

- akreditovaná zkušební laboratoř
- autorizovaná osoba č. 238
- oznámený subjekt č. 1544
- certifikační orgán pro systémy managementu
- certifikační orgán na výrobky
- kvalifikační orgán
- inspekční orgán
- znalecký ústav

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

Objekt na adrese Hybešova 254/16, Brno



Stavebně technický průzkum

Objekt na adrese Hybešova 254/16, Brno

Objednatel zprávy: **Statutární město Brno**
Dominikánské náměstí 196/1
602 00 Brno

Zprávu vypracoval: **QUALIFORM, a.s.**
Mlaty 672/8
642 00 Brno - Bosonohy

Zpracovatel: **Ing. Petr Sedlák, Ph.D.**
Ing. Eva Kadlecová
Radim Szotkowski

Zpráva obsahuje 91 listů včetně příloh a předává se v **pěti** vyhotoveních,
výtisk č.: 1

V Brně dne 28.2.2019



Ing. Petr Sedlák, Ph.D.

ředitel úseku technické podpory stavebních projektů

QUALIFORM, a.s.
Mlaty 672/8, 642 00 Brno-Bosonohy
IČ: 494 50 263
DIČ: CZ49450233

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. ÚVOD | 5 |
| 1.1. Zadání odborného posouzení - objednávka | 5 |
| 1.2. Podklady pro vypracování odborného posudku | 5 |
| 2. NÁLEZ | 6 |
| 2.1. Vlastnické a evidenční údaje | 6 |
| 2.2. Stručný popis objektu | 6 |
| 2.3. Inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry | 8 |
| 2.3.1. Geomorfologie | 8 |
| 2.3.2. Geologické dokumentace archivních vrtů | 9 |
| 2.4. Zjištěný stavebně technický stav konstrukcí části objektu do ulice Hybešovy a pravý dvorní trakt do ulice Vodní | 11 |
| 2.4.1. Základové konstrukce | 12 |
| 2.4.2. Svislé nosné konstrukce | 13 |
| 2.4.3. Vodorovné nosné konstrukce | 14 |
| 2.4.4. Schodiště | 15 |
| 2.4.5. Střešní konstrukce | 15 |
| 2.4.6. Komíny | 28 |
| 2.4.7. Podlahy | 29 |
| 2.4.8. Omítky vnitřní a povrchové úpravy | 29 |
| 2.4.9. Výplně otvorů – dveře a okna | 29 |
| 2.4.10. Průzkum fasády | 30 |
| 2.4.11. Klempířské prvky | 30 |
| 2.4.12. Inženýrské sítě | 30 |
| 2.5. Zjištění z provedených průzkumů | 30 |
| 2.5.1. Sondy do stropních konstrukcí | 30 |
| 2.5.2. Stanovení pevnosti zdiva | 49 |
| 2.5.3. Laboratorní stanovení vlhkosti odebraných vzorků cihel | 54 |
| 2.5.4. Kopané sondy u základových konstrukcí | 59 |
| 2.6. Návrh sanace vlhkého zdiva | 62 |
| 2.7. Zjištěný stavebně technický stav konstrukcí části objektu levý dvorní trakt do ulice Vodní | 64 |

| | |
|---|----|
| 2.8. Energetický audit a Průkaz energetické náročnosti budovy | 65 |
| 3. Závěrečné komplexní hodnocení stavebně technického stavu objektu | 65 |
| 4. SEZNAM PŘÍLOH..... | 67 |

1. ÚVOD

1.1. Zadání odborného posouzení - objednávka

Na základě smlouvy o dílo ze dne 3.12.2018 byl zpracován stavebně technický průzkum (dále jen STP) objektu č. p. 254 v k.ú. Staré Brno na ulici Hybešova v Brně (adresa: Hybešova 254/16, Vodní 254/9, Brno). V rámci STP byl zjišťován stávající technický stav objektu, byla provedena fotodokumentace zjištěných poruch. Současně byla zpracována studie možné stavební úpravy stávajícího objektu pro usnadnění rozhodovacích procesů majitele o budoucím využití předmětné budovy.

Pro ověření skutečného stavu rozhodujících stavebních konstrukcí byly v objektu provedeny kopané sondy, z nichž byl identifikován způsob založení objektu, zjištěna úroveň základové spáry včetně stanovení vlastnosti základové půdy. Současně byly provedeny i sondy do stropních konstrukcí pro zjištění skladeb stropů a též bylo provedeno stanovení pevnostních charakteristik cihelného zdiva. Současně byl proveden i průzkum krovu.

1.2. Podklady pro vypracování odborného posudku

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu;
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby;
- [3] Soubor norem 73 0540 – Tepelná ochrana budov;
- [4] ČSN 73 0038 – Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení;
- [5] ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [6] ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení;
- [7] ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení;
- [8] ČSN P 73 0610 – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení;
- [9] ČSN 73 1901 – Navrhování střech – Základní ustanovení;
- [10] ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských konstrukcí;
- [11] ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce;
- [12] ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací;
- [13] Poruchy a rekonstrukce staveb II, Vlček, Beneš, ISBN 978-80-7366-013-0;
- [14] Poruchy a rekonstrukce zděných staveb, Solař, ISBN 24762241;
- [15] Místní šetření provedená v období prosinec 2018 a leden 2019;
- [16] Podklady předané objednatelem – výkresová dokumentace z roku 1999.

2. NÁLEZ

2.1. Vlastnické a evidenční údaje

Dle údajů uvedených v informativním výpisu z KN ke dni 8.1.2019, LV č. 10001, k.ú. Staré Brno, obec Brno, okres Brno - město. Výpis pořízen na www.cuzk.cz.

Vlastník:

Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, 602 00 Brno

Pozemky:

- p.č. 1301, výměra 1036 m², zastavěná plocha a nádvoří
Součástí pozemku je stavba: Staré Brno č.p. 254, jiná stavba

Způsob ochrany:

- ochranné pásmo nemovité kulturní památky, památkové zóny, rezervace, nemovitosti národní kulturní památky

Pozn.: Kompletní výpis z Katastru nemovitostí je uveden v příloze č. 1 tohoto posouzení.

2.2. Stručný popis objektu

Předmětem STP je objekt, který je tvořen uliční a dvorní částí. Uliční část je třípodlažní podsklepená s orientací do ulice Hybešovy, pravá dvorní část je třípodlažní nepodsklepený trakt vedoucí do ulice Vodní, levá dvorní část je jednopodlažní částečně podsklepená, která je umístěna ve dvorní části pozemku a je s uliční částí spojena spojovacím krčkem, dále pak pokračuje směrem k ulici Vodní. Její součástí je garáž s vjezdem do ulice Vodní.

Objekt není od 1. 4. 2016 užíván. Objekt je vyklizen, temperován a i nadále udržován v provozuschopném stavu. Do 31. 3. 2016 objekt sloužil jako administrativní budova a kontaktní místo společnosti Brněnské vodovody a kanalizace a.s.

Objekt byl postaven na počátku 20. století. V letech 1949, 1982, 1993 a 2002 byly provedeny v objektu dílčí rekonstrukce. Jednotlivé stavební části jsou komunikačně i technologicky propojeny. V podzemním podlaží uličního traktu jsou situovány sklady a výměňková stanice.

Jedná se o zděnou budovu situovanou v řadové zástavbě ulice Hybešova a Vodní v Brně.

Zastavěná plocha objektem: 825 m² (600 m² – uliční část + pravý dvorní trakt,
225 m² – levý dvorní trakt)

Obestavěný prostor objektem: 9 648 m³ (8268 m³ – uliční část + pravý dvorní trakt,
1380 m³ – levý dvorní trakt)

Svislé nosné konstrukce jsou provedeny z cihelného zdiva, přičemž nosný systém je řešen jako podélný.

Stropní konstrukce jsou v nadzemních podlažích řešeny jako dřevěné polospalné trámové stropy s násypem. Nad suterénem (1.PP) je stropní konstrukce provedena z cihelných kleneb.

Střešní konstrukce nad uličním traktem je sedlová, s plechovou krytinou. Dvorní třípodlažní trakt má šikmou střechu pultové konstrukce s pálenou krytinou. Levý dvorní jednopodlažní trakt má šikmou střechu s mírným sklonem s plechovou krytinou.

Mezi pravým a levým dvorním traktem je úzká dlážděná plocha s výjezdem do ulice Vodní.

Stávající dispozice jednotlivých podlaží:

a) Uliční část do ulice Hybešovy a pravá dvorní část do ulice Vodní

V suterénu (1. PP) uliční části se nachází chodba, šatna, komora, výměňková stanice, dílna a 2 skladové prostory.

V 1. NP se nachází vstup do prvního podlaží z ulice Hybešovy. Nachází se zde vstupní chodba se schodištěm, vrátnice a místnost pro styk s veřejností, pokladna a místnost pro technickou evidenci. Dále se na tomto podlaží nachází 4 samostatné WC. V pravém dvorním traktu, který vede směrem k ulici Vodní, se nachází převážně kanceláře, WC a schodiště.

Vstup do 2.NP je centrálním schodištěm. V 2.NP se nachází chodba, 2 × kancelář, zasedací místnost, kuchyňka, sekretariát a WC. V pravém dvorním traktu, který vede směrem k ulici Vodní se opět nachází převážně kanceláře, WC a kuchyňky.

V 3. NP se nachází 6 kanceláří, umývárna, 2 × WC a kuchyňka. V pravém dvorním traktu, který vede směrem k ulici Vodní se nachází 10 × kancelář, do nichž je vstup z centrální chodby, která protíná celý zadní trakt a vede podél nosné stěny sousedící s objektem Hybešova 14. Dále se zde nachází 1 × WC, hala, předsíň a kuchyňka.

b) Levá dvorní část do ulice Vodní

V 1. PP je podsklepená pouze v přední část objektu, tj. navazující na spojovací krček. Zde se nachází teplovod (kolektor), 3 sklepní prostory.

