

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

K124 - KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



Rekonstrukce historické budovy sanatoria

Refurbishment of historic sanatorium

Diplomová práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

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

Bc. Michal Kouda

Praha 2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kouda Jméno: Michal Osobní číslo: 468658

Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Rekonstrukce historické budovy sanatoria

Název diplomové práce anglicky: Refurbishment of historic sanatorium

Pokyny pro vypracování:

Zpracujte zjednodušený stavebně-technický průzkum, proveďte analýzu poruch, navrhnete sanaci vybranných stavebních konstrukcí.

Seznam doporučené literatury:

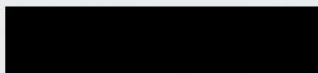
- [1] Witzany J., Wasserbauer R., Čejka T., Zigler R.: Poruchy, degradace a rekonstrukce, skriptum ČVUT, 2010
- [2] Balík M. a kol.: Odvlhčování staveb, Grada Publishing, Praha, 2005
- [3] Pazderka J., Zigler R.: Refurbishment of moist building masonry in terms of sustainable building, Central Europe towards Sustainable Building 2013, p. 163-166, 2013

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

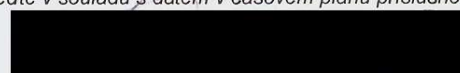
Datum zadání diplomové práce: 23.9. 2021

Termín odevzdání diplomové práce: 2.1. 2021

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



Podpis vedoucího práce



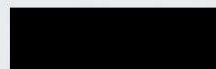
Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

23.9.2021

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

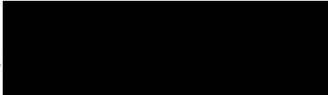
SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Michal Kouča

Název diplomové práce: Rekonstrukce historické budovy sanatoria

Základní část: KPS podíl: 90 %

Formulace úkolů: VIZ ZADÁNÍ DP.

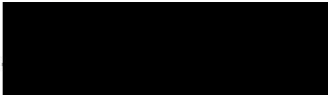
Podpis vedoucího DP:  Datum: 27.9.2021

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

2. Část: BK podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): MICHAELA FRANTOVÁ K133

Formulace úkolů: ODHAD KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU, STAVOVENÍ
HL. NOSNÝCH PRVKŮ - ROZMĚRY ŽALUZIE
MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY POUŽITÉHO BETONU

Podpis konzultanta:  Datum: 27.9.2021

3. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů: _____

Podpis konzultanta: _____ Datum: _____

4. Část: _____ podíl: _____ %

Konzultant (jméno, katedra): _____

Formulace úkolů: _____

Podpis konzultanta: _____ Datum: _____

Poznámka:

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



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci na téma „Rekonstrukce historické budovy sanatoria“ vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucí diplomové práce doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D. Veškeré využití zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto akademického díla ve smyslu §60 zákona č. 121/2006 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....

.....

Jméno Příjmení



Poděkování

Rád bych tímto poděkoval svému vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Pazderkovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc a poskytování cenných rad při zpracování této práce. Děkuji také Ing. Michaele Frantové, Ph.D. za poskytnutí odborných konzultací týkajících se problematiky betonových konstrukcí a Ivaně Loušové za odborný dohled při provádění laboratorních měření. Dále chci poděkovat městskému úřadu v Kostelci nad Černými lesy za umožnění přístupu do objektu.

V neposlední řadě chci také poděkovat rodině a kamarádům za neustálou podporu, nejen během psaní této práce, ale i během celého mého studia na Fakultě stavební ČVUT v Praze.



Abstrakt

Diplomová práce se zabývá stavebně technickým průzkumem historické budovy sanatoria v Kostelci nad Černými lesy včetně analýzy poruch a sanací vybraných poruch. Práce je zaměřená na popis konstrukcí objektu, jejich poruch a možných sanací. Část práce je věnována zaměření objektu a zkreslení stávajícího stavu. Práce se také zabývá analýzou vlhkosti v objektu pomocí vlhkoměru a gravimetrické metody. V poslední části diplomové práce je zkoumána pevnost jednotlivých železobetonových prvků, pevnost betonu a vyztužení.

Klíčová slova

Zaměření, porucha, vlhkost, analýza, pevnost, vyztužení, sanace, plochá střecha

Abstrakt

The diploma thesis deals with structural survey of historic sanatorium in Kostelec nad Černými lesy, including the analysis of faults and remediation of selected faults. The thesis is focused on the description of the structures, their failures and possible remediation. Part of this thesis is devoted to the measurement object and the distortion of the current state. The thesis is focused on the analysis of moisture using hydrometer and gravimetric method. Last part of diploma thesis is examining the strenght of reinforced concrete elements, specially the strenght of concrete and reinforcement.

Klíčová slova

Measurement, fault, moisture, analysis, strenght, reinforcement, remediation, flat roof



Obsah

1.	Úvod.....	10
2.	Základní údaje	11
2.1	<i>Popis objektu a umístění</i>	11
2.2	<i>Historie objektu</i>	12
2.3	<i>Časová osa historie sanatoria</i>	14
3.	Stavebně technický průzkum	15
3.1	<i>Zaměření objektu a výkresová dokumentace</i>	15
..	15
3.2	<i>Popis objektu</i>	15
3.2.1	Konstrukční systém	17
3.2.2	Základové konstrukce	18
3.2.3	Svislé konstrukce.....	19
3.2.4	Vodorovné konstrukce	20
3.2.5	Nadpraží otvorů	23
3.2.6	Střecha	23
3.2.7	Vertikální komunikace.....	25
3.2.8	Dilatace objektu	28
3.2.9	Podlahy	29
3.2.10	Výplně otvorů.....	30
3.2.11	Fasádní ozdobné prvky	31
3.2.12	Omítky	33
3.3	<i>Analýza vlhkosti v objektu</i>	33
3.3.1	Stanovení relativní vlhkosti a teploty vzduchu	34
3.3.2	Stanovení vlhkosti zdiva.....	37
3.3.3	Stanovení vlhkosti zdiva gravimetrickou metodou.....	55
3.4	<i>Popis poruch</i>	58



3.4.1	Základové konstrukce	58
3.4.2	Svislé konstrukce	58
3.4.3	Vodorovné konstrukce	60
3.4.4	Střešní plášť a svody srážkové vody	62
3.4.5	Krycí vrstva ŽB konstrukcí	63
3.4.6	Okenní a dveřní křídla	64
3.4.7	Poškozená omítka	64
3.4.7	Podlahy	65
3.5	<i>Příčiny poruch</i>	66
3.5.1	Poruchy způsobené vlivem vody	66
3.5.2	Poškozená omítka a krycí vrstva	70
3.5.3	Trhliny TR1, TR2 a TR3	70
4.	Návrh sanačních opatření	71
4.1	<i>Sanace stropní konstrukce</i>	71
4.2	<i>Sanace krycí vrstvy</i>	75
4.3	<i>Sanace střešního pláště</i>	75
4.4	<i>Sanace vlhkého zdiva a železobetonových konstrukcí</i>	79
4.4.1	Drenážní systém	79
4.4.2	Podlahové vzduchové dutiny	80
4.4.3	Stěnové vzduchové dutiny	81
4.4.4	Nucené větrání uvnitř objektu	83
4.4.5	Shrnutí sanačních opatření vlhkosti	83
5.	Betonové konstrukce v objektu sanatoria	84
5.1	<i>Konstrukční systém</i>	84
5.2	<i>Stanovení hlavních nosných prvků</i>	84
5.3	<i>Stanovení materiálových charakteristik použitého betonu</i>	86



5.3.1 Stanovení pevnosti betonu pomocí Schmidtova tvrdoměru	86
5.3.2 Stanovení vyztužení betonových konstrukcí pomocí Profometru.....	86
5.3.3 Stanovení pevností betonu a únosností ŽB sloupů ve 4.NP	88
6.3.4 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 3.NP	93
5.3.5 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 2.NP	93
5.3.6 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů v 1.NP	94
5.3.7 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů v 1.PP.....	95
5.3.8 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 2.PP	96
5.3.9 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 3.PP	96
5.3.10 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 4.PP	99
5.3.11 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů v 5.PP	99
5.3.12 Vyhodnocení provedených zkoušek a výpočtů	100
6. Závěr.....	101
7. Seznam zdrojů	103



1. Úvod

Diplomová práce se zabývá rekonstrukcí historické budovy sanatoria v Kostelci nad Černými lesy. Město Kostelec nad Černými lesy se nachází ve Středočeském kraji v okrese Praha – východ přibližně 30 km jihovýchodně od Prahy. Samotná budova sanatoria se nachází v areálu bývalé plicní léčebny na jihovýchodním okraji města. Budova sanatoria se skládá ze 2 nyní již propojených částí. První část byla postavena v roce 1901, druhá část až během 2. světové války. Po okupaci ČSSR obsadili areál včetně sanatoria Sovětsí vojáci, kteří zde pobývali až do roku 1990. Od té doby je sanatorium opuštěné a chátrá. [4]

Jelikož se v archivu města nacházela pouze zjednodušená architektonická skica neodpovídající skutečnému stavu budovy, byla část práce věnována zaměření objektu a zkreslení skutečného stávajícího stavu. Největším problémem objektu je jeho zvýšená vlhkost, způsobená jak zatékáním srážkové vody do objektu, tak podzemní vodou. Část práce je proto také věnována analýze zvýšené vlhkosti v objektu a v konstrukcích. V objektu bylo provedeno měření vlhkosti in-situ a také byly odebrány vzorky, které byly následně testovány v laboratoři fakulty stavební ČVUT. Byl proveden zjednodušený stavebně technický průzkum se zakreslením poruch do výkresů a také byla navrhována vybraná sanační opatření. Součástí práce je také zjištění pevnosti betonu v nosných konstrukcích objektu, vyztužení a následný výpočet únosnosti vybraných stávajících nosných prvků.

Cíl práce

Cílem práce byla vyhotovení zjednodušeného stavebně technického průzkumu, včetně zaměření a zkreslení stávajícího stavu objektu. Dále analýza vlhkosti, analýza poruch a zjištění jejich příčin, zakreslení do výkresů a návrh vhodných sanačních opatření.

2. Základní údaje

2.1 Popis objektu a umístění

Sanatorium se nachází v Kostelci nad Černými lesy v areálu bývalého plicního sanatoria. Objekt má celkem 4 nadzemní podlaží a 6 podzemních podlaží, přičemž nejnižší podzemní podlaží je zcela zatopené vodou a je nepřístupné. Objekt je nepravidelného obdélníkového tvaru s půdorysnými rozměry přibližně 117,5 x 31 m. Terén v okolí objektu je svažité. Přístup do areálu je zajištěn vjezdem z ulice Kutnohorská. Vstupů do objektu je několik, nejpoužívanější je hlavní vstup na jihozápadním průčelí starší části budovy. Sanatorium je tvořeno 2 budovami, starší a novější částí (viz obrázek číslo 1.1). Objekt je v tuto chvíli nepřístupný kvůli bezpečnosti a vandalismu.



Obrázek číslo 1.1- Plán areálu bývalého plicního sanatoria [4]



2.2 Historie objektu

Plán vybudovat městskou nemocnici započal již v 50. letech 19. století díky místnímu okresnímu soudci Fr. Clannerovi. Samotná výstavba se uskutečnila až během let 1899 a 1900. O rok později, tedy v roce 1901 byla budova uvedena do provozu (*viz obrázek číslo 1.2*). Původním účelem byla nemocnice pro město a přilehlé okolí s celkem 32 lůžky. Během 1. světové války zde byl zřízen lazaret pro zraněné vojáky Rakouska-Uherska a zároveň pro zraněné válečné zajatce. Během léčení zde i někteří zahynuli, např. 7 srbských vojáků, kteří byli pohřbeni na městském hřbitově a následně po válce exhumováni a odvezeni zpět do vlasti. V roce 1923 se změnil původní účel užívání z nemocnice na léčebnu tuberkulózy pro muže. [4]

Zároveň zde nastupuje jako primář Dr. Fr. Trippé (*viz obrázek číslo 1.3*), díky jeho úspěchům a blízkosti hlavního města dochází v letech 1937 až 1941 k výstavbě větší přilehlé budovy. Právě během 2. světové války zachránil primář Trippé plicní sanatorium před užíváním objektu nacistickými Němci. Wehrmacht chtěl objekt užívat pro své ranění vojáky ze cvičiště v Milovicích. Primář Trippé se o plánu dozvěděl a přes noc s pomocí personálu přestěhovali české pacienty s tuberkulózou do nově otevřené a do té doby neobsazené novější budovy. Němci následující den přijeli, a jelikož se báli, aby němečtí vojáci neonemocněli, tak budovu neobsadili a nevyužili pro své potřeby. Dalším hrdinským činem primáře Trippého je fakt, že v objektu schovával a zaměstnal pro německou Říši nežádoucí české občany a zachránil jim díky tomu život. Na jeho počest byla v roce 1992 pojmenována jedna z ulic v areálu právě na ulici Dr. Trippého.

Během let 1954 a 1955 došlo k propojení obou budov a částečné rekonstrukci starší budovy z dob Rakouska-Uherska. Během těchto let došlo také k rekonstrukci původní starší budovy. Před rekonstrukcí byla starší budova zastřešena šikmou střechou, po rekonstrukci došlo k částečné nástavbě dalšího patra a budova byla opatřena plochou střechou (*viz obrázek číslo 1.4*). Z čistě mužské léčebny se stala léčebna pro muže i ženy s celkem 200 lůžky, přičemž nejtěžší případy nákazy byly ve vstupním podlaží a ženské pokoje se nacházeli v nejvyšším podlaží.



Obrázek číslo 1.2- Původní starší budova (1901) [4]

Obrázek číslo 1.3- Dr. Trippé [4]

V roce 1957 kvůli neshodám s KSČ odchází primář Trippé z léčebny. Díky novým účinným lékům a medicínském pokroku byla tuberkulóza na ústupu a začali se zde léčit i další choroby dýchacích ústrojí. V roce 1971 zabírá léčebnu Sovětská armáda a přejmenovává ji na „Nemocnici československo-sovětského přátelství“ pro sovětské vojáky z Milovic. Během užívání léčebny Sověty se zvýšil počet lůžek na 500. V části budovy se dokonce nacházel vojenský štáb a porodnice. V roce 1991 byla sovětská armáda donucena objekt opustit. V budově se dodnes dají najít památky po využívání objektu sověty, ať už nápisy psané azbukou na dveřích či malovanými obrazy na stěnách sanatoria. [4]



Obrázek číslo 1.4- Původní starší budova (1901) [5]



V roce 2002 převedlo Ministerstvo zdravotnictví většinu areálu včetně sanatoria do správy krajského úřadu a v roce 2004 byla správa převedena městskému úřadu v Kostelci nad Černými lesy, který objekt vlastní až do dnešní doby. Bohužel je objekt již dlouho nevyužíván a tomu odpovídá i jeho stav.

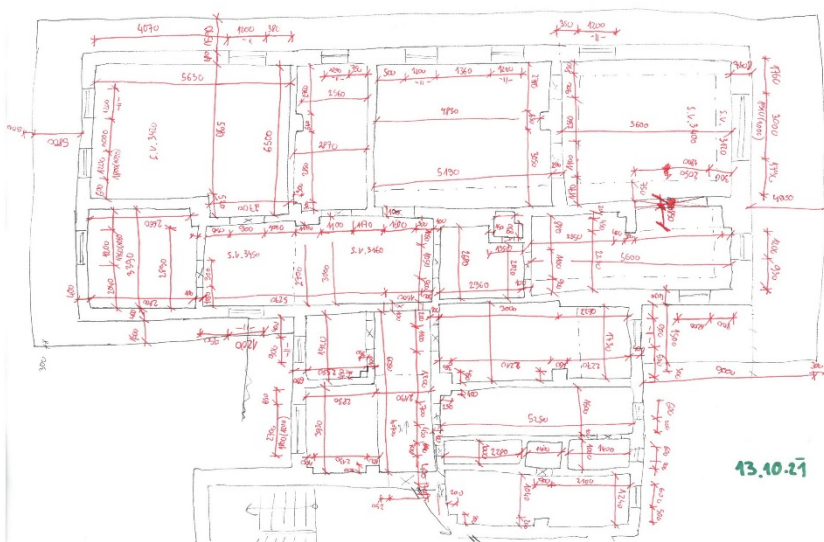
2.3 Časová osa historie sanatoria

- **1856** - zřízení peněžního fondu na výstavbu nemocnice
- **1899~1900** - stavba starší části budovy
 - původní účel stavby – nemocnice
 - celková cena stavby činila 84 356,64 korun
- **27.2.1901** - zahájení činnosti nemocnice
 - nastupuje primář MUDr. Ferdinand Trippé
- **1914~1918** - lazaret pro vojáky a zraněné válečné zajatce
- **1.1.1923** - změna užívání na léčebnu tuberkulózy pro muže
- **1937~1941** - stavba novější části budovy
 - celková cena stavby činila 20 000 000 korun
- **1941** - zahájení činnosti v novější části budovy
- **1954~1955** - rekonstrukce starší budovy
 - propojení budov
- **1957** - odchod primáře Trippého – neshody s KSČ
- **1.9.1971** - zabrání sanatoria Sovětskou armádou
- **7.6.1991** - odchod Sovětské armády
- **1992** - pojmenování ulice v areálu na ulici Dr. Trippého
- **2002** - převedení areálu včetně budovy sanatoria od MZČR do správy krajského úřadu
- **1.1.2004** - převedení areálu včetně budovy sanatoria do správy městského úřadu

3. Stavebně technický průzkum

3.1 Zaměření objektu a výkresová dokumentace

Vzhledem k tomu, že neexistovala výkresová dokumentace stávajícího stavu objektu, byl objekt zaměřen pomocí laserového měřiče vzdáleností EXTOL PREMIUM 8820042 (viz obrázek číslo 1.6). Zaměřování objektu probíhalo systematicky, tedy od vstupního podlaží po nejvyšší nadzemní podlaží (4.NP) a následně po nejnižší podzemní podlaží (5.PP). Po zaměření každého jednotlivého podlaží byly ruční nákresy se zaměřenými kótami převedeny do elektronické podoby a následně byla provedena kontrola výkresu se skutečností. Zaměřeno a zkresleno bylo celkem 9 podlaží (viz příloha A – stávající stav). Pohledy byly zkresleny dle půdorysů a následně zkontrolovány se skutečností pomocí vizuální prohlídky objektu z exteriéru. Výkresová dokumentace stávajícího stavu je součástí diplomové práce.



Obrázek číslo 1.5- Nákres části podlaží se zaměřenými kótami



Obrázek číslo 1.6 -
Laserový měřák vzdálenosti

3.2 Popis objektu

Objekt sanatoria se skládá ze 2 nyní již propojených částí. Starší část nacházející se na jihozápadní straně objektu je stará přibližně 120 let, novější část přibližně 80 let. Rozdílnosti stáří odpovídají i použité materiály v obou částech objektu. Objekt má celkem 10 podlaží, 4 nadzemní a 6 podzemních. Jelikož je terén v okolí objektu svažité, vyčnívají některá podzemní podlaží na druhé straně objektu nad terénem. Nejnižší, tedy 6. podzemní podlaží je zaplaveno podzemní vodou a je nepřístupné. V tomto 6 podzemním podlaží se nachází



„odčerpávací jáma“, do které je svedena veškerá podzemní voda z objektu a jeho okolí. Tato voda je následně čerpána pryč z objektu. V současnosti ovšem čerpadlo není funkční, a proto došlo k zaplavení podlaží nad „odčerpávací jámou“. Veškeré části objektu jsou zastřešeny plochou střechou. Vstupů do objektu je několik, nejpoužívanější je hlavní vstup na jihozápadním průčelí starší části (viz obrázek číslo 1.7). Jednotlivé konstrukce jsou popsány v dalších bodech kapitoly.



Obrázek číslo 1.7- Hlavní vstup do objektu (jihozápadní průčelí) [6]



Obrázek číslo 1.8- Novější část objektu



3.2.1 Konstrukční systém

Starší část objektu je zděná z cihel plných pálených se zděným konstrukčním systémem (viz obrázek číslo 1.9). Naopak nosná konstrukce v novější části objektu je z železobetonu, konstrukční systém je skeletový s výplňovým zdivem z cihel plných pálených (viz obrázek číslo 1.10).

Konstrukční výška 5.PP:	2800 mm
Konstrukční výška 4.PP:	2800 mm
Konstrukční výška 3.PP:	2800 mm
Konstrukční výška 2.PP:	3820 mm
Konstrukční výška 1.PP:	3820 mm
Konstrukční výška 1.NP:	3820 mm
Konstrukční výška 2.NP:	3820 mm
Konstrukční výška 3.NP:	3820 mm
Konstrukční výška 4.NP:	(není známa tloušťka a skladba ploché střechy)



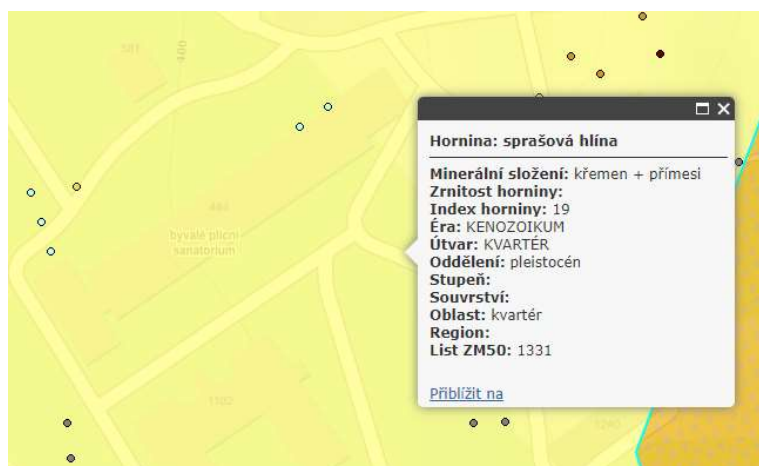
Obrázek číslo 1.9- Cihelné nosné zdivo



Obrázek číslo 1.10 – ŽB sloup a výplňové zdivo z CPP

3.2.2 Základové konstrukce

Vzhledem k absenci trhlin způsobených např. sedáním základů lze předpokládat, že základové konstrukce jsou dostačující. V rámci diplomové práce nebyly provedeny žádné sondy ke zjištění stavu základů a jejich druhu. S přihlédnutím ke stáří objektu lze předpokládat, že základy nad starší částí jsou kamenné a základy nad novější částí s železobetonovým skeletem jsou kombinací železobetonu a kamene. Pro získání orientačních informací byl využit portál České geologické služby, kde bylo zjištěno, že objekt je založen na sprašové hlíně s podložím z pískovce. [8] [9]



Obrázek číslo 1.11 – geologická mapa podloží [8]

ID GDO	250598
Původní název	1
Druh objektu	vrt vstílý
Hloubka	76
Souřadnice X	1058075
Souřadnice Y	712735
Nádměřková výška	425
Zaměření vrtu	nezaměřený
Zastřížený kvartér	2
První hornina pod kvartérem	pískovec
Stratigrafie	Křída
Účel objektu	hydrogeologický
Rok	1924
Geologie	ano
Hmotná dokumentace	ne

Obrázek číslo 1.12 – Náhled vrtu 250298 (geologická mapa) [9]

3.2.3 Svislé konstrukce

Starší zděná část:

Svislé nosné konstrukce jsou z cihel plných pálených (CPP-290x140x65 mm). Tloušťka nosných obvodových stěn je 400, 500, 570 a 750 mm. Tloušťka nosných vnitřních stěn se pohybuje v rozmezí 350 až 810 mm. Příčky jsou taktéž zděné z CPP tloušťky 100, 150, 200, 250 a 300 mm. V nižších podlažích bylo viditelné lokální využití opuky v nosných stěnách. Během rekonstrukce této části objektu v letech 1954 a 1955 došlo k nástavbě 3. nadzemního podlaží. Svislé nosné konstrukce v tomto podlaží jsou provedeny rovněž z CPP opatřené obkladem z vláknitých desek Heraklit (viz obrázek číslo 1.15).



Obrázek číslo 1.13- Nosná stěna z CPP



Obrázek číslo 1.14 – Příčka s nikou z CPP



Obrázek číslo 1.15- Nosná stěna z CPP obložená deskami Heraklit



Novější skeletová část:

Svislé nosné konstrukce v novější části objektu jsou tvořeny železobetonovými sloupy. V podzemních podlažích jsou tvořeny jak sloupy, tak železobetonovými stěnami po obvodu objektu. Rozměry sloupů postupně s nižším podlažím vzrůstají. Vnitřní sloupy v podlažích 4.NP až 1.PP jsou čtvercového rozměru 580x580 mm, obvodové sloupy jsou rozměru 500x500mm. V podlažích 2.PP až 5.PP jsou čtvercového rozměru 650x650 mm. Dále se v objektu nachází ve 4.NP na „terase“ železobetonová konstrukce se sloupy a průvlaky, přičemž sloupy mají rozměr 300x300 mm, respektive 350x350 mm. Ve 3.NP v zadní části objektu s divadelním prostorem jsou použity 2 kruhové sloupy o průměru 650 mm. Další kruhové sloupy se nachází na balkonech v 1.PP až 3.NP, tyto sloupy mají průměr 180 mm a jsou ocelové. Mezi ŽB sloupy je využito výplňové zdivo z CPP. Tloušťka těchto obvodových výplňových stěn je přibližně 500 mm. Co se týče příček, jsou vyzděny jak z CPP, tak z dutinových tvárnic. Tloušťka příček se pohybuje v rozmezí 150 až 250 mm.



Obrázek číslo 1.16- Příčka z dutinových tvárnic



Obrázek číslo 1.17 – Vnitřní kruhové sloupy v divadelním prostoru

3.2.4 Vodorovné konstrukce

Starší zděná část:

Vodorovné konstrukce v 1.PP jsou tvořeny stropy s ocelovými nosníky s valenými klenbami. Tyto klenby jsou opřeny právě o ocelové nosníky. Rozpětí těchto kleneb se pohybuje v rozmezí 1,83 ~2,92 m. V některých částech 1.PP nejsou klenby viditelné z důvodu zakrytí podhledem. Značení stropů ve výkresech – viz legenda stropních konstrukcí (příloha A). V 1.NP jsou stropy tvořeny z části valenými klenbami opatřenými omítkou ve tvaru



zrcadlových kleneb. Na větších částech kleneb je omítka opadaná a díky tomu je pod ní viditelná klasická valená klenba. Zbylou část stropů v 1.NP a celý strop ve 2.NP tvoří původní dřevěný trámový strop, na který buď během výstavby novější části (1941), nebo při rekonstrukci starší části a spojení obou objektů (1954~1955) byla dodatečně přidána škvárobetonová roznášecí vrstva s heraklitovými deskami a pochozí nášlapnou vrstvou. Dřevěný trámový strop je tvořen masivními dřevěnými trámy o průřezu cca 220x260 mm, na kterém jsou nabita prkna a rákosové pletivo s omítkou. Z horní strany trámů je dřevěný prkenný záklop a 2x deska Heraklit pokládána křížem. Na deskách Heraklit je škvárobetonová roznášecí vrstva, do které jsou vloženy dřevěné fošny (latě) tvořící polštář pro kotvení prkenné podlahy. Kvůli zatékání srážkové vody je dřevěný trámový strop z větší části degradován a poškozen (*viz obrázek číslo 1.21*).



