



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

K L O K N E R Ů V Ú S T A V
Šolínova 7, 166 08 Praha 6 – Dejvice

**Expertní zpráva č.
1600 J 275**

Datum vydání zprávy

9. října 2016

Oddělení KÚ

Experimentální
tel. +420 224 353 537

Objednatel: NOVÁK & PARTNER
Perucká 2481/5
120 00 Praha 2

Expertní zpráva:

Stavebně technický průzkum – Centrum Chocerady

Vypracoval:

Ing. Milan Rydval

Spolupráce:

Ing. Tomáš Bittner
Ing. Šárka Nenadálová
Ing. Daniel Dobiáš, Ph.D.
Dušan Štěpánek

Odpovědný řešitel:

Ing. Milan Rydval

Vedoucí oddělení:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Ředitel KÚ:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Výtisk číslo:

1 2 3 4

Rozdělovník:

Objednatel: 3x
Archiv KÚ: 1x

Zpráva může být reprodukována pouze jako celek. Části zprávy mohou být reprodukovány, publikovány nebo jinak použity pouze na základě písemného souhlasu ředitele Kloknerova ústavu.

ANOTACE

Zpráva uvádí výsledky stavebně technického průzkumu konstrukcí objektu Centrum Chocerady.

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost dle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14.10.2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13.7.2004, č.j. 228/203–Zn.

Laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT v Praze je akreditovaná českým institutem pro akreditaci, o.p.s. (ČIA) podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. Předmětem akreditace je **zkoušení mechanicko-fyzikální a reologických vlastností stavebních materiálů, statické a dynamické zkoušky stavebních konstrukcí, součástí a prvků včetně vyšetřování dynamických účinků na konstrukce**. Platnost osvědčení do 17. 5. 2018

Klíčová slova: Schmidtův tvrdoměr, pevnost v tlaku, beton, karbonatace, mrazuvzdornost

OBSAH:

1. ÚVOD	4
2. PODKLADY	4
3. POUŽITÁ ZAŘÍZENÍ.....	5
4. POUŽITÉ METODY A POSTUPY	6
4.1 RÁMCOVÁ VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA	6
4.2 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU	6
4.3 IDENTIFIKACE A KOROZNÍ STAV VÝZTUŽE	6
4.4 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU.....	7
4.5 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI MALTY V TLAKU	8
4.6 PEVNOST ZDIVA V TLAKU	9
4.7 VLHKOST ZDIVA.....	9
4.8 OBSAH VE VODĚ ROZPUSTNÝCH SOLÍ VE ZDIVU (ZASOLENÍ ZDIVA)	10
4.9 MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM	10
4.10 ROZMĚRY KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ, SKLADBY A TVAR KONSTRUKCÍ	10
5. VÝSLEDKY STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU	10
5.1 BETON A BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ.....	11
5.1.1 Pevnost betonu v tlaku, tloušťka krycí vrstvy	11
5.1.2 Zjištění druh výztuže a návrhové charakteristiky výztuže	11
5.2 ZDIVO – PEVNOST ZDIVA	12
5.2.1 Druh, vazba a charakter zdiva, poškození zdiva trhlinami	12
5.2.2 Nedestruktivní zkoušky pevnosti malty v tlaku	13
5.2.3 Nedestruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku	13
5.2.4 Pevnost zdiva v tlaku dle metodiky EN	13
5.3 ZDIVO – VLHKOSTNÍ PRŮZKUM ZDIVA.....	14
5.3.1 Plošný vizuální průzkum zdiva z hlediska vlhkosti a zasolení	14
5.3.2 Vlhkost zdiva.....	15
5.3.3 Příčiny vlhkosti zdiva.....	16
5.3.4 Obsah ve vodě rozpustných solí ve zdivu – zasolení zdiva	16
5.4 MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM	16
5.5 SKLADBY VYBRANÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ.....	20
5.5.1 Rozměry a vyztužení železobetonových stropních konstrukcí	20
5.5.2 Rozměry dřevěných stropních trámových konstrukcí.....	20
6. ZÁVĚRY	21
7. SEZNAM PŘÍLOH	24

1. ÚVOD

Na základě objednávky č. 14NO00017 společnosti NOVÁK&PARTNER, s.r.o. ze dne 02. 09. 2016 provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT v Praze stavebně technický průzkum stávajících podlah, vybraných stěn a stropů, mykologický průzkum v rámci akce „Centrum Chocerady“.

Cílem prací bylo získat obraz o aktuálním stavu konstrukce z hlediska konstrukčního i vlhkostního a poskytnout podklad pro návrh sanačního opatření, který zpracovává objednatel.

Veškeré práce proběhly v září 2016.

V rámci prací byly pracovníky Kloknerova ústavu provedeny následující práce:

- a) rámcová vizuální prohlídka konstrukce;
- b) konstrukční řešení a skladby vybraných stropních konstrukcí;
- c) nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku, stanovení pevnostní třídy betonu;
- d) nedestruktivní zkoušky pevnosti zdiva a malty;
- e) stanovení vlhkosti a zasolení zdiva;
- f) mykologický rozbor;
- g) fotografická dokumentace;
- h) zpracování souhrnné zprávy.

2. PODKLADY

- [1] Zaměření stávajícího stavu, půdorysy, řezy (poskytl zástupce objednatele Ing. P. Kaštánek, NOVÁK&PARTNER, s.r.o.)
- [2] ČSN 73 1373 (73 1373) – Nedestruktivní zkoušení betonu - Tvrdoměrné metody zkoušení betonu, říjen 2011;
- [3] ČSN ISO 13822 (73 0038) – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí, leden 2015;
- [4] ČSN 73 0038 – Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení, leden 2015;
- [5] ČSN EN 12504-2 (73 1303) – Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem, březen 2002;
- [6] ČSN 73 2011: Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí, červen 2012;
- [7] ČSN EN 13791 (73 1303) – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích, červen 2007;
- [8] ČSN EN 206-1 (73 2403) – Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (norma zrušena);
- [9] ČSN EN 206 (73 2403) – Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, srpen 2014;

- [10] ČSN P 73 2404 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace, leden 2016;
- [11] ČSN 73 1101 – Navrhování zděných konstrukcí (nahrazeno [12]), červen 1961;
- [12] ČSN EN 1996-1-1+A1 (73 1101) – Navrhování zděných konstrukcí (náhrada ČSN 73 1101), listopad 2013;
- [13] ČSN EN 772-1 (72 2635) – Zkušební metody pro zdicí prvky. Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku, květen 2001;
- [14] ČSN 72 2605 – Skúšanie tehliarských výrobkov. Stanovenie mechanických vlastností, květen 1979;
- [15] ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení, listopad 2000;
- [16] ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení, listopad 2000;
- [17] ČSN 73 0610 – Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení, listopad 2000;
- [18] ČSN EN ISO 10304-1 (75 7391) – Jakost vod – Stanovení rozpuštěných aniontů metodou kapalinové chromatografie iontů - Část 1: Stanovení bromidů, chloridů, fluoridů, dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů a síranů, září 2009;
- [19] Richard Wasserbauer - Biologické znehodnocování staveb;
- [20] Antonín Příhoda - Houby a bakterie poškozující dřevo;
- [21] Protokol - Laboratorní analýza vzorků - Milan Pechač (ČMS) - viz Příloha XX;
- [22] ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách (neplatná, zrušena 2005; ČSN 73 0038 [4] je obsahově jiná norma).