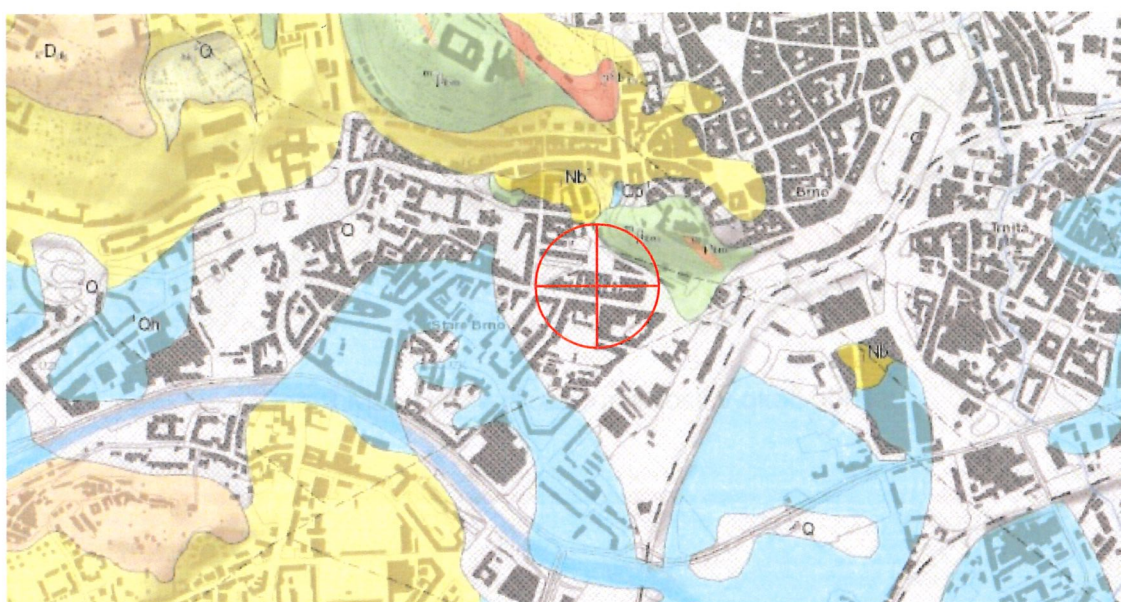
V 1. NP jsou vstupy do kanceláří, archiv, jídelna a v zadní části při ulici Vodní je garáž.

Půdní prostor se nachází pouze nad přední částí objektu. Zadní část směrem k ulici Vodní je řešena bez půdního prostoru.

2.3. Inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry

2.3.1. Geomorfologie

Z hlediska geologického zařídění patří zájmová oblast, v níž se námi posuzovaný objekt nachází, do soustavy Dyjskosvratecký úval, oblast kvartér. Vyskytují se zde horniny typu antropogenní uloženiny nerozlišené, respektive dle informací uvedených ve vrtu 689896 - hornina tvořená z navážky s popisem hlína, jíl.

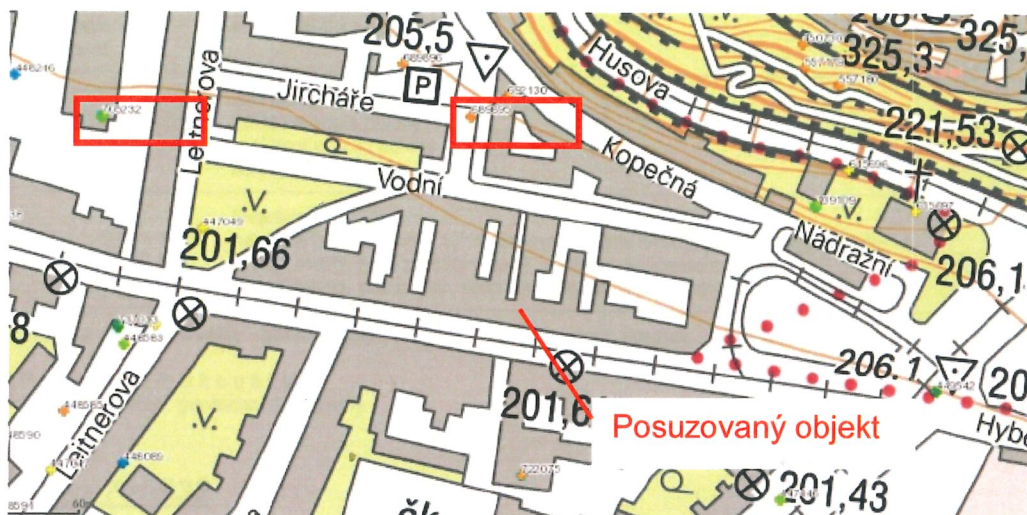


Obr. 1 Geologická prozkoumanost podloží okolí objektu

2.3.2. Geologické dokumentace archivních vrtů

V rámci objektivního komplexního zhodnocení stavu geologických poměrů jsme si vyžádali dostupné informace od České geologické služby, týkající se vrtů čísel 689896 a 705232, které se nacházejí nedaleko předmětného objektu STP.

V červených rámečcích jsou uvedeny vrty, které jsou uvedeny v tomto STP.



Obr. 2 Mapa vrtné prozkoumanosti v okolí objektu.

Vrt číslo 689896

Výpis geologické dokumentace objektu B-2 [689896]

Stránka č. 1 z 1

Česká geologická služba
databáze geologicky dokumentovaných objektů

gd3v

STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU B-2 [Brno]

Klíč báze GDO : 689896 Číslo posudku : P120412 Mapy 1:25.000 24-342 M-33-106-A-c
Souřadnice - X : 1161243 60 Y : 598513 52 [zaměřeno]
Nadmořská výška : 202 45 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 2007
Hloubka / délka : 8 00 [vrt svislý] Datum výpisu : 7 1 2019
Účel objektu : inženýrskogeologický
Realizace : GEODRILL s r o
Komentář :

hloubkový interval [m] : **stratigrafie**
základní popis polohy
rozšíření popisu polohy
komentář k poloze

Kvartér
0.00 - 1.20 : **navážka** hlinitá, jílovitá, tuhá až pevná, světle hnědá; příměs: cihly a dřevo
1.20 - 5.10 : **jíl** páskovaný, silně plastický, tuhý, světle hnědočernozavý
5.10 - 8.00 : **jíl** páskovaný, prachovitý, silně plastický, tuhý až měkký, šedomodrnozavý

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 6 80 druh hladiny : **naražená**

Provedené zkoušky
zkoušky zrnitosti, **geotechnické rozbor**y

Vrt číslo 705232

Výpis geologické dokumentace objektu J-4 [705232]

Stránka č. 1 z 1

Česká geologická služba
databáze geologicky dokumentovaných objektů

gd3v

STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU J-4 [Brno]

Klíč báze GDO : 705232 Číslo posudku : P127983 Mapy 1:25.000 24-342 M-33-106-A-c
Souřadnice - X : 1161270 79 Y : 598666 89 [zaměřeno]
Nadmořská výška : 202 23 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 2010
Hloubka / délka : 14 80 [vrt svislý] Datum výpisu : 9 1 2019
Účel objektu : inženýrskogeologický
Realizace : GeoVank s r o , Čebín
Komentář :

hloubkový interval [m] : **stratigrafie**
základní popis polohy
rozšíření popisu polohy
komentář k poloze

Kvartér
0.00 - 1.80 : **cihly** navezené
1.80 - 2.20 : **hlína** měkká, hnědá
2.20 - 3.50 : **hlína** smouhovitá, měkká, náplavová, hnědorezavá
3.50 - 5.40 : **písek** středně uhlý, náplavový, šedočerný
5.40 - 7.70 : **štěrk** písčité, hrubozrný, středně uhlý, náplavový
Neogén - miocén
7.70 - 11.50 : **jíl** pevný, hnědobéžový
11.50 - 13.50 : **jíl** pevný, rezavošedý; příměs: štěrk
přítomnost : konkrece vápnitá
Proterozoikum
13.50 - 14.10 : **metabazit** zvětralý až navětralý, rozvrtaný, zelený
14.10 - 14.80 : **metabazit** navětralý, rozvrtaný, zelenohnědý

ZJIŠTĚNÉ REGIONÁLNĚ GEOLOGICKÉ JEDNOTKY
7.70 - 13.50 : Jižní a střední část karpatské předhlubně
13.50 - 14.80 : Brněnský pluton

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 3 02 druh hladiny : **ustálená**

Provedené zkoušky
zkoušky vody na kontaminaci

2.4. Zjištěný stavebně technický stav konstrukcí části objektu do ulice Hybešovy a pravý dvorní trakt do ulice Vodní

Stavebně technický průzkum byl prováděn vizuálně v kombinaci s vjemovými metodami a též provedením sond v rozhodujících oblastech. Pro zjištění stavu a provedení základových konstrukcí byly provedeny v suterénu kopané sondy a následně z úrovně základové spáry byly odebrány vzorky zeminy pro laboratorní stanovení jejich vlastností. Dále byly provedeny odběry vzorků cihelného zdiva pro laboratorní stanovení hmotnostní vlhkosti, a taktéž byly odebrány vzorky pro stanovení pevnosti zdiva a použité zdící malty. Skladba stropních konstrukcí a stav zhlaví dřevěných stropních trámů byl taktéž ověřen sondáží. Dále byl proveden průzkum krovu.

Objekt byl zkolaudován v roce 1900 a v roce 1901 mu bylo přiřazeno číslo popisné. Objekt je tedy starý 119 let. V průběhu užívání objektu bylo provedeno několik změn, které se promítly do životnosti objektu. Jednalo se spíše o opravy a adaptace. Ovšem v současné době jsou i tyto konstrukce a vybavení nadměru opotřebované.

Dle dochovaných záznamů bylo několik neurčitých oprav provedeno v roce 1949. Dále byly provedeny podstatné změny v roce 1982, jako jsou napojení na kanalizaci, veřejný vodovod apod.

V roce 2000 bylo provedeno několik dalších úprav:

- **Statické sepnutí uličního křídla při ulici Hybešova i statické zajištění zadního traktu při ulici Vodní (pravděpodobně nejstarší část objektu);**
- Rekonstrukce fasády objektu do ulice Vodní (kompletní rekonstrukce dvorní fasády);
- Rekonstrukce krovu zadního traktu směrem do ulice Vodní - výměna zetlelých prvků, kompletní výměna střešních tašek, umístění paropropustné folie, nové laťování;
- Nové kompletní klempířské prvky související s rekonstrukcí krovu;

V roce 2001 bylo provedeno strojní podřezání zdiva a doplnění vodorovné izolace proti zemní vlhkosti v zadním traktu pravé dvorní části.