Obrázek číslo 1.18 - Klenba v 1.PP



Obrázek číslo 1.19 – Klenba v 1.NP



Obrázek číslo 1.20- Omítka na klenbě ve tvaru zrcadlové klenby (1.NP)



Strop nad přístavbou z let 1954 až 1955 je již ŽB monolitický žebrový s dřevěným podhledem (viz obrázek číslo 1.22).



Obrázek číslo 1.21 – Degradace dřevěného trámového stropu nad 1.NP



Obrázek číslo 1.22 – Strop nad 3.PP

Novější skeletová část:

Stropní konstrukce nad novější částí objektu jsou celé z železobetonu. Část objektu je zastropena ŽB žebrovým stropem a zbylá část rovným ŽB deskovým stropem. V novější části objektu se většinou nenachází žádný dřevěný podhled, povrchová úprava stropu je tvořena omítkou. Dále se v objektu nacházejí ŽB průvlaky pnuté ze sloupů na sloup. V některých částech je průvlak opticky zvětšen pro vedení vodorovného potrubí vzduchotechniky.



Obrázek číslo 1.23- Žebrový ŽB strop (1.NP)

3.2.5 Nadpraží otvorů

Nadpraží otvorů je rozdílné v závislosti na tloušťce stěna a umístění. U příček do tloušťky 150 mm tvoří překlad ocelová zárubeň. Ve starší části objektu je nad venkovními otvory překlad tvořen cihlami kladenými do klenby (viz obrázek číslo 1.24). Nad ostatními otvory je překlad většinou tvořen ocelovým profilem s uložením na obou stranách ostění. U okenních a dveřních otvorů s výškou až po strop tvoří překlad průvlak (pouze u novější části objektu).



Obrázek číslo 1.24 – Cihelný překlad nad oknem ve starší části objektu



Obrázek číslo 1.25 – Ocelový překlad nad otvorem v 1.PP ve starší části objektu

3.2.6 Střecha

Starší zděná část:

Původně měla starší část objektu šikmou střechu s keramickými taškami. Po přístavbě 3.NP této části a výstavbě novější skeletové části objektu došlo k odstranění krovu a celé střechy. Namísto toho bylo vystavěno 3.NP a celý starší objekt byl zastřešen plochou střechou. Skladba ploché střechy není známa, nicméně z vizuální prohlídky objektu bylo zjištěno, že povrchovou vrstvu střechy tvoří falcová plechová krytina vyspádovaná ke střešním vpustím. Tyto vpusti odvádějí vodu skrze atiku na fasádu, kudy je následně dešťová voda svedena dešťovými svody do kanalizace.



Obrázek číslo 1.26- Pohled na plechovou krytinu skrze okno ve 3.NP

Novější skeletová část:

Tato část objektu je také zastřešena plochou střechou. Na rozdíl od starší části je ovšem na této části jako pochozí vrstva použita tvrzená pochozí folie. Ve 4. NP je část půdorysu řešena jako pochozí terasa s železobetonovou konstrukcí.



Obrázek číslo 1.27- Střecha nad 4.PP



Obrázek číslo 1.28 – Pochozí střecha



K této ŽB konstrukci není znám její původní účel, nejsou na ni žádné pochozí skladby, ani zde nejsou stopy po původním kotvení např. clonících desek. Terasa totiž dříve sloužila jako odpočinková plocha pro pacienty. Po celé délce terasy je zděná atika o výšce 800 mm od pochozí vrstvy. Nad 4.NP se nachází také plochá střecha s tvrzenou pochozí folií a atikou o výšce 200 mm. Tvrzená folie není nijak kotvena k podkladu, a proto je stabilizována betonovými čtvercovými prvky.



Obrázek číslo 1.29- ŽB konstrukce na pochozí terase ve 4.NP

3.2.7 Vertikální komunikace

3.2.7.1 Schodiště

V objektu se nachází 3 hlavní schodiště, všechny se nachází v novější části sanatoria a jsou dvouramenná. První schodiště se nachází na jihozápadní straně novější části. Je průchozí od 2.PP až do 4.NP a má celkem 125 stupňů. Výška stupňů ve 2.PP je 182 mm, v 1.PP až 4.NP 147 mm a šířka stupňů ve všech podlažích je 320 mm. Zábradlí na tomto schodišti je řešeno vyzděnou zídkou do výšky 700 mm s ocelovým madlem kotveným do zídky. Schodiště je železobetonové monolitické a nášlapnou vrstvu tvoří povrch podobný leštěnému betonu (*viz obrázek číslo 1.30*).

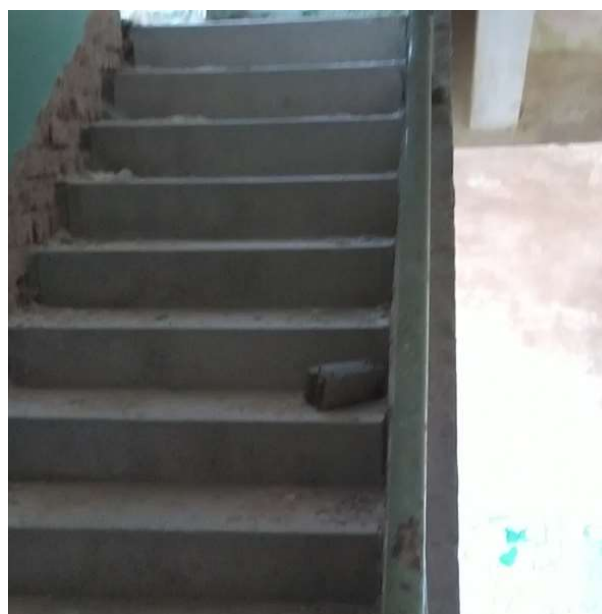


Druhé schodiště se nachází zhruba ve 2/3 délky objektu. Je průchozí od 3.PP do 4.NP a má celkem 153 stupňů. Výška stupňů ve 3.PP je 147 mm, ve 2.PP 174 mm a v podlažích 1.PP až 4.NP 136 mm. Šířka stupňů ve všech podlažích je 320 mm. Zábradlí na tomto schodišti je řešeno vyzděnou zídkou do výšky 700 mm s ocelovým madlem kotveným do zídky. Schodiště je železobetonové monolitické a nášlapnou vrstvu tvoří povrch podobný leštěnému betonu.

Třetí hlavní schodiště se nachází na severním rohu objektu. Je průchozí od 4.PP do 3.NP a má celkem 144 stupňů. Výška stupňů ve 4.PP a 3.PP je 117 mm, od 2.PP do 3.NP 159 mm. Šířka stupňů ve všech podlažích je 295 mm. Zábradlí na tomto schodišti je řešeno vyzděnou zídkou do výšky 700 mm s ocelovým madlem kotveným do zídky. Schodiště je železobetonové monolitické a nášlapnou vrstvu tvoří povrch podobný leštěnému betonu (*viz obrázek číslo 1.31*).



Obrázek číslo 1.30 – Hlavní schodiště v objektu



Obrázek číslo 1.31 – Hlavní schodiště v objektu

Před hlavním vstupem do objektu se nachází původní předsazené schodiště s celkem 7 stupni o výšce 135 mm a šířce 320 mm (*viz obrázek číslo 1.32*). Dále se v objektu nacházejí různá vyrovnávací schodiště (*viz obrázek číslo 1.33*). Do objektu také vede venkovní schodiště se vstupem do 2.PP a schodiště vedoucí z šachty ve 3.PP do 2.PP. Z 3.PP do 4.PP vedou 2 ocelová točitá schodiště, přičemž jedno z nich navazuje na ocelovou plošinu dále navazující



na další ocelové jednoramenné schodiště vedoucí do 5.PP. Z tohoto podlaží vede ŽB schodiště do 6.PP, které je zaplavené a je tedy nepřístupné.



Obrázek číslo 1.32- Předsazené venkovní schodiště u hlavního vstupu



Obrázek číslo 1.33- Vyrovnávací vnitřní schodiště v 1.NP

3.2.7.2 Výtah

V objektu se nachází celkem 2 výtahové šachty s celkem 4 výtahy propojující podlaží od 2.PP do 4.NP. Dále se v objektu nachází mezi podlažní výtahy pro obsluhu původní jídelny, kuchyně a prádelny. Výtahy jsou v dnešní době nefunkční, dveře do výtahu jsou buď zavřené, nebo zadělané deskami a páskami se zákazem vstupu.



Obrázek číslo 1.34- Dveře do výtahové šachty [10]



Obrázek číslo 1.35- Výtahová šachta [10]

3.2.8 Dilatace objektu

Novější část objektu je rozdělena na 3 samostatné dilatační celky. U dilatačních spár jsou nosné sloupy zdvojeny. Celkem se nachází v objektu 2 dilatační spáry, procházející všemi nosnými i nenosnými konstrukcemi. Na některých místech je patrné, že původně byly tyto



dilatační spáry překryty omítkou, nebo dilatačními překrývajícími lištami. Nyní je většina dilatačních spár odhalena, krycí lišty jsou zničeny a omítka je v těchto místech opadaná (viz obrázky 1.36 a 1.37).



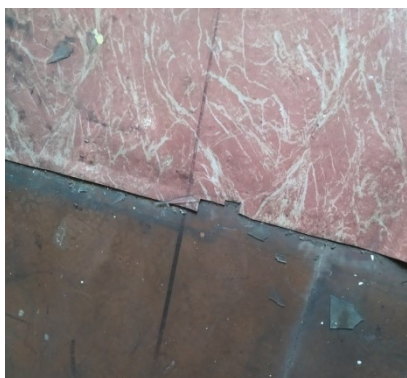
Obrázek číslo 1.36 – Dilatační spára (strop)



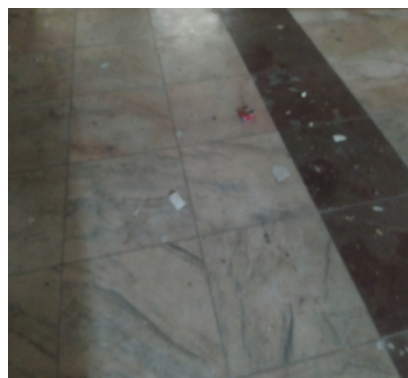
Obrázek číslo 1.37 – Dilatační spára

3.2.9 Podlahy

Nášlapná vrstva v objektu je z části tvořena keramickou dlažbou uloženou do maltového lože. Tato nášlapná vrstva se nachází převážně ve starší části objektu. V novější části se nachází většinou lino lepené k betonu (viz obrázek číslo 1.38). V částech objektu je nášlapná vrstva zcela odstraněna. Kvůli vlhkosti v objektu je na většině míst dlažba odlepena od podkladu a dá se odstranit pouhou rukou, bez použití nástrojů (viz obrázek číslo 1.40). V podzemních podlažích je často podlaha tvořena betonovou vrstvou bez jakékoliv další nášlapné vrstvy. Ve vstupním podlaží ve starší části se nachází mramorová dlažba (viz obrázek číslo 1.39).



Obrázek číslo 1.38 – Podlaha v novější části



Obrázek číslo 1.39 – Mramorová dlažba



Obrázek číslo 1.40 – Dlažba odlepená od podkladu vlivem vlhkosti

3.2.10 Výplně otvorů

3.2.10.1 Dveře

Vstupů do objektu je několik, nejpoužívanější je ovšem na jihozápadním průčelí starší budovy. Zbytek vchodů je buď zadržán, nebo opatřen zamčenou mříží. Většina vnitřních dveří se již v objektu nenachází, jsou poničeny, nebo zcela chybí. Zárubně jsou řešeny buď ocelovou lisovanou zárubní, nebo zárubní fošnovou. Dveřní křídla jsou buď plnostěnná z dřevěné překližky, nebo voštinová. Otevíravost dveřních křídel je naznačena ve výkresech stávajícího stavu (viz příloha A). U chybějících dveřních křídel byla otevíravost zjištěna při vizuální prohlídce objektu dle osazení pantů na zárubních.



Obrázek číslo 1.41 – Ocel. Lisovaná zárubeň



Obrázek číslo 1.42 – Fošnová zárubeň



3.2.10.2 Okna

Dle dobových fotografií lze soudit, že všechna okna v objektu jsou stávající. Ve starší části objektu se nachází klasická dvoukřídlá otvíravá okna (viz obrázek číslo 1.43). V novější části se nachází špaletová okna s vnitřními i vnějšími křídly otvíravými dovnitř (viz obrázek číslo 1.44). Některá okna umístěna blízko terénu jsou opatřena původními okrasnými mřížemi chránící objekt před vstupem. Okna na starší i novější části jsou umístěna symetricky nad sebou. Většina oken je vlivem vandalismu rozbita, nebo zcela chybí okenní křídla.



Obrázek číslo 1.43 – Okna ve starší části objektu



Obrázek číslo 1.44 – Špaletová okna

3.2.11 Fasádní ozdobné prvky

Více zdobená je původní starší část objektu z roku 1901. Na její fasádě se nachází soklová římsa, masivní okapní římsa a falešná podokenní římsa. Soklová římsa je tvořena postupně skládanými vykonzolovanými cihlami CPP. Podokenní římsa je tvořena pouze pískovcovým obkladem, na kterém je ukotveno okrasné ocelové zábradlí. Část jihozápadního průčelí částečně vystupuje z fasády a je obloženo pískovcovým obkladem. Nad hlavním vstupem se nachází celkem 6 svislých pruhů pískovcového obložení, které vytváří dojem vysokých sloupů. Mezi těmito „sloupy“ je 5 reliéfů zobrazující lidské postavy. Před hlavním vstupem se nachází předsazené venkovní



schodiště se 2 původními zachovalými lampami. Na některých oknech ve starší i novější části se nachází původní zachovalá okenní mříž. Na fasádě novější části objektu se nenachází žádné okrasné prvky. Za ozdobný prvek lze ovšem uvažovat ŽB konstrukci na terase objektu, která je viditelná z přílehlého okolí objektu a dále zděnou kamennou stěnu na jihovýchodní části 2.PP.



Obrázek číslo 1.45 – Původní okenní mříž



Obrázek číslo 1.46 – Ozdobný reliéf na průčelí starší části objektu s pískovcovým obkladem

3.2.12 Omítky

Vnitřní i vnější omítka na objektu je vápenopísková. Struktura vnější omítky je tvořena nepravidelnými „škrábanci“ (viz obrázek číslo 1.48). V soklové části starší části objektu je omítka tvořena taktéž vápenopískovou omítkou s finálním bílým fasádním nátěrem. Sokl novější části objektu je opatřen obkladem vždy do výše stropu daného podlaží. Vnitřní omítky jsou opatřeny nátěrem, v některých částech je dle původního účelu keramický obklad (původní dispozice a účel místností). Stropní konstrukce je opatřena buď omítkou nanesenou přímo na železobetonovou konstrukci, nebo v případě dřevěného podhledu na prkenný podhled s rákosovým pletivem. Vlivem velmi vysoké vlhkosti v objektu je na některých částech omítka zcela opadaná (viz příloha B – poruchy).



Obrázek číslo 1.47 – Přechod mezi strukturovanou omítkou a obkladem u dilatační spáry objektu



Obrázek číslo 1.48 – Strukturovaná omítka a soklová římsa

3.3 Analýza vlhkosti v objektu

Při první vizuální prohlídce objektu bylo patrné, že v objektu je zvýšená vlhkost vzduchu i vlhkost konstrukcí. Tato zvýšená vlhkost způsobuje většinu poruch v konstrukcích, proto byla část této diplomové práce věnována právě analýze vlhkosti. V každém podlaží byla změřena

vlhkost na určitých místech, následně přepsána do tabulek a vyhodnocena dle ČSN P 73 0610 – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení [16]. V další části byly odebrány referenční vzorky in situ a pomocí gravimetrické metody byla změřena jejich vlhkost v laboratoři. Všechny naměřené hodnoty, včetně označení míst měření a odběru vzorků jsou znázorněny v příloze C. Vzhledem k rozsahu objektu, byla tato analýza provedena ve 3 etapách. První měření proběhlo 14. 11. 2021, druhé měření 17. 11. 2021 a 25. 11. 2021 byly v objektu odebrány vzorky.

3.3.1 Stanovení relativní vlhkosti a teploty vzduchu

Relativní vlhkost a teplota vzduchu vnitřního prostředí byla vždy měřena na několika místech každého podlaží. Tyto hodnoty byly zjišťovány pomocí přístroje GREISINGER electronic GFTH 95 (viz obrázek číslo 1.49). Nejvyšší relativní vlhkost vzduchu byla naměřena ve 3.nadzemním podlaží (92,9%) a v 5. Podzemním podlaží (92,4%). Jednotlivé body měření relativní vlhkosti a teploty vzduchu v podlažích byly vyhodnoceny dle tabulky číslo 1 – Klasifikace vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov [16]. Vyhodnocení je znázorněno v tabulkách číslo 2 až 10.



Obrázek číslo 1.49 – Příklad přístroje na měření relativní vlhkosti vzduchu a teploty ve vnitřním prostředí – GREISINGER electronic GFTH 95



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

Tabulka číslo 1 – Klasifikace vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov [16]

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 4.NP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	7,0	78,8	mokré
B	6,2	81,9	mokré
C	8,7	80,0	mokré

Tabulka číslo 2 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 4.NP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 3.NP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	8,0	74,5	vlhké
B	6,8	90,4	mokré
C	7,0	92,9	mokré
D	9,4	66,9	vlhké
E	8,2	86,5	mokré

Tabulka číslo 3 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 3.NP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 2.NP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	9,2	72,1	vlhké
B	6,6	84,4	mokré
C	6,5	75,6	mokré

Tabulka číslo 4 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 2.NP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 1.NP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	14,7	54,0	normální
B	10,9	70,6	vlhké
C	9,0	71,6	vlhké



D	13,2	51,2	normální
E	6,9	68,6	vlhké
F	7,5	84,4	mokrý

Tabulka číslo 5 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 1.NP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 1.PP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	10,8	70,1	vlhké
B	9,2	74,5	vlhké
C	10,3	64,2	vlhké

Tabulka číslo 6 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 1.PP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 2.PP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	10,9	79,3	mokrý
B	9,1	72,3	vlhké
C	7,9	66,7	vlhké

Tabulka číslo 7 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 2.PP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 3.PP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	13,5	82,6	mokrý
B	11,2	75,3	mokrý

Tabulka číslo 8 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 3.PP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 4.PP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	9,3	81,3	mokrý

Tabulka číslo 9 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 4.PP

Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 5.PP			
Bod měření	Teplota vzduchu	Vlhkost vzduchu	Vyhodnocení
-	[°C]	[%]	-
A	11,3	92,4	mokrý

Tabulka číslo 10 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 5.PP



Jednotlivé body měření včetně teploty a relativní vlhkosti vzduchu jsou zakresleny a zapsány v příloze C. Z naměřených hodnot lze usoudit, že relativní vlhkost vnitřního prostředí řešeného objektu je dle ČSN P 73 0610 vlhké až mokré.

3.3.2 Stanovení vlhkosti zdiva

Vlhkost zdiva byla stanovena pomocí přístroje GREISINGER electronic GMK 100 (viz obrázek číslo 1.50). Vlhkost byla měřena většinou v částech stěn zasažených vlhkostí, v některých případech byla ovšem vlhkost zjišťována i mimo tyto vlhké oblasti. Každý měřený bod byl měřen ve 4 výškách a to ve 30 cm, 60 cm, 90 cm a 120 cm. Jednotlivé body měření vlhkosti zdiva v podlažích byly vyhodnoceny dle tabulky číslo 11 – Klasifikace vlhkosti zdiva [16]. Naměřené hodnoty včetně vyhodnocení jsou znázorněny v tabulkách číslo 12 až 20.



Obrázek číslo 1.50 – Přístroj na měření vlhkosti - GREISINGER electronic GMK 100

Klasifikace vlhkosti zdiva	
Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva w v % hmotnosti
velmi nízká	$w < 3$
nízká	$3 \leq w < 5$
zvýšená	$5 \leq w < 7,5$
vysoká	$7,5 \leq w \leq 10$
velmi vysoká	$w > 10$

Tabulka číslo 11 – Klasifikace vlhkosti zdiva [16]



Vlhkost zdiva v měřených bodech ve 4.NP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	7,8	vysoká	12	30	7,8	vysoká
	60	5,6	zvýšená		60	7,5	vysoká
	90	8,8	vysoká		90	9,1	vysoká
	120	7,8	vysoká		120	9,3	vysoká
2	30	8,4	vysoká	13	30	7,9	vysoká
	60	8,4	vysoká		60	8,3	vysoká
	90	8,3	vysoká		90	10,2	velmi vysoká
	120	5,3	zvýšená		120	10,9	velmi vysoká
3	30	6,9	zvýšená	14	30	6,5	zvýšená
	60	8,4	vysoká		60	8,9	vysoká
	90	10,9	velmi vysoká		90	10,1	velmi vysoká
	120	8,4	vysoká		120	12,6	velmi vysoká
4	30	7,9	vysoká	15	30	6,5	zvýšená
	60	8,1	vysoká		60	9,8	vysoká
	90	4,0	nízká		90	13,5	velmi vysoká
	120	9,8	vysoká		120	12,1	velmi vysoká
5	30	10,5	velmi vysoká	16	30	5,6	zvýšená
	60	10,2	velmi vysoká		60	6,8	zvýšená
	90	10,9	velmi vysoká		90	6,9	zvýšená
	120	10,1	velmi vysoká		120	7,4	zvýšená
6	30	9,7	vysoká	17	30	8,8	vysoká
	60	10,8	velmi vysoká		60	8,2	vysoká
	90	10,1	velmi vysoká		90	10,9	velmi vysoká
	120	8,9	vysoká		120	11,1	velmi vysoká
7	30	7,5	vysoká	18	30	5,5	zvýšená
	60	7,9	vysoká		60	8,2	vysoká
	90	6,2	zvýšená		90	9,5	vysoká
	120	9,6	vysoká		120	9,6	vysoká
8	30	9,6	vysoká	19	30	5,1	zvýšená
	60	4,3	nízká		60	3,1	nízká
	90	4,8	nízká		90	7,2	zvýšená
	120	4,7	nízká		120	9,1	vysoká
9	30	10,2	velmi vysoká	20	30	11,2	velmi vysoká
	60	9,8	vysoká		60	9,6	vysoká
	90	11,5	velmi vysoká		90	7,2	zvýšená
	120	10,9	velmi vysoká		120	5,8	zvýšená
10	30	7,8	vysoká	21	30	8,5	vysoká
	60	8,9	vysoká		60	8,9	vysoká
	90	8,6	vysoká		90	7,4	zvýšená
	120	9,8	vysoká		120	9,8	vysoká
11	30	3,7	nízká	22	30	9,5	vysoká
	60	2,5	velmi nízká		60	10,6	velmi vysoká
	90	5,2	zvýšená		90	13,8	velmi vysoká
	120	4,7	nízká		120	15,9	velmi vysoká