3. POUŽITÁ ZAŘÍZENÍ

- | | |
|--|---------------------------------|
| ➤ Měřičské pásmo 5m, Assist | - metrologické číslo P 01 009 M |
| ➤ Schmidtův odrazový tvrdoměr – typ N-34 | - metrologické číslo S 12 020 M |
| ➤ Posuvné měřítko 150 mm, SOMET, digitální | - metrologické číslo P 01 001 M |
| ➤ Sušárna HS 202 | - metrologické číslo P 10 001 T |
| ➤ Váhy KERN 6,2 Kg/0,01 | - metrologické číslo P 04 018 M |
| ➤ HILTISCAN PS1000 | |
| ➤ Indentor | |
| ➤ příložený kapacitní vlhkoměr DM4A | |
| ➤ Úhlová bruska Bosch | |
| ➤ Lehké vrtací/bourací kladivo Bosch | |
| ➤ Příklepová vrtačka Bosch | |

4. POUŽITÉ METODY A POSTUPY

4.1 RÁMCOVÁ VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA

Vizuální prohlídka, i když ji nelze upřít subjektivnost, je jedním z nejdůležitějších postupů, neboť jen tento postup umožňuje odhalit nedostatky prakticky v celé zkoumané ploše konstrukce.

V rámci stavebně technického průzkumu byla v diagnostikovaných oblastech provedena rámcová vizuální prohlídka nosných zděných a železobetonových konstrukcí a konstrukcí krovu. Prohlídka byla cílená na vyhledávání příp. závažných statických trhlin, drcení zdiva či betonu, degradační a korozní vlivy, apod. Prohlídka byla provedena pro účely stanovení návrhové pevnosti zdiva a příp. zhodnocení stávajícího stavu nosných zděných a ŽB konstrukcí a konstrukcí krovu.

V rámci rámcové vizuální prohlídky byly pořízeny fotografie, které mapují reálný stav konstrukce. Tyto fotografie jsou uvedeny jako Příloha č. 1 této zprávy.

4.2 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro nedestruktivní stanovení pevnosti betonu v tlaku byla použita tvrdoměrná metoda Schmidtova tvrdoměru (typu N-34, metrologické číslo S 12 020 M). Zkoušky, včetně jejich vyhodnocení, byly provedeny v souladu s ČSN 73 1373 [2], ČSN EN 12504-2 [5] a ČSN ISO 13822 [3].

Metoda je založena na principu pružného rázu dvou těles. Při zkoušce krychelné pevnosti betonu v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem se zjišťuje velikost odrazu a úderného ocelového beranu vyvolaného pružinou od ocelového razníku opřené o povrch betonu. Měřeným parametrem je tedy velikost odrazu a zachycená ukazatelem na stupnici umístěné na pouzdru tvrdoměru.

Velikost odrazu a je závislá na pružnosti a tvrdosti betonu. Naměřené hodnoty odrazu a se převedou dle obecného kalibračního vztahu uvedeného v ČSN 73 1373 [2] na krychelnou pevnost betonu v tlaku s nezaručenou přesností f_{be} , která se násobí součiniteli α_t a α_w zohledňujícími stárí a vlhkost betonu.

Zpracování výsledků pro stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku $f_{ck, cube}$, resp. pevnostní třídy betonu, bylo provedeno dle ČSN ISO 13822 [3] a ČSN EN 13791 [7].

Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku jsou uvedeny v Příloze 2.X této zprávy.

4.3 IDENTIFIKACE A KOROZNÍ STAV VÝZTUŽE

Destruktivně: Pro účely lokalizace a identifikace výztuže a stanovení tloušťky krycí vrstvy byly provedeny destruktivní sondy lehkým elektrickým bouracím kladivem BOSCH, v nichž byla odhalena výztuž. Průměr výztuže byl měřen posuvným měřítkem, druh použité výztuže a

její korozní stav byl stanoven vizuální prohlídkou výztuže. Dále byla měřena tloušťka krycí vrstvy. Výpočtové charakteristiky výztužné oceli byly stanoveny dle ČSN ISO 13822 [3] na základě tvaru povrchu výztuže a stáří stavby.

Nedestruktivně: V diagnostikovaných oblastech byly provedeny scany přístrojem HILTI PS 1000 dle metodiky dodavatele zařízení. Přístroj pracuje na principu vysílání elektromagnetických pulzů do konstrukce. Výstupem registrace odrazů el. pulzů od nehomogenit materiálu je plošný scan s příčným řezem dané konstrukce. K orientačnímu stanovení tloušťky krycí na vnějších površích jednotlivých konstrukcí bylo použito softwarového rozhraní Hilti PROFIS PS 1000.

Přístroj HILTI PS 1000 pracuje s maximální detekční hloubkou 300 mm. Přesnost indikace hloubky menší než 100mm je $\pm 10\text{mm}$. Při hloubce nad 100mm je přesnost $\pm 15\%$. Přesnost lokalizace je $\pm 10\text{mm}$.

Scany byly vyhotoveny na konstrukci tak, aby byla schémata zobrazena zleva doprava a shora dolů. V horní části scanu je zobrazen rastr výztuže a v dolní části vykreslení se nachází řez v kolmé rovině. Scany jsou uvedeny v Příloze 3.

Výsledky stanovení polohy a krycí vrstvy výztuže jsou uvedeny v Příloze 2.X této zprávy.

Korozní stav výztuže byl posuzován vizuálně a klasifikován dle následující stupnice:

- **povrchová** – povrchová koroze bez výrazného oslabení plochy průřezu,
- **silná** – koroze s tvorbou korozních zplodin a oslabením plochy průřezu 5 – 10 %,
- **hloubková** – hloubková koroze s odlupováním korozních zplodin ve vrstvách a výrazným oslabením plochy průřezu (max. do 50 % plochy průřezu),
- **extrémní** – hloubková koroze s oslabením plochy průřezu nad 50 %.

4.4 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI CIHEL V TLAKU

Pro stanovení pevnosti cihel v tlaku v širším záběru byla použita nedestruktivní zkouška Schmidovým tvrdoměrem (typ N-34). Tato zkouška není pro zkoušení cihel normována, nicméně naše mnohaleté zkušenosti prokazují, že touto zkouškou lze odvodit pevnost cihel v tlaku. Zkoušky a jejich vyhodnocení bylo provedeno dle ČSN 73 1373 [2]. Touto zkouškou lze odvodit nejen pevnost cihel v tlaku, ale také posoudit homogenitu pevností cihel v celé konstrukci a rozhodnout, pro které části konstrukce byly použity cihly stejných pevnostních parametrů, aniž by bylo nutné provádět rozsáhlé destruktivní zkoušky.

