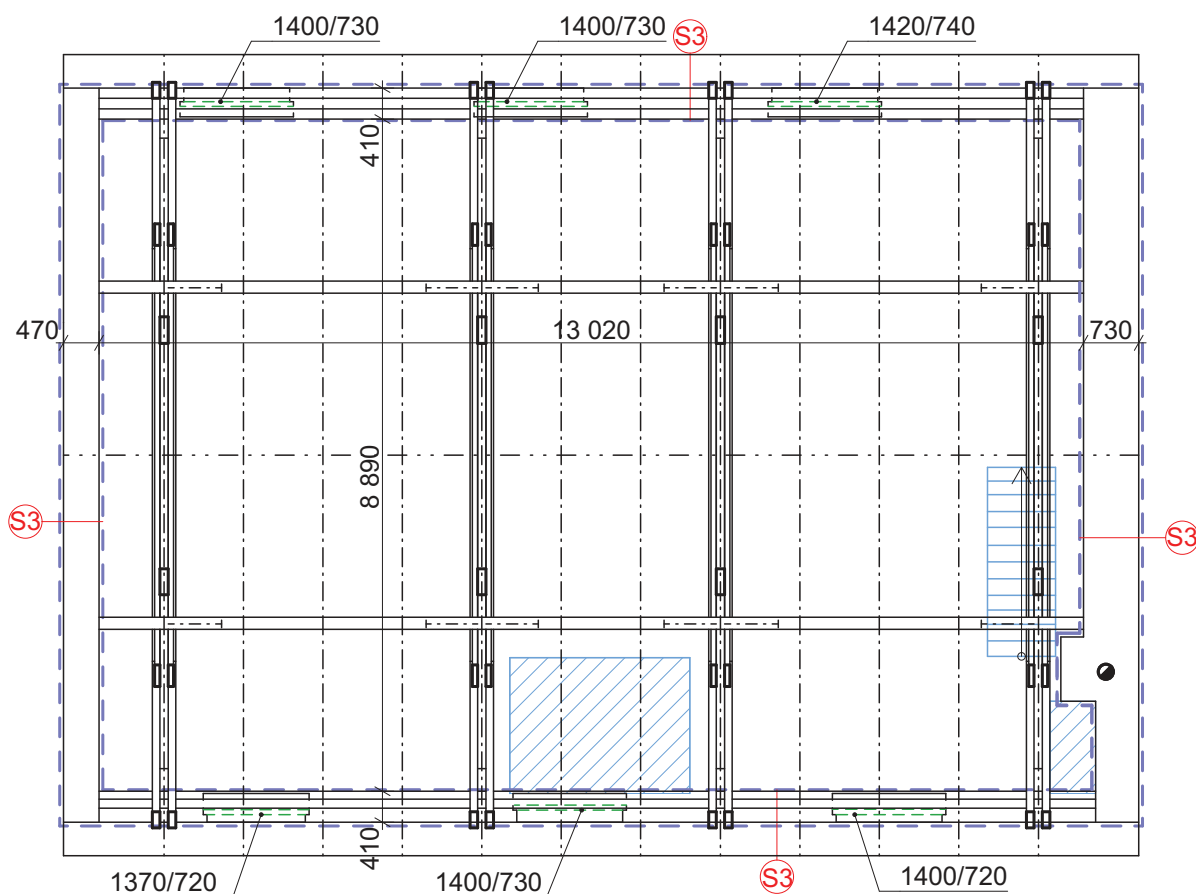
D31 (STÁVAJÍCÍ STROP VČETNĚ PODLAHY)



## LEGENDA

- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 3.NP - MLÝN		MĚŘITKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>19</b>