V roce 2002 bylo provedeno několik dalších úprav:

- Úprava zasedací místnosti v 3.NP dvorní trakt;
- Úprava kanceláří v zadním traktu ve 3.NP;

Souhrnné zhodnocení stavebně technického stavu objektu zjištěného během provádění stavebně technického průzkumu:

Z exteriéru objekt působí zchovalým a udržovaným dojmem, neboť v letech 2007 a 2008 byly provedeny opravy omítek fasády a na fasádě z ulice Hybešovy byly vyměněny i okenní výplně. Interiér ovšem působí značně „vybydleným“ a neudržovaným dojmem. Prostory 1. PP v obou částech budovy (část uliční i dvorní) trpí projevy vztlínání zemní vlhkosti a zapáchají. Provoz výměňkové stanice v 1. PP uliční části vyvíjí značný zápach, který se line i do vyšších pater této části objektu. Prostory 1.PP, které by mohly sloužit ke skladování se takto z důvodu vlhkosti a zápachu nemohou používat.

Na obvodových zdech prostorů 1. NP (především v části uliční, lokálně v části dvorní) jsou viditelné stopy od vzlínání zemní vlhkosti. V roce 2001 bylo provedeno strojní podřezání zdiva a doplnění vodorovné izolace proti zemní vlhkosti v zadním traktu, které neplní svoji funkci.

Dřevěné podlahy ve všech podlažích jsou nerovné a propadlé, především ve dvorním traktu.

V 3. NP v kancelářích v zadní části dvorního traktu jsou stopy po zatékání ze střechy. Naproti předposlední kanceláře od vedlejšího schodiště je na stropě (pravděpodobně v místě průvlaku) a na stěně trhlina. Na konci této chodby jsou další diagonální trhliny (strop i stěna).

Půdní prostor je poměrně zachovalý, avšak na většině vazných trámů je patrné napadení hnilobou v důsledku zatékání. Taktéž krokve v nerekonstruované části krovu jsou navlhle a napadeny hnilobou. V několika místech je propadená půdovka. Ve štítové stěně u komína je trhlina ve zdivu přes celou šířku zdiva.

Objekt má složitou, průchozí a roztržitou dispozici jednotlivých prostor. V objektu je několik různých výškových úrovní v rámci jednoho podlaží. Většina prvků krátkodobé životnosti je za nebo na hranici životnosti. Dle názoru znaleckého ústavu je objekt určen k zásadní rekonstrukci.

Dále budou v textu podrobněji popsány učiněná zjištění na jednotlivých rozhodných konstrukcích.

2.4.1. Základové konstrukce

Základové konstrukce jsou cihelné, popř. smíšené cihly a kámen, bez izolace proti zemní vlhkosti. V roce 2001 bylo provedeno strojní podřezání zdiva v zadní části pravého dvorního při ulici Vodní, kdy byla doplněna vodorovná izolace proti zemní vlhkosti.

V objektu bylo provedeno celkem 5 kopaných sond do úrovně základové spáry základových pasů nosných stěn. Sondy číslo S1, S3, S4 a S5 byly provedeny u obvodových stěn a sonda číslo S2 u stěny střední a obvodové. Sondami bylo zjištěno, že základové pasy jsou provedeny z cihel plných pálených rozměru 290×140×65 mm, zděných na vápenocementovou maltu. Základové pasy se nacházejí v poměrně zachovalém stavu bez viditelných poruch. V sondách S4 a S5 bylo zjištěno založení cihelných základových pasů na zemině proložené kameny.

Zjištění učiněná v jednotlivých sondách jsou popsána v kapitole 2.5.4 Kopané sondy u základových konstrukcí.

Nálezy průzkumu z hlediska zjištěných poruch:

Většina suterénního zdiva je vlhká, omítka je opadaná. Ocelové konstrukce (I nosníky, zárubně apod.) jsou zkorodované.

2.4.2. Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce jsou ve všech podlažích objektu provedeny z cihel plných pálených rozměru 290×140×65 mm, zděných na maltu vápenocementovou.

Nosný konstrukční systém objektu je podélný.

Hlavní nosné zdivo je zděno zpravidla v tloušťkách 1000, 850, 750, 600, 450 a 300 mm.

Nenosné příčky jsou provedeny ze zdiva tloušťky 150 a 65 mm, nebo provedeny z SDK konstrukcí.

Výše uvedené rozměry zdí jsou uvedeny bez omítek a bez ohledu na nepřesnost zdění. Většina stěn obvodových i vnitřních je opláštěna SDK konstrukcí.

V rámci místního šetření byly na 4 místech odebrány zkušební vzorky pro stanovení pevnosti zdiva. Výsledkem zkoušek je určení charakteristické pevnosti zdiva, která činí **1,65 MPa**.

Vyhodnocení provedených zkoušek je uvedeno v kapitole 2.5.2 Destruktivní zkoušky pevnosti zdiva.

Svislé nosné konstrukce vykazují lokálně trhliny. Trhliny byly zjištěny v části pravého dvorního traktu na obvodové stěny chodeb v místě vedlejšího schodiště, dále pak na schodišťové stěně.

Vzhledem k tomu, že zdivo není nijak chráněno proti účinkům zemní vlhkosti a odstříkující vodě, tak zdivo v 1.PP je dosti zavlhlé. To je prokázáno i gravimetrickým měřením vlhkosti na odebraných vzorcích zdiva, kdy podle normových hodnotících kritérií je možno vlhkost zdiva ve všech výškových úrovních charakterizovat jako velmi vysokou.

Zhodnocení laboratorního stanovení hmotnostní vlhkosti je uvedeno v kapitole 2.5.3 Laboratorní stanovení vlhkosti odebraných vzorků cihel.

Nálezy průzkumu z hlediska zjištěných poruch:

- Na několika stěnách a střepech v 3.NP se nacházejí vlhkostní mapy od zatečení pravděpodobně ze střechy nebo nefunkčním okapem;
- Vlivem působení vlhkosti dochází na stěnách v 1.NP k lokálnímu odpadávání omítky.
- Na obvodových stěnách v 1. PP nejsou v úrovni terénu provedeny svislé hydroizolace.

Na obvodovém zdivu (zeď nosná, sousedící s objektem Hybešova 14) jsou viditelné stopy od vztlínání zemní vlhkosti. Stejný jev je možné sledovat dále po chodbě, kde je ve výšce 1,1 – 1,6 m nad zemí pás vlhkého zdiva. Výrazné stopy po vztlínání zemní vlhkosti jsou patrné i v kancelářích směřujících do dvora (z druhé strany uvedené chodby).

2.4.3. Vodorovné nosné konstrukce

Stropy v 1. PP jsou provedeny jako klenby zděné z cihel plných pálených rozměru 290×140×65 mm.

Stropy v 1.NP až 3.NP jsou provedeny jako dřevěné polospalné trámové stropy. Kromě zjištění v sondě GG – strop nad 1.NP, místnost 2.23, kde byla zjištěna cihelná klenba.

Na dřevěných stropních trámech je proveden záklop z prken, na kterém se nachází vyrovnávací násyp.

Stropní trámy jsou umístěny kolmo k podélné ose objektu a jsou uloženy na nosných vnitřních i obvodových stěnách.

Nálezy průzkumu z hlediska zjištěných poruch:

Při průzkumu jednotlivých sond do stropních konstrukcí bylo u **6 ze 14** sond zjištěno poškození zhlaví nosných stropních trámů působením dřevokazné houby hnědé hniloby, s největší pravděpodobností trámovkou plotní (*Gloeophyllum sepiarium*), kdy povrch jednotlivých trámů na první pohled nevykazoval známky poškození, při podrobnějším průzkumu však byl prokázán rozklad dřevní hmoty uvnitř trámu. Výskyt hniloby byl ve všech případech dispozičně vázán na místa s prokazatelným dřívějším zatékáním do stropních konstrukcí, nejčastěji v blízkosti radiátorů nebo na rozích objektu. Hniloba zhlaví trámů byla povětšinou doprovázena napadením červotočem umrlčím, který žije v symbióze s houbami hnědé hniloby, výjimečně se vyskytovalo lokální napadení tesaříkem krovovým. V době průzkumu nebyla zjištěna zvýšená vlhkost dřeva stropních trámů, žádné ze zjištěných napadení stropních konstrukcí, ať už dřevokaznými houbami nebo dřevokazným hmyzem, nebylo aktivní.

| č. | Patro | Druh prvku | Druh napadení | Stupeň poškození | Návrh sanace |
|----|--------------------|--|---------------|------------------|--------------|
| AA | 2.NP, uliční trakt | Stropní trám (zhlaví) | H | 2 | CH |
| BB | 2.NP, uliční trakt | Stropní trám (zhlaví) | H + A | 3-4 | P |
| CC | 3.NP, uliční trakt | Stropní trámy, rákosové trámy, podbití, záklop | - | - | - |
| DD | 3.NP, uliční trakt | Stropní trám (zhlaví) | H | 3 | P |
| EE | 2.NP, dvorní trakt | Stropní trámy, rákosové trámy, podbití, záklop | - | - | - |
| FF | 2.NP, dvorní trakt | Stropní trám | C | 2 | CH |
| GG | 2.NP, dvorní trakt | Cihelná klenba, dřevěná podlaha | - | - | - |
| HH | 3.NP, dvorní trakt | Stropní trámy (zhlaví), trámek podlaha | H + A | 2-3 | CH, V |
| II | 3.NP, dvorní trakt | Stropní trám (zhlaví) | H + C + A | 3-4 | P |

Tab. 1 - Souhrnná tabulka náleзовých míst v sondách stropních konstrukcí

| č. | Patro | Druh prvku | Druh napadení | Stupeň poškození | Návrh sanace |
|-----|--------------------|--------------------------------|---------------|------------------|-----------------------|
| CAA | Krov, uliční trakt | Vazný trám krovu, stropní trám | - | - | - |
| KBB | Krov, uliční trakt | Vazný trám krovu, stropní trám | C | 2 | CH |
| KCC | Krov, zadní trakt | Stropní trám (zhlaví) | H + A | 4 | Již řešeno příložkami |
| KDD | Krov, zadní trakt | Stropní trámy pod průvlakem | C | 1, lokálně | CH |
| KEE | Krov, zadní trakt | Stropní trám | - | - | - |

Tab. 2 - Souhrnná tabulka nálezových míst v sondách stropních konstrukcí - krovy

2.4.4. Schodiště

Schodiště mezi podlažím 1.PP a 1.NP je provedeno jako jednoramenné, ze betonových schodišťových stupňů s teracovou úpravou. Vyrovnávací schodiště mezi uliční částí a dvorní částí, je jednoramenné betonové s teracovými stupni.