Před vlastní zkouškou byl povrch zkoušených cihel očištěn a obroušen brusku s diamantovým kotoučem. Z hodnot odskoku Schmidova tvrdoměru a byla dle obecného kalibračního vztahu uvedeného v ČSN 73 1373 [2] pro nedestruktivní zkoušení betonu odvozena hodnota f_{be} . Skutečná pevnost cihel v tlaku f_c byla stanovena pomocí převodního součinitele α_c dle následujícího vztahu:

$$f_c = f_{be} \cdot \alpha_c$$

Převodní součinitel α_c se stanoví na základě výsledků destruktivních a nedestruktivních zkoušek jako průměrná hodnota poměrů $f_{c,des} / f_{be}$ stanovených na stejných cihlách, kde $f_{c,des}$ je pevnost cihel v tlaku zjištěná destruktivní zkouškou. Součinitel α_c není normován a jeho hodnota se může pohybovat na základě našich mnohaletých zkušeností v poměrně širokém rozmezí (0,2 - 0,7).

S ohledem na skutečnost, že nebyly provedeny destruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku, byla pro přepočet nedestruktivně stanovených pevností cihel na pevnost skutečnou stanovena hodnota součinitele α_c kvalifikovaným odhadem.

Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti zdiva v tlaku jsou uvedeny v Příloze 2.X této zprávy.

4.5 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI MALTY V TLAKU

Pevnost malty je jedním ze základních parametrů pro stanovení charakteristické, resp. návrhové pevnosti zdiva. Posuzování kvality zdicí malty v hotovém zdivu je velmi obtížné, protože v běžných případech nelze z ložných nebo styčných spár odebrat vzorky malty takové velikosti, aby bylo možno provést destruktivní zkoušku.

ČSN 73 0038 [4] doporučuje stanovit pevnost malty buď tvrdoměrnou zkouškou nebo odhadem dle hloubky vrypu nebo metodami lokálního porušení nebo na základě obsahu pojiva stanoveného chemickým rozbořem.

Pro stanovení pevnosti malty v tlaku f_m byla v tomto případě použita nedestruktivní tvrdoměrná metoda vyvinutá v KÚ ČVUT, která byla od té doby mnohokrát prověřovaná v praktických aplikacích. Metoda vychází z předpokladu, že existuje závislost mezi pevností malty v tlaku a její tvrdostí. Principem zkušebního postupu je stanovení tvrdosti malty, která je při této zkoušce charakterizována odporem válcového indentoru zaráženého do malty kladivem o hmotnosti 1 kg ze vzdálenosti 0,2 m do hloubky 5 mm.

Měřeným parametrem je počet úderů potřebných k zaražení indentoru, který je korelován s pevností malty v tlaku, a to na základě neustále upřesňovaného vlastního korelačního vztahu pracovníka, který zkoušku provádí. Metoda je vhodná pro posuzování malt vápenných nebo vápenocementových s horní hranicí pevnosti v tlaku do 10 MPa. I přes poměrně značnou nejistotu měření obvyklou pro nedestruktivní zkoušky (cca $\pm 20\%$), jsou takto získané výsledky ve velké většině případů dostačující pro stanovení charakteristické, resp. návrhové pevnosti zdiva. Významnou výhodou této zkoušky je zejména její rychlost a operativnost.

Výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti malty v tlaku jsou uvedeny v Příloze 2.X této zprávy.

4.6 PEVNOST ZDIVA V TLAKU

Pevnost zdiva v tlaku se dříve stanovovala dle tabulky 2, ČSN 73 1101 [11], která je dnes neplatná a byla nahrazena ČSN EN 1996 [12].

Při posuzování konstrukcí dle Eurokódu ČSN EN 1996 [12] je nutno provést výpočet charakteristické pevnosti zdiva f_k dle vztahů uvedených v ČSN ISO 13822 [3]. Zkouškami zjištěnou pevnost kusového staviva v tlaku f_c je nutno převést na normalizovanou pevnost f_b dle ČSN EN 772-1 [13] a jako pevnost malty je možno uvažovat průměrnou hodnotu f_m zjištěnou zkouškami nebo např. kvalifikovaným odhadem.

Volba součinitelů γ_m pro stanovení návrhové (výpočtové) pevnosti zdiva f_d je součástí komplexního statického posouzení (ČSN ISO 13822, Příloha NF). Součinitelé γ_m zahrnují dílčí součinitel spolehlivosti, vazbu zdiva a vyplnění spár maltou, vlhkost zdiva a poškození zdiva trhlinami.

Vlhkost zdiva pro účely odvození součinitele γ_m , kterým se zohledňuje vlhkost zdiva při stanovování jeho návrhové pevnosti, byla orientačně měřena instrumentální metodou pomocí příložného kapacitního vlhkoměru DM4A.

4.7 VLHKOST ZDIVA

Vlhkost zdiva byla stanovena jak gravimetrickou analýzou, tak i instrumentální metodou měřením vlhkosti příložným kapacitním vlhkoměrem DM4A.

Pro klasifikaci vlhkostního stavu zdiva gravimetrickou metodou byly z různých hloubek zdiva odebrány prachové vzorky. Prachový vzorek se odebíral vrtem Ø 16 mm provedeným do zdiva a prach vycházející z vrtu se jímá. Následně byl vložen do plastové nádoby s parotěsným uzávěrem. Vzorky zdiva byly odebírány z hloubky cca 50 – 150 mm.

V laboratoři byly vzorky zváženy na vahách KERN 6,2 Kg/0,01 a sušeny po dobu 20 hodin v sušárně HS 210A při teplotě 105°C. Poté byly opět zváženy a byl proveden výpočet vlhkosti zdiva dle vztahu:

$$w = (m_{\text{vlhk.}} - m_{\text{such.}}) / m_{\text{such.}} \cdot 100 \text{ (\% hm.)}$$

kde: $m_{\text{vlhk.}}$ = hmotnost vlhkého vzorku;

$m_{\text{such.}}$ = hmotnost suchého vzorku.

Hodnocení vlhkostního stavu zdiva a klasifikace vlhkosti byly provedeny dle ustanovení ČSN P 73 0610 [17].

Výsledky měření a stanovení vlhkosti zdiva jsou uvedeny v Příloze 2.X této zprávy.

4.8 OBSAH VE VODĚ ROZPUSTNÝCH SOLÍ VE ZDIVU (ZASOLENÍ ZDIVA)

Pro získání komplexního obrazu o stavu zdiva a tvorbu podkladů pro příp. návrh sanace byl stanovován obsah ve vodě rozpustných solí ve zdivu.

Pro zhodnocení stupně zasolení zdiva byly ze zdiva odebrány prachové vzorky. Prachový vzorek se odebíral pomocí návrtu (vrták Ø 16 mm) a prach vycházející z návrtu se jímá. Následně byl vložen do plastové nádoby s těsným uzávěrem. Vzorky zdiva byly odebírány z hloubky cca 50 – 150 mm.

Vysušené vzorky byly namlety na analytickou jemnost. Následně byly ze vzorků připraveny vodné výluhy v destilované vodě v poměru 1:10 (vzorek : voda). Doba vyluhování byla 24 hodin. Na výluhu se stanovovaly obsahy chloridových iontů (Cl^-), síranových iontů (SO_4^{2-}) a iontů dusičnanových (NO_3^-).