## LEGENDA

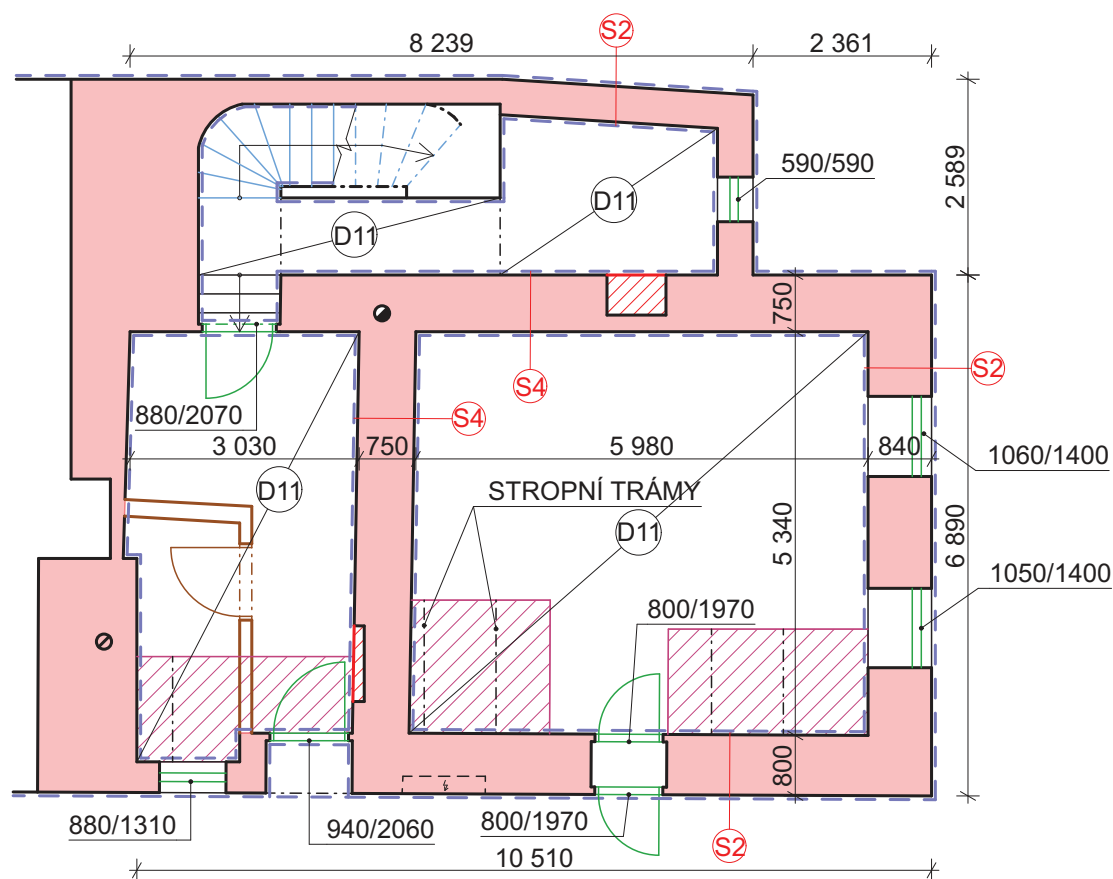
- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - OPRAVA STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

## SKLADBY

- D31 DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 40 mm  
 DŘEVĚNÉ TRÁMY 200/240 mm  
 DŘEVĚNÝ PRŮVLAK 200/240 mm  
 DŘEVĚNÉ SEDLO 160/240 mm
- S3 FASÁDNÍ NÁTĚR BAUMIT STARCOLOR  
 ZÁKLADNÍ NÁTĚR S VLÁKNY BAUMIT FILLPRIMER  
 PŮVODNÍ MINERÁLNÍ OMÍTKA TL. 20 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 380 - 1080 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm



VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 4.NP - MLÝN		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>20</b>



## LEGENDA

- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - BOURANÁ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - NOVÉ KONSTRUKCE STĚNY, ZAZDĚNÍ
- ▨ - PROTÉZY STROPNÍCH TRÁMŮ
- - VODOROVNÁ HYDROIZOLACE

- S4 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA  
BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 120 - 750 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA  
BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

