

ZPRÁVA

o „Stavebně technickém a statickém průzkumu budov C, D, E , F
v areálu FF MU“



Objednatel: **Masarykova universita**
Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno



prof. Ing. Leonard Hobst, CSc.

vedoucí Ústavu stavebního zkušebnictví

V Brně dne 26.9.2013

Počet vyhotovení: 4
Vyhotovení číslo:

OBSAH

A.	ÚVODNÍ ČÁST	3
A.1.	Údaje o zpracovateli	3
A.2.	Údaje o objednateli	3
A.3.	Předmět řešení.....	3
A.4.	Zkušební předpisy a postupy	4
A.5.	Podklady a prameny.....	4
B.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTECH	6
B.1.	Vývoj stavební činnosti v areálu Filozofické fakulty	6
B.2.	Geologické poměry areálu Filozofické fakulty	8
C.	VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY C	10
C.1.	Stavební vývoj budovy C.....	10
C.2.	Defektoskopická prohlídka budovy C	14
C.3.	Sondy v 1.PP – skladba podlah, základové konstrukce	36
C.4.	Sondy a měření pro zjištění statických poruch schodiště	47
C.5.	Skladba podlah a konstrukce stropu v nadzemních podlaží	58
C.7.	Stav krytiny a skladeb střechy	95
C.8.	Stanovení vlhkosti zdiva a chemický rozbor vzorků zdiva	102
C.9.	Místa poruch nosných stěn a příček – měření posunů	112
C.10.	Výsledky laboratorních zkoušek materiálů odebraných ze sond	121
C.11.	Hodnocení statického stavu objektu C	126
D.	VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY D	130
D.1.	Defektoskopická prohlídka budovy D	130
D.2.	Sonda k základům domečku	142
D.4.	Stanovení vlhkosti zdiva a chemický rozbor vzorků zdiva	149
D.5.	Místa poruch nosných stěn a příček – měření posunů	151
D.6.	Hodnocení stavebně technického a statického stavu objektu D	156
E.	VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY E	158
E.1.	Defektoskopická prohlídka budovy E.....	158
E.2.	Sondy	166
E.3.	Stav krovu a skladba střechy.....	170
E.4.	Stanovení vlhkosti zdiva a chemický rozbor vzorků zdiva	176
E.5.	Hodnocení stavebně technického a statického stavu objektu E.....	178
F.	VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY F	179
F.1.	Defektoskopická prohlídka budovy F	179
F.2.	Sondy	181
F.3.	Prohlídka obvodového pláště.....	185
F.4.	Hodnocení stavebně technického a statického stavu objektu F	191
G.	ZÁVĚR.....	192

A. ÚVODNÍ ČÁST

A.1. Údaje o zpracovateli

Řešitelská organizace:	Vysoké učení technické v Brně, FAST, Veverí 95, 602 00 Brno
IČO:	00216305
DIČ:	CZ00216305
Pracoviště řešitele:	Ústav stavebního zkušebnictví
Vedoucí pracoviště:	prof. Ing. Leonard Hobst, CSc.
Odpovědný řešitel:	Ing. Petr Cikrle, Ph.D., autorizovaný inženýr pro zkoušení a diagnostiku staveb
Odborná spolupráce:	Doc. Ing. Zdeněk Bažant, CSc. Doc. Ing. Antonín Paseka CSc. prof. RNDr. Pavla Rovnaníková, CSc. Ing. Ondřej Anton, Ph.D. Ing. Věra Heřmánková, Ph.D. Ing. Petr Žítt
Dále spolupracovali:	Bc. Štěpán Stanislav Ing. Patrik Suza, Ph.D. Ing. Vítězslav Kožušník

A.2. Údaje o objednateli

Objednatel:	Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 9, 602 00 Brno
IČO:	00216224
DIČ:	CZ00216224
Zástupce objednatele:	Doc. Ing. Ladislav Janíček, Ph.D, MBA, kvestor
Zástupce pro věcná jednání:	Ing. arch. Irena Čierna
Objednávka:	Hospodářská smlouva ze dne podepsaná dne 8.8.2013, číslo smlouvy zhotovitele HS123570212222.

A.3. Předmět řešení

Provedení stavebně technických a statických průzkumů nosných konstrukčních prvků a celků objektů (budov) C, D, E F v areálu FF MU a ostatních s tím souvisejících prací a činností dle „Výpisu prací“, který je součástí smlouvy mezi objednatelem a zhotovitelem.

Posouzení (hodnocení) stavebně technického a statického stavu průzkumem dotčených nosných konstrukčních prvků a celků budov C, D, E, F v areálu FF MU.

Vyhodnocení odborného posudku.

A.4. Zkušební předpisy a postupy

Zkoušky byly provedeny podle platných norem a dalších podkladů:

- [N1] ČSN ISO 13822 Navrhování stavebních konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [N2] ČSN EN 772-1 Zkušební metody pro zdící prvky. Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku.
- [N3] ČSN EN 771-1 Specifikace zdících prvků - Část 1: Pálené zdící prvky.
- [N4] ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí.
- [N5] ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
- [N6] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
- [N7] ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hm. ztvrdlého betonu
- [N8] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích.
- [N9] ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- [N10] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [N11] ČSN EN 13183-2 Vlhkost vzorku řeziva - Část 2: Odhad elektrickou odporovou metodou
- [N12] ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb - Sanace vlhkého zdiva - Základní ustanovení