Výluhy byly analyzovány dle ČSN EN ISO 10304-1 [18] a stupeň zasolení zdiva byl klasifikován dle ČSN P 73 0610 [17].

Výsledky stanovení zasolení zdiva jsou uvedeny v Příloze 2.X této zprávy.

4.9 MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM

V rámci prohlídky byl stav dřevěných stropních konstrukcí (střední části objektu a přístvaku) a krovů (západní a východní část objektu) posouzen vizuálně, poklepem, vrypy na jednotlivé dřevěné prvky a rozbořem odebraných vzorků dřeva.

Vzorky byly odebírány z přístupných částí (v provedené sondě či odkrytá část krovu). Místa odběru vzorků jsou lokalizována v Příloze 7.1-4. Vzorky byly vyhodnoceny pod mikroskopem, kde byla stanovena jejich míra napadení a poškození. U vybraných vzorků bylo dále provedeno laboratorní vyšetření.

4.10 ROZMĚRY KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ, SKLADBY A TVAR KONSTRUKCÍ

Rozměry konstrukčních prvků a skladby konstrukcí byly měřeny ocelovým metrem. Rozměr prvku byl změřen přímo, nebo vypočten z jiných relevantních přímo změřených rozměrů. Průměr výztuže byl měřen posuvným měřítkem. Světlý rozpon prvků stropních konstrukcí byl měřen měřičským pásmem Assist 5,0 m.

Skladby stropních konstrukcí, včetně podlahy, byly zjišťovány destruktivními sondami v kombinaci s vrty Ø 10 mm. Jednotlivé skladby jsou uvedeny

5. VÝSLEDKY STAVEBNĚ TECHNICKÉHO PRŮZKUMU

Rozsah stavebně technického průzkumu, včetně přibližné polohy sond, byl zadán statikem (Ing. P. Kaštánkem, NOVÁK & PARTNER s.r.o.), dne 7. 9. 2016.

5.1 BETON A BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

5.1.1 Pevnost betonu v tlaku, tloušťka krycí vrstvy

Pevnost betonu v tlaku byla zjišťována nedestruktivními zkouškami pevnosti betonu v tlaku (kap. 4.2), a to na konstrukci stropů a sloupů po výšce objektu.

V rámci nedestruktivního stanovení polohy a krytí výztuže ŽB stropních desek bylo použito přístroje HILTI PS 1000 (kap. 4.3). Zjištěné tloušťky krycí vrstvy se pohybují v rozmezí 5 – 10 mm.

Lokalizace míst nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku je vyznačena v Příloze X.

Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku v Příloze 2.X.

Z provedených měření lze konstatovat:

- Průměrná krychelná pevnost stanovená nedestruktivní metodou ze všech míst je **22,6 MPa**. Jednotlivé hodnoty se pohybují v rozmezí 17,1 – 29,70 MPa.
- Pevnostní třída betonu stanovená ze všech výsledků nedestruktivních zkoušek je na úrovni C12/15.
- **Tloušťka krycí vrstvy výztuže betonem se pohybuje v rozmezí 5 – 10 mm (Příloha 2.X).**

5.1.2 Zjištěný druh výztuže a návrhové charakteristiky výztuže

Identifikace výztuže byla provedena vizuálně dle charakteru povrchu výztuže a stáří stavby (cca 1905). Odvození vlastností výztužných ocelí pak bylo provedeno na základě údajů uvedených v ČSN ISO 13822 [3].

Destruktivními sondami do stropů nad 1.NP a 2.NP byla ve všech případech zjištěna výztuž kruhového průřezu s hladkým povrchem.

Výztuž kruhového průřezu s hladkým povrchem byla používána v letech 1920 až 1965 a měla označení C s indexovým značením (např. Cb, Cc, C34, C38), které charakterizovalo její některé mechanické vlastnosti. Nejčastěji používanou výztuží v té době byla ocel Cb. Všechna výše uvedená výztuž s označením C má stejné návrhové hodnoty pevnosti a tahu i tlaku.

Vlastnosti zjištěné výztužné oceli jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1: Vlastnosti zjištěné výztužné oceli dle ČSN ISO 13822 [3]

Druh výztuže	Vlastnosti výztužné oceli [MPa]				Svařitelnost
	Návrhová hodnota pevnosti oceli pro beton pevnostní třídy C 12/15 a vyšší		Charakteristická hodnota oceli		
	tah	tlak	mez kluzu (mez 0,2)	mez pevnosti	
C	180	180	neuvedena	min. 340 ¹⁾	neuvedena

¹⁾ Ocel C_c a C₃₄ = min. 340 MPa, ocel C_b = min. 350 MPa a ocel C₃₈ = min. 370 MPa [3].

Korozní stav výztuže byl hodnocen dle stupnice uvedené v kap. 4.3, a to na základě vizuální prohlídky výztuže odhalené destruktivními sondami.

Korozní stav výztuže je zachycen na fotografiích v Příloze XX.

Na základě vizuální prohlídky destruktivně odhalené výztuže lze konstatovat:

- Výztuž odhalená ve všech sondách je buď bez známek koroze, nebo je zasazena povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu.
- Obecně lze tedy říci, že z **korozního hlediska je výztuž v poměrně dobrém stavu.**

5.2 ZDIVO – PEVNOST ZDIVA

V rámci zadání průzkumu byla stanovena charakteristická a návrhová pevnost zdiva. Za tímto účelem byla provedena rámcová vizuální prohlídka s ohledem na poškození zdiva trhlinami, zhodnocena vazba zdiva a vyplnění spár maltou, dále bylo provedeno orientační měření vlhkosti zdiva příložným vlhkoměrem a nedestruktivní zkoušky pevnosti cihel a malty v tlaku.

5.2.1 Druh, vazba a charakter zdiva, poškození zdiva trhlinami

Pro účely stanovení návrhové pevnosti zdiva v tlaku byla provedena rámcová vizuální prohlídka zdiva, a to zejména s ohledem na poškození zdiva trhlinami. V jednotlivých zkušebních místech byl určen druh zdiva, zhodnocena vazba a charakter zdiva a vyplnění spár maltou.

Orientační měření aktuální vlhkosti zdiva pro odvození součinitele γ_m , ke stanovení návrhové pevnosti zdiva bylo provedeno kapacitním vlhkoměrem DM4A (kap. 4.7). Měření vlhkosti bylo v jednotlivých zkušebních místech provedeno na cihlách.

Lokalizace zkušebních míst je vyznačena v Příloze 2. Charakter zdiva v jednotlivých zkušebních místech je zachycen na fotografiích v Příloze 1.

Na základě výsledků rámcové vizuální prohlídky a dalších zjištěných skutečností zdiva lze konstatovat:

- Zdivo v oblasti zkušebních míst Z1 až Z10 (Příloha 2) je sourodé (Příloha 1, foto XX).
- Vazbu cihelného zdiva lze obecně hodnotit jako průměrnou, vyplnění spár maltou je dobré.
- Orientačně zjištěná vlhkost zdiva příložným vlhkoměrem nepřesahuje 5,3 % hm., tj. zvýšený stupeň vlhkosti (Příloha 5).