- - - - - STROPNÍ TRÁM

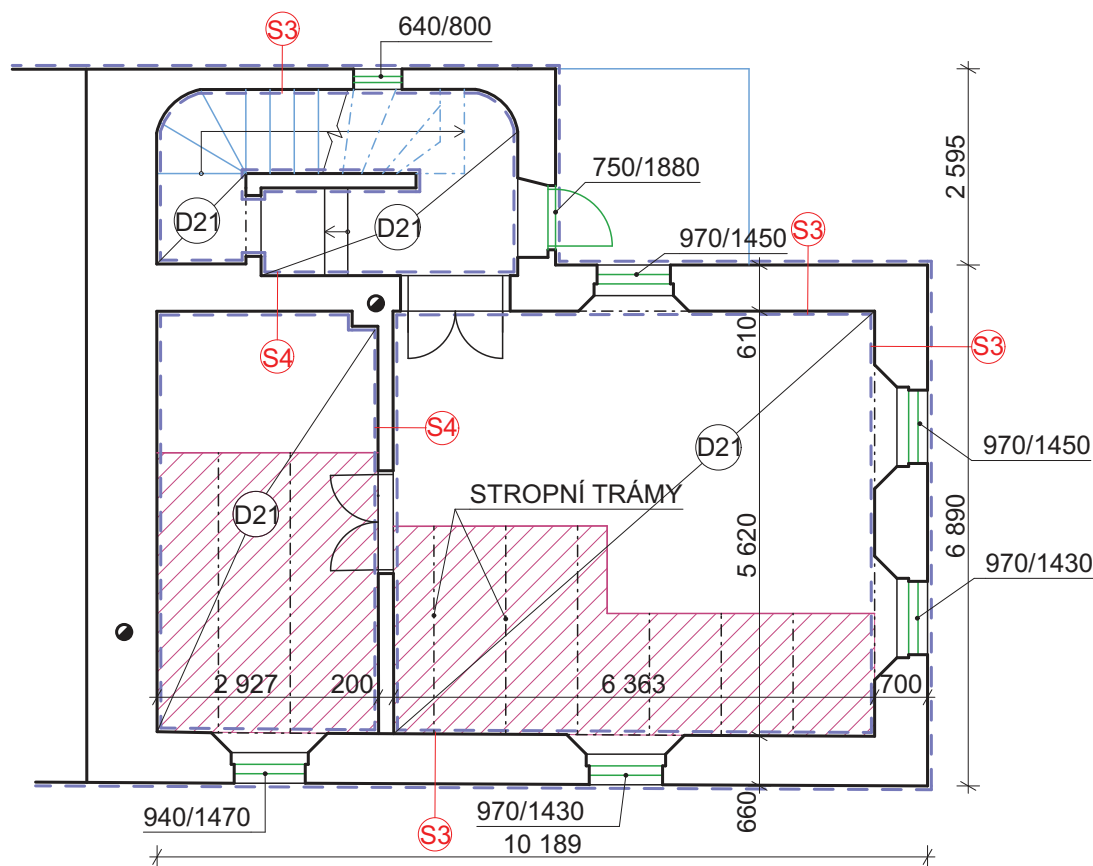
- S1 (PODLAHA NA TERÉNU)
- D11 (STROP VČETNĚ PODLAHY)

## SKLADBY

- D11** LAMINÁTOVÁ PODLAHA TL. 8mm  
FERMACELL 2E31 - 2x10 mm SÁDROVLÁKNITÁ DESKA +  
10 mm DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA  
VYROVNÁVACÍ PODSYP FERMACELL TL. MIN 10 mm, MAX 30 mm  
DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 40 mm  
DŘEVĚNÉ TRÁMY + VZDUCHOVÁ MEZERA  
DŘEVĚNÉ PODBITÍ TL. 20 mm  
OMÍTKA TL. 10 mm
- S1** KERAMICKÁ DLAŽBA TL. 10 mm  
LEPIDLO  
BETONOVÁ MAZANINA TL. 60 mm  
SEPARAČNÍ VRSTVA DEKSEPAR - PE FOLIE  
TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD 150 TL. 100 mm  
OCHRANNÁ VRSTVA GEOTEXILIE 300 g/m<sup>2</sup>  
HYDROIZOLACE Z ASFALTOVÉHO PÁSU GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  
BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA S KARISÍTÍ Ø8 mm,  
OKA 150/150, TL. 150 mm  
ŠTĚRKOVÉ LOŽE TL. 150 mm  
PŮVODNÍ ZEMINA
- S2** PASTOVITÁ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKATOP 1,5 mm  
ZÁKLADNÍ NÁTĚR BAUMIT SANOVAPRIMER  
SANAČNÍ OMÍTKA BAUMIT SANOVAMONOTRASS 20 mm  
JÁDROVÁ SANAČNÍ OMÍTKA BAUMIT SANOVAPOR 25 mm  
SANAČNÍ PŘEDNÁSTŘÍK BAUMITSANOVAPRE 4 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 1080 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm



VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 1.NP - OBYDLÍ MLYNAŘE		MĚŘITKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>21</b>



## LEGENDA


- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - PROTÉZY STROPNÍCH TRÁMŮ
- - STROPNÍ TRÁM

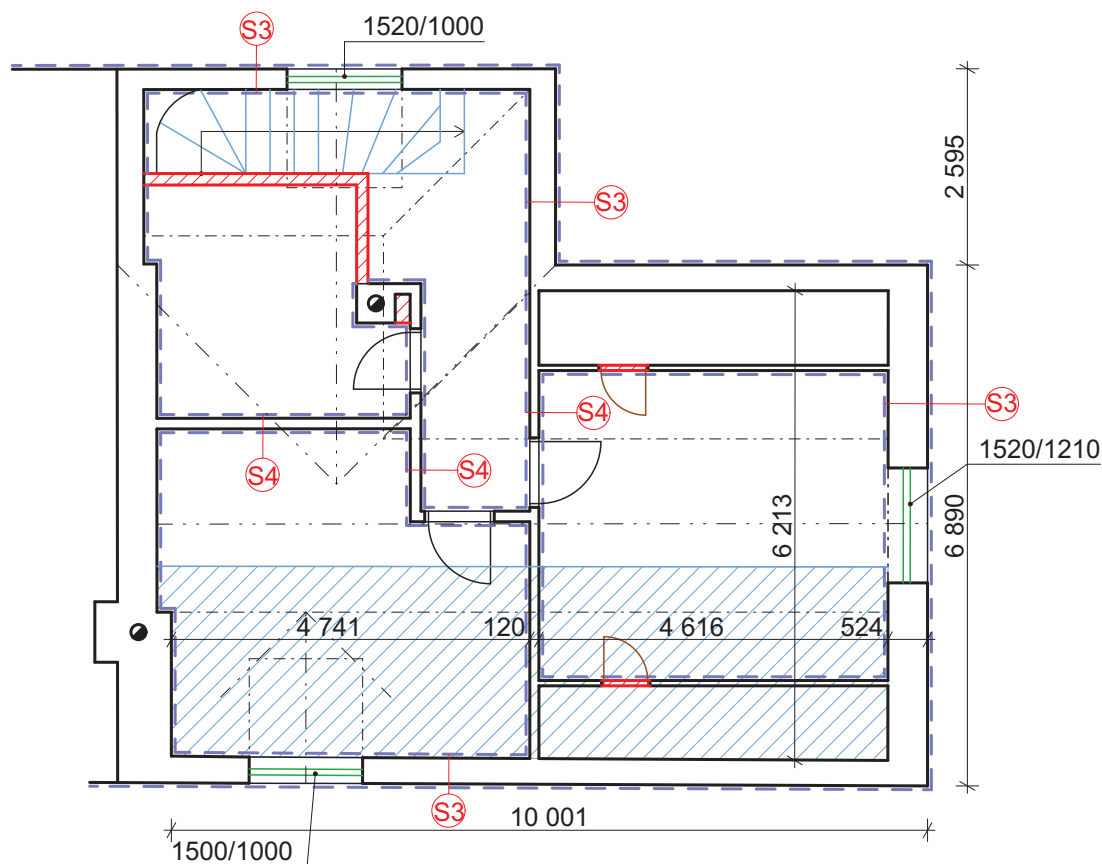
## SKLADBY

- D21** LAMINÁTOVÁ PODLAHA TL. 8mm  
 FERMACELL 2E31 - 2x10 mm SÁDROVLÁKNITÁ DESKA +  
 10 mm DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA  
 VYROVNÁVACÍ PODSYP FERMACELL TL. MIN 10 mm, MAX 30 mm  
 DŘEVĚNÝ ZÁKLOP TL. 40 mm  
 DŘEVĚNÉ TRÁMY + VZDUCHOVÁ MEZERA  
 DŘEVĚNÉ PODBITÍ TL. 20 mm  
 OMÍTKA TL. 10 mm
- S3** FASÁDNÍ NÁTĚR BAUMIT STARCOLOR  
 ZÁKLADNÍ NÁTĚR S VLÁKNY BAUMIT FILLPRIMER  
 PŮVODNÍ MINERÁLNÍ OMÍTKA TL. 20 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 380 - 1080 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm
- S4** VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 120 - 750 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

D21 (STROP VČETNĚ PODLAHY)



VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b> 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 2.NP - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘITKO <b>1:100</b>	Č. VÝKRESU <b>22</b>



## LEGENDA

- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - BOURANÁ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - NOVÉ KONSTRUKCE STĚNY, ZAZDĚNÍ
- ▨ - OPRAVA STŘEŠNÍ KONSTRUKCE
- ..... - HŘEBEN STŘECHY

## SKLADBY

- S3 FASÁDNÍ NÁTĚR BAUMIT STARCOLOR  
 ZÁKLADNÍ NÁTĚR S VLÁKNY BAUMIT FILLPRIMER  
 PŮVODNÍ MINERÁLNÍ OMÍTKA TL. 20 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 380 - 1080 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm
- S4 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 120 - 750 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