Tabulka číslo 12 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 4.NP



Vlhkost zdiva v měřených bodech ve 3.NP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	5,8	zvýšená	12	30	4,0	nízká
	60	6,4	zvýšená		60	3,9	nízká
	90	8,2	vysoká		90	8,7	vysoká
	120	11,0	velmi vysoká		120	9,9	vysoká
2	30	8,3	vysoká	13	30	2,6	velmi nízká
	60	11,5	velmi vysoká		60	3,1	nízká
	90	9,8	vysoká		90	8,6	vysoká
	120	10,4	velmi vysoká		120	8,4	vysoká
3	30	8,5	vysoká	14	30	3,0	nízká
	60	6,5	zvýšená		60	4,5	nízká
	90	8,3	vysoká		90	8,2	vysoká
	120	8,5	vysoká		120	8,4	vysoká
4	30	5,4	zvýšená	15	30	4,2	nízká
	60	5,4	zvýšená		60	4,8	nízká
	90	6,3	zvýšená		90	17,9	velmi vysoká
	120	6,9	zvýšená		120	11,3	velmi vysoká
5	30	10,2	velmi vysoká	16	30	2,9	velmi nízká
	60	10,1	velmi vysoká		60	2,5	velmi nízká
	90	11,2	velmi vysoká		90	9,1	vysoká
	120	9,9	vysoká		120	13,7	velmi vysoká
6	30	6,9	zvýšená	17	30	10,4	velmi vysoká
	60	8,1	vysoká		60	10,3	velmi vysoká
	90	6,5	zvýšená		90	10,7	velmi vysoká
	120	6,2	zvýšená		120	9,9	vysoká
7	30	7,8	vysoká	18	30	3,5	nízká
	60	6,8	zvýšená		60	7,2	zvýšená
	90	6,6	zvýšená		90	9,7	vysoká
	120	5,0	zvýšená		120	12,5	velmi vysoká
8	30	8,3	vysoká	19	30	6,5	zvýšená
	60	8,4	vysoká		60	4,6	nízká
	90	9,2	vysoká		90	11,0	velmi vysoká
	120	11,2	velmi vysoká		120	13,5	velmi vysoká
9	30	4,8	nízká	20	30	3,6	nízká
	60	5,1	zvýšená		60	3,3	nízká
	90	4,7	nízká		90	3,5	nízká
	120	4,1	nízká		120	3,2	nízká
10	30	4,2	nízká	21	30	4,5	nízká
	60	5,3	zvýšená		60	4,6	nízká
	90	18,1	velmi vysoká		90	4,1	nízká
	120	19,3	velmi vysoká		120	8,9	vysoká
11	30	11,1	velmi vysoká	22	30	11,3	velmi vysoká
	60	10,5	velmi vysoká		60	14,9	velmi vysoká
	90	9,2	vysoká		90	10,3	velmi vysoká
	120	9,9	vysoká		120	10,4	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
23	30	3,1	nízká	34	30	3,5	nízká
	60	2,8	velmi nízká		60	3,3	nízká
	90	3,2	nízká		90	4,6	nízká
	120	3,5	nízká		120	4,7	nízká
24	30	2,5	velmi nízká	35	30	4,3	nízká
	60	3,4	nízká		60	6,1	zvýšená
	90	9,3	vysoká		90	6,5	zvýšená
	120	8,2	vysoká		120	11,5	velmi vysoká
25	30	7,3	zvýšená	36	30	21,0	velmi vysoká
	60	8,3	vysoká		60	3,5	nízká
	90	5,5	zvýšená		90	1,1	velmi nízká
	120	7,3	zvýšená		120	5,3	zvýšená
26	30	3,8	nízká	37	30	3,2	nízká
	60	3,2	nízká		60	2,3	velmi nízká
	90	4,5	nízká		90	9,7	vysoká
	120	3,7	nízká		120	5,2	zvýšená
27	30	2,8	velmi nízká	38	30	2,6	velmi nízká
	60	3,1	nízká		60	2,9	velmi nízká
	90	9,9	vysoká		90	10,4	velmi vysoká
	120	10,1	velmi vysoká		120	10,1	velmi vysoká
28	30	2,7	velmi nízká	39	30	2,7	velmi nízká
	60	3,0	nízká		60	2,7	velmi nízká
	90	8,7	vysoká		90	13,4	velmi vysoká
	120	8,7	vysoká		120	11,8	velmi vysoká
29	30	2,8	velmi nízká	40	30	2,8	velmi nízká
	60	3,0	nízká		60	11,5	velmi vysoká
	90	9,5	vysoká		90	22,0	velmi vysoká
	120	9,3	vysoká		120	16,7	velmi vysoká
30	30	8,2	vysoká	41	30	10,1	velmi vysoká
	60	4,2	nízká		60	3,8	nízká
	90	10,1	velmi vysoká		90	9,1	vysoká
	120	11,0	velmi vysoká		120	9,2	vysoká
31	30	5,8	zvýšená	42	30	5,8	zvýšená
	60	2,1	velmi nízká		60	3,2	nízká
	90	10,4	velmi vysoká		90	3,8	nízká
	120	8,1	vysoká		120	9,5	vysoká
32	30	12,1	velmi vysoká	43	30	10,8	velmi vysoká
	60	2,5	velmi nízká		60	11,7	velmi vysoká
	90	11,1	velmi vysoká		90	6,1	zvýšená
	120	9,8	vysoká		120	9,0	vysoká
33	30	3,4	nízká	44	30	2,6	velmi nízká
	60	5,4	zvýšená		60	2,4	velmi nízká
	90	9,3	vysoká		90	13,5	velmi vysoká
	120	7,6	vysoká		120	8,1	vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
45	30	16,9	velmi vysoká	52	30	2,0	velmi nízká
	60	10,9	velmi vysoká		60	1,9	velmi nízká
	90	8,7	vysoká		90	5,2	zvýšená
	120	8,9	vysoká		120	4,0	nízká
46	30	15,2	velmi vysoká	53	30	7,9	vysoká
	60	11,7	velmi vysoká		60	3,8	nízká
	90	9,2	vysoká		90	10,2	velmi vysoká
	120	5,1	zvýšená		120	28,0	velmi vysoká
47	30	11,5	velmi vysoká	54	30	3,6	nízká
	60	21,0	velmi vysoká		60	5,0	zvýšená
	90	7,1	zvýšená		90	6,4	zvýšená
	120	5,0	zvýšená		120	6,0	zvýšená
48	30	10,9	velmi vysoká	55	30	6,3	zvýšená
	60	8,8	vysoká		60	3,1	nízká
	90	5,9	zvýšená		90	3,9	nízká
	120	6,5	zvýšená		120	3,1	nízká
49	30	11,9	velmi vysoká	56	30	7,7	vysoká
	60	18,9	velmi vysoká		60	7,9	vysoká
	90	32,0	velmi vysoká		90	8,8	vysoká
	120	21,0	velmi vysoká		120	9,2	vysoká
50	30	11,1	velmi vysoká	57	30	9,4	vysoká
	60	12,2	velmi vysoká		60	8,8	vysoká
	90	11,0	velmi vysoká		90	6,4	zvýšená
	120	8,6	vysoká		120	9,9	vysoká
51	30	1,4	velmi nízká	58	30	7,6	vysoká
	60	7,0	zvýšená		60	10,2	velmi vysoká
	90	7,1	zvýšená		90	8,6	vysoká
	120	5,0	zvýšená		120	10,4	velmi vysoká
				59	30	8,9	vysoká
					60	10,6	velmi vysoká
					90	11,4	velmi vysoká
					120	10,8	velmi vysoká

Tabulka číslo 13 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 3.NP



Vlhkost zdiva v měřených bodech ve 2.NP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	10,9	velmi vysoká	12	30	7,0	zvýšená
	60	11,2	velmi vysoká		60	6,7	zvýšená
	90	6,9	zvýšená		90	7,0	zvýšená
	120	6,7	zvýšená		120	7,1	zvýšená
2	30	7,7	vysoká	13	30	6,9	zvýšená
	60	10,2	velmi vysoká		60	6,6	zvýšená
	90	8,2	vysoká		90	6,3	zvýšená
	120	7,1	zvýšená		120	6,6	zvýšená
3	30	4,2	nízká	14	30	9,2	vysoká
	60	6,0	zvýšená		60	9,2	vysoká
	90	8,3	vysoká		90	11,3	velmi vysoká
	120	8,8	vysoká		120	9,6	vysoká
4	30	4,3	nízká	15	30	9,3	vysoká
	60	9,7	vysoká		60	6,3	zvýšená
	90	9,4	vysoká		90	8,3	vysoká
	120	11,0	velmi vysoká		120	8,9	vysoká
5	30	4,9	nízká	16	30	8,8	vysoká
	60	5,3	zvýšená		60	10,1	velmi vysoká
	90	5,4	zvýšená		90	11,2	velmi vysoká
	120	5,5	zvýšená		120	13,6	velmi vysoká
6	30	11,3	velmi vysoká	17	30	16,4	velmi vysoká
	60	10,3	velmi vysoká		60	16,0	velmi vysoká
	90	13,4	velmi vysoká		90	11,5	velmi vysoká
	120	18,6	velmi vysoká		120	13,9	velmi vysoká
7	30	8,6	vysoká	18	30	8,2	vysoká
	60	10,1	velmi vysoká		60	9,5	vysoká
	90	10,2	velmi vysoká		90	8,4	vysoká
	120	11,5	velmi vysoká		120	7,4	zvýšená
8	30	11,5	velmi vysoká	19	30	9,7	vysoká
	60	10,2	velmi vysoká		60	7,4	zvýšená
	90	10,6	velmi vysoká		90	7,9	vysoká
	120	17,4	velmi vysoká		120	8,7	vysoká
9	30	10,5	velmi vysoká	20	30	19,5	velmi vysoká
	60	10,4	velmi vysoká		60	14,9	velmi vysoká
	90	10,8	velmi vysoká		90	7,9	vysoká
	120	11,3	velmi vysoká		120	7,8	vysoká
10	30	10,3	velmi vysoká	21	30	8,9	vysoká
	60	10,3	velmi vysoká		60	10,1	velmi vysoká
	90	13,7	velmi vysoká		90	9,1	vysoká
	120	11,8	velmi vysoká		120	6,8	zvýšená
11	30	5,7	zvýšená	22	30	15,6	velmi vysoká
	60	6,7	zvýšená		60	12,8	velmi vysoká
	90	5,8	zvýšená		90	11,5	velmi vysoká
	120	5,9	zvýšená		120	11,8	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
23	30	9,7	vysoká	34	30	2,6	velmi nízká
	60	8,8	vysoká		60	2,9	velmi nízká
	90	7,8	vysoká		90	5,2	zvýšená
	120	7,5	vysoká		120	4,0	nízká
24	30	6,5	zvýšená	35	30	4,1	nízká
	60	6,2	zvýšená		60	10,9	velmi vysoká
	90	6,4	zvýšená		90	9,9	vysoká
	120	6,7	zvýšená		120	4,5	nízká
25	30	7,3	zvýšená	36	30	11,4	velmi vysoká
	60	7,8	vysoká		60	17,9	velmi vysoká
	90	7,3	zvýšená		90	11,7	velmi vysoká
	120	7,4	zvýšená		120	6,8	zvýšená
26	30	7,3	zvýšená	37	30	14,0	velmi vysoká
	60	6,8	zvýšená		60	15,2	velmi vysoká
	90	7,4	zvýšená		90	16,8	velmi vysoká
	120	7,2	zvýšená		120	18,5	velmi vysoká
27	30	6,2	zvýšená	38	30	16,6	velmi vysoká
	60	6,4	zvýšená		60	14,5	velmi vysoká
	90	6,7	zvýšená		90	16,1	velmi vysoká
	120	6,7	zvýšená		120	16,8	velmi vysoká
28	30	6,3	zvýšená	39	30	16,4	velmi vysoká
	60	6,5	zvýšená		60	15,8	velmi vysoká
	90	6,4	zvýšená		90	13,6	velmi vysoká
	120	7,2	zvýšená		120	16,1	velmi vysoká
29	30	6,4	zvýšená	40	30	9,9	vysoká
	60	6,4	zvýšená		60	8,2	vysoká
	90	6,1	zvýšená		90	11,5	velmi vysoká
	120	6,5	zvýšená		120	12,0	velmi vysoká
30	30	4,7	nízká	41	30	6,8	zvýšená
	60	5,5	zvýšená		60	7,6	vysoká
	90	4,9	nízká		90	12,1	velmi vysoká
	120	6,3	zvýšená		120	11,4	velmi vysoká
31	30	4,2	nízká	42	30	8,3	vysoká
	60	4,7	nízká		60	5,1	zvýšená
	90	5,1	zvýšená		90	10,4	velmi vysoká
	120	6,2	zvýšená		120	8,3	vysoká
32	30	4,4	nízká	43	30	3,6	nízká
	60	4,1	nízká		60	5,2	zvýšená
	90	3,4	nízká		90	6,5	zvýšená
	120	5,5	zvýšená		120	9,8	vysoká
33	30	3,2	nízká	44	30	13,2	velmi vysoká
	60	3,3	nízká		60	14,9	velmi vysoká
	90	4,1	nízká		90	20,0	velmi vysoká
	120	5,3	zvýšená		120	23,0	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
45	30	10,8	velmi vysoká	56	30	2,5	velmi nízká
	60	11,1	velmi vysoká		60	3,2	nízká
	90	11,5	velmi vysoká		90	11,2	velmi vysoká
	120	10,4	velmi vysoká		120	13,9	velmi vysoká
46	30	11,6	velmi vysoká	57	30	2,4	velmi nízká
	60	11,2	velmi vysoká		60	3,2	nízká
	90	10,1	velmi vysoká		90	3,3	nízká
	120	11,7	velmi vysoká		120	3,1	nízká
47	30	5,9	zvýšená	58	30	3,3	nízká
	60	11,7	velmi vysoká		60	3,1	nízká
	90	7,8	vysoká		90	2,8	velmi nízká
	120	8,4	vysoká		120	2,9	velmi nízká
48	30	8,8	vysoká	59	30	10,8	velmi vysoká
	60	9,0	vysoká		60	10,1	velmi vysoká
	90	9,4	vysoká		90	10,3	velmi vysoká
	120	10,1	velmi vysoká		120	10,6	velmi vysoká
49	30	7,1	zvýšená	60	30	8,1	vysoká
	60	9,8	vysoká		60	6,6	zvýšená
	90	6,9	zvýšená		90	7,8	vysoká
	120	2,4	velmi nízká		120	9,7	vysoká
50	30	15,0	velmi vysoká	61	30	8,8	vysoká
	60	16,7	velmi vysoká		60	7,8	vysoká
	90	18,2	velmi vysoká		90	7,5	vysoká
	120	12,8	velmi vysoká		120	8,1	vysoká
51	30	18,6	velmi vysoká	62	30	9,3	vysoká
	60	22,0	velmi vysoká		60	7,1	zvýšená
	90	10,3	velmi vysoká		90	10,2	velmi vysoká
	120	11,0	velmi vysoká		120	5,9	zvýšená
52	30	14,0	velmi vysoká	63	30	7,9	vysoká
	60	21,0	velmi vysoká		60	9,7	vysoká
	90	19,5	velmi vysoká		90	11,0	velmi vysoká
	120	11,7	velmi vysoká		120	13,9	velmi vysoká
53	30	23,0	velmi vysoká	64	30	4,9	nízká
	60	18,7	velmi vysoká		60	6,7	zvýšená
	90	21,0	velmi vysoká		90	9,0	vysoká
	120	11,4	velmi vysoká		120	9,4	vysoká
54	30	12,2	velmi vysoká	65	30	4,5	nízká
	60	6,6	zvýšená		60	4,9	nízká
	90	14,3	velmi vysoká		90	6,0	zvýšená
	120	11,5	velmi vysoká		120	6,2	zvýšená
55	30	11,1	velmi vysoká	66	30	10,9	velmi vysoká
	60	11,8	velmi vysoká		60	9,6	vysoká
	90	9,6	vysoká		90	10,2	velmi vysoká
	120	11,5	velmi vysoká		120	11,2	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
67	30	12,3	velmi vysoká	71	30	10,6	velmi vysoká
	60	11,9	velmi vysoká		60	11,6	velmi vysoká
	90	15,4	velmi vysoká		90	10,9	velmi vysoká
	120	25,0	velmi vysoká		120	7,4	zvýšená
68	30	10,1	velmi vysoká	72	30	11,8	velmi vysoká
	60	8,0	vysoká		60	11,3	velmi vysoká
	90	11,5	velmi vysoká		90	9,0	vysoká
	120	11,8	velmi vysoká		120	7,9	vysoká
69	30	8,9	vysoká	73	30	14,5	velmi vysoká
	60	10,1	velmi vysoká		60	10,1	velmi vysoká
	90	11,1	velmi vysoká		90	11,8	velmi vysoká
	120	12,8	velmi vysoká		120	12,4	velmi vysoká
70	30	8,8	vysoká				
	60	6,7	zvýšená				
	90	3,3	nízká				
	120	3,4	nízká				

Tabulka číslo 14 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 2.NP



Vlhkost zdiva v měřených bodech v 1.NP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	6,4	zvýšená	12	30	5,2	zvýšená
	60	5,5	zvýšená		60	5,6	zvýšená
	90	8,0	vysoká		90	5,0	zvýšená
	120	4,5	nízká		120	5,1	zvýšená
2	30	5,3	zvýšená	13	30	4,5	nízká
	60	2,6	velmi nízká		60	5,9	zvýšená
	90	9,8	vysoká		90	5,4	zvýšená
	120	12,8	velmi vysoká		120	5,4	zvýšená
3	30	3,9	nízká	14	30	6,3	zvýšená
	60	4,7	nízká		60	6,4	zvýšená
	90	6,1	zvýšená		90	7,2	zvýšená
	120	6,9	zvýšená		120	7,1	zvýšená
4	30	3,3	nízká	15	30	6,6	zvýšená
	60	4,9	nízká		60	6,2	zvýšená
	90	4,9	nízká		90	6,4	zvýšená
	120	6,0	zvýšená		120	7,0	zvýšená
5	30	3,3	nízká	16	30	6,3	zvýšená
	60	5,0	zvýšená		60	6,3	zvýšená
	90	5,4	zvýšená		90	6,5	zvýšená
	120	5,1	zvýšená		120	5,9	zvýšená
6	30	11,3	velmi vysoká	17	30	6,0	zvýšená
	60	15,6	velmi vysoká		60	7,2	zvýšená
	90	15,6	velmi vysoká		90	7,0	zvýšená
	120	8,0	vysoká		120	6,8	zvýšená
7	30	10,3	velmi vysoká	18	30	2,6	velmi nízká
	60	10,2	velmi vysoká		60	2,8	velmi nízká
	90	10,6	velmi vysoká		90	3,5	nízká
	120	11,3	velmi vysoká		120	3,9	nízká
8	30	9,1	vysoká	19	30	8,8	vysoká
	60	7,7	vysoká		60	5,8	zvýšená
	90	6,0	zvýšená		90	4,2	nízká
	120	11,9	velmi vysoká		120	11,5	velmi vysoká
9	30	23,0	velmi vysoká	20	30	7,2	zvýšená
	60	26,0	velmi vysoká		60	5,2	zvýšená
	90	7,2	zvýšená		90	5,0	zvýšená
	120	6,4	zvýšená		120	5,7	zvýšená
10	30	6,5	zvýšená	21	30	6,4	zvýšená
	60	7,2	zvýšená		60	6,5	zvýšená
	90	6,3	zvýšená		90	4,2	nízká
	120	6,5	zvýšená		120	5,4	zvýšená
11	30	7,3	zvýšená	22	30	6,6	zvýšená
	60	7,3	zvýšená		60	6,7	zvýšená
	90	6,6	zvýšená		90	7,3	zvýšená
	120	6,5	zvýšená		120	10,9	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
23	30	8,1	vysoká	34	30	9,9	vysoká
	60	8,0	vysoká		60	10,2	velmi vysoká
	90	8,1	vysoká		90	11,3	velmi vysoká
	120	5,9	zvýšená		120	14,0	velmi vysoká
24	30	3,3	nízká	35	30	5,5	zvýšená
	60	3,3	nízká		60	9,2	vysoká
	90	3,6	nízká		90	9,7	vysoká
	120	3,9	nízká		120	12,0	velmi vysoká
25	30	4,3	nízká	36	30	9,2	vysoká
	60	4,0	nízká		60	2,5	velmi nízká
	90	4,1	nízká		90	2,2	velmi nízká
	120	5,7	zvýšená		120	1,7	velmi nízká
26	30	4,2	nízká	37	30	5,9	zvýšená
	60	3,0	nízká		60	8,3	vysoká
	90	3,3	nízká		90	4,0	nízká
	120	4,0	nízká		120	2,5	velmi nízká
27	30	5,4	zvýšená	38	30	2,5	velmi nízká
	60	6,4	zvýšená		60	3,3	nízká
	90	5,7	zvýšená		90	8,2	vysoká
	120	5,3	zvýšená		120	6,1	zvýšená
28	30	3,2	nízká	39	30	4,8	nízká
	60	3,6	nízká		60	3,8	nízká
	90	5,0	zvýšená		90	3,1	nízká
	120	4,4	nízká		120	3,0	nízká
29	30	4,4	nízká	40	30	7,4	zvýšená
	60	3,7	nízká		60	4,9	nízká
	90	4,6	nízká		90	5,4	zvýšená
	120	5,6	zvýšená		120	6,0	zvýšená
30	30	4,3	nízká	41	30	3,5	nízká
	60	4,8	nízká		60	6,3	zvýšená
	90	4,7	nízká		90	7,4	zvýšená
	120	5,1	zvýšená		120	8,6	vysoká
31	30	5,5	zvýšená	42	30	4,4	nízká
	60	3,9	nízká		60	9,2	vysoká
	90	3,7	nízká		90	10,6	velmi vysoká
	120	3,3	nízká		120	11,6	velmi vysoká
32	30	5,3	zvýšená	43	30	2,9	velmi nízká
	60	0,9	velmi nízká		60	3,1	nízká
	90	1,8	velmi nízká		90	2,2	velmi nízká
	120	2,2	velmi nízká		120	9,0	vysoká
33	30	14,6	velmi vysoká	44	30	15,0	velmi vysoká
	60	7,8	vysoká		60	17,8	velmi vysoká
	90	9,5	vysoká		90	18,9	velmi vysoká
	120	8,8	vysoká		120	5,6	zvýšená



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
45	30	10,1	velmi vysoká	56	30	10,2	velmi vysoká
	60	8,7	vysoká		60	7,3	zvýšená
	90	7,4	zvýšená		90	8,4	vysoká
	120	7,4	zvýšená		120	8,9	vysoká
46	30	6,2	zvýšená	57	30	3,0	nízká
	60	4,4	nízká		60	5,8	zvýšená
	90	5,9	zvýšená		90	11,8	velmi vysoká
	120	5,1	zvýšená		120	14,2	velmi vysoká
47	30	7,8	vysoká	58	30	5,2	zvýšená
	60	8,1	vysoká		60	7,2	zvýšená
	90	8,5	vysoká		90	7,6	vysoká
	120	10,3	velmi vysoká		120	9,7	vysoká
48	30	7,8	vysoká	59	30	1,9	velmi nízká
	60	9,6	vysoká		60	2,6	velmi nízká
	90	9,8	vysoká		90	5,4	zvýšená
	120	12,0	velmi vysoká		120	6,1	zvýšená
49	30	19,4	velmi vysoká	60	30	4,5	nízká
	60	2,3	velmi nízká		60	4,8	nízká
	90	5,6	zvýšená		90	6,6	zvýšená
	120	7,0	zvýšená		120	5,9	zvýšená
50	30	9,2	vysoká	61	30	1,1	velmi nízká
	60	9,2	vysoká		60	1,1	velmi nízká
	90	9,8	vysoká		90	2,1	velmi nízká
	120	8,8	vysoká		120	5,3	zvýšená
51	30	7,2	zvýšená	62	30	2,1	velmi nízká
	60	10,3	velmi vysoká		60	3,1	nízká
	90	11,2	velmi vysoká		90	3,4	nízká
	120	10,9	velmi vysoká		120	5,8	zvýšená
52	30	4,6	nízká	63	30	2,7	velmi nízká
	60	10,7	velmi vysoká		60	3,0	nízká
	90	10,4	velmi vysoká		90	5,2	zvýšená
	120	10,6	velmi vysoká		120	6,3	zvýšená
53	30	3,8	nízká	64	30	2,8	velmi nízká
	60	2,5	velmi nízká		60	3,0	nízká
	90	2,6	velmi nízká		90	2,9	velmi nízká
	120	4,2	nízká		120	5,8	zvýšená
54	30	3,5	nízká	65	30	10,2	velmi vysoká
	60	2,6	velmi nízká		60	7,5	vysoká
	90	2,7	velmi nízká		90	4,6	nízká
	120	5,0	zvýšená		120	2,9	velmi nízká
55	30	3,4	nízká	66	30	9,4	vysoká
	60	6,1	zvýšená		60	9,7	vysoká
	90	9,3	vysoká		90	10,9	velmi vysoká
	120	8,1	vysoká		120	11,3	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
67	30	9,9	vysoká	74	30	11,8	velmi vysoká
	60	8,8	vysoká		60	10,9	velmi vysoká
	90	9,8	vysoká		90	13,2	velmi vysoká
	120	10,4	velmi vysoká		120	14,9	velmi vysoká
68	30	8,8	vysoká	75	30	2,7	velmi nízká
	60	6,6	zvýšená		60	4,5	nízká
	90	5,7	zvýšená		90	8,6	vysoká
	120	11,5	velmi vysoká		120	9,3	vysoká
69	30	5,3	zvýšená	76	30	10,3	velmi vysoká
	60	6,9	zvýšená		60	8,1	vysoká
	90	5,3	zvýšená		90	7,7	vysoká
	120	5,0	zvýšená		120	11,3	velmi vysoká
70	30	3,4	nízká	77	30	9,1	vysoká
	60	2,7	velmi nízká		60	8,2	vysoká
	90	4,8	nízká		90	9,4	vysoká
	120	6,7	zvýšená		120	22,0	velmi vysoká
71	30	10,7	velmi vysoká	78	30	10,1	velmi vysoká
	60	7,8	vysoká		60	11,6	velmi vysoká
	90	7,3	zvýšená		90	20,0	velmi vysoká
	120	20,0	velmi vysoká		120	16,6	velmi vysoká
72	30	4,3	nízká	79	30	10,2	velmi vysoká
	60	9,6	vysoká		60	6,5	zvýšená
	90	8,1	vysoká		90	3,5	nízká
	120	9,8	vysoká		120	3,2	nízká
73	30	9,5	vysoká	80	30	4,3	nízká
	60	8,3	vysoká		60	4,5	nízká
	90	7,7	vysoká		90	5,0	zvýšená
	120	8,1	vysoká		120	4,8	nízká

Tabulka číslo 15 – Klasifikace vlhkosti zdiva v 1.NP



Vlhkost zdiva v měřených bodech v 1.PP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	8,6	vysoká	12	30	8,3	vysoká
	60	4,7	nízká		60	10,2	velmi vysoká
	90	6,1	zvýšená		90	9,7	vysoká
	120	6,6	zvýšená		120	4,6	nízká
2	30	7,8	vysoká	13	30	14,1	velmi vysoká
	60	5,7	zvýšená		60	5,2	zvýšená
	90	8,4	vysoká		90	4,1	nízká
	120	2,7	velmi nízká		120	4,7	nízká
3	30	8,3	vysoká	14	30	8,9	vysoká
	60	8,3	vysoká		60	10,9	velmi vysoká
	90	6,1	zvýšená		90	5,8	zvýšená
	120	8,3	vysoká		120	3,6	nízká
4	30	6,8	zvýšená	15	30	10,3	velmi vysoká
	60	2,1	velmi nízká		60	16,0	velmi vysoká
	90	1,8	velmi nízká		90	10,9	velmi vysoká
	120	2,5	velmi nízká		120	6,1	zvýšená
5	30	9,4	vysoká	16	30	16,0	velmi vysoká
	60	8,2	vysoká		60	10,9	velmi vysoká
	90	6,1	zvýšená		90	11,7	velmi vysoká
	120	6,7	zvýšená		120	10,5	velmi vysoká
6	30	5,0	zvýšená	17	30	10,3	velmi vysoká
	60	5,7	zvýšená		60	8,6	vysoká
	90	1,8	velmi nízká		90	7,1	zvýšená
	120	6,7	zvýšená		120	10,3	velmi vysoká
7	30	6,2	zvýšená	18	30	6,5	zvýšená
	60	6,9	zvýšená		60	10,2	velmi vysoká
	90	8,1	vysoká		90	9,8	vysoká
	120	8,9	vysoká		120	7,2	zvýšená
8	30	7,3	zvýšená	19	30	8,8	vysoká
	60	8,6	vysoká		60	7,9	vysoká
	90	5,0	zvýšená		90	9,3	vysoká
	120	7,1	zvýšená		120	8,2	vysoká
9	30	8,1	vysoká	20	30	8,3	vysoká
	60	4,1	nízká		60	14,1	velmi vysoká
	90	3,1	nízká		90	11,2	velmi vysoká
	120	4,5	nízká		120	8,5	vysoká
10	30	6,2	zvýšená	21	30	6,6	zvýšená
	60	6,5	zvýšená		60	6,5	zvýšená
	90	3,6	nízká		90	8,0	vysoká
	120	3,6	nízká		120	5,2	zvýšená
11	30	8,6	vysoká	22	30	4,0	nízká
	60	8,6	vysoká		60	3,8	nízká
	90	9,1	vysoká		90	5,6	zvýšená
	120	8,8	vysoká		120	6,3	zvýšená



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
23	30	9,9	vysoká	26	30	9,5	vysoká
	60	8,2	vysoká		60	10,4	velmi vysoká
	90	9,8	vysoká		90	4,6	nízká
	120	9,6	vysoká		120	6,9	zvýšená
24	30	9,2	vysoká	27	30	6,3	zvýšená
	60	10,1	velmi vysoká		60	7,4	zvýšená
	90	9,3	vysoká		90	6,4	zvýšená
	120	10,2	velmi vysoká		120	5,6	zvýšená
25	30	9,0	vysoká	28	30	8,6	vysoká
	60	8,5	vysoká		60	6,9	zvýšená
	90	4,1	nízká		90	8,7	vysoká
	120	8,4	vysoká		120	11,5	velmi vysoká