Schodiště mezi nadzemními podlažními jsou dvouramenná, skládaná z teracových stupňů. Součástí nadzemních schodišť jsou litinová zábradlí.

Všechny schodišťové stupně mají v rámci jednoho schodišťového ramene přibližně stejnou výšku a šířku.

2.4.5. Střešní konstrukce

A) Hlavní budova (uliční část) je zastřešena sedlovou střechou se souměrnými střešními rovinami, krytinou je plech s červeným nátěrem na asfaltové lepence a bednění. Bednění nese výrazné stopy po dřívějším zatékání, v krovu jsou však patrné dílčí opravy poškozených prvků. Konstrukčně se jedná o vaznicový krov se stojatou stolicí. Pozednice a vazné trámy jsou zcela skryté v konstrukčních vrstvách podlahy, okapní vaznice jsou skryté částečně. Sloupky plných vazeb nesoucí vaznice jsou vzepřeny vzpěrami a rozepřeny rozpěrou. Mezi plnými vazbami je v krajních polích po dvou, ve třech prostředních polích pak po třech vazbách jalových. Podélné zavětrování zajišťují vaznice a pásy sloupků podpírající vaznice. Prvky jsou značeny tesařskými značkami. Střešní prostor osvětluje celkem pět střešních oken. Dále se v něm nachází šest komínových těles, větrací jednotka s rekuperací tepla a starší expanzní nádrže. Vlez do krovu je umožněn průlezem z prostoru podesty schodiště. Schodiště je zastřešeno valbovou konstrukcí vloženou do konstrukce krovu hlavní budovy. Střešní prostor navazujícího dvorního traktu je konstrukčně oddělen protipožární zdí. Podlaha je z pálených cihel půdovek.



Obr. 1 - Pohled do prostoru krovu střechy hlavní budovy Obr. 2 - Pohled na krytinu střechy hlavní budovy

B) Budova dvorního traktu je zastřena dvěma konstrukčně oddělenými pultovými střechami o přibližně stejném sklonu. V obou částech je krytinou historická červená pálená taška na latích. Prostor krovu je přístupný buď dveřním otvorem skrze protipožární stěnu z prostoru krovu hlavní budovy, anebo schodištěm v zadní části dvorního traktu. Vazné trámy plných vazeb jsou uloženy na dvou pozednicích, pozednice jsou částečně nebo zcela obezděny. Na vazné trámy je kámpována okapní vaznice nesoucí společně se střední a vrcholovou vaznicí krokve. Vrcholovou vaznicí vynášejí sloupky plných vazeb, v podélném směru je zajištěna pásky. Sloupky plných vazeb jsou spojeny se zdívkou štítů železnými závlačkami. Střední vaznice je vzepřena ležatými sloupky se vzpěrou a pásky. Vzpěra je průběžná a plátovaná na vrcholové sloupky. Střešní prostor je zhruba v polovině (po čtyřech plných vazbách) rozdělen protipožární zdi. Plné vazby obou konstrukcí jsou číslovány tesařskými značkami ve směru od této požární zdi. Mezi plnými vazbami je buď po třech nebo čtyřech vazbách jalových, v posledním poli nad schodištěm je pět vazeb jalových. Střešní prostor osvětluje celkem pět střešních oken. Komíny jsou situovány do štítové zdi a jeden do nosné zdi schodiště. Na něm se nachází letopočet 1913 s iniciálami FP. Podlaha obou střešních prostor je cihelná na násypu.



Obr. 3 - Pohled do prostoru krovu první části pultové střechy nad dvorním traktem



Obr. 4 - Pohled do prostoru krovu druhé části pultové střechy nad dvorním traktem

C) Zadní budova na ulici Vodní je zastřešena pultovou střechou s valbou nad uličním průčelím. Typologicky se jedná o nejstarší krovovou konstrukci v areálu, tzv. přechodovou soustavu s ležatou stolicí z přelomu 19. a 20. století.

Současnou krytinou je červená pálená taška na latích s pojistnou hydroizolační fólií. Prostor krovu je přístupný po schodišti budovy dvorního traktu a krovová konstrukce budovy dvorního traktu na něj volně navazuje. Vazné trámy plných vazeb jsou uloženy na dvou pozednicích, pozednice jsou částečně nebo zcela obezděny. Do vazného trámu je čepován ležatý sloupek probíhající rovnoběžně s krokví, rovněž čepovanou do vazného trámu. Ležatý sloupek podepírají dvě šikmé vzpěry, jejich spoje se sloupkem a vazným trámem jsou opět čepované. Ležaté sloupky plných vazeb jsou ve dvou úrovních rozepřeny rozpěrami, které ještě nemají funkci vaznic. Podélné zavětrování je podpořeno pásky ležatých a vrcholových (svislých) sloupků. Vrcholová vaznice je vynášena svislými sloupky plných vazeb a v podélném směru zajištěna pásky. Sloupky plných vazeb jsou spojeny se zdivem štítů železnými závlačemi. Krovovou konstrukci tvoří celkem tři plné vazby, jalové vazby mezi nimi jsou opatřeny krátkaty čepovanými do výměny. Mezi plnými vazbami jsou vždy tři vazby jalové. Všechny vazby včetně jalových jsou číslovány tesařskými značkami. Valbová část nad uličním průčelím je obdobné konstrukce a data jako pultové střechy dvorního traktu.

Střešní prostor osvětlují celkem tři střešní okna. Komíny jsou situovány do štítové zdi a tři další jsou umístěny v prostoru. V prvním poli konstrukce pod úrovní vazných trámů je příčně na nosné zdi položen trám vynášející pomocí kovových závlačí stropní trámy nad 3.NP. Podlahu tvoří pálené cihly – půdovky na násypu. Dřevinou všech krovových konstrukcí je jedle a smrk.



Obr. 5 - Pohled do prostoru krovu nad zadní budovou na ulici Vodní



Obr. 6 - Trám vynášející stropní trámy nad 3.NP zadního objektu na ulici Vodní

Průzkum poškození dřevěných prvků se zaměřil především na následující oblasti:

- rozsah napadení dřeva dřevokaznými houbami a jimi způsobené poškození konstrukcí
- rozsah napadení dřeva dřevokazným hmyzem a jím způsobené poškození konstrukcí
- výskyt druhotných vad, mechanických a statických poškození dřeva a konstrukce, které snižují pevnost spojů, celkovou pevnost dřeva nebo použitelnost v konstrukcích
- celkový stavebně technický stav dřevěných částí objektu, stav krytiny na jednotlivých střeších objektu, stav klempířských prvků a další poškození konstrukcí s přihlédnutím na důsledky zjištěných technických závad krovů

Zdravotní stav zkoumaných dřevěných konstrukcí byl v rámci průzkumu in-situ zkoumán zejména smyslovými metodami, doplňková data pak byla shromážděna také z vpichů, vrypových zkoušek do vybraných prvků a měření vlhkosti. Stav poškození byl posuzován smyslovými metodami, zejména pak vizuálními, a byl hodnocen dle:

- charakteru a vzhledu narušení povrchu i vnitřních částí dřevěných prvků
- podle vůně a barvy dřevní hmoty a akusticky poklepem na povrch trámů
- deformací prvků i celé konstrukce
- detekce výskytu mycelia a plodnic hub
- rozsahu a velikosti výletových otvorů a larválních chodbiček dřevokazného hmyzu

Dřevěné konstrukce byly posouzeny v částech přístupných průzkumu, tedy nezakrytých či nezabudovaných v jiných konstrukcích a dostupných bez použití destruktivních metod narušujících okolní konstrukce. Je nutné upozornit, že poškození zjištěné průzkumem zaznamenává stav konstrukce v době provádění průzkumu a může se postupem času zhoršovat. Pokud nedojde k odstranění příčin zjištěných poškození, může v budoucnu dojít k dalšímu rozvoji napadení a poškození konstrukcí.

Vysvětlení ke značení hodnocení stavu a rozsahu poškození prvků

Stupeň poškození:

Pro hodnocení stupně poškození dřevěných konstrukcí byla použita 5-bodová stupnice hodnocení dřeva ve stavbě podle VVÚD Praha, pracoviště Březnice:

- **Stupeň 1** – prvky bez znatelného poškození dřeva

Dřevo s dobře čitelnou kresbou, bez barevných změn a stop po biotickém napadení. Konstrukční spoje jsou beze změn, průhyby a jiné deformace jsou zanedbatelné. Fyzikální ochrana dřeva musí být zajištěna, preventivní chemická ochrana není nutná.

- **Stupeň 2** – prvky s drobným poškozením dřeva

Dřevo s dobře čitelnou kresbou dřeva, lokálně se mohou vyskytovat drobné známky biotického poškození, popř. požerkové chodbičky od larev dřevokazného hmyzu, místa se změněnou barvou vlivem působení hniloby. Přirozené vady jsou v mezích normy. Konstrukční spoje jsou beze změn, průhyby a jiné deformace jsou zanedbatelné. Fyzikální ochrana dřeva musí být zajištěna, preventivní chemická ochrana není nutná. Riziková místa (zhlaví krokví a vazných trámů atd.) se doporučují ošetřit proti houbám a hmyzu podle ČSN 49 0600-1.

- **Stupeň 3** – prvky s poškozením dřeva

Prvky s poškozením, dřevo se špatně čitelnou kresbou dřeva, požerové chodbičky od larev dřevokazného hmyzu s čerstvou přítomností prachu a drtě, místa se změněnou barvou a kostkovitým a jiným rozpadem dřeva vlivem působení hniloby, poškození nepřesahuje 1/2 průřezu prvku. Přirozené vady dřeva místy vybočují z normy (trhliny, suky). Konstrukční spoje jsou občas rozvolněné, objevují se průhyby a jiné deformace. Fyzikální ochrana dřeva musí být obnovena a trvale zabezpečena. Je nutná preventivní chemická sanace, která se provede podle ČSN 49 0600-1 proti houbám, hmyzu a plísním. Je nutná konstrukční sanace některých dřevěných prvků konstrukce.