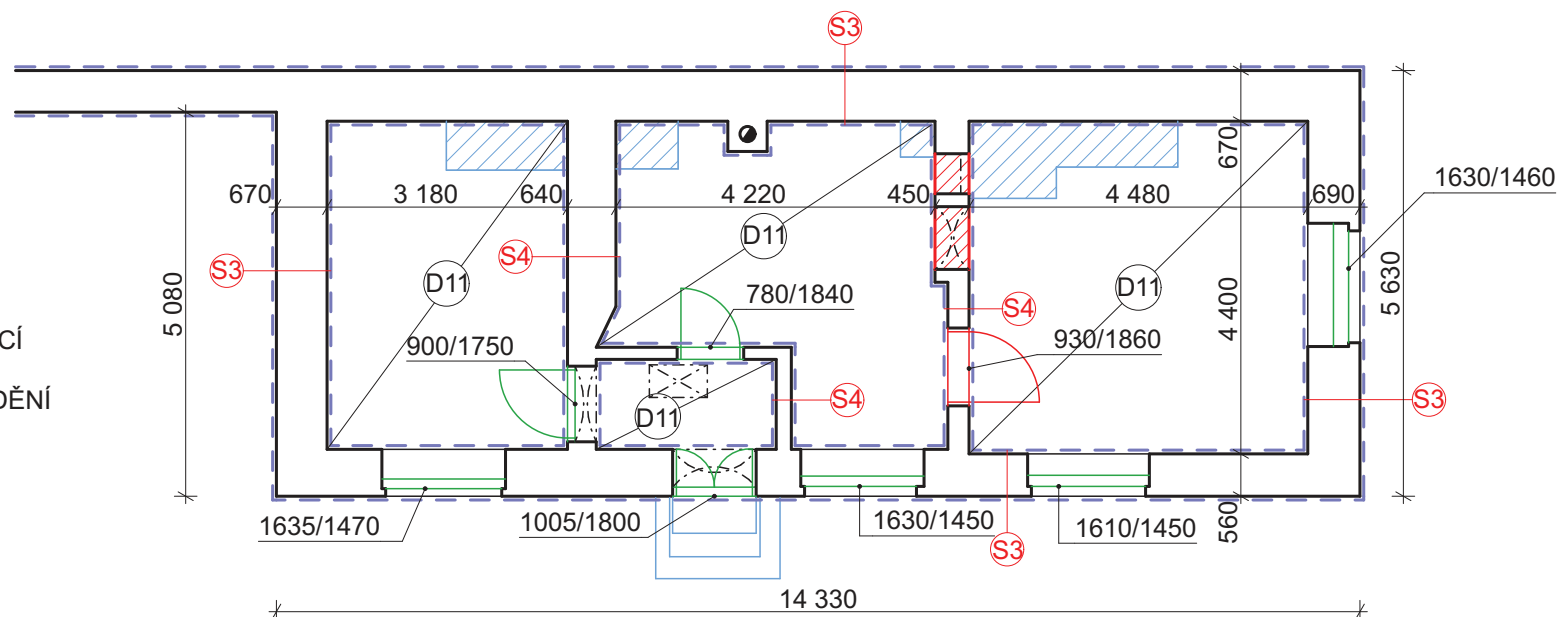


VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
		ŠK. ROK	2020/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 3.NP - OBYDLÍ MLYNÁŘE		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>23</b>



## LEGENDA

- - STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
- - NOVÉ KONSTRUKCE
- - REPASE OKEN A DVEŘÍ
- - OPRAVA STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ
- - - - - NOVÉ OMÍTKY
- ▨ - NOVÉ KONSTRUKCE STĚNY, ZAZDĚNÍ
- ▨ - OPRAVA STŘEŠNÍ KONSTRUKCE



## SKLADBY

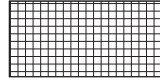
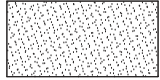
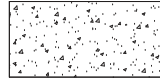

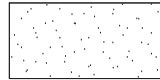
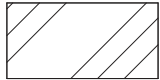
- S1 KERAMICKÁ DLAŽBA TL. 10 mm  
LEPIDLO  
BETONOVÁ MAZANINA TL. 60 mm  
SEPARAČNÍ VRSTVA DEKSEPAR - PE FOLIE  
TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD 150 TL. 100 mm  
OCHRANNÁ VRSTVA GEOTEXTILIE 300 g/m<sup>2</sup>  
HYDROIZOLACE Z ASFALTOVÉHO PÁSU GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  
BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA S KARISÍTÍ ø8 mm,  
OKA 150/150, TL. 150 mm  
ŠTĚRKOVÉ LOŽE TL. 150 mm  
PŮVODNÍ ZEMINA
