

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

Rekonstrukce historického bytového domu

Refurbishment of historic residence

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

Regina Suchardová

Praha 2017



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Suchardová	Jméno: Regina	Osobní číslo: 424393
Zadávací katedra: K124, Katedra konstrukcí pozemních staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Rekonstrukce historického bytového bytu	
Název bakalářské práce anglicky: Refurbishment of historic residence	
Pokyny pro vypracování: Proveďte zjednodušený stavebně technický průzkum objektu, omezený na první 2 nadzemní podlaží a suterén. Průzkum zaměřte na vybrané stavebně-technické problémy a následně zpracujte návrh dílčích sanačních opatření.	
Seznam doporučené literatury: [1] Witzany J., Wasserbauer R., Čejka T., Zigler R.: Poruchy, degradace a rekonstrukce, skriptum ČVUT, 2010 [2] Balík M. a kol.: Odvlhčování staveb, Grada Publishing, Praha, 2005	
Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	
Datum zadání bakalářské práce: 24.2. 2017	Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5. 2017 <small>Údaj uveďte v souladu s d. ... v novém plánu příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

24.2. 2017	Podpis studenta(ky)
Datum převzetí zadání	

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, za odborného vedení vedoucího bakalářské práce doc. Ing. Jiřího Pazderky, Ph.D., a že jsem uvedla všechny použité zdroje v seznamu použité literatury.

V Praze, dne 23. 5. 2017

.....
Regina Suchardová

Poděkování

Nejprve bych ráda poděkovala vedoucímu této bakalářské práce doc. Ing. Jiřímu Pazderkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat Ivaně Loušové za možnost provedení všech laboratorních testů. Děkuji také Ing. Janu Mikušovi, který mi umožnil přístup do objektu a umožnil mi provedení měření vlhkosti, odběr vzorků a změření rozměrů objektu. A v neposlední řadě děkuji také svým rodičům a partnerovi za jejich podporu.

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je zjednodušený stavebně technický průzkum suterénu, 1. a 2. nadzemního podlaží historického bytového domu a zaměřený na vybrané stavebně – technické poruchy a návrh sanačních opatření těchto poruch. Práce je zaměřena na vlhkostní problematiku konstrukce, která byla potvrzena dvěma metodami – kapacitním vlhkoměrem a následně ověřena gravimetrickou metodou. Dále byly zaznamenány statické trhliny na nosných konstrukcích vodorovných i svislých, způsobené nedostatečným ztužením objektu. Při návrhu vhodného sanačního opatření bylo bráno na vědomí, že objekt je nemovitá kulturní památka.

Klíčová slova

historický bytový dům, rekonstrukce, sanace, vlhkost, statické poruchy, klenba

Abstract

The main subject of this bachelor thesis is a simplified technical survey of the ground floor, first floor and second floor of a historical apartment building, which focuses on the selected technical failures and the design of renovation. The thesis is focused on the problematic moisture in the structure, which was confirmed by the two measurement methods – capacitive moisture meter and after that it was verified by the gravimetric method. Furthermore, the static failures were discovered in the horizontal and vertical supporting structure, caused by the insufficient toughness of the building. When designing the suitable renovation, it has to be taken into account that the object is a cultural heritage.

Key words

historic residence, refurbishment, renovation, moisture, static failures, vault

Obsah

1. Úvod	8
2. Informace o objektu	9
2.1 Umístění objektu	9
2.2 Základní údaje o objektu	11
2.2.1 Architektonické řešení objektu	11
2.2.2. Provozní a dispoziční řešení objektu	12
2.3 Výkresová dokumentace	13
3. Stavebně technický průzkum – popis konstrukcí	20
3.1 Základní popis konstrukcí	20
3.1.1 Geologické poměry a základové konstrukce	20
3.1.2 Svislé konstrukce	21
3.1.3 Vodorovné konstrukce	22
3.1.4 Vertikální komunikace	24
3.1.5 Podlahové konstrukce	25
3.1.6 Výplně otvorů	26
3.1.7 Fasádní prvky a omítky	28
4. Stavebně technický průzkum - analýza poruch	30
4.1 Poruchy konstrukce vlivem vlhkosti	37
4.1.1 Stanovení vlhkosti kapacitní metodou	38
4.1.1.1 Výsledky měření	39
4.1.1.2 Zhodnocení výsledků měření hmotnostní vlhkosti	44
4.1.2 Stanovení vlhkosti gravimetrickou metodou	45
4.1.2.1 Výsledky měření	46
4.1.2.2 Zhodnocení výsledků měření hmotnostní vlhkosti	47
4.1.3 Zdroje zavlhčení řešeného objektu	47
4.1.3.1 Vztlínající vlhkost z podzákladí	47
4.1.3.2 Poruchy vlivem srážkové vody v objektu	48
4.1.3.3 Vliv kapilární kondenzace a sorbce v kci	49
4.1.4 Analýza vodorozpustných solí v konstrukci	50
4.1.4.1 Stanovení skutečného obsahu solí	50
4.1.4.1.1 Kvalitativní analýza	51

4.1.4.1.2 Kvantitativní analýza	51
4.1.4.2 Příčiny výskytu vodorozpustných solí v kci objektu	53
4.1.4.3 Vliv vodorozpustných solí na konstrukci	53
4.2 Statické trhliny	54
4.2.1 Trhliny na svislých konstrukcích	54
4.2.2 Trhliny na klenbách	56
4.3 Analýza valené klenby v suterénu	57
5. Návrh sanačních opatření	65
5.1 Sanace vlhkého zdiva	65
5.1.1 Infúzní clony	66
5.1.2 Odsolování zdiva	68
5.1.3 Finální povrchová úprava	68
5.1.4 Doplnková opatření	69
5.2 Sanace statických trhlin a trhlin na klenbách	73
5.2.1 Stažení objektu ocelovými táhly	73
5.2.2 Ztužení objektu vložním helikální výztuže	75
5.2.3 Sanace poškozené klenby v průjezdu na vnitřní dvorek	76
5.2.4 Finální povrchová úprava – spárování trhlin	76
6. Závěr	82
7. Seznam použitých symbolů a značek	84
8. Seznam použité literatury	85
8.1 Internetové zdroje	85
8.2 Publikace	85
8.4 Použité normy	86
9. Seznam použitého software	86
10. Příloha – technické listy (podklady výrobců)	87



1 ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá rekonstrukcí historického bytového domu se zaměřením na oblast suterénu, 1. a 2. nadzemního podlaží. Řešený objekt se nachází v Praze a byl postaven na konci 19. století. Od doby vzniku proběhlo v objektu několik změn. Došlo především k zazdění několika dveřních otvorů a v nedávné době byla provedena částečná demolice pavlače. Objekt sloužil jako bytový dům s kancelářskými prostory v 1. NP. V současné době je objekt prázdný a lze obecně tvrdit, že se objekt nachází ve špatném stavu, což na první pohled potvrzují trhliny na fasádě a vlhkostní problematika projevující se v soklové části objektu.

Cílem bakalářské práce je popis stávajícího stavu objektu, provedení zjednodušeného stavebně technického průzkumu, analýza vybraných poruch, vymezení jejich rozsahu a příčiny a nakonec návrh jejich vhodného sanačního řešení.

V rámci stavebně technického průzkumu byly zjištěny poruchy týkající se vlhkostní problematiky, na základě kterých byl v objektu proveden vlhkostní průzkum. Došlo k měření hmotnostní vlhkosti v konstrukci a to dvěma metodami – kapacitním vlhkoměrem a následné ověření gravimetrickou metodou. V rámci vlhkostního průzkumu byla také analyzována přítomnost vodorozpustných solí v konstrukci. Další významná zaznamenaná porucha se týká výskytu statických trhlin na vodorovných i svislých konstrukcích.

Jako výchozí podklad pro zpracování mi byla poskytnuta výkresová dokumentace v papírové podobě, která byla vytvořená v dřívějších letech. V rámci této práce došlo k převedení výkresové dokumentace do digitální formy a zakreslení několika změn, které byly provedeny až po vzniku výchozí dokumentace.

Při návrhu vhodného sanačního opatření byla zohledněna skutečnost, že objekt je nemovitou kulturní památkou České republiky.

2 INFORMACE O OBJEKTU

2.1 UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

Měšťanský klasicistní dům se nachází na památkově chráněném území hlavního města Prahy, v městské části Praha 1 – Staré Město. Řešený objekt je umístěn v záplavovém území mimo aktivní zónu řeky Vltavy. Dům tvoří nároží na styku Betlémské ulice a ulice Smetanovo Nábřeží. Objekt s č. p. 331 je umístěn na pozemku s parcelním číslem 248. Parcela, na které je objekt postaven, výrazně klesá směrem k východu, k ulici Karolíny Světlé.

Dům tvoří dvě křídla. Západní průčelí je orientováno směrem na Smetanovo nábřeží, které vede rovnoběžně s řekou Vltavou. Půdorysná délka západního průčelí je 20 m. Druhé jižní průčelí směřuje do parku Národního probuzení a jeho pravá část je vzhledem ke zbytku průčelí mírně zalomena. Délka tohoto průčelí je 28,4 m. Objekt přiléhá z východní strany k sousednímu objektu s č. p. 323 a ze strany severní pak k objektu s č. p. 324. Křídla objektu společně s navazujícími sousedními domy svírají malý, čtyřúhelníkový dvorek, který k objektu náleží.

Vstup do objektu je umožněn hlavními vstupními dveřmi, které jsou situovány na jižním průčelí orientovaném do Betlémské ulice. Vedle těchto dveří se nachází i vrata sloužící pro vjezd osobních automobilů na vnitřní dvorek.

Řešený objekt se nachází ve výšce 192 m. n. m. [2]



Obr. 1 Poloha objektu [1]

VLTAVA

1152/7

ul. SMETANOVÉ NÁBŘEŽÍ

1149

246/1
č.p.325

246/2

č.p.324

247

č.p.331
248

č.p.323
249

1136

ul. KAROLÍNY SVĚTLÉ

ul. BETLÉMSKÁ 1137

1148/1

PARK NÁRODNÍHO PROBUZENÍ

1146

ul. DIVADELNÍ

250/2

č.p.322
250/1

LEGENDA



HRANICE ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ



HRANICE SOUSEDNÍCH OBJEKTŮ



ŘEŠENÝ OBJEKT



HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU



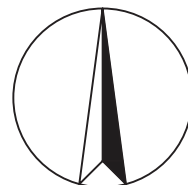
VJEZD NA POZEMEK

č.p.323

PARCELNÍ ČÍSLO

249

ČÍSLO POPISNÉ



±0.000 = 192,700 m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:500
			DATUM	3/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	1
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
KATASTRÁLNÍ SITUACE				



2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU

2.2.1 ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Nárožní měšťanský dům byl postaven v letech 1847 až 1848 podle plánů architekta Bernarda Gruebera z roku 1845. Dům byl postaven v pozdně klasicistním stylu s novorenesančními prvky stavitelem Antonínem Dandou. Řešený objekt je zapsán od 3. 5. 1958 v seznamu kulturních nemovitých památek (ÚKSP) pod číslem 38422/1-169. [3]

Objekt je v současné době prázdný, neobydlený. Sloužil převážně jako bytový dům s několika kancelářskými prostory v přízemí. Půdorys stavby je nepravidelného obdélníkového tvaru a sestává se celkově z pěti podlaží (1. PP, 1. - 3. NP a podkroví). V 1. PP se nachází společné prostory domu (sklepy, sklady, úklidová místnost), vnitřní dvůr a průjezd z ulice. V 1. NP se nachází vstupní chodba, bytová jednotka 2+1, kanceláře se sociálním zařízením. V 2. NP je umístěna bytová jednotka 6+1. Další 3. NP a podkroví nejsou předmětem této bakalářské práce.

Budova o pěti podlažích je postavena ze smíšeného zdiva a je zakončena sedlovou střechou. Na nábrežní straně je umístěn vikýř zastřešený sedlovou stříškou. Střešní krytina je dvojí z tašek bobrovek. Výška hřebene střechy z ulice Smetanovo Nábřeží je 19 m.

Vlastnické právo spadá z $\frac{3}{4}$ společnosti Betlémská s.r.o., Lannova 2113/2a, Nové Město 11 000 Praha 1 a z $\frac{1}{4}$ firmě Grevalon s.r.o., Antala Staška 1859/34, Krč, 14 000 Praha 4. [2]



Obr. 2 Pohled na západní fasádu



2.2.2 PROVOZNÍ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Hlavní vstup do objektu je z Betlémské ulice v úrovni mezi 1. PP a 1. NP. Vjezd osobních vozidel na vnitřní dvůr je situován z téže ulice přímo v úrovni 1. PP z důvodu silného klesání parcely, na které je objekt vystaven, směrem k východu k ulici Karolíny Světlé. Hlavní vertikální komunikaci v objektu zajišťuje jednoramenné zatočené schodiště do tvaru U s vetknutými kamennými stupni. Schodiště je umístěno ve vnitřním rohu objektu a propojuje 1. PP až 4. NP.



Obr. 3 Pohled na nároží budovy



Obr. 4 Pohled na jižní fasádu

1. PP

Ze schodišťové haly je umožněn přístup do úklidové místnosti a navazujících skladových prostor. Z chodby je možný vstup do skladu kočárků a kol a vstup na vnitřní dvůr sloužící pro parkování osobních automobilů. V prostoru průjezdu na dvůr jsou umístěny kontejnery a skladové nádoby na komunální odpad.



1. NP

Ze schodišťové haly vede jeden vstup do bytové jednotky 2+1 s uzavřenou pavlačí a dva vstupy do prostor kanceláří. Kuchyň, jedna obytná místnost bytové jednotky a část uzavřené pavlače mají zvýšenou úroveň podlahy o cca 920 mm oproti ostatním prostorům podlaží, jelikož se nacházejí nad průjezdem do dvora v 1. PP.

2. NP

V současné době je v celém rozsahu podlaží umístěna jedna bytová jednotka 6+1.

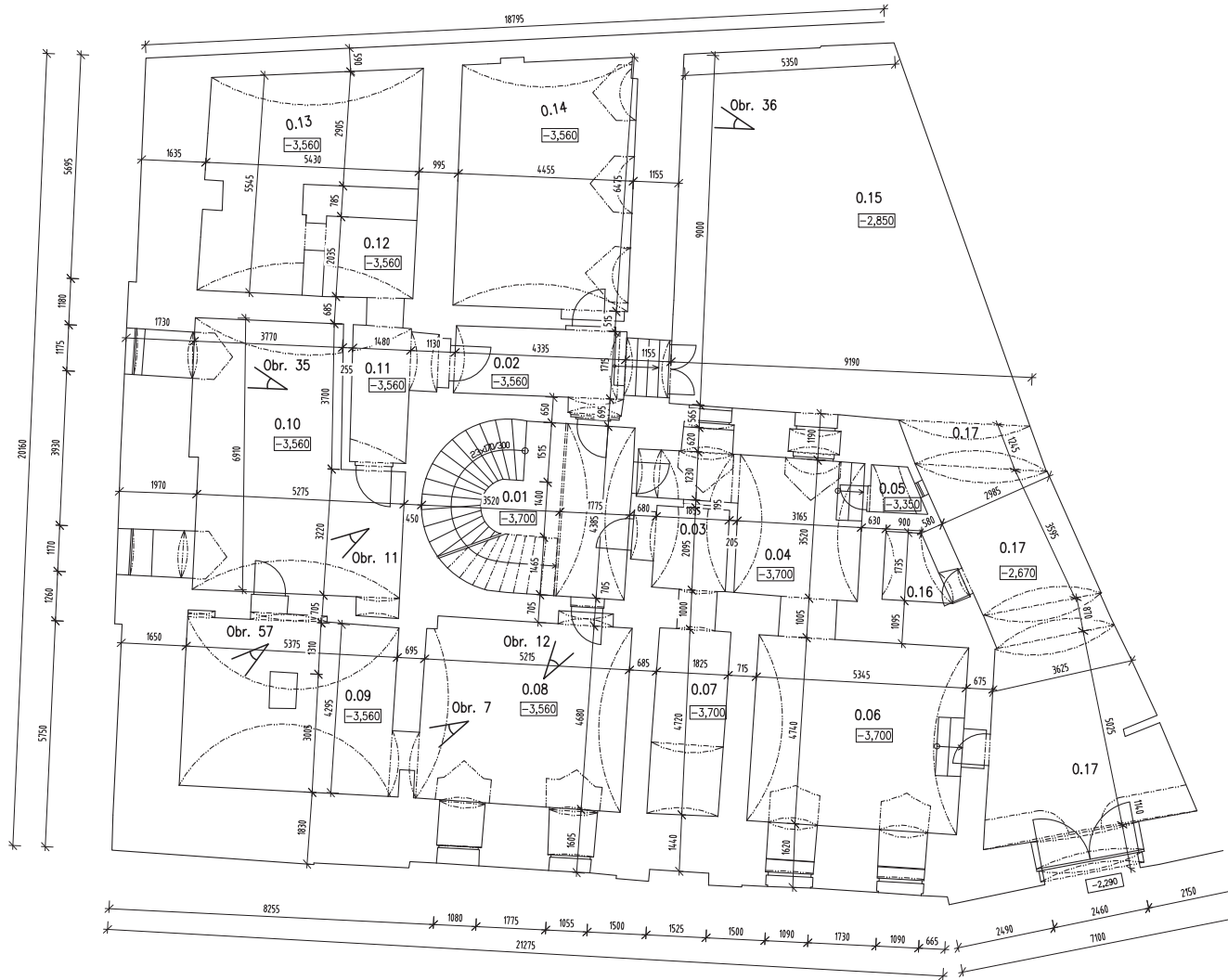
2.3 VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

(zpracováno autorkou BP)


V dřívějších letech z důvodu plánovaných změn bylo provedeno zaměření objektu a byly vyhotoveny výkresy stávajícího stavu objektu, které byly autorce bakalářské práce poskytnuty v papírové podobě. Výkresy byly v rámci bakalářské práce převedeny do digitální formy a došlo k zaměření a zakreslení několika otvorů, které byly provedeny až po vzniku původní dokumentace. Také byla ve výkresech zaznamenána změna týkající se odstranění části pavlače na východní straně fasády z důvodu její demolice.

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS SUTERÉNU, M1:100

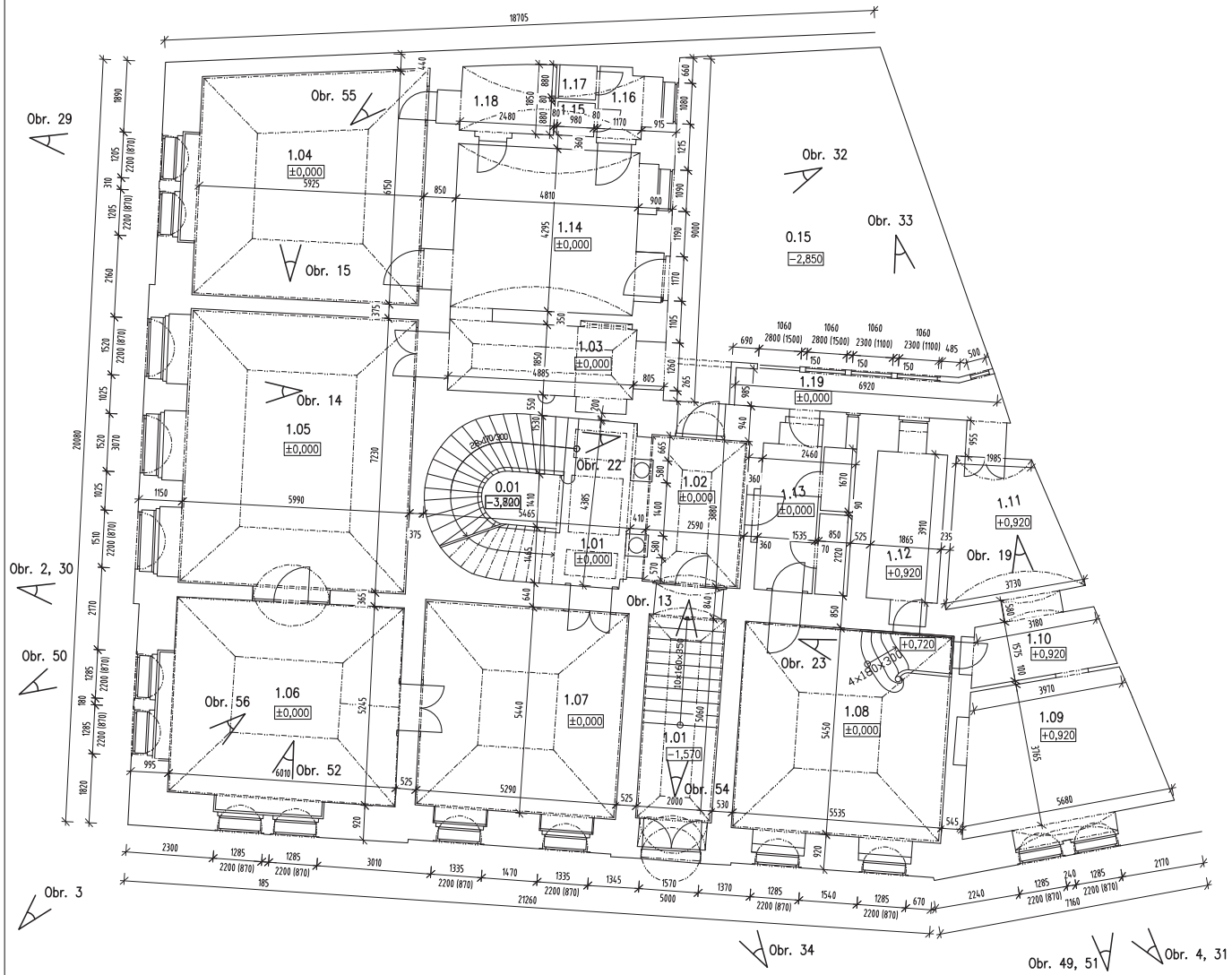


±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	3 x A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MÉRITKO	1:100
			DATUM	3/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	2
OBSAH VÝKRESU:			PŮDORYS SUTERÉNU	

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS I. NP, M1:100

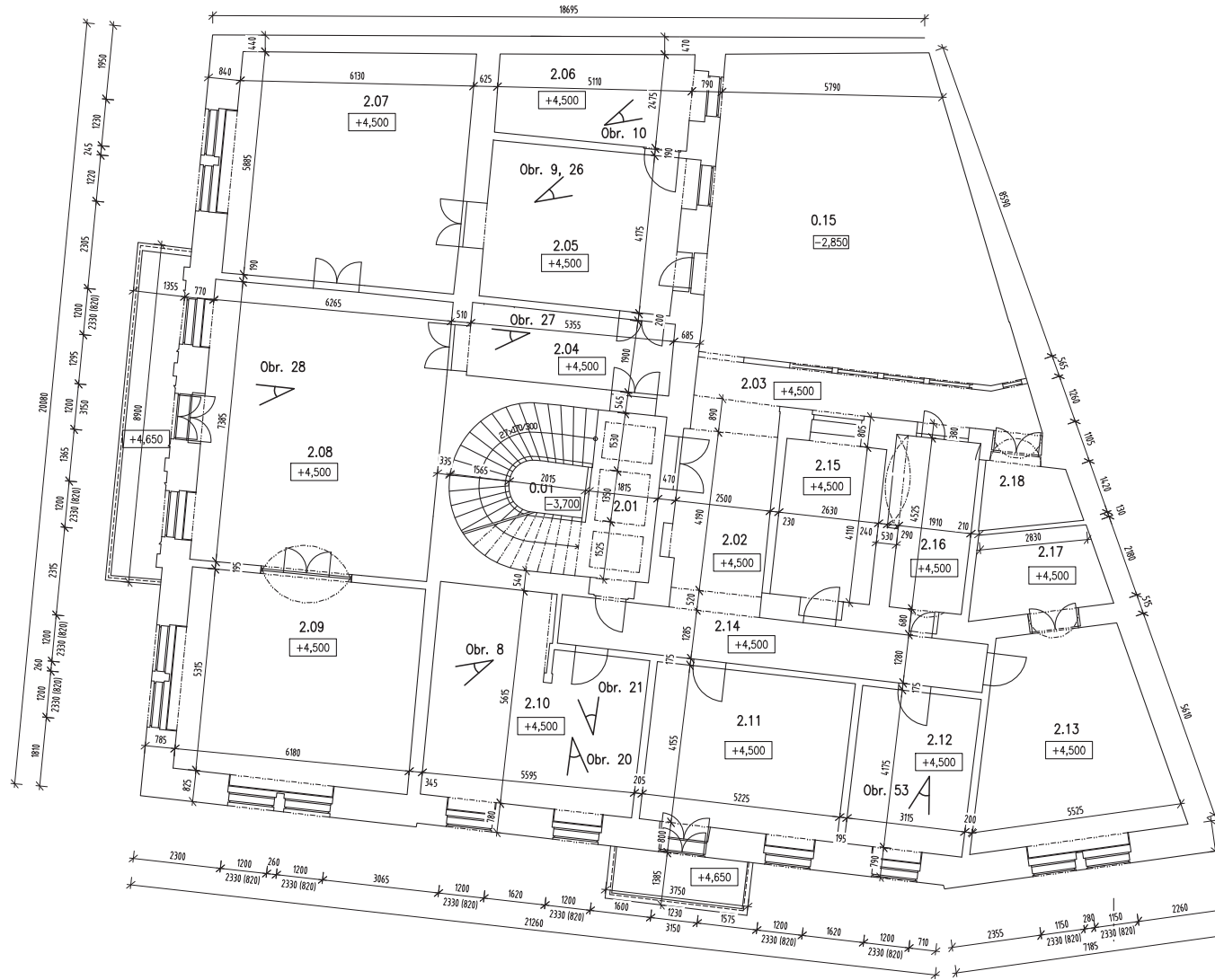


±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. JIŘÍ POZDERKA, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	3 x A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MÉRÍTKO	1:100
PŘEDMĚT:			DATUM	3/2017
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Č. VÝKR.	3
OBSAH VÝKRESU:				
PŮDORYS I. NP				

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS II. NP, M1:100



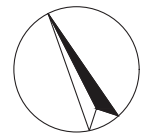
±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4.	doc. Ing. Jirí Pazdlerka, Ph.D.	

NÁZEV PRÁCE:
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŘEDMĚT:
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

OBSAH VÝKRESU:
PŮDORYS II. NP




		FORMÁT	3 x A4
		MĚŘITKO	1:100
		DATUM	3/2017
Č. VÝKR.	4		

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

POHLED NA JIŽNÍ FASÁDU, M1:100



±0.000 = 192,700 m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A3
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:100
PŘEDMĚT:			DATUM	3/2017
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Č. VÝKR.	5
OBSAH VÝKRESU:				
POHLED NA JIŽNÍ FASÁDU				

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

POHLED NA ZÁPADNÍ FASÁDU, M1:100



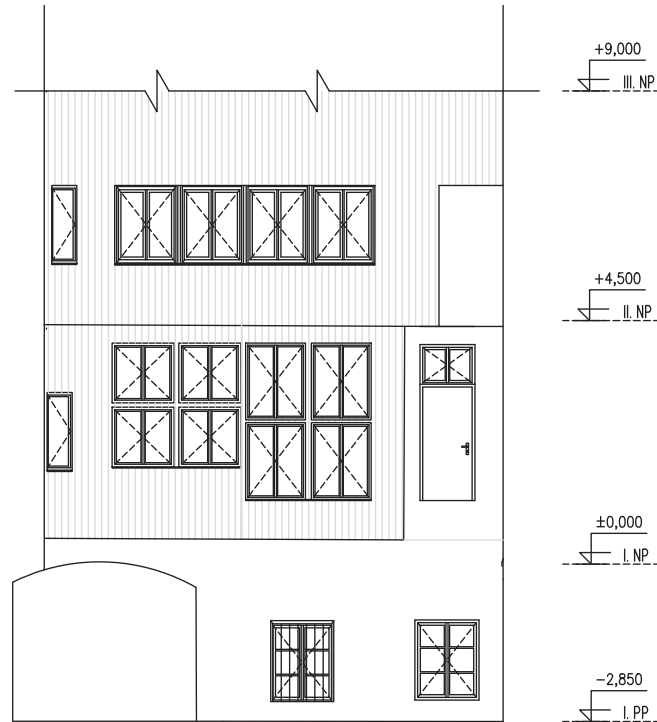
±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A3
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘITKO	1:100
			DATUM	3/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	6
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
POHLED NA ZÁPADNÍ FASÁDU				

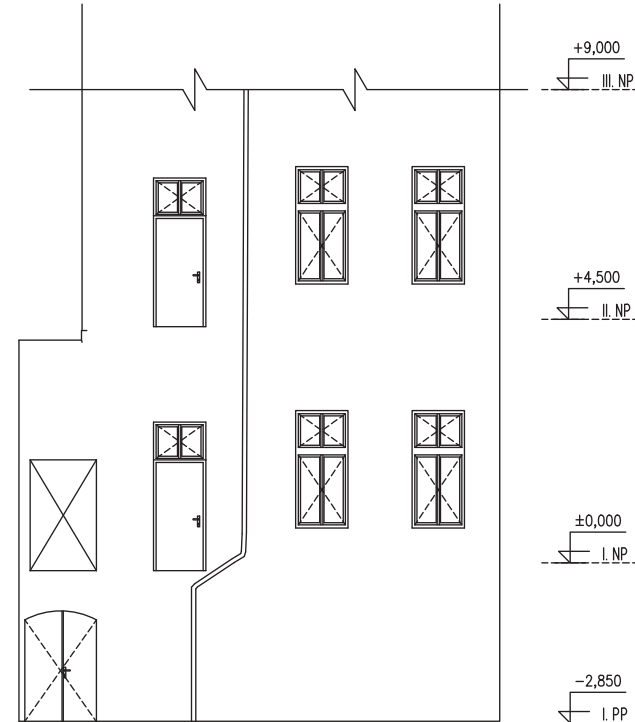
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

POHLED NA SEVERNÍ A VÝCHODNÍ FASÁDU, M1:100

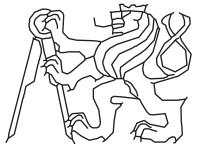
POHLED NA SEVERNÍ FASÁDU



POHLED NA VÝCHODNÍ FASÁDU



±0,000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A3
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	3/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	7
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
POHLED NA SEVERNÍ A VÝCHODNÍ FASÁDU				

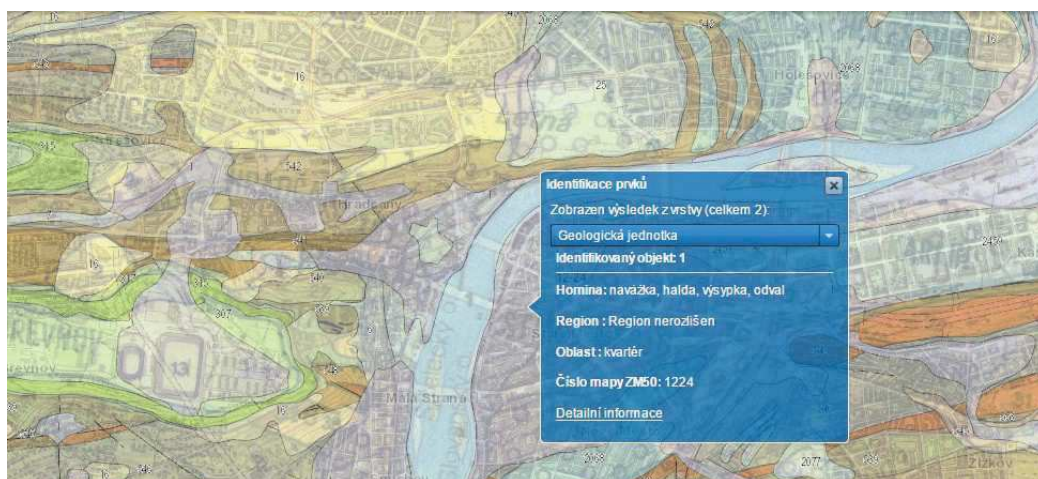
3 STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

3.1 ZÁKLADNÍ POPIS KONSTRUKCÍ

Řešený rohový objekt je vyzděný ve stěnovém podélném systému se schodišťovým jádrem umístěným ve vnitřním rohu objektu. Nosné suterénní zdivo je opukové vyzděné na maltu. V nadzemních podlažích zdivo dále pokračuje jako smíšené. Suterén je zastropen cihelnou segmentovou valenou nebo zrcadlovou klenbou. V přízemí je užito převážně zrcadlových kleneb, jen některé menší prostory jsou zaklenuty klenbami segmentovými valenými. Strop nad 2. NP je dřevěný trámový s rákosníky, které nesou dřevěné podbití opatřené rákosovou omítkou. Měšťanský dům je zastřešen sedlovou střechou a střešní krytinu tvoří tašky bobrovky.