- **Stupeň 4** – prvky s rozsáhlým poškozením dřeva

Prvky s rozsáhlým poškozením, dřevo se rozpadá na prach a kostky, barva dřeva je tmavá, dřevo si zachovává minimální mechanické vlastnosti, poškození přesahuje 1/2 průřezu prvku. Vyskytují se plodnice dřevokazných hub a hmyz ve všech vývojových stádiích. Přirozené vady dřeva vybočují z normy (trhliny, suky). Konstrukční spoje jsou rozvolněné, objevují se značné průhyby a jiné deformace. Fyzikální ochrana dřeva musí být obnovena a trvale zabezpečena. Chemická ochrana dřeva (včetně zdí a omítek ve styku a blízkosti dřeva) vyžaduje zvýšenou péči a provede se podle ČSN 49 0600-1 proto houbám, hmyzu a plísním. Při aktivním působení hniloby je nutné zjistit příčiny napadení a navrhnout jejich odstranění. Při aktivním působení dřevokazného hmyzu je nutné navrhnout sterilizaci. Je nutná konstrukční sanace některých dřevěných prvků, někde i celých částí konstrukce.

- **Stupeň 5** – prvky zcela destruované

Prvky s rozsáhlým poškozením integrity, případně zcela v důsledku degradace zcela chybějící dřevo rozpadlé a nesoudržné, kompletní dezintegrace dřevní hmoty spolu s možným napadením biotickými škůdci i ve zdivu (dřevomorka). Vyskytují se plodnice dřevokazných hub a hmyz ve všech vývojových stádiích. Konstrukční spoje jsou nefunkční, případně již nejsou vůbec přítomny, průhyby a jiné deformace jsou za hranicí deformací, případně již došlo k havarijnímu zřícení konstrukce. Při aktivním působení hniloby je nutné přezdění poškozeného zdiva. Při aktivním působení dřevokazného hmyzu je nutné navrhnout výměny celých prvků. Je nutná konstrukční sanace celých částí konstrukce.

Druh biotického poškození:

C - *Cerambycidae* - dřevokazný hmyz z čeledi tesaříkovití

A - *Anobiidae* - dřevokazný hmyz z čeledi červotočovití

H - výskyt dřevokazných hub

Návrh sanace prvků:

V - celková výměna / P –částečná výměna (protézace) / CH – chemické ošetření

Napadené prvky byly dle stupně a rozsahu svého poškození zařazeny do příslušných tříd poškození. Dle tříd poškození a rozsahu poškození konkrétního prvku pak byl navržen možný způsob sanace. Zatřídění prvků a orientační návrh sanace vycházel ze skutečností zjištěných při průzkumu in-situ v aktuální době průzkumu, tyto po určité době již nemusí odpovídat nové skutečnosti. V případě prodlení s opravami objektu je proto doporučeno provést nový průzkum stavu konstrukce.

Měření vlhkosti

Vlhkost dřevěných prvků v době průzkumu byla měřena záražecím odporovým vlhkoměrem Extech MO50. Hodnoty vlhkosti dřevěných prvků se pohybovaly v rozmezí 5,9 až >50 % vlhkosti, v závislosti na podmínkách a poškození konkrétní krovové konstrukce a prvků.

Všechny naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. 2 až 4.

| Stupeň vlhkosti | Vlhkost dřeva w v % hmotnosti |
|-----------------|---------------------------------|
| Velmi nízká | $W < 8$ |
| Nízká | $8 \leq w < 12$ |
| Zvýšená | $12 \leq w < 15$ |
| Vysoká | $15 \leq w < 20$ |
| Velmi vysoká | $W > 20$ |

Tab. 3 – Klasifikace vlhkosti dřevěných konstrukčních prvků dle odborné literatury.

Lokalizace nálezových míst

V orientačním nákresu půdorysu krovové konstrukce hlavní budovy, dvorního traktu a zadní budovy (viz Příloha č. 5) jsou zakreslena nálezová místa poškození dřevokazným hmyzem a dřevokaznými houbami, konkrétní druh napadení a stupeň poškození viz Tab. 2, 3 a 4. Poloha nálezových míst je označena čísly 1 až 87.

A) Krov hlavní budovy (uliční část)

Konstrukce krovu hlavní budovy, především jeho bednění, nese výrazné stopy po dřívějším zatékání. V době průzkumu krovu se vyskytovaly atmosférické srážky v podobě mrholení, přesto se naměřené hodnoty vlhkosti dřevěných prvků konstrukce pohybovaly až na výjimky v rozmezí do 12 %. Zatékání do konstrukce bylo tedy z velké části eliminováno výměnou střešního pláště za trapézový plech. Problematickým z hlediska zatékání se jeví oblast hřebene, úžlabí, oblast prostupů střešním pláštěm a především plocha v okolí nástřešního okapového žlabu nad uličním průčelím, kde podle stavu bednění pravděpodobně dochází k průsakům při větších dešťových srážkách.

V prostoru krovu bylo zjištěno napadení dřevokazným hmyzem, konkrétně **tesaříkem krovovým** (*Hylotrupes bajulus*). Jedná se o starší napadení spojené s místy předešlého zatékání do konstrukce. V době průzkumu se na všech prvcích jeví jako neaktivní, na několika místech v konstrukci bylo již v minulosti řešeno protézami prvků nebo příložkami.

Dřevokazné houby hnědé hniloby byly diagnostikovány jen v malé míře, a to především v plochách bednění na místech zvýšené vlhkosti. V době průzkumu byly dřevokazné houby aktivní pouze na nálezovém místě č. 23 – bednění a krokvi, kde je ponechaný neošetřený otvor ve střešním plášti.

Celkově se krovová konstrukce hlavní budovy v době průzkumu nacházela v uspokojivém stavebně technickém stavu, bez nutnosti větších stavebních zásahů. Pozednice, vazné trámy plných vazeb a okapní vaznice však byly v době průzkumu zcela nebo částečně skryté v konstrukčních vrstvách podlahy a byly kontrolovány jen namátkově prostřednictvím provedených sond. Míru jejich poškození z toho důvodu nebylo možné zcela posoudit.

| č. | Druh prvku | Druh napadení | Stupeň poškození | Návrh sanace | Vlhkost w [%] |
|----|------------|---------------|------------------|--------------|---------------|
| 1 | krokev | C, neaktivní | 3 | P / příložka | 7,1 |
| 2 | krokev | C, neaktivní | 3 | P / příložka | - |
| 3 | krokev | C, neaktivní | 3 | P / příložka | 7,5 |
| 4 | sloupek | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 5 | pásek | C, neaktivní | 2-3 | CH | 5,9 |
| 6 | vzpěra | C, neaktivní | 2-3 | CH | - |
| 7 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | 5,9 |
| 8 | podložka | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 9 | krokev | C, neaktivní | 3 | CH | - |

| | | | | | |
|----|------------------|----------------|-----|---|------|
| 10 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 11 | krokev | C, neaktivní | 3 | CH | - |
| 12 | pozednice | C, neaktivní | 3 | P | - |
| 13 | krokev | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 14 | pozednice | C, neaktivní | 3 | P | - |
| 15 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 16 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | 10,3 |
| 17 | podložka | C, neaktivní | 2-3 | CH | - |
| 18 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 19 | pásek | C, neaktivní | 2 | CH | 13,9 |
| 20 | krokev | H+C, neaktivní | 2 | V, zamezit zatékání | - |
| 21 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | 8,1 |
| 22 | krokev | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 23 | krokev a bednění | H, AKTIVNÍ | 3 | V, zamezit zatékání (otvor ve střešním plášti) | 10,2 |
| 24 | vzpěra | C, neaktivní | 2 | CH | - |

Tab. 4 - Souhrnná tabulka popisu nálezových míst pro krov hlavní budovy

B) Krov budovy dvorního traktu

Krov budovy dvorního traktu je požární zdí rozdělen na dvě samostatné části, obdobného konstrukčního uspořádání. Střešní plášť v obou částech tvoří historická červená pálená taška na latích. **Krytina** je podle svého označení vyrobena ještě před 2. světovou válkou a **je již za hranicí své životnosti**. Díky značné degradaci materiálu propouští atmosférické srážky i vlhkost. Střešní latě jsou nabobtnalé a prohnuté, vrchní strana všech krokví vykazuje známky napadení hnilobou min. ve stupni poškození 2. V době průzkumu se vyskytovaly atmosférické srážky v podobě mrholení, naměřené **hodnoty vlhkosti** horních stran krokví se pohybovaly v hodnotách **nad 40 %!** Naměřené hodnoty vlhkosti ostatních prvků konstrukce se pohybovaly řádově níže, mezi 11 a 20 %.

V prostoru krovů dvorního traktu bylo zjištěno napadení dřevokazným hmyzem, konkrétně **tesaříkem krovovým** (*Hylotrupes bajulus*). Jedná se o starší napadení spojené s místy většího zatékání do konstrukce, alespoň v malé míře jsou však poškozeny všechny prvky konstrukce. V době průzkumu se napadení jevílo na většině prvků jako již neaktivní. Aktivní napadení tesaříkem bylo zaznamenáno pouze na styku krokev a okapní vaznice v nálezových místech č. 31 a 33 v místech ohniska napadení v konstrukci.

Dřevokaznými houbami hnědé hniloby, konkrétně **konioforou** (popraškou) **sklepní** (*Coniophoraputeana*) a **trámovkou plotní** (*Gleophyllumsepiarium*), byly napadeny alespoň v malé míře všechny krokev a částečně vrcholová vaznice. V době průzkumu nebyly dřevokazné houby v konstrukci aktivní, zřejmě z důvodu plného nasycení dřevěných vláken napadených prvků vodou a ročního období (nízkých teplot).