5.2.2 Nedestruktivní zkoušky pevnosti malty v tlaku

Pevnost malty v tlaku byla zjišťována nedestruktivní tvrdoměrnou metodou vyvinutou v KÚ ČVUT (kap. 4.5). Zkoušky pevnosti malty v tlaku byly provedeny ve stejných místech jako nedestruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku.

Lokalizace zkušebních míst je vyznačena v Příloze 2. Vyhodnocení zkoušek pevnosti malty v tlaku je uvedeno v Příloze 4.

Na základě vyhodnocení výsledků nedestruktivních zkoušek pevnosti malty v tlaku lze konstatovat:

- Pevnosti malty v tlaku zjištěné v jednotlivých zkušebních místech nevykazují výraznější rozdíly.
- Pro stanovení pevnosti zdiva byla uvažována **průměrná hodnota pevnosti malty zjištěná zkouškami $f_m = 0,21$ MPa.**

5.2.3 Nedestruktivní zkoušky pevnosti cihel v tlaku

Pro stanovení pevnosti cihel v tlaku nedestruktivní zkouškou byl použit Schmidtův tvrdoměr (kap. 4.4). Převodní součinitel $\alpha_c = 0,39$ byl stanoven kvalifikovaným odhadem.

Lokalizace zkušebních míst je vyznačena v Příloze 2. Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti cihel v tlaku je uvedeno v Příloze 4.

Na základě vyhodnocení destruktivních a nedestruktivních zkoušek pevnosti cihel v tlaku lze konstatovat:

- Průměrné pevnosti cihel zjištěné v jednotlivých zkušebních místech se výrazněji neliší.
- Pro stanovení pevnosti zdiva byla uvažována **průměrná hodnota pevnosti cihel zjištěná zkouškami $f_c = 10,7$ MPa.**

5.2.4 Pevnost zdiva v tlaku dle metodiky EN

Při posuzování konstrukcí dle Eurokódu ČSN EN 1996 [12] je nutno provést výpočet charakteristické pevnosti zdiva f_k dle vztahů uvedených v ČSN ISO 13822 [3].

Zkouškami zjištěnou pevnost kusového staviva f_c je nutno převést na normalizovanou pevnost f_b dle ČSN EN 772-1 [13] a jako pevnost malty je možno uvažovat průměrnou hodnotu f_m zjištěnou zkouškami.

Volba součinitelů γ_m pro stanovení návrhové (výpočtové) pevnosti zdiva f_d je součástí komplexního statického posouzení.

V Příloze 4, tab. XX, jsou uvedeny námi doporučené hodnoty součinitelů γ_m a z nich vypočtená návrhová pevnost zdiva f_d . Je však na rozhodnutí statika, jaké hodnoty γ_m pro stanovení návrhové pevnosti zdiva použije (ČSN ISO 13822, Příloha NF [3]).

Na základě výsledků zkoušek pevnosti malty a cihel v tlaku, s ohledem na nedestruktivní charakter některých zkoušek, vazbu, poškození zdiva, charakter zdiva a rozsah provedených zkoušek, **doporučujeme pro statické posouzení uvažovat charakteristické a doporučené návrhové pevnosti zdiva dle tab. 2.**

Tab. 2: Charakteristické a doporučené návrhové pevnosti zdiva

Konstrukce / zdivo	Charakteristická pevnost zdiva f_k [MPa]	Doporučená návrhová pevnost zdiva f_d [MPa]
Zdivo / cihelné	1,18	0,60

Hodnoty pevnosti zdiva uvedené v tabulce jsou zaokrouhlené (viz Příloha 4.6).

5.3 ZDIVO – VLHKOSTNÍ PRŮZKUM ZDIVA

5.3.1 Plošný vizuální průzkum zdiva z hlediska vlhkosti a zasolení

Vizuální prohlídkou zdiva v 1.PP až 3.NP bylo provedeno zmapování aktuálních vizuálně patrných projevů zasažení zdiva vlhkostí.

Fotografická dokumentace z vizuální prohlídky je uvedena v Příloze 1, lokalizace fotografií je uvedena na obrázku v Příloze 5.

Na základě vizuální prohlídky zdiva lze obecně konstatovat:

- Působení vlhkosti se v současné době projevuje vlhkostními mapami, degradací omítky a nátěrů a to zejména v místech nefunkčního napojení dešťových svodů a podél objektu, kde je odvod vody z okolních povrchů ve špatném technickém stavu případně zcela chybí.

- V interiéru je jediným místem se zvýšenou vlhkostí a výraznějším projevem vlhkosti a zasolení zdiva vnější vstup do sauny, kde jsou na stěně patrné vlhkostní mapy, degradace malby a nátěrů, štuků a vrchních vrstev omítek.

5.3.2 Vlhkost zdiva

Pro účely zjištění vlhkostního stavu zdiva po výšce objektu byly odebrány 3 vzorky pro gravimetrickou analýzu (kap. 4.7). Vzorky byly odebírány z hloubkové úrovně 50 – 150 mm. Dále bylo provedeno měření vlhkosti zdiva kapacitním příložným vlhkoměrem DM4A, a to v 23 profilech (celkem v 30 měřených bodech). Místa pro stanovení vlhkosti byla volena tak, aby objektivně mapovala celkovou vlhkostní situaci vzhledem k původnímu i současnému okolnímu terénu.

Lokalizace míst odběru vzorků pro stanovení vlhkosti gravimetrickou analýzou, místa měření příložným vlhkoměrem a souhrnné grafické znázornění výsledků analýz a měření je uvedeno v Příloze 5.

Výsledky gravimetrické analýzy a měření vlhkosti zdiva příložným vlhkoměrem, včetně klasifikace vlhkosti zdiva dle ČSN P 73 0610 [17], jsou uvedeny v Příloze 5.

Shrnutí výsledků je uvedeno v tab. 3.

Tab. 3: Shrnutí výsledků gravimetrické analýzy a měření vlhkosti zdiva vlhkoměrem

Podlaží	Vlhkost [% hm.] stanovená					
	gravimetrickou analýzou (průměr)			příložným vlhkoměrem (průměr)		
	do 0,3 m	do 0,6 m	nad 0,6 m	do 0,3 m	do 0,6 m	nad 0,6 m
1.NP	2,52 - 3,70 (3,11)	-	-	2,9 - 8,6 (4,73)	2,9- 9,0 (5,3)	1,4 -9,0 (4,91)
2.NP	0,46 (0,46)	-	-	2,5 - 3,80 (3,37)	-	-
3.NP	-	-	-	1,0 - 5,1 (2,58)	-	-

Klasifikace vlhkosti zdiva dle ČSN P 73 0610 [17]

velmi nízká	nízká	zvýšená	vysoká	velmi vysoká
w < 3 % hm.	w = 3 - 5 % hm.	w = 5 - 7,5 % hm.	w = 7,5 - 10 % hm.	w > 10 % hm.