A.5. Podklady a prameny

- [1] Bažant Z., Klusáček L.: Statika při rekonstrukcích staveb. 5. vydání, CERM Brno, 08/2010, ISNB 978-80-7204-692-8
- [2] Pume, D., Čermák, F.: Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Praha, Arch, 1998
- [3] Teyssler V., Kotýška V.: Technický slovník naučný. Borský & Šulc, Praha 1929
- [4] Rochla M.: Tabulky. SNTL 1979
- [5] Müller Z., Flodrová M., Budík M., Schildberger V.: Bomby nad Brnem. Město Brno ve spolupráci s vydavatelem EXPO Data spol.s r.o., 2005, ISBN 80-7293-138-5
- [6] Povolný, David: Století strávené v provizoriu, in: *Absolvent*, Časopis pro absolventy Masarykovy univerzity, ročník 2012/2013, Masarykova univerzita, Brno, 11/2012
- [7] Novák, Bořivoj: *Slovanská jazykověda na Filosofické fakultě v Brně*. Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity. A, Řada jazykovědná. 1958, roč. 7, č. A6, s. 111-118.
- [8] Kroupa, J.: Odborný popis budov areálu FF Arne Nováka
- [9] www.bam.brno.cz/architekt/33-milos-laml
- [10] www.muni.cz/history/estates/1177/1
- [11] Cihelné stropní desky Hurdis ČSN 72 2642. Cihelny Gustava Klimenta n.p., Brno, 1978.
- [12] Katastrální mapa Brna 1:2880 dle stavu v roce 1906. Archiv zpracovatele (P. Cikrle).
- [13] Jančův plán Brna 1:11520, dle katastrálních operátů na počátku roku 1926. Archiv zpracovatele (P. Cikrle).
- [14] Katastrální mapa 1:2880 dle stavu v roce 1934. Archiv města Brna, K86 Brno VIII.
- [15] Mapa Brna 1:10000, vydal Generální štáb ČSLA, 1975. Archiv zpracovatele (P. Cikrle).
- [16] Speciální geologická mapa korunních zemí Rakouska – Uherska, 1:75000, list Brünn (Brno), 1905. Archiv zpracovatele (P. Cikrle).
- [17] Stavební výkresy dokladové budovy Grohova 7 v Brně podle zaměření v červenci 1954 pro FF MU v Brně, Grohova 7. Zpracovali Kostelková L., Hradilík, V.

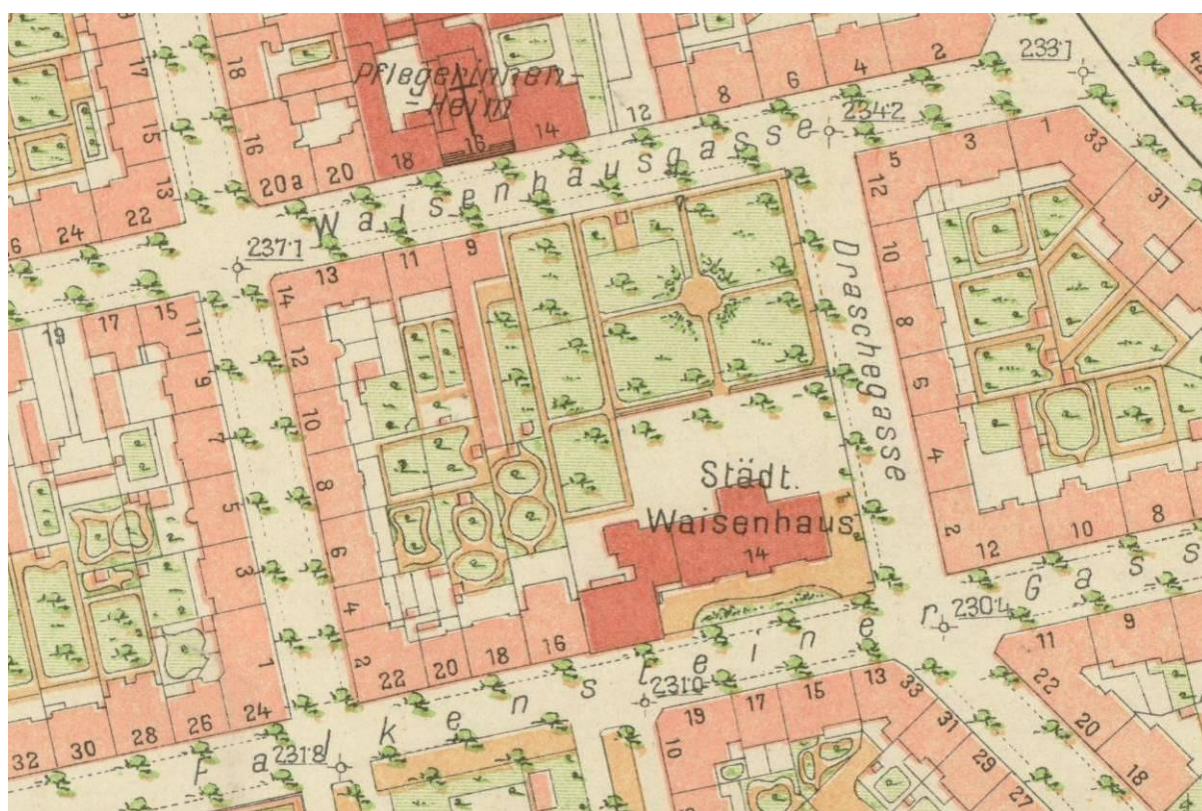
- [18] Ponča, O.: Zaměřený stav, Filozofická fakulta UJEP, objekt č. 01 - Arna Nováka 1, 9 výkresů, 1987.
- [19] Ponča, O.: Zaměřený stav, Filozofická fakulta UJEP, objekt č. 04 Grohova 7, 10 výkresů, 6/1988.
- [20] Ateliér 46, Brno: Rekonstrukce objektu FF MU Grohova 9, Stavební část, vypracovala Ing. Kobylková, zakázka č. 93-001.
- [21] ÚVAR Brno, Nástavba střechy MU Brno, Grohova 7 – Projekt pro realizaci, č. zakázky 70133/97.
- [22] Architekti Hrůza a Pelčák Ateliér Brno, s.r.o.: Rekonstrukce areálu Filozofické fakulty MU v Brně, I. etapa: Rekonstrukce suterénu a sociálních zařízení a vestavba výtahu do světlíku v budově „C“. Projekt skutečného provedení, únor 2004.
- [23] Masarykova univerzita v Brně, Pasportizace objektů a zařízení vysokých škol, Fakulta filozofická, VŠ Areál 04 Arna Nováka, vypracoval Ing. Miroslav Fabián, 1996.
- [24] Erding, a.s.: Sanace venkovní zdi budovy C, FF- Grohova 7, Brno. Projekt, 2/2009.
- [25] MZA Brno, D 24 - Sbírka spisů a plánů státních a veřejných budov, inv. č. 15 - FF MU Hronova (bez datace).
- [26] Inženýrsko-geologický průzkum areálu FF Masarykovy univerzity v Brně, Geodrill, 2006.
- [27] Pasport objektů C, D, E, F FF MU v Brně - součást zadávací dokumentace, 2013.
- [28] Kuba, Pilař architekti: SO 01 – Objekt knihovny FF MU v Brně, 1. Architektonicko – stavební část, Technická zpráva.

B. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTECH

B.1. Vývoj stavební činnosti v areálu Filozofické fakulty

Předmětem průzkumu je část komplexu budov Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně na ulici Arne Nováka č. 1. Konkrétně se jedná o budovy „C“, „D“, „E“ a „F“.

Okolo roku 1920 bylo rozhodnuto vybudovat na pozemcích do ulic Grohovy (dříve Sirotčí, do r. 1918 Waisenhausgasse) a Arne Nováka (dříve Javorová, do r. 1919 Draschegasse) rektorát Masarykovy univerzity – viz. obr. B1. Na tehdy vybraných pozemcích se nacházely staré objekty bývalého sirotčince z let 1871-72 (budova A), a dostavby z roku 1905 v proluce směrem k domu Gorkého 16 (budova B1.1). Na obr. B1 jsou obě budovy označeny jako Städt. Waisenhaus, Falkensteinergerasse 14 (dnes Gorkého 14).



Obr. B1.1: Pozemky pro výstavbu nových objektů rektorátu Masarykovy univerzity mezi ulicemi Grohova (Waisenhausgasse) a Arne Nováka (Draschegasse) na katastrální mapě z roku 1906 [12]. V dolní části zvýrazněna budova sirotčince (Städt. Waisenhaus).

Hned v letech 1920–21 byl k budově bývalého sirotčince přistavěn dvorní trakt, část fakulty označovaná později písmenem B, která však již byla zbořena.

V roce 1920 bylo rozhodnuto, že na severním okraji parcely sirotčince směrem do dnešní ulice Grohovy bude postavena prozatímní budova rektorátu Masarykovy univerzity. Původní architektonické představy byly několikrát změněny, také projektanti byli různí. K částečné realizaci výstavby budov došlo mezi lety 1921-1925, kdy vznikla budova označovaná jako „C“ do Grohovy ulice. Jak bude podrobně popsáno v části C této zprávy, výstavba probíhala

etapovitě, což je patrné ze dvou mapových dokladů – Jančova plánu z roku 1926 [14] a katastrální mapy z roku 1934 [15] – viz. obr. B1.2, B1.3.



Obr. B1.2: Zakreslená první část budovy C na Jančově plánu z poč. roku 1926 [13]. Chybí budova B, která v té době již rovněž stála.



Obr. B1.3: Na katastrální mapě z roku 1934 je již zakreslena jak dvorní budova B, tak i celá budova C, ovšem rozdělená čarou v místě napojení obou částí. V té době již stál i tzv. domeček, ovšem v jiné podobě než dnes. [14].

Křídlo do ulice Arne Nováka bylo projektováno jen v základní ideji, k realizaci budovy označované jak „D“ však došlo až v letech 1958-61, a to ve zmenšeném měřítku a ryze účelových formách [Povolný]. K budově „D“ přiléhá ještě tzv. „domeček“, přečerpávací vodárenská stanice z 30. let 20. století (viz. obr. B3), postupně přistavovaná v roce 1943 a rovněž v letech 1958-61. Stav areálu po této dostavbě je zachycen na mapě na obr. B1.4.



Obr. B1.4: Stav areálu po dostavbě budovy D na mapě 1:10000 z roku 1975 [15].

V 90. letech univerzita přikoupila rohový dům Grohova 9 (objekt „E“), který byl posléze upraven tak, aby propojil budovu „C“ s novou knihovnou (budova „F“ z roku 2002) [6].

Stavební vývoj dotčených objektů má značný význam jak z hlediska použitých materiálů a technologií, tak i z hlediska zjištěných poruch. Z toho důvodu bude v rámci kapitol o jednotlivých budovách věnována značná pozornost historii jejich výstavby.

B.2. Geologické poměry areálu Filozofické fakulty

Z inženýrskogeologického hlediska se jedná o oblast s výskytem písčitých jílu - spraší (obr. B2.1). Spraše a sprašové sedimenty jsou naváté větrem. Vyznačují se žlutohnědou barvou od hydroxidu železa. Podle zrnitosti převládají ve spraších prachové částice velikosti 0,01 až 0,05 mm (až 50%). Zbytek tvoří jílovité částice a jemný písek. Důležitou součástí spraší je uhličitán vápenatý (zrnka, bělavé povlaky na puklinách, vyplňuje dutinky po kořenech.



Obr. B2.1: Výřez ze speciální geologické mapy korunních zemí Rakouska – Uherska z roku 1905. Areál filozofické fakulty spadá do oblasti spraší (Löss) [16].

Z technického hlediska má spraš příznivé vlastnosti při výkopu základových jam a příkopů, neboť se snadno rozpojuje a svahy udrží dočasně téměř ve svislém sklonu na výšku několika metrů. Jako základová půda je **velmi stlačitelná a při různém zatížení nestejně sedá**. Tvoří souvislé pokryvy a závěje na svazích obrácených k východu a jihovýchodu.

V technické zprávě o inženýrsko – geologickém průzkumu pro rekonstrukci areálu FF MU v Brně z roku 2006 [26] se uvádí mocnost vrstev spraší od hloubky 0,7 m do 8,8 m! Podzemní voda nebyla tehdy navrtána. Z charakteristiky základové zeminy i zjištěné mocnosti vrstev spraší vyplývá, že podzákladí objektů je problematické.