Tabulka číslo 16 – Klasifikace vlhkosti zdiva v 1.PP



Vlhkost zdiva v měřených bodech ve 2.PP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	9,9	vysoká	12	30	8,5	vysoká
	60	6,1	zvýšená		60	6,9	zvýšená
	90	7,2	zvýšená		90	4,9	nízká
	120	7,1	zvýšená		120	5,1	zvýšená
2	30	10,2	velmi vysoká	13	30	7,8	vysoká
	60	10,5	velmi vysoká		60	7,2	zvýšená
	90	6,9	zvýšená		90	7,1	zvýšená
	120	6,3	zvýšená		120	8,3	vysoká
3	30	10,7	velmi vysoká	14	30	11,8	velmi vysoká
	60	9,5	vysoká		60	6,9	zvýšená
	90	9,3	vysoká		90	8,5	vysoká
	120	8,3	vysoká		120	8,0	vysoká
4	30	12,2	velmi vysoká	15	30	14,2	velmi vysoká
	60	9,1	vysoká		60	10,9	velmi vysoká
	90	9,9	vysoká		90	15,8	velmi vysoká
	120	5,9	zvýšená		120	12,6	velmi vysoká
5	30	11,1	velmi vysoká	16	30	8,3	vysoká
	60	13,2	velmi vysoká		60	8,5	vysoká
	90	10,1	velmi vysoká		90	8,3	vysoká
	120	11,7	velmi vysoká		120	5,5	zvýšená
6	30	10,2	velmi vysoká	17	30	11,2	velmi vysoká
	60	11,1	velmi vysoká		60	7,0	zvýšená
	90	9,3	vysoká		90	5,4	zvýšená
	120	10,5	velmi vysoká		120	5,1	zvýšená
7	30	15,4	velmi vysoká	18	30	8,7	vysoká
	60	10,2	velmi vysoká		60	5,2	zvýšená
	90	9,9	vysoká		90	8,9	vysoká
	120	8,8	vysoká		120	6,6	zvýšená
8	30	8,9	vysoká	19	30	11,2	velmi vysoká
	60	5,9	zvýšená		60	10,3	velmi vysoká
	90	7,5	vysoká		90	10,5	velmi vysoká
	120	6,4	zvýšená		120	5,3	zvýšená
9	30	10,2	velmi vysoká	20	30	8,7	vysoká
	60	8,5	vysoká		60	7,2	zvýšená
	90	7,8	vysoká		90	9,4	vysoká
	120	8,1	vysoká		120	10,1	velmi vysoká
10	30	6,3	zvýšená	21	30	9,8	vysoká
	60	9,9	vysoká		60	10,8	velmi vysoká
	90	6,8	zvýšená		90	5,7	zvýšená
	120	5,3	zvýšená		120	6,3	zvýšená
11	30	10,6	velmi vysoká	22	30	11,5	velmi vysoká
	60	4,9	nízká		60	15,3	velmi vysoká
	90	5,2	zvýšená		90	14,4	velmi vysoká
	120	5,9	zvýšená		120	11,4	velmi vysoká



Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
23	30	7,5	vysoká	26	30	9,0	vysoká
	60	9,2	vysoká		60	8,3	vysoká
	90	5,1	zvýšená		90	11,5	velmi vysoká
	120	8,1	vysoká		120	11,1	velmi vysoká
24	30	6,0	zvýšená	27	30	10,8	velmi vysoká
	60	5,7	zvýšená		60	10,6	velmi vysoká
	90	4,9	nízká		90	9,1	vysoká
	120	4,4	nízká		120	7,7	vysoká
25	30	3,5	nízká				
	60	5,4	zvýšená				
	90	3,9	nízká				
	120	5,8	zvýšená				

Tabulka číslo 17 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 2.PP



Vlhkost zdiva v měřených bodech ve 3.PP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	8,2	vysoká	9	30	8,6	vysoká
	60	5,6	zvýšená		60	5,9	zvýšená
	90	5,7	zvýšená		90	5,1	zvýšená
	120	6,8	zvýšená		120	7,1	zvýšená
2	30	6,5	zvýšená	10	30	15,4	velmi vysoká
	60	5,6	zvýšená		60	9,9	vysoká
	90	7,3	zvýšená		90	8,2	vysoká
	120	4,8	nízká		120	8,8	vysoká
3	30	4,8	nízká	11	30	6,8	zvýšená
	60	5,3	zvýšená		60	7,3	zvýšená
	90	8,6	vysoká		90	8,6	vysoká
	120	4,1	nízká		120	5,9	zvýšená
4	30	6,5	zvýšená	12	30	8,2	vysoká
	60	8,9	vysoká		60	9,3	vysoká
	90	7,5	vysoká		90	7,1	zvýšená
	120	7,9	vysoká		120	5,8	zvýšená
5	30	8,1	vysoká	13	30	6,9	zvýšená
	60	5,9	zvýšená		60	5,7	zvýšená
	90	5,6	zvýšená		90	7,1	zvýšená
	120	7,2	zvýšená		120	3,6	nízká
6	30	10,3	velmi vysoká	14	30	5,6	zvýšená
	60	9,3	vysoká		60	5,7	zvýšená
	90	7,4	zvýšená		90	8,5	vysoká
	120	9,6	vysoká		120	8,2	vysoká
7	30	9,6	vysoká	15	30	8,9	vysoká
	60	7,8	vysoká		60	7,3	zvýšená
	90	8,6	vysoká		90	7,2	zvýšená
	120	8,1	vysoká		120	8,6	vysoká
8	30	12,3	velmi vysoká				
	60	12,0	velmi vysoká				
	90	9,6	vysoká				
	120	6,9	zvýšená				

Tabulka číslo 18 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 3.PP



Vlhkost zdiva v měřených bodech ve 4.PP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	10,4	velmi vysoká	4	30	12,8	velmi vysoká
	60	9,8	vysoká		60	9,6	vysoká
	90	9,2	vysoká		90	10,1	velmi vysoká
	120	9,0	vysoká		120	11,5	velmi vysoká
2	30	9,6	vysoká	5	30	6,5	zvýšená
	60	9,5	vysoká		60	7,3	zvýšená
	90	7,8	vysoká		90	7,1	zvýšená
	120	6,8	zvýšená		120	8,8	vysoká
3	30	7,9	vysoká	6	30	7,4	zvýšená
	60	5,6	zvýšená		60	5,9	zvýšená
	90	8,7	vysoká		90	8,8	vysoká
	120	9,6	vysoká		120	7,2	zvýšená

Tabulka číslo 19 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 4.PP

Vlhkost zdiva v měřených bodech v 5.PP							
Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení	Bod měření	Výška	Vlhkost	Vyhodnocení
-	[cm]	[%]	-	-	[cm]	[%]	-
1	30	10,4	velmi vysoká	4	30	10,6	velmi vysoká
	60	12,3	velmi vysoká		60	9,9	vysoká
	90	9,2	vysoká		90	8,6	vysoká
	120	10,2	velmi vysoká		120	9,8	vysoká
2	30	18,6	velmi vysoká	5	30	8,2	vysoká
	60	12,5	velmi vysoká		60	7,6	vysoká
	90	13,1	velmi vysoká		90	9,6	vysoká
	120	12,1	velmi vysoká		120	8,1	vysoká

Tabulka číslo 20 – Klasifikace vlhkosti zdiva v 5.PP

3.3.3 Stanovení vlhkosti zdiva gravimetrickou metodou

Vzhledem k možné nepřesnosti naměřených hodnot pomocí vlhkoměru byly v objektu odebrány vzorky zdiva a následně byly tyto vzorky podrobeny gravimetrické zkoušce vlhkosti v laboratoři. Odběr vzorků byl proveden v ranních hodinách 25. 11. 2021. Odběr vzorků i následná zkouška proběhla dle ČSN EN ISO 12570 – Tepelně vlhkostní chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení vlhkosti sušením při zvýšené teplotě [17]. Vzorky byly zabaleny do 2 uzavíratelných mikrotenových sáčků, popsány dle místa odběru a ihned převezeny do laboratoře ČVUT fakulty stavební. Následně byly tyto vzorky zváženy na hliníkových miskách a misky popsány pro identifikaci vzorků. Poté byly vzorky uloženy do sušičky a sušili se po dobu 45 hod a 55 min při konstantní teplotě 105 °C.



Po uplynutí této doby sušení byly vzorky zváženy a ze získaných hodnot byla pomocí vzorce (1) zjištěna relativní vlhkost vzorků:

$$u = \frac{m - m_0}{m_0} \quad (1)$$

kde: u... hmotnostní vlhkost [%]
 m... hmotnost zkušební vzorku před vysušením [g]
 m₀... hmotnost zkušební vzorku po vysušení [g]

V objektu bylo odebráno celkem 13 vzorků. Místa odběrů jednotlivých vzorků jsou znázorněna v příloze C. Vyhodnocení vlhkosti vzorků pomocí gravimetrické metody je uvedeno v tabulce číslo 21.

Vyhodnocení vlhkosti zdiva pomocí Gravimetrické metody									
Patro	Číslo vzorku	Výška odběru vzorku	Hmotnost misky	Hmotnost misky se vzorkem	Hmotnost vzorku před vysušením	Hmotnost vzorku s miskou po vysušení	Hmotnost vzorku po vysušení	Výsledná vlhkost	Vyhodnocení Dle ČSN
-	-	[cm]	[g]	[g]	m [g]	[g]	m ₀ [g]	u [%]	-
1.NP	1.1	90	1,57	47,02	45,45	43,73	42,16	7,8%	vysoká
	1.2	30	1,54	45,85	44,31	44,57	43,03	3,0%	nízká
	1.3	90	1,55	62,88	61,33	55,78	54,23	13,1%	velmi vysoká
2.NP	2.1	90	1,60	51,22	49,62	45,31	43,71	13,5%	velmi vysoká
	2.2	30	1,59	19,68	18,09	19,06	17,47	3,5%	nízká
3.NP	3.1	60	1,61	22,69	21,08	22,20	20,59	2,4%	velmi nízká
	3.2	120	1,60	45,99	44,39	44,37	42,77	3,8%	nízká
4.NP	4.1	60	1,62	62,16	60,54	60,48	58,86	2,9%	velmi nízká
1.PP	A.1	120	1,57	57,19	55,62	55,88	54,31	2,4%	velmi nízká
	A.2	30	1,58	32,16	30,58	27,81	26,23	16,6%	velmi vysoká
2.PP	B.1	120	1,59	64,01	62,42	57,04	55,45	12,6%	velmi vysoká
	B.2	60	1,60	56,70	55,10	49,18	47,58	15,8%	velmi vysoká
	B.3	30	1,63	37,62	35,99	33,96	32,33	11,3%	velmi vysoká

Tabulka číslo 21 – Výsledky gravimetrické metody

V následující tabulce číslo 22 jsou srovnány výsledky obou použitých metod pro analýzu vlhkosti zdiva včetně jejich rozdílu. U dvou vzorků vyšel rozdíl poměrně veliký (vzorek 1.2, rozdíl 13,33%; vzorek 4.1, rozdíl 13,79%), tato chyba měření nastala nejspíše při přepravě odebraných vzorků do laboratoře (pravděpodobně netěsnost sáčků, nebo jejich špatné uzavření). Zbylé hodnoty jsou u obou způsobů měření vlhkosti odlišné do 5% hmotnosti

vzorku. Vzhledem k malé velikosti vzorků (možnost větší chyby při menší velikosti a hmotnosti vzorku) lze uvažovat výsledky měření vlhkosti v objektu za věrohodné.

Porovnání výsledků měření vlhkosti pomocí vlhkoměru a gravimetrické metody						
Patro	Číslo vzorku (Grav. Metoda)	Bod měření (Vlhkoměr)	Výška [cm]	Vlhkost Grav. Metoda [%]	Vlhkost Vlhkoměr [%]	Rozdíl [%]
-	-	-	[cm]	[%]	[%]	[%]
1.NP	1.1	1	90	7,8	8,0	2,56%
	1.2	18	30	3,0	2,6	13,33%
	1.3	74	90	13,1	13,2	0,76%
2.NP	2.1	10	90	13,5	13,7	1,48%
	2.2	43	30	3,5	3,6	2,86%
3.NP	3.1	16	60	2,4	2,5	4,17%
	3.2	26	120	3,8	3,7	2,63%
4.NP	4.1	11	60	2,9	2,5	13,79%
1.PP	A.1	4	120	2,4	2,5	4,17%
	A.2	16	30	16,6	16,0	3,61%
2.PP	B.1	15	120	12,6	12,6	0,00%
	B.2	22	60	15,8	15,3	3,16%
	B.3	27	30	11,3	10,8	4,42%

Tabulka číslo 22 – Porovnání výsledků měření vlhkosti



Obrázek číslo 1.51 – Odebrané vzorky pro měření gravimetrickou metodou

3.4 Popis poruch

Veškeré poruchy zjištěné při vizuálních prohlídkách objektu jsou zakresleny v příloze B. V následujících kapitolách jsou popsány jednotlivé poruchy, pravděpodobné příčiny těchto poruch jsou popsány v kapitole 3.5.

3.4.1 Základové konstrukce

V objektu nejsou patrné žádné poruchy způsobené problémy se základovými konstrukcemi, nenachází se zde například ani žádné trhliny typické pro sedání základů. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že základové konstrukce nejsou nijak staticky narušeny. V rámci této diplomové práce nebyly provedeny sondy pro zjištění druhu a způsobu založení objektu. S přihlédnutím ke stáří objektu a použitých materiálů lze ale předpokládat, že základy nad starší částí jsou kamenné a základy nad novější částí s železobetonovým skeletem jsou kombinací železobetonu a kamene. Kvůli zvýšené vlhkosti v podzemních podlažích lze předpokládat jako jeden z důvodů této vlhkosti absence hydroizolační obálky budovy, nebo její poškození.

3.4.2 Svislé konstrukce

Svislé konstrukce v objektu jsou nejvíce poškozeny místy až extrémní vlhkostí vnitřního prostředí a vlhkostí zdiva (viz analýza vlhkosti). Vlhkost narušuje převážně nosné zdivo ve starší části objektu a výplňové zdivo v novější části. Vlhkost se ovšem objevuje téměř v celém objektu včetně příček. U zdiva ve starší části objektu může tato vlhkost způsobovat snížení pevnosti nosného zdiva. Zdivo, ale i železobetonové sloupy a podzemní stěny jsou také lokálně napadeny plísní a mechy.



Obrázek číslo 1.52 – Plíseň na stěně



V některých částech objektu jsou odstraněny vnitřní i vnější omítky. Při vizuální prohlídce objektu nebyly zpozorovány žádné trhliny na nosných konstrukcích. Jediné trhliny se nachází vždy na styku dělicí příčky se sloupem či nosnou stěnou (TR1). Lokálně se v objektu také nacházejí zbourané příčky (nejspíše lidskou činností, nikoliv poruchou vyvolanou např. vlhkostí).



Obrázek číslo 1.53 – Otvor v příčce



Obrázek číslo 1.54 – Trhlina TR1



Obrázek číslo 1.55 – Zdivo zasažené vlhkostí



Obrázek číslo 1.56 – Mechy

3.4.3 Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce jsou nejvíce porušeny ve starší části objektu. V této části objektu je stropní konstrukce degradována a místy zcela zborcena. Částečnou a prozatímní únosnost stropu (do úplné degradace) tvoří škvárobetonová vrstva na záklopu shnilého dřevěného trémového stropu. V částech 1.PP a 1.NP ve starší části budovy vykazují klenby tvořící stropní konstrukci vysokou vlhkost cihel, na žádné klenbě se ovšem nenachází žádná trhlinka, která by mohla způsobit možné statické poruchy.



Obrázek číslo 1.57 – Propadlý dřevěný trémový strop ve starší části objektu

V novější části objektu jsou stropy tvořeny železobetonovou deskou, nebo železobetonovým žebrovým stropem a nejsou tak tolik ovlivněny vlhkostí v objektu. Nachází se zde ovšem



velké lokální plochy s plísní a opadanou omítkou, po které se na železobetonu tvoří řasy a mechy. V novější části se také nachází trhlina na stropní konstrukci (TR2). Po oklepání omítky bylo ovšem zjištěno, že trhlina se nacházela pouze na omítce, nikoliv na samotné stropní konstrukci.



Obrázek číslo 1.58 – Plíseň na omítce stropní konstrukce



Obrázek číslo 1.59 – Trhlina v omítce na stropní konstrukci TR2

V některých částech podlaží, převážně vždy pod příčným průvlakem se nachází trhlina ve styku příčky a průvlaku, případně příčky a stropní konstrukce. Tato trhlina (TR3) je většinou průběžná po celé délce styku obou konstrukcí.



Obrázek číslo 1.60 – Trhlina při styku příčky a stropní konstrukce TR3

3.4.4 Střešní plášť a svody srážkové vody

V lokálních místech je střešní plášť na ploché střeše poškozen a to na své pochozí nejsvrchnější vrstvě, která je tvořena buď falcovým plechem, nebo tvrzenou pochozí folii. Na celém objektu, tedy na starší o novější části budovy se nachází plochá střecha. Na starší části jsou svody srážkové vody svedeny po fasádě objektu až k terénu, kde jsou nejspíše napojeny na stávající kanalizaci. Na novější části jsou ovšem veškeré svody vedeny uvnitř objektu v šachtách, případně obezdívkách. Na některých místech je obezdívka či šachta poškozena a při vizuální prohlídce bylo zjištěno lokální poškození železného potrubí či zcela chybějící část. Vnitřní svodné potrubí v novější části je pod stropem podzemních podlaží svedeno mimo objekt a zde nejspíše také napojeno na stávající kanalizaci.

3.4.5 Krycí vrstva ŽB konstrukcí

V novější části objektu se na železobetonových sloupech lokálně vyskytuje poškozená krycí vrstva výztuže. Výztuž je z části odhalena a zrezlá. Na železobetonové venkovní konstrukci na terase ve 4.NP je výztuž také odhalena, je zde patrná jak hlavní podélná výztuž, tak třmínky.



a)



b)



c)



d)

Obrázek číslo 1.61 – a), b), c), d) – Poškozená krycí vrstva u železobetonové venkovní konstrukce na terase ve 4.NP



*Obrázek číslo 1.62 – Odhalená výztuž
u sloupu B17 v 1.PP*



*Obrázek číslo 1.63 – Odhalená výztuž
u sloupu E18 v 1.PP*

3.4.6 Okenní a dveřní křídla

Okenní křídla včetně rámu jsou ve většině místností poškozena. Dveře jsou taktéž poškozeny, či ve většině případů zcela chybí. Jednotlivé rozsahy poškození okenních křidel či jejich absence je znázorněna v pohledech příloze B. Absence dveřních křidel je znázorněna v půdorysech jednotlivých podlaží taktéž v příloze B.

3.4.7 Poškozená omítka

3.4.7.1 Vnitřní omítka

Vnitřní omítka ve starší i novější části je poškozena a napadena plísněmi, vlhkostí a lokálně řasami a mechy. V některých místnostech je omítka odstraněna pravidelně do určité výšky od podlahy, čemuž nasvědčuje odstranění předchozího obkladu. Chybějící vnitřní omítka je orientačně včetně výšky od podlahy naznačena v půdorysech v příloze B.

3.4.7.2 Venkovní omítka

Venkovní omítka je v lokálních místech poškozena sgrafity. Dále je v některých místech omítka zcela odstraněna vlivem zatékání vody, či stékáním vody po fasádě. Poškozená, či zcela chybějící omítka s odhaleným zdivem je znázorněna v orientačním rozsahu v pohledech v příloze B.

3.4.7 Podlahy

V některých místnostech je podlaha poškozena až na viditelnou stropní konstrukci, či zcela chybí. Vlivem zatékání svedené srážkové vody ze střech je místy podlaha extrémně vlhká, v období deště se zde dokonce tvoří louže (viz obrázek číslo 1.64). V určitých místech ve starší části budovy, kde je jako nášlapná vrstva použito lino je vlivem vlhkosti podlaha „nafouknutá“ (viz obrázek číslo 1.65).



Obrázek číslo 1.64 – Louže tvořící se na podlaze při dešti



Obrázek číslo 1.65 – „Nafouknutá“ podlaha vlivem vlhkosti v objektu

3.5 Příčiny poruch

3.5.1 Poruchy způsobené vlivem vody

Vlivem vody (vlhkosti) je zapříčiněna většina poruch nacházejících se uvnitř objektu či na jeho fasádě.

3.5.1.1 Zatékání srážkové vody ze střech do objektu

Odváděná srážková voda z novější části objektu je sváděna vnitřními, svody. Tyto svody jsou v lokálních místech poškozeny (prorezné potrubí), nebo zcela chybí. Z tohoto důvodu dochází k zatékání velkého množství srážkové vody do objektu. Tato srážková voda nadále prostupuje jednotlivými podlažími a způsobuje zvýšenou vlhkost vnitřního prostředí, místy až extrémně vysokou vlhkost zdiva, vznik plísní, řas a mechů. K tomuto problému také napomáhá nedostatečné větrání objektu, kdy vzduch nemůže v objektu cirkulovat. Část okenních křidel je poškozena, ale kvůli vnikání lidí do objektu jsou nahrazena provizorními opravami, jako např. přikotvené dveřní křídlo na okenním rámu apod.



Obrázek číslo 1.66 – dočasné PVC potrubí odvádějící srážkovou vodu



Obrázek číslo 1.67 – Viditelné známky zatékání vody do stropu pod střešním pláštěm

Dalším problémem je lokálně poškozená nášlapná vrstva pochozí terasy a střech. Vlivem tohoto poškození vrstvy dochází k zatékání srážkové vody do stropní konstrukce nad 2.NP, 3.NP a 4.NP. V některých zasažených místech u vnitřních svodů je díky správě městského

úřadu potrubí napojeno na PVC potrubí, které dočasně odvádí srážkovou vodu okny ven mimo objekt.



Obrázek číslo 1.68 – Extrémní případ volně stékající srážkové vody po vnitřní stěně ve 4.NP při dešti

3.5.1.2 Zatékání srážkové vody ze střechy na fasádu

Srážková voda nad starší částí objektu je sváděna venkovními fasádními svody. Ty jsou vlivem stárí a nedostatečnou péčí poškozeny nebo ucpaný. Z tohoto důvodu část srážkové vody ze střech volně stéká po fasádě objektu a poškozuje tak zdivo včetně omítky, která je převážně právě v místech svodů poškozena, či zcela chybí. Kvůli opadané omítce je tak zdivo odhaleno a podléhá degradaci. U dřevěných trámových stropů ve starší části objektu vlivem zatékání došlo k propadnutí velkých částí stropu.

3.5.1.3 Hnaná srážková voda

V nejvyšším nadzemním podlaží (4.NP) je převážná část oken rozbita a dochází tak při silných deštích a větru k zatékání srážkové vody dovnitř objektu. Místy byly při vizuální prohlídce zjevně louže vody právě u okenních otvorů.



Obrázek číslo 1.69 – Louže vytvořená ve 4.NP hnanou srážkovou vodou

3.5.1.4 Absence či poškození hydroizolační obálky

V částech podzemních podlaží je patrné prosakování vlhkosti z přilehlé zeminy do konstrukcí. Tato vlhkost následně degraduje materiály uvnitř objektu a zároveň zvyšuje vlhkost. Nejvíce patrné prosakování je viditelné v průchozí šachtě ve 3.PP. Během deště se zde dokonce nahromadilo několik cm stojaté vody, která společně s opadanou omítkou a nánosy suti vytvořila „bahno“, ze kterého se voda vypařuje do vnitřního ovzduší a konstrukcí. Prosakování vody je nejspíše způsobeno poškozením hydroizolační obálky, či její úplnou absencí (sonda nebyla v rámci této DP provedena).



Obrázek číslo 1.70 – Průchozí šachta ve 3. PP během deště

3.5.1.5 Zaplavené 6. podzemní podlaží

Při vizuálních prohlídkách a zaměřování objektu bylo zjištěno, že 6. PP je zcela zaplaveno vodou. V tomto zaplaveném podlaží se nachází sběrná šachta, do které je svedena veškerá podzemní voda z okolí objektu. Šachta je vybavena čerpadlem s automatickým čerpáním. V současné době je nejspíše čerpadlo poškozeno a díky tomu došlo k zaplavení celého jednoho podlaží vodou. Tato voda uvnitř objektu vytváří veliké množství vypařené vodní páry do vzduchu a konstrukcí, což následně vede k degradaci materiálů.



Obrázek číslo 1.71 – zaplavené 6. PP

3.5.1.5 Shrnutí příčin zvýšené vlhkosti vzduchu a materiálů

V objektu je na první pohled patrná vysoká vlhkost vzduchu a materiálů, což potvrdila i provedená analýza vlhkosti. Příčinou tohoto problému je právě zatékající voda do objektu, porušení či absence hydroizolační obálky budovy a zaplavené nejnižší podzemní podlaží. Dalším faktorem pomáhající tomuto problému je nedostatečné větrání některých částí objektu a tudíž nemožnost cirkulace vzduchu.



3.5.2 Poškozená omítka a krycí vrstva

V některých částech je omítka poškozena vlivem zatékání vody do objektu, nebo zvýšenou vlhkostí materiálu a tudíž špatnou soudržností mezi oběma materiály. Lokálně je ovšem omítka poškozena i mimo místa se zvýšenou vlhkostí a to do určité výšky od podlahy. Tomu nasvědčuje nejspíše lidská činnost, zjevné jsou i záseky po majzlíku či bouracím kladivu. To souvisí i s krycí vrstvou na železobetonových konstrukcích. Uvnitř objektu je totiž omítka místy odstraněna i na ŽB sloupech a nejspíše vlivem tohoto odstranění došlo k poškození krycí vrstvy a odhalení výztuže sloupů. Na železobetonové konstrukci na terase ve 4.NP je výztuž také odhalena, zde ovšem nejsou patrné stopy po manuálním odstranění. Tato lokální absence krycí vrstvy je nejspíše způsobena kombinací špatného provedení při betonáži (po odhalení výztuže byly třmínky od povrchu betonu vzdálené místy do 10 mm) a degradací vnějších vlivů (střídavé teploty, zdrsňená povrchová úprava zadržující vlhkost).