- S3 FASÁDNÍ NÁTĚR BAUMIT STARCOLOR  
ZÁKLADNÍ NÁTĚR S VLÁKNY BAUMIT FILLPRIMER  
PŮVODNÍ MINERÁLNÍ OMÍTKA TL. 20 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 380 - 1080 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm
- S4 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm  
PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 120 - 750 mm  
VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

- S1 (PODLAHA NA TERÉNU)  
D11 (PŘEDPOKLAD PODHLEDU  
ZAVĚŠENÉHO NA KONSTRUKCI KROVU)



VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	1XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
OBSAH VÝKRESU: NOVÝ STAV PŮDORYS 1.NP - VÝMINEK		ŠK. ROK	2020/2021
		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		<b>1:100</b>	<b>24</b>

### LEGENDA MATERIÁLŮ

	IZOLACE XPS		NASYPANÁ ZEMINA
	OMÍTKA		OKAPOVÝ CHODNÍČEK
	BETONOVÁ ZÁLIVKA		PŮVODNÍ ZEMINA

PASTOVITÁ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKATOP 1,5 mm  
 ZÁKLADNÍ NÁTĚR BAUMIT SANOVAPRIMER  
 SANAČNÍ OMÍTKA BAUMIT SANOVAMONOTRASS 20 mm  
 JÁDROVÁ SANAČNÍOMÍTKA BAUMIT SANOVAPOR 25 mm  
 SANAČNÍ PŘEDNÁSTRÍK BAUMITSANOVAPRE 4 mm  
 PŮVODNÍ SMÍŠENÉ ZDIVO TL. 1080 mm  
 VNITŘNÍ VÁPENNÁ OMÍTKA BAUMIT KLIMA RK 39 TL. 15 mm