Na základě vyhodnocení výsledků gravimetrické analýzy a měření vlhkosti zdiva po výšce objektu příložným vlhkoměrem lze konstatovat:

- Obecně lze říci, že zdivo stěn **není zasaženo vlhkostí**. V případě obvodového zdiva se jedná o **plošné zasažení velmi nízkou až nízkou vlhkostí**.
- Lokálně je zdivo zasaženo **zvýšenou vlhkostí**.
- Působení vlhkosti v 1.NP se v současné době projevuje vlhkostními mapami, degradací malby a nátěrů, štuků a vrchních vrstev omítek, a to zejména v jižní části 1.NP.

5.3.3 Příčiny vlhkosti zdiva

Na základě výsledků vlhkostního průzkumu lze stanovit tyto hlavní příčiny vlhkosti zdiva:

- zemní vlhkost působící na rubovou stranu obvodového zdiva,
- voda srážková pronikající k rubové straně obvodových stěn v místech nefunkčního odvodnění,
- voda srážková odstříkující od napojení svodů,
- voda srážková odstříkující od ulice a smáčející zdivo v úrovni 1.NP,
- voda srážková zatékající v minulosti do prostoru sauny nefunkčním či chybějícím svodem.

Celkovému negativnímu stavu zdiva z hlediska vlhkosti přispívají následující vlivy:

- místy opačný spád komunikace,
- zanesené odtokové žlaby,
- napojení svodů ze střechy na původní litinové zakončení u spodní vpusti,
- chybějící okapy.

5.3.4 Obsah ve vodě rozpustných solí ve zdivu – zasolení zdiva

Pro zjištění stupně zasolení zdiva byly odebrány 3 vzorky zdiva, které byly následně podrobeny chemické analýze (kap. 4.8). Ve vzorcích byly zjišťovány obsahy iontů chloridových (Cl^-), síranových (SO_4^{2-}) a dusičnanových (NO_3^-).

Lokalizace míst odběru vzorků je uvedena v Příloze 5. Výsledky analýz a klasifikace zdiva z hlediska obsahu ve vodě rozpustných solí dle ČSN P 73 0610 [17] jsou uvedeny v Příloze 5.

Na základě výsledků chemické analýzy odebraných vzorků zdiva lze konstatovat:

- Obsah ve vodě rozpustných solí ve všech analyzovaných vzorcích zdiva nepřekračuje nízký stupeň obsahu sledovaných solí dle ČSN P 73 0610 [17].
- Z toho lze usuzovat, že **zdivo je ve vodě rozpustnými solemi zasaženo minimálně.**

5.4 MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM

Prohlídka stropních trámů byla provedena pouze na viditelných částech konstrukce v rozsahu sond do stropních konstrukcí 1.NP až 4.NP. Dále byly prohlédnuty i oblasti již odkrytých částí stropních konstrukcí.

Celkem bylo odebráno 5 vzorků. Místa odběru vzorků jsou vyznačena v půdorysech v Příloze 7. Vzorky byly vyhodnoceny pod mikroskopem a jejich míra napadení a poškození (dle škály v tab. 4 a 5) je uvedena v tab. 6. U vzorku V3 byla dále provedena laboratorní analýza (viz protokol v Příloze 7).

Tabulka 4: Stupeň poškození dřeva dřevokaznými houbami (označení **H**)

Stupeň poškození (hniloba)		Dřevokazné houby
0	bez viditelného poškození	v rámci prohlídky sledované oblasti a zpřístupnění prvku nebylo zjištěno žádné poškození
1	počáteční	menší změny barvy dřeva (hnědá hniloba), poškození do hloubky cca 20 mm, poškození je viditelné až při odběru vzorku
2	pokročilé	viditelné vyšší změny barvy dřeva (hnědá hniloba), pokles pevnosti dřeva (stává se křehkým, snadno se láme), poškození do hloubky max 1/3 průřezu trámu, poškození viditelné i bez odběru vzorku
3	vysoké	viditelná vyšší změna barvy dřeva (hnědá hniloba), dřevo se koskovitě rozpadá (je křehké, lze ručně rozdrtit na prach), poškození do hloubky větší než 1/3 průřezu trámu, poškození viditelné i bez odběru vzorku

Tabulka 5: Stupeň poškození dřeva dřevokazným hmyzem (označení **DH**)

Stupeň poškození		Dřevokazný hmyz
0	bez viditelného poškození	v rámci prohlídky sledované oblasti a zpřístupnění prvku nebylo zjištěno žádné poškození
1	počáteční	poškození do hloubky cca 20 mm, poškození je viditelné až při odběru vzorku
2	pokročilé	pokles pevnosti dřeva (snadno se láme), poškození do hloubky max 1/3 průřezu trámu, poškození viditelné i bez odběru vzorku (viditelné výletové otvory)
3	vysoké	vysoký pokles pevnosti dřeva (rozpadá se), poškození do hloubky větší než 1/3 průřezu trámu, poškození viditelné i bez odběru vzorku (viditelné výletové otvory a samotné chodbičky)

Tabulka 6: Seznam odebraných vzorků s uvedeným stupněm poškození

Sledovaná konstrukce	Označení vzorků	Místo odběru	Stupeň nákazy vzorku
západní část objektu			
Krov 1	V1	pozednice	0
	V2	vazný trám	0
východní část objektu			
Krov 2	V3	římsa	H3
	V4	krokev	H1
	V5	vazný trám	0
	*	vzorek podroben analýze	

Doplňková laboratorní analýza vzorků je v uvedena protokolu v Příloze 7.

Na základě výsledků vizuální prohlídky a doplňkové laboratorní analýzy vzorků lze konstatovat tyto rámcové závěry:

- U stropních trámů nebylo zjištěno napadení dřeva dřevokazným hmyzem ani dřevokaznými houbami.
- V rámci prohlídky krovu **východní části budovy** bylo zjištěno pouze lokální napadení dřeva římsy dřevokaznou houbou **stupeň H3 – trámovka, aktivní stav** (viz Foto 68,69).
- V rámci prohlídky krovu (plochá střecha) **střední části budovy** nebylo zjištěno napadení dřeva dřevokazným hmyzem ani dřevokaznými houbami (viz Foto 32-48).
- V rámci prohlídky krovu **západní části budovy** bylo zjištěno pouze lokální napadení dřeva dřevokazným hmyzem sloupku stupeň DH2 (viz Foto 30). Zde doporučujeme úplnou výměnu prvku.
- V rámci prohlídky krovu **přístřešku na severní straně budovy** nebylo zjištěno napadení dřeva dřevokazným hmyzem ani dřevokaznými houbami (viz Foto 74-79).
- Podrobná lokalizace napadení dřeva je patrná z fotodokumentace a dále je vyznačena v půdorysech v Příloze 7.
- Celkově lze konstatovat, že stav všech sledovaných a přístupných dřevěných konstrukcí je ve velmi dobrém stavu a nebude vyžadovat žádné významné zásahy.