3.1.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY A ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Skalní podloží zájmového území tvoří především jílovité břidlice ordoviku¹ staršího paleozoika². Další vrstvu tvoří fluviální sedimenty zastoupení písky a písčitymi šterky. Z důvodu navyšování terénu jako ochrana před povodněmi a při výstavbě nábřeží zde svrchní vrstvu tvoří navážky. [4, 5, 6]



Obr. 6 Geologická mapa 1:50000 [4]

K základovým konstrukcím bohužel nebyl umožněn přístup a tudíž nemohl být proveden stavebně technický průzkum této části konstrukce. Řešený objekt je téměř celý podsklepený a lze předpokládat, že zdivo, které tvoří základovou konstrukci, dále

1 Ordovik – období prvohor, které trvalo asi 72 mil. Let. Ordovik pražské pánve je vyvinut v podstatě ve dvou základních faciích, a to břidličné a pískovcové. [4,7]

2 Paleozoikum – česky prvohory – geologická éra [7]

pokračuje ve stejné tloušťce. Hloubku základové spáry nebylo možné určit. Dům byl postaven v 19. století a lze tedy předpokládat, že je založen na základových pasech, které jsou vyzděny z lomového kamene. Tento způsob zakládání objektů byl běžný od 2. poloviny 19. století. Jako základový kámen zde byla pravděpodobně použita opuka vyzděná na maltu.

3.1.2 SVISLÉ KONSTRUKCE

Jelikož je budova v tuto chvíli prázdná, neobydlená a na několika vnitřních zdech omítka zcela chybí, nebylo těžké stanovit, jaké zdivo bylo použito. V suterénu tvoří nosné zdi kamenné zdivo. Jako stavební kámen zde byla konkrétně použita opuka vyzděná na maltu. Šířka suterénního zdiva se pohybuje přibližně v rozmezích 800 až 1700 mm. Příčky jsou zde tvořeny z plných pálených cihel tloušťky přibližně 200 mm.

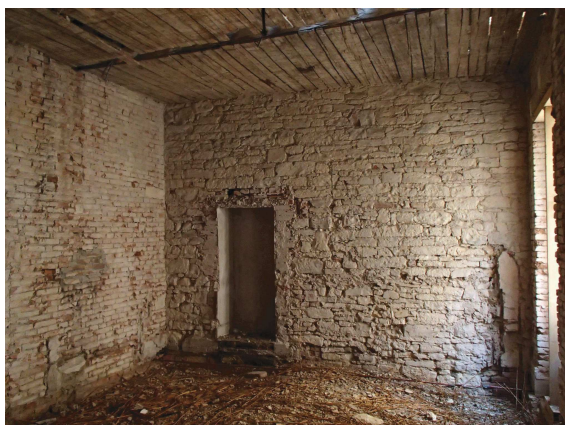
Na několika místech, jak lze vidět na obrázku č. 8, byly pozdějšími úpravami z důvodu změny dispozice zazděny některé otvory dveří. Zdi ve vyšších patrech jsou tvořeny smíšeným zdivem. Tloušťka obvodového zdiva se pohybuje kolem 670 mm a tloušťka vnitřního nosného zdiva kolem 585 mm. Vnitřní dělicí příčky jsou vyzděny na maltu z plných pálených cihel. Objekt prochází dvě komínová tělesa, která jsou také vyzděná z cihel.



Obr. 7 Zdivo suterénu



Obr. 8 Zdivo II. NP – zazděné otvory

**Obr. 9** Zdivo II. NP**Obr. 10** Smíšené zdivo II. NP

3.1.3 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

V řešeném objektu jsou použity dva typy stropních konstrukcí – stropy klenbové a stropy dřevěné trámové.

Stropy místností v suterénu jsou překlenuty klenbami segmentovými valenými a zrcadlovými, které jsou vyzděny z plných pálených cihel. Klenby jsou zaklenuty do nosných stěn nebo klenebních pásů.

**Obr. 11** Strop nad místností č. 0.10 - valená segmentová klenba**Obr. 12** Strop nad místností č. 0.08 - valená segmentová klenba**Obr. 13** Strop nad místností číslo 1.01 - zrcadlová klenba

V přízemí tvoří strop převážně zrcadlové klenby, které jsou v místnostech 1.01 – 1.08. Ostatní prostory jsou zaklenuty klenbami segmentovými valenými. Jak můžeme vidět na obr. č. 14 a 15, zrcadlové klenby jsou opatřené štukovou výzdobou.



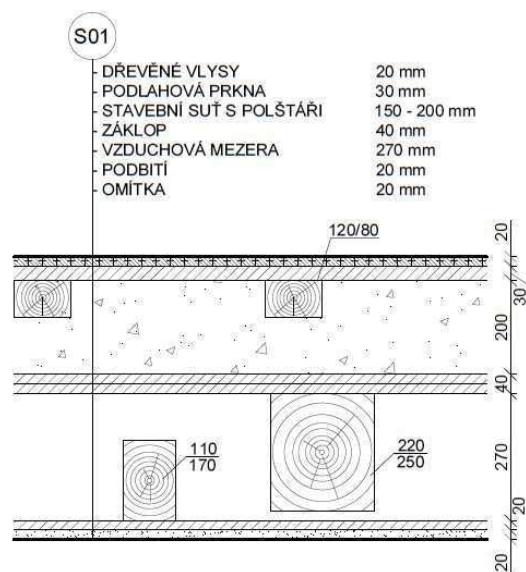
Obr. 14 Strop nad místností č. 1.05 - zrcadlová klenba



Obr. 15 Strop na místností č. 1.04 - zrcadlová klenba

Obr. 16 S01 – skladba stropu II. NP (zpracovala autorka BP)

Druhé nadzemní podlaží je zastropeno dřevěným trámovým stropem s rákosníky, které nesou dřevěné podbití opatřené rákosovou omítkou. Nad trámy je umístěn dřevěný záklop, na němž se nachází stavební suť s polštáři o mocnosti od 130 do 180 mm. Suť je překryta dřevěnými prkny na sraz a nášlapnou vrstvou z dřevěných vlysů. Schéma skladby je znázorněné na obrázku č. 16.



Obr. 17 Podlaha III. NP – trámový strop s rákosníky, pohled na suť



Obr. 18 Podlaha III. NP - trámový strop s rákosníky

Nosnou konstrukci nadpraží nad okenními a dveřními otvory tvoří převážně překlady z rovných nebo klenutých cihelných pásů. Na několika místech z důvodu pozdějších úprav v 1. a 2. NP tvoří nadpraží otvorů ocelové profily, mezi které jsou kladeny pálené plné cihly. Nadpraží otvorů v obvodových zdech tvoří dřevěné fošny, nad kterými jsou překlady z rovných cihelných pásů.



Obr. 19 Nadpraží tvořené ocelovým profilem



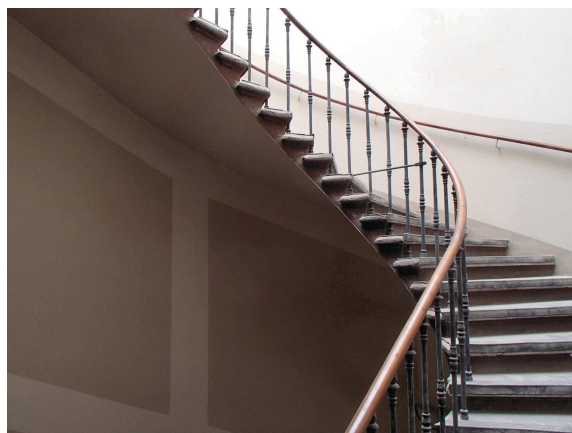
Obr. 20 Nadpraží tvořené dřevěnou fošnou



Obr. 21 Nadpraží otvorů v II. NP

3.1.4 VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE

V řešeném objektu se nachází celkem čtyři schodiště. Hlavní vertikální komunikaci zajišťuje centrální schodišťové jádro propojující všechna podlaží od 1. PP až po 4. NP. Toto schodiště je umístěno ve střední části budovy na vnitřním styku křídel. Schodiště je jednoramenné, zatočené do tvaru U tvořené kamennými vetknutými stupni. Jako stavební kámen zde byl pravděpodobně použit pískovec. Šířka ramene je přibližně 1,5 m. Hrany stupňů jsou opatřeny gumovým profilem zajišťujícím protisklizovou ochranu.



Obr. 22 Centrální schodiště

Výškový rozdíl 920 mm v rámci 1. NP v místnostech č. 1.08 -1.12, které jsou umístěné nad vjezdem do dvora, vyrovnává mírně zatočené schodiště o 4 stupních. Schodišťové stupně jsou pravděpodobně kamenné opatřené dřevěným obkladem.



Obr. 23 Schodiště v místnosti č. 1.08

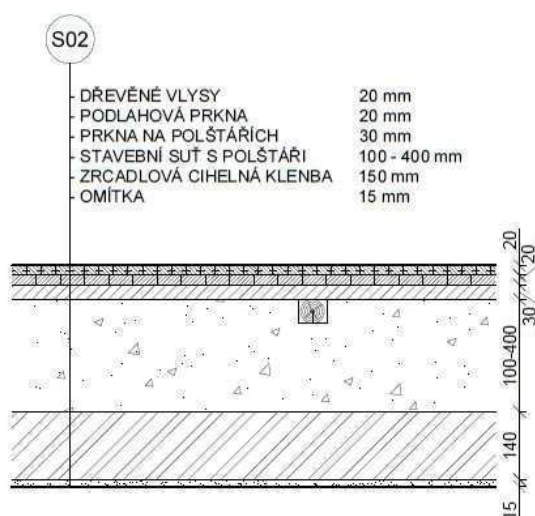
Další schodiště se nachází ve vstupní hale č. 1.01 a umožňuje přístup od hlavních vstupních dveří do 1. NP. Přímé jednoramenné schodiště tvoří celkem 10 stupňů výšky 160 mm a šířky 350 mm. Schodiště je přes celou šířku vstupní haly o šířce 2 m.

Vstup ze suterénu na nádvoří umožňuje schodiště celkem o 5 stupních vyrovnávající převýšení 840 mm.

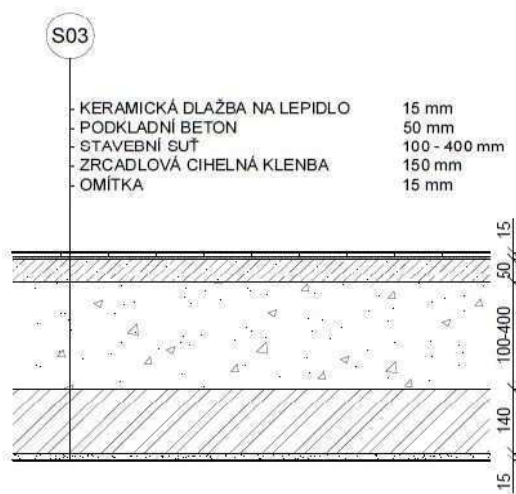
3.1.5 PODLAHOVÉ KONSTRUKCE

V několika místnostech 1. a 2. NP je podlaha částečně rozebrána a tak bylo možné určit skladbu těchto podlah a změřit přibližnou tloušťku jednotlivých vrstev.

Konstrukce podlah nad klenbami, které tvoří strop suterénu a 1. NP, je tvořena násypem ze stavební sutě s polštáři o mocnosti v rozmezích 100 až 400 mm. Násyp je zakryt dřevěnými podlahovými prkny na polštářích s nášlapnou vrstvou z dřevěných vlysů, nebo je zakryt betonovou mazaninou s nášlapnou vrstvou tvořenou keramickou dlažbou.



Obr. 24 S02- Skladba podlahy v I. a II. NP (zpracovala autorka BP)



Obr. 25 S03 - Skladba podlahy v I. a II. NP (zpracovala autorka BP)



Skladba S02 se nachází v místnostech 1.05 – 1.08 a 2.07 – 2.13. Skladba S03 se nachází v místnostech č. 1.01, 1.02, 1.15 – 1.18 a 2.06. V dalších místnostech je podlaha již zcela rozebrána až po nosnou stropní konstrukci, jak můžeme vidět na obrázku 27, a je tudíž obtížné skladbu podlahy stanovit.

Hlavní schodišťová podesta je ve 1. NP tvořena teracem a v 2. NP tvoří nášlapnou vrstvu PVC.

Nášlapné vrstvy v suterénu tvoří převážně keramická dlažba, která je v místnostech 0.01 a 0.06 – 0.13. Vjezd na vnitřní dvorek (0.17) tvoří betonová mazanina. V ostatních místnostech, byla již nášlapná vrstva podlahové konstrukce rozebrána a pochozí vrstvu zde zatím tvoří podkladní betonová mazanina.



Obr. 26 Skladba podlahy nad klenbou



Obr. 27 Nosná konstrukce podlahy v II. NP

3.1.6 VÝPLNĚ OTVORŮ

Okenní otvory

Okna v řešeném objektu jsou dřevěná osazená v dřevěných rámech. Okna v 1. a 2. NP jsou dvojitá dvoukřídlá obdélníkového tvaru. Vnější okenní křídla se otevírají směrem ven (do exteriéru) a vnitřní křídla směrem do interiéru. Okna v 1. NP jsou doplněna o nástavbu lunetových oken a okna ve 2. NP o nástavbu z obdélníkových oken. Velikost okenních otvorů je v 1. NP 1100 x 2200 mm a v 2. NP 1200x 2340 mm. Velikost otvorů při vstupu na balkon v místnosti č. 2.05 a 2.0 je 1200 x 3250 mm. Okna v suterénu a I. NP na severní straně fasády směřující do dvora jsou opatřené z vnější strany ocelovou mříží.



Obr. 28 Výplně otvorů v místnosti č. 2.08



Obr. 29 Výplně otvorů
I. a II. NP

Otvory dveří

Vstupní dveře do objektu, které se nachází na jižní fasádě, jsou dřevěné plně dvoukřídlé zdobené výřezy. Dveře jsou opatřené dřevěnou nástavbou neotvíravou, která je opatřena stejným vzorem jako vstupní dveře. Oslunění vstupní chodby a schodiště je zajištěné nástavbou lunetového okna umístěnou nad dřevěnou nástavbou nad vstupními dveřmi.

Vjezd na vnitřní dvůr má půlkruhovitý tvar a je zabezpečen dvoukřídlými dřevěnými vraty téhož tvaru, která jsou také zdobena výřezy. Dveře v interiéru v suterénu jsou jednokřídlé. Ve vyšších patrech se nachází dveře jednokřídlé i dvoukřídlé. Dvoukřídlé dveře jsou většinou osazena na vstupu ke schodišťové hale a na vstupu do větších obytných místností. Dveře jednokřídlé vyplňují většinou otvory do koupelen, toalet a menších místností. Dveře v interiéru jsou osazeny do dřevěných obložkových zárubní. Vstupní dveře do jednotlivých bytových jednotek jsou většinou opatřeny hnědým nátěrem a ostatní dveře jsou většinou natřeny bílou barvou, případně hnědou barvou. V několika místech došlo k zazdění několika dveřních otvorů a to zřejmě z důvodu změny dispozice objektu.

3.1.7 FASÁDNÍ PRVKY A OMÍTKY

Fasáda objektu je tvořena štukovou omítkou opatřenou nátěrem světle žluté barvy. Fasáda je pravidelně rozdělena dvojitými dvoukřídlými obdélníkovými okny, které jsou na krajích průčelí sloučeny do dvojic. Okna 1. NP jsou zdůrazněna na fasádě pásovou bosází³ s háky. Okna ve 2. NP jsou orámována bílými šambránami⁴ s jemnou profilací a jsou opatřena nadokenními římsami.

Vodorovně je budova členěna na jednotlivá patra pomocí průběžných kordónových⁵ a parapetních říms.



Obr. 30 Pohled na západní fasádu

Fasáda v úrovni přízemí je horizontálně oddělena od podokenní římsy až po kordónovou římsu. Tato část je na jižním a západním průčelí fasády zdobena pásovou bosází s háky nad okny. Nároží na styku křídel a zalomená pravá část jižního průčelí jsou zdůrazněna bosází kvádřovou. Sokl je hladký.

Západní průčelí budovy je zdobeno vystupujícím středním rizalitem⁶, který probíhá přes všechna podlaží. V úrovni 2. NP je rizalit zdůrazněn čtyřmi pilastry⁷ s bohatě tvarovanými korintizujícími hlavicemi⁸. Výrazným prvkem západního průčelí je rozsáhlý balkón vynesení na osmi mohutných krakorcích⁹ přes celou šířku rizalitu. Balkón je

3 Bosované zdivo - plastická napodobenina kvádřového zdiva, pravoúhlé s velmi hrubou strukturou, pásová bosáž je bez horizontálního členění [8]

4 Šambrána - ozdobný architektonický prvek, který rámuje a zdůrazňuje okna či dveře na vnější fasádě. [7]

5 Kordónová římsa - druh průběžné římsy, která stěnu nebo budovu neukončuje, ale pouze horizontálně člení. Je to každá průběžná římsa ležící mezi soklem a korunní římsou. [7]

6 Rizalit - je označení pro středovou nebo postranní část průčelí stavby, která z jeho líce vystupuje po celé výšce [7]

7 Pilastr - reliéfní plastický architektonický prvek klasické řadové architektury, který připomíná sloup, je však plochý a má pouze dekorativní účel. Je opatřen patkou a hlavicí. [7]

8 Korintizující hlavice – středověká hlavice sloupu z období protorenesance (někdy též předrenesance) [7]

9 Krakorec - je kamenný gotický nosný článek vodorovně vysunutý ze zdiva a nesoucí zpravidla arkýř, či ochoz [7]



opatřen novodobým ocelovým zábradlím. Tentýž ale menší balkón vyneseny na čtyřech krakorcích se nachází na jižním průčelí budovy také v úrovni 2 NP. Fasáda na jižní straně objektu je rozdělena do třech částí. Střední část fasády je mírně zapuštěna do objektu. Pravá část jižní fasády je vzhledem ke zbytku průčelí mírně zalomena.



Obr. 31 Pohled na jižní fasádu

Severní a východní fasáda směřuje do vnitřního dvora a není tak bohatě zdobena, jako západní a jižní průčelí, která směřují do ulic. Část severní fasády je tvořena dřevěnou pavlačí, která je z velké části prosklená. Část pavlače na severní a východní fasádě v úrovni suterénu a I. NP byla zbourána a na fasádě jsou vidět pozůstatky napojení pavlače na objekt. V místě, kde bývala pavlač, je fasáda bílé barvy, zbytek fasády je barvy žluté (Obr. 32).

Většina místností v interiéru je omítnuta bílou štukovou omítkou, ale na několika zdech, zejména v suterénu, již omítky zcela chybí. Stropy nad I. NP, které jsou tvořené zrcadlovými klenbami, jsou opatřeny zdobnými prvky ze štukové omítky (Obr. 14, 15).



Obr. 32 Pohled na východní fasádu



Obr. 33 Pohled na severní fasádu



4 STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM - ANALÝZA PORUCH

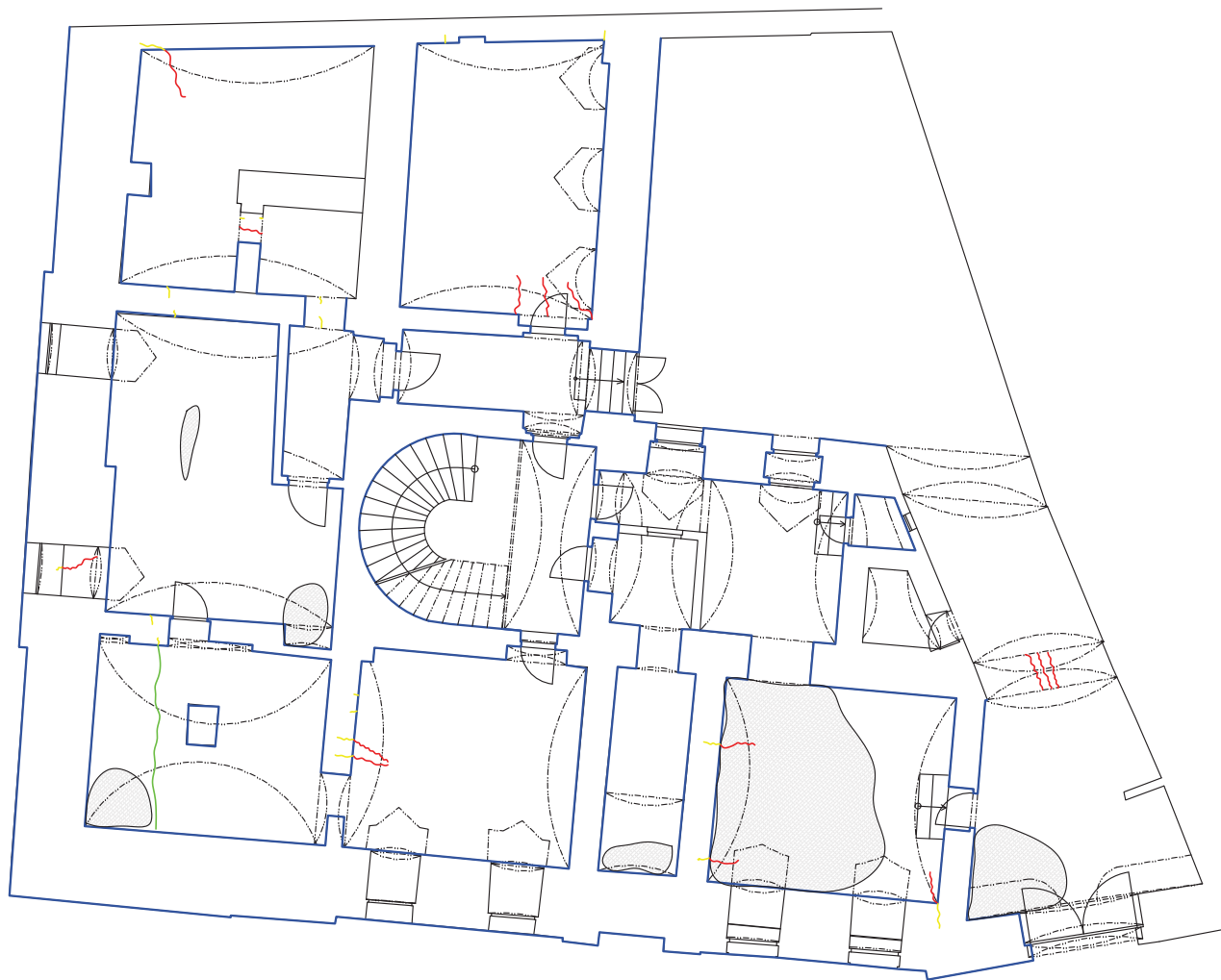
V této části budou popsány vybrané stavebně - technické problémy, které se v řešeném objektu vyskytují a budovu ohrožují. Analýza poruch bude zahrnovat popsání jednotlivých stavebně – technických problémů, jejich rozsah a příčinu vzniku. Po sléze bude popsán návrh sanace těchto problémů, kterou se zabývá následující kapitola č. 5 – sanace poruch.

ZAMĚŘENÍ PORUCH






Při stavebně – technickém průzkumu historického bytového domu bylo zaznamenáno několik poruch, které byly zakresleny a popsány v následující výkresové dokumentaci.

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS SUTERÉNU - ZAKRESLENÍ PORUCH, M1:100




LEGENDA

-  TRHLINY VE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍCH
-  TRHLINY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH
-  PORUŠENÁ KLENBA – POŠKOZENÁ VAZBA ZDIVA
-  PROJEVY ZVÝŠENÉ VLHKOSTI NA STĚNÁCH
-  PROJEVY VLHKOSTI NA PODLAZE

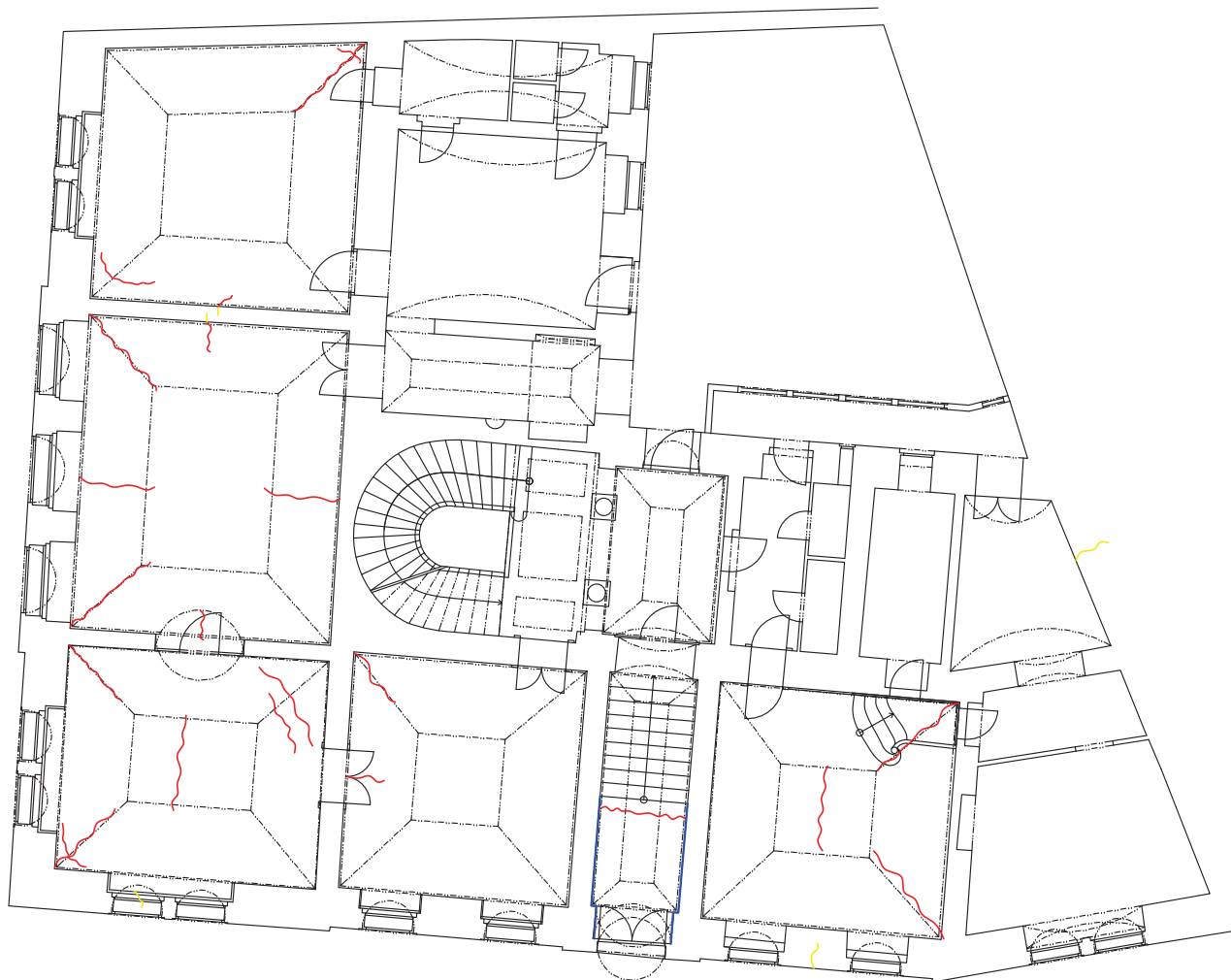


±0.000 = 192,700 m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv




OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	3 x A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	3/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	8
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
PŮDORYS SUTERÉNU, ZAKRESLENÍ PORUCH				

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS I. NP - ZAKRESLENÍ PORUCH, M1:100



LEGENDA

-  TRHLINY VE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍCH
-  TRHLINY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH
-  PROJEVY ZVÝŠENÉ VLHKOSTI NA STĚNÁCH




±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	REGINA SUCHARDOVÁ
4.	doc. Ing. Jiří Pazdierka, Ph.D.	