KERAMICKÁ DLAŽBA TL. 10 mm  
 LEPIDLO  
 BETONOVÁ MAZANINA TL. 60 mm  
 SEPARAČNÍ VRSTVA DEKSEPAR - PE FOLIE  
 TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER SD 150 TL. 100 mm  
 OCHRANNÁ VRSTVA GEOTEXILIE 300 g/m<sup>2</sup>  
 HYDROIZOLACE Z ASFALTOVÉHO PÁSU GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL  
 BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA S KARISÍTÍ Ø8 mm,  
 OKA 150/150, TL. 150 mm, DO DRÁŽKY VE ZDIVU HLOUBKY 150 mm  
 ŠTĚRKOVÉ LOŽE TL. 150 mm  
 PŮVODNÍ ZEMINA

PODŘEZÁNÍ DIAMANTOVÝM LANEM A VLOŽENÍ HI

OKAPOVÝ NOS

ZAKLÁDACÍ LIŠŤA

OCHRANA HYDROIZOLACE  
 XPS FIBRAN ETICS GF I TL.20 mm

MARMOLIT TL.5 mm

OKAPOVÝ CHODNÍČEK

+0,150

ŠTĚRKOVÝ PODSYP

NASYPANÁ A ZHUTNĚNÁ ZEMINA

±0,000 NÁBĚHOVÝ KLÍN

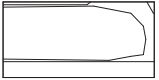
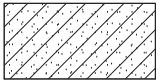

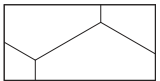

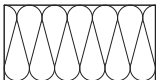
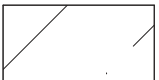
10  
60  
97  
320  
153  
150  
150