Stav podzákladí by však mohly ovlivnit ještě další skutečnosti:

- Za 2. světové války při náletu 20.11.1944 byl kostel Sv. Rodiny (tzv. „Bílá svatyně“), stojící na protější straně ulice Grohovy proti budově C a E, vážně poškozen bombardováním [5]. Věž kostela musela být stržena a při rekonstrukci v letech 1947 – 1949 byl poškozený objekt přestavěn do dnešní podoby. Bombardování obvykle narušuje podloží sousedních staveb, zejména podzemní vodní režim.
- Pod částí budovy D byl v šedesátých letech minulého století vybudován rozsáhlý a masivní kryt protiletecké obrany. Podobné konstrukce ovlivňují stavby na nich stojící, které pak sedají jinak než k nim přiléhající stavby a navíc i vzhledem k hloubce jejich založení mohou narušit původní vlhkost v podloží (tj. konzistenci jednotlivých zemních vrstev).
- V minulosti došlo k narušení kanalizace, do níž prorůstaly kořeny okolních stromů. Kanalizace byla dle sdělení objednatele opravena, ovšem předtím zřejmě došlo ke zvodnění zeminy.
- V neposlední řadě mohou způsobit problémy vzrostlé stromy Před stavbou C do ulice Grohovy rostou mohutné tisy, které svým kořenovým systémem narušují základy stavby, oplocení i chodník. Také ve dvoře areálu u objektů C, D, E roste celá řada vesměs mohutných stromů a keřů – listnanů i jehličnanů. Fyzikální a mechanické vlastnosti zemin jsou výrazně závislé od vlhkosti. Nejsou tedy stálé, nýbrž proměnné a jejich proměnlivost lze orientačně posoudit z vodního režimu půdy, stanoveného na základě vodní bilance. V této souvislosti je třeba poznamenat, že blízké stromy působí na stavby velmi nepříznivě. Obecně lze doporučit, po poradě s dendrologem, **radikální prořezání těchto stromů a keřů**, nebo jejich celkové odstranění [1].

C. VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY C

C.1. Stavební vývoj budovy C

První projekty budovy Grohova (Sirotky) 7 vytvořili roku 1920 a 1921 Josef Matzenauer (inženýr u zemského stavebního ředitelství) a Valentin Hrdlička (projektant u Zemské správy politické) [8]. Počáteční záměr byl vytvořit architektonický protipól ke spodní budově sirotčince se dvěma nárožními rizality a dvěma oddělenými vstupy. Jak ovšem budova měla původně vyhlížet, není příliš jasné.

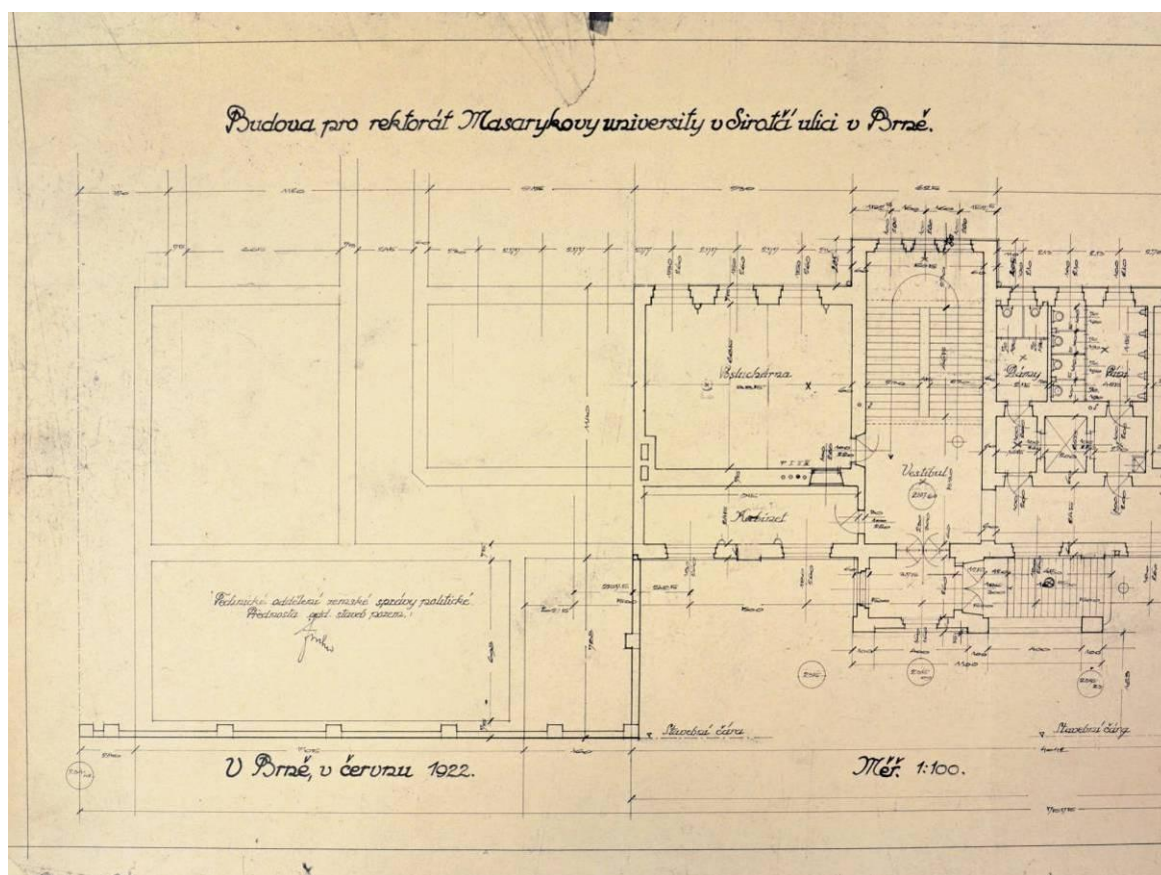
Výsledné řešení budovy s nynějším označením C, vycházející z dřívějších návrhů, vypracoval v roce 1921 Ing. arch. Miloš Laml [8]. Ten původně zachoval Hrdličkou navržené vnitřní uspořádání, ale přepracoval návrh fasády z původně vertikálního členění na horizontální pomocí výrazných říms - viz. obr. C1.1. Zajímavé ovšem je, že návrh připisovaný architektu Lamlovi je podepsán dvěma jinými věhlasnými architekty, a to vrchním stavebním radou a přednostou (1918-23) oddělení pro pozemní stavby při Zemské správě politické v Brně Vladimírem Fischerem (pozdějším rektorem České vysoké školy technické v Brně) a architektem Josefem Adolfem Šálkem.