NÁZEV PRÁCE: REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

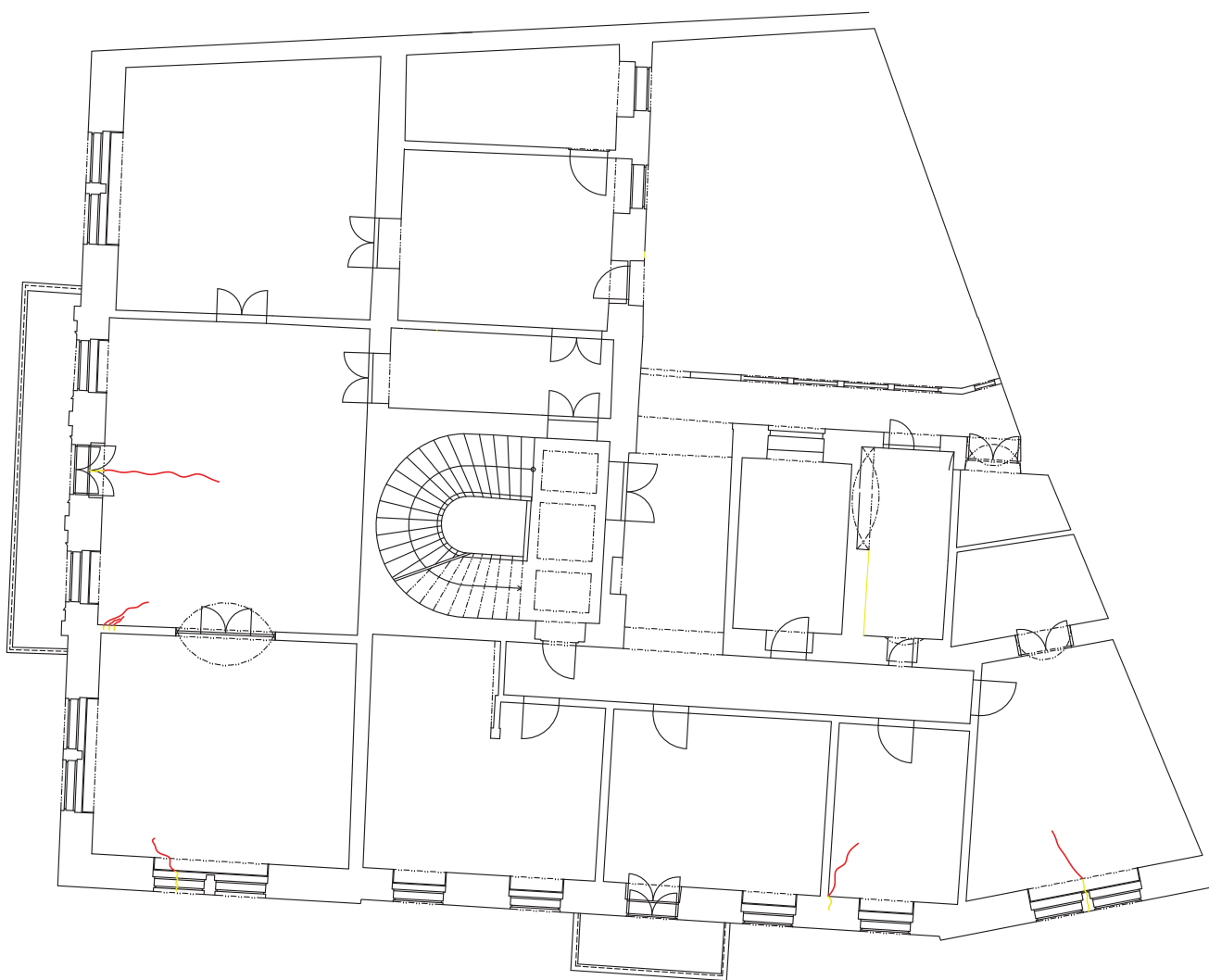
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

OBSAH VÝKRESU: PŮDORYS I. NP, ZAKRESLENÍ PORUCH



	FORMÁT	3 x A4
	MĚŘÍTKO	1:100
	DATUM	3/2017
	Č. VÝKR.	9

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS II. NP – ZAKRESLENÍ PORUCH, M1:100




LEGENDA

-  TRHLINY VE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍCH
-  TRHLINY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH






±0.000 = 192,700 m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazdierka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:	REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU		FORMÁT	3 x A4
PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		MĚŘÍTKO	1:100
OBSAH VÝKRESU:	PŮDORYS II. NP, ZAKRESLENÍ PORUCH		DATUM	3/2017
			Č. VÝKR.	10

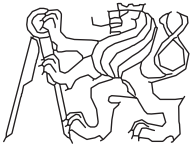
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

JIŽNÍ FASÁDA S VYZNAČENÝMI PORUCHAMI, M1:100



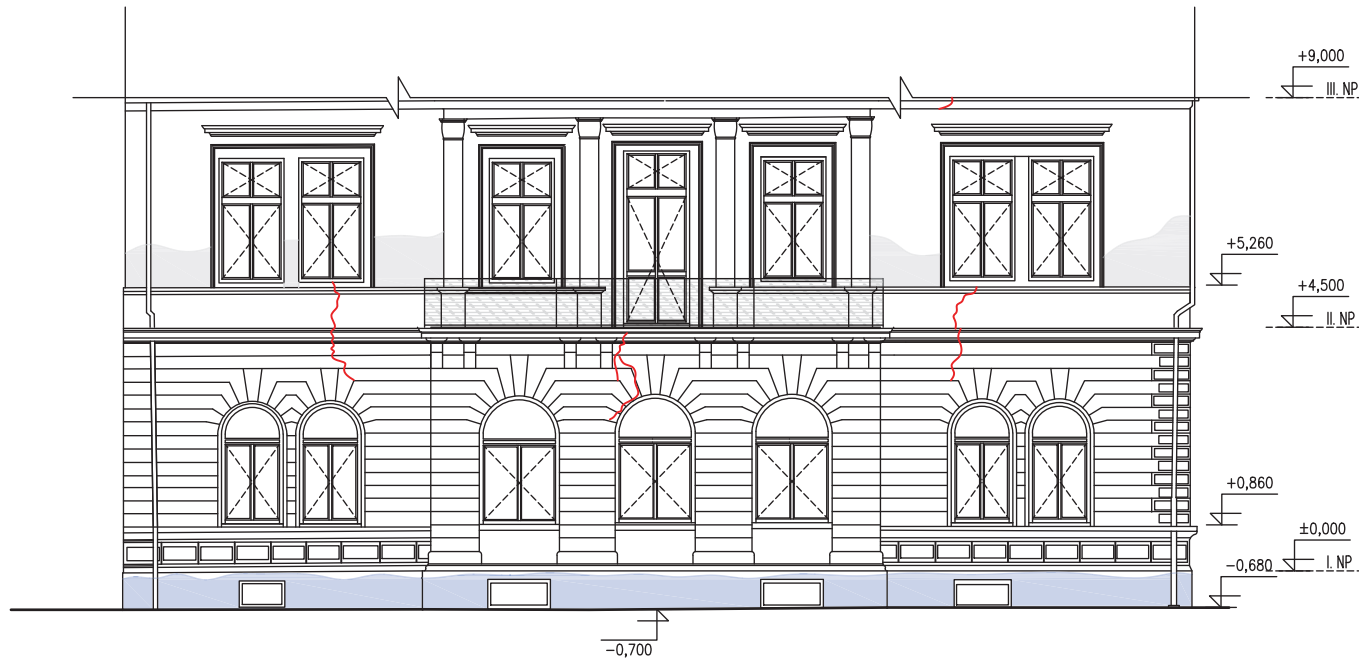
-  STATICKÉ TRHLINY NA FASÁDĚ
-  PROJEVY HNANÉ SRÁŽKOVÉ VODY
-  PROJEVY VZLÍNAJÍCÍ VLHKOSTI

±0,000 = 192,700 m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

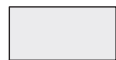
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A3
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:100
			PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
OBSAH VÝKRESU:			Č. VÝKR.	11
JIŽNÍ FASÁDA S VYZNAČENÝMI PORUCHAMI				

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

ZÁPADNÍ FASÁDA S VYZNAČENÝMI PORUCHAMI, M1:100



STATICKÉ TRHLINY NA FASÁDĚ



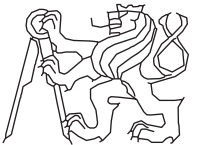
PROJEVY HNANÉ SRÁŽKOVÉ VODY



PROJEVY VZLÍNAJÍCÍ VLHKOSTI

±0,000 = 192,700 m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	
NÁZEV PRÁCE:		
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU		
PŘEDMĚT:		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		
OBSAH VÝKRESU:		
ZÁPADNÍ FASÁDA S VYZNAČENÝMI PORUCHAMI		

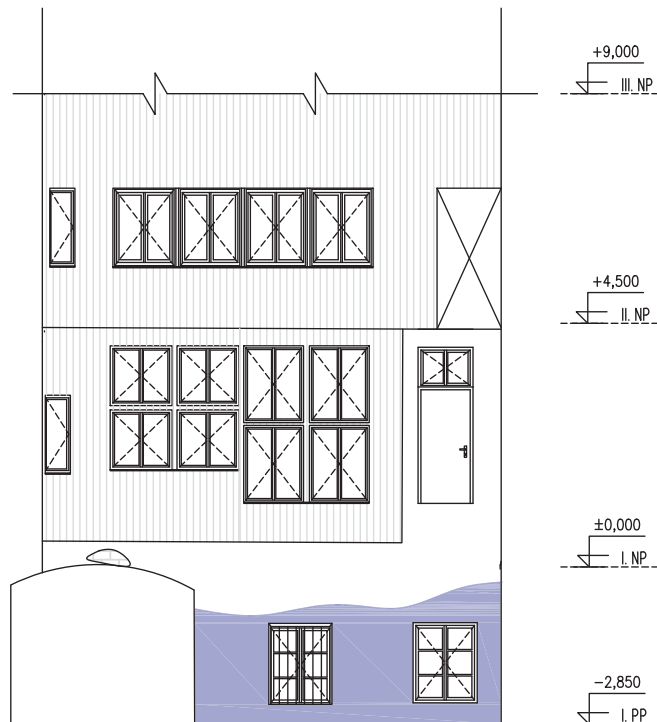


FORMÁT	A3
MĚŘÍTKO	1:100
DATUM	3/2017
Č. VÝKR.	12

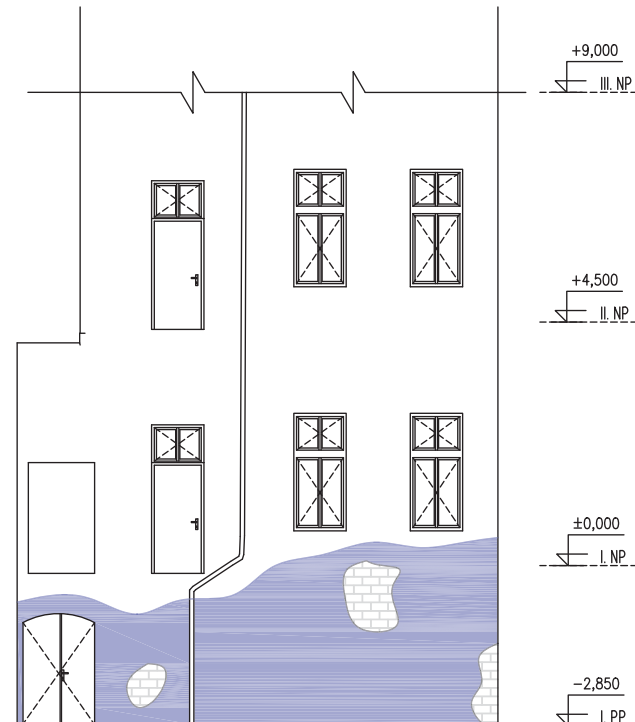
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

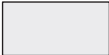

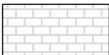
SEVERNÍ A VÝCHODNÍ FASÁDA S VYZNAČENÝMI PORUCHAMI, M1:100

POHLED NA SEVERNÍ FASÁDU




POHLED NA VÝCHODNÍ FASÁDU



-  PROJEVY HANÉ SRÁŽKOVÉ VODY
-  PROJEVY VZLÍNAJÍCÍ VLHKOSTI
-  ODHALENÉ PORUŠENÉ ZDIVO

±0,000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A3
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:100
PŘEDMĚT:			DATUM	3/2017
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Č. VÝKR.	13
OBSAH VÝKRESU:				
SEVERNÍ A VÝCHODNÍ FASÁDA S VYZNAČENÝMI PORUCHAMI				

4.1 PORUCHY KONSTRUKCE VLIVEM VLHKOSTI

Při stavebně - technickém průzkumu byla po vizuální stránce zjištěná degradace omítky na fasádě i na vnitřních zdech v objektu. Degradace omítky se zdá být způsobena zvýšenou vlhkostí zdiva. V soklové části objektu výrazně opadává vnější omítka a vnitřní suterénní zdivo se zdá dle vizuální prohlídky vlhké. Na fasádě se také objevují vlhkostní mapy, které na severní a východní fasádě dosahují značných výšek. Z těchto důvodů bylo provedeno měření vlhkosti v objektu a to dvěma metodami. Nejprve byla vlhkost měřena orientačně kapacitní metodou a následně ověřena přesnější metodou gravimetrickou na základě odebraných vzorků z 11 míst.



Obr. 34 Degradace omítky na fasádě v soklové části



Obr. 35 Degradace vnitřních omítek v suterénu



Obr. 36 Degradace fasády na východním průčelí

4.1.1 STANOVENÍ VLHKOSTI KAPACITNÍ METODOU

Kapacitní metoda měření vlhkosti je metoda nedestruktivní¹⁰, elektrická, která pracuje na základě elektrických vlastností materiálů. K tomuto měření byl použit kapacitní vlhkoměr Greisinger GMK 100. Kapacitní vlhkoměr, který můžete vidět na obrázku č. 37, je přístroj, kterým lze měřit vlhkost stavebních materiálů jako je např.: dřevo, beton, cementový a anhydritový potěr a samozřejmě sádrové a vápenné omítky, které byly předmětem tohoto měření.

Princip metody spočívá v měření změny kapacity a elektrického odporu vlivem sorpce vlhkosti¹¹. Senzor se skládá z kondenzátoru s dielektrikem¹². Z každé strany dielektrika je umístěná elektroda – jedna je perforovaná a druhá není. Perforovaná elektroda umožňuje difundovat vodním parám do dielektrika a ten tak mění své vlastnosti a tím se mění i kapacita kondenzátoru, ze které se vyhodnotí vlhkost. [10, 11]

Přístroj má na zadní straně umístěnu měřicí plochu, kterou přiložíme na zkoumaný materiál. Výsledky měření se ihned zobrazí na digitálním displeji na přední straně přístroje v procentech. Tato metoda měření je velice rychlá a výsledky měření tak máme ihned k dispozici. Další výhodou kapacitní metody je, že okolní teploty a obsah solí ve zdivu mají na výsledky měření malý vliv. Tato metoda je vhodná pro stanovení nízkých vlhkostí zdiva (0 – 6 %). U vyšších vlhkostí přesnost měření klesá. Přístroj vyhodnocuje výsledky s možnou odchylkou $\pm 2\%$ [18]



Obr. 37 Kapacitní vlhkoměr Greisinger elektronik GMK 100

10 Nedestruktivní metoda – metoda, při které nedochází k zničení zkoumaného materiálu, bývají méně přesné

11 Sorpce vlhkosti – jev, kdy při konstantní teplotě a zvyšující se relativní vlhkosti vzduchu materiál přijímá vodní páru z okolí [18]

12 Dielektrikum – látka (většinou izolant), která má schopnost polarizace (tedy být polarizována). Izolanty jsou podmnožinou dielektrik, každý izolant je dielektrikem, nikoli však každé dielektrikum izolantem.

Nevýhodou přístroje je náročnost na měřený povrch. Je důležité, aby podkladní povrch, na který přístroj přikládáme, byl homogenní¹³ a hladký bez nerovností a přístroj tak přiléhal celou měřicí plochou. Přístroj je také citlivý na přítomnost kovů vyskytujících se ve zdivu. Nevýhodou je také nutná kalibrace¹⁴ přístroje při změně měřeného materiálu a malá hloubka měření.

Přístroj, který jsem měla k dispozici, měřil pouze do hloubky 25 mm. U starších objektů je obtížné tyto podmínky na měřený povrch splnit a výsledky měření je dobré ověřit jinou přesnější metodou, např. metodou gravimetrickou, kterou se budeme zabývat v následující kapitole (3.2.2).

Pro zjištění tepelně – vlhkostního mikroklima¹⁵ v suterénu a I. NP bylo provedeno měření vzdušné vlhkosti a teploty okolního vzduchu digitálním teploměrem a vlhkoměrem GFTH 95 (obr. 38).



Obr. 38 Digitální teploměr a vlhkoměr GFTH 95

4.1.1.1 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Na několika zdech v interiéru omítka zcela chybí a z důvodu nestejnorodosti konstrukce a nerovností nebylo možné zde měření provést. Měření nebylo možné provést také v místnostech, které jsou nepřístupné. Měření bylo provedeno v suterénu a I. NP ve čtyřech výškových úrovních a to přibližně 30 cm, 50 cm, 100 cm a 150 cm nad podlahou daného podlaží. V každém místě byla provedena měření vždy ve 3 výškových úrovních dle možnosti přístupu a úpravy měřeného povrchu.

Celkem proběhlo měření na 26 místech v suterénu a I. NP. Jednotlivá místa měření jsou vyznačena čísla v půdorysech příslušných podlaží. Výsledky měření v místech, která byla očíslována od 1 do 26, jsou zaznamenány v tabulce 3. Relativní vlhkost vzduchu se v

¹³ Homogenní – stejnorodý, vlastnosti látek se v objemu nemění

¹⁴ Kalibrace – výchozí seřízení měřicího zařízení, aby měřilo přesné hodnoty

¹⁵ Mikroklimatické podmínky – fyzikální veličiny, které jsou navzájem závislé a popisují klima malé oblasti ve vztahu k člověku – pocit pohody či nepohody.



suterénu pohybuje kolem 79 %, přičemž byla naměřena teplota vnitřního vzduchu 8,7 °C. V I. NP byla zaznamenána relativní vlhkost vzduchu 76 % při teplotě 8,3 °C. Vlhkostní klima vnitřního prostředí je dle klasifikace ČSN P 73 0610 mokré. Klasifikační tabulka vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí je uvedena v tab. 1.

Výsledky měření vlhkosti zdiva jsou klasifikovány dle ČSN P 73 0610, jejíž podmínky jsou znázorněné v tabulce 2.

Vlhkostní klima vnitřního prostředí	Relativní vlhkost vzduchu [%]
suché	< 50
normální	50 až 60
vlhké	60 až 75
mokré	> 75

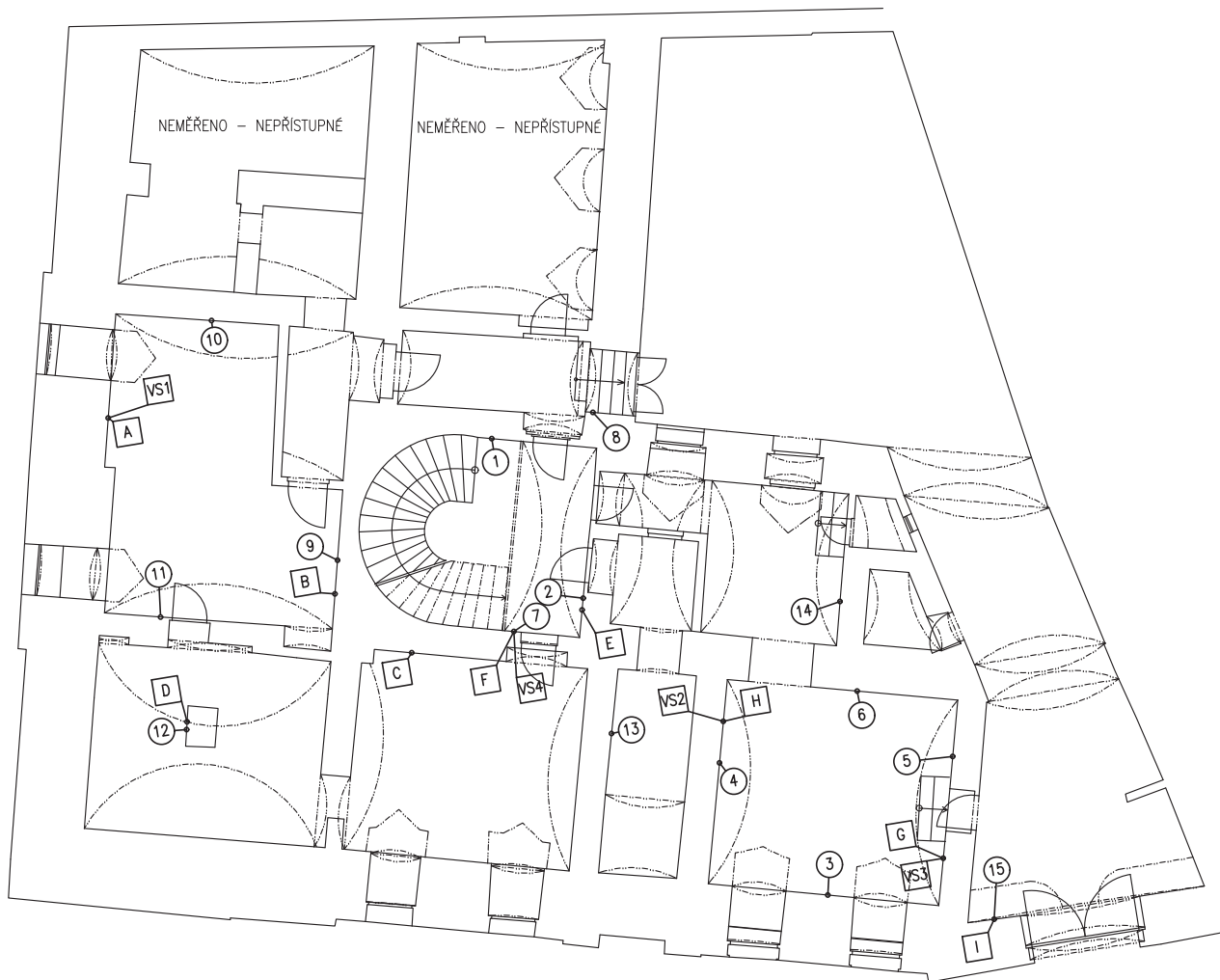
Tab. 1 Klasifikace vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov

HODNOCENÍ VLHKOSTI	VLHKOST ZDIVA [% hm.]
velmi nízká	< 3
nízká	3 – 5
zvýšená	5 – 7,5
vysoká	7,5 – 10
velmi vysoká	> 10

Tab. 2 Klasifikace vlhkosti dle ČSN P 73 0610

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS SUTERÉNU, ZAKRESLENÍ ODBĚRU VZORKŮ,
MĚŘENÍ VLHKOSTI, M1:100



LEGENDA:

- ①-⑫ MĚŘENÍ VLHKOSTI KAPACITNÍ METODOU
- Ⓐ-Ⓚ MĚŘENÍ VLHKOSTI GRAVIMETRICKOU METODOU
- ⓋⓈ1-ⓋⓈ4 MĚŘENÍ OBSAHU VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ



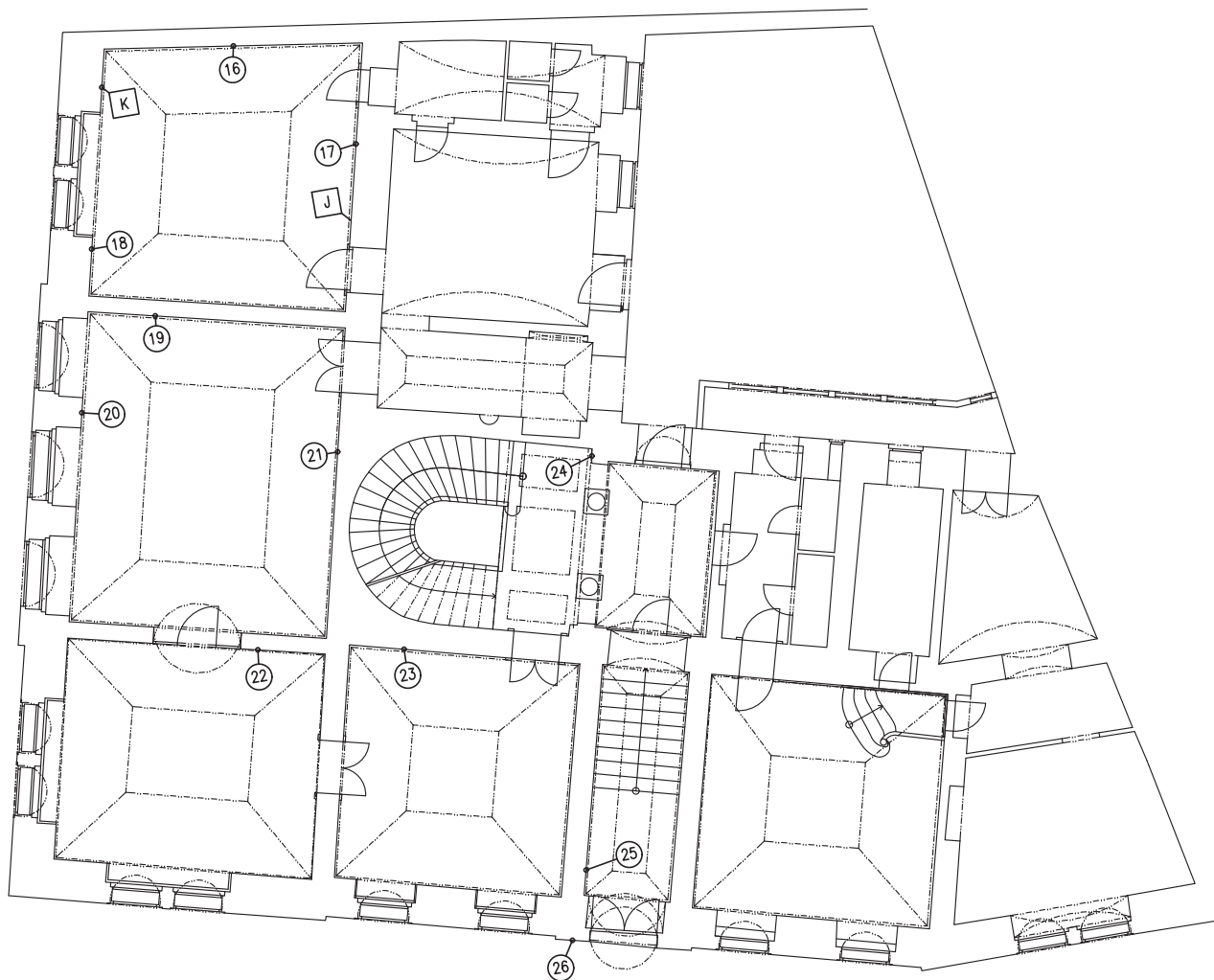
±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	REGINA SUCHARDOVÁ
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.	
NÁZEV PRÁCE:	REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU	
PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	
OBSAH VÝKRESU:	PŮDORYS SUTERÉNU, ZAKRESLENÍ ODBĚRU VZORKŮ, MĚŘENÍ VLHKOSTI	

		FORMÁT	3 x A4
		MĚŘÍTKO	1:100
		Č. VÝKR.	14

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŮDORYS I. NP, ZAKRESLENÍ ODBĚRU VZORKŮ,
MĚŘENÍ VLHKOSTI, M1:100



LEGENDA:

- ①-②⑥ MĚŘENÍ VLHKOSTI KAPACITNÍ METODOU
- Ⓐ-Ⓚ MĚŘENÍ VLHKOSTI GRAVIMETRICKOU METODOU
- VS1- VS4 MĚŘENÍ OBSAHU VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ



±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:	REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU		FORMÁT	3 x A4
PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		MĚŘÍTKO	1:100
OBSAH VÝKRESU:	PŮDORYS I. NP, ZAKRESLENÍ ODBĚRU VZORKŮ, MĚŘENÍ VLHKOSTI		DATUM	3/2017
			Č. VÝKR.	15

**HMOTNOSTNÍ VLHKOST**

PODLAŽÍ	ČÍSLO MĚŘENÍ	VÝŠKA NAD PODLAHOU [cm]	MATERIÁL	VLHKOST [%]	VYHODNOCENÍ VLHKOSTI DLE ČSN P 73 0610
SUTERÉN	1	30	omítka	8,8	vysoká
		50	omítka	11,3	velmi vysoká
		100	omítka	9,6	vysoká
	2	30	omítka	7,9	vysoká
		50	omítka	7,1	zvýšená
		100	omítka	6,5	zvýšená
	3	50	omítka	11,3	velmi vysoká
		100	omítka	11,0	velmi vysoká
		150	omítka	10,8	velmi vysoká
	4	30	omítka	10,6	velmi vysoká
		50	omítka	10,8	velmi vysoká
		100	omítka	11,1	velmi vysoká
	5	30	omítka	11,6	velmi vysoká
		50	omítka	11,3	velmi vysoká
		150	omítka	10,0	velmi vysoká
	6	30	omítka	11,8	velmi vysoká
		50	omítka	10,3	velmi vysoká
		100	omítka	6,2	zvýšená
	7	50	omítka	9,2	vysoká
		100	omítka	8,5	vysoká
		150	omítka	7,4	zvýšená
	8	30	omítka	9,8	vysoká
		50	omítka	9,1	vysoká
		100	omítka	11,7	velmi vysoká
	9	50	omítka	4,6	nízká
		100	omítka	4,2	nízká
		150	omítka	3,3	nízká
	10	30	omítka	8,6	vysoká
		50	omítka	7,5	vysoká
		100	omítka	7,0	zvýšená
11	30	omítka	9,6	vysoká	
	50	omítka	9,1	vysoká	
	100	omítka	8,3	vysoká	
12	30	omítka	7,8	vysoká	
	50	omítka	7,2	zvýšená	
	100	omítka	6,4	zvýšená	
13	30	omítka	14,5	velmi vysoká	
	100	omítka	10,8	velmi vysoká	
	150	omítka	9,6	vysoká	
14	30	omítka	11,6	velmi vysoká	
	50	omítka	9,6	vysoká	
	100	omítka	8,0	vysoká	
15	50	omítka	18,9	velmi vysoká	
	100	omítka	17,3	velmi vysoká	
	150	omítka	11,5	velmi vysoká	

Tab. 3 Tabulka naměřených hodnot hmotnostní vlhkosti v suterénu



1. NP	16	30	omítka	6,2	zvýšená
		50	omítka	5,8	zvýšená
		100	omítka	4,8	nízká
	17	30	omítka	5,5	zvýšená
		50	omítka	5,1	zvýšená
		100	omítka	3,8	nízká
	18	30	omítka	5,7	zvýšená
		50	omítka	4,1	nízká
		100	omítka	3,0	nízká
	19	30	omítka	4,0	nízká
		50	omítka	3,9	nízká
		100	omítka	4,2	nízká
	20	30	omítka	7,2	zvýšená
		50	omítka	5,0	zvýšená
		100	omítka	3,4	nízká
	21	30	omítka	4,9	nízká
		50	omítka	4,8	nízká
		100	omítka	4,0	nízká
	22	30	omítka	5,8	zvýšená
		50	omítka	5,6	zvýšená
		100	omítka	3,6	nízká
	23	30	omítka	6,8	zvýšená
		50	omítka	6,0	zvýšená
		100	omítka	5,1	zvýšená
24	30	omítka	4,8	nízká	
	50	omítka	4,5	nízká	
	100	omítka	2,3	velmi nízká	
25	30	omítka	8,5	vysoká	
	50	omítka	8,2	vysoká	
	100	omítka	7,9	vysoká	
26	30	omítka	8,7	vysoká	
	50	omítka	5,7	zvýšená	
	100	omítka	2,2	velmi nízká	

Tab. 3 Tabulka naměřených hodnot hmotnostní vlhkosti v I. NP

4.1.1.2 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ HMOTNOSTNÍ VLHKOSTI

Kapacitní metodou byl prokázán výskyt vlhkosti v objektu. Nejvíce zasažená je oblast suterénu, kde byla naměřena velmi vysoká vlhkost a to hned na několika místech. Nejvyšší zaznamenaná hodnota hmotnostní vlhkosti je 17,3 %. V I. NP se setkáváme ve většině případů s vlhkostí nízkou či zvýšenou. Pouze v bodě 25 a 26 se objevuje vysoká hodnota vlhkosti. Ve většině měřených bodů se vlhkost s rostoucí výškou od podlahy snižuje. V bodech 1, 4, 8 a 19 toto tvrzení neplatí a to z důvodu předpokládaného výskytu instalací pod omítkou či nestejnorodosti materiálů.

Kapacitní metoda měření vlhkosti je metoda spíše orientační, tudíž bylo provedeno přesnější měření hmotnostní vlhkosti metodou gravimetrickou (kap. 4.1.2).

4.1.2 STANOVENÍ VLHKOSTI GRAVIMETRICKOU METODOU

Gravimetrická metoda měření vlhkosti je metoda destruktivní. Tato metoda se provádí za normou stanovených podmínek, které jsou stanoveny dle ČSN EN ISO 12570.

Gravimetrická metoda je pro stanovení hmotnostní vlhkosti nejpoužívanější a nejpřesnější. Nevýhodou této metody je časová náročnost, není možné ji provést in-situ a nelze ji opakovat na stejném místě. Předpokládaná přesnost měření je 3 % [10]

Pro zjištění vlhkosti obsažené ve zdivu je nutné zasáhnout do konstrukce a odebrat vzorek. Odběr vzorků se provádí ručním vysekáním, nikoliv vrtačkou. Při použití vrtačky dochází k zahřívání a tím pak k vysušování zdiva. Místa odběru vzorků byla stanovena dle výsledků z



Obr. 39 Vážení vzorků v laboratoři

předchozího měření kapacitním vlhkoměrem a také dle možností odběru vzorků. Celkem

bylo odebráno 11 vzorků. Jelikož se měření neprovádí in - situ, bylo třeba odebrané vzorky řádně utěsnit, aby byla při transportu do laboratoře zachována jejich vlhkost. Já jsem odebrané vzorky umístila do skleněné zavařovací sklenice s víčkem na závit a jednotlivé sklenice ještě obalila mikrotenovým sáčkem. Vzorky bylo třeba převést do laboratoře co nejdříve. K provedení měření mi byl umožněn přístup do mikrobiologické laboratoře Fakulty stavební, ČVUT v Praze, která je vybavena potřebnými přístroji a pomůckami, které byly k měření potřeba. Díky tomu, že řešený objekt je umístěn v Praze, dopravila jsem odebrané vzorky během jedné



Obr. 40 Vkládání vzorků do sušičky



hodiny do této laboratoře, a tudíž nedošlo k velké časové prodlevě mezi odebráním vzorků a následným zpracováním v laboratoři.

V laboratoři byly vzorky umístěny do celofánových mističek, které byly nejprve zváženy bez vzorků a následně byly zváženy se vzorky pomocí digitální váhy s přesností na desetiny gramu. Zvážené vzorky se dále umístily do trouby, kde začíná proces vysušování.

Sušení probíhá ve větrané troubě s definovanou teplotou a relativní vlhkostí vzduchu menší než 10 %. Poté se vzorky následně po několika dnech převažují, dokud není dosaženo konstantní hmotnosti. Dle ČSN EN ISO 12570 je „konstantní hmotnosti dosaženo, pokud změna hmotnosti mezi třemi následujícími váženími provedenými nejméně po 24 h je menší než 0,1 % celkové hmotnosti.“ [10]. Pokud je toto splněno, vzorky se považují za vysušené a může se přistoupit k výpočtu.

Výpočet hmotnostní vlhkosti jednotlivých vzorků byl proveden dle vzorce:

$$w_h = \frac{(m_w - m_d)}{m_d} \cdot 100 \% hm.$$

kde je m_w – hmotnost vlhkého materiálu [g]
 m_d – hmotnost suchého materiálu [g]
 w_h – hmotnostní vlhkost [% hm.] [18]

4.1.2.1 VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Celkem bylo odebráno 11 vzorků. Jelikož byla zvýšená vlhkost předpokládaná v suterénu, což vyplývalo z předchozího měření kapacitní metodou, bylo zde odebráno 9 vzorků a v I. NP byly pak odebrány pouze 2 vzorky. Výšky odběrů se pohybují od 30 do 150 cm dle možnosti odběru. Místa odběrů jsou zakreslena ve výkresech půdorysů suterénu a I. NP a označena písmeny od A do K. Výsledky měření hmotnostní vlhkosti vážkovou metodou jsou zaznamenány v tabulce 4. a jsou klasifikovány dle ČSN P 73 0610, jejíž podmínky jsou znázorněné v tabulce 2.