Celkově lze stav krovové konstrukce dvorního traktu označit za havarijní, s nutností výměny minimálně střešního pláště, většiny krokví a okapní vaznice. Částečně nebo zcela obezděné pozednice nebyly diagnostikovány z důvodu nepřístupnosti. Míru jejich poškození z toho důvodu nebylo možné posoudit.

| č. | Druh prvku | Druh napadení | Stupeň poškození | Návrh sanace | Vlhkost w [%] |
|----|-------------------|---------------|------------------|--------------|---------------|
| 25 | okapní vaznice | C, neaktivní | 2 | V | - |
| 26 | střední vaznice | C, neaktivní | 2 | V | 17,5 |
| 27 | krokev | H, neaktivní | 2-3 | V | - |
| 28 | vazný trám | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 29 | krokev | H, neaktivní | 3 | V | 43,0 |
| 30 | sloupek | C, neaktivní | 2 | CH | 14,5 |
| 31 | krokev | H+C, AKTIVNÍ | 3 | V | 42,5 |
| 32 | okapní vaznice | C, neaktivní | 3 | V | 26,8 |
| 33 | krokev | C, AKTIVNÍ | 3 | V | 18,3 |
| 34 | sloupek | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 35 | krokev | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 36 | krokev | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 37 | vrcholová vaznice | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 38 | střední vaznice | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 39 | vrcholová vaznice | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 40 | vrcholová vaznice | C, neaktivní | 2 | V | - |
| 41 | vazný trám | C, neaktivní | 3 | P | 11,6 |
| 42 | sloupek | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 43 | krokev | H, neaktivní | 2 | V | 46,8 |
| 44 | vazný trám | C, neaktivní | 2 | CH | 15,6 |
| 45 | okapní vaznice | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 46 | vazný trám | C, neaktivní | 2 | CH | >50 |
| 47 | vazný trám | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 48 | krokev | H, neaktivní | 3 | V | - |

Tab. 5 – Souhrnná tabulka popisu nálezových míst pro krov budovy dvorního traktu

C) Krov zadní budovy na ulici Vodní

Krov poslední budovy s průčelím do ulice Vodní je nejstarší krovovou konstrukcí v areálu. Střešní plášť však je z celého areálu nejmladšího data, tvoří ho červená pálená taška na latích s pojistnou hydroizolační fólií. Ta svým provedením však zabraňuje funkčnímu odvětrávání prostoru krovu, což má za následek srážení vlhkosti na vrchních stranách krokví, svedení vlhkosti k dřevěným prvkům v oblasti římsy a další degradaci již tak poškozených dřevěných prvků.

Hodnoty vlhkosti naměřené v době průzkumu byly zvýšené, pohybovaly se v rozmezí od 11 do 26 %. Zvýšenou až vysokou vlhkost vykazovaly především prvky ve styku s hydroizolační fólií, jako jsou vrchní strany krokví a čela krátčat.

V prostoru krovu bylo zjištěno napadení dřevokazným hmyzem, konkrétně **tesaříkem krovovým** (*Hylotrupes bajulus*). Jedná se o starší napadení spojené s místy bývalého zatékání do konstrukce, alespoň v malé míře však byly napadeny všechny prvky. V době průzkumu se na většině prvků, vzhledem ke stáří krovu, jevílo napadení jako již neaktivní. Aktivní napadení tesaříkem bylo zaznamenáno v nálezovém místě č. 66 na styku ležatého sloupku a vazného trámu.

Dřevokaznými houbami hnědé hniloby, konkrétně **konioforou** (popraškou) **sklepní** (*Coniophora puteana*) a **trámovkou plotní** (*Gleophyllum sepiarium*), byly napadeny alespoň v malé míře všechny krokve, většina krátčat a částečně vrcholová vaznice. Některá z krátčat jsou ve stavu naprosté degradace dřevní hmoty. Ležatý sloupek prostřední plné vazby (nálezové místo č. 59) je hnilobou poškozen na hranici své únosnosti. V době průzkumu nebyly dřevokazné houby v konstrukci shledány jako aktivní.

V prvním poli konstrukce pod úrovní vazných trámů je příčně na nosné zdi položen trám vynášejí pomocí kovových závlačí stropní trámy nad 3. NP. Tento trám je silně poškozen tesaříkem krovovým, kdy se nejedná jen o povrchové napadení, ale prvek je již napaden téměř v celém průřezu a jeho nosná funkce je značně snížena. Naměřené hodnoty vlhkosti tohoto prvku se pohybovaly v rozmezí 13 až 22 %, což nevylučuje jeho aktivní napadení.

Celkově lze stav krovové konstrukce budovy na ulici Vodní označit za havarijní, vzhledem k masivnímu poškození prvků hnilobou v kombinaci s tesaříkem. Nedávná výměna střešního pláště měla kladný vliv na pozastavení rozvoje poškození dřevokaznými houbami a hmyzem, mnoho prvků konstrukce je však na hranici své únosnosti a kvůli chybám v provedení hydroizolační vrstvy střešního pláště se v konstrukci udržuje zvýšená vlhkost, což přispívá k další postupné degradaci a možnému opětovnému rozvoji napadení dřevokaznými houbami a hmyzem.

Částečně nebo zcela obezděné pozednice nebyly diagnostikovány z důvodu nepřístupnosti. Míru jejich poškození z toho důvodu nebylo možné posoudit.

| č. | Druh prvku | Druh napadení | Stupeň poškození | Návrh sanace | Vlhkost w [%] |
|----|------------|----------------|------------------|--------------|---------------|
| 49 | krokv | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 50 | vazný trám | H+C, neaktivní | 2 | V | - |
| 51 | krokv | H+C, neaktivní | 3 | V | - |
| 52 | krátče | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 53 | krokv | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 54 | krátče | H, neaktivní | 4-5 | V | - |
| 55 | krokv | H, neaktivní | 2 | V | - |

| | | | | | |
|----|-------------------|----------------|-----|----|------|
| 56 | krátče | H+C, neaktivní | 3 | V | 15,5 |
| 57 | krokev | H, neaktivní | 3 | V | - |
| 58 | vazný trám | C, neaktivní | 2-3 | V | 11,6 |
| 59 | sloupek | H, neaktivní | 2-3 | V | - |
| 60 | vzpěra | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 61 | krokev | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 62 | krokev | H, neaktivní | 3 | V | - |
| 63 | krátče | H, neaktivní | 3 | V | - |
| 64 | krokev | H, neaktivní | 3 | V | 22,4 |
| 65 | krátče | H, neaktivní | 3-4 | V | 14,9 |
| 66 | krokev | H+C, AKTIVNÍ | 2 | V | 13,1 |
| 67 | krátče | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 68 | krokev | H, neaktivní | 4 | V | - |
| 69 | okapní vaznice | H+C, neaktivní | 3-4 | V | - |
| 70 | vazný trám | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 71 | vzpěra | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 72 | krokev úžlabní | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 73 | okapní vaznice | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 74 | krokev | C, neaktivní | 3 | V | - |
| 75 | krokev | H, neaktivní | 3 | V | - |
| 76 | vazný trám | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 77 | okapní vaznice | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 78 | vazný trám | C, neaktivní | 2 | CH | 12,6 |
| 79 | střední vaznice | C, neaktivní | 2 | CH | 16,2 |
| 80 | pásek | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 81 | vrcholová vaznice | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 82 | vrcholová vaznice | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 83 | vrcholová vaznice | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 84 | pozednice | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 85 | vzpěra | C, neaktivní | 2 | CH | - |
| 86 | pásek | H, neaktivní | 2 | V | - |
| 87 | trám | C, neaktivní | 3-4 | V | 25,6 |

Tab. 6 – Souhrnná tabulka popisu nálezových míst pro krov zadní budovy na ulici Vodní

Druhy identifikovaného biotického napadení

Dřevokazný hmyz

Tesařík krovový (*Hylotrupes bajulus* L.)

Jedná se o nejnámennějšího technického škůdce napadajícího dřevo zabudované v konstrukcích, nejčastěji stropech, krovech, roubení a hrázdění. Tesařík krovový napadá pouze jehličnaté dřevo, na rozdíl od většiny ostatních tesaříků nejčastěji zpracované a odkorněné. Optimální vlhkost dřeva je pro něj 30 – 35 % a optimální teplota 29 °C. Mezní hranice vlhkosti dřeva pro vývin larev jsou 9 – 65 %, mezní teplotní hranice 12 – 38 °C.

Brouk má ploché černé tělo, dlouhé až 25 mm. Na štítu jsou viditelné dvě světlé ochlupené plošky. Na rozdíl od jiných tesaříků má poměrně krátká tykadla, která nepřesahují polovinu délky těla. Samička má štít výrazně širší než sameček, liší se rovněž kladélkem umístěným na zadečku. Samička klade pomocí teleskopicky vysunovatelného kladélka ve 2 až 8 snůškách 140 až 180 vajíček (doložené maximum 240 vajíček) v období 2 až 4 týdnů. Pomocí kladélka je umisťuje do trhlin a štěrbin ve dřevě do hloubky několika centimetrů, kde se z nich po týdnu líhnou larvy. Larva tesaříka krovového je bílá, délka larvy postupně roste a před zakuklením činí 19 – 22 mm. Během svého vývoje larvy vyžírají dřevo a chodbičky za sebou zaplňují drtí a výkaly, charakteristické jsou pro ně oválné chodby průřezu až 12 x 7 mm. Larvy většinou rozežírají povrchové vrstvy dřeva (bělové dřevo), při intenzivnějším napadení jsou však nuceny se zavrtat hlouběji a rozrušují tak i dřevo jádrové. Tenkou povrchovou vrstvou dřeva až na výletové otvory nechávají nedotknutou. Dřevěný prvek tak dlouho nemusí jevit žádné známky napadení. Až v pozdější fázi poškození dřeva se napadení projevuje vypadáváním drtě z výletových otvorů a trhlin prvku. Dospělé larvy před zakuklením je možné odhalit i akusticky, projevují se charakteristickým, lidskému uchu slyšitelným zvukem, který vzniká při požeru dřevní hmoty.