Obr. C1.1: Pohled na budovy universitních úřadů Masarykovy university ze Sirotky ulice v Brně. Plán podepsaný V. Fischerem a J. A. Šálkem je proti dnešní podobě o jedno patro nižší, jinak až na dvojici oken (v suterénu a 1.NP hned nalevo od nároží) dnešní podobě prakticky odpovídá. Křídlo vlevo od rohového kubusu nebylo realizováno [25].

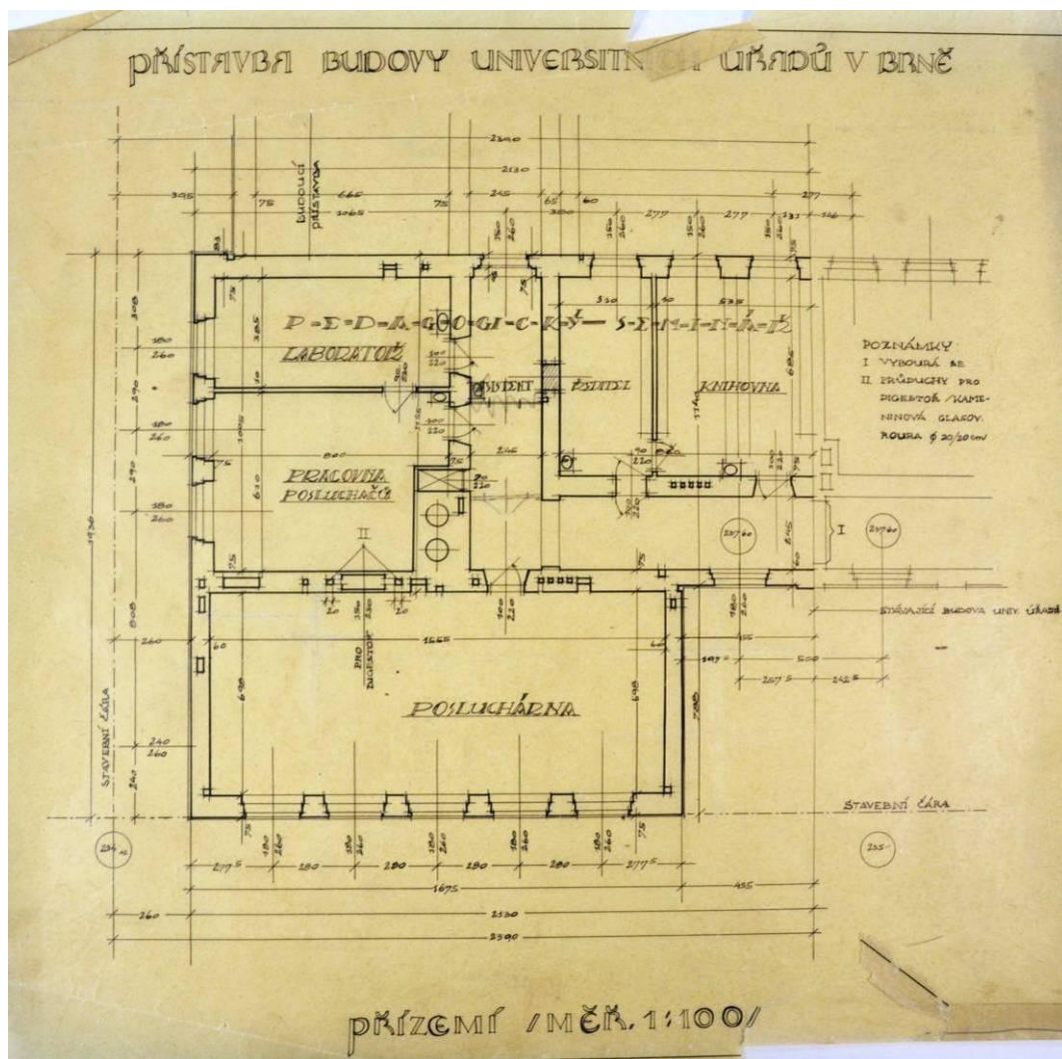
Na základě historických podkladů a map, uvedených v předchozí části B této zprávy (zakreslená pouze část budovy na obr. B2, čára dělicí budovu na katastrální mapě na obr. B3), byla již na počátku průzkumu vyslovena hypotéza, že **budova C** do ulice Grohovy byla **postavena ve dvou etapách**. Rovněž poruchy, které se zřejmě vytvořily při úpravě rohové části stavby – **rohového kubusu** na styku ulic Grohovy a Arne Nováka, vypovídaly o rozdílné době výstavby. Kromě toho se při prohlídce a průzkumu objektu objevily další indicie, jako např. rozdílný odstín dlažby před a za předpokládaným rozhraním, odlišná skladba stropu i nosné konstrukce na chodbě nad suterénem, anebo rozdílná výšková úroveň vodorovných říms. Postupně se podařilo dohledat další doklady, jako např. zmínku o tom, že přednášky jazykovědy se podařilo soustředit do nově postavené **rohové přístavby k novostavbě rektorátu** na Grohově ulici až ve studijním roce 1924/25. Následně byly objeveny plány budovy C v Moravském zemském archivu [25].

Jak bylo zjištěno na základě studia archivních dokumentů v MZM Brno [25], **budova C byla opravdu postavena ve dvou etapách**. Řada výkresů z června a července roku 1922 obsahuje plány pravé části budovy (při pohledu z ulice) – křídlo od Grohovy 9 přes schodiště až po jednu posluchárnu za schodištěm. V místě dnešní chodby byl kabinet (ve většině NP), vstup do posluchárny byl přímo z podesty. Na výkresech z roku 1922 již byly načrtnuty kontury budoucí rohové přístavby – viz. obr. C1.2.



Obr. C1.2: Plán přízemí budovy pro rektorát Masarykovy university v Sirové ulici v Brně z června 1922. Budova je ukončena za první posluchárnou směrem od schodiště, zakresleny kontury budoucí přístavby. Plán podepsán VI. Fischerem. [25]

Další část nalezené výkresové dokumentace je z roku 1924 a týká se **přístavby rohového kubusu**. Výkresy nesou přímo název: „Přístavba budovy universitních úřadů v Brně“ a je na nich naznačeno probourání zdi a vytvoření chodby – viz. obr. C1.3.

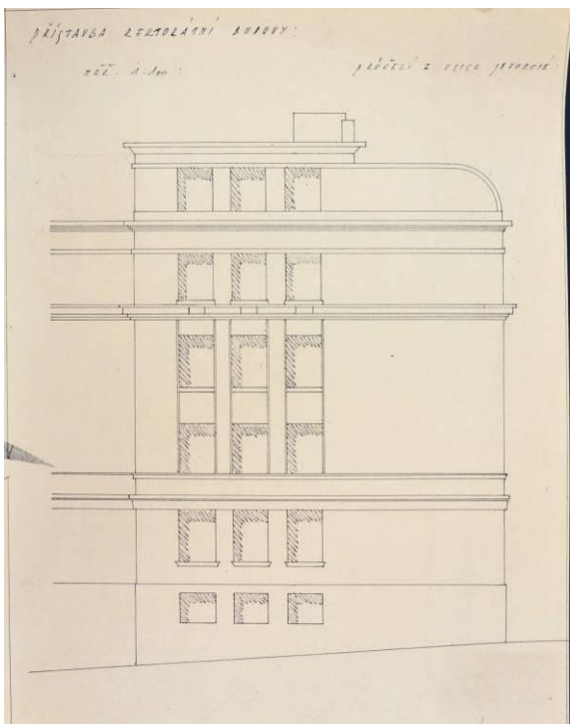


Obr. C1.3: Plán přízemí přístavby budovy univerzitních úřadů z roku 1924 [25]. V plánu je vyznačeno probourání zdi do kabinetu a vytvoření chodby. V místě napojení jsou dnes patrné nejvýraznější poruchy – poklesy stropních konstrukcí.

Potvrzení dvou etap výstavby budovy C má zcela **zásadní význam pro analýzu chování nosných konstrukcí, hodnocení poruch objektu** a spolu s výsledky průzkumu i pro budoucí **návrh modernizace objektu**.

Plány z roku 1924 zřejmě odpovídají realizované vnější podobě budovy, která je proti původnímu záměru z roku 1921 (obr. C1.1) o patro vyšší, ale proti dnešní podobě byla část směrem do Grohovy ulice zaoblena – viz. obr. C1.4, C1.5.

Ještě o něco později bylo poslední podlaží rohové přístavby budovy C upraveno a zarovnáno s ostatními. Kdy k této úpravě došlo, není zcela jasné. Na výkresech z roku 1954 [17] je však tato změna již zachycena.



Obr. C1.5: Fotografie objektu z 20. let [10].

Obr. C1.4: Výkres pohledu na rohovou přístavbu z ulice Javorové (Arne Nováka) na plánu z roku 1924 [25].

K poslední větší úpravě objektu C došlo v 90. letech, kdy byla vybudována střešní vestavba přes celé 5.NP. Původní vedlejší schodiště v rohovém kubusu bylo zaslepeno a v budově byl vybudován nový výtah [21]. Nad přístavbou byla rovněž osazena nová šikmá střecha. Tyto změny se však navenek příliš neprojevíly – viz obr. C1.6.



Obr. C1.6: Současná podoba rohové části budovy C.

C.2. Defektoskopická prohlídka budovy C

V rámci defektoskopické prohlídky bylo zjištěno několik více či méně závažných poruch objektu, z nichž některým byla věnována zvýšená pozornost v rámci průzkumu, anebo při osazení trhlín měrnými body. Výsledky defektoskopické prohlídky jsou prezentovány formou fotodokumentace s komentářem.

C2.1 Napojení původní části a přístavby budovy C

Zřejmě nejvýraznější poruchy a deformace objektu C byly zjištěny v oblasti styku původní budovy z roku 1922 a přístavby z roku 1924. Příčina jejich vzniku je zřejmá – v minulosti došlo k nerovnoměrnému sednutí původní budovy a přístavby – ta sednula více a pravděpodobně se i mírně naklonila. Deformace jsou viditelné jak v exteriéru, tak i v interiéru budovy prakticky ve všech podlažích. Zvenku je linie „zlomu“ zřetelnější z jižní strany do dvora areálu – viz. obr. C2.1. Přes zakrytí styku svislým svodem je zde dobře patrný rozdíl výškových úrovní říms, zvlnění plechu pod okapem i nerovnost střechy. Způsob napojení říms a absence výraznějších trhlin svědčí o skutečnosti, že k nerovnoměrnému poklesu došlo již před dlouhou dobou – s velkou pravděpodobností již v období výstavby a krátce po ní.



Obr. C2.1: Místo styku původní části (1922) a přístavby (1924-25) budovy C. Přes zakrytí styku svislým svodem je dobře patrný rozdíl výškových úrovní říms, zvlnění plechu pod okapem i nerovnost střechy.

Obr. C2.2 až C2.4 představují detailní pohledy na místo styku původní budovy a přístavby budovy C. Svislý posun představuje v tomto místě přibližně 100 mm, ovšem z bočního pohledu je jasně patrný i odklon přístavby směrem do dvora – obr. C2.3, C2.4.



Obr. C2.2: Detail místa styku původní části (1922) a přístavby (1924-25) budovy C mezi 4.NP a 5.NP. Rozdíl výšek říms zde činí přibližně 100 mm.



Obr. C2.3: Boční pohled na místo styku odhaluje i naklonění přístavby směrem do dvora.



Obr. C2.4: Pokles i vybočení v úrovni nad 3.NP jsou velmi výrazné.

Na severní fasádě směrem do ulice Grohovy nejsou deformace příliš zřetelné – zřejmě tato strana budovy sedala méně nebo plynuleji. Drobný posun je viditelný v úrovni 1.NP přesně v místě styku původní budovy a přístavby – viz. obr. C2.5. V soklu fasády jsou viditelné drobné trhliny, jejichž šířka v omítce je však vlivem oprav pouze několik desetin mm (staré trhliny – novější nátěr fasády) – viz. obr. C2.6.



Obr. C2.5: Mírný posun v místě napojení původní části a přístavby budovy C v úrovni mezi 1PP a 1.NP. V okolí napojení je patrný sklon římsy.



Obr. C2.6: Trhliny v soklu bývalého vchodu do budovy z ulice Grohovy. Směr trhlín naznačuje sedání levé části objektu směrem k ulici Arne Nováka.

Ve vyšších nadzemních podlažích nejsou deformace fasády do ulice Grohovy příliš patrné. Při bližším ohledání je však možné objevit světlou linii v místě napojení obou částí budovy - viz. obr. C2.7. Zajímavá je úprava okolo krajních oken ve 4.NP objektu – viz. obr. C2.8.



Obr. C2.7: Ze strany do ulice Grohovy nejsou deformace příliš patrné, o napojení obou částí svědčí např. světlá linie na fasádě od 2.NP do 4.NP.



Obr. C2.8: Ze strany do ulice Grohovy byla linie napojení obou částí budovy pečlivě maskována – ve fasádě nejsou žádné viditelné trhliny. Deformace jsou patrné pouze na hloubce osazení oken ve 4.NP – vlevo nejhlubší, uprostřed šikmé a vpravo předsazené.

Je zřejmé, že rohová přístavba z roku 1924-25 nesedala rovnoměrně. Jak je patrné z obr. C2.9 až C2.13, nejvíce sedala střední část přístavby směrem do dvora, zatímco zeď do ulice Arne Nováka sedala méně. Svědčí o tom jednak směr trhliny pod posledním oknem vpravo ve 4.NP (obr. C2.10), tak i drobná úprava vodorovné římsy nad tímto oknem (obr. C2.11). Tato porucha prochází až ke střeše – viz. obr. C2.12, C2.13.



Obr. C2.9: Část budovy C v místě napojení na budovu D. Největší sednutí rohové přístavby je vizuálně zjištěno přibližně v místě posledního (nejmenšího) okna směrem vpravo ve 4.NP objektu.



Obr. C2.10: Trhlina pod nejmenším oknem ve 4.NP z obr. C2.9. Kolmice k trhlině vyznačuje směr poklesu pravé části přístavby.



Obr. C2.11: Drobná úprava římsy nad oknem svědčí o poklesu levé části budovy.



Obr. C2.12: Trhlina z obr. C2.10 pokračuje směrem nahoru k 5.NP.



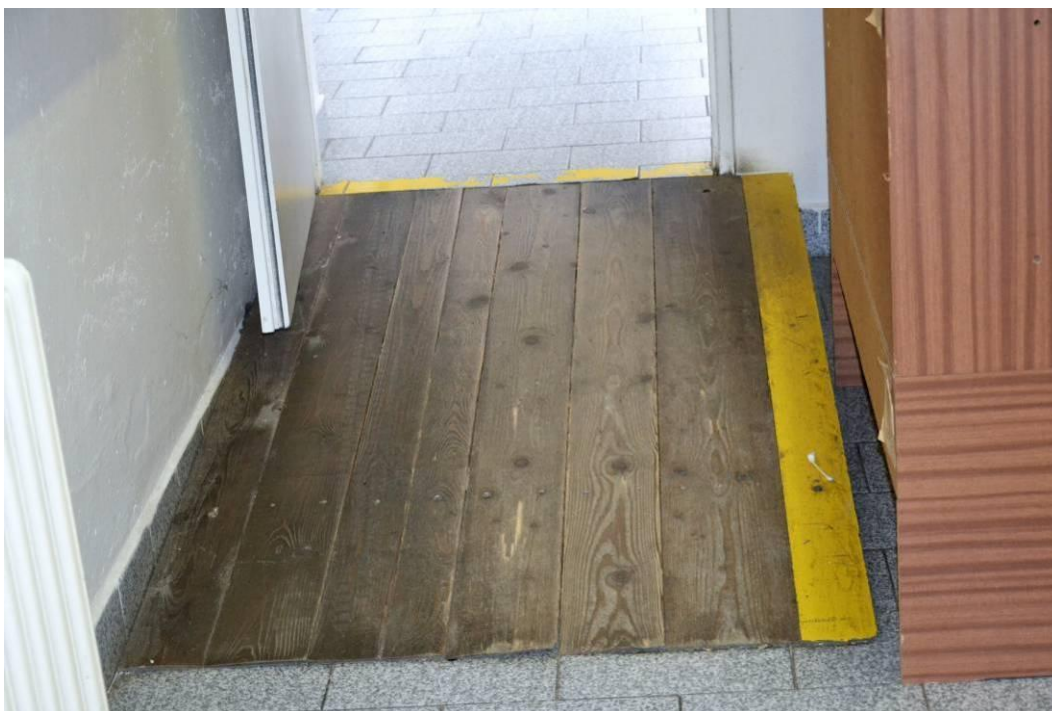
Obr. C2.13: Pokračování trhliny z obr. C2.10 a C2.12 směrem ke střeše.

V interiéru je prakticky ve všech podlažích zřetelně viditelný zlom v podlaze chodby v místě napojení přístavby – viz. obr. C2.14.



Obr. C2.14: V interiéru se porucha v místě napojení původní budovy a přístavby projevuje zlomem na chodbě a nakloněním podlahy chodby (fotografováno ve 3.NP, vyskytuje se od 1.NP po 4.NP). V místě před a za zlomem je patrný rozdílný odstín barvy dlažby.

Dlažba před a za zlomem má mírně odlišný odstín barvy i jinou strukturu. Výjimkou je 5.NP, kde byla v 90. letech 20. století srovnána niveleta podlahy chodby a položena nová dlažba. Na konci chodby tak ovšem vznikl schod o výšce přibližně 200 mm, z důvodu přístupu vozíčkářů zde posléze byla přidána dřevěná rampa – viz. obr. C2.15.



Obr. C2.15: V 5.NP byla v 90. letech položena nová dlažba. Srovnání nivelety podlahy na chodbě vedlo ke vzniku výrazného schodu na konci chodby směrem k rohové přístavbě.

Železobetonová deska mezi 4.NP a 5.NP byla zřejmě v minulosti opravena, přibližně 1 m za napojením obou částí budovy, neboť v podhledu je patrný výrazný odskok – viz. obr. C2.16.

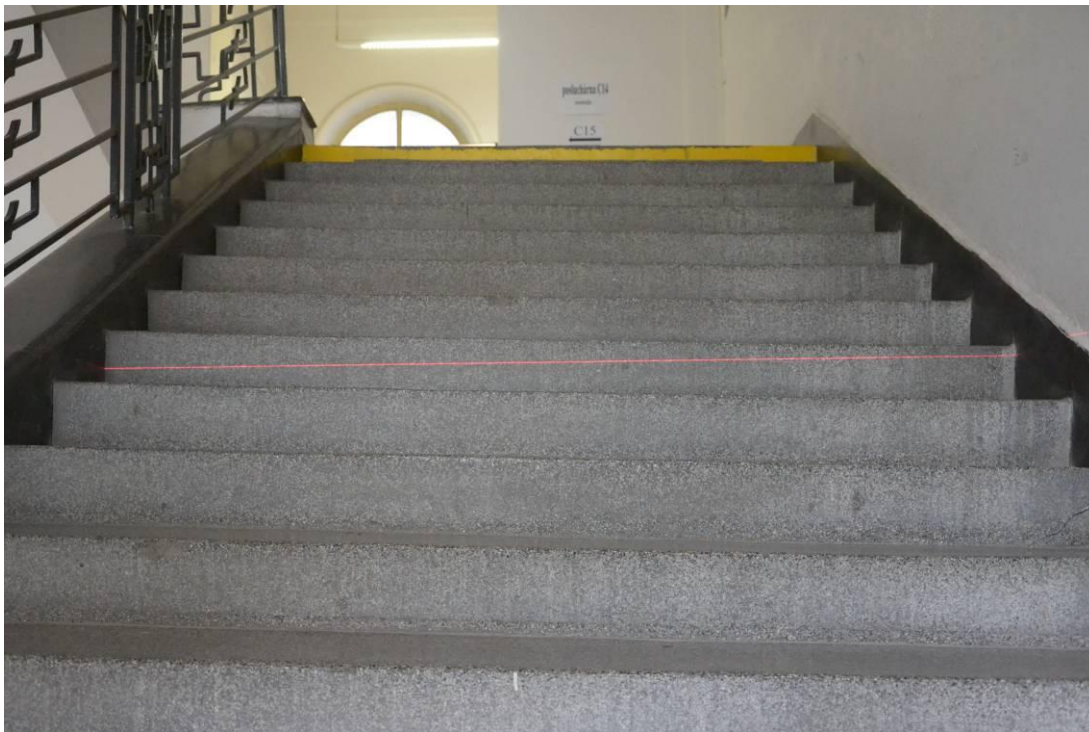


Obr. C2.16: Deska nad 4.NP v oblasti napojení původního objektu a přístavby byla v minulosti opravena. V podhledu je patrný výrazný odskok.

Jak ukázala dokumentace deformací v místě napojení původní části a přístavby budovy C, **skutečný stav nosných konstrukcí se skrývá za opravami** a úpravami provedenými v minulosti.

C2.2 Porucha schodiště v 1.NP objektu

Další výraznou poruchou v budově C je zlomené a nakloněné schodišťové rameno hlavního schodiště mezi vstupem do budovy ze dvora a hlavní podestou v 1.NP. – viz. obr. C2.17, C2.18.



Obr. C2.17: Nakloněné schodišťové rameno mezi vstupem a 1.NP budovy C. Pokles stupňů směrem doprava je velmi výrazný, jak je patrné z čáry vytvořené laserovou vodováhou. Pokles dosahuje až 80 mm, v některých stupních jsou patrné výrazné trhliny.



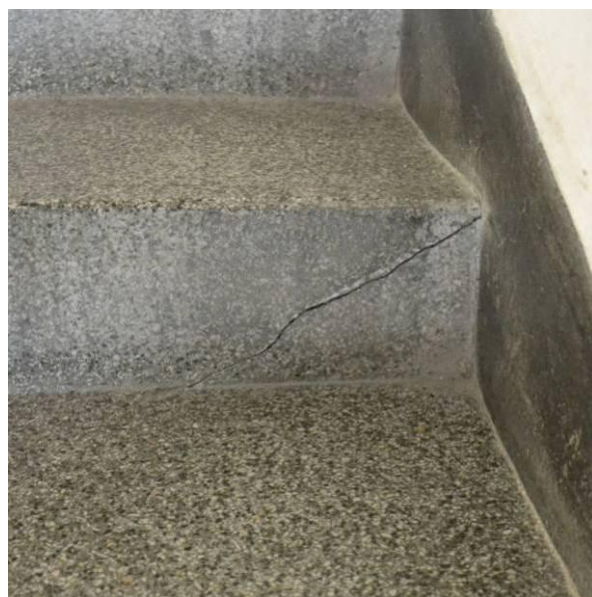
Obr. C2.18: Zlom schodišťového ramene u podesty v 1.NP. budovy C.

Pokles jednotlivých schodišťových **stupňů v dolním rameni** mezi vstupem do budovy a podestou v 1.NP **dosahuje až 80 mm**. Vlivem poklesu vznikly v některých stupních trhliny – viz. obr. C2.19, obr. C2.20. V navazujícím rameni mezi 1.NP a mezipodestou je pokles menší, maximálně do 30 mm, ovšem i zde se objevily drobné poruchy ve formě trhlin – viz. obr. C2.21. Směrem nahoru se poklesy schodišťových ramen spíše zmenšují, dosahují velikosti od 7 do 20 mm.

Při vizuální prohlídce bylo dále zjištěno, že nejvíce poškozené rameno se od ostatních liší tvarem i výškou stupňů, odlišnou strukturou a barevným odstínem umělého kamene na povrchu. Ve všech dalších ramenech jsou navíc osazena ocelová oka pro přichycení kobercových lišt. Je to zřejmě dáno tím, že po uvedení do provozu byl hlavní vchod z ulice Grohovy a toto spodní rameno vedlo pouze do technických prostor a nebylo součástí hlavní komunikační trasy. Je však též možné, že dolní rameno bylo v minulosti upraveno.



Obr. C2.19: Trhlina ve 3. stupni poškozeného schodišťového ramene mezi vstupem a 1.NP. budovy C, prochází přes několik