PODL.	VZOREK	MATERIÁL	VÝŠKA ODBĚRU [cm]	VÁHA MISKY [g]	VÁHA VZORKU S MISKOU [g]		VLHKOST [%]	VYHODNOCENÍ VLHKOSTI DLE ČSN P 73 0610
					PŘED SUŠENÍM	PO SUŠENÍ		
SUTERÉN	A	omítka	100	1,6	14,0	13,1	7,8	vysoká
	B	zdivo	50	1,6	41,1	39,0	5,6	zvýšená
	C	lomový kámen	100	1,6	58,9	58,1	1,4	velmi nízká
	D	lomový kámen	150	1,6	73,2	70,7	3,6	nízká
	E	zdivo	100	1,6	88,1	83,7	5,4	zvýšená
	F	omítka	100	1,6	35,8	33,4	7,5	vysoká
	G	omítka	30	1,6	9,5	8,5	14,5	velmi vysoká
	H	lomový kámen	30	1,6	131,6	119,5	10,3	velmi vysoká
	I	směs omítky a betonu	150	1,6	18,5	17,2	8,3	vysoká
1. NP	J	směs cihly a omítky	100	1,6	87,4	84,8	3,1	nízká
	K	směs cihly a omítky	100	1,6	110,1	107,8	2,2	velmi nízká

Tab. 4 Výsledky měření gravimetrickou metodou

4.1.2.2 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ HMOTNOSTNÍ VLHKOSTI

Gravimetrickou metodou byl potvrzen výskyt velmi vysoké vlhkosti ve zdech. Tato metoda potvrdila předchozí výsledky měření kapacitní metodou a to zejména, že nejvíce je namáhána oblast suterénu, kde byla zaznamenána nejvyšší vlhkost 14,5 %. Velmi vysoká vlhkost byla změřena zejména na vnitřních nosných zdech a vysoká vlhkost na obvodových zdech. V I. NP byla zaznamenána vlhkost ve zdech velmi nízká a nízká.

Dle výsledků měření můžeme stanovit vhodné sanační opatření, kterým se zabývá kapitola 5.1.

4.1.3 PŘEDPOKLÁDANÉ ZDROJE ZAVLHČENÍ ŘEŠENÉHO OBJEKTU

4.1.3.1 Vzlínající vlhkost z podzákladí

Ke vzlínání vody z podzákladí dochází při absenci nebo již nefunkční hydroizolační obálky stavby. S ohledem na stáří objektu a vlhkostní mapy v soklové části objektu lze tento zdroj vlhkosti předpokládat. Výšková úroveň zavlhčení, do které může voda vystoupat vlivem kapilárních sil, je závislá na několika faktorech, především na množství vody a polohy vody v podzákladí, na poréznosti stavebního materiálu a na složení základové půdy. Základová půda je tvořena písky a pískovými štěrky (kap. 3.1.1), což značně přispívá ke kapilární elevaci.

Vzlínající vlhkost je nejvýznamnějším zdrojem vlhkosti a projevuje se především v suterénu, který je téměř celý zapuštěný do země. Přítomnost vlhkosti ve zdivu se projevuje opadáváním omítky v interiéru a výskytem vlhkostní mapy a značného opadávání omítky v soklové části v exteriéru. Výška vlhkostní mapy na západní a jižní straně fasády dosahuje výšky 1,2 m nad terénem. Nejvýše je však zasažena severní a východní strana fasády, která směřuje směrem do uzavřeného dvora. Jelikož je dvůr uzavřený mezi budovami,



Obr. 41 Vlhkost na zdech v suterénu

nedochází zde k potřebnému pohybu větru a fasáda je zakryta stíny přiléhajících budov. Z důvodu absence slunečního svitu a nedostatečného provětrávání nemůže zdivo vysychat. Na omítce se projevují značné znaky degradace do výšky až 3,0 m.

4.1.3.2 Poruchy vlivem srážkové vody v objektu

Jelikož jsou západní a jižní průčelí vystavena do otevřeného prostoru, dochází zde k degradaci fasádní omítky a zvlhčení zdiva **hnaným větrem**. Jedná se o namáhání konstrukcí (zejména fasády) vodou, která stéká po konstrukci a do zdiva se dostává propustnou omítkou. Namáhání je podpořeno dynamickými účinky větru, zejména na návětrných stranách objektu. Dešťová voda ze střechy objektu je však zachycena okapy a svedena po fasádě do kanalizačního systému.

Objekt je ze západní a jižní části obklopen zpevněnými plochami – chodníky. Je třeba uvažovat také zdroj zvlhčení od vody **odstříkující**, která namáhá zejména soklovou část objektu. V zimním období se jedná především o vodu z tajícího sněhu a navíc je tento jev doprovázen solí z chemického posypu chodníků. Ve vyšších patrech se jedná především o odstříkující vodu z říms, které podporují poruchy fasády vlivem srážkové vody hnané větrem.



4.1.3.3 Vliv kapilární kondenzace a sorbce v konstrukci

Porézní materiál je schopný vázat vzdušnou vlhkost z okolního prostředí. Závisí to na nasycení vzduchu vodní parou a typu kapilární soustavy. Tzn. že opuka či cementové omítky jsou schopné za stejných podmínek absorbovat více vzdušné vlhkosti než jiné materiály jako např. sanační omítka či pálená cihla.

Jelikož nosné zdi v suterénu jsou vyžděné z opuky a zdi v I. NP jsou tvořeny smíšeným zdívem a byla zde naměřena vysoká hodnota relativní vlhkosti (79 %), je třeba tento zdroj zavlhčení neopomenout.

Poznámka: Jako doprovodný zdroj zavlhčení v objektu se projevuje **hydrokopický příjem vlhkosti**, ke kterému dochází prostřednictvím vodorozpustných solí. Tyto soli mají schopnost vázat vzdušnou vlhkost ze svého okolí. Zda jsou v konstrukci obsaženy soli a jedná se tak i o tento zdroj zvlhčení se dále zabývá následující kapitola č. 4.1.4. [18, 19, 20]

4.1.4 ANALÝZA VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ V KCI

Jelikož byla prokázána voda v konstrukci a voda je považována za transportní médium škodlivin, lze zde předpokládat i výskyt vodorozpuštěných solí. Vodorozpuštěné soli přispívají k poruchám, které by působením čisté vody nevznikly. Jelikož jsou zdi v suterénu tvořeny opukou, dochází zde k transportu vody v pórovitém materiálu a tak se soli dostanou hlouběji do konstrukce. Chemické degradace se projevují výkvěty solí a to zejména na zdivu v suterénu a v oblasti soklu. Na základě těchto poznatků byl proveden chemický rozbor vzorků pro zhodnocení salinity v konstrukci.

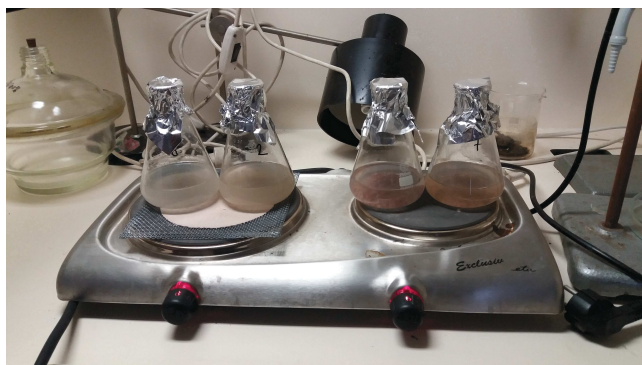


Obr. 44 Výkvěty solí v oblasti soklu

4.1.4.1 STANOVENÍ SKUTEČNÉHO OBSAHU SOLÍ

Celkem byly odebrány 4 vzorky. Místa odběrů byla stanovena dle vizuální prohlídky a dle výskytu zvýšené vlhkosti v konstrukci, která byla zjištěná předchozím měřením (kap. 4.2.). Všechny vzorky byly odebrány v suterénu a místa odběrů jsou zakreslena v jeho půdorysu a označena symboly VS1, VS2, VS3 a VS4. Výšky odběrů jsou různé podle míst, které se zdály nejvíce zasažené solí a podle možnosti odběru vzorků.

Pro stanovení skutečného obsahu solí mi byl umožněn přístup do mikrobiologické laboratoře fakulty stavební, ČVUT Praha, kde jsem mohla provést měření pod dohledem odborné pracovnice laboratoře, která mi poskytla cenné rady.



Obr. 45 Zahřívání směsi

Testováním vzorků se zjišťovala přítomnost solí, které se vyskytují v konstrukcích nejčastěji. Jednalo se především o výskyt chloridů, dusičnanů, síranů a amoniaku. Odebrané vzorky se rozdrtily v třecí misce, odměřily se cca 2 g vzorku, které se přesypaly

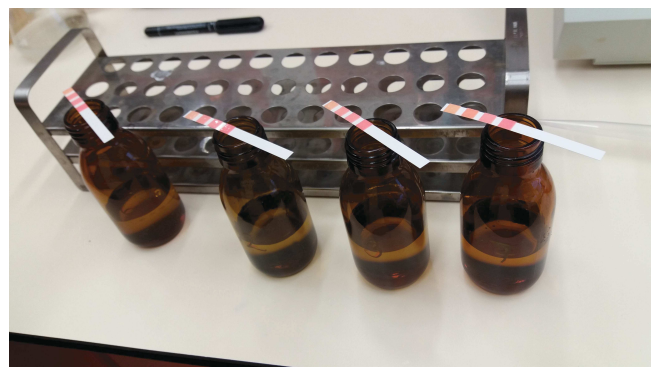


Obr. 46 Stanovení pH vzorku

do Erlenmayerovy baňky. Materiál se zalil 100 ml destilované vody. Směs se následně povařila a nakonec se vystavila na 10 min ultrazvuku, aby došlo k dokonalému promíchání a rozpuštění solí ve vodě. Poté se směs nechala přes noc sedimentovat. Druhý den se pomocí filtračního papíru a nádoby směs přefiltrovala a připravila se tak k určení pH a k testování obsahu vodorozpustných solí. Testování vzorků bylo nejprve provedeno kvalitativní analýzou a následně kvantitativní analýzou.

4.1.4.1.1 KVALITATIVNÍ ANALÝZA

Tato analýza slouží pro předběžné zjištění přítomnosti jednotlivých druhů solí a pro stanovení jejich přibližného množství rozpuštěného ve vodě v mg/l. Tato analýza je velmi rychlá a provádí se prostřednictvím analytických testovacích proužků. Výsledky měření se vyhodnotí podle zbarvení jednotlivých proužků. Dle kvalitativní analýzy jsou ve vzorcích nejvíce obsaženy chloridy, ve větší míře se zde objevují i dusičnany. Síraný byly ve velké míře obsaženy pouze ve vzorku VS3. Vzorek VS4 vykazoval ve všech měření nízký obsah solí a tudíž byl pro další náročnější měření kvantitativní analýzou vyřazen.



Obr. 47 Provádění kvalitativní analýzy

4.1.4.1.2 KVANTITATIVNÍ ANALÝZA

Tato analýza se provedla za pomoci UV-VIS fotometru Spectroquant Pharo 300, kterým je laboratoř vybavena. Princip stanovení obsahu solí ve vzorku spočívá v měření absorpce světla vzorkem při určitém rozsahu vlnových délek, přičemž absorpce je závislá na koncentraci vzorku. Jestliže se kvalitativní analýzou prokáže vysoká koncentrace, nebo přístroj není schopen stanovit přesný obsah solí, je nutné vzorek naředit destilovanou

vodou 1:10 nebo 1:100. Jelikož byla prokázána vysoká koncentrace síranů ve vzorku VS3, bylo tedy potřeba vzorek naředit. Přístroj udává výsledky měření v mg/l. Pro zařazení stupně salinity bylo třeba výsledky přepočítat na mg/g přičemž je nutné ve výpočtu vždy zohlednit případné zředění vzorků.

Celkem byla uskutečněna 4 měření pro každý vzorek. Zkoumané byly vzorky VS1, VS2 a VS3. Vzorek VS4 byl na základě výsledků kvalitativní analýzy vyřazen. Provádělo se měření na obsah chloridů, dusičnanů, síranů a amoniaku ve vzorcích. Všechna měření probíhala dle předepsaných postupů pod dohledem vyškoleného pracovníka laboratoře. Výsledky měření obsahu vodorozpustných solí ve vzorcích fotometrickou metodou jsou znázorněny v tabulce 6, následně byly hodnoty přepočítány z mg/l na mg/g, což je znázorněné v tabulce 7. Výsledky měření byly posouzeny dle tabulky 5.



Obr. 48 Provádění kvantitativní analýzy

STUPEŇ ZASOLENÍ ZDIVA	OBSAH SOLÍ [mg/g]		
	CHLORIDY	DUSIČNANY	SÍRANY
nízký	< 0,75	< 1,0	< 5,0
zvýšený	0,75 až 2,0	1,0 až 2,5	5,0 až 20
vysoký	2,0 až 5,0	2,5 až 5,0	20 až 50
velmi vysoký	> 5,0	> 5,0	> 50

Tab. 5 Hodnocení destruktivního působení solí ve zdivu podle směrnice WTA 4 - 6 - 99/D: Posuzování zdiva - diagnostika staveb

VZOREK	HMOTNOST [g]	pH	AMONIAK [mg/l]	CHLORIDY [mg/l]	DUSIČNANY [mg/l]	SÍRANY [mg/l]
VS1	2,2	9	0,36	23	29,3	48
VS2	2,3	8,5	0,46	47	46,2	51
VS3	2,1	6,5	0,34	82	35,6	77

Pozn. - vzorek ředěný 1:10

Tab. 6 Výsledky měření salinity fotometrickou metodou



VZOREK	VÝŠKA ODBĚRU NAD TERÉNEM [cm]	AMONIAK [mg/l]	CHLORIDY [mg/g]	DUSIČNANY [mg/g]	SÍRANY [mg/g]
VS1		0,36	1,05	1,33	2,18
VS2		0,46	2,04	2,01	2,22
VS3		0,34	3,90	1,70	36,67

Tab. 7 Přepočítané výsledky v mg/g a zařídění dle stupně zasolení dle ČSN 73 0610

Výsledky měření kvantitativní analýzou prokázaly výskyt vodorozpustných solí v konstrukci. Nejvíce jsou v konstrukci obsaženy chloridy. Metoda prokázala vysokou koncentraci této soli ve vzorku VS1 a VS2. Dále se v konstrukci objevují ve zvýšené koncentraci dusičnany a to ve všech měřených vzorcích. Sířany prokazují vysoký obsah ve vzorku VS3, v dalších vzorcích mají koncentraci nízkou. Výskyt amoniaku v konstrukci nemá příznivé účinky. Výsledky měření jsou pro konstrukci negativní a je třeba navrhnout vhodné sanační opatření, kterým se zabývá kapitola 5.1.2.

4.1.4.2 PŘÍČINY VÝSKYTU VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ V KONSTRUKCI OBJEKTU

Většina solí se do konstrukcí dostává pomocí vztlínající vlhkosti. Dochází zde k přenášení vlhkosti vzhůru v konstrukci pomocí kapilárních sil. Sole rozpuštěné ve vodě se tak dostanou dále do konstrukce. Vliv na pohyb solí a koncentraci solí v určitých místech objektu má pohyb a odpařování vody a také rozpustnost solí a pohyblivost jednotlivých iontů.

Nejvíce jsou v řešené konstrukci obsaženy chloridy, které se do konstrukce dostaly pravděpodobně z kamenné soli, která se používá pro posypy chodníků v zimním období. Chodníky k objektu přiléhají na západním a jižním průčelí a tak lze tento zdroj chloridů považovat za dominantní. Déle se do konstrukcí mohly dostat pomocí mineralizované spodní vody a technologickými procesy.

Dusičnany, objevující se v konstrukci, vznikají rozkladem organických hmot. Mohou se v konstrukci vyskytovat z důvodu poškozených odpadů a kanalizace, nebo může být zdrojem, vzhledem k umístění objektu v centru, močovina použitá pro zimní ošetření komunikací.

Přítomnost síranů v řešeném objektu je pravděpodobně zapříčiněna mineralizovanou spodní vodou či výrobou stavebních materiálů.

4.1.4.3 VLIV VODOROZPUSTNÝCH SOLÍ NA KONSTRUKCI

Mezi hydroskopické soli obsažené ve zdivu patří chloridy, dusičnany a sírany. Tyto soli mají schopnost přijímat vodní páru a zadržovat ji v kapalné formě a tím tak zvyšují vlhkost zdiva. Na konstrukcích si jich můžeme povšimnout vizuální prohlídkou, kde se projevují vlhkostními mapami a po vyschnutí zdi neestetickými výkvěty solí na omítkách.

Ke krystalizaci solí dochází, pokud jejich koncentrace překročí hodnotu rozpustnosti. Krystaly vyplňují póry v materiálu a svou rozpínavostí pak vytváří tlak na stěny těchto pórů. Ke krystalizaci solí může docházet uvnitř materiálu, na povrchu materiálu, nebo může docházet ke krystalizaci nad i pod povrchem současně. Krystalizace na povrchu porézního materiálů se projevuje eflorescencí nebo - li výkvěty solí, které jsou značně neestetické. Pokud dochází ke krystalizaci pod povrchem, vznikají tzv. subflorescence nebo - li podpovrchový výkvět solí a dochází tak k výraznějšímu poškození materiálu. Subflorescence se projevuje především opadáváním vrstvy nátěrů, rozpadem nebo oddělení omítkových vrstev, ztrátou soudržnosti povrchu malty a cihly či kamene a dále to může vést až k rozsáhlejší destrukci zdiva. [18,19]

4.2 *STATICKÉ TRHLINY*

4.2.1 TRHLINY NA SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH

Při stavebně – technickém průzkumu bylo objeveno značné množství trhlin různých šířek. Největší trhliny se nacházejí na západní a jižní straně fasády a na těchto zdech se objevují i ze strany interiéru. Ze strany exteriéru se zde vyskytují trhliny svislé i šikmé, dosahující šířky až 5 mm a prochází přes parapety, nadpraží oken a římsu. V interiéru byla v II. NP byla v místnosti č. 2.12 objevena trhlina šířky několik centimetrů. Na fasádě objektu i v interiéru se vyskytují další menší trhliny, které jsou různých šířek.



Obr. 49 Svislé trhliny na jižní fasádě

Vznik trhlin viditelným způsobem signalizuje poruchy na obvodové stěně.

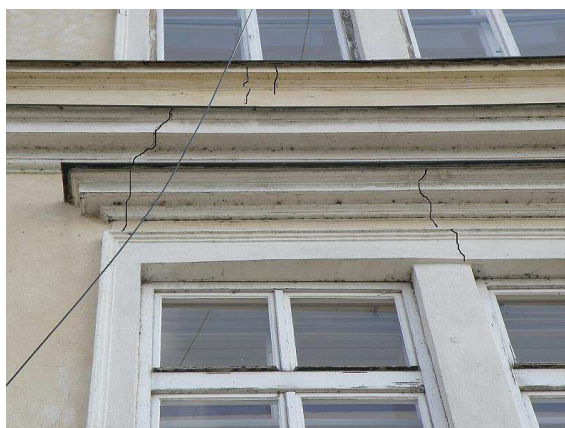


Obr. 50 Svislé trhliny na západní fasádě

Trhliny značí, že napětí v konstrukci překročilo mez pevnosti zdiva při určitém způsobu namáhání. Každá trhlinka poukazuje na pohyb určité části objektu.

Při analýze příčin statických poruch je třeba vycházet z průběhu a charakteru trhliny. Trhliny obecně vznikají v místech největšího namáhání, ale i v místech menší pevnosti materiálu. Průběh trhlín je tudíž dán i nehomogenitou materiálu. Rozevřené trhliny na fasádě mají neporušený obrys a charakterem odpovídají tahovým trhlinám. Trhlinka v interiéru má porušený obrys a dochází k posunutí v trhlíně. Charakterem tato trhlinka odpovídá porušení smykem. Tahové trhliny vznikají ve směru tlakových trajektorií, tj. ve směru kolmo na hlavní tah. [20].

Jelikož jsou trhliny ve většině případů svislého směru a došlo k porušení klenbových stropních konstrukcí (kap. 4.2.2), lze usuzovat, že vznik trhlín je zapříčiněn nedostatečným zachycením vodorovných sil od stropních konstrukcí. Objekt není dostatečně ztužen v úrovni stropních konstrukcí.



Obr. 51 Svislé trhliny procházející římsou

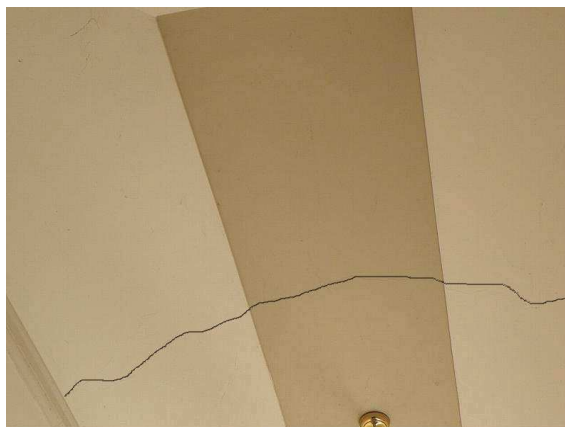


Obr. 53 Přejít trhlín z klenob do svislých keří

4.2.2 TRHLINY NA KLENBÁCH

Při stavebně – technickém průzkumu bylo zjištěno velké množství trhlin na klenbách, které tvoří stropní konstrukci I. PP a I. NP. Trhliny jsou nejvíce zaznamenány ve vrcholech a v rozích cihelných kleneb a dosahují šířky několika milimetrů. V místnosti 1.01 probíhá trhlina přes celou šířku zrcadlové klenby. Vznik trhlin je pravděpodobně zapříčiněn posunem podpor v důsledku nedostatečného ztužení objektu.

Nejzávažnější znaky porušení se projevují na klenbě v suterénu v místnosti č. 0.09. Klenba je částečně prolomena a proti pádu je podepřena dřevěnou konstrukcí. Analýze poruchy této klenby je věnována kapitola 4.3.



Obr. 54 Trhlina na klenbě v místnosti 1.01



Obr. 55 Trhliny na klenbě v místnosti 1.04



Obr. 56 Trhlina na klenbě v místnosti 1.06

4.3 ANALÝZA VALENÉ KLENBY V SUTERÉNU

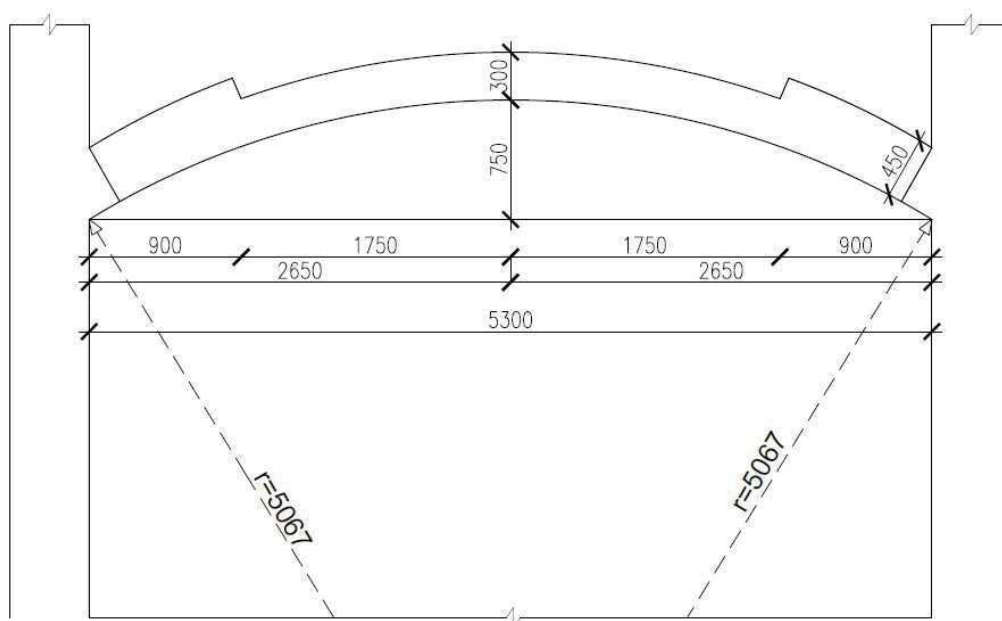
V suterénu v místnosti 0.09 se nachází segmentová valená klenba, která vykazuje značné příznaky porušení. Cihelná klenba je částečně prolomena a v této porušené oblasti následkem prolomení padala omítka. Porušení je patrné z obrázku 57. Klenba je podepřena dočasně dřevěnou konstrukcí a také příčkou.

Jelikož je konstrukce podlahy nad touto klenbou neporušená, byla skladba podlahy a tloušťka klenby odhadnuta na základě skladby nad klenbami ve vedlejších místnostech, kde byla podlaha již rozebrána a byly zde patrné jednotlivé vrstvy podlahy. Skladba S4 je znázorněná na obr. 59.

Tloušťka klenby ve vrcholu a v patě byla odhadnuta na základě podobných staveb, které byly stavěny ve stejném období. Další potřebné parametry jako rozpon a vzepětí klenby byly změřeny pomocí laserového měřiče.

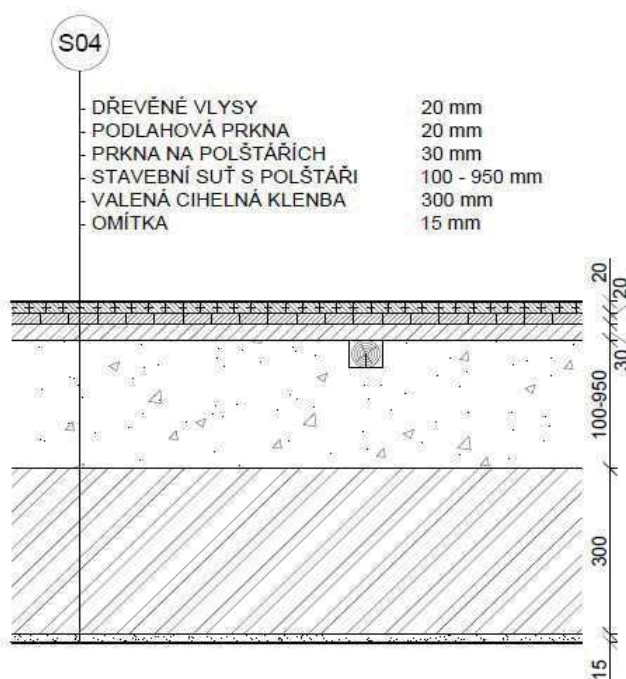


Obr. 57 Porušená segmentová valená klenba



Obr. 58 Geometrie valené klenby

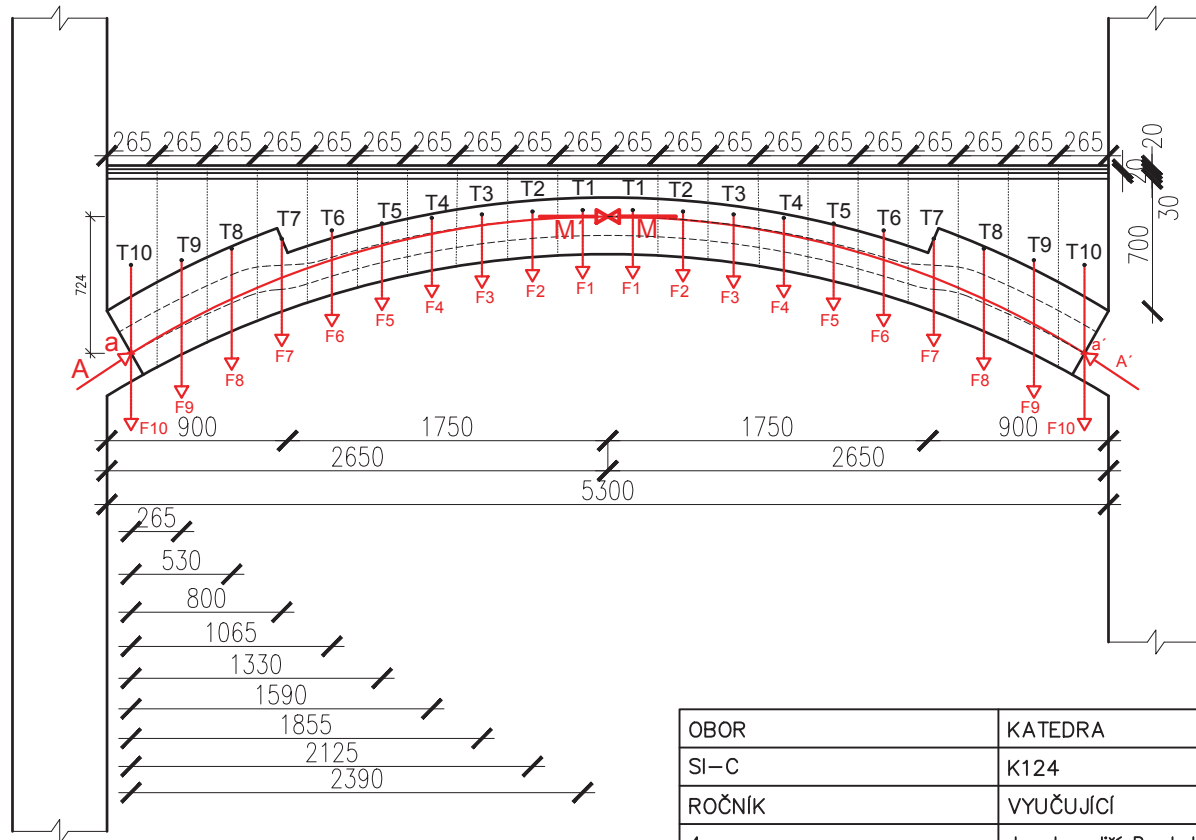
Klenby jsou zakřivené prostorové nosné konstrukce přenášející účinky zatížení v závislosti na svém tvaru a charakteru zatížení převážně tlakem. Při hledání příčin a faktorů, které vedly k havárii klenby bylo provedeno posouzení klenby grafickou metodou. Tento způsob je vhodný pro posouzení nižších segmentových kleneb, které jsou souměrné a souměrně zatížené a je tedy vhodný pro tento případ. Tato metoda pro posuzování kleneb vychází z teorie pružnosti. Uvažuje se o trojúhelníkovém rozdělení napětí po průřezu. Tlaková čára je spojnice tlakových center všech průřezů klenbového oblouku. Obecně se jedná o křivku. Při posuzování klenby ji nahrazujeme lomenou čarou. Průběh tlakové čáry je limitován jen jejím počátkem a koncem na spodní a horní hraně jádra průřezu (průřez je namáhán jen tlakem). Z důvodu symetrie stačí vyřešit jen polovinu klenby. Tato polovina se rozdělila na 10 samostatných zatěžovacích dílů, kde působí svislé síly $F_1 - F_{10}$. Vznikly tak 2 neznámé reakce – vodorovný tlak klenby M a podporová reakce A . [23]




Obr. 59 Skladba podlahy nad klenbou
(zpracovala autorka BP)

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

ANALÝZA VALENÉ KLENBY - SCHÉMA ZATÍŽENÍ, M1:40



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1: 40
			DATUM	4/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	16
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
ANALÝZA VALENÉ KLENBY - SCHÉMA ZATÍŽENÍ				



VALENÁ KLENBA – GRAFICKÁ METODA

VÝPOČET ZATÍŽENÍ – ZŠ= 0,265 m	Char. zatížení [kN/m]	γ [-]	Návr. zatížení [kN]
F1, x1= 2,390 m			
- dřevěné vlisy, tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 104 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	0,496	1,35	0,670
- cihelná klenba, tl. 300 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,431	1,35	1,932
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	2,436		3,348
F2, x2= 2,124 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 120 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	0,572	1,35	0,773
- cihelná klenba, tl. 300 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,431	1,35	1,932
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	2,512		3,451
F3, x3= 1,857 m			
- dřevěné vlisy, tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 154 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	0,735	1,35	0,992
- cihelná klenba, tl. 300 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,431	1,35	1,932
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	2,674		3,670
F4, x4= 1,591 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 204 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	0,973	1,35	1,314
- cihelná klenba, tl. 300 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,431	1,35	1,932
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	2,913		3,992
F5, x5= 1,328 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 243 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,159	1,35	1,565
- cihelná klenba, tl. 300 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,431	1,35	1,932
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	3,099		4,243