Návrhy a doporučení s ohledem na sanaci a ochranu dřeva:

- Doporučujeme odhalit všechna zazděná zhlaví stropních trámů zejména (pokud se bude provádět odkrývání stropů a jejich následné využití) a vytvořit kolem nich vzduchovou mezeru 2-3 cm pro lepší odvětrávání kondenzující vlhkosti. Vlhkost dřevěných konstrukcí nesmí ani krátkodobě převýšit 20% hm., tj. kritickou hodnotu pro napadení dřeva dřevokaznými houbami.

- V místě pokročilého až vysokého stupně poškození dřeva dřevokaznou houbou či hmyzem (stupeň 2-3), zejména v oblastech nálezu celulózožravých druhů hub (vzorek římsa), doporučujeme odstranit omítky na přilehlých obvodových stěnách, proškrábnout ložné spáry a odstranit navazující dřevěné konstrukce (základy, podhledy, podlahy, podbití, pobití, římsy) minimálně 1 – 2 m od viditelného napadení dřeva. Odstraněné dřevo by nemělo být spáleno, ale mělo by být uskladněno v igelitových pytlích a odvezeno na určenou skládku.
- V tabulce 7 jsou uvedeny postupy ošetření dřeva. V tabulce 8 jsou uvedeny vybrané přípravky k preventivní ochraně dřeva a zdiva proti dřevokazným houbám, plísním a dřevokaznému hmyzu.
- Doporučujeme provést obnovení preventivní fungicidní ochrany dřeva všech přístupných částí stropních trámů a krovu.

Tabulka 7: Způsob zásahu dle stupně narušení dřevěných prvků

Stupeň poškození		Způsob zásahu
0	bez viditelného poškození	Obnovit preventivní fungicidní ochranu dřeva.
1	počáteční	V místě viditelného poškození aplikovat biocidy a obnovit, pokud možno, fungicidní ochranu všech dřevěných prvků v okolí napadení.
2	pokročilé	Odstranit degradované vrstvy dřeva, aplikovat biocidy a obnovit, pokud možno, fungicidní ochranu všech dřevěných prvků v okolí napadení.
3	vysoké	Odstranit degradované vrstvy dřeva a posoudit statikem stav sledovaného zhlaví. V případě zachování prvku (rozhodnutí statika) je nutné aplikovat biocidy a obnovit, pokud možno, fungicidní ochranu všech dřevěných prvků v okolí napadení.

Tabulka 8: Vybrané přípravky k preventivní ochraně dřeva a zdiva proti dřevokazným houbám, plísním a dřevokaznému hmyzu

Název přípravku	Doporučená koncentrace	Minimální příjem přípravku g/m ²	Způsob aplikace	Výrobce, dodavatel
Boronit	10-12	25	nátěr, postřik 2x	Pragochema, spol s r.o.
Bochemit QB	10	20	nátěr, postřik 2x	Bochemie s.r.o.
Katrit BAQ	10	30	nátěr, postřik 2x	Katres, spol. s r.o.
Lignofix E Profi	10	20	nátěr, postřik 2x	Qualichem, spol. s r.o.
Lignofix Super	5	10	nátěr, postřik 2x	Qualichem, spol. s r.o.
Konzeol B pasta	10	25	nátěr, postřik 2x	Konzea, spol. s r.o.

5.5 SKLADBY VYBRANÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

5.5.1 Rozměry a vyztužení železobetonových stropních konstrukcí

Pro zjištění rozměrů a vyztužení ŽB prvků (stropní konstrukce) byly provedeny destruktivní sondy v kombinaci s nedestruktivním stanovením polohy výztuže (kap. 4.3).

Lokalizace sond pro zjištění vyztužení konstrukčních prvků je vyznačena v Příloze 2.

Zjištěné skutečnosti týkající se rozměrů a vyztužení diagnostikovaných ŽB prvků jsou **podrobně graficky zpracovány v Příloze 6 a zachyceny na fotografiích v Příloze 1.**

Základní údaje o rozměrech a vyztužení ŽB prvků jsou uvedeny v tab. 9 až 11.

Tabulka 9: ŽB stropy nad 1.NP a 2.NP - deska

Sonda ¹⁾	Tl. desky [mm] ²⁾	Světlý rozpon [m]	Výztuž hlavní v poli	Výztuž rozdělovací
S4	90 - 95	5,77	Ø 8	nezjištěna
S5	85 - 90	1,80 ²⁾	Ø 8 C po cca 120 - 135 mm	nezjištěna
S6	90	5,96	Ø 8	nezjištěna
S7	125 – 130	1,80 ³⁾	nezjišťováno	nezjišťováno
S8	100	1,80	Ø 8 C po cca 120 - 135 mm	nezjištěna
S9	115 – 120	4,60 ⁴⁾	nezjišťováno	nezjišťováno

¹⁾ Lokalizace sond viz Příloha 6.

²⁾ Deska probíhá přes vnitřní trám.

³⁾ Deska probíhá přes vnitřní stěnu.

⁴⁾ Deska nad saunou

5.5.2 Rozměry dřevěných stropních trámových konstrukcí

Pro zjištění rozměrů dřevěných prvků (stropní konstrukce) byly provedeny destruktivní sondy (kap. 4.10).

Lokalizace sond pro zjištění vyztužení konstrukčních prvků je vyznačena v Příloze 2.

Zjištěné skutečnosti týkající se rozměrů dřevěných prvků jsou **podrobně graficky zpracovány v Příloze 6 a zachyceny na fotografiích v Příloze 1.**

Základní údaje o rozměrech a vyztužení ŽB prvků jsou uvedeny v tab. 9 až 11.

Tabulka 10: Dřevěné trámové stropy nad 1.NP

Sonda ¹⁾	Průřez (v/š) [mm]	Světlý rozpon [m]	Osová vzdálenost mezi trámy [mm]
S2	215 / 170; 235 / 170	5,90 / 1,30 ²⁾	680

¹⁾ Lokalizace sond viz Příloha 2.

²⁾ Celkový světlý rozpon / světlý rozpon mezi stěnami chodby.

Tabulka 11: Dřevěné trámové stropy nad 2.NP

Sonda ¹⁾	Průřez (v/š) [mm]	Světlý rozpon [m]	Osová vzdálenost mezi trámy [mm]
S3	240 / 170	5,90 / 1,30 ²⁾	630
S8	240 / 175	2,40	1,04

¹⁾ Lokalizace sond viz Příloha 2.

²⁾ Celkový světlý rozpon / světlý rozpon mezi stěnami chodby.

6. ZÁVĚRY

Na základě objednávky č. 14NO00017 společnosti NOVÁK&PARTNER, s.r.o. ze dne 02. 09. 2016 provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT v Praze stavebně technický průzkum stávajících podlah, vybraných stěn a stropů, mykologický průzkum v rámci akce „Centrum Chocerady“.

Cílem prací bylo získat obraz o aktuálním stavu konstrukce z hlediska konstrukčního i vlhkostního a poskytnout podklad pro návrh sanačního opatření, který zpracovává objednatel.

Veškeré práce proběhly v září 2016.

V rámci prací byly pracovníky Kloknerova ústavu provedeny následující práce:

- rámcová vizuální prohlídka konstrukce;
- konstrukční řešení a skladby vybraných stropních konstrukcí;
- nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku, stanovení pevnostní třídy betonu;
- nedestruktivní zkoušky pevnosti zdiva a malty;
- stanovení vlhkosti a zasolení zdiva;
- mykologický rozbor;
- fotografická dokumentace;
- zpracování souhrnné zprávy.