Délka vývojového cyklu tesaříka krovového je značně proměnlivá. Závisí na druhu napadené dřeviny, teplotě prostředí, vlhkosti dřeva a dalších faktorech. Larvy v jádrovém dřevě se vyvíjejí mnohem pomaleji než ve dřevě bělovém a to vzhledem k jeho odlišnému chemickému složení. Doba vývoje se pohybuje mezi 3 - 10 lety, v závislosti na podmínkách. V ekologicky nepříznivých podmínkách – nízká vlhkost dřeva, nízké teploty, velká hustota dřeva a další – se vývojový cyklus prodlužuje až na 10 i více let. Po ukončení vývojového cyklu se brouk zakuklí těsně pod povrchem dřeva. Výletové otvory dospělých brouků jsou ledvinového tvaru o rozměrech 4 až 7 x 6 až 10 mm, delší osa rovnoběžná se směrem vláken. Přes jeden otvor může vylétat i více dospělců. Dospělí brouci se vyskytují od května do září.

Dřevokazné houby

Koniofora (popraška) sklepní (*Coniophora puteana*)

Pro svůj rozvoj tato dřevokazná houba vyžaduje vysokou vlhkost dřeva, proto se s ní v domovních objektech nejčastěji setkáváme ve vlhkých prostorách (ve sklepích, na půdách v místech zatékání apod.). Napadá dostatečně vlhké dřevo jehličnanů i listnáčů. Optimální vlhkost dřeva pro růst a rozkladnou činnost koniofory se pohybuje v rozmezí 50 – 60 %, optimální teplota okolo 23°C. Oproti tepelným změnám je odolnější než dřevomorka (min. teplota 3°C, max. teplota okolo 35°C). Koniofora sklepní jako celulózožravá houba způsobuje hnědou hnilobu dřeva. Příznaky jsou však poněkud odlišné od dřevomorky. Plodnice koniofory jsou velmi tenké (jen několik mm), dají se snadno odloupnout. Jsou korovité, nepravidelného tvaru, s pavučinovitě bílými okraji, jinak jsou zbarveny žlutavě, okrově, ve stáří až tmavohnědě. Koniofora je schopna též vytvářet myceliové provazce, které jsou však tenčí a kratší než u dřevomorky a postupně tmavnou. Napadené dřevo bývá většinou mokré, zpočátku je zbarveno žlutohnědě, později tmavohnědě. V pokročilé fázi napadení dochází ke kostkovitému rozpadu dřeva, kostky jsou však na rozdíl od napadení dřevomorkou drobné. V konečném stadiu hniloby je dřevo možné rozmělnit na prach.

Trámovka plotní (*Gloeophyllum sepiarium*)

Celulózožravá houba hnědé hniloby, napadá jehličnaté dřevo, především smrk, jedli a borovici. Rozkladná činnost začíná v jádrovém dřevě. Vyvíjí se v teplotním rozmezí od 5 od 45 °C, letální teplota je až 80 °C. Optimální podmínky jsou 30 °C a 40 % vlhkost dřeva. Nejčastěji se vyskytuje na kulatině a prvcích masivních průřezů. Plodnice vyrůstají z trhlin dřeva přednostně na neosluněné straně prvků, vytvářejí ploché, pevné, středem přirostlé klobouky s tmavým středem a žlutohnědým okrajem. Spodní strana plodnic tvoří radiálně uspořádané, tlustostěnné, okrově rezavé lupeny. Typický pro trámovku je skrytý vývoj ve středu napadeného prvku, kdy po dlouhou dobu netvoří plodnice, hniloba probíhá skrytě, vnitřní struktura dřeva se bortí a kostkovitě rozpadá až do fáze celkového kolapsu prvku.

Závěr zhodnocení krovové konstrukce

Předmětem průzkumu byly krovové konstrukce administrativních budov areálu Hybešova 254/16, tzn. jeho hlavní budova, budova dvorního traktu a zadní budova na ulici Vodní 254/9.

Na základě provedeného průzkumu byl určen rozsah napadení a poškození dřevěných prvků dřevokazným hmyzem a dřevokaznými houbami, popsán výskyt statického poškození prvků a konstrukcí a vypracována tato souhrnná zpráva se zaznačením poškození do výkresové dokumentace objektů (.dwg), s fotodokumentací a návrhem sanace jednotlivých nálezových míst (viz tabulky 2-4).

Napadení dřevokazným hmyzem, konkrétně tesaříkem krovovým (*Hylotrupes bajulus*), a dřevokaznými houbami, konkrétně konioforou (popraškou) sklepní

(*Coniophora puteana*) a trémovkou plotní (*Gleophyllum sepiarium*), bylo zaznamenáno ve všech předmětných krovových konstrukcích, a to především ve spojitosti s aktuálním nebo bývalým lokálním zatékáním do konstrukce. Lze konstatovat, že díky stáří konstrukcí a nedávným opravám krovu hlavní budovy a zadní budovy na ulici Vodní, je na většině míst napadení již v neaktivním stádiu. Stavebně technický stav jednotlivých konstrukcí se však značně liší.

Krovová konstrukce hlavní budovy se v době průzkumu nacházela v uspokojivém stavebně technickém stavu, bez nutnosti větších stavebních zásahů. Doporučená je oprava těsnosti střešního pláště v kritických místech a lokální výměny nebo příložkování prvků (viz. 3.2 Lokalizace nálezových míst).

Stav krovové konstrukce dvorního traktu lze označit za havarijní. Střešním pláštěm je zde historická pálená taška, která je za hranicí své životnosti a neslouží již svému účelu. Jako nutnost se jeví výměna minimálně střešního pláště, většiny krokví napadených hnilobou a okapní vaznice.

Stav krovové konstrukce zadního objektu na ulici Vodní lze označit za havarijní. Krovová konstrukce je zde nejstarší a značně poškozená tesaříkem i hnilobou. V prvním kroku je doporučeno zajištění provětrávání prostoru krovu a opravy detailů hydroizolační vrstvy střešního pláště. V kroku následujícím pak rozsáhlé výměny, především krokví, hnilobou napadených krátčat a dalších prvků konstrukce (viz. 3.2 Lokalizace nálezových míst).

Je nutné zdůraznit, že poškození zjištěné průzkumem zaznamenává stav konstrukce v době provádění průzkumu a může se postupem času měnit - zhoršovat. Pokud nedojde k odstranění příčin zjištěných poškození v dohledné časové době, může v budoucnu dojít k dalšímu rozvoji napadení a poškození konstrukcí. V takovém případě je doporučeno provést opětovný průzkum dotčených konstrukcí.

2.4.6. Komíny

V objektu se nachází celkem 18 kusů vestavěných zděných komínů, které jsou ukončeny nad střešní krytinou. Komíny jsou vyzděny z cihel plných pálených s povrchovou úpravou vápenocementovou omítkou.

Součástí komínů je i jejich oplechování v místě průchodů skrze střešní krytinu.

Nálezy průzkumu z hlediska zjištěných poruch:

- Na komínech nebyly nalezeny žádné vážné poruchy.

2.4.7. Podlahy

V 1.PP jsou podlahy vyztuženy betonovou mazaninou.

V 1. NP až 3. NP se nacházejí nášlapné vrstvy z dřevěných masivních parket, prken, PVC, betonové a keramické dlažby.

Schodiště je provedeno z teraca.

Podlaha na půdě má nášlapnou vrstvu z cihel plných pálených, tzv. půdovek vyztuženou betonovou mazaninou.

Nálezy průzkumu z hlediska zjištěných poruch:

- V 1.PP nejsou provedeny skladby podlah s hydroizolací;
- Nášlapné vrstvy ve většině místností jsou značně poškozené, tj. propadlá podlaha, prošlapané podlahové povlaky, houpající se podlahy ve dvorním traktu apod.

2.4.8. Omítky vnitřní a povrchové úpravy

Povrchy stěn a stropů v podlaží 1. PP mají odpadanou nebo osekanou omítku, ve většině povrchů je stávající omítka vlhká, zvětralá.

Vnitřní povrchy jsou opatřeny vápenocementovou omítkou. Na hygienických zařízeních je na stěnách proveden keramický obklad. Ve velkém rozsahu jsou stěny opatřeny SDK předstěnami.

Nálezy průzkumu z hlediska zjištěných poruch:

- U podlah 1.NP se na omítkách projevuje působení zemní vlhkosti, a to vlhkostními mapami a opadáváním omítek;

2.4.9. Výplně otvorů – dveře a okna

Okna jsou většinou v celém objektu dřevěná zdvojená z různých období rekonstrukcí. Na fasádě do ulice Hybešova jsou okna dřevěná dvojí v 2. NP a 3. NP jsou nová (z roku 2007). Některé chodby jsou prosvětleny skleněnými tvárnicemi (luxfery). Dveře jsou většinou dřevěné s jednoduchým zasklením nebo plné. Vstupní dveře do ulice Hybešova jsou původní dřevěné bez výplně, garážová vrata jsou plechová. Některá okna jsou opatřena mříží.

Původní dřevěná okna převážně ve dvorním traktu jsou za hranicí životnosti a morálně opotřebovaná.

2.4.10. Průzkum fasády

Fasáda do ulice Vodní je opatřena hladkou dvouvrstvou omítkou, zakončená okapovou římsou. Fasádní omítka je částečně zvětralá, ve dvorní části v přízemí vlhká, ze všech stran místně opadaná. V některých místech je hrubě opravená po stavebních zásazích. Celkově působí velmi omšelým dojmem.

Fasáda do ulice Vodní je opatřena hladkou dvouvrstvou omítkou, uliční fasáda do ulice Hybešovy je historicky zdobená.

2.4.11. Klempířské prvky

Na objektu jsou provedeny střešní svody, podstřešní žlaby, okenní parapety a oplechování komínů z pozinkovaného plechu. Ty jsou však vzhledem ke svému stáří na hranici morální i fyzické životnosti.

2.4.12. Inženýrské sítě

Napojení objektu na inženýrské sítě

Objekt je připojen na vedení elektřiny, kanalizace, vody, plynu a parovod. Dle informací objednatele bude parovod v objektu odpojen v roce 2019 z důvodu přepojování celé lokality na horkovod.

Vnitřní rozvody instalací

V objektu se nacházejí původní i nové rozvody instalací, provedené v době různých etap rekonstrukcí a modernizací. Ovšem většina je vzhledem ke svému stáří na hranici morální i fyzické životnosti.

Bude nutná kompletní revize rozvodů medií, ať už původních či druhotně rozvedených.

2.5. Zjištění z provedených průzkumů

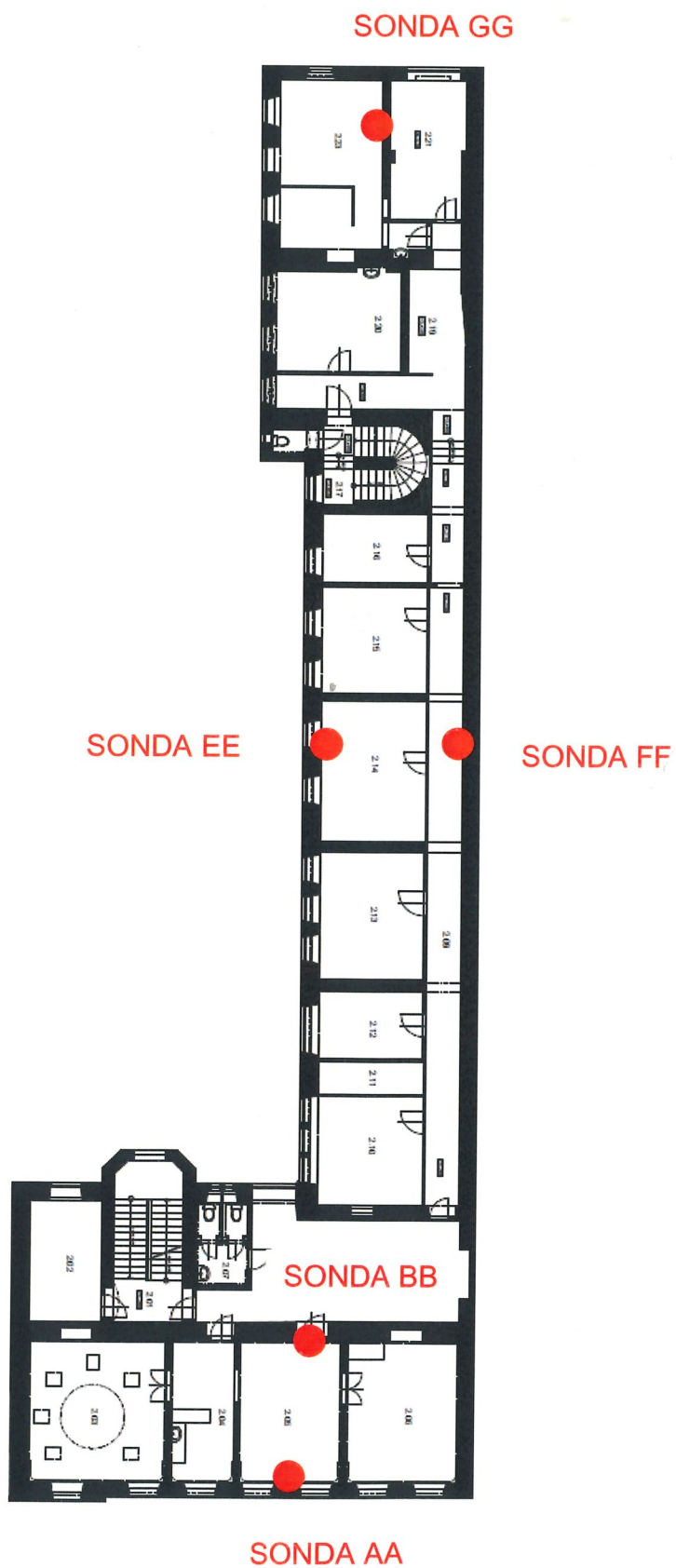
2.5.1. Sondy do stropních konstrukcí

V průběhu měsíce února byly provedeny sondy do stropních konstrukcí, které byly prováděny vždy ze strany podlahové konstrukce směrem dolů.

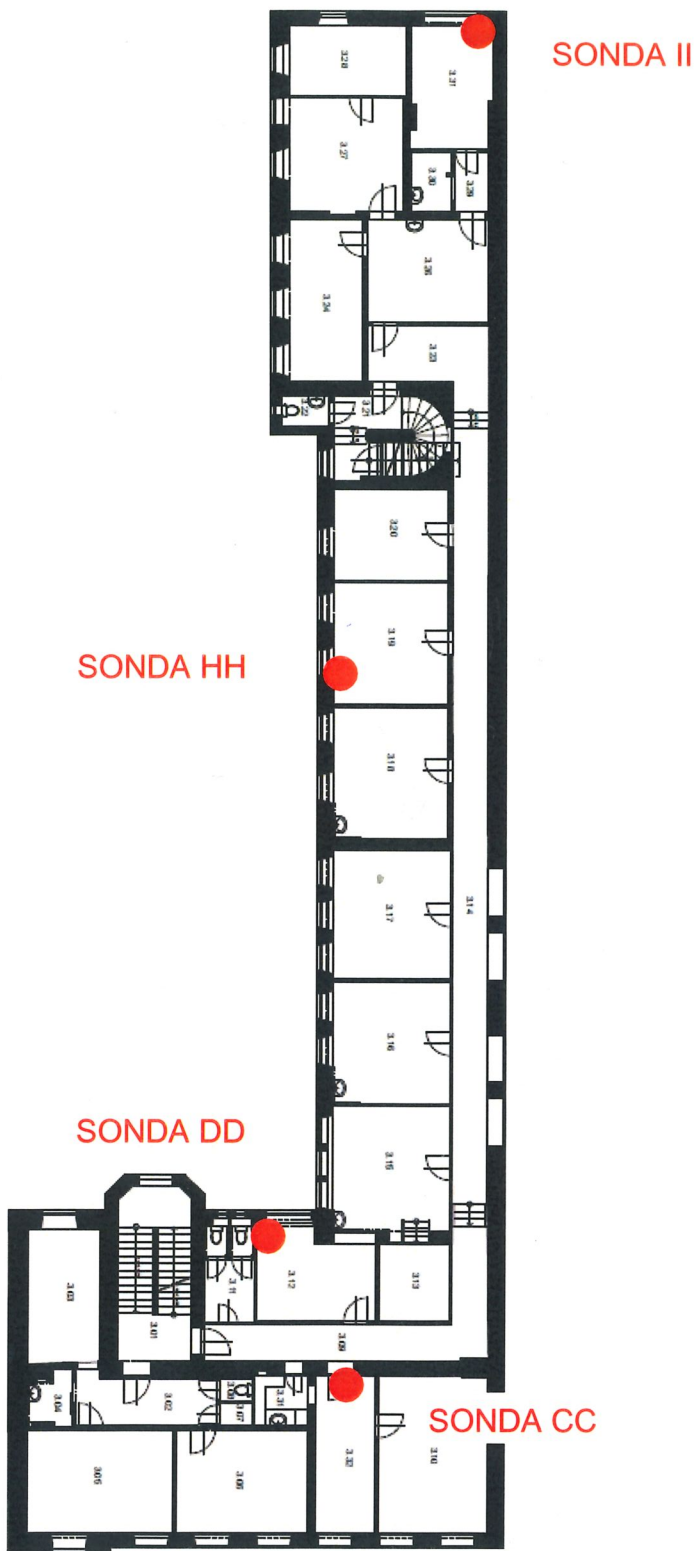
Sondy AA, BB, CC, DD byly provedeny v uliční části objektu.

Sondy EE, FF, GG, HH, II byly provedeny v dvorním pravém traktu.

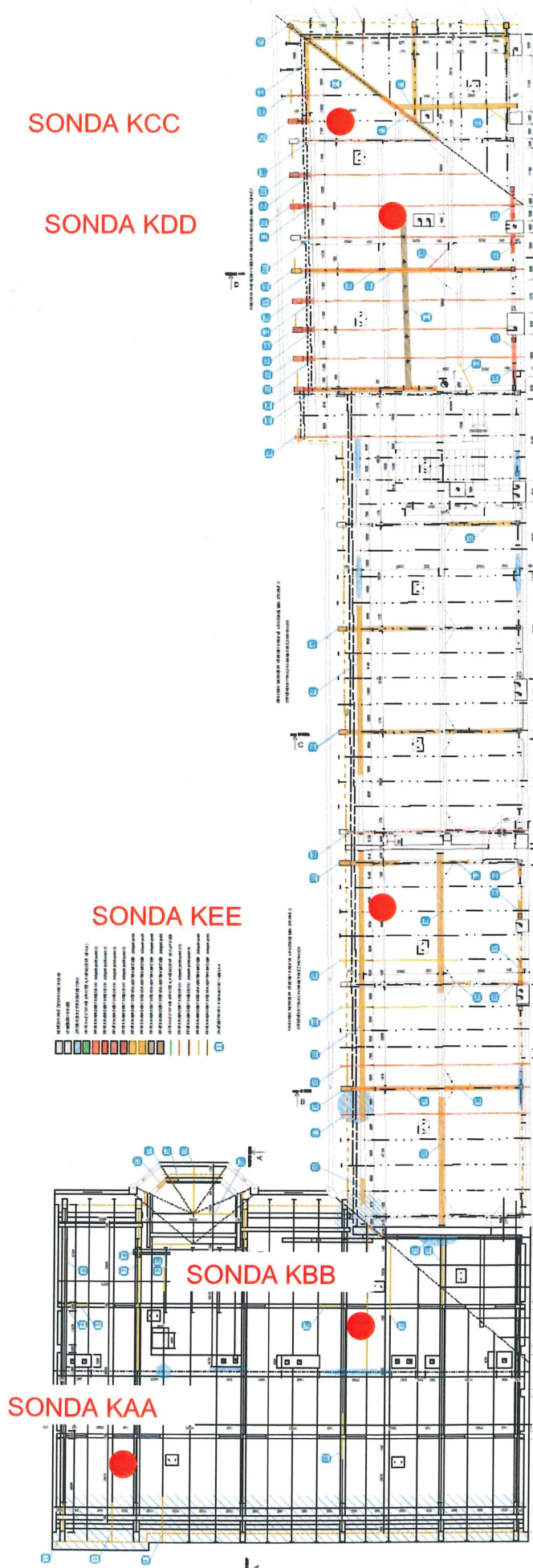
Sondy KAA, KBB byly provedeny na půdě (prostor krovu) v uliční části objektu, sondy KCC, KDD, KEE byly provedeny na půdě (prostor krovu) v dvorním pravém traktu.



Obr. 7 Schéma polohy sond ve 2.NP.



Obr. 8 Schéma polohy sond ve 3NP



Obr. 9 Schéma polohy sond v prostoru krovu.