F6, x6= 1,063 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 316 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,507	1,35	2,035
- cihelná klenba, tl. 300 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,431	1,35	1,932
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	3,447		4,713
F7, x7= 0,798 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 318 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,517	1,35	2,048
- cihelná klenba, tl. 375 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,789	1,35	2,415
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	3,814		5,209
F8, x8= 0,532 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 360 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	1,717	1,35	2,318
- cihelná klenba, tl. 450 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	2,147	1,35	2,898
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	4,373		5,963
F9, x9= 0,267 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 470 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	2,242	1,35	3,027
- cihelná klenba, tl. 450 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	2,147	1,35	2,898
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	4,897		6,671
F10, x10= 0 m			
- dřevěné vlisy tl. 20 mm, $\rho=850 \text{ kg/m}^3$	0,045	1,35	0,061
- podlahová prkna, tl. 20 + 30 mm, $\rho=500 \text{ kg/m}^3$	0,066	1,35	0,089
- stavební suť s polštáři (polštáře zanedbané), tl. 625 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	2,981	1,35	4,025
- cihelná klenba, tl. 450 mm, $\rho=1800 \text{ kg/m}^3$	2,147	1,35	2,898
- nahodilé zatížení (bytový dům)= 1,5 kN/m ²	0,398	1,50	0,596
<i>zatížení celkem:</i>	5,637		7,669
ΣF_k	35,802	ΣF_d	48,929

Z momentové podmínky rovnováhy soustavy sil (M , A , F_i) k podporovému bodu se spočetla velikost vodorovné síly M :

$$O: (h + t/2) * M = \Sigma F_i * x_i$$

$$O: (0,75 + 0,075) * M = 26,833$$

$$M = 32,525 \text{ kN}$$



Síly M , A a ΣF musí být v rovnováze: jejich paprsky musí procházet jedním bodem a složkový obrazec musí být uzavřený. Platí zde vzorec:

$$A = \sqrt{M^2 + \Sigma F^2}$$

$$A = \sqrt{32,525^2 + 48,929^2}$$

$$A = 58,75 \text{ kN}$$

POSOUZENÍ KLENBY V PATĚ:

$$N_m = \Phi_m \cdot b \cdot t \cdot (f_{k,z} / Y_{m,z}) \cdot Y_z$$

$$t = 450 \text{ mm}$$

$$e = 1/6 \cdot t = 1/6 \cdot 450 = 75 \text{ mm}$$

$$\Phi_m = 1 - 2 \cdot (e/t) = 1 - 2 \cdot (0,075 \cdot 0,45) = 0,7$$

$$f_{ck} = K \cdot \delta \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta = 0,45 \cdot (0,77 \cdot 10)^{0,7} \cdot 3^{0,3} = 2,6 \text{ MPa}$$

K .. konstanta závislá na zdících prvcích, běžně 0,4 - 0,5 [-]

δ .. součinitel tvaru = 0,77 [-]

f_b .. pevnost zdících prvků [MPa] (hodnota odhadnuta)

f_m .. pevnost malty [MPa] (hodnota odhadnuta)

Výpočet součinitele bezpečnosti

$$\gamma_M = \gamma_{M1} \cdot \gamma_{M2} \cdot \gamma_{M3} \cdot \gamma_{M4} = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 2,5$$

γ_{M1} zahrnuje spolehlivost průzkumu

γ_{M2} vliv pravidelnosti a výplní spár maltou; <0,85; 1,2>

γ_{M3} vliv zvýšené vlhkosti od 4 % do 20 %; <1; 1,25>

γ_{M4} vliv trhlin; <1; 1,4>

$$N_m = \Phi_m \cdot b \cdot t \cdot (f_{k,z} / Y_{m,z}) \cdot Y_z$$

$$N_m = 0,7 \cdot 1,0 \cdot 0,45 \cdot \frac{(2,6 \cdot 10^3)}{2,5} \cdot 1 = 327,6 \text{ kN}$$

$N_m = 327,6 \text{ kN} > A = 43,52 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$

**POSOUZENÍ KLENBY VE VRCHOLU:**

$$N_m = \Phi_m * b * t * (f_{k,z} / Y_{m,z}) * Y_z$$

$$t = 300 \text{ mm}$$

$$e = 1/6 * t = 1/6 * 300 = 50 \text{ mm}$$

$$\Phi_m = 1 - 2 * (e/t) = 1 - 2 * (0,05/0,3) = 0,7$$

$$f_{ck} = K * \delta * f_b^\alpha * f_m^\beta = 0,45 * (0,77 * 10)^{0,7} * 3^{0,3} = 2,6 \text{ MPa}$$

$$Y_M = Y_{M1} * Y_{M2} * Y_{M3} * Y_{M4} = 2,0 * 1,0 * 1,25 * 1,0 = 2,5$$

$$N_m = \Phi_m * b * t * (f_{k,z} / Y_{m,z}) * Y_z$$

$$N_m = 0,7 * 1,0 * 0,30 * \frac{(2,6 * 10^3)}{2,5} * 1 = 218,4 \text{ kN}$$

$$N_m = 218,4 \text{ kN} > M = 32,525 \text{ kN} \dots \text{VYHOVUJE}$$

VYHODNOCENÍ:

- α Posuzovaná valená klenba vyhovuje 1. výmince rovnováhy – tlaková čára nevystupuje z jádra průřezu
- α Posuzovaná valená klenba vyhovuje 2. výmince rovnováhy – úhel sevřený výslednicí R a kolmicí ke spáře je větší než třecí síla zdiva.
- α Posuzovaná valená klenba vyhovuje 3. výmince rovnováhy – tlaková síla nepřekračuje únosnost průřezu při mimostředním tlaku

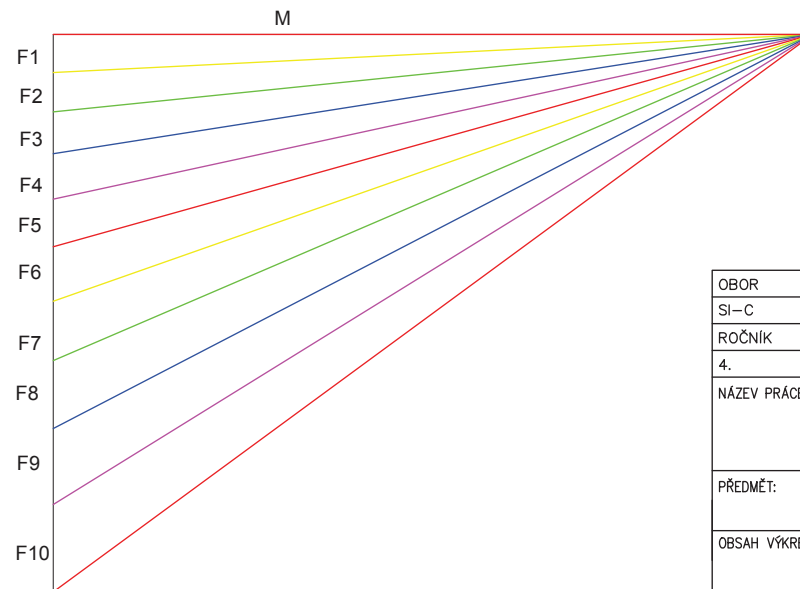
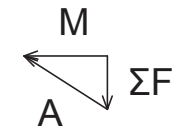
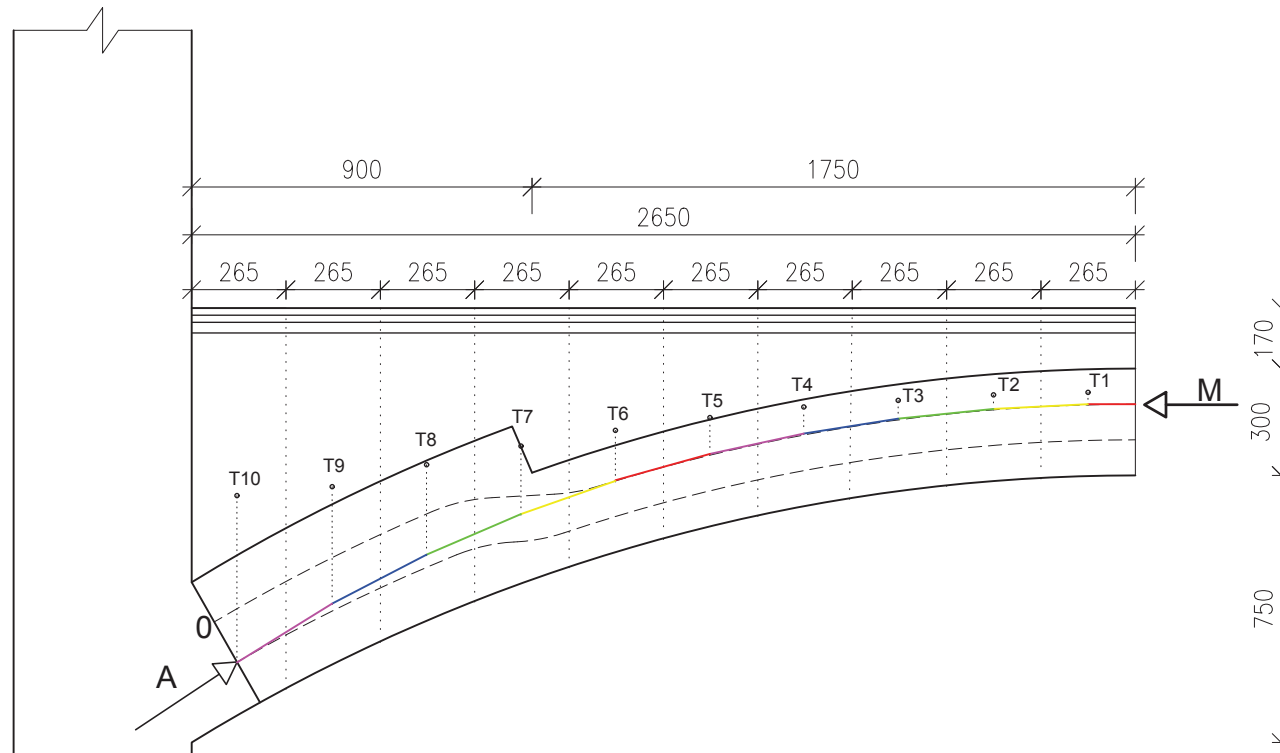
ZÁVĚR:

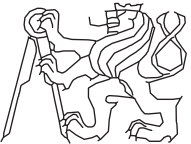
Posuzovaná valená **klenba vyhovuje avšak pouze v případě pevných podpor.** Jelikož ale je klenba značně porušená, je to pravděpodobně způsobeno právě posunem podpor. Objekt je třeba ztužit, zabránit posunům podpor a zajistit tak přenesení vodorovných sil do svislých konstrukcí.

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

ANALÝZA VALENÉ KLENBY - GRAFICKÁ METODA, M1:15

SLOŽKOVÝ OBRAZEC - PLATÍ ROVNOVÁHA SIL:



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A3
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1:15
			DATUM	4/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	17
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
ANALÝZA VALENÉ KLENBY - GRAFICKÁ METODA				



5 NÁVRH SANAČNÍCH OPATŘENÍ

5.1 SANACE VLHKÉHO ZDIVA

Jelikož jsou na objektu patrné známky zvýšené vlhkosti, která byla v kapitole 4.1 potvrzena pomocí kapacitní a gravimetrické metody a v suterénu byla zjištěna dokonce velmi vysoká vlhkost, je nezbytné provést vhodnou sanaci vlhkého zdiva. Vlhkost má na řešený objekt negativní vliv a je nutné provést takové sanační opatření, při kterém bude vlhkost ze zdiva trvale odvedena a bude tak zamezena další degradace objektu vlivem zvýšené vlhkosti.

Při výběru vhodného sanačního opatření je nezbytné přihlédnout k faktu, že řešený objekt je veden jako kulturní památka České republiky a tudíž se výběr sanačních opatření velice zúží. V tomto případě není možné použít mechanické metody jako např. podřezávání stěn pomocí lanové pily s dodatečným vkládáním hydroizolace nebo zarážení profilovaných plechů do spár zdiva, což jsou běžné metody pro sanaci vlhkého zdiva. Další metoda pro snížení vlhkosti ve zdivu je elektroosmóza. Problém v aplikaci této metody je podmínka tloušťky stěn, která se připouští do 600 mm a stěny v suterénu objektu značně tuto hodnotu přesahují. Jako vhodné řešení se jeví izolace vzduchovými mezerami. Je to způsob osvědčený pro ochranu budov v podmínkách způsobených zemní vlhkostí. Problém tohoto řešení je, že jeho účinnost je poměrně malá - vlhkost se sníží pouze o 4-5 %. V suterénu byla naměřena maximální hodnota vlhkosti 17,3 %, což by znamenalo při použití této metody snížení vlhkosti pouze na hodnotu okolo 12 %. Z toho vyplývá, že vlhkost v objektu by se snížila, ale nebylo by dosaženo požadované hodnoty 3,0 % dle ČSN P 73 0610, aby bylo možné prohlásit objekt za vyhovující.

Další metoda pro snížení vlhkosti zdiva je metoda chemických injektážních clon. Tato přímá metoda je vhodná pro provedení dodatečné izolace smíšeného zdiva, cihelného i kamenného. Hydroizolační vrstva se provádí tak, že se do vlhkého zdiva vpraví látka, která pronikne do pórů, kapilár a trhlin. Ve zdivu tak vznikne clona, která zadrží vztlínající vodu a plní tak funkci dodatečné izolace. Jde však o zásah a vpravení cizorodé látky do konstrukce. Aplikace této metody, ze strany interiéru, však minimalizuje zásahy do konstrukce. Vyhneme se tak záborům, výkopům a bouráním zpevněných ploch kolem objektu v exteriéru. Z hlediska odborů památkové péče, které usilují o co nejmenší zásahy v památkově chráněných budovách, je toto řešení vítáno, protože umožňuje minimalizovat

vliv sanačních prací na budovu samotnou a její okolí, nenarušuje její statiku a má vysokou účinnost. [12, 13, 18]

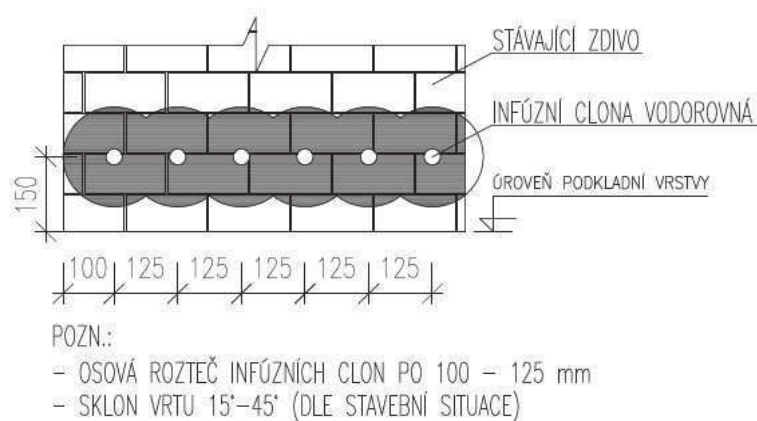
5.1.1 INFÚZNÍ CLONY

Vlhké zdivo je třeba řádně nasytit hydrofobizačním¹⁶ prostředkem, který bude dodatečně zabraňovat vzlínající vlhkosti. Vpravení infúzního prostředku se provádí do předem vyvrtaných otvorů. Existuje celá řada chemických injektážních materiálů a technických postupů a je nutné pro jejich vhodné zvolení stanovit nejen vlhkostní údaje a stupeň salinity, ale brát v úvahu i další technické charakteristiky jako jsou např.: druh a geometrie zdiva, homogenita zdiva, existence trhlin ve zdivu, vrtatelnost zdiva, pevnost a statická stabilita zdiva.

Při stavebně technickém průzkumu bylo zjištěno, že suterénní zdi jsou tvořeny kamenným zdivem tloušťky 800 – 1700 mm. Na zdech v suterénu nejsou patrné trhliny, které by mohly ohrožovat statiku budovy. Celková stabilita stěn není narušená.

PROVÁDĚNÍ

Pokud by se někde na injektovaném zdivu vyskytly široké trhliny či otevřené spáry, mělo by se provést nejprve plošné utěsnění těchto trhlin v oblasti plánované injektáže ještě před vlastní injektáží. Takové zdivo se nejprve dostatečně vyplní injektovatelnou, nesmrštivou maltou, aby se zabránilo úniku injektážního materiálu. Osová vzdálenost vyvrtaných otvorů se musí pohybovat okolo cca 100- 120 mm. Otvory jsou vrtány vodorovně nebo mírně šikmo (sklon 10°-45°) dle stavební situace. Hloubka vrtů se rovná tloušťce zdi minus 3 - 5 cm. Průměr vyvrtaných otvorů se pohybuje zpravidla mezi 16 až



Obr. 60 Provádění infúzní metody (zpracovala autorka BP)

¹⁶ Hydrofobizační – odpuzující vodu



20 mm. Při větších tloušťkách konstrukce (nad cca 900 mm) se doporučuje provést vrty z obou stran injektované zdi. Výška vrtů na vnitřních zdech bude cca 150 mm nad zemí, vrty budou prováděny pouze z jedné strany zdi se sklonem cca 10°. Hydroizolace na podlaze musí být u zdi vytažena minimálně do výšky 250 mm, aby došlo k plnému spojitému utěsnění. V obvodových zdech, které dosahují šířky nad 900 mm a jsou v kontaktu se zeminou, budou vrty umístěny ze strany interiéru i exteriéru. Vrty z interiéru budou umístěny cca 60 mm pod stropem a budou vrtány vodorovně nebo se sklonem do 10°. Ze strany exteriéru budou vrty umístěné přibližně 420 mm nad terénem a tato výška bude kopírovat výšku terénu po celém obvodu objektu. Vrty budou vrtány se sklonem okolo 50°, aby došlo k propojení obou vrtů a došlo tak k utěsnění přes celou tloušťku zdiva. Před vlastní injektáží se vhodným způsobem odstraní prach vzniklý při vrtání. Další fází je proces injektování, kdy bude silikonová mikroemulze vpravena pod tlakem do připravených otvorů. Při provádění injektáže by teplota injektované konstrukce a okolního vzduchu neměla klesnout pod + 5°C. V závěru je třeba vrty opětovně homogenizovat vhodnou zálivkovou nesmrštlivou hmotou. [14, 18, 19]

Jelikož je suterén téměř celý zapuštěný do země, je třeba obvodové zdi utěsnit proti zemní vlhkosti plošně ve svislém směru. To bude provedeno pomocí hydroizolační stěrky na minerální bázi. Jejich hydrofóbní účinek zamezí vnikání vlhkosti do sanačního omítkového systému a přesto umožní konstrukci dýchat a vysychat. Jejich další výhodou je odolnost proti solím. Plošné izolace podlah se s touto svislou izolací propojí vytažením izolace podlahy do výšky minimálně 250 mm a hydroizolační stěrka se nanese až na úroveň podkladní desky. Dojde tak k vytvoření spojitě hydroizolační vrstvy ve svislém i vodorovném směru.

Nevýhodou použití hydroizolačních stěrek na minerální bázi je jejich nízká pevnost v tahu a jejich použití má tudíž velké nároky na podklad, především na jeho stabilitu a pevnost v tahu i tlaku.

Nejprve je nutné připravit povrch, na který se bude hydroizolační stěrka nanášet. Z povrchu je třeba odstranit původní omítky, vyškrábat spáry a povrch zarovnat. Na připravený podklad se nanese hydrofobizující penetrace, dále se nanese rychletuhnoucí malta pro utěsnění a vyrovnává spáry ve zdivu a následně se nanese minerální těsnicí stěrka. Podrobnější popis skladby je uveden v technickém listě v příloze. [14]

Aby bylo umožněno odvětrávání a vysychání suterénní obvodové zdi, bude ze strany exteriéru umístěn, na očištěném zdivu od omítek, nosný dřevěný rošt tvořený



impregnovanými latěmi s rozměry 30 x 50 mm. Na rošt se připevní plastové obkladové panely. Vzniklá dutina mezi panelem a zdí umožní odvod vlhkosti ze zdiva do exteriéru. Tato úprava soklu bude provedena po celém obvodu objektu. Panely budou do výšky 450 mm (výška 1 panelu) a tato výška bude na klesajícím průčelí kopírovat výšku terénu. Detailní popis montáže je uveden v příloze v technickém listě od výrobce.

5.1.2 ODSOLOVÁNÍ ZDIVA

Jelikož byla v konstrukci potvrzena přítomnost vodorozpuštěných solí, čemuž se věnuje kapitola 4.1.4., je nutné navrhnout společně se sanačním opatřením vlhkého zdiva také vhodné úpravy, které sníží obsah solí v konstrukci a minimalizují se tak jejich negativní účinky na konstrukci. Úplné odstranění solí není prakticky nikdy možné.

Transportním médiem solí je voda a proto je důležité nejprve zamezit přístupu vody do konstrukce, což bude provedeno pomocí infúzních clon (kap. 5.1.1). Nejjednodušší způsob odstranění solí je mechanický. To lze použít při odstranění solí z povrchu zdí, omítek a fasády, ne však ze stavební konstrukce.

Postup odsolování zdiva se provede v několika krocích. Nejprve se připraví podklad. Je třeba odstranit veškeré původní omítky a uvolněné vrstvy v rozsahu sanačního zásahu. Dále je nutné vyškrábat spáry, vyčistit podklad a velmi nerovný povrch vhodně zarovnat. Po očištění se povrch provlhčí destilovanou vodou, aby se co nejvíce solí rozpustilo. V dalším kroku již aplikujeme odsolovací obklady. Použijeme nasákové materiály, jako je buničina a kaolín. Při vysychání dochází k transportu solí do obkladu. Obklad se po několika dnech sejme a zpravidla se jejich aplikace ještě několikrát zopakuje. Úspěšnost odsolení je ověřena laboratorním měřením obsahu solí v odsolovaném materiálu. V posledním kroku se na zdivo nanese sanační omítka, jejíž skladba je popsána v následující kapitole. [18, 19]

5.1.3 FINÁLNÍ POVRCHOVÁ ÚPRAVA ZDIVA

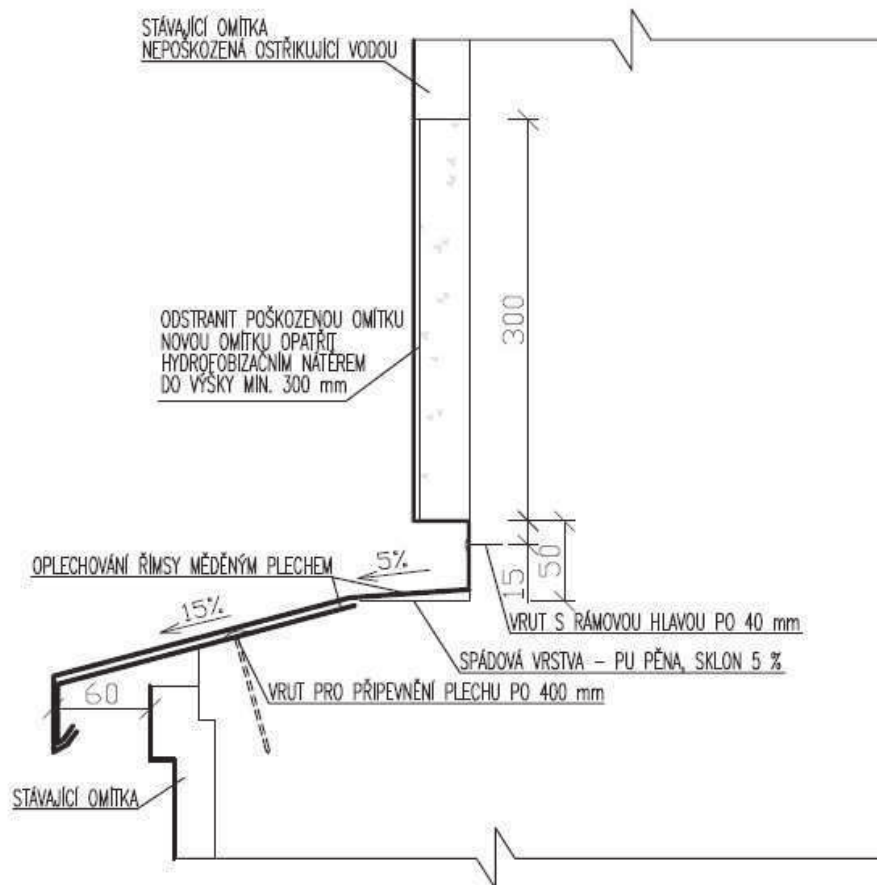
Po provedení sanace vlhkého zdiva metodou infúzních clon a po odsolení zdiva odsolovacími obklady je třeba provést vhodný sanační omítkový systém. Sanační omítkový systém má mikroporézní strukturu, pomocí které transportuje zbytkovou vlhkost ze zdiva do okolního prostředí a přitom povrch omítky zůstane suchý.

Nejprve se zdivo očistí a vyškrábou spáry, pokud tak již nebylo učiněno při

předchozích sanací a na takto připravený podklad se nanese podhoz, který zajišťuje adhezi podkladní omítky k podkladu. Dále se nanese podkladní omítka, která slouží k vyrovnání nerovností nebo popř. jako vrstva pro ukládání solí. Další vrstvu tvoří sanační omítka, která se nanese v tloušťce cca 20 mm. Tuto vrstvu je možné opatřit štukem tl. 2 - 3 mm a následuje finální výmalba. Přesnější popis skladby sanačního omítkového systému je uveden v technickém listě od výrobce v příloze. [14]

5.1.4 DOPLŇKOVÁ OPATŘENÍ

Je důležité zajistit odvětrávání všech prostor v suterénu, aby byla relativní vlhkost okolo požadované hodnoty cca 60 % při 20°C. Na sanovaném povrchu konstrukce nesmí docházet ke kondenzaci (nesmí vzniknout tzv. rosný bod). Docházelo by tak k porušení funkčnosti sanační omítky, vzniku plísní atd. V případě dalších zásahů do sanované konstrukce nesmí být použity materiály na bázi sádry, jelikož se sádra vyznačuje vysokým hydroskopickým příjmem vlhkosti. V takovém případě je třeba použít deklarované materiály do sanačních systémů na cementové bázi. V objektu a jeho okolí nesmí být prováděny práce, které by nepříznivě ovlivnily vlhkostní podmínky základové půdy a zdiva.

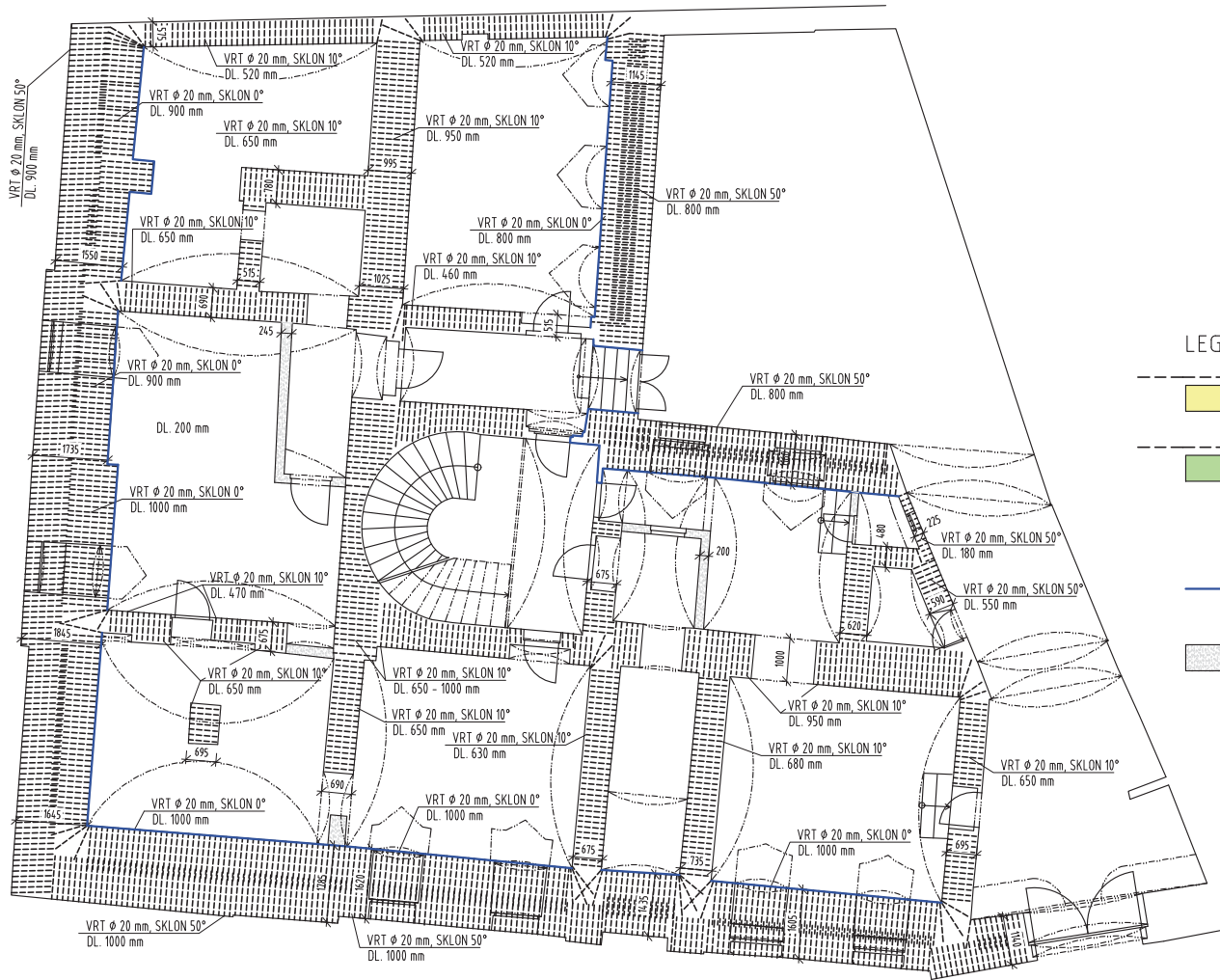


Obr. 61 Úprava římsy proti odstříkující vodě (zpracovala autorka BP)

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE VLHKOSTI - INFÚZNÍ CLONY, PŮDORYS SUTERÉNU

M1:100



BAREVNÉ SCHÉMA:



LEGENDA

- INFÚZNÍ CLONA VODOROVNÁ Z INTERIÉRU
V 1 VÝŠKOVÉ ÚROVNI - 150 mm NAD PODLAHOU
- INFÚZNÍ CLONA VODOROVNÁ Z INTERIÉRU A EXTERIÉRU
V 2 VÝŠKOVÝCH ÚROVNI - 60 mm POD STROPĚM (INT)
- 420 mm NAD ÚR. TERÉNU PO CELÉM OBVODĚ (EXT)
- INFÚZNÍ CLONA SVISLÁ - MINERÁLNÍ HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA
VYTAŽENÁ MIN. 150 mm NAD ÚR. INF. CLON VODOROVNÝCH
- VYBOURÁNÍ PŘÍČEK



±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	REGINA SUCHARDOVÁ
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.	