Na základě výsledků stavebně technického průzkumu lze konstatovat tyto hlavní závěry:

➤ **VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA** (kap. 4.1, Příloha 1)

V rámci stavebně technického průzkumu byla v diagnostikovaných oblastech provedena rámcová vizuální prohlídka nosných zděných a železobetonových konstrukcí a konstrukcí krovu. Prohlídka byla cílená na vyhledávání příp. závažných statických trhlin, drcení zdiva či betonu, degradační a korozní vlivy, projevy vlhkosti apod. Prohlídka byla provedena pro účely stanovení návrhové pevnosti zdiva a příp. zhodnocení stávajícího stavu nosných zděných a ŽB konstrukcí a konstrukcí krovu z hlediska konstrukčního i vlhkostního. Fotografická dokumentace mapující je uvedena v Příloze 1.

➤ **BETON - PEVNOST BETONU V TLAKU** (kap. 4.2, Příloha 3)

Na základě výsledků nedestruktivních zkoušek (kap. 4.2) pevnosti betonu v tlaku **doporučujeme pro statické posouzení železobetonových konstrukcí uvažovat pevnostní třídu betonu C12/15.**

➤ **VÝZUTŽ** (kap. 4.3 a 5.1, Příloha 3)

Destruktivními sondami do stropních desek nad 1.NP a 2. NP byla ve všech případech zjištěna výztuž **kruhového průřezu s hladkým povrchem**. Tato výztuž, používaná v letech 1920 - 1965, má **označení C**. Vlastnosti této výztužné oceli dle ČSN ISO 13822 [3] jsou uvedeny v následující tabulce.

Druh výztuže	Vlastnosti výztužné oceli [MPa]				Svařitelnost
	Návrhová hodnota pevnosti oceli pro beton pevnostní třídy C 12/15 a vyšší		Charakteristická hodnota oceli		
	tah	tlak	mez kluzu (mez 0,2)	mez pevnosti	
C	180	180	neuvedena	min. 340 ¹⁾	neuvedena

¹⁾ Ocel C_c a C₃₄ = min. 340 MPa, ocel C_b = min. 350 MPa a ocel C₃₈ = min. 370 MPa [3].

Obecně lze říci, že z **korozního hlediska je výztuž v poměrně dobrém stavu**. Výztuž odhalená ve všech sondách je buď bez známek koroze, nebo je zasažena povrchovou korozí bez tvorby korozních zplodin a bez zjevného úbytku plochy průřezu.

➤ **VYZUTŽENÍ ŽB KONSTRUKCÍ** (kap. 5.5, Příloha 3)

Pro zjištění tl. desek a jejich vyztužení byly provedeny destruktivní sondy v kombinaci s nedestruktivním stanovením polohy výztuže.

Zjištěné skutečnosti týkající se rozměrů a vyztužení diagnostikovaných ŽB prvků jsou **podrobně graficky zpracovány v Příloze 6 a zachyceny na fotografiích v Příloze 1.**

Pro získání uceleného obrazu týkajícího se vyztužení ŽB sloupů, průvlaků a trámů doporučujeme provést dodatečný stavebně technický průzkum.

➤ **ZDIVO – PEVNOST ZDIVA A MALTY** (kap. 4.4 a 4.5, Příloha 4)

Na základě výsledků zkoušek pevnosti malty a cihel v tlaku, s ohledem na nedestruktivní charakter některých zkoušek, vazbu, poškození zdiva, charakter zdiva a rozsah provedených zkoušek, **doporučujeme pro statické posouzení uvažovat charakteristické a doporučené návrhové pevnosti zdiva v tlaku stanovené dle metodiky EN uvedené v následující tabulce.**

Konstrukce / zdivo	Charakteristická pevnost zdiva f_k [MPa]	Doporučená návrhová pevnost zdiva f_d [MPa]
Zdivo / cihelné	1,18	0,60

Hodnoty pevnosti zdiva uvedené v tabulce jsou zaokrouhlené (viz Příloha 4.6).

Pro stanovení pevnosti zdiva byla uvažována **průměrná hodnota pevnosti malty zjištěná zkouškami $f_m = 0,21$ MPa.**

➤ **ZDIVO – VLHKOSTNÍ PRŮZKUM** (kap. 4.7 a 5.3, Příloha 5)

Obecně lze konstatovat, že zdivo stěn **není zasaženo vlhkostí**. V případě obvodového zdiva se jedná o **plošné zasažení velmi nízkou až nízkou vlhkostí**. **Lokálně je zdivo zasaženo zvýšenou vlhkostí**. Působení vlhkosti v 1.NP se v současné době projevuje vlhkostními mapami, degradací malby a nátěrů, štuků a vrchních vrstev omítek, a to zejména v jižní části 1.NP.

Obsah ve vodě rozpustných solí ve všech analyzovaných vzorcích zdiva nepřekračuje nízký stupeň obsahu sledovaných solí. Z toho lze usuzovat, že **zdivo je ve vodě rozpustnými solemi zasaženo minimálně**.

Příčiny vlhkosti zdiva jsou uvedeny v kap. 5.3.3.

➤ **MYKOLOGICKÝ PRŮZKUM** (kap. 5.4, Příloha 7)

U stropních trámů nebylo zjištěno napadení dřeva dřevokazným hmyzem ani dřevokaznými houbami.

V rámci prohlídky **krovu východní části budovy** (budova 2) **bylo zjištěno pouze lokální napadení dřeva římsy dřevokaznou houbou stupeň H3.**

V rámci prohlídky **krovu (plochá střecha) střední části budovy** **nebylo zjištěno napadení dřeva** dřevokazným hmyzem ani dřevokaznými houbami.

V rámci prohlídky krovu **západní části budovy** (budova 1) **bylo zjištěno pouze lokální napadení dřeva** dřevokazným hmyzem sloupku **stupeň DH2.** Zde doporučujeme úplnou výměnu prvku.

V rámci prohlídky krovu **přístřešku na severní straně budovy** **nebylo zjištěno napadení dřeva** dřevokazným hmyzem ani dřevokaznými houbami.

Celkově lze konstatovat, že stav všech sledovaných a přístupných dřevěných konstrukcí je ve velmi dobrém stavu a nebude vyžadovat žádné významné zásahy.

Závěry uvedené v této zprávě vycházejí ze současného stavu poznání konstrukce a byly formulovány na základě výsledků průzkumných prací prováděných v určitých oblastech. Zpracovatel si vyhrazuje právo na korekce a doplnění závěrů, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které byly nad rámec provedených prací nebo byly dodatečně zjištěny mimo místa provedených zkoušek.

7. SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Fotografická dokumentace
Příloha 2	Poloha provedených sond
Příloha 3	Beton, výztuž
Příloha 4	Zkoušky zdiva a malty
Příloha 5	Vlhkostní průzkum
Příloha 6	Vybrané skladby stropních konstrukcí
Příloha 7	Mykologický průzkum