25,00° 500

KOTVENÍ POMOCÍ VÝZTUŽE Ø8 mm, DÉLKA ULOŽENÍ 500 mm


BETONOVÁ ZÁLIVKA

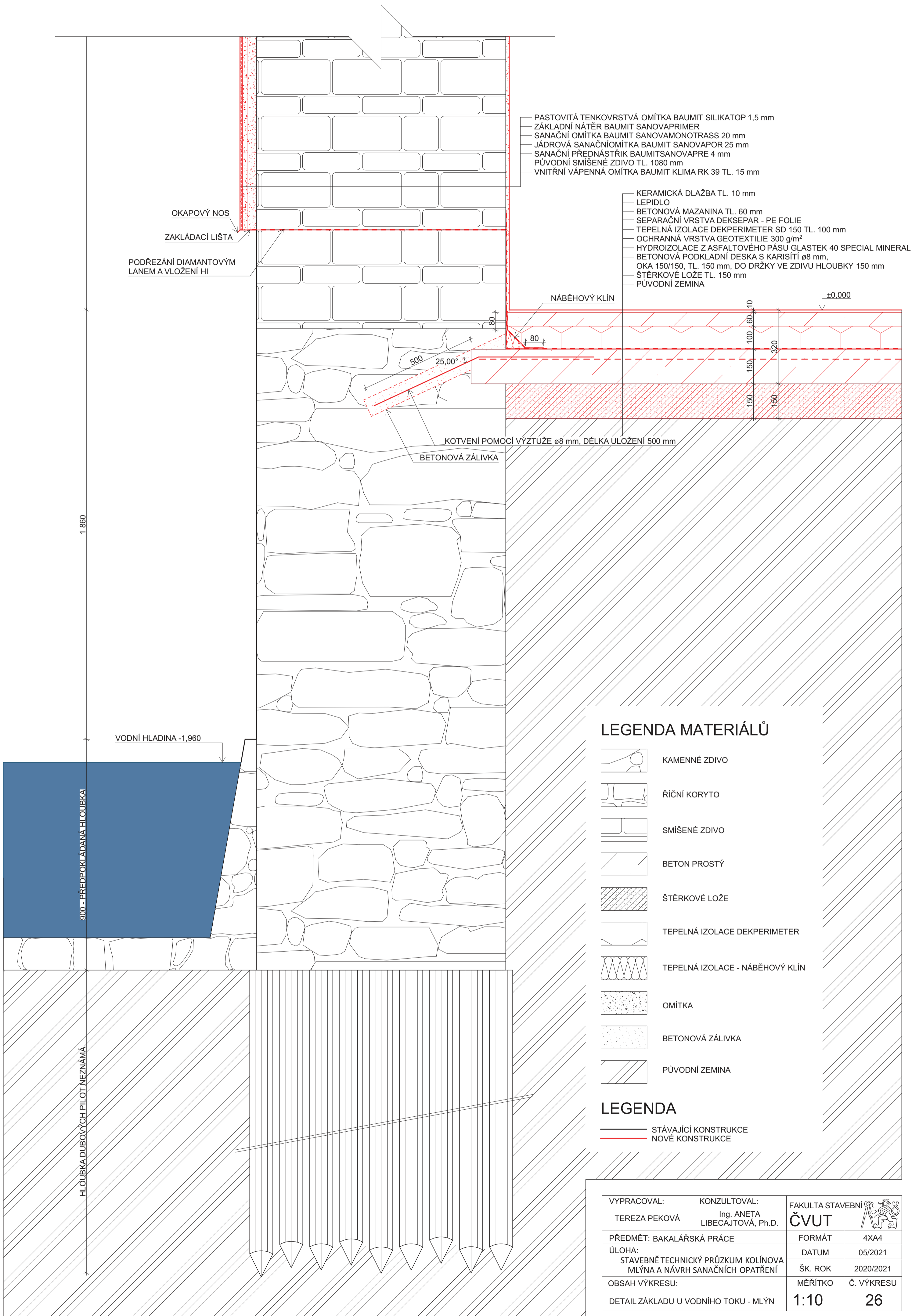
### LEGENDA MATERIÁLŮ

	KAMENNÉ ZDIVO		ŠTĚRKOVÉ LOŽE
	ŘIČNÍ KORYTO		TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER
	SMÍŠENÉ ZDIVO		TEPELNÁ IZOLACE - NÁBĚHOVÝ KLÍN
	BETON PROSTÝ		







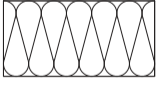

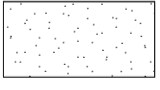
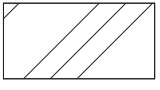
### LEGENDA

— STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE  
 — NOVÉ KONSTRUKCE

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT 	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT	2XA4
ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ		DATUM	05/2021
OBSAH VÝKRESU: DETAIL ZÁKLADU U VSTUPU - MLÝN		ŠK. ROK	2020/2021
		MĚŘÍTKO	Č. VÝKRESU
		1:10	25




LEGENDA MATERIÁLŮ

-  KAMENNÉ ZDIVO
-  ŘÍČNÍ KORYTO
-  SMÍŠENÉ ZDIVO
-  BETON PROSTÝ
-  ŠTĚRKOVÉ LOŽE
-  TEPELNÁ IZOLACE DEKPERIMETER
-  TEPELNÁ IZOLACE - NÁBĚHOVÝ KLÍN
-  OMÍTKA
-  BETONOVÁ ZÁLIVKA
-  PŮVODNÍ ZEMINA

LEGENDA

-  STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE
-  NOVÉ KONSTRUKCE

VYPRACOVAL: TEREZA PEKOVÁ	KONZULTOVAL: Ing. ANETA LIBECAJTOVÁ, Ph.D.	FAKULTA STAVEBNÍ <b>ČVUT</b>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	FORMÁT: 4XA4	ÚLOHA: STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM KOLÍNOVA MLÝNA A NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ	DATUM: 05/2021
OBSAH VÝKRESU: DETAIL ZÁKLADU U VODNÍHO TOKU - MLÝN	MĚŘÍTKO: 1:10	ŠK. ROK: 2020/2021	Č. VÝKRESU: 26