NÁZEV PRÁCE:	REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU	
PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	
OBSAH VÝKRESU:	SANACE VLHKOSTI - INFÚZNÍ CLONY, PŮDORYS SUTERÉNU	

FORMÁT	3 x A4
MĚŘÍTKO	1:100
DATUM	4/2017
Č. VÝKR.	18

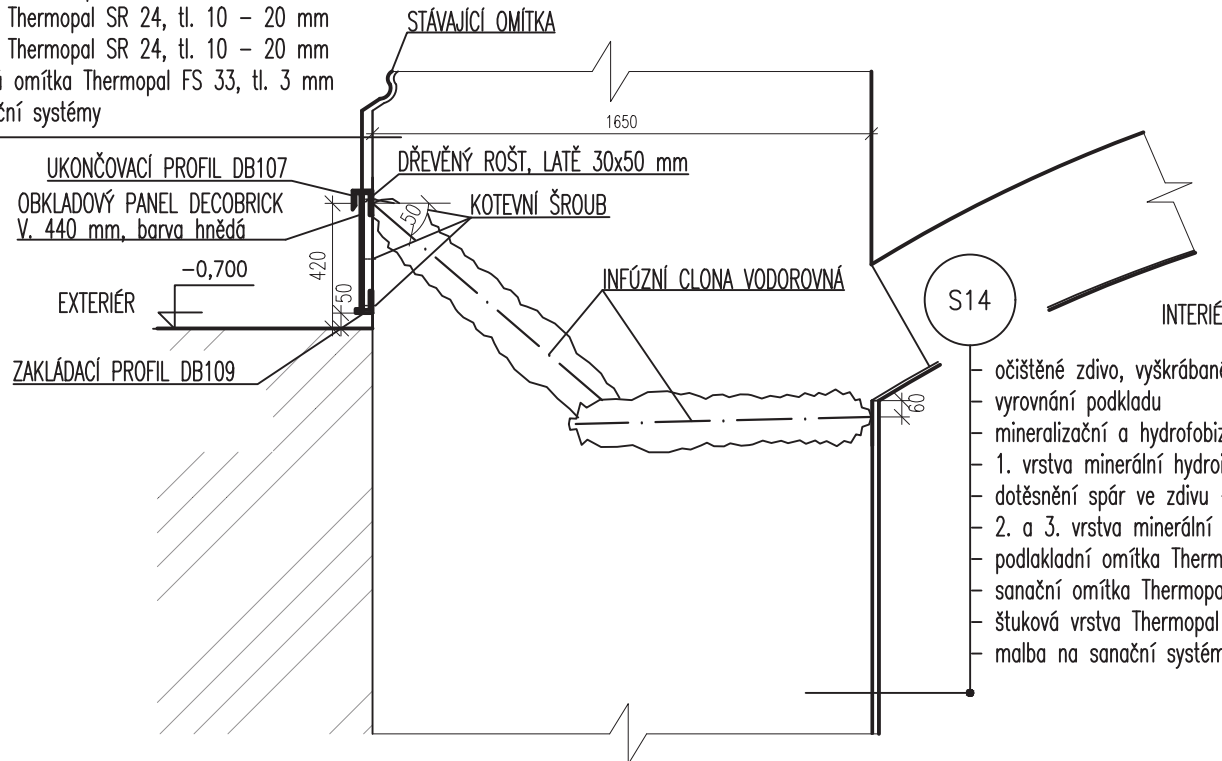
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE VLHKOSTI - INFÚZNÍ CLONY

DETAIL OBVODOVÉ ZDI V OBLASTI SOKLU, M1:25

S13

- očištěné zdivo, vyškrábané spáry
- podkladní omítka Thermopal SP, tl. 2 mm
- sanační omítka Thermopal SR 24, tl. 10 - 20 mm
- sanační omítka Thermopal SR 24, tl. 10 - 20 mm
- sanační štuková omítka Thermopal FS 33, tl. 3 mm
- malba na sanační systémy



S14

- očištěné zdivo, vyškrábané spáry
- vyrovnání podkladu
- mineralizační a hydrofobizační penetrace podkladu - Aquafin F
- 1. vrstva minerální hydroizolační stěrky Aquafin SulfatFEST, tl. 2 mm
- dotěsnění spár ve zdivu - Asocret M30
- 2. a 3. vrstva minerální hydroizolační stěrky - Aquafin SulfatFEST, tl. 4 mm
- podkladní omítka Thermopal SP, tl. 2 mm
- sanační omítka Thermopal SR 24, tl. 25 mm
- štuková vrstva Thermopal FS 33, tl. 3 mm
- malba na sanační systémy

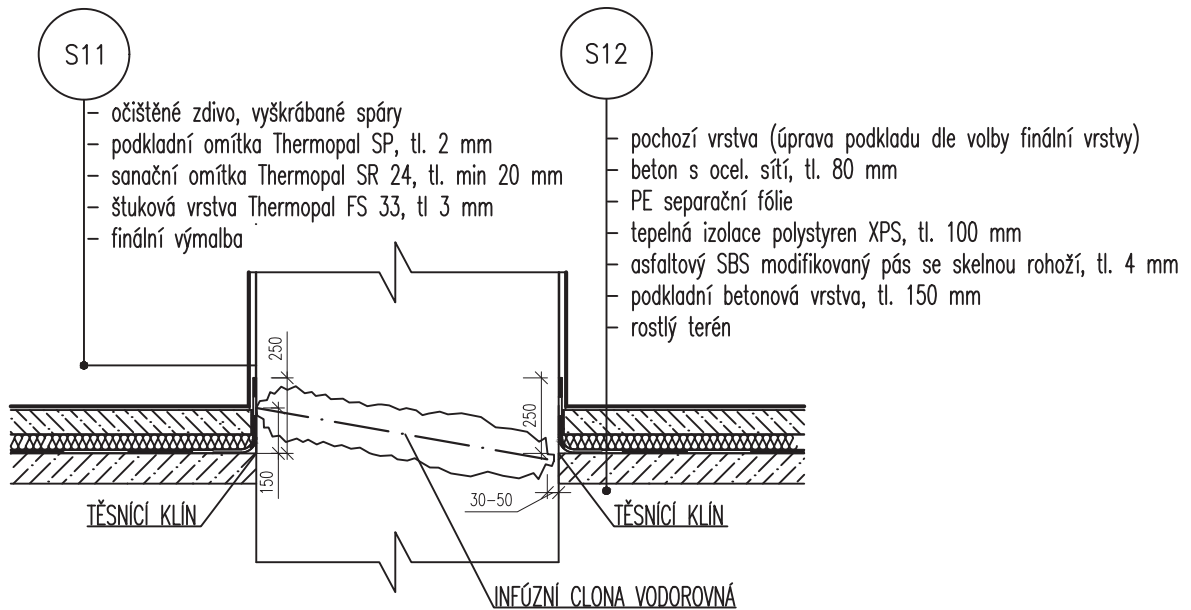
±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1: 25
PŘEDMĚT:			DATUM	4/2017
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Č. VÝKR.	19
OBSAH VÝKRESU:				
SANACE VLHKOSTI - INFÚZNÍ CLONY, DETAIL OBVODOVÉ ZDI V OBL. SOKLU				

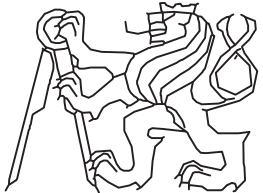
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE VLHKOSTI - INFÚZNÍ CLONY

DETAIL NAPOJENÍ VNITŘNÍ ZDI NA PODLAHU, M1:25



±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘITKO	1:25
			DATUM	4/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	20
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
SANACE VLHKOSTI - INFÚZNÍ CLONY, DETAIL NAPOJENÍ VNITŘNÍ ZDI NA PODLAHU				



5.2 SANACE STATICKÝCH TRHLIN A TRHLIN NA KLENBÁCH

Jak bylo již zmíněno v kapitole 4.2, na objektu se vyskytuje velké množství svislých i vodorovných trhlin. Tahové trhliny vznikly z důvodu překročení tahové únosnosti konstrukcí vlivem tahových namáhání. Tyto poruchy jsou důsledkem nedostatečné prostorové tuhosti a nedostatečným zachycením vodorovných sil ze stropních konstrukcí, u kterých dochází k posunům podpor. Pevnost zdiva v tahu je mnohem menší než pevnost v tlaku, a proto je třeba toto namáhání minimalizovat a tahová namáhání přenést ocelovými pruty. Je nutné v rámci sanačního opatření objekt dodatečně prostorově ztuzit a zabránit posunům zdí. Řešený objekt byl postaven v 19. století a v tomto období se neřešilo ztužení objektu železobetonovými pozedními věnci, jak u staveb novějších. Dodatečné vybudování ztužujících železobetonových věnců není možné, jelikož je objekt nemovitou kulturní památkou České republiky. Jako vhodné řešení se nabízí ztužení konstrukce pomocí ocelových táhel, které se umístí do stropních konstrukcí a zabrání se tak posunům podpor vodorovných konstrukcí. Toto řešení bude použito v kombinaci s vlepáním helikální výztuže do drážek ve zdivu v úrovních stropů, kde chybí ztužující věnce a dojde tak k celkovému ztužení objektu.

5.2.1 STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY

Výpočet pevnosti zdiva v tlaku

$$f_{ck} = K \cdot \delta \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta = 0,45 \cdot (0,77 \cdot 10)^{0,7} \cdot 3^{0,3} = 2,6 \text{ MPa}$$

K .. konstanta závislá na zdících prvcích, běžně 0,4 -0,5 [-]

δ .. součinitel tvaru = 0,77 [-]

f_b .. pevnost zdících prvků [MPa] (hodnota odhadnuta)

f_m .. pevnost malty [MPa] (hodnota odhadnuta)

Výpočet součinitele bezpečnosti

$$\gamma_M = \gamma_{M1} \cdot \gamma_{M2} \cdot \gamma_{M3} \cdot \gamma_{M4} = 2,0 \cdot 0,95 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 2,5$$

γ_{M1} zahrnuje spolehlivost průzkumu

γ_{M2} vliv pravidelnosti a výplní spár maltou; <0,85; 1,2>



γ_{M3} vliv zvýšené vlhkosti od 4 % do 20 %; <1; 1,25>

γ_{M4} vliv trhlin; <1; 1,4>

Výpočet návrhové pevnosti zdiva v tlaku

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_M} = \frac{2,6}{2,5} = 1,04 \text{ MPa}$$

Odhad návrhové pevnosti zdiva v tahu

$$f_{ck} = \frac{f_{cd}}{10} = \frac{1,04}{10} = 0,104 \text{ MPa}$$

Návrh ocelových táhel

M = 32,525 kN (viz. kap. 4.3)

Normálová síla působící v táhle (počítáno na 1 m²):

$$N_1 = 0,75 \cdot 32,525 = 24,4 \text{ kN}$$

Maximální zatěžovací šířka na 1 táhlo:

$$z = 4,0 \text{ m}$$

$$N_{Ed} = N_1 \cdot z = 24,4 \cdot 4,0 = 97,6 \text{ kN}$$

Návrh táhel:

materiál: **ocel S235** ($f_{yk} = 235 \text{ MPa}$, $E_s = 210 \text{ GPa}$)

profil: **Ø = 20 mm**

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{235}{1,0} = 235 \text{ Mpa} \quad A = \pi \cdot \frac{d^2}{4} = \pi \cdot \frac{20^2}{4} = 314,16 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rd} = f_{yd} \cdot A = 235 \cdot 10^{-3} \cdot 314,16 = 73,83 \text{ kN}$$

Posouzení:

$$N_{Ed} = 97,6 \text{ kN} > N_{Rd} = 73,83 \text{ kN}$$

Ocelové táhlo S235, Ø = 20 mm NEVYHOVUJE

Je třeba navrhnout táhlo většího průměru nebo z oceli větší pevnosti.

Návrh táhel:

materiál: **ocel S355** ($f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $E_s = 210 \text{ GPa}$)



profil: $\emptyset = 20 \text{ mm}$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{355}{1,0} = 355 \text{ Mpa} \quad A = \pi \cdot \frac{d^2}{4} = \pi \cdot \frac{20^2}{4} = 314,16 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rd} = f_{yd} \cdot A = 355 \cdot 10^{-3} \cdot 314,16 = 111,53 \text{ kN}$$

Posouzení:

$$N_{Ed} = 97,6 \text{ kN} > N_{RD} = 111,53 \text{ kN}$$

Ocelové táhlo S355, $\emptyset = 20 \text{ mm}$ VYHOVUJE

Návrh roznášecí desky

materiál: ocel S235 ($f_{yk} = 235 \text{ MPa}$, $E_s = 210 \text{ GPa}$)

rozměry: **a = 310 mm, b = 310 mm, t = 10 mm**

$$A = a \cdot b = 310 \cdot 310 = 96100 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{[97,6 \cdot 10^3]}{96100} = 1,016 \text{ MPa}$$

$$\sigma = 1,016 \text{ MPa} < f_{cd} = 1,04 \text{ MPa}$$

[22]

Roznášecí deska S235 310x310x10 mm VYHOVUJE

PROVÁDĚNÍ

Nejprve se vysekají kapsy ve zdivu v obvodových zdech, do kterých se vloží roznášecí desky S235 310x310x10 mm a protáhne se táhlo S355 $\emptyset = 20 \text{ mm}$. Kotvení zedního táhla bude provedeno prostřednictvím předpínací pistole. Táhla budou uchycena kotevními objímkami, které zajišťují polohu táhel. Po vnesení předpětí bude táhlo zachyceno do samosvorných kotevních čelistí.

5.2.2 ZTUŽENÍ OBJEKTU VLOŽENÍM HELIKÁLNÍ VÝZTUŽE

Jelikož objekt nemá pozdní věnce, je nutné ho celkově dodatečně ztužit. To bude provedeno vložением helikální výztuže KOMPAKT VAH po celé délce obvodu objektu v úrovni stropů. Jelikož je tato metoda prováděna v kombinaci s vložением ocelových táhel, bude použito menší množství helikální výztuže, jelikož ocelová táhla přenesou většinu působících tahových sil.



PROVÁDĚNÍ

Do stěn budou vyfrézovány drážky, které se poté očistí od prachu a hrubých nečistot. Poté se do drážky nanese pomocí pistole malta KOMPAKT MPC 50, do které se vloží výztuž. V úrovni stropů 1. NP a 2. NP budou vloženy 2 pruty KOMPAKT VAH 10 (1 prut \varnothing 10 mm, $A = 13 \text{ mm}^2$, mezní síla 10,7 kN) a úroveň stropu suterénu bude vložena 1 prut KOMPAKT VAH 10. Detailnější popis provádění a vlastnosti jednotlivých použitých materiálů jsou uvedeny v příloze.

5.2.3 SANACE POŠKOZENÉ KLENBY V PRŮJEZDU NA VNITŘNÍ DVOREK

(půdorys suterénu - 0.17)

Na klenbě v průjezdu v suterénu se vyskytují značné trhliny, které je třeba řešit lokálním způsobem. Trhliny na klenbě budou sanovány metodou stehování. Principem této metody je osazení ocelových spon kolmo přes trhliny. Spony bývají většinou o průměru 12 – 25 mm a dlouhé 0,8 – 1,2 m. Rozstup mezi sponami bývá obvykle 0,3 – 0,5 m. Vrty, do kterých jsou spony usazovány jsou hloubky v rozmezí 0,5 – 0,8 tloušťky zdiva a po osazení spon se zaplní cementovou maltou. Spony je třeba opatřit protikorozním nátěrem a po utěsnění trhlín maltou se na povrch nanese omítka. [21]

5.2.4 FINÁLNÍ POVRCHOVÁ ÚPRAVA – SPÁROVÁNÍ TRHLIN

Po provedení sanace trhlín osazením ocelových táhel a helikální výztuže, které zabrání vzniku dalších trhlín, je třeba opravit trhliny stávající. To bude provedeno povrchovým spárováním trhlín do hloubky přibližně 10 cm. Nejprve je však nutné trhliny začistit a odstranit z nich volné zdící prvky. Spárovací malta by měla být takové konzistence, aby samovolně nevytékala.

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE - STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLÝ, PŮDORYS SUTERÉNU

M1:100

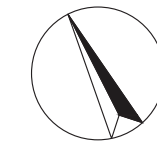
LEGENDA

- STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLÝ S355 ϕ 20 MM
- STAŽENÍ OBJEKTU HELIKÁLNÍ VÝZTUŽÍ V ÚROVNÍ STROPNÍCH KČÍ
- TRHLINY VE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍCH
- TRHLINY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH
- PORUŠENÁ KLENBA – POŠKOZENÁ VAZBA ZDIVA



$\pm 0.000 = 192,700$ m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.	
NÁZEV PRÁCE:		
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU		
PŘEDMĚT:		
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		
OBSAH VÝKRESU:		
SANACE – STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLÝ, PŮDORYS SUTERÉNU		

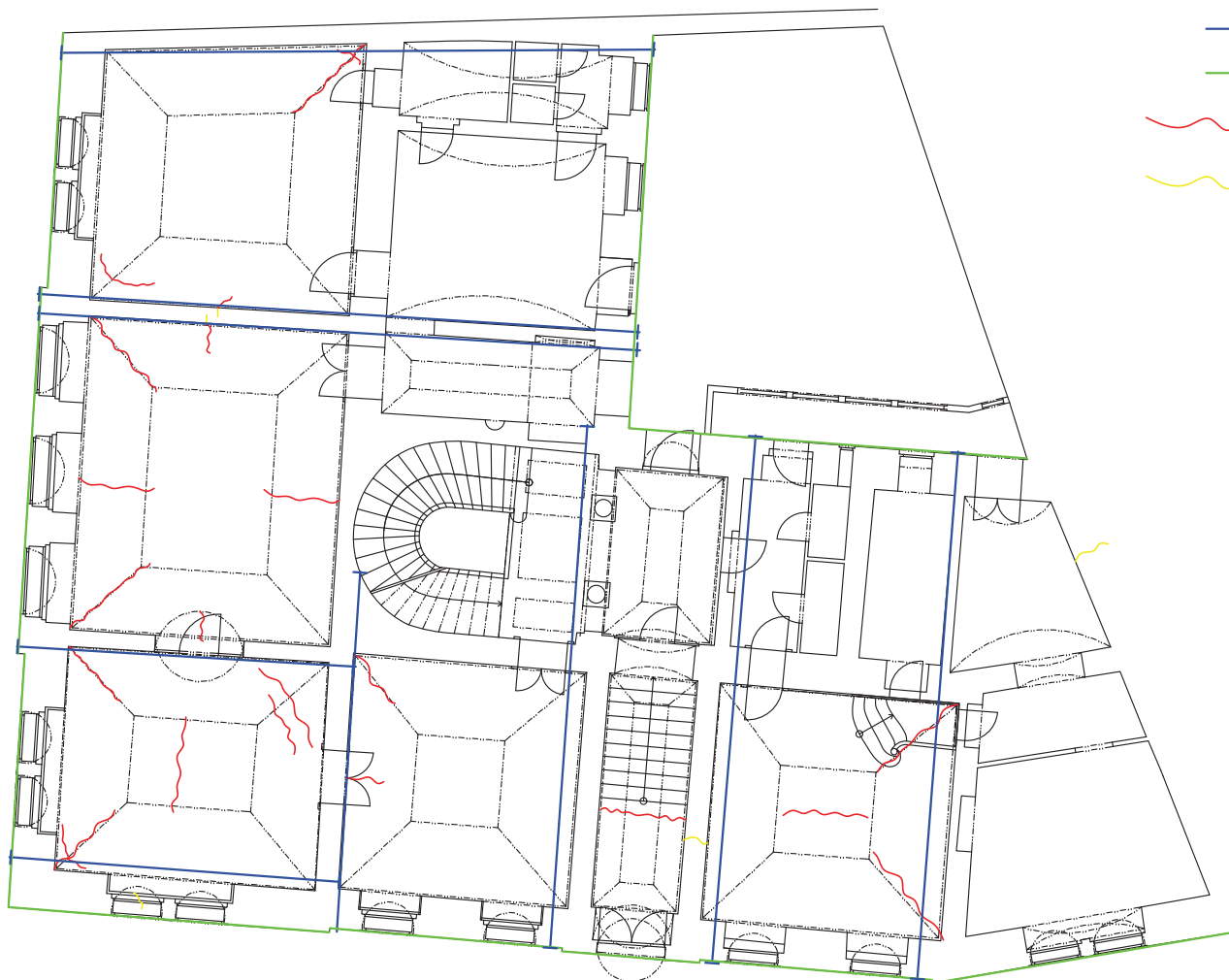


FORMÁT	3 x A4
MĚŘÍTKO	1:100
DATUM	5/2017
Č. VÝKR.	21

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE - STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY, PŮDORYS I. NP

M1:100



LEGENDA

- STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY S355 \varnothing 20 MM
- STAŽENÍ OBJEKTU HELIKÁLNÍ VÝTUŽÍ V ÚROVNI STROPNÍCH KČÍ
- ~ TRHLINY VE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍCH
- ~ TRHLINY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH



$\pm 0.000 = 192,700$ m.n.m., VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	REGINA SUCHARDOVÁ
4.	doc. Ing. Jiří Pazdierka, Ph.D.	

NÁZEV PRÁCE: REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

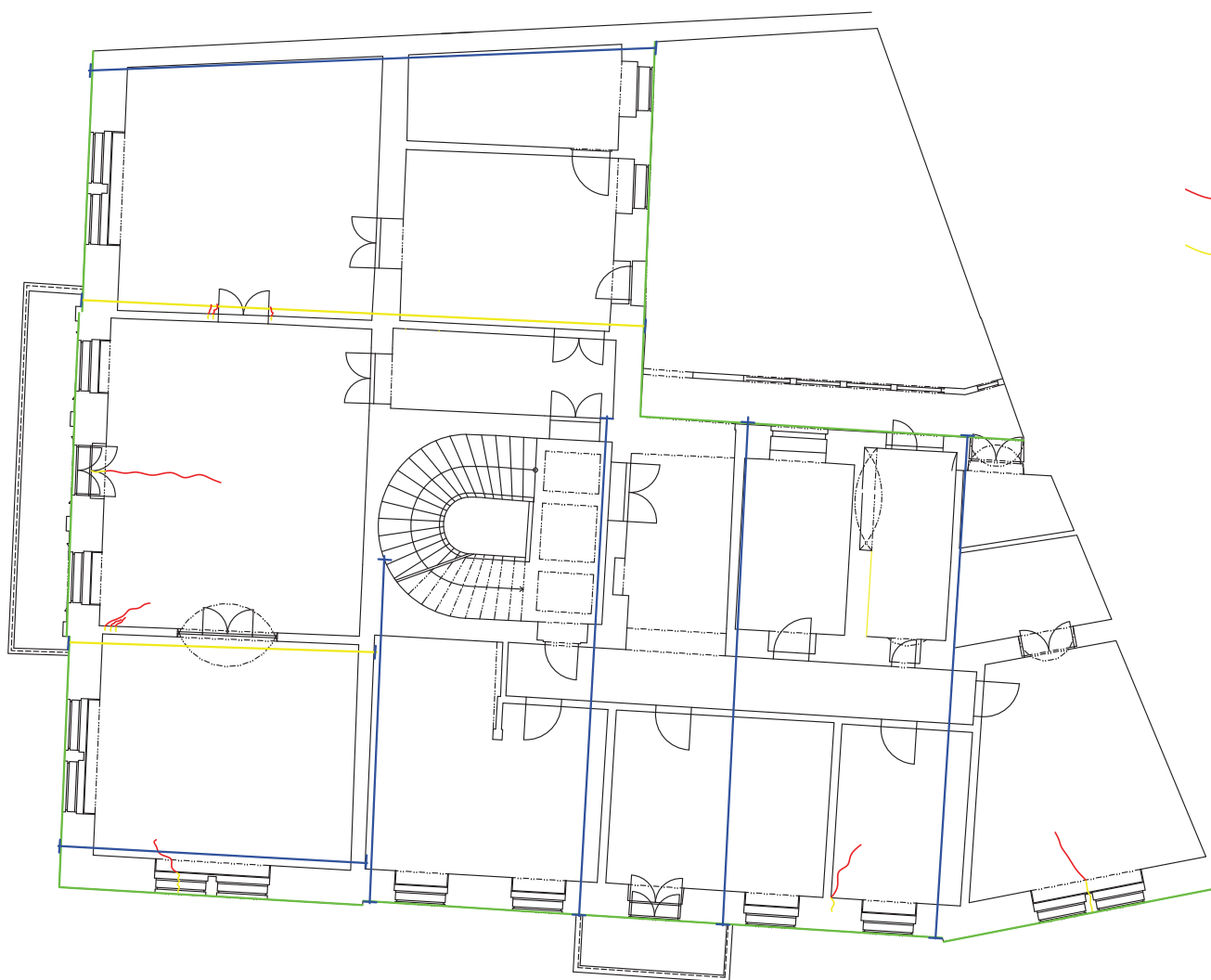
OBSAH VÝKRESU: SANACE - STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY, PŮDORYS I. NP

FORMÁT	3 x A4
MĚŘÍTKO	1:100
DATUM	5/2017
Č. VÝKR.	22

REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE - STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY, PŮDORYS II. NP

M1:100



LEGENDA

- STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY S355 ϕ 20 MM
- STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY S355 ϕ 20 MM
— NAPÍNÁNÍ NA MENŠÍ SÍLU
- STAŽENÍ OBJEKTU HELIKÁLNÍ VÝZTUŽÍ V ÚROVNI STROPNÍCH KČÍ
- TRHLINY VE VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍCH
- TRHLINY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH



$\pm 0.000 = 192,700$ m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ	
4.	doc. Ing. Jiří Pazdlerka, Ph.D.	
NÁZEV PRÁCE:	REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU	
PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	
OBSAH VÝKRESU:	SANACE - STAŽENÍ OBJEKTU OCELOVÝMI TÁHLY, PŮDORYS II. NP	



FORMÁT	3 x A4
MĚŘÍTKO	1:100
DATUM	5/2017
Č. VÝKR.	23

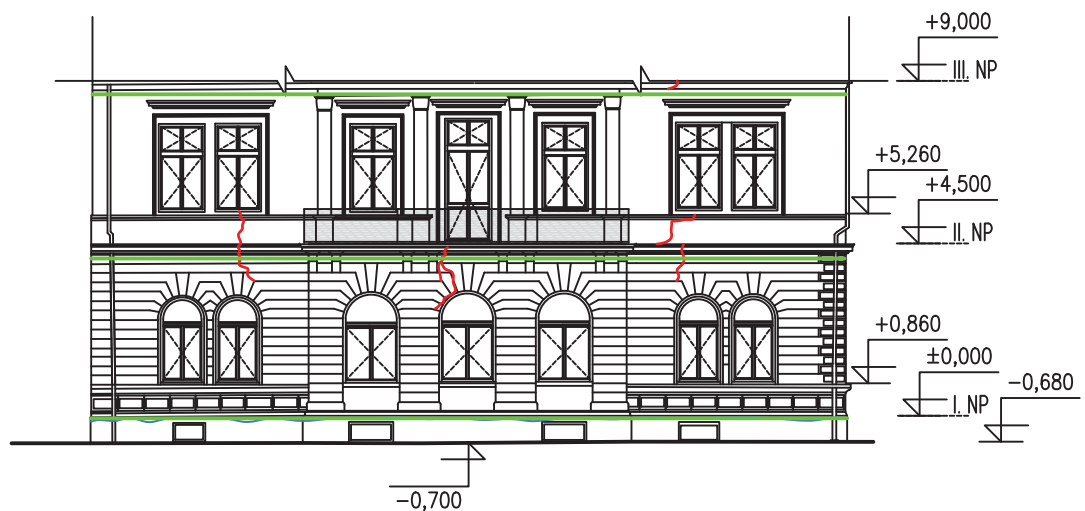
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE – VLOŽENÍ HELIKÁLNÍ VÝZTUŽE, M1:200

POHLED NA JIŽNÍ FASÁDU




POHLED NA ZÁPADNÍ FASÁDU



LEGENDA

- STAŽENÍ OBJEKTU HELIKÁLNÍ VÝZTUŽÍ V ÚROVNÍ STROPNÍCH KCÍ
- ~ STATICKÉ TRHLINY NA FASÁDĚ

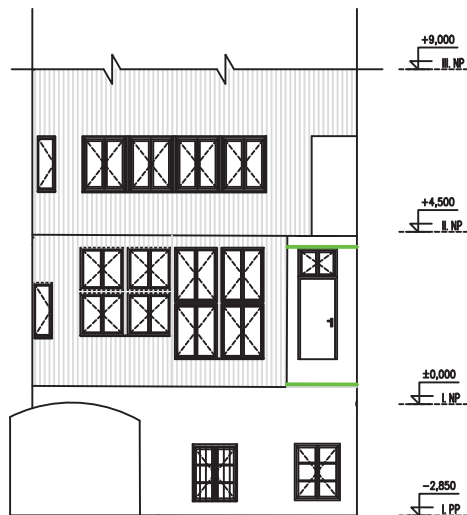
±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1: 200
PŘEDMĚT:			DATUM	5/2017
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Č. VÝKR.	24
OBSAH VÝKRESU:				
SANACE – VLOŽENÍ HELIKÁLNÍ VÝZTUŽE – POHLED JIŽNÍ A ZÁPADNÍ				

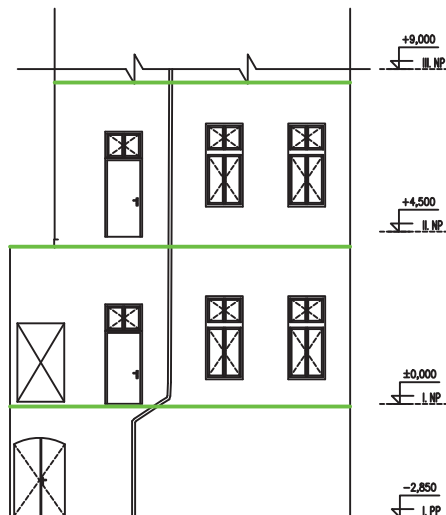
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

SANACE – VLOŽENÍ HELIKÁLNÍ VÝZTUŽE, M1:200

POHLED NA SEVERNÍ FASÁDU




POHLED NA VÝCHODNÍ FASÁDU



LEGENDA

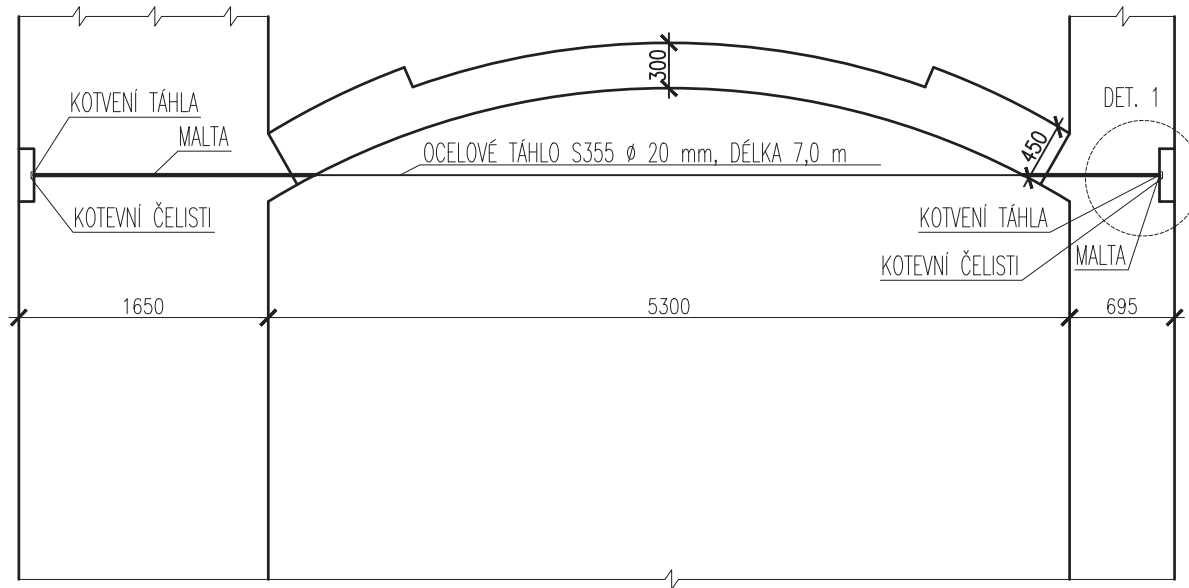
— STAŽENÍ OBJEKTU HELIKÁLNÍ VÝZTUŽÍ V ÚROVNI STROPNÍCH KCÍ

±0.000 = 192,700 m.n.m, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

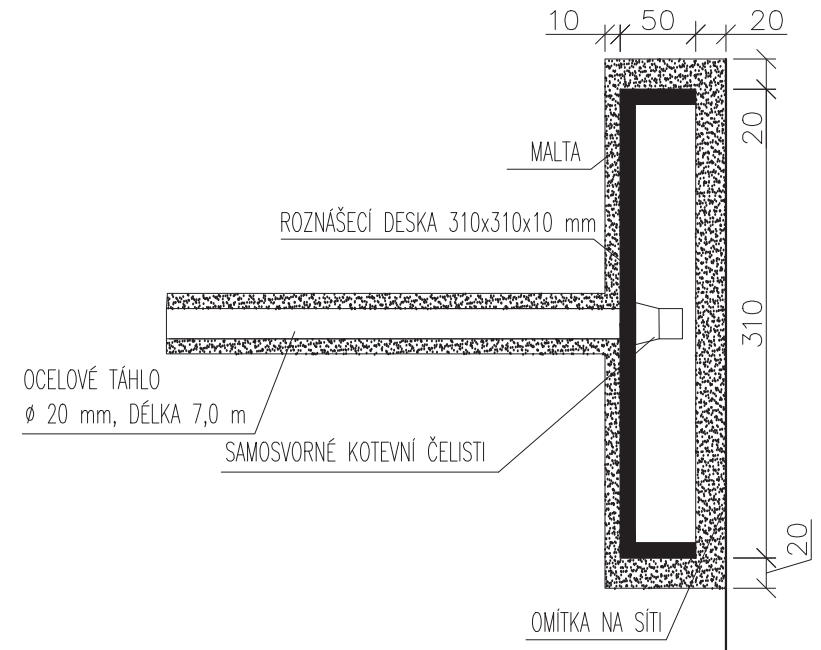
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1: 200
			DATUM	5/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	25
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
SANACE – VLOŽENÍ HELIKÁLNÍ VÝZTUŽE – POHLED SEVERNÍ A VÝCHODNÍ				

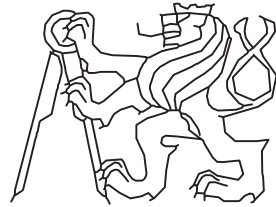
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU

PŘÍMÉ VIDITELNÉ OCELOVÉ TÁHLO VEDENÉ V PATĚ KLENBY, M1:50



DETAIL 1, M1:5



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-C	K124	REGINA SUCHARDOVÁ		
ROČNÍK	VYUČUJÍCÍ			
4.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.			
NÁZEV PRÁCE:			FORMÁT	A4
REKONSTRUKCE HISTORICKÉHO BYTOVÉHO DOMU			MĚŘÍTKO	1: 50, 1: 5
			DATUM	5/2017
PŘEDMĚT:			Č. VÝKR.	26
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
OBSAH VÝKRESU:				
PŘÍMÉ VIDITELNÉ OCELOVÉ TÁHLO VEDENÉ V PATĚ KLENBY				



6 ZÁVĚR

Náplní této bakalářské práce bylo provést zjednodušený stavebně – technický průzkum suterénu, 1. a 2. nadzemního podlaží stávajícího stavu objektu a na vybrané poruchy navrhnout vhodné sanační opatření. Byly vybrány poruchy související s problematikou výskytu vlhkosti v objektu – zvýšená vlhkost ve zdech a přítomnost vodorozpustných solí v konstrukci. Další porucha se týká výskytu statických trhlin na svislých i vodorovných konstrukcích.