3.5.3 Trhliny TR1, TR2 a TR3

a) Trhlina TR1:

Trhlina TR1 se nachází na přechodu starší a novější části objektu ve styku příčky s nosným železobetonovým sloupem. Trhlina je průběžná po celé výšce příčky, nikde jinde na příčce se trhliny nevyskytují. Příčinou této trhliny je pravděpodobně rozdílné chování materiálů u obou částí budov a také nedostatečné propojení příčky s nosnou konstrukcí. Trhlina nevykazuje žádné statické poruchy objektu, vzniká zde pouze možný akustický most.

a) Trhlina TR2:

Při první vizuální prohlídce byla zjištěna trhlina na stropní konstrukci v 1.NP. Po dalších prohlídkách objektu a zkoumání této trhliny bylo zjištěno, že trhlina se nacházela pouze na omítce a ne v samotné stropní konstrukci. Příčinou této trhliny je nejspíše vysoká vlhkost na této stropní konstrukci, podlaze nad ní a v přilehlých okolních stěnách. Zvýšená vlhkost snižuje přilnavost omítky k železobetonu a postupem času docházelo ke vzniku této trhliny, až do opadnutí části omítky.

a) Trhlina TR3:

Nejčastější trhliny v objektu jsou trhliny na styku příčky a stropní konstrukce nebo průvlaku. Tato trhlina je na většině míst viditelná z obou stran příčky a lokálně přechází i na svislý styk příčky s okolní svislou nosnou konstrukcí. Tyto trhliny vznikají nejspíše kvůli přenosu napětí z nosné do nenosné konstrukce a kvůli špatně řešené spáře mezi těmito konstrukcemi.



4. Návrh sanačních opatření

4.1 Sanace stropní konstrukce

Stropní konstrukce ve starší části objektu je ve 2.NP a z části v 1.NP tvořena dřevěným trámovým stropem. Vlivem zvýšené vlhkosti v objektu a zatékáním srážkové vody do objektu je tento strop poškozen. Na určitých místech jsou nosné trámy zcela zborcené a stabilitu stropu zajišťuje škvárobetonová vrstva na záklopu. Z důvodu velkého poškození je na těchto částech podlaží navržena nová **ocelobetonová spřažená stropní konstrukce**. Další možnou variantou sanace stropu je návrh nového dřevěného trámového stropu, ale vzhledem k vysoké vlhkosti objektu a také k tomu, že objekt není památkově chráněn, byl vybrán ocelobetonový spřažený strop. Statický výpočet ocelobetonového stropu není součástí této diplomové práce. Je zde pouze navržena skladba, postup provádění a odhadnut průřez ocelového profilu.

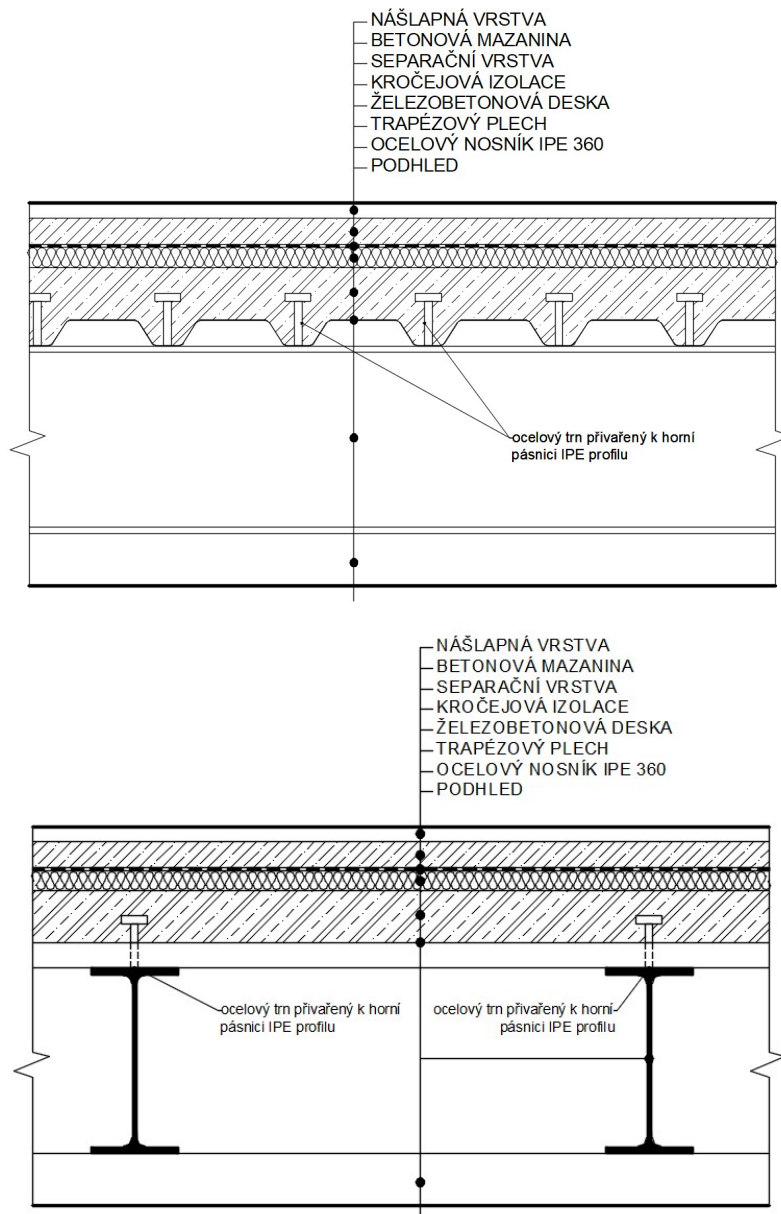
Skladba ocelobetonového stropu:

- nášlapná vrstva
- betonová mazanina tl. 50 mm
- separační vrstva
- kročejová izolace
- železobetonová deska tl. 100 mm
- trapézový plech se spřahovacími trny
- ocelový nosník
- zavěšený podhled

Ocelový nosník je odhadnut jako IPE 360, v 1.NP je uvažován jako spojitý nosník přes 3 pole, ve 2.NP jako prostý nosník. Ve stropu nad 2.NP pod obvodovými stěnami 3.NP je uvažováno zdvojení těchto nosníků. Rozsah sanace stropů je znázorněn na obrázku číslo 1.73 a 1.74.

Postup provádění:

- 1) odstranění stávajícího dřevěného stropu
- 2) očištění okolí stropu včetně kapes ve zdivu
- 3) mykologický průzkum (zda se nenachází v konstrukci dřevomorka)
- 4) osazení ocelových nosníků do stávajících kapes ve zdivu
- 5) příprava trapézového plechu a navaření ocelových trnů
- 6) betonáž betonové vrstvy s kari výztuží svázanou drátky s trny
- 7) po nabití pevnosti betonu zhotovení podlahy a podhledu



Obrázek číslo 1.72 – skladba ocelobetonového stropu

LEGENDA:



nový ocelobetonový strop



ocelový nosník IPE 360



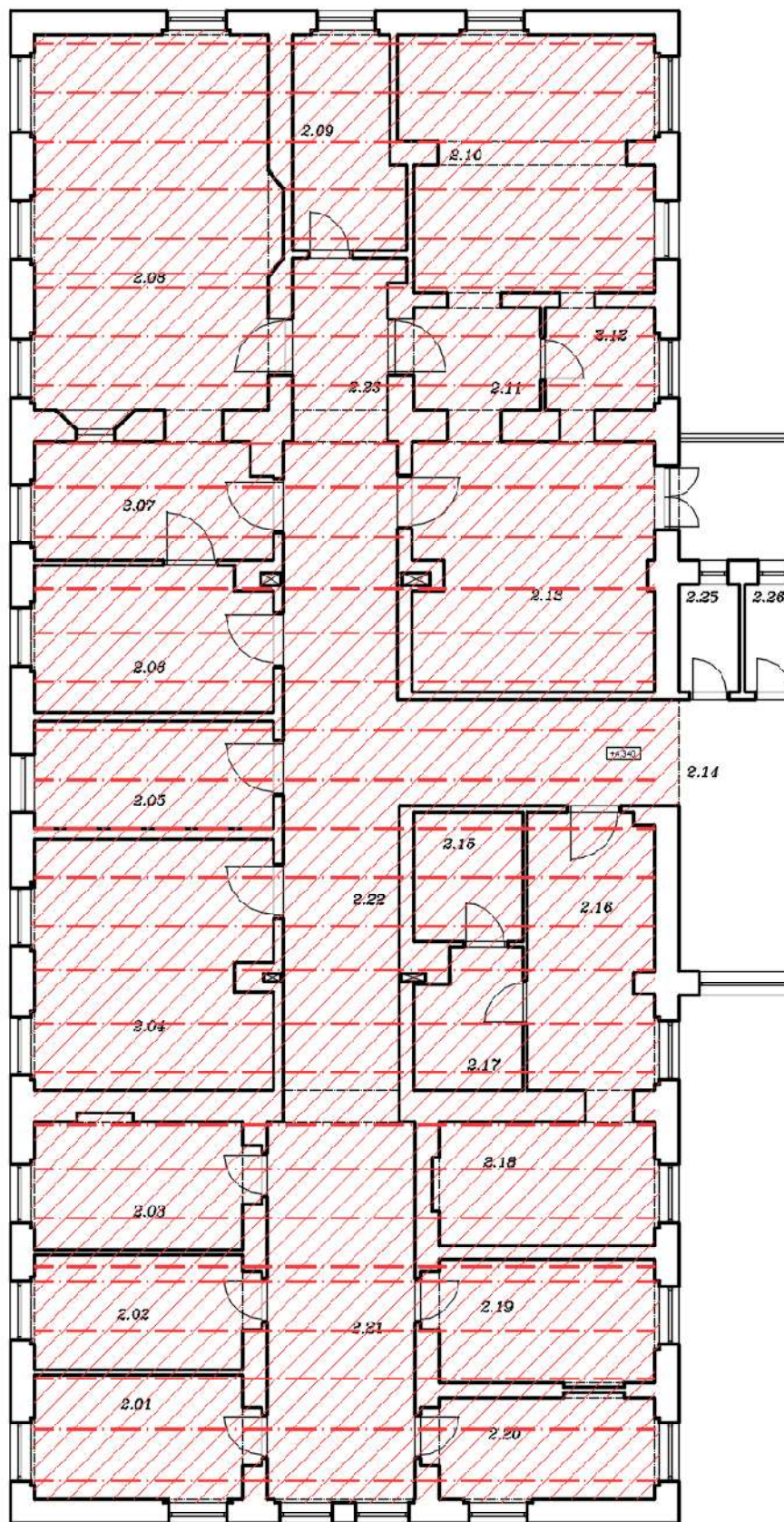
1.NP



Obrázek číslo 1.73 – rozsah sanace stropu v 1.NP



2.NP



Obrázek číslo 1.74 – rozsah sanace ve 2.NP

4.2 Sanace krycí vrstvy

V určitých částech vnitřních i vnějších železobetonových konstrukcí je narušena krycí vrstva výztuže. Z důvodu možné degradace výztuže v betonu je nutné tato místa sanovat. Pro lokální sanaci je navržena cement-polymerová maltová směs vyztužená vlákny[11]. Před samotnou sanací je nutné porušenou část betonu vhodně připravit. Nejprve se otlučou lehce odstranitelné části betonu, poté se pomocí drátěného kartáče nebo tlakovou vodou zbaví povrch nečistot a prachu. Následně dojde k provlhčení povrchu betonu, nanesení antikoroziční ochrany výztuže a adhezního můstku. Poté se na připravené místo ručně nanáší cement-polymerová malta. Po zatuhnutí malty je nutné ji chránit min. 3 dny proti slunečnímu záření a je nutné ji obdobně jako čerstvý beton vlhčit [11].



Obrázek číslo 1.75 – sanace krycí vrstvy výztuž [11]

4.3 Sanace střešního pláště

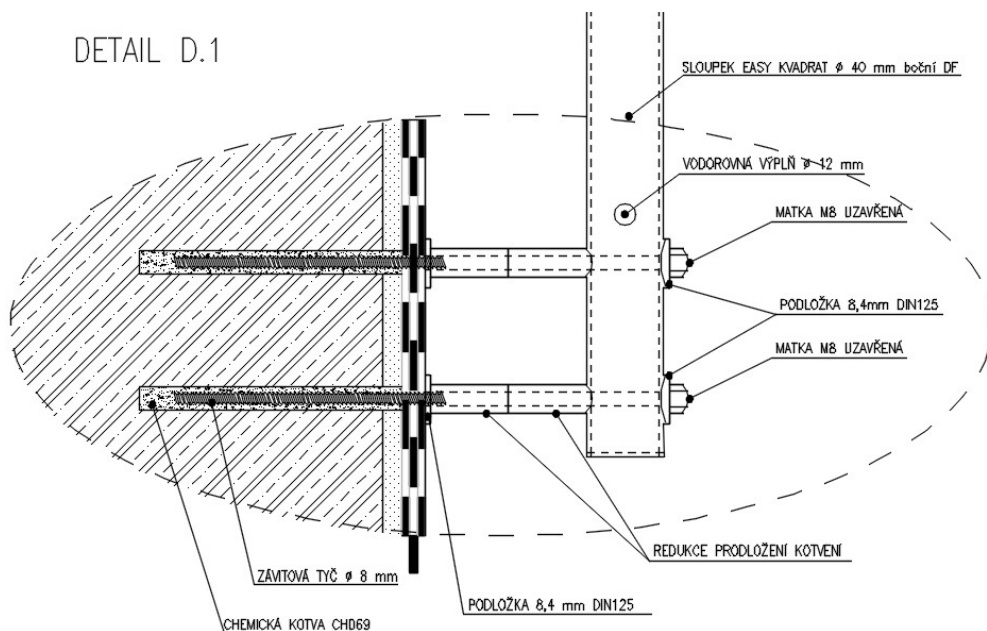
Plochá střecha na všech částech objektu je lokálně poškozena. Z tohoto důvodu je navržena demontáž celého střešního souvrství a vytvoření nových skladeb plochých střech. Střecha bude odvodněna gulami ve stejných místech jako doposud. Dešťová voda ze střech bude ovšem napojena na nově navržené svodné dešťové potrubí, vedené v novější části uvnitř objektu a ve starší části po fasádě objektu. Dešťové potrubí bude dále napojeno na stávající kanalizační potrubí (předpoklad stávajícího napojení). Pro pochozí terasu ve 4.NP je nově navržena zelená pochozí střecha s extenzivní zelení.

Skladba ploché pochozí zelené extenzivní střechy (S1):

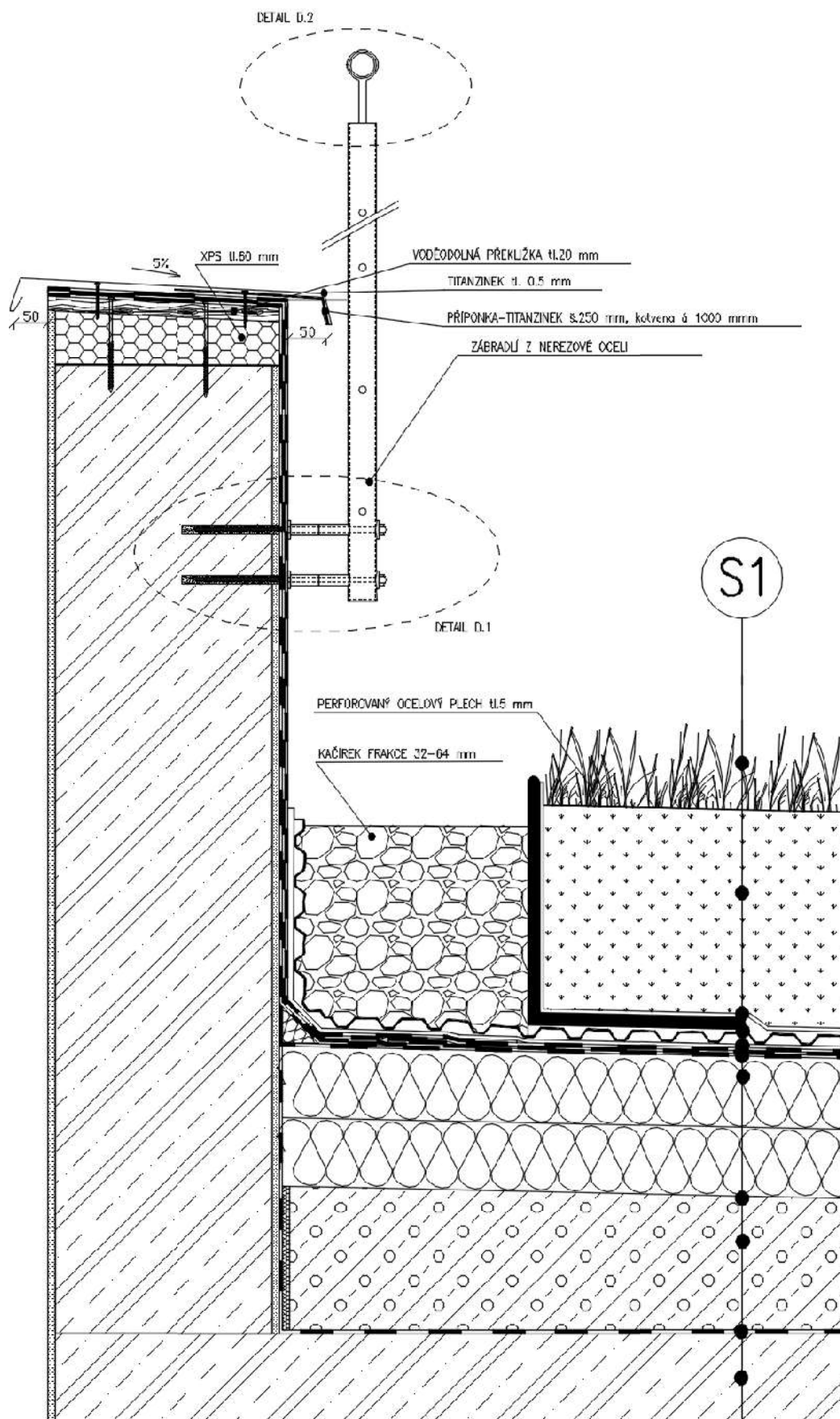
- trávnickový koberec
- vegetační vrstva – substrát tl. 300 mm
- filtrační vrstva – geotextílie 300 g/m²
- drenážní vrstva – nopová folie tl. 26,5 mm
- separační vrstva – geotextílie 300 g/m²
- hydroizolace – icopal Grunta tl. 5 mm
- hydroizolace – elastodek 40 S tl. 4 mm
- hydroizolace – elastodek 40 S tl. 4 mm
- tepelná izolace isover 150 tl. 240 mm – 2 vrstvy tl. 120 mm, křížem pokládáné, spojeny PUR lepidlem
- spádová vrstva – lehčený beton – perlitbeton (min 50 mm, dilatace 5,0 x 5,0 m)
- parozábrana – icopal micoral tl. 1,5 mm
- stávající stropní ŽB konstrukce

(Poznámka: skladba a detail zelené střechy u atiky z části přebrán z předchozího studia předmětu Kompletační konstrukce – 6. semestr)

Vzhledem k tomu, že nově navržená terasa je pochozí je na ŽB atiku navrženo nerezové ocelové zábradlí výšky 1200 mm.

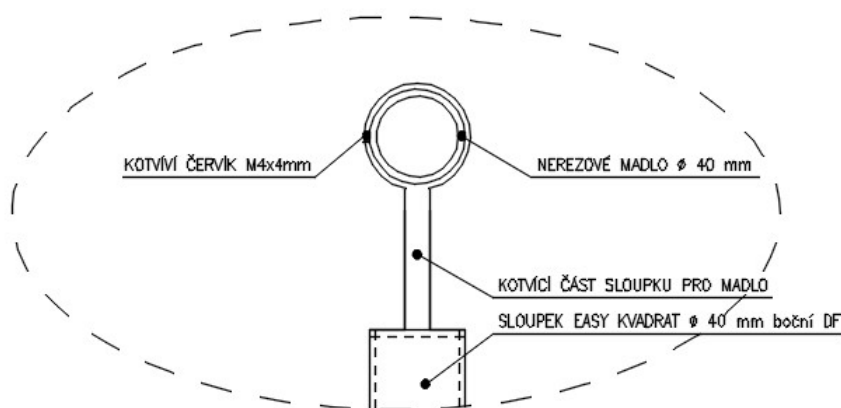


Obrázek číslo 1.76 – detail D. 1 – ukotvení zábradlí do ŽB atiky



Obrázek číslo 1.77 – Detail u atiky ploché zelené pochozí střechy

DETAIL D.2



Obrázek číslo 1.78 – detail D. 2 – Madlo zábradlí na terase 4.NP

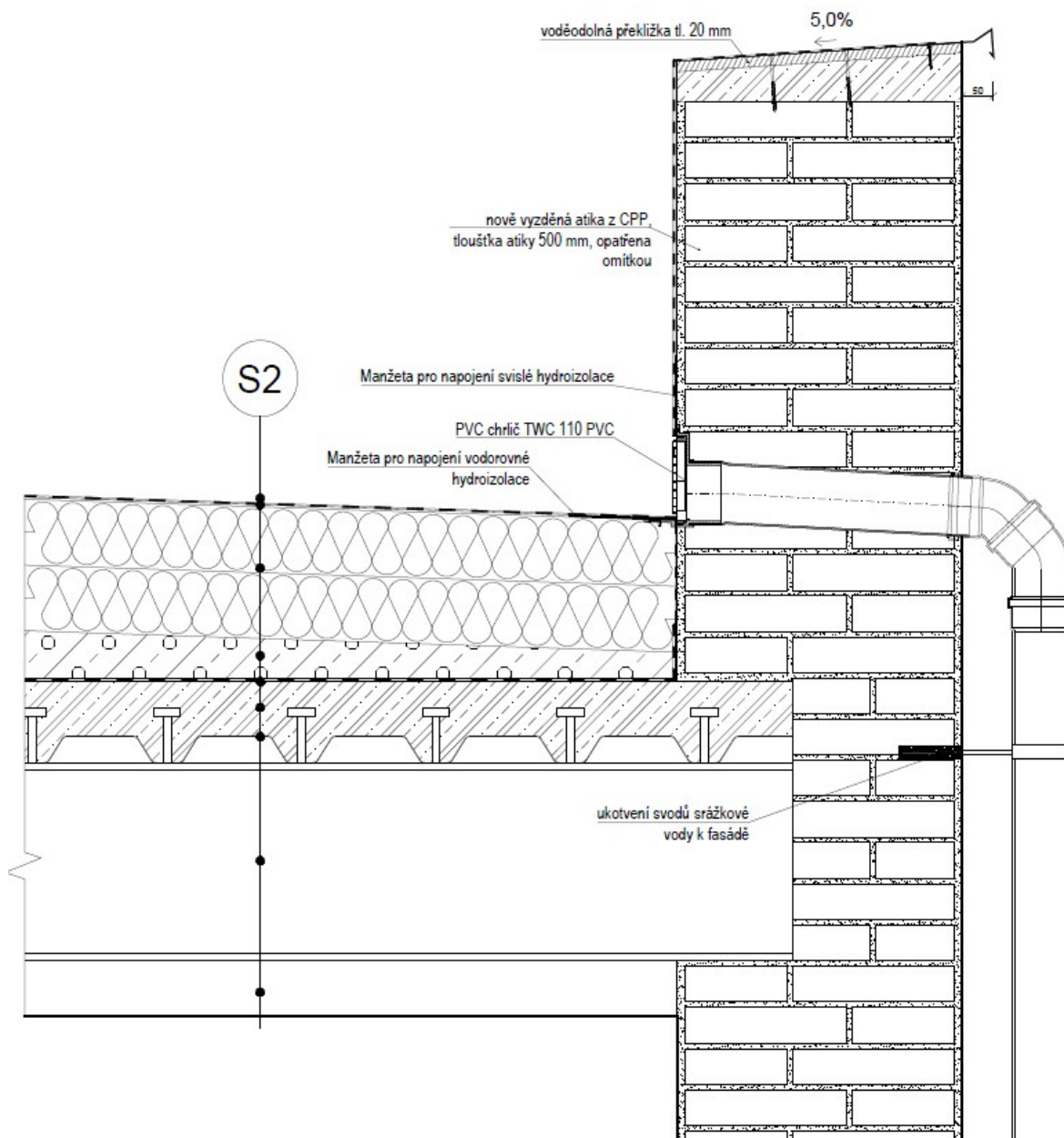
Pro zbytek plochých střech je navržena nepochozí jednoplášťová plochá střecha. Nad novější částí objektu je voda sváděna dešťovými svody uvnitř objektu. Nad starší částí objektu je naopak voda ze střechy sváděna chrličí skrze atiku a napojena na nově navržené dešťové svody (viz obrázek číslo 1.79).

Skladba ploché jednoplášťové nepochozí střechy (S2):

- Hydroizolační folie z PVC-C Alkorplan s plstí k lepení (UV stabilní)
- PUR střešní lepidlo Insta-stik STD tl. 3 mm
- tepelná izolace isover 150 tl. 240 mm – 2 vrstvy tl. 120 mm, křížem pokládané, spojeny PUR lepidlem
- spádová vrstva – lehčený beton – perlitbeton (min 50 mm, dilatace 5,0 x 5,0 m)
- parozábrana – asfaltový SBS pás s AL vložkou GLASTEK AL 40 MINERAL
- železobetonová deska tl. 100 mm
- trapézový plech se spřahovacími trny
- ocelový nosník
- zavěšený podhled

Vzhledem k odstranění stropní konstrukce nad 2.NP dojde zároveň k odstranění stávající atiky nad tímto stropem. Nová atika bude provedena z CPP o tloušťce 500 mm. Skladba S2 je použita na sanaci ploché střechy nad starší částí objektu, kde je nově vytvořen ocelobetonový

strop. Na zbylých částech celého objektu je navrženo stejné souvrství střechy, ovšem na stávající stropní konstrukci.



Obrázek číslo 1.79 – detail u atiky jednoplášťové nepochozí střechy s chříčem napojeným na fasádní dešťové svody

4.4 Sanace vlhkého zdiva a železobetonových konstrukcí

4.4.1 Drenážní systém

Okolo objektu bude vytvořen nový drenážní systém potrubí. Toho perforované potrubí bude odvádět srážkovou a podzemní vodu pryč od konstrukcí napadených vlhkostí (podzemní stěny). Potrubí bude dále napojeno na vsakovací nádrž. Uložení potrubí proběhne zároveň při



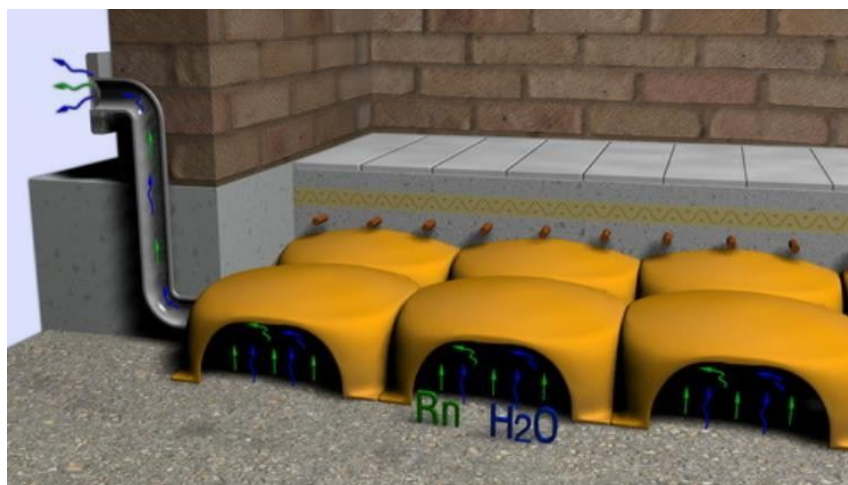
výkopech pro zhotovení venkovních stěnových dutin okolo objektu. Drenážní potrubí bude uloženo do šterkového lože a bude chráněno filtrační geotextílií. Výška drenážního potrubí musí být vždy minimálně v nezámrazné hloubce (0,8-1,2m).



Obrázek číslo 1.80 – Drenážní potrubí [12]

4.4.2 Podlahové vzduchové dutiny

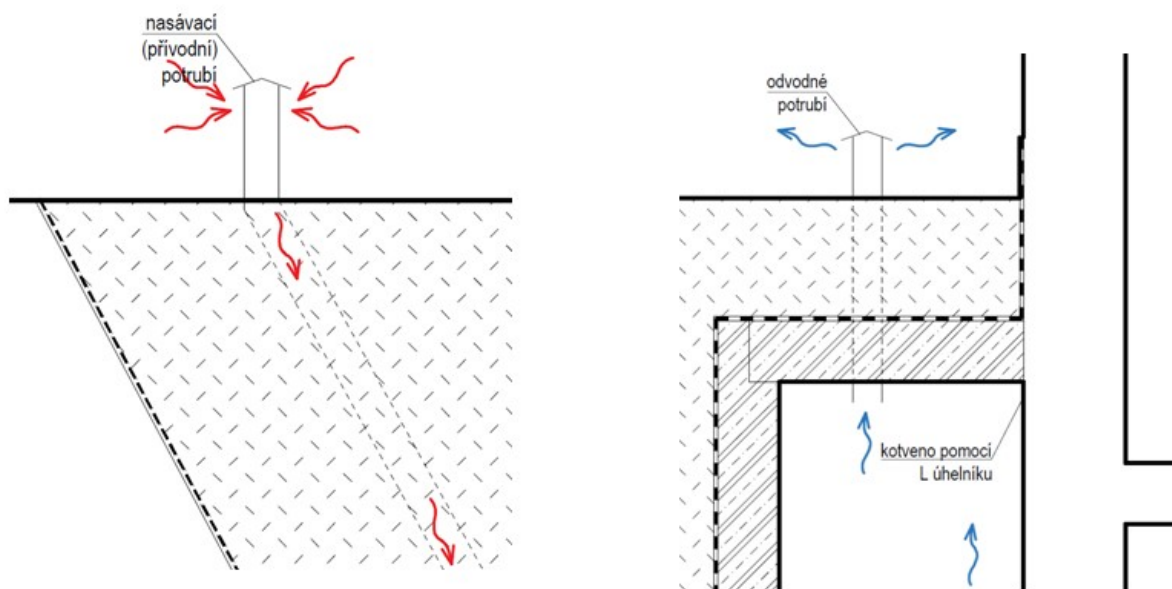
Ve starší části objektu v 1. PP bude provedena sanace vlhkosti pomocí podlahových vzduchových dutin. Tento systém spočívá v odvodu zemní vlhkosti pomocí proudícího vzduchu skrze tvarovky v podlaze. Tato metoda bude použita pouze v 1. PP ve starší části objektu. Pro zhotovení bude potřeba odstranit stávající podlahu na terénu. Následně se na zhutněné šterkové lože osadí speciální tvarovky Iglů. Ty se zabetonují betonem s výztuží, který vytvoří nový podkladní beton. Na podkladní beton poté přijde klasické souvrství podlahy na terénu (hydroizolace, tepelná izolace, roznášecí vrstva, nášlapná vrstva). Podmínkou, aby systém byl funkční je napojení tvarovek na přívodní a odvodní trubky, které musí být výškově rozdílné. Výhodou tohoto systému je odvod vlhkosti a zároveň radonu z podloží objektu.



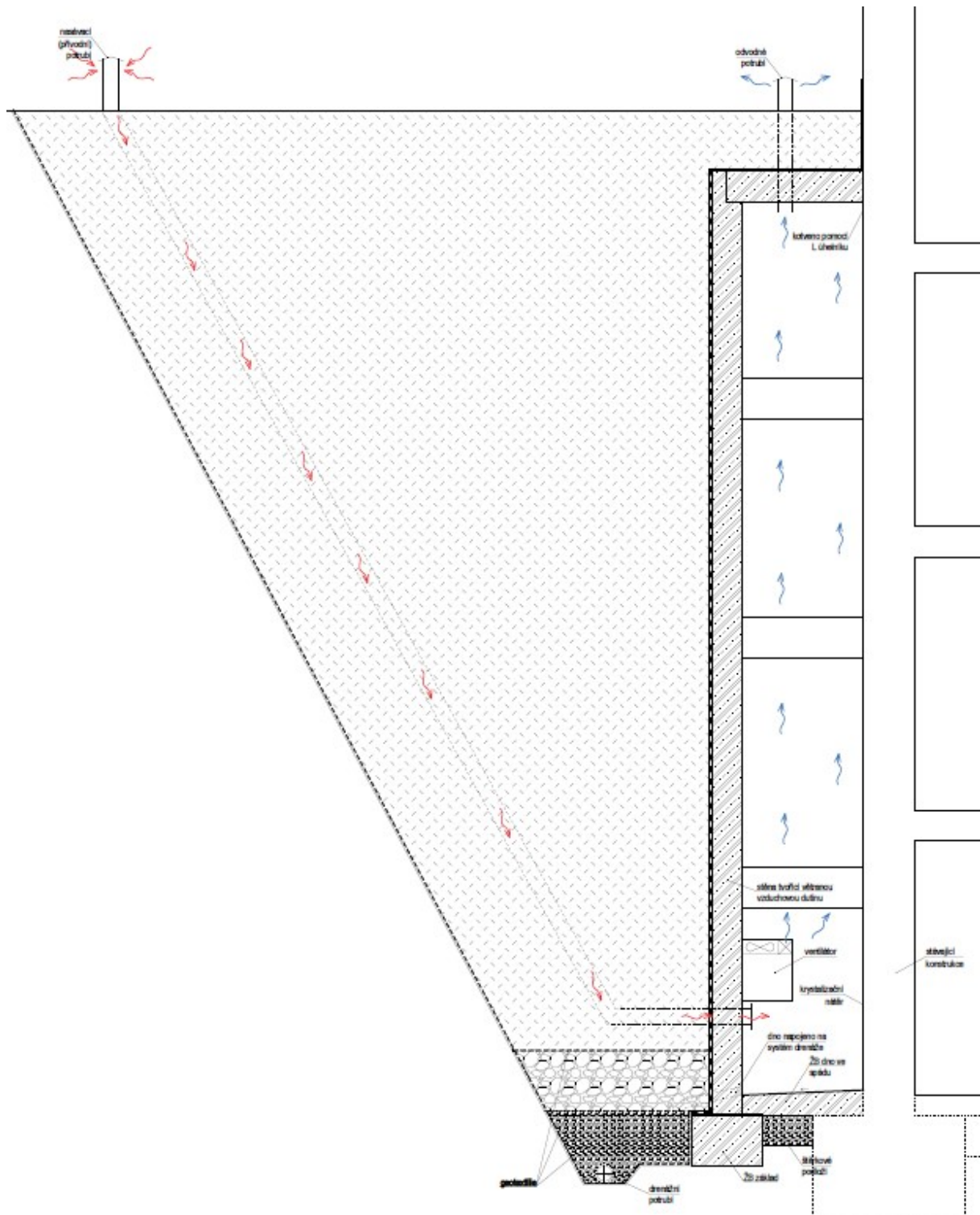
Obrázek číslo 1.81 – Systém Iglů [13]

4.4.3 Stěnové vzduchové dutiny

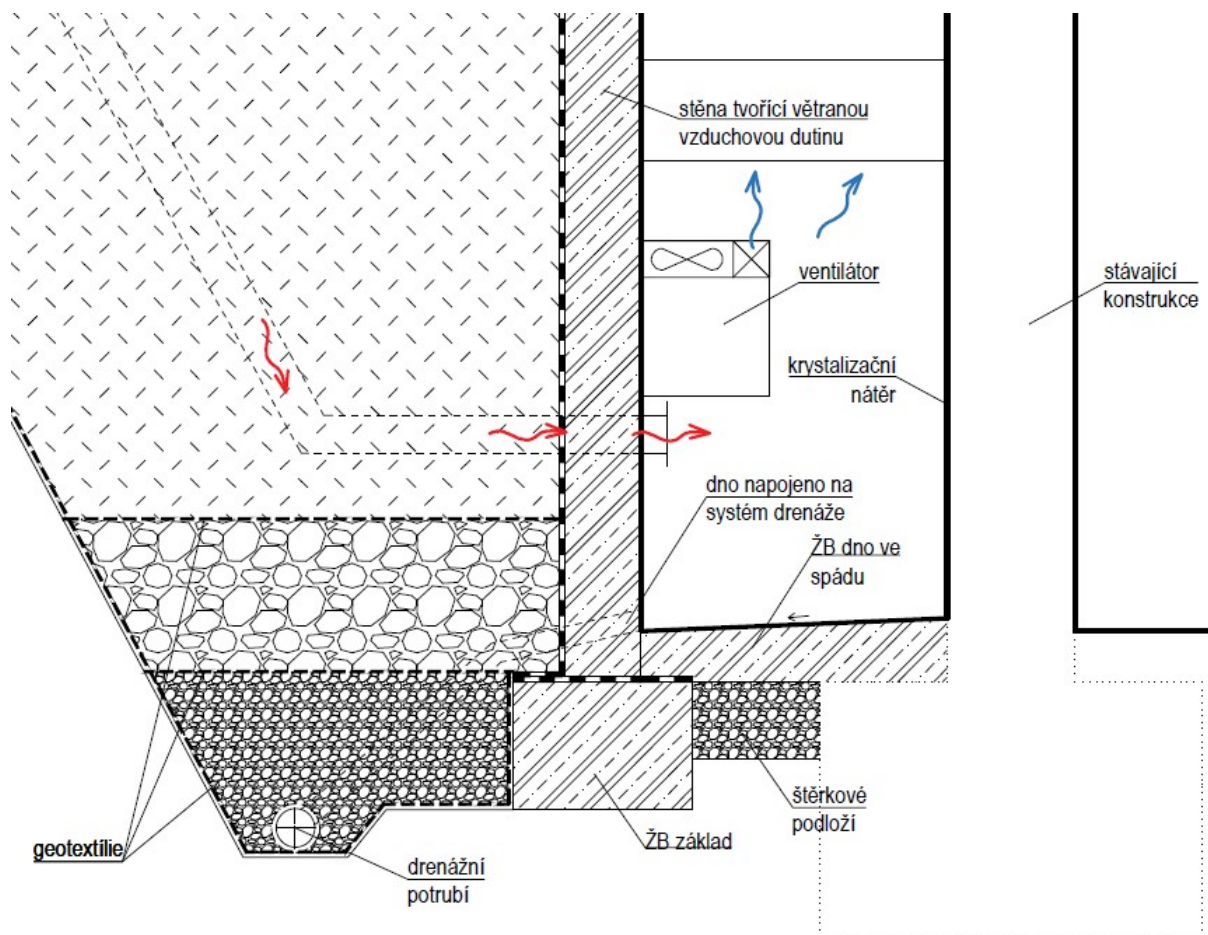
Kvůli velkému počtu podzemních podlaží a zaplavenému poslednímu podlaží budou na novější části budovy provedeny venkovní stěnové vzduchové dutiny. Tento systém podobně jako podlahové vzduchové dutiny funguje na principu proudění vzduchu, který odvádí vlhkost z okolí vlhkých stěn. Ve vzduchové dutině bude ovšem vzduch proudit pomocí nucené cirkulace. Vzduch bude přiváděn i odváděn z exteriéru. Dále bude jako další nepřímá sanační metoda využít krystalizační nátěr na železobetonové konstrukce pod přilehlým terénem. Nejprve se provede výkop, poté se vytvoří železobetonový základ pro budoucí stěnu, tvořící vzduchovou dutinu. Po nabití základu pevnosti bude postupně vyzdívána stěna z železobetonových tvarovek výlevných betonem až těsně k úrovni původního terénu. Kvůli poměrně veliké výšce a velkému tlaku zeminy na stěnu dutiny je stěna opřena lokálně o stávající železobetonové podzemní stěny. V dalším kroku osadí vrchní železobetonová část na zhotovenou stěnu a zakotví se ke stávající konstrukci objektu. Tato nově vytvořená konstrukce bude opatřena hydroizolací, aby nedocházelo ke zvyšování vlhkosti ve vzduchové dutině. Hydroizolace bude chráněna nopovou folií. Dále se provede nátěr železobetonových stěn objektu krystalizačním nátěrem POROSTOP S [14], který společně s cirkulací vzduchu v přímém okolí podzemních stěn zabrání dalšímu průniku vlhkosti do konstrukcí. Nasávání i odvádění bude řešeno komínky vyvedenými nad terén, opatřenými krycími mřížkami.



Obrázek číslo 1.82 – Přívodní a odvodné potrubí ve vzduchové dutině



Obrázek číslo 1.83 – Schéma odvětrávané vzduchové dutiny



Obrázek číslo 1.84 – Dno odvětrávané vzduchové dutiny a schéma drenážního odvodnění okolí objektu

4.4.4 Nucené větrání uvnitř objektu

Další důležitou rolí v sanaci vysoké vlhkosti v objektu je nucené větrání uvnitř objektu. Vlhkost je v určitých částech extrémně vysoká a přirozená cirkulace vzduchu by nejspíše nestačila. Proto je pro celý objekt navrženo nucená cirkulace vzduchu pomocí ventilátorů. Další případnou možností je využití vysoušečů vzduchu, vzhledem k rozsahu objektu a vlhkosti by ovšem tato metoda nebyla příliš ekonomická.

4.4.5 Shrnutí sanačních opatření vlhkosti

Pro objekt je navržena řada přímých i nepřímých sanačních opatření. Největším zdrojem vlhkosti v objektu je poškozený střešní plášť a vnitřní dešťové potrubí. Z tohoto důvodu je navrženo odstranění stávajících střešních plášťů a dešťového potrubí a jejich nahrazení funkčními svody a nepoškozenými skladbami střech. Dále je pro okolí celého objektu navrženo drenážní potrubí, odvádějící srážkovou a podzemní vodu pryč od konstrukcí objektu. Jako hlavní sanační metody jsou dále využity provětrávané vzduchové dutiny



v podlaze (systém Iglů) a provětrávaná vzduchová dutina v exteriéru podél podzemních stěn. Železobetonové konstrukce budou také natřeny krystalizačním nátěrem, který způsobí další nepronikání vlhkosti do konstrukce. V objektu je také navrženo nucené větrání vnitřního vzduchu. Další problém zvýšené vlhkosti v objektu je zaplavené 6.PP, které by ovšem mělo být vyřešeno opravením či nahrazením čerpadla v šachtě odvádějící podzemní vodu z okolí objektu. Kombinace všech těchto metod by měla zabránit dalšímu zvyšování vlhkosti v objektu a naopak objekt pomalu vysoušet.

5. Betonové konstrukce v objektu sanatoria

5.1 Konstrukční systém

Starší část objektu je zděná z cihel plných pálených se zděným konstrukčním systémem. Naopak nosná konstrukce v novější části objektu je z železobetonu, konstrukční systém je skeletový s výplňovým zdívem z cihel plných pálených. V rámci 5.PP, 4.PP a části 3.PP jsou obvodové stěny tvořeny železobetonovou stěnou o přibližné tloušťce 500 mm. Rastr nosných ŽB sloupů je znázorněn ve výkresové části DP.

5.2 Stanovení hlavních nosných prvků

V této části jsou popsány jednotlivé nosné prvky ŽB konstrukce novější části objektu včetně orientačních naměřených rozměrů.

- Nosné sloupy
 - vnitřní sloupy (4.NP, 3.NP, 2.NP, 1.NP, 1.PP) rozměry 580x580mm
 - vnitřní sloupy (2.PP, 3.PP, 4.PP, 5.PP) rozměry 650x650 mm
 - vnitřní sloupy (3.NP) kruhový sloup \varnothing 580 mm, 2 ks (divadelní prostor)
 - obvodové sloupy (část 4.NP, 3.NP, 2.NP, 1.NP, 1.PP) rozměry 500x500 mm
 - obvodové sloupy (část 4.NP) rozměry 350x350 mm
 - obvodové sloupy (2.PP, 3.PP, 4.PP, 5.PP) rozměry 650x650 mm

Objekt je rozdělen na celkem 3 dilatační celky. Sloupy u dilatačních spár jsou vždy zdvojeny, sloupy jsou tedy vždy z obou stran dilatační spáry.

- vnitřní sloupy u dilatace (4.NP, 3.NP, 2.NP, 1.NP, 1.PP) rozměry 470x580 mm
- vnitřní sloupy u dilatace (2.PP, 3.PP, 4.PP, 5.PP) rozměry 515x650 mm
- obvodové sloupy u dilatace (část 4.NP, 3.NP, 2.NP, 1.NP, 1.PP) rozměry 365x500 mm
- obvodové sloupy u dilatace (část 4.NP) rozměry 410x350 mm

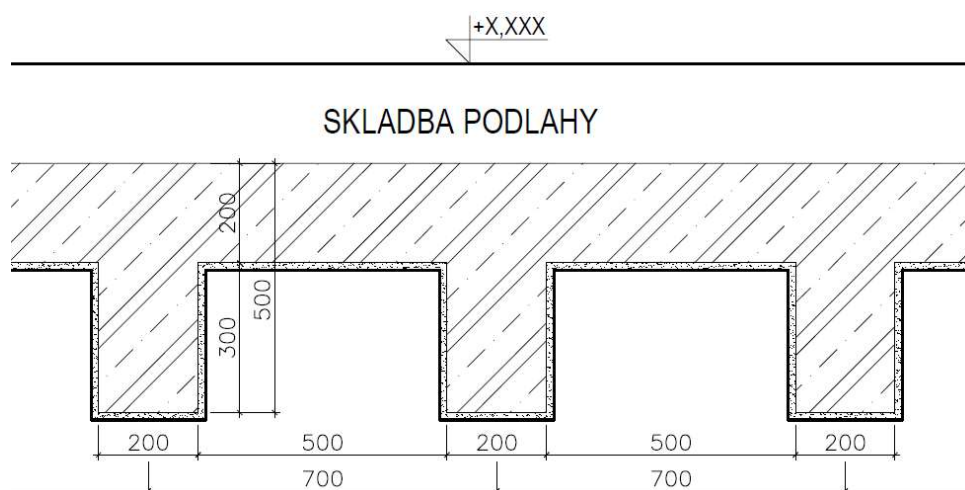
- obvodové sloupy u dilatace (2.PP, 3.PP) rozměry 515x650
- Průvlaky
 - vnitřní průvlaky (4.NP, 3.NP, 2.NP, 1.NP, 1.PP) rozměry 580x500 mm
 - obvodové průvlaky (část 4.NP) rozměry 350x500 mm
 - obvodové průvlaky (2.PP, 3.PP) rozměry 650x500 mm
- Stropní konstrukce

Stropní konstrukce nad novější částí objektu je tvořena ŽB monolitickou deskou (viz obrázek číslo 1.85), nebo ŽB žebrovým stropem (viz obrázek číslo 1.86).

Sanace odhalené výztuže je popsána v kapitole 4.2.



Obrázek číslo 1.85 – průřez vnitřního nosného průvlaku s ŽB monolitickým stropem



Obrázek číslo 1.86 – průřez ŽB žebrového stropu

5.3 Stanovení materiálových charakteristik použitého betonu

5.3.1 Stanovení pevnosti betonu pomocí Schmidtova tvrdoměru

Na vybraných sloupech bylo provedeno měření pevnosti betonu pomocí Schmidtova tvrdoměru typu N. Měření probíhalo dle normy ČSN 73 1373- Nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné metody zkoušení betonu [18]. Velikost odrazu se vždy stanovovala na sloupech zbavených omítek a dalších povrchových úprav. Nejprve byl povrch betonu lehce zbroušen a zbaven nečistot a „výstupků“ na povrchu. Následně bylo pomocí tvrdoměru zaznamenáno vždy 7 hodnot odrazu. Poloha tvrdoměru byla v případě sloupů a suterénních stěn vždy vodorovná. Z těchto 7 hodnot byla následně pomocí grafu a tabulky [18] odečtena hodnota pevnosti betonu. Vzhledem k tomu, že beton v objektu je starší než 360 dnů a nachází se ve vlhkém prostředí, byla odečtená hodnota pevnosti betonu z grafu vynásobena dílčími součiniteli. Z těchto 7 hodnot byla následně spočtena průměrná hodnota krychelné pevnosti betonu v tlaku a zaokrouhlena na celý MPa [18]. Jednotlivé naměřené a vypočtené hodnoty jsou uvedeny vždy v tabulkách.

α_t ... součinitel stáří betonu ($\alpha_t=0,90$ pro stáří betonu nad 360 dnů)

α_w ... součinitel vlhkosti betonu ($\alpha_w=1,00$ pro beton přirozeně vlhký a vlhký)

Vzorec pro výpočet pevnosti betonu v tlaku:

$$f_{ck} = f_{be} * \alpha_t * \alpha_w [18]$$



Obrázek číslo 1.87 – Schmidův tvrdoměr typ N



Obrázek číslo 1.88 – Měření pomocí Schmidtova tvrdoměru in situ

5.3.2 Stanovení vyztužení betonových konstrukcí pomocí Profometru

U jednotlivých konstrukcí bylo pomocí Profometru 3 Model D zjištěno vyztužení konstrukce. Pomocí 3 přídavných sond bylo určeno krytí výztuže, rozteč výztuže a průměr výztuže.



V některých částech sloupů je poničena krycí vrstva betonu a je viditelná hlavní podélná výztuž i smyková výztuž v podobě třmínků. Ve všech sloupech byla hlavní podélná výztuž detekována jako hladká výztuž o průměru 14 mm. Smyková výztuž je zajištěna pomocí ocelového třmínků o průměru 6 mm. Podle původní, nyní již neplatné normy (ČSN 1090:1931 Navrhování betonových konstrukcí) byla výztuž stanovena jako výztuž 10 452 hladká (viz obrázek číslo 1.90) [15]. Dle normy „ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – doplňující ustanovení“ byly stanoveny materiálové vlastnosti oceli (viz obrázek číslo 1.89 – Vlastnosti běžných výztužných ocelí používaných v období 1920 až 1965 [15]).

Druh výztuže	Vlastnosti výztužných ocelí ¹⁾ (MPa)				Svařitelnost
	Návrhová hodnota pevnosti oceli pro betony pevnostní triedy C12/15 a vyšší		Charakteristická hodnota oceli		
	tah	tlak	mez kluzu, ³⁾ mez 0,2	mez pevnosti	
Cc, C 34	180	180	neuvádí se	min. 340	neuvádí se
Cb	180	180	neuvádí se	min. 350	neuvádí se
C37, C38	180	180	neuvádí se	min. 370	neuvádí se
C52 ²⁾	250 ⁴⁾	250	min. 340	min. 520	neuvádí se
10 002	180	180	210	320 až 500	neuvádí se
10 370	180	180	210	370 až 450	dobrá
10 372	190	190	230	370 až 450	dobrá
10 452	230	230	270	neuvádí se	obtížná
10 472 (Isteg)	320	0	360	min. 400	nesvařitelná
10 492 (Toros)	340	340	400	min. 440	nesvařitelná
10 512 (Roxor) ⁵⁾	340	340	400	min. 500	dobrá

¹⁾ Výztužné oceli jsou uvedeny v těchto již neplatných normách:
– ČSN 1090:1931 Navrhování betonových staveb
– ČSN 1090:1948 Navrhování betonových staveb
– ČSN 1090:1948 Navrhování staveb ze železobetonu podle stupně bezpečnosti
– ČSN 42 0132:1957 Tyče pro výztuž do betonu
– ČSN 73 2001:1956 Projektování betonových staveb
²⁾ Také tzv. ocel Jakostní a ocel Beton speciál.
³⁾ Dříve mez pružnosti.
⁴⁾ Vyšší hodnoty je možno stanovit na základě zkoušek.
⁵⁾ Při výpočtu průřezové plochy výztužných prutů typu Roxor (oceli řady 10 512 a 10 513) s nekuhovým průřezem (viz tabulka 6.8) se plocha jedné výztužné vložky $A_{s,1}$ stanoví ze vztahu:
 $A_{s,1} = 0,48158 D^2$,
kde D je průměr kružnice opsané výztužné vložce (charakteristický průměr výztuže).

Obrázek číslo 1.89 – Vlastnosti určené oceli [15]

10 452	C		ČSN 41 0452 ČSN 42 5513
10 453	C _s		

Obrázek číslo 1.90 – Náhled výztuže 10 452 [15]



Obrázek číslo 1.91 – Profometr 3 Model D

5.3.3 Stanovení pevností betonu a únosností ŽB sloupů ve 4.NP

a) Ruční posouzení ŽB sloupu C12:

- rozměry sloupu **350x350 mm**
- pozice sloupu: obvodový nosný sloup (terasa)
- podélná výztuž **4x \varnothing 14 mm**
- třmínky **\varnothing 6 mm á 80 mm**
- pevnost betonu v tlaku **$f_{ck}=27$ MPa (viz tabulka číslo 23)**
- výztuž **10 452:**
 - char. mez kluzu **$f_{yk}=270$ MPa**
 - modul pružnosti **$E=200\ 000$ MPa**
- krytí výztuže **$c_{nom}=25$ mm**

Statický výpočet únosnosti sloupu C12:

$$f_{ck} := 27 \text{ MPa} \quad \gamma_b := 1.5$$

$$f_{cd} := \frac{f_{ck}}{\gamma_b} = 18 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} := 270 \text{ MPa} \quad \gamma_s := 1.15$$

$$f_{yd} := \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 234.783 \text{ MPa}$$

$$b := 350 \text{ mm}$$

$$h := 350 \text{ mm}$$

$$A_{s1,1} := 154 \text{ mm}^2 \quad A_{s1} := 2 \cdot A_{s1,1} = 308 \text{ mm}^2 \quad A_{s2} := A_{s1} = 308 \text{ mm}^2$$

$$A_s := A_{s1} + A_{s2} = 616 \text{ mm}^2 \quad \sigma_s := 0.2\% \cdot 200 \text{ GPa} = 400 \text{ MPa}$$

$$d := 312 \text{ mm} \quad z_1 := 137 \text{ mm} \quad z_2 := 137 \text{ mm}$$

$$F_{s1} := A_{s1} \cdot f_{yd} = 72.3 \text{ kN} \quad F_{s2} := A_{s2} \cdot f_{yd} = 72.3 \text{ kN}$$

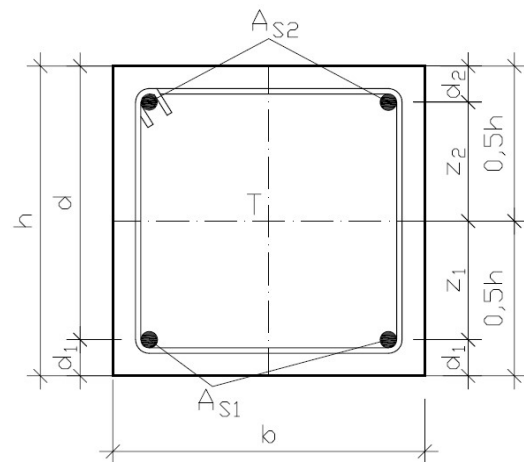
BOD 0 - dostředný tlak

$$N_{Rd,0} := b \cdot h \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 2451.4 \text{ kN}$$

$$M_{Rd,0} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

BOD 1 ($\varepsilon_s = 0$) - neutrální osa prochází těžištěm výztuže A_{s1} .

$$N_{Rd,1} := b \cdot 0.8 \cdot d \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot f_{yd} = (1.645 \cdot 10^3) \text{ kN}$$





$$M_{Rd;1} := b \cdot 0.8 \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \frac{(h - 0.8 \cdot d)}{2} + A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot z_2 = 88.845 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

BOD e

$$e_0 := \max\left(\frac{h}{30}, 20 \text{ mm}\right) = 20 \text{ mm}$$

$$M_{ed} := N_{ed} \cdot e_0 = 32.758 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{Rd;e} := N_{Rd;0} \cdot \frac{M_{Rd;1}}{M_{Rd;1} + (N_{Rd;0} - N_{Rd;1}) \cdot e_0} = (2.075 \cdot 10^3) \text{ kN}$$

$$M_{Rd;e} := N_{Rd;e} \cdot e_0 = 41.494 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

BOD 2 - neutrální osa leží ve vzdálenosti x_{bal} od tlačného okraje průřezu (rozhraní mezi tlakovým a tahovým porušením).

$$\xi_{bal} := 0.617$$

$$N_{Rd;bal} := b \cdot 0.8 \cdot \xi_{bal} \cdot d \cdot f_{cd} = 970.22 \text{ kN}$$

$$M_{Rd;bal} := b \cdot 0.8 \cdot \xi_{bal} \cdot d \cdot f_{cd} \cdot 0.5 \cdot (h - 0.8 \cdot \xi_{bal} \cdot d) + A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_1 + A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot z_2$$

$$M_{Rd;bal} = 114.894 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

BOD 3 - čistý ohyb

$$N_{Rd;3} := 0 \text{ kN}$$

$$x := \frac{(A_{s1} \cdot f_{yd})}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = 14.348 \text{ mm}$$

$$M_{Rd;3} := A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot (d - 0.4 \cdot x) = 22.147 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

BOD 4 - působíště tahových sil leží v těžišti obou výztuží

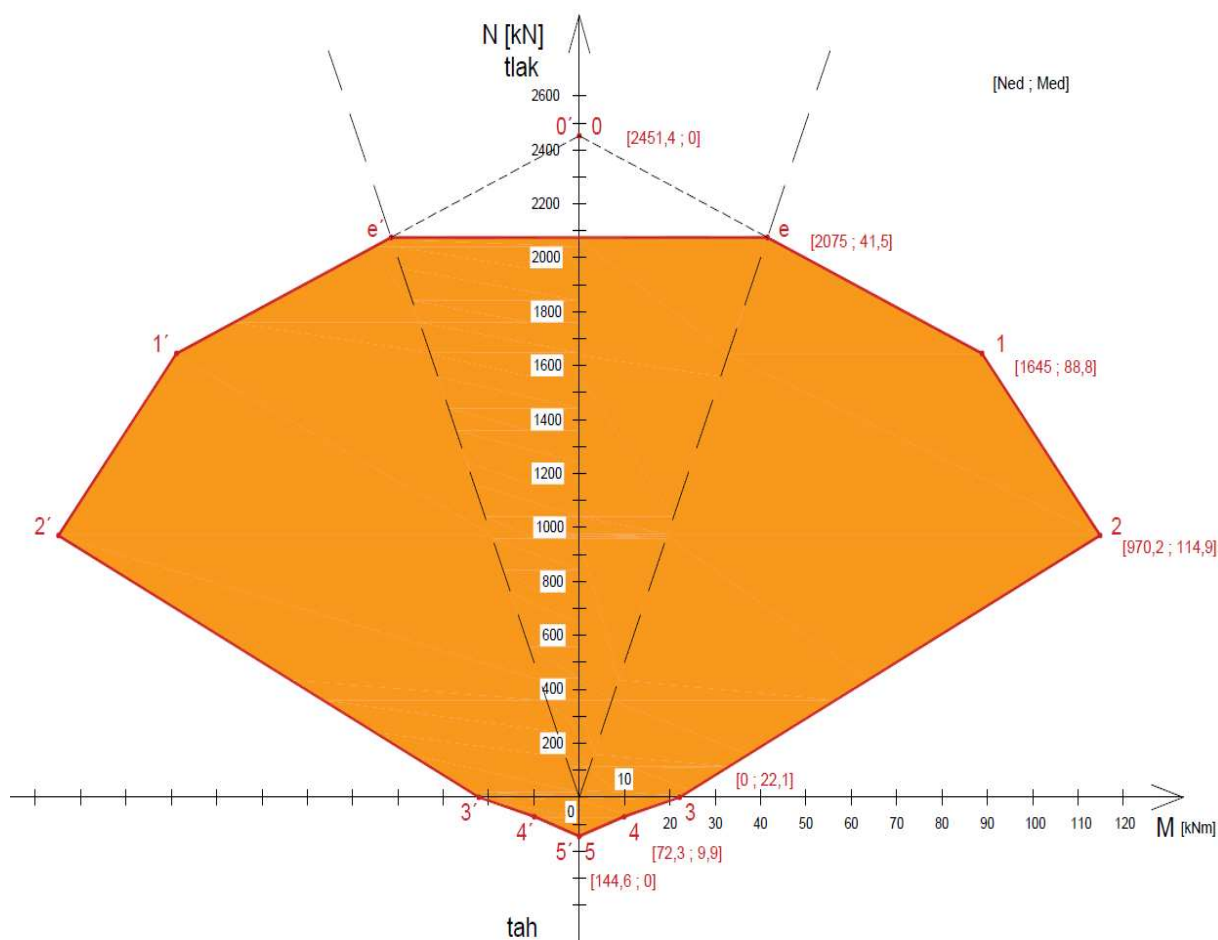
$$N_{Rd;4} := F_{s1} = 72.313 \text{ kN}$$

$$M_{Rd;4} := F_{s1} \cdot z_1 = 9.907 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

BOD 5 - působíště tahových sil leží v těžišti obou výztuží

$$N_{Rd;5} := F_{s1} + F_{s2} = 144.626 \text{ kN}$$

$$M_{Rd;5} := F_{s1} \cdot z_1 - F_{s2} \cdot z_2 = 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

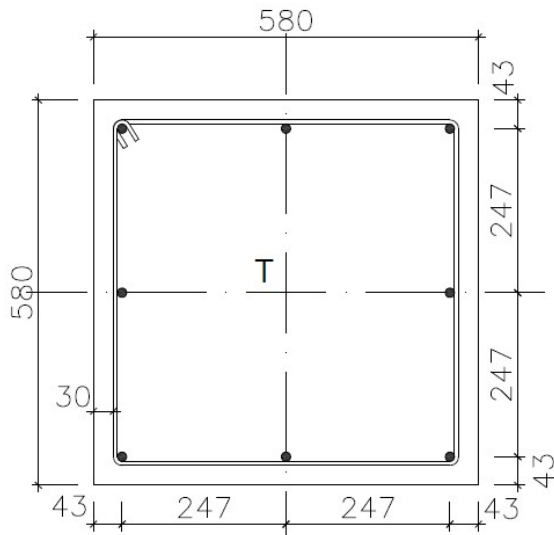
**Interakční diagram sloupu C12:**

Obrázek číslo 1.92 – Interakční diagram sloupu C12

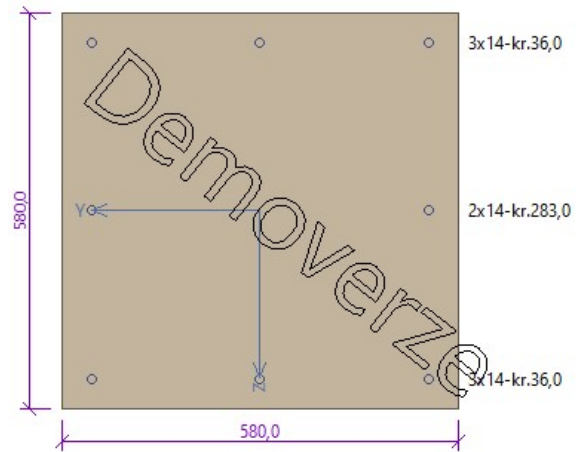
b) Výpočet únosnosti sloupu D8

Výpočet další únosnosti sloupu byl proveden v programu **FINE – část Beton**. Do výpočtu v programu byly předepsány uživatelské materiálové charakteristiky betonu a oceli (přepočtená pevnost betonu v tlaku ze Schmidtova tvrdoměru, naměřené rozteče, krytí a průměr výztuže včetně třmínek pomocí PROFOMETRU).

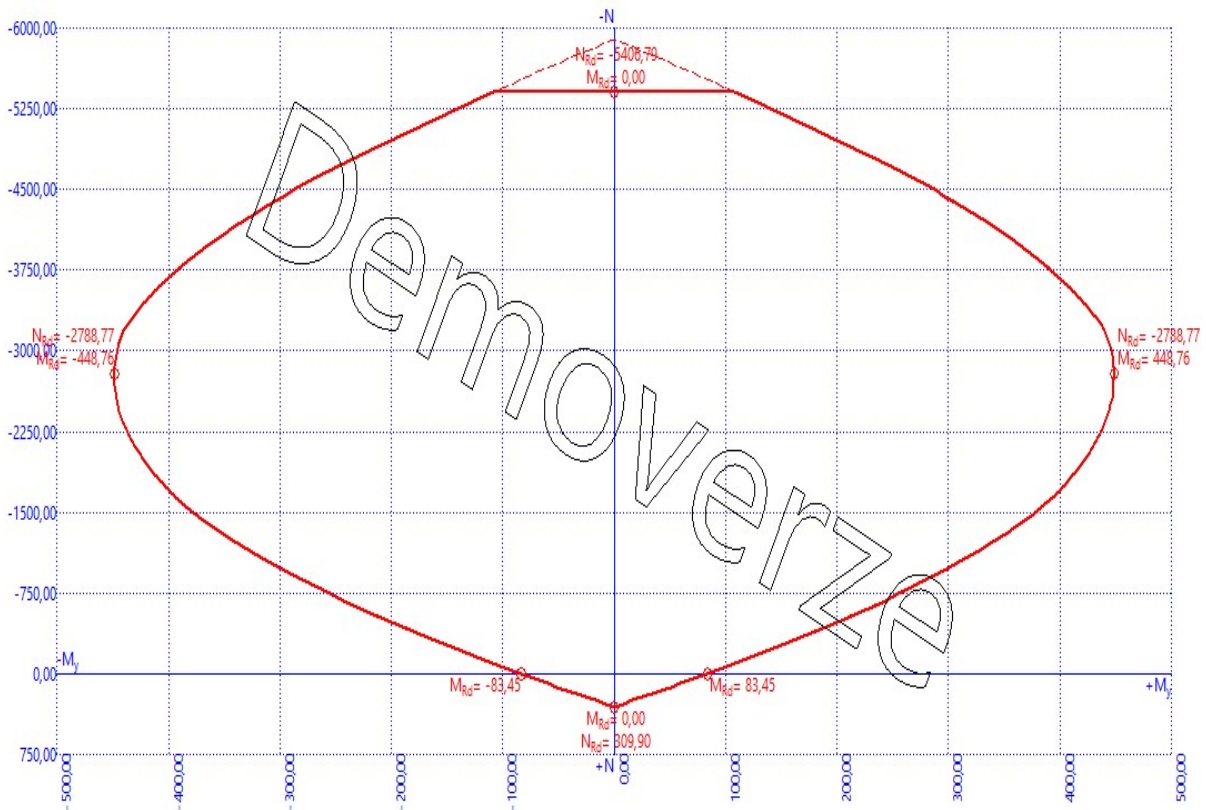
- rozměry sloupu **580x580 mm**
- pozice sloupu: vnitřní nosný sloup
- podélná výztuž **8x \varnothing 14 mm**
- třmínky **\varnothing 6 mm á 80 mm**
- pevnost betonu v tlaku **$f_{ck}=25$ MPa** (viz tabulka číslo 23)
- výztuž **10 452:**
 - char. mez kluzu **$f_{yk}=270$ MPa**
 - modul pružnosti **$E=200\ 000$ MPa**
- krytí výztuže **$c_{nom}=30$ mm**



Obrázek číslo 1.93 – Průřez sloupu D8



Obrázek číslo 1.94 – vyztužení sloupu D8



Obrázek číslo 1.95 – Interakční diagram sloupu D8

Výstupní hodnoty sloupu D8 z programu FINE:

- Maximální tlaková síla „bez působení momentu“ (zahrnuta pouze normová imperfekce e_0) $N_{Rd;max;tlak}=5406,79$ kN
- Maximální hodnoty normálové síly a momentu při působení obou namáhání současně $N_{Rd;2}=2788,77$ kN
 $M_{Rd;2}=448,76$ kNm



- Maximální ohybový moment „bez působení normálové síly“

$$M_{Rd;max}=83,45 \text{ kNm}$$

- Maximální tahová síla „bez působení momentu“ (zahrnuta pouze normová imperfekce e_0) $N_{Rd;maxN;tah}=309,90 \text{ kN}$

c) Tabulka naměřených hodnot odrazu a spočítaných pevností betonu ve 4.NP

Stanovení pevnosti betonu sloupů ve 4.NP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
C12	1	34	30	27	E13	1	32	27	26
	2	32	27			2	34	30	
	3	33	28			3	31	25	
	4	30	24			4	30	24	
	5	32	27			5	29	22	
	6	31	25			6	32	27	
	7	32	27			7	30	24	
D8	1	32	27	25	C1	1	28	21	25
	2	32	27			2	29	22	
	3	31	25			3	28	21	
	4	30	24			4	32	27	
	5	29	22			5	32	27	
	6	32	27			6	31	25	
	7	28	21			7	34	30	
E15	1	32	27	23	$f_{ck}=f_{be} \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w$				
	2	29	22		$\alpha_t=0,90$	$\alpha_w=1,00$			
	3	30	24						
	4	30	24						
	5	29	22						
	6	27	19						
	7	31	25						

Tabulka číslo 23 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 4.NP

**6.3.4 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 3.NP**

Stanovení pevnosti betonu sloupů ve 3.NP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
B19	1	32	27	23	D4	1	29	22	24
	2	30	24			2	31	25	
	3	29	22			3	31	25	
	4	30	24			4	30	24	
	5	31	25			5	32	27	
	6	28	21			6	28	21	
	7	28	21			7	31	25	
D13	1	33	28	24	C3	1	32	27	24
	2	33	28			2	30	24	
	3	30	24			3	30	24	
	4	30	24			4	28	21	
	5	29	22			5	31	25	
	6	30	24			6	29	22	
	7	28	21			7	30	24	
E9	1	30	24	26	E1	1	29	22	24
	2	32	27			2	31	25	
	3	33	28			3	30	24	
	4	30	24			4	33	28	
	5	31	25			5	33	28	
	6	32	27			6	29	22	
	7	31	25			7	28	21	
$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$					$\alpha_t=0,90$		$\alpha_w=1,00$		

Tabulka číslo 24 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 3.NP

5.3.5 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 2.NP

Stanovení pevnosti betonu sloupů ve 2.NP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
B19	1	29	22	24	D13	1	30	24	25
	2	30	24			2	32	27	
	3	28	21			3	30	24	
	4	32	27			4	33	28	
	5	31	25			5	29	22	
	6	29	22			6	30	24	
	7	30	24			7	31	25	



E15	1	34	30	26	E1	1	29	22	24
	2	32	27			2	33	28	
	3	30	24			3	28	21	
	4	32	27			4	30	24	
	5	30	24			5	30	24	
	6	29	22			6	29	22	
	7	32	27			7	32	27	
$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$					$\alpha_t=0,90$	$\alpha_w=1,00$			

Tabulka číslo 25 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 2.NP

5.3.6 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů v 1.NP

Stanovení pevnosti betonu sloupů v 1.NP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
C1	1	34	30	27	E13	1	30	24	26
	2	34	30			2	34	30	
	3	32	27			3	31	25	
	4	30	24			4	30	24	
	5	32	27			5	32	27	
	6	30	24			6	32	27	
	7	34	30			7	31	25	
F9	1	33	28	25	B18	1	31	25	26
	2	28	21			2	31	25	
	3	31	25			3	30	24	
	4	30	24			4	28	21	
	5	29	22			5	34	30	
	6	34	30			6	31	25	
	7	32	27			7	34	30	
D12	1	34	30	29	B19	1	30	24	25
	2	36	33			2	32	27	
	3	34	30			3	29	22	
	4	34	30			4	30	24	
	5	34	30			5	34	30	
	6	30	24			6	30	24	
	7	31	25			7	30	24	
$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$					$\alpha_t=0,90$	$\alpha_w=1,00$			

Tabulka číslo 26 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích v 1.NP



5.3.7 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů v 1.PP

Stanovení pevnosti betonu sloupů v 1.PP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
[-]	[-]	α	f_{be}	f_{ck}	[-]	[-]	α	f_{be}	f_{ck}
[-]	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]	[-]	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
B17	1	29	22	24	D9	1	37	35	23*
	2	28	21			2	30	24	
	3	30	24			3	29	22	
	4	31	25			4	25	16	
	5	32	27			5	28	21	
	6	30	24			6	29	22	
	7	29	22			7	30	24	
E17	1	30	24	24	D4	1	29	22	23
	2	32	27			2	30	24	
	3	29	22			3	31	25	
	4	28	21			4	30	24	
	5	29	22			5	31	25	
	6	31	25			6	27	19	
	7	30	24			7	28	21	
F12	1	32	27	26	$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$				
	2	32	27		$\alpha_t=0,90$	$\alpha_w=1,00$			
	3	30	24						
	4	31	25						
	5	30	24						
	6	32	27						
	7	32	27						

Tabulka číslo 27 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích v 1.PP

Poznámka:

U sloupu D9 je výsledná pevnost betonu v tlaku rozdílná oproti dílčím pevnostem o více než 20 % (konkrétně u čísla měření 1 a 4). Výslednou pevnost betonu sloupu D9 nelze tedy uvažovat z důvodu nedostatečného počtu měření (pouze 5 platných hodnot) a tato hodnota je neplatná!



5.3.8 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 2.PP

Stanovení pevnosti betonu sloupů ve 2.PP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	[-]	α	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[-]	[%]	[MPa]
E16	1	30	24	24	C7	1	30	24	24
	2	29	22						
	3	30	24						
	4	31	25						
	5	30	24						
	6	30	24						
	7	30	24						
D13	1	29	22	23	A4	1	28	21	23
	2	27	19						
	3	28	21						
	4	27	19						
	5	30	24						
	6	32	27						
	7	32	27						
A7	1	32	27	25	C3	1	32	27	24
	2	31	25						
	3	32	27						
	4	30	24						
	5	29	22						
	6	28	21						
	7	32	27						
$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$					$\alpha_t=0,90$		$\alpha_w=1,00$		

Tabulka číslo 28 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 2.PP

5.3.9 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 3.PP

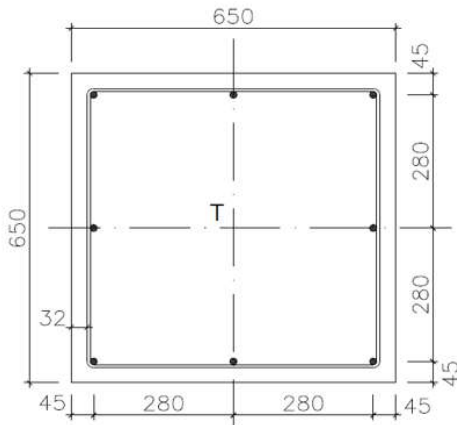
a) Výpočet únosnosti sloupu E16

Výpočet únosnosti sloupu byl proveden v programu **FINE – část Beton**. Do výpočtu v programu byly předepsány uživatelské materiálové charakteristiky betonu a oceli (přepočtená pevnost betonu v tlaku ze Schmidtova tvrdoměru, naměřené rozteče, krytí a průměr výztuže včetně třmínek pomocí PROFOMETRU).

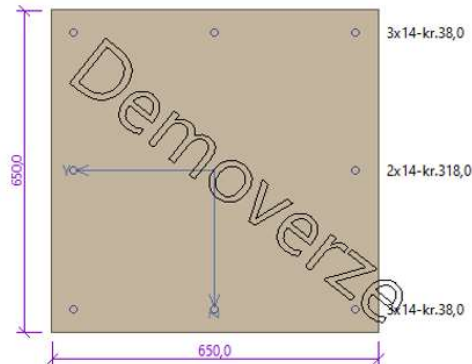
- rozměry sloupu **650x650 mm**
- pozice sloupu: vnitřní nosný sloup



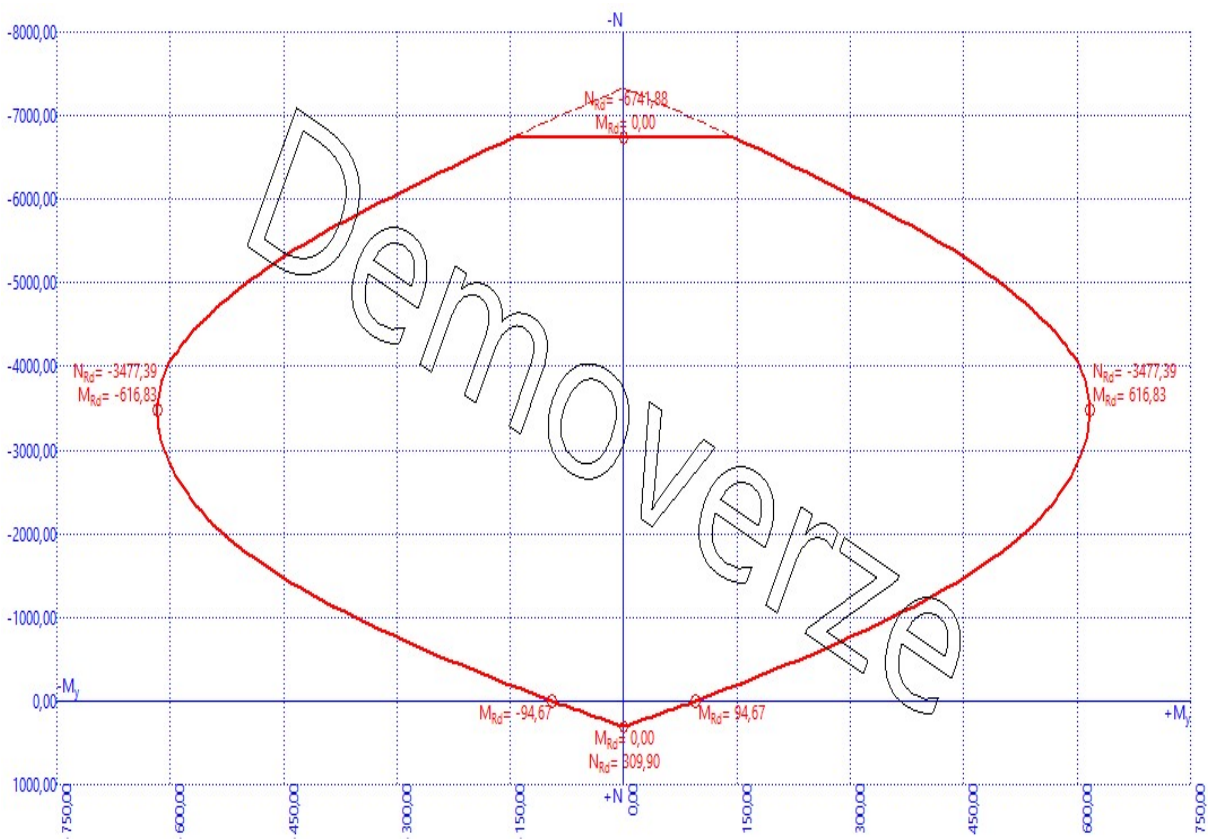
- podélná výztuž **8x \varnothing 14 mm**
- třmínky **\varnothing 6 mm á 90 mm**
- pevnost betonu v tlaku **$f_{ck}=24$ MPa** (viz tabulka číslo 29)
- výztuž **10 452:**
 - char. mez kluzu **$f_{yk}=270$ MPa**
 - modul pružnosti **$E=200\ 000$ MPa**
- krytí výztuže **$c_{nom}=32$ mm**



Obrázek číslo 1.96 –Průřez sloupu E16



Obrázek číslo 1.97 – vyztužení sloupu E16



Obrázek číslo 1.98 –Interakční diagram sloupu E16



Výstupní hodnoty sloupu E16 z programu FINE:

- Maximální tlaková síla „bez působení momentu“ (zahrnuta pouze normová imperfekce e_0) $N_{Rd;max;tlak}=6741,88 \text{ kN}$
- Maximální hodnoty normálové síly a momentu při působení obou namáhání současně $N_{Rd;2}=3477,39 \text{ kN}$
 $M_{Rd;2}=616,83 \text{ kNm}$
- Maximální ohybový moment „bez působení normálové síly“
 $M_{Rd;max}=94,67 \text{ kNm}$
- Maximální tahová síla „bez působení momentu“ (zahrnuta pouze normová imperfekce e_0) $N_{Rd;maxN;tah}=309,90 \text{ kN}$

b) Tabulka naměřených hodnot odrazu a spočítaných pevností betonu ve 3.PP

Stanovení pevnosti betonu sloupů ve 3.PP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
E16	1	32	27	24	G17	1	28	21	24
	2	29	22			2	31	25	
	3	32	27			3	29	22	
	4	30	24			4	29	22	
	5	31	25			5	32	27	
	6	30	24			6	30	24	
	7	29	22			7	31	25	
B16	1	34	30	26	B18	1	30	24	25
	2	32	27			2	29	22	
	3	32	27			3	30	24	
	4	30	24			4	33	28	
	5	29	22			5	31	25	
	6	29	22			6	29	22	
	7	32	27			7	32	27	
$f_{ck}=f_{be} \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w$					$\alpha_t=0,90$		$\alpha_w=1,00$		

Tabulka číslo 29 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 3.PP


5.3.10 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů ve 4.PP

Stanovení pevnosti betonu sloupů ve 4.PP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
B17	1	31	25	24	B18	1	29	22	22
	2	31	25			2	30	24	
	3	30	24			3	27	19	
	4	28	21			4	27	19	
	5	32	27			5	29	22	
	6	30	24			6	30	24	
	7	28	21			7	30	24	
E17	1	30	24	24	E18	1	31	25	22
	2	28	21			2	30	24	
	3	29	22			3	29	22	
	4	32	27			4	27	19	
	5	32	27			5	27	19	
	6	31	25			6	30	24	
	7	29	22			7	29	22	
$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$					$\alpha_t=0,90$		$\alpha_w=1,00$		

Tabulka číslo 30 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 4.PP

5.3.11 Stanovení pevností betonu ŽB sloupů v 5.PP

Stanovení pevnosti betonu sloupů v 5.PP									
Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost	Sloup	Číslo měření	Velikost odrazu	Dílčí pevnost	Výsledná pevnost
	[-]	α	f_{be}	f_{ck}		[-]	α	f_{be}	f_{ck}
	[-]	[%]	[MPa]	[MPa]		[-]	[%]	[MPa]	[MPa]
B18	1	30	24	24	$f_{ck}=f_{be}*\alpha_t*\alpha_w$				
	2	31	25						
	3	32	27		$\alpha_t=0,90$	$\alpha_w=1,00$			
	4	29	22						
	5	29	22						
	6	31	25						
	7	30	24						

Tabulka číslo 31 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích v 5.PP



Poznámka:

Toto podzemní podlaží sloužilo nejspíše jako částečná technická místnost. Většina strojů zůstala zachována na místě a brání přístupu k nosným konstrukcím. Z tohoto důvodu byly v tomto podlaží změřeny pouze hodnoty u sloupu B18.

5.3.12 Vyhodnocení provedených zkoušek a výpočtů

Pomocí Schmidtova tvrdoměru bylo změřeno a vyhodnoceno celkem 41 nosných ŽB sloupů v rámci všech podlaží. 1 vyhodnocení pevnosti betonu je nejspíše z důvodu chyby při odečtu stupnice nevyhodnoceno z důvodu nízkého počtu platných měření (sloup D9 v podlaží 1.PP). Pomocí PROFOMETRU byla zjištěna poloha, průměr a rozteč výztuže u celkem 8 sloupů. Na sloupech stejných rozměrů se zjištěná výztuž většinou opakovala, a proto bylo zjišťování výztuže ve sloupech prováděno namátkově ke kontrole dosavadních naměřených údajů. Výztuž ve sloupech byla zařazena, dle staré normy (ČSN 1090-1931 (1931) – Navrhování betonových staveb) jako hladká výztuž 10 452. Podélná výztuž byla ve všech sloupech zajištěna výztuží o \varnothing 14 mm. Třmínky tvoří výztuž stejného typu oceli o \varnothing 6 mm. V rámci této části práce byla následně vypočtena únosnost ŽB celkem 3 sloupů (1 ruční výpočet, 2 výpočty pomocí programu FINE – BETON). **Průměrná krychelná pevnost použitého betonu v tlaku** je 24,53 MPa, zaokrouhleno na straně bezpečnosti na **24 MPa**, tomu odpovídá přibližně pevností třída **C 20/25**.



6. Závěr

Diplomová práce se zabývá zjednodušeným stavebně technickým průzkumem včetně popisu poruch a návrhem sanací vybraných poruch historické budovy sanatoria v Kostelci nad Černými lesy.

V první části této diplomové práce je krátce popsán objekt včetně své historie. V další části jsou jednotlivě popsány všechny druhy konstrukcí nacházející se v objektu. Jelikož k objektu neexistovala žádná dokumentace, byl objekt zaměřen a zkreslen stávající stav, jenž je obsažen v příloze A. V rámci stavebně technického průzkumu byly popsány veškeré viditelné poruchy v objektu a tyto poruchy byly zakresleny do výkresů – viz příloha B.

Největším problémem celého objektu je vysoká až extrémní vlhkost ve vnitřním prostředí, ale i v konstrukcích. Z tohoto důvodu byla v objektu provedena analýza vlhkosti. Bylo provedeno měření vlhkosti pomocí příložného vlhkoměru a také byla zjišťována vlhkost pomocí odběru vzorků a následné analýze gravimetrickou metodou. Výsledek analýzy ukázal místy několikanásobně větší vlhkost materiálů, než dovoluje norma. Vysoká vlhkost v objektu je zapříčiněna kombinací několika faktorů. Největší problém spočívá v zatékání srážkových vod z plochých střech do objektu. Dalšími faktory ovlivňující vlhkost v objektu jsou poškozená či zcela chybějící hydroizolační obálka spodní stavby a zcela zaplavené nejnižší podzemní podlaží. Z naměřených hodnot lze usoudit, že relativní vlhkost vnitřního prostředí řešeného objektu je dle ČSN P 73 0610 vlhké až mokré. Neměřené hodnoty jsou zapsány v příslušných tabulkách a také ve výkresech v příloze C.

V další části práce jsou popsány jednotlivé poruchy v objektu. Převážná část těchto poruch je zapříčiněna právě vysokou vlhkostí v objektu. Jedná se např. o propadlé dřevěné trámové stropy ve starší části objektu, plísňe, mechy, řasy a lokálně poškozená omítka. V objektu se ovšem nachází i poruchy nesouvisející s vlhkostí objektu, jedná se o poškozenou krycí vrstvu výztuže v železobetonových konstrukcích a trhliny na stycích nosných a nenosných konstrukcí.

Na tyto poruchy navazuje další část, kde se diplomová práce věnuje možným sanačním opatřením. Pro objekt jsou orientačně navrženy nové ocelobetonové stropy ve starší části



objektu. Dále je navrženo odstranění stávajících skladeb plochých střech na celém objektu a vytvoření nových skladeb pro tyto střechy (jednoplášťová nepochozí střecha a zelená pochozí střecha). Také je popsán postup pro sanaci odhalené výztuže v nosných železobetonových konstrukcích a sanace vlhkého zdiva a železobetonových konstrukcí. Sanace zdiva a železobetonu spočívá v kombinaci přímých a nepřímých metod. Jako přímé metody jsou navrženy podlahové a vzduchové dutiny a již zmíněná sanace skladeb plochých střech včetně nového svodného potrubí pro dešťové srážky. Nepřímé metody spočívají v drenážním systému v okolí objektu a v nuceném větrání vnitřních prostor budovy.

Poslední část diplomové práce je věnována stanovení pevnosti betonu, vyztužení a výpočtu únosnosti železobetonových sloupů v novější části budovy. Pevnost betonu byla stanovována pomocí odrazového tvrdoměru typu N. Vyztužení sloupů bylo zjišťováno pomocí Profometru včetně 3 přídavných sond pro zjištění polohy, krytí a rozteče výztuže. Zkoumané sloupy jsou označeny v příloze C.



7. Seznam zdrojů

7.1 Publikace

- [1] WITZANY J., ČEJKA T., WASSERBAUER R., ZIGLER R. PDR – Poruchy, degradace a rekonstrukce, Praha: Vydavatelství ČVUT, 2010.
- [2] Balík M. a kol.: Odvlhčování staveb, Grada Publishing, Praha, 2005
- [3] Pazderka J., Zigler R.: Refurbishment of moist building masonry in terms of sustainable building, Central Europe towards Sustainable building 2013, p. 163-166,2013

7.2 Internetové zdroje

- [4] *Kostelecnc1.cz* [online]. 2021 [cit. 2. 11. 2021]
Dostupné z: http://www.kostelecnc1.cz/assets/File.ashx?id_org=7016&id_dokumenty=17244
- [5] *Prazdnedomy.cz* [online]. 2021 [cit. 2. 11. 2021]
Dostupné z: <https://prazdnedomy.cz/domy/objekty/detail/447-plicni-sanatorium-kostelec-nad-cernymi-lesy>
- [6] *radiožurnál.rozhlas.cz* [online]. 2021 [cit. 2. 11. 2021]
Dostupné z: <https://radiozurnal.rozhlas.cz/prisli-soveti-a-pro-cechy-uz-nebylo-misto-6227465#&gid=1&pid=1>
- [7] *Expres.cz* [online]. 2021 [cit. 2. 11. 2021]
Dostupné z: https://www.expres.cz/viral/strasidelna-mista-domy-cesko.A171025_124552_dx-viral_beta/3
- [8] *Geologická mapa* [online]. 2021 [cit. 10. 11. 2021]
Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>
- [9] *Vrtná prozkoumanost* [online]. 2021 [cit. 10. 11. 2021]
Dostupné z: https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/
- [10] *opustenamista.cz* [online]. 2021 [cit. 14. 11. 2021]
Dostupné z: <https://www.opustenamista.cz/ceska-republika-cz/plicni-sanatorium>
- [11] *technologický list – maltová směs* [online]. 2021 [cit. 14. 12. 2021]
Dostupné z: https://www.sanax.cz/static/files/product/TL/TL_ResiBond_Max.pdf



- [12] *drenážní systém* [online]. 2021 [cit. 16. 12. 2021]
Dostupné z: <https://engineer.decorexpro.com/cs/kanaliz/drenazh/sxema-drenazha-vokrug-doma.html>
- [13] *technologický list – systém Iglů* [online]. 2021 [cit. 20. 12. 2021]
Dostupné z: <https://www.gabex.cz/Iglu-provetrane-podlahy-od-firmy-Gabex.html>
- [14] *technologický list - krystalizační nátěr* [online]. 2021 [cit. 22. 12. 2021]
Dostupné z: <https://www.stachema.cz/files/files/TL-POROSTOP-S.pdf>
- [15] *Hodnocení aktuálního stavu existující konstrukce, Jan Kopecký* [online]. 2021
[cit. 8. 12. 2021]
Dostupné z:
https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=154824

7.3 Normy a technické předpisy

- [16] **ČSN P 73 0610** – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení, Praha ČNI, listopad 2019
- [17] **ČSN EN ISO 12570** – Tepelně vlhkostní chování stavebních materiálů a výrobků – Stanovení vlhkosti sušením při zvýšené teplotě, Praha ČNI, září 2001
- [18] **ČSN 73 1373** – Nedestruktivní zkoušení betonu – Tvrdoměrné metody zkoušení betonu, Praha ČNI, září 2011

7.4 Software

Microsoft Word

Microsoft Excel

AutoCAD 2018

PTC Mathcad Prime 5.0.0.0

FIN EC Beton



8. Seznam obrázků

<i>Obrázek číslo 1.1 – Plán areálu bývalého plicního sanatoria</i>	[11]
<i>Obrázek číslo 1.2- Původní starší budova (1901)</i>	[12]
<i>Obrázek číslo 1.3- Dr. Trippé</i>	[12]
<i>Obrázek číslo 1.4- Původní starší budova</i>	[12]
<i>Obrázek číslo 1.5- Náskres části podlaží se zaměřenými kótami</i>	[15]
<i>Obrázek číslo 1.6 - Laserový měřák vzdálenosti</i>	[15]
<i>Obrázek číslo 1.7- Hlavní vstup do objektu (jihozápadní průčelí)</i>	[16]
<i>Obrázek číslo 1.8- Novější část objektu</i>	[16]
<i>Obrázek číslo 1.9- Cihelné nosné zdivo</i>	[17]
<i>Obrázek číslo 1.10 – ŽB sloup a výplňové zdivo z CPP</i>	[17]
<i>Obrázek číslo 1.11 – geologická mapa podloží</i>	[18]
<i>Obrázek číslo 1.12 – Náhled vrtu 250298 (geologická mapa)</i>	[18]
<i>Obrázek číslo 1.13- Nosná stěna z CPP</i>	[19]
<i>Obrázek číslo 1.14 – Příčka s nikou z CPP</i>	[19]
<i>Obrázek číslo 1.15- Nosná stěna z CPP obložená deskami Heraklit</i>	[19]
<i>Obrázek číslo 1.16- Příčka z dutinových tvárnic</i>	[20]
<i>Obrázek číslo 1.17 – Vnitřní kruhové sloupy v divadelním prostoru</i>	[20]
<i>Obrázek číslo 1.18 - Klenba v 1.PP</i>	[21]
<i>Obrázek číslo 1.19 – Klenba v 1.NP</i>	[21]
<i>Obrázek číslo 1.20- Omítka na klenbě ve tvaru zrcadlové klenby (1.NP)</i>	[21]
<i>Obrázek číslo 1.21 – Degradace dřevěného trámového stropu nad 1.NP</i>	[22]
<i>Obrázek číslo 1.22 – Strop nad 3.PP</i>	[22]
<i>Obrázek číslo 1.23- Žebrový ŽB strop (1.NP)</i>	[22]
<i>Obrázek číslo 1.24 – Cihelný překlad nad oknem ve starší části objektu</i>	[23]
<i>Obrázek číslo 1.25 – Ocelový překlad nad otvorem v 1.PP ve starší části objektu</i> [23]	[23]
<i>Obrázek číslo 1.26- Pohled na plechovou krytinu skrze okno ve 3.NP</i>	[24]
<i>Obrázek číslo 1.27- Střecha nad 4.PP</i>	[24]
<i>Obrázek číslo 1.28 – Pochozí střecha</i>	[24]
<i>Obrázek číslo 1.29- ŽB konstrukce na pochozí terase ve 4.NP</i>	[25]
<i>Obrázek číslo 1.30 – Hlavní schodiště v objektu</i>	[26]
<i>Obrázek číslo 1.31 – Hlavní schodiště v objektu</i>	[26]
<i>Obrázek číslo 1.32- Předsazené venkovní schodiště u hlavního vstupu</i>	[27]
<i>Obrázek číslo 1.33- Vyrovnávací vnitřní schodiště v 1.NP</i>	[27]
<i>Obrázek číslo 1.34- Dveře do výtahové šachty</i>	[28]
<i>Obrázek číslo 1.35- Výtahová šachta</i>	[28]
<i>Obrázek číslo 1.36 – Dilatační spára (strop)</i>	[29]
<i>Obrázek číslo 1.37 – Dilatační spára</i>	[29]
<i>Obrázek číslo 1.38 – Podlaha v novější části</i>	[29]
<i>Obrázek číslo 1.39 – Mramorová dlažba</i>	[29]
<i>Obrázek číslo 1.40 – Dlažba odlepená od podkladu vlivem vlhkosti</i>	[30]



<i>Obrázek číslo 1.41 – Ocel. Lisovaná zárubeň.....</i>	<i>[30]</i>
<i>Obrázek číslo 1.42 – Fošnová zárubeň</i>	<i>[30]</i>
<i>Obrázek číslo 1.43 – Okna ve starší části objektu.....</i>	<i>[31]</i>
<i>Obrázek číslo 1.44 – Špaletová okna</i>	<i>[31]</i>
<i>Obrázek číslo 1.45 – Původní okenní mříž.....</i>	<i>[32]</i>
<i>Obrázek číslo 1.46 – Ozdobný reliéf na průčelí starší části objektu s pískovcovým obkladem.....</i>	<i>[32]</i>
<i>Obrázek číslo 1.47 – Přechod mezi strukturovanou omítkou a obkladem u dilatační spáry</i>	<i>[33]</i>
<i>Obrázek číslo 1.48 – Strukturovaná omítka a soklová římsa.....</i>	<i>[33]</i>
<i>Obrázek číslo 1.49 – Přístroj na měření relativní vlhkosti vzduchu a teploty ve vnitřním prostředí – GREISINGER electronic GFTH 95</i>	<i>[34]</i>
<i>Obrázek číslo 1.50 – Přístroj na měření vlhkosti - GREISINGER electronic GMK 100.....</i>	<i>[37]</i>
<i>Obrázek číslo 1.51 – Odebrané vzorky pro měření gravimetrickou metodou.....</i>	<i>[57]</i>
<i>Obrázek číslo 1.52 – Plíseň na stěně.....</i>	<i>[58]</i>
<i>Obrázek číslo 1.53 – Otvor v příčce.....</i>	<i>[59]</i>
<i>Obrázek číslo 1.54 – Trhlina TR1</i>	<i>[59]</i>
<i>Obrázek číslo 1.55 – Zdivo zasažené vlhkostí</i>	<i>[59]</i>
<i>Obrázek číslo 1.56 – Mechy</i>	<i>[59]</i>
<i>Obrázek číslo 1.57 – Propadlý dřevěný trámový strop ve starší části objektu</i>	<i>[60]</i>
<i>Obrázek číslo 1.58 – Plíseň na omítce stropní konstrukce.....</i>	<i>[61]</i>
<i>Obrázek číslo 1.59 – Trhlina v omítce na stropní konstrukci TR2.....</i>	<i>[61]</i>
<i>Obrázek číslo 1.60 – Trhlina při styku příčky a stropní konstrukce TR3.....</i>	<i>[62]</i>
<i>Obrázek číslo 1.61 – a), b), c), d) – Poškozená krycí vrstva u železobetonové venkovní konstrukce na terase ve 4.NP</i>	<i>[63]</i>
<i>Obrázek číslo 1.62 – Odhalená výztuž u sloupu B17 v 1.PP.....</i>	<i>[64]</i>
<i>Obrázek číslo 1.63 – Odhalená výztuž u sloupu E18 v 1.PP.....</i>	<i>[64]</i>
<i>Obrázek číslo 1.64 – Louže tvořící se na podlaze při dešti.....</i>	<i>[65]</i>
<i>Obrázek číslo 1.65 – „Nafouknutá“ podlaha vlivem vlhkosti v objektu</i>	<i>[65]</i>
<i>Obrázek číslo 1.66 – dočasné PVC potrubí odvádějící srážkovou vodu.....</i>	<i>[66]</i>
<i>Obrázek číslo 1.67 – Viditelné známky zatékání vody do stropu pod střešním pláštěm</i>	<i>[66]</i>
<i>Obrázek číslo 1.68 – Extrémní případ volně stékající srážkové vody po vnitřní stěně ve 4.NP při dešti.....</i>	<i>[67]</i>
<i>Obrázek číslo 1.69 – Louže vytvořená ve 4.NP hnanou srážkovou vodou.....</i>	<i>[68]</i>
<i>Obrázek číslo 1.70 – Průchozí šachta ve 3. PP během deště.....</i>	<i>[68]</i>
<i>Obrázek číslo 1.71 – zaplavené 6. PP</i>	<i>[69]</i>
<i>Obrázek číslo 1.72 – skladba ocelobetonového stropu</i>	<i>[72]</i>
<i>Obrázek číslo 1.73 – rozsah sanace stropu v 1.NP</i>	<i>[73]</i>
<i>Obrázek číslo 1.74 – rozsah sanace ve 2.NP.....</i>	<i>[74]</i>
<i>Obrázek číslo 1.75 – sanace krycí vrstvy výztuž.....</i>	<i>[75]</i>
<i>Obrázek číslo 1.76 – detail D. 1 – ukotvení zábradlí do ŽB atiky.....</i>	<i>[76]</i>



Obrázek číslo 1.77 – Detail u atiky ploché zelené pochozí střechy	[77]
Obrázek číslo 1.78 – detail D. 2 – Madlo zábradlí na terase 4.NP	[78]
Obrázek číslo 1.79 – detail u atiky jednoplášťové nepochozí střechy s chrličem napojeným na fasádní dešťové svody.....	[79]
Obrázek číslo 1.80 – Drenážní potrubí	[80]
Obrázek číslo 1.81 – Systém Iglů	[80]
Obrázek číslo 1.82 – Přívodní a odvodné potrubí ve vzduchové dutině	[81]
Obrázek číslo 1.83 – Schéma odvětrávané vzduchové dutiny	[82]
Obrázek číslo 1.84 – Dno odvětrávané vzduchové dutiny a schéma drenážního odvodnění okolí objektu.....	[83]
Obrázek číslo 1.85 – průřez vnitřního nosného průvzlaku s ŽB monolitickým stropem.....	[85]
Obrázek číslo 1.86 – průřez ŽB žebrového stropu	[85]
Obrázek číslo 1.87 – Schmidtův tvrdoměr typ N.....	[86]
Obrázek číslo 1.88 – Měření pomocí Schmidtova tvrdoměru in situ	[86]
Obrázek číslo 1.89 – Vlastnosti určené oceli	[87]
Obrázek číslo 1.90 – Náhled výztuže 10 452.....	[87]
Obrázek číslo 1.91 – Profometr 3 Model D	[87]
Obrázek číslo 1.92 – Interakční diagram sloupu C12.....	[90]
Obrázek číslo 1.93 – Průřez sloupu D8.....	[91]
Obrázek číslo 1.94 – vyztužení sloupu D8.....	[91]
Obrázek číslo 1.95 – Interakční diagram sloupu D8	[91]
Obrázek číslo 1.96 – Průřez sloupu E16.....	[97]
Obrázek číslo 1.96 – Vyztužení sloupu E16.....	[97]
Obrázek číslo 1.98 – Interakční diagram sloupu E16.....	[97]



9. Seznam tabulek

<i>Tabulka číslo 1 – Klasifikace vlhkosti vzduchu ve vnitřním prostředí budov</i>	<i>[35]</i>
<i>Tabulka číslo 2 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 4.NP.....</i>	<i>[35]</i>
<i>Tabulka číslo 3 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 3.NP.....</i>	<i>[35]</i>
<i>Tabulka číslo 4 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 2.NP.....</i>	<i>[35]</i>
<i>Tabulka číslo 5 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 1.NP</i>	<i>[35,36]</i>
<i>Tabulka číslo 6 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 1.PP.....</i>	<i>[36]</i>
<i>Tabulka číslo 7 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 2.PP.....</i>	<i>[36]</i>
<i>Tabulka číslo 8 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 3.PP.....</i>	<i>[36]</i>
<i>Tabulka číslo 9 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu ve 4.PP.....</i>	<i>[36]</i>
<i>Tabulka číslo 10 – Teplota a relativní vlhkost vzduchu v 5.PP.....</i>	<i>[36]</i>
<i>Tabulka číslo 11 – Klasifikace vlhkosti zdiva.....</i>	<i>[37]</i>
<i>Tabulka číslo 12 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 4.NP</i>	<i>[38]</i>
<i>Tabulka číslo 13 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 3.NP.....</i>	<i>[39,40,41]</i>
<i>Tabulka číslo 14 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 2.NP.....</i>	<i>[42,43,44,45]</i>
<i>Tabulka číslo 15 – Klasifikace vlhkosti zdiva v 1.NP.....</i>	<i>[46,47,48,49]</i>
<i>Tabulka číslo 16 – Klasifikace vlhkosti zdiva v 1.PP.....</i>	<i>[50,51]</i>
<i>Tabulka číslo 17 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 2.PP</i>	<i>[52,53]</i>
<i>Tabulka číslo 18 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 3.PP</i>	<i>[54]</i>
<i>Tabulka číslo 19 – Klasifikace vlhkosti zdiva ve 4.PP.....</i>	<i>[55]</i>
<i>Tabulka číslo 20 – Klasifikace vlhkosti zdiva v 5.PP.....</i>	<i>[55]</i>
<i>Tabulka číslo 21 – Výsledky gravimetrické metody</i>	<i>[56]</i>
<i>Tabulka číslo 22 – Porovnání výsledků měření vlhkosti</i>	<i>[57]</i>
<i>Tabulka číslo 23 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 4.NP</i>	<i>[92]</i>
<i>Tabulka číslo 24 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 3.NP.....</i>	<i>[93]</i>
<i>Tabulka číslo 25 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 2.NP</i>	<i>[93,94]</i>
<i>Tabulka číslo 26 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích v 1.NP.....</i>	<i>[94]</i>
<i>Tabulka číslo 27 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích v 1.PP.....</i>	<i>[95]</i>
<i>Tabulka číslo 28 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 2.PP</i>	<i>[96]</i>
<i>Tabulka číslo 29 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 3.PP</i>	<i>[98]</i>
<i>Tabulka číslo 30 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích ve 4.PP.....</i>	<i>[99]</i>
<i>Tabulka číslo 31 – Pevnosti betonu na měřených konstrukcích v 5.PP.....</i>	<i>[99]</i>



10. Seznam tabulek

Příloha A:

- Výkres číslo A.1 – PŮDORYS 1.NP – stávající stav
- Výkres číslo A.2 – PŮDORYS 2.NP – stávající stav
- Výkres číslo A.3 – PŮDORYS 3.NP – stávající stav
- Výkres číslo A.4 – PŮDORYS 4.NP – stávající stav
- Výkres číslo A.5 – PŮDORYS 1.PP – stávající stav
- Výkres číslo A.6 – PŮDORYS 2.PP – stávající stav
- Výkres číslo A.7 – PŮDORYS 3.PP – stávající stav
- Výkres číslo A.8 – PŮDORYS 4.PP – stávající stav
- Výkres číslo A.9 – PŮDORYS 5.PP – stávající stav
- Výkres číslo A.10 – JIHOZÁPADNÍ POHLED – stávající stav
- Výkres číslo A.11 – JIHOVÝCHODNÍ POHLED – stávající stav
- Výkres číslo A.12 – SEVEROZÁPADNÍ POHLED – stávající stav
- Výkres číslo A.13 – SEVEROVÝCHODNÍ POHLED – stávající stav

Příloha B:

- Výkres číslo B.1 – PŮDORYS 1.NP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.2 – PŮDORYS 2.NP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.3 – PŮDORYS 3.NP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.4 – PŮDORYS 4.NP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.5 – PŮDORYS 1.PP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.6 – PŮDORYS 2.PP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.7 – PŮDORYS 3.PP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.8 – PŮDORYS 4.PP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.9 – PŮDORYS 5.PP – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.10 – JIHOZÁPADNÍ POHLED – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.11 – JIHOVÝCHODNÍ POHLED – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.12 – SEVEROZÁPADNÍ POHLED – zakreslení poruch
- Výkres číslo B.13 – SEVEROVÝCHODNÍ POHLED – zakreslení poruch



Příloha C:

Výkres číslo C.1 – PŮDORYS 1.NP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.2 – PŮDORYS 2.NP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.3 – PŮDORYS 3.NP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.4 – PŮDORYS 4.NP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.5 – PŮDORYS 1.PP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.6 – PŮDORYS 2.PP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.7 – PŮDORYS 3.PP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.8 – PŮDORYS 4.PP – analýza vlhkosti

Výkres číslo C.9 – PŮDORYS 5.PP – analýza vlhkosti