Nejprve bylo nutné získat informace o objektu z hlediska dokumentace a památkové ochrany a dále provést stavebně technický průzkum, který tvoří první část této práce. Výkresová dokumentace objektu byla aktualizována v dřívějších letech a byla poskytnuta autorce k nahlédnutí v papírové podobě. Od doby vzniku této dokumentace bylo provedeno v objektu několik změn, které byly v rámci stavebně technického průzkumu zaměřeny a zakresleny do výkresové dokumentace, která byla převedena do digitální formy. Při stavebně technickém průzkumu byly také pořízeny fotografie zachycující stávající stav objektu a řešené poruchy, které se na objektu vyskytují.

Součástí stavebně technického průzkumu bylo provedení analýzy vybraných poruch, která tvoří následující část této práce, včetně fotodokumentace, zakreslení jejich rozsahu ve výkresové dokumentaci, popis a zjištění příčiny vzniku. Na objektu byly zaznamenány dle vizuální prohlídky poruchy způsobené zvýšenou vlhkostí, a proto byla provedena analýza vlhkosti. Zvýšená vlhkost v konstrukci byla změřena nejprve kapacitním vlhkoměrem a ten samý den bylo odebráno 11 vzorků pro měření vlhkosti metodou gravimetrickou. Místa odběrů vzorků byla zvolena dle výsledků předchozí metody a dle možnosti odběru. Výsledky obou metod se příliš nelišily a ukázaly dle hodnocení ČSN 73 0610, že v suterén je zasažen velmi vysokou vlhkostí a v 1. NP se vyskytuje vlhkost nízká či zvýšená a pouze v jednom případě vysoká. Dle vizuální prohlídky a dle výskytu zvýšené vlhkosti s suterénu byly odebrány 4 vzorky pro laboratorní stanovení vodorozpustných solí v konstrukci. Toto měření bylo provedeno v mikrobiologické laboratoři pod dohledem odborné pracovnice a pomocí fotometrické metody byl stanoven kvantitativní obsah chloridů, dusičnanů a síranů ve vybraných vzorcích. Při měření vlhkosti ve zdech, bylo provedeno i měření teploty a vlhkosti vzduchu v objektu a výsledky značí, že mikroklima je zde mokré. Dle výsledků byl stanoven zdroj vlhkosti, především vztlínající vlhkost.



Další významnou poruchou, která byla při stavebně technickém průzkumu zaznamenána, je výskyt statických trhlin na objektu. Příčina vzniku trhlin byla stanovena dle charakteristiky trhlin a konstrukcí objektu. Objekt není dostatečně prostorově ztužen a nedochází tak k zachycení a přenesení všech vodorovných sil ze stropních konstrukcí do svislých konstrukcí a dochází k odklonu stěn. V suterénu se nachází značně porušená klenba, která byla posouzena grafickou metodou. Bylo zjištěno, že klenba vyhovuje všem podmínkám avšak pouze v případě pevných podpor. To značí, že porucha této klenby je také zapříčiněna nedostatečným ztužením objektu a dochází zde k posunům podpor.

Poslední část této práce se zabývá návrhem vhodných sanačních opatření těchto zmíněných poruch. Zvýšená vlhkost v objektu bude řešena pomocí infúzní metody v kombinaci s nátěrovou hydroizolací. Není opomenut ani odvod vlhkosti ze zdiva v soklové části objektu pomocí dřevěného nosného roštu a plastových obkladových panelů.

Jako vhodné sanační opatření pro statické trhliny je navrženo osazení ocelových táhel v kombinaci s vložením helikální výztuže v úrovni stropních konstrukcí pro celkové ztužení objektu.



7 SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZNAČEK

ČVUT	České vysoké učení technické v Praze
BP	bakalářská práce
ÚSKP	Ústřední seznam kulturních památek ČR
Bpv	Balt po vyrovnání
m.n. m.	metr nad mořem
PP	podzemní podlaží
NP	nadzemní podlaží
ČSN	Česká státní norma
EN	Evropská norma
cca	přibližně
tzv.	tak zvaný
Ø	průměr, profil
A	plocha
d	průměr
a, b	rozměry prvku
h	výška prvku
t	tloušťka prvku
e	výstřednost
ρ	objemová hmotnost
π	Ludolfovo číslo [konstanta pí]
f_{ck} / f_{cd}	charakteristická / návrhová pevnost materiálu v tlaku
f_{yk} / f_{yd}	charakteristická / návrhová mez kluzu oceli
N_{Ed}	návrhová normálová síla
N_{Rd}	návrhová pevnost konstrukce v tlaku/tahu



γ_M	součinitel spolehlivosti materiálu
K	konstanta závislá na zdících prvcích
δ	součinitel tvaru
f_b	pevnost zdícího prvku v tlaku
f_m	pevnost malty v tlaku
σ	normálové napětí
E_s	modul pružnosti oceli

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

8.1 INTERNETOVÉ ZDROJE

- [1] www.google.cz/maps
- [2] www.nahlizenidokn.cuzk.cz
- [3] www.npu.cz
- [4] www.geology.cz
- [5] www.uur.cz
- [6] www.monet.cz/atlas
- [7] www.wikipedia.org
- [8] www.hrady.cz
- [9] www.tpm.fsv.cvut.cz
- [10] www.tzb-info.cz
- [11] www.vutbrn.cz
- [12] www.devcompany.cz
- [13] www.asb-portal.cz
- [14] www.rssg.cz

8.2 PUBLIKACE

- [18] SOLAŘ Jaroslav, ODSTRAŇOVÁNÍ VLHKOSTI, sanace vlhkého zdiva, Praha: Grada Publishing, a.s., 2013



- [19] BALÍK Michael a kolektiv, ODVLHČOVÁNÍ STAVEB, 2., přepracované vydání, Praha: Grada Publishing, a.s., 2008
- [20] WITZANY Jiří, PORUCHY A REKONSTRUKCE ZDĚNÝCH BUDOV, Praha: Český svaz stavebních inženýrů, 1999. Technická knihovna autorizovaného inženýra a technika.
- [21] SOLAŘ Jaroslav, PORUCHY A REKONSTRUKCE ZDĚNÝCH STAVEB, Praha: Grada Publishing, a.s., 2008
- [22] KOŠATKA Pavel, ZDĚNÉ ONSTRUKCE I. Dotisk prvního vydání, Praha: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-03463-7.
- [23] LIPANSKÁ Eduarda, HISTORICKÉ KLENBY, Vyd. 1, Praha: EL Consult 1998, 71 s. ISBN 80-902-0761-8

8.3 POUŽITÉ NORMY

ČSN P 73 0610

Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení

ČSN EN ISO 12570 (73 0573)

Tepelně vlnostní chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení vlhkosti sušením při zvýšené teplotě

ČSN EN 1996 -1-1

Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce.

9 SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

MS OpenOffice.org Writer

MS OpenOffice.org Calc

AutoCAD 2017



10 PŘÍLOHA – TECHNICKÉ LISTY (podklady výrobců)

Resilnjekt Cream

Silan/siloxanový emulzní krém na vodní bázi pro injektáž zdiva proti vztlínající vlhkosti

Popis	Resilnjekt Cream je silan/siloxanový emulzní krém na čistě vodní bázi určený pro sanaci vlhkého zdiva a základů k dodatečnému vytvoření horizontální izolace proti kapilárně vztlínající vlhkosti. Neobsahuje žádné pomocné organické nosiče a je vysoce koncentrovaný a účinný. Kombinuje v sobě výhody silikonových mikroemulzí a krémové konzistence. Pro jeho aplikaci není zapotřebí injektážní čerpadlo ani jiné příslušenství (injektážní hadice, pakry atd.).
Výhody	<ul style="list-style-type: none">• alternativa ke kapalným injektážním pryskyřicím• použití s aplikační pistolí nevyžaduje čerpadlo ani jiné příslušenství• injektážní otvory se krémem plní pouze jednou• chemicky i fyzikálně slučitelný s ošetřovaným prostředím• dlouhodobá účinnost vytvořené horizontální hydrofobní clony• rychlá, čistá a jednoduchá aplikace• zdivo je po injektáži dále propustné pro vodní páru• při použití vzniká minimum odpadu• bez obsahu organických rozpouštědel (VOC)
Typické aplikace	<ul style="list-style-type: none">• tlaková i netlaková injektáž, která vytvoří horizontální clonu proti vztlínající vlhkosti• použití v cihelných, betonových a kamenných konstrukcích• ideální pro aplikace menšího rozsahu, které nevyžadují profesionální vybavení
Princip	<p>Resilnjekt Cream se injektuje do předem navrtaných otvorů ve zdivu pomocí aplikační pistole s trubkovým nástavcem. Další možností je aplikace pomocí nízkotlakého postřikovače bez použití trysky. Krém díky své výborné penetrační schopnosti a velmi malým částicím pronikne ve zdivu i do nejmenších pórů a kapilár. Ve zdivu postupně vzniká při reakci s podkladem hydrofobní polymerní silikonová pryskyřice, která není dále rozpustná a dispergovatelná ve vodě. Při reakci krému s podkladem se uvolňuje ethanol. Vzniklá polymerní pryskyřice vytvoří trvalou horizontální clonu, která brání dalšímu pronikání vlhkosti.</p> <p>Transport vody v kapilárním systému zdiva je přerušen, čímž dochází k vysychání zdiva nad hydrofobní clonou vytvořenou injektáží. Materiál zdiva si zachová původní fyzikálně-mechanické parametry a je propustný pro vodní páru.</p>

Informace, uvedené v tomto technickém listu, se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi. Nicméně, vzhledem k tomu, že výrobek je často používán mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Neručíme za chyby vzniklé špatnou aplikací, použitím po době skladovatelnosti nebo špatným skladováním.

Resilnjekt Cream

Silan/siloxanový emulzní krém na vodní bázi pro injektáž zdiva proti vztlínající vlhkosti

Průzkum

Je třeba změřit vlhkost zdiva a zejména zjistit její příčiny. Protože je injektáž účinná pouze proti vztlínající vlhkosti, jsou tyto průzkumy nezbytné pro úspěch provedených prací. Dále je třeba zjistit druh zdiva a jeho tloušťku. Podle těchto zjištění se stanoví pracovní náročnost pro injektáž a další opatření (např. vertikální izolace).

Zdivo s dutinami a kavernami nevyžaduje jejich předchozí vyplnění cementovou suspenzí, jako je tomu u ostatních kapalných injektážních přípravků. K tomuto účelu slouží krémovitá konzistence Resilnjekt Cream.

Aplikace

Resilnjekt Cream pro chemickou injektáž je dodáván přímo připravený k aplikaci. Před zahájením injektážních prací se provede osekání omítek po obou stranách zdiva, a to cca 50 cm nad promáčený povrch.

Injektáž

Vyvrtní otvorů o průměru min. 12 mm provedeme v osových vzdálenostech (roztečích) po 120 mm do zvolené maltové spáry. Hloubka vrtů pro příslušnou tloušťku zdiva je uvedena v tabulce v části Technické informace. Pro ostatní tloušťky platí, že hloubka otvoru by měla být max. o 40 mm menší než tloušťka zdiva.

Vyvrtní otvorů se provádí ve vodorovné rovině, není třeba vrtat šikmo dolů. Otvor vyvrtneme horizontálně přímo do maltové spáry, nejlépe těsně pod spodním okrajem cihel, jejichž řadu jsme zvolili. Výška linie vyvrtných otvorů by měla být cca 150 mm nad zemí. Smíšené zdivo nebo zdivo z dutých cihel může vyžadovat vyvrtní otvorů z obou stran a jiné rozložení otvorů.

Po vyvrtní otvory pročistíme kartáčkem od hrubých nečistot. jemný prach vyfoukáme stlačeným vzduchem. Krém se naplní do tubusu, který se vloží do aplikační pistole. Na pistolí se nasadí trubkový nástavec. Vložíme trubkový nástavec až na dno vyvrtného otvoru a pomalu začneme vytlačovat krém. Trubkový nástavec přitom pomalu vytahujeme z otvoru a dbáme na to, aby bylo do otvoru vtačováno dostatečné množství krému. Otvor vyplníme krémem až po 1 cm od jeho okraje. Pokud aplikujeme krém do zdi s dutinami, je třeba vyplnit dutiny na obou stranách zdi.

Orientační spotřeby injektážního krému jsou uvedeny v části Technické informace. Po aplikaci krému jednotlivé vrty vyplníme cementovou maltou ResiBond HF.

Následná opatření

Zdivo ošetřené Resilnjekt Cream se ponechá min. 14 dnů po aplikaci bez další povrchové úpravy, aby započal proces jeho vysychání.

Po provedení chemické injektáže zdiva proti vztlínající vlhkosti je třeba zajistit, aby do zdiva nevnikla znovu voda nad úroveň horizontální injektážní clony.

Informace, uvedené v tomto technickém listu, se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi. Nicméně, vzhledem k tomu, že výrobek je často používán mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Neručíme za chyby vzniklé špatnou aplikací, použitím po době skladovatelnosti nebo špatným skladováním.

Resinjekt Cream

Silan/siloxanový emulzní krém na vodní bázi pro injektáž zdiva proti vztlínající vlhkosti

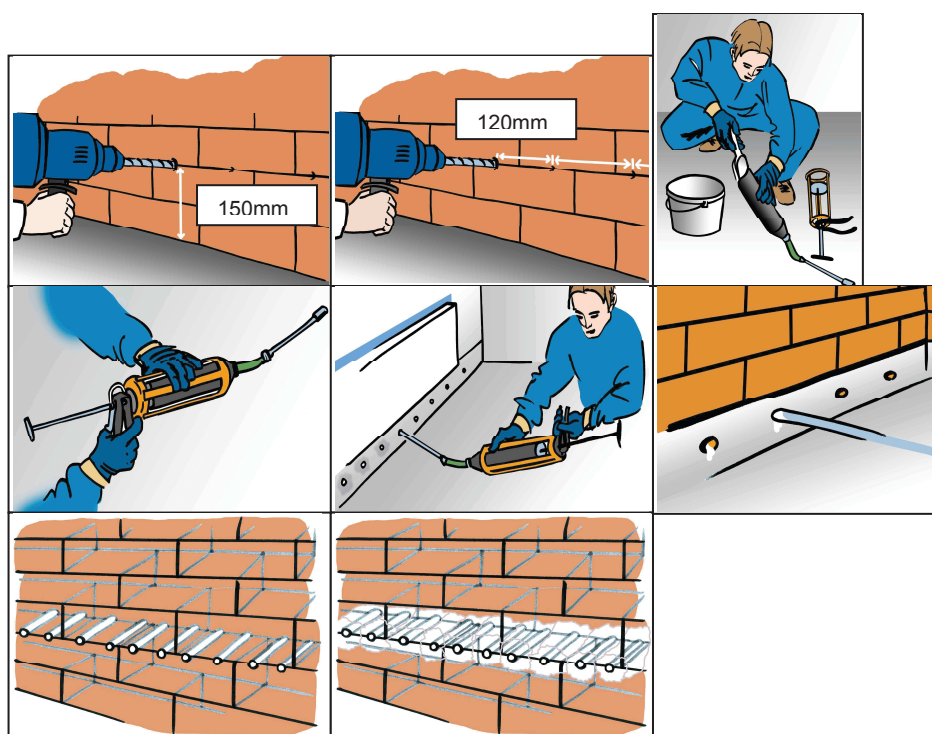
Proto je třeba obnovit omítku (odstranit starou omítku) a provést nutná opatření v podloží, případně dodatečnou svislou izolaci ploch pod úrovní terénu. Pokud je omítka tzv. zasolená (výkvěty), měla by být otlučena a natažena sanační omítka.

Míchací a aplikační nástroje musí být ihned omyty čistou vodou.

Pro zjištění vhodnosti použití a způsobu aplikace kontaktujte technické oddělení firmy Sanax Group s.r.o.

Aplikace Resinjekt Cream pomocí aplikační pistole

Aplikace



Informace, uvedené v tomto technickém listu, se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi. Nicméně, vzhledem k tomu, že výrobek je často používán mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Neručíme za chyby vzniklé špatnou aplikací, použitím po době skladovatelnosti nebo špatným skladováním.

Resilnjekt Cream

Silan/siloxanový emulzní krém na vodní bázi pro injektáž zdiva proti vztlínající vlhkosti

Technické informace	Obsah aktivní látky (silan/siloxan)	min. 80 % hmotnostních			
	Báze	vodná emulze, bez obsahu VOC			
	Konzistence	tixotropní krém			
	Zápach	bez zápachu			
	Hustota	cca 0,90 g/cm ³			
	Bod vzplanutí	64 °C			
	Mísitelnost s vodou	neomezeně mísitelný Pozn.: ve vodě dochází k postupné hydrolyze produktu a uvolňování ethanolu.			
	Aplikační teplota	+5 až +30 °C (podklad a okolí)			
Spotřeba	Tloušťka zdiva	150 mm	450 mm	750 mm	1 000 mm
	Hloubka vyvrtaného otvoru	135 mm	425 mm	715 mm	960 mm
	Objem krému na 1 otvor	15,3 ml	48 ml	81 ml	108,5 ml
	Množství krému na 1 m délky zdiva	0,14 l	0,42 l	0,73 l	1 l
	Aplikační podmínky	Aplikaci provádějte tak, aby teplota v následujících 48 hodinách neklesla pod 0 °C a nebyla tak narušena optimální penetrace materiálu do zdiva.			
	Účinnost	Nástup hydrofobizujícího účinku Resilnjekt Cream začíná cca 30 minut po aplikaci a postupně se vyvíjí v průběhu 2 – 6 týdnů, v závislosti na tloušťce zdiva.			
Poznámka: Uvedené hodnoty se mohou lišit pro různé typy zdiva. Při výpočtu množství potřebného materiálu vždy připočítejte alespoň 10% navíc.					
Vzhled	Resilnjekt Cream má bílou nebo slabě nažloutlou barvu a krémovitou konzistenci.				
Balení	Injektážní krém Resilnjekt Cream je dodáván v plastových obalech o objemu 1, 5 a 10 litrů nebo v monoporcích (salámech) o objemu 600 ml.				

Informace, uvedené v tomto technickém listu, se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi. Nicméně, vzhledem k tomu, že výrobek je často používán mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Neručíme za chyby vzniklé špatnou aplikací, použitím po době skladovatelnosti nebo špatným skladováním.

Resilnjekt Cream

Silan/siloxanový emulzní krém na vodní bázi pro injektaž zdiva proti vztlínající vlhkosti

Skladování	<p>Resilnjekt Cream skladujte v suchu, mimo dosah mrazu a slunečního záření, při teplotách +5 až + 30 °C. Za těchto podmínek je životnost výrobku v originálním neotevřeném balení minimálně 12 měsíců.</p>
Ochrana zdraví	<p>Výrobek není klasifikován jako nebezpečný. Přesto vždy při práci s výrobkem chraňte oči, pokožku a oděv před potřísněním. Vždy používejte ochranné rukavice, ochranný oděv a obuv, příp. ochranné brýle. Zasažené oči nebo pokožku ihned vypláchněte proudem čisté vody. Vyhledejte lékaře, pokud potíže přetrvávají. Při náhodném požití vypláchněte ústa a nevyvolávejte zvracení. Okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc. Pro více informací čtěte bezpečnostní list výrobku.</p>
Kontakt	<p>Sanax Group s.r.o. Oldřichovská 194/16 , 405 02 Děčín www.sanax.cz</p>

Informace, uvedené v tomto technickém listu, se opírají o naše nejlepší znalosti, podložené výsledky laboratorních testů a praktickými zkušenostmi. Nicméně, vzhledem k tomu, že výrobek je často používán mimo rámec naší kontroly, nemůžeme ručit za nic jiného než za kvalitu výrobku jako takového. Neručíme za chyby vzniklé špatnou aplikací, použitím po době skladovatelnosti nebo špatným skladováním.

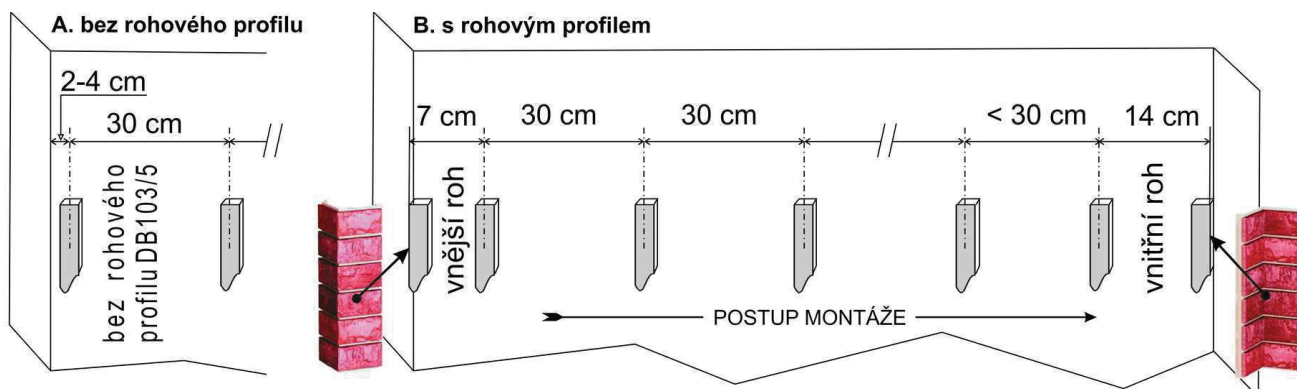
Montážní návod - obklady DecoBRICK

Obkladové panely DecoBRICK se připevňují na nosný rošt vytvořený z dřevěných, plastových nebo plechových profilů. V případě rovného podkladu lze panely montovat také přímo na obkládanou plochu. V tomto návodu je popsána montáž na nosný rošt. Pro montáž na plochu bez nosného roštu platí obdobné postupy a upozornění.

Příprava nosného roštu

Bez zateplení :

Jako podklad pro obklady DecoBRICK připravíme svislý nosný rošt, který je tvořen impregnovanými dřevěnými latěmi o rozměru 30x50 mm, nebo plastovými latěmi o rozměru 35x50 mm (je možné použít i jiný vhodný rozměr latí). Při montáži a rozměrování roštu postupujeme vždy zleva do prava (viz obrázek). Osová vzdálenost mezi jednotlivými svislými latěmi musí být 30 cm. Při použití vnějšího rohu DB103 umístíme první lať od nároží do vzdálenosti 7 cm na osu latě. U vnitřního rohu DB105 do vzdálenosti 14 cm na osu latě. Dále pak pokračujeme v rozponu 30 cm.



Nosný rošt musí vykazovat dobrou tuhost v podélném i příčném směru. Rošt musí vytvářet rovnou a svislou podkladní plochu. V případě nerovného podkladu je nezbytné latě vypodložit nebo použít vhodné kotvicí elementy (např. využít pro ustavení latí do svislé roviny přímé závěsy ze systému Knauf). V případě vlhkých stěn doporučujeme používat pouze plastové latě nebo plechové pozinkované profily.

Se zateplením – provětrávaný zateplovací systém :

V případě zateplování objektu nejdříve na zdivo instalujeme vodorovný rošt (dřevěný nebo plastový), který vytvoříme z latí o tloušťce odpovídající zvolené síle izolace. Světlou vzdálenost (mezeru) mezi vodorovnými latěmi volíme dle rozměru použitých izolačních desek. Doporučujeme tuto mezeru ponechat cca o 1 cm menší než je rozměr izolační desky, aby následně došlo k perfektnímu vyplnění prostoru mezi latěmi izolací. Vhodné jsou izolační desky z minerální vlny určené pro provětrávané fasády, nedoporučujeme používat polystyrenové desky. Na takto vytvořený podklad s vloženou tepelnou izolací pak instalujeme svislý nosný rošt, jak bylo popsáno výše. Je důležité ponechat na spodním i horním okraji obkládané plochy volný průchod vzduchu zajišťujícím provětrávání mezery vzniklé mezi obkladem a tepelnou izolací (viz obrázek na druhé straně).

Montáž obkladového systému DecoBRICK

Založení

Montáž systému začínáme osazením základacího profilu DB109. základací profil namontujeme na nejnižším místě obkládané plochy na připravený svislý nosný rošt a vynecháme ho v místě osazení rohových profilů DB103 a DB105. Základací profil upevníme pomocí nerezových šroubů DBS30. Mezi jednotlivými základacími profily ponecháme dilatační mezeru cca 1-2 cm. Věnujte zvláštní pozornost montáži základacího profilu do vodorovné polohy, neboť to má velký vliv na správnost kladení obkladových panelů a na celkový vzhled obkládané plochy !

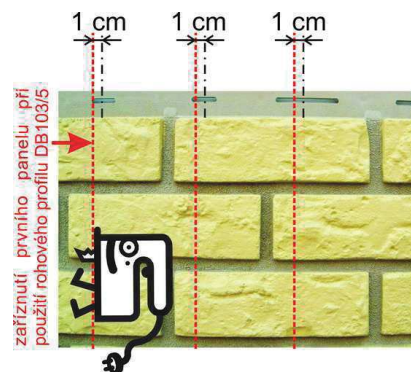
Pokud není možné založit obkládanou plochu vodorovně (např. terén u obkládané plochy je ve spádu), lze použít místo základacího profilu zakončovací profil DB107. Ten upevníme šrouby DBS30 ke svislému roštu tak, aby kopíroval spád přilehlého terénu. Pod stejným spádovým úhlem pak zařídíme spodní okraj obkladových panelů DB100, které při montáži volně vkládáme do tohoto profilu.

Montáž rohových profilů a obkladových panelů

Samotnou montáž obkladu začínáme rohovými profily (vnější rohy DB103, vnitřní rohy DB105), které přišroubujeme k nosnému roštu šrouby DBS30. Dbáme při tom na perfektní ustavení rohů do svislé polohy. Nikdy nemontujeme nad sebe více jak dva rohové profily současně.

Po upevnění rohových profilů určíme kolik obkladových panelů se mezi rohy vejde. První panel vždy seřídíme z levé strany tak, aby bylo možné ho vsunout do drážky v rohovém profilu. Řez prvního panelu vedeme přesně 1 cm vlevo od osy libovolného z ovalných otvorů na jeho horním okraji (viz obrázek). Toto je nezbytné dodržet, aby následně upevňovací otvory v panelech souhlasily s nosným roštem. Šířku prvního panelu zvolíme tak, aby poslední panel v řadě měl šířku minimálně 50 cm, což opět umožní jeho snadné zasunutí do drážky v protilehlém rohovém profilu. Pokud nepoužijeme rohové profily, postupujeme s rozměrováním obdobně, pouze zařídění prvního panelu provedeme tak, aby střed prvního montážního otvoru souhlasil s osou první svislé latě.

Obkladové panely začínáme osazovat vždy z levé strany a vždy směrem ze spodu nahoru.



První panel pečlivě osadíme všemi úchyty na jeho zadní straně na zakládací profil. Pak ho přisuneme do drážky v rohovém profilu tak, aby byla ponechána 2-3 mm dilatační mezera. Zkontrolujeme vodorovnost a obkladový panel v horní části přišroubovujeme do roštu nerezovými šrouby DBS30. Šroub umísťujeme v panelu zásadně do středu oválného otvoru (kvůli umožnění dilatace celého systému). Další panel opět pečlivě osadíme na zakládací profil, přisuneme na doraz k již přišroubovanému panelu a následně ho poodsuneme o 3-4 mm pro kompenzaci tepelné roztažnosti. Zkontrolujeme stejnoměrnost spáry v cihelném reliéfu a vodorovnost, pak panel přišroubovujeme. Stejným způsobem postupujeme směrem zleva do prava s osazováním dalších panelů, až zůstane místo pro poslední dva panely v řadě.

Předposlední panel v řadě nejprve volně osadíme bez přišroubování a zasuneme do něho panel, který budeme zařezávat jako poslední. Nyní označíme na posledním panelu místo příčného křížení s rohovým profilem tak, aby po vsunutí panelu pod okraj rohového profilu vznikla 2-3 mm dilatační mezera. Poté zařizíme šířku posledního panelu. Společně s předposledním panelem ho volně osadíme na zakládací profil, přičemž zámkové spoje zasuneme nadoraz do sebe. Následným roztáhnutím zámkových spojení vsuneme okraj posledního panelu do drážky v rohovém profilu. Zkontrolujeme stejnoměrnost spáry v cihelném reliéfu a oba panely opět přišroubovujeme v otvorech v horním okraji.

Vyšší řady panelů montujeme stejným způsobem a dáváme přitom pozor, aby se dolní úchyty panelů vždy pevně opíraly o horní okraj panelů předchozí řady. Je důležité panely v každé další řadě rozměřit a zakládat tak, aby zámkové spoje obkladových panelů v jednotlivých řadách byly prostrídány a nebyly v jedné linii přímo nad sebou.

Zakončení

Jestliže výška obkládané plochy vychází přesně na celé formáty obkladových panelů, upevníme poslední řadu panelů přišroubováním v originálních otvorech. Není-li tomu tak, provedeme podélné seříznutí panelů na potřebnou výšku a ukotvíme je vruty umístěnými do spár v cihelném reliéfu. Vruty umísťujeme min. 1,5 cm od horního zaříznutého okraje a v místě každé svislé spáry v reliéfu. V tomto případě je také nutné doplnit podkladní rošt vodorovnou latí umístěnou zároveň s horním okrajem zaříznutých obkladových panelů.

Pro začištění horního okraje panelů můžeme použít zakončovací profil DB107. V případě ponechání originálního horního okraje panelů zakončovací profil osadíme tak, že v místě šroubů v obkladovém panelu do jeho delší zadní strany provedeme odpovídající výřezy. Profil pak nasuneme za horní okraj panelů po té, co jsme šrouby nepatrně povolili. Pokud jsme horní okraj panelů seřezávali, volně nasadíme zakončovací profil na horní okraj seříznutého panelu a přišroubovujeme ho současně s panelem v místě spár v cihelném reliéfu.

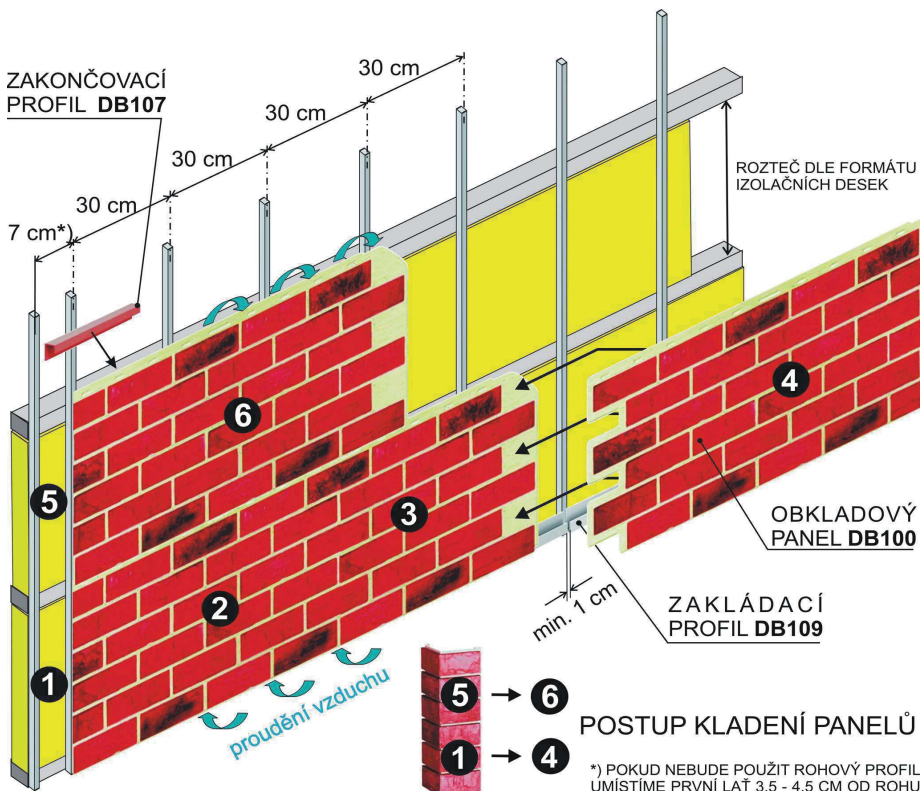
V případě aplikace obkladu na soklové zdivo nebo římsu můžeme pro zvýraznění horního okraje použít římsový profil DB101. Tento profil je také vhodný pokud potřebujeme zvětšit výšku obkladu o cca 10 cm. Pokyny pro montáž jsou obdobné jako u obkladových panelů.

Obložení ostění okenních a dveřních otvorů ve fasádě řešíme pomocí vnějšího rohového profilu DB107.

Po montáži

Veškeré otvory, prostupy, spáry a netěsnosti v obkladu doporučujeme začistit a utěsnit silikonovým tmelem určeným pro aplikace v exteriérech, nejlépe v barvě spáry obkladu.

Obklady můžeme běžně umývat vlažnou vodou, případně s přidavkem tekutého neabrasivního čistícího prostředku (v případě použití saponátu na závěr vždy panely opláchneme čistou vodou). K čištění nikdy nepoužíváme rozpouštědla na bázi acetonu, abrasivní prostředky nebo ostré nástroje.



Důležité informace :

- Skladebná výška obkladových panelů a rohových profilů je 44 cm, skladebná šířka obkladových panelů je 100 cm, efektivní krycí plocha jednoho panelu je 0,44 m². Délka zakládacího a ukončovacího profilu je 300 cm. Skladebná šířka římsového profilu je 90 cm, výška 10 cm.
- Montáž provádíme vždy zleva do prava. Vždy začínáme na nejnižším místě obkládané plochy.
- Panely jsou určeny výhradně pro montáž na svislé povrchy staveb.
- Při montáži je nezbytné dodržovat veškeré zásady bezpečnosti a ochrany zdraví, používat pouze bezvadné a vhodné nástroje a nářadí a ochranné pomůcky.

Veškeré zde uvedené informace jsou poskytovány v dobré víře a odrážejí naše současné znalosti.



Detail S1.c - Sanační omítkový systém dle WTA pro vysoký stupeň zasolení

Sanační omítkový systémem díky své mikroporézní struktuře postupně transportuje zbytkovou vlhkost ze zdiva do okolního prostředí a přitom povrch těchto omítek zůstává suchý. Omítkové souvrství je současně schopné díky své hydrofobitě kompenzovat škodlivé působení vodorospustných solí. Sanační omítky jsou účinné pouze v případě kapilární a hygrokopické vlhkosti



Podhoz Thermopal SP

Podhoz zajišťuje adhezi k podkladu. Zpravidla se nenanáší celoplošně, ale síťovitě s cca 50% pokrytím plochy. Nespornou výhodou je odolnost proti sulfátovým solím.

Podkladní omítka WTA Thermopal GP11

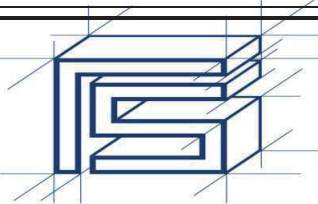
Podkladní omítka slouží k vyrovnání hrubých nerovností v podkladu (vyrovnávací omítka) nebo jako vrstva pro efektivnější ukládání solí v případě vysoce zasoleného podkladu (pórovitá jádrová omítka WTA) v min. tl. 10 mm

Sanační omítka WTA Thermopal SR24

Sanační omítka WTA se zpravidla nanáší v minimální tloušťce 15 mm. Celková tloušťka sanační omítky by neměla překročit 40 mm (s výjimkou spár).

Povrchová úprava Thermopal FS33

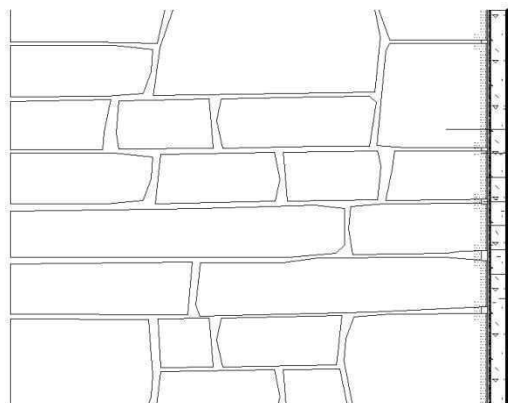
Nesplňuje-li sanační omítka WTA požadavky na povrchovou strukturu nanáší se jako vrchní vrstva minerální štuková omítka splňující technické požadavky kladené na sanační systém WTA. Nátěry a ostatní vrchní vrstvy nesmí negativně ovlivnit propustnost systému pro vodní páry.

Téma:		 RS servis group s.r.o. Nádražní 300, Pelhřimov kancelář: Na Univerzitním statku 2, Praha - Malešice www.rssg.cz
Rekonstrukce, dodatečná hydroizolace a sanace historických objektů		
Výkres:		Skladba S1.c
Sanační omítkový systém dle WTA pro vysoký stupeň zasolení		
Datum: leden 2017	Měřítko:	Číslo:



Skladba S2

Sanační omítkové souvrství doplněné minerálním sulfátostálým difúzním stěrkovým systémem.



- Stávající očištěné zdivo, proškrábané spáry
- Mineralizační a hydrofobizační penetrace Aquafin F
- 1.vrstva minerální sulfátostálé těsnící stěrky Aquafin SulfatFEST
- Vyplnění spár ve zdivu Asocret M30
- 2.vrstva minerální sulfátostálé těsnící stěrky Aquafin SulfatFEST
- 3.vrstva minerální sulfátostálé těsnící stěrky Aquafin SulfatFEST
- Celoplošný sulfátostálý špric Thermopal SP
- Sanační omítka dle WTA Thermopal SR 24
- Jemný štuk s adhézními přísadami Thermopal FS 33
- Finální výmalba vhodná na sanační systémy

Téma:

Rekonstrukce, dodatečná hydroizolace a sanace historických objektů

Výkres:

Sanační omítkové souvrství doplněné minerálním sulfátostálým difúzním stěrkovým systémem

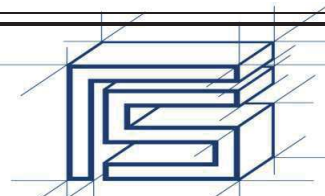
Datum:

leden 2017

Měřítko:

Číslo:

Skladba S2



RS servis group s.r.o.

Nádražní 300, Pelhřimov
kancelář: Na Univerzitním statku 2, Praha - Malešice
www.rssg.cz

HELIKÁLNÍ VÝZTUŽ



KOMPAKT VAH TECHNICKÝ LIST

Sanační výztuž z nerezové oceli, speciálního šroubovicového – helikálního tvaru, k dodatečnému lepení do zděných a betonových konstrukcí pro zvýšení jejich únosnosti.

Vlastnosti

- » Výztužné pruty dodávány v délce 10 m
- » Jednoduchá manipulace
- » Krácení pákovými nůžkami
- » Vysoké pevnostní charakteristiky

Použití

- » Pro zesilování zděných a betonových konstrukcí.

Výroba

- » Válcováním a tažením za studena, krácena do přepravních délek 10 m.

Typ oceli

- » Označení dle norem ČR, D, a USA
- » AISI – American Iron and Steel Institute, UNS - Unified Numbering systém

D a Č		ČR	
Značka dle DIN EN 10088-3 ČSN EN 10088-3	Číslo označení	Staré označení	Starší standardní označení dle AISI / UNS
X5CrNi 18-10	1.4301	17240	304Cu / S30400

Průřezové a pevnostní charakteristiky

Ozn./Ø mm	Plocha mm ²	Pevnost v tahu MPa	Mezní síla v tahu kN	Normová mez kluzu MPa
KOMPAKT VAH 6	8	900	7,2	745
KOMPAKT VAH 8	10	880	8,8	745
KOMPAKT VAH 10	13	823	10,7	640

Profil mm	Počet profilů / průřezová plocha výztuže A mm ²			
	1	2	3	4
6	8	16	24	32
8	10	20	30	40
10	13	26	39	52

Ozn./Ø mm	Stoupavost mm	Hmotnost kg/mm	Hmotnost kg/10m
KOMPAKT VAH 6	25	0,000067	0,66907814
KOMPAKT VAH 8	30	0,000079	0,78603427
KOMPAKT VAH 10	50	0,000111	1,11390476

Kontakt

SARON spol. s r.o.
Příční 857/7
602 00 Brno

SaDySta s.r.o.
V Zimném Dole 334
735 11 Orlová-Lazy

www.helikalni.cz
mobil: 723 403 405



Výše uvedené údaje jsou výsledkem technického vývoje a praktických zkušeností výrobce. Správné a úspěšné použití tohoto výrobku je mimo kontrolu výrobce. Za škody vzniklé nedodržením technologického postupu výrobce nenese zodpovědnost.

HELIKÁLNÍ VÝZTUŽ

KOMPAKT MPC 50

TECHNICKÝ LIST

Malta polymercementová, mikroarmovaná vodotěsná hmota pro dodatečné lepení speciálních nenapjatých výztuží do zděných a betonových konstrukcí, dále pro sanace poškozených betonových konstrukcí.

Vlastnosti

MPC 50 je dvousložková hmota. Složka A je polymerová disperze. Suchá složka B je z jemného křemitého písku, portlandského cementu, antikorozních aditiv, mikroarmovacích vláken a dalších speciálních dodatků.

- » Vysoká přilnavost k podkladu
- » Výborná aplikovatelnost ručními i pneumatickými aplikátory
- » Tixotropní vlastnosti umožňují nanášení na svislé plochy v tloušťce 2 cm bez ztékání
- » Vysoké pevnostní charakteristiky
- » Oproti srovnatelným výrobkům disponuje lepší zpracovatelností před i po nanesení na stavební konstrukci
- » Při tuhnutí a tvrdnutí nedochází k objemovým změnám

Použití

- » Pro lepení speciální nerezové šroubovicové – helikální výztuže, taktéž betonářské výztuže do drážek a vrtů, při zesilování zděných a betonových konstrukcí dodatečně vkládanou výztuží
- » Pro srovnávání betonových povrchů
- » Pro reprofilace betonových stropnic, schodů atd.

Technické údaje

Pracovní teplota	od + 5 do + 30 °C
Doba zpracování rozmíchané hmoty	cca 45 min
Tloušťka vrstvy	max. 15 mm v jednom nánosu
Orientační spotřeba	3 l / 7 bm drážky pro helikální výztuž KOMPAKT
Záruční doba a skladování	12 měsíců v suchém prostoru
3 l – sada (6,5 kg)	3 l – sada (6,5 kg)
Min. pevnost v tlaku po 28 dnech (OER)	50 MPa
Min. pevnost v ohybu po 28 dnech (OER)	10 MPa
Min. přilnavost k betonu po 28 dnech (OER)	2 MPa
Objemová hmotnost čisté směsi	2003,9 kg / m ³

Podklad

Povrch ploch v drážkách a vrtech a na sanovaných plochách u zdiva a betonu musí být čistý, bez mastných skvrn, oleje, prachu, zbaven nesoudržných částí a podobných nečistot. Nesoudržné části betonu obsahující chloridy odstraníme pískováním, otlucením apod. při reprofilacích betonu se na koncích zkorodovaných armatur doporučuje odstranit beton tak, aby odkryl několik cm jejich nezkorodované části. V případě silné koroze, která postihuje více jak 30% odkrytých armatur odstraníme i zdravý beton do hloubky cca 20 mm a zkorodované armatury vyměníme. Před nanášením podklad řáděn navlhčíme vodou, stojící vodu odstraníme.

Kontakt

Saron statika s.r.o.
Maničky 5
616 00 Brno

www.helikalni.cz

mobil: 606 880 899

kompekt

Míchání

Do 10l prázdného kyblíku vsypeme celé balení suché složky B, vlijeme celé balení disperze A. Mícháme míchacím nástavcem na vrtačku s minimálními otáčkami až do dosažení homogenní tvrdé plastické konzistence bez hrud. Konzistenci malty můžeme před nanášením upravit dodáním maximálně 0,1l vody. Je zakázáno přidávat do připravené hmoty další materiál nebo vodu.

Aplikace

Před nanášením malty MPC 50 řádně připravíme podklad.

Při dodatečném vyztužování do drážky nanášíme pomocí aplikační pistole souměrnou vrstvu hmoty na zadní stěnu v tloušťce 20 mm. Před vložením výztužného prutu spárovací špachtlí zatlačíme hmotu dokonale k zadní stěně a zajistíme rovnoměrnost vrstvy. Další krycí vrstvu nanášíme před zatuhnutím vrstvy první. Pokud se jedná o poslední vrstvu, zarovnáme jí spárovací špachtlí v závislosti na dalších úpravách.

Kotevní hmota je po namíchání zpracovatelná v závislosti na okolní teplotě cca do 45 min., při kontinuálním promíchávání i déle. Po 24 hodinách má cca 30 % své konečné pevnosti, které dosahuje po 10-ti dnech. Garantovaná pevnost je dle platných norem po 28 dnech. Při aplikaci nesmí být teplota nižší než 0°C, dle platných norem nižší než 5°C min. po dobu 24 hodin. Po 24 h je nutno místo aplikace chránit proti mrazu nižšímu než -5°C po dobu 10 dní, dle platných norem nemá klesnout pod 0°C. Kotevní maltu je možné modifikovat nemrznoucími přísadami do betonu.

Při aplikaci do vrtu trubicovým nástavcem na pistoli se musí nástavec volně pohybovat ve vrtu již před aplikací na sucho. Pak při injektáži do vypláchnutého vrtu je aplikační sada samovolně pomalu vytlačována z vrtu tlakem injektované hmoty.

Pro opravy menších poškození betonu rozmícháme maltu do středně plastické konzistence, aby se dala nanášet hladítkem nebo zednickou lžící. Při sanacích větších poškození do hloubky 5 cm nanášíme MPC 50 v silnějších vrstvách. První vrstvu MPC 50 tvrdě plastické konzistence nanášíme vtlučením. Každou další vrstvu nanášíme ještě před zatuhnutím vrstvy první.

Skladování

Neotevřené balení MPC 50 skladujeme až 12 měsíců v suchých vytápěných prostorách. Spotřebujte nejpozději do data uvedeného na obalu.

Bezpečnost a ochrana zdraví

MPC 50 není škodlivá látka ve smyslu Chemického zákona. Jelikož obsahuje cement smíchaný s vodou, dráždí oči, kůži a sliznice. Při práci užíváme rukavice. Při vniknutí do očí vyplachujeme proudem vody.



Kontakt

Saron statika s.r.o.
Maničky 5
616 00 Brno

www.helikalni.cz

mobil: 606 880 899

kompekt

Vlhkost materiálů

Informace k produktu

GMK 100

08/2010

Kapacitní měřič materiálové vlhkosti

Výhody

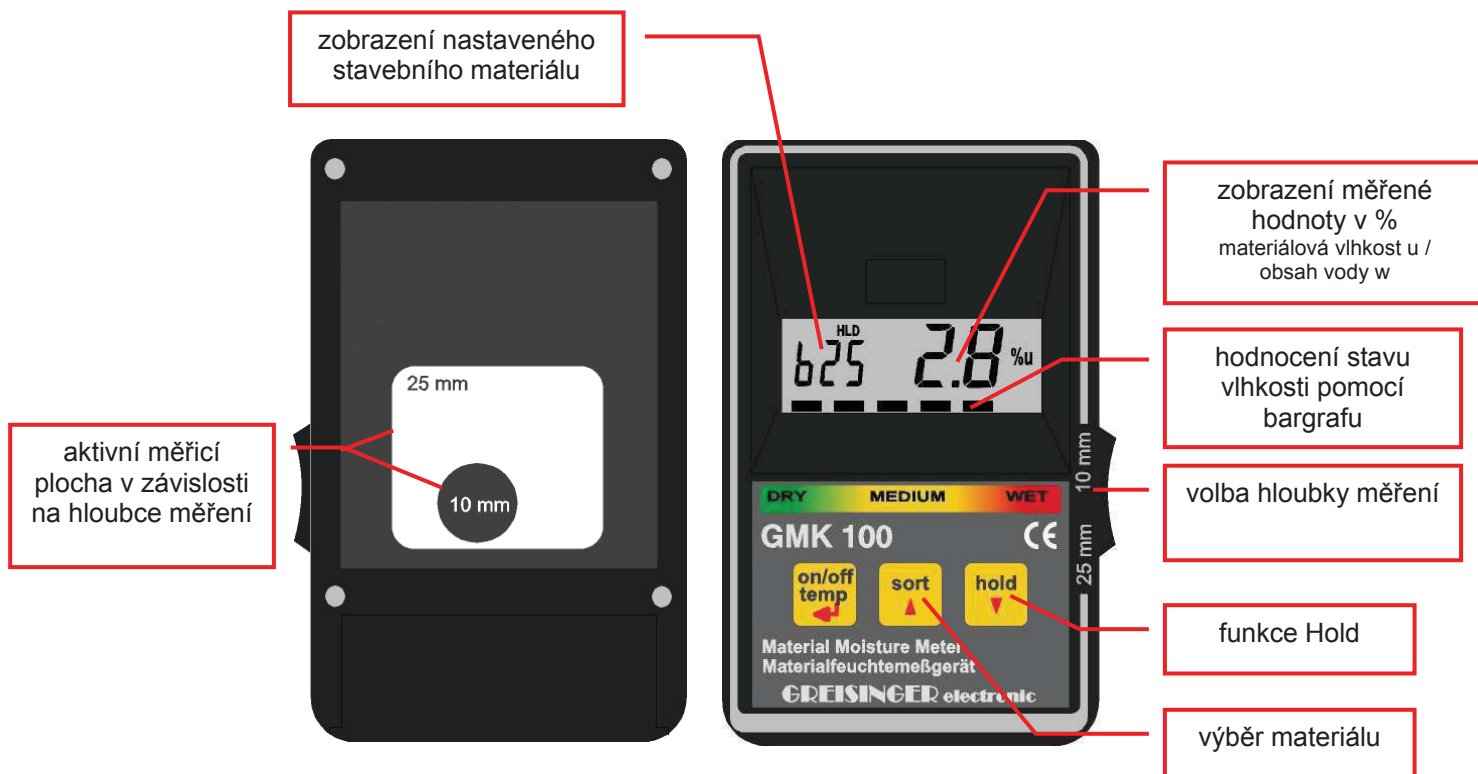
- nedestruktivní metoda měření
- zobrazení vlhkosti v procentech
- akustické a vizuální hodnocení stavu vlhkosti
- speciální charakteristiky pro dřevo a stavební materiály
- 2 volitelné hloubky měření
- podsvícení displeje

Použití

- dřevo
- beton
- potěr
- omítky
- atd.



GREISINGER electronic GmbH



Všeobecně

Přístroj GMK 100 je měřicí přístroj, pracující na kapacitním principu, s přímým zobrazením vlhkosti v procentech. Díky tomu je optimálním přístrojem pro řemeslníky i pro domácí použití. Podle způsobu použití může být zobrazena měřená hodnota materiálůvé vlhkosti u (vztaženo k suché hmotě) nebo obsah vody w (vztaženo k celkové mokré hmotě).

Pro měření postačuje pouze přiložení k měřenému materiálu, a tedy nedochází k jeho poškození nebo zničení. Ve spolupráci se známými výrobci stavebních materiálů byly vytvořeny speciální charakteristiky pro dřevo a stavební materiály a tyto charakteristiky jsou v přístroji použity pro měření vlhkosti a hodnocení jejího stavu. K dispozici jsou integrované charakteristiky např. pro dřeviny s různými hustotami (od 500–1000 g/m³), beton, cementový, anhydritový potěr a taktéž pro sádrové a vápenné omítky.

Hloubka měření

Měření se provádí pomocí měřicí destičky na zadní straně přístroje. Přepínačem umístěným na boční straně přístroje lze měnit hloubku měření. Díky měření v odlišných hloubkách je možné zjistit např., zda materiál je již suchý nebo se jedná o povrchovou vlhkost.

Hodnocení stavu vlhkosti

Současně s měřenou hodnotou je zobrazeno hodnocení stavu vlhkosti měřeného materiálu: Rozhodnutí, zda materiál je „mokrý“ či „suchý“ pro nejčastější aplikace, nemusí být již komplikovaně zjišťováno pomocí odborné literatury a tabulek. Vedle zobrazení stavu vlhkosti pomocí bargrafu je přístroj dále vybaven i akustickým hodnocením stavu vlhkosti. Zobrazení stavu vlhkosti je orientační hodnotou, definitivní posouzení je závislé mimo jiné na způsobu použití daného materiálu.

Technické údaje

Měřicí rozsahy	obsah vody (w): 0,0 ... 50% (dřevo) materiálůvá vlhkost (u): 0,0 ... 100% (dřevo) 0,0 ... ~8,0% (beton atd.)
Hodnocení stavu vlhkosti	6-stupňový bargraf (mokrý ... suchý)
Hloubka měření	10 mm / 25 mm
Napájení	9V destičková baterie (typ 6F22 součást dodávky)
Další funkce	podsvícení displeje, akustické a vizuální hodnocení stavu vlhkosti, funkce Hold, Auto-Power-Off

vlhkoměr / teploměr



FUNKCE:



GFTH 95

vlhkoměr / teploměr

Použití:

Rychlé měření vzdušné vlhkosti a teploty např. v místnostech s výpočetní technikou, muzeích, galeriích, kostelech, kancelářích, obytných místnostech, výrobních prostorech, skladech, sklenících, výrobních halách, v chladírenské a klimatizační technice apod.

Technické údaje:

Měřicí rozsah:

°C: -20,0 ... 70,0 °C

% r.v.: 10 ... 95 % r.v.
(doporučený rozsah: 30 ... 80 %)

Rozlišení: 0,1 °C nebo 0,1 % r.v.

Přesnost: (±1 číslice) (při jmenovité teplotě = 25°C)

teplota: ±0,5 % z MH ±0,1 °C

vlhkost: ±3 % r.v. (v rozsahu 30 až 80 %)

Měřicí senzory:

teplota: Pt 1000

vlhkost: kapacitní polymerový senzor vlhkosti

Rychlost odezvy: $T_{90} = 15$ s

Displej: 3½-místný, 13mm vysoký

Ovládání: posuvný přepínač pro volbu měřené veličiny

Jmenovitá teplota: 25 °C

Provozní podmínky:

elektronika: -20 ... 70 °C; 0 ... 80 % r.v. (nekondenzující)

senzory: -20 ... 70 °C; 0 ... 100 % r.v.

Napájení: baterie 9V (součást dodávky)

Odběr proudu: max. 0,1 mA

Kontrola stavu baterie: pokynem k výměně baterie je na displeji signál „BAT“

Pouzdro: z nárazuvzdorného plastu ABS: ~ 106 x 67 x 30 mm (v x š x h), senzorová trubka 35mm dlouhá, ø14 mm, celková délka včetně senzorové trubky 141 mm

Hmotnost: ~ 135g včetně baterie

Rozsah dodávky: přístroj, baterie, návod k obsluze

Příslušenství:

GKK 252 transportní kufr (235 x 185 x 48 mm) s univerzální pěnovou vložkou

Kalibrační protokoly (naleznete na straně 7)

vlhkoměr / teploměr s výpočtem rosného bodu



FUNKCE:



**VLHKOST / TEPLOTA
A ROSNÝ BOD
MĚŘENÍ V JEDNOM PŘÍSTROJI**

GFTH 200

GFTH 200

vlhkoměr / teploměr

Všeobecně:

Díky extrémně nízkému odběru proudu a integrované paměti pro min. / max. hodnoty je přístroj GFTH 200 vhodný pro dlouhodobé sledování a kontrolu hodnot teploty, relativní vlhkosti a rosného bodu.

Technické údaje:

Měřicí rozsahy:

°C: -25,0 ... +70,0 °C; -13,0 ... +158,0 °F

% r.v.: 0,0 ... 100,0 % r.v.
(doporučený rozsah: 11 - 90 % r.v.)

Td: (rosný bod) -40,0 ... +70,0 °C nebo
-40,0 ... +158,0 °F

Rozlišení: 0,1 % r.v., 0,1 °C nebo 0,1 °F

Přesnost: (±1 číslice) (při jmenovité teplotě = 25°C)

teplota (interní): ±0,5 % z MH ±0,1 °C

teplota (externí): 0,1 °C (přístroj) + přesnost snímače

vlhkost: ±2,5 % r.v. (v rozsahu 11 až 90%)

Měřicí senzory:

teplota: Pt 1000

vlhkost: kapacitní polymerový senzor vlhkosti

Rychlost odezvy: $T_{90} = 10$ s

Připojení externího snímače: konektor JACK 3,5 mm pro snímač Pt1000 (vhodné snímače na str. 13)

Displej: 3½-místný, 13mm vysoký

Ovládací prvky: 3 fóliová tlačítka pro zapnutí a vypnutí, vyvolání min./max. hodnot, funkci Hold, posuvný přepínač na straně přístroje pro volbu měřené veličiny

Jmenovitá teplota: 25 °C

Provozní podmínky:

elektronika: -25 ... 70 °C; 0 ... 80 % r.v. (nekondenzující)

senzory: -25 ... 70 °C; 0 ... 100 % r.v.

Napájení: baterie 9V

Odběr proudu: ~ 9µA při 1 měření / 60s
~ 100µA při 1 měření / s (režim FAST)

Pouzdro: z nárazuvzdorného plastu ABS

Rozměry: ~ 106 x 67 x 30 mm (v x š x h), senzor. trubka 35mm dlouhá, ø14 mm, celková délka vč. senzor. trubky 141 mm

Hmotnost: ~ 135 g včetně baterie

Rozsah dodávky: přístroj, baterie, návod k obsluze

VÝHODY GFTH 200:

- vysoká přesnost
- možnost připojení externího snímače teploty Pt 1000
- korekce nulového bodu a strmosti
- extrémně nízký odběr proudu



GFTH 200 SET

**JEDNODUCHÁ
DETEKCE
TEPELNÝCH MOSTŮ**

GFTH 200 SET

měřicí set (včetně bezkontaktního teploměru GIM 530 MS a transportního kufru GKK 3000)

Všeobecně:

GFTH 200 SET obsahuje navíc bezkontaktní infračervený teploměr, který je mimo jiné možno použít k jednoduchému vyhledání problémových oblastí např. na stěnách, které jsou náchylné k napadení plísními. S pomocí laserového zaměřovacího paprsku lze měřenou plochu ve velice krátkém čase zkontrolovat. Při nižších hodnotách než je kritická hodnota rosného bodu, při které dojde ke kondenzaci vlhkosti na stěně, začne přístroj GIM 530 MS vydávat varovný akustický signál.

výhody GFTH 200 SET:

- laserový paprsek pro přesné zaměření i na nepřístupných místech
- akustický tón při překročení hodnot rosného bodu
- rychlé určení problémových oblastí náchylných k výskytu plísní

Rozsah: GFTH 200, GIM 530 MS, baterie, dodávky: GKK 3000, návod k obsluze

GIM 530 MS:

technické údaje bezkontaktního teploměru naleznete na straně 24

Příslušenství:

GOF 175 MINI teplotní snímač pro měření povrchové teploty (viz strana 13)
další snímače teploty viz strana 13
GKK 252 transportní kufr (235 x 185 x 48 mm) s univerzální pěnovou vložkou výrobní kalibrační protokol WPF4 (viz strana 7)

GFTH200 - WPF4 Kompletní nabídka přístroj včetně výrobního kalibračního protokolu a kufru (viz strana 7)

Spectroquant® Pharo 100 and 300

The new spectrophotometer system
at a glance

Spectroquant® Pharo 100 For measurements in the VIS range

The Spectroquant® Pharo 100 spectrophotometer with a wavelength range of 320-1100 nm is suitable for use with all Spectroquant® test kits and combines the benefits of a system photometer with the multitude of possibilities offered by a spectrophotometer.

No matter whether you wish to program your own methods, measure concentrations or absorbances, record spectra or kinetic profiles, or make special multiwavelength measurements – all options are open to you now. In addition you can utilise the benefits of the Spectroquant® system photometers such as instrument-assisted analytical quality assurance (AQA) and bar code reading system for all of the available Spectroquant® tests.

Spectroquant® Pharo 300 For measurements in the UV/VIS range

The Spectroquant® Pharo 300 UV/VIS spectrophotometer with a wavelength range of 190-1100 nm offers all the advantages of the Pharo 100 as well as the possibility of performing measurements in the UV range.

Ordering information

Model	Wavelength range	Ordering number
Spectroquant® Spectrophotometer Pharo 100	320-1100 nm	1.00706.0001
Spectroquant® UV/VIS Spectrophotometer Pharo 300	190-1100 nm	1.00707.0001



Technical specification



	Spectroquant® Pharo 100	Spectroquant® Pharo 300
Wavelength range	320 - 1100 nm	190 - 1100 nm
Source lamp	Tungsten halogen lamp	Xenon flashlamp
Technology	Stabilized single-beam	
Measuring modes	Concentration, Absorbance, Transmission, Multi wavelengths, Scans + Kinetics in absorbance or transmission mode	
Spectral bandwidth	4 nm	
Wavelength resolution	1 nm	
Wavelength accuracy	± 1 nm	
Photometric range	± 3.3 A	
Absorbance resolution	0.001 A	
Absorbance accuracy	0.003 A at < 0.600 A 0.5 % of the reading for 0.600 ≤ A ≤ 2.000	
Scan	Scans in 1 nm increments with free selectable wavelength range	
Cells	16 mm round, 10 / 20 / 50 mm rectangular with automatic cell recognition	
Test recognition	Automatic bar code reading system for all Spectroquant® cell and reagent tests	
Display	Graphic display with background lighting	
Methods and profiles	Programmed methods of all Spectroquant® cell and reagent tests, 100 user-defined methods, 20 profiles for kinetic and absorption scans	
Method update	via Internet / PC or via USB-Stick	
Instrument-supported quality assurance	AQS 1: Instrument check using PhotoCheck and CertiPUR® UV/VIS standards AQS 2: System check using CombiCheck and/or CertiPUR® UV/VIS standards AQS 3: Testing samples for interferences by means of the MatrixCheck function	
Communication interfaces	1 USB-A, 1 USB-B, 1 RS 232	
Data storage	1000 single measured values; 4 MB for scans and kinetics i.e. approx. 100 scans (300 - 900 nm) and 400 kinetic curves with 150 single values each	
Languages	German, English, Spanish, French, Italian (please contact your Merck representative for availability of additional languages)	
Protection class	IP 31 and drain device for spilled cell contents	
Power supply	Country specific power supply, length of the connection cable: 2.5 m	
Power requirements	100 - 240V~ / 50 - 60 Hz / 0.75 A	
Temperatur	Operating: +10°C to + 35°C, Storage: -25°C to + 65°C	
Allowable relative humidity	Annual mean: ≤ 75 %; 30 days/year: 95 %; other days: 85 %	
Dimensions	404 x 197 x 314 mm (width x height x depth)	
Weight (without plug-in power supply)	approx. 3.7 kg	
Accessories (from 2008)	Battery for portable use / automobile charging cable	

For further information

<http://photometry.merck.de>

Merck KGaA
64271 Darmstadt, Germany
E-mail: environmental.analysis@merck.de
<http://photometry.merck.de>

We provide information and advice to our customers on application technologies and regulatory matters to the best of our knowledge and ability, but without obligation or liability. Existing laws and regulations are to be observed in all cases by our customers. This also applies in respect to any rights of third parties. Our information and advice do not relieve our customers of their own responsibility for checking the suitability of our products for the envisaged purpose. Spectroquant® and CertiPUR® are registered trademarks of Merck KGaA, Darmstadt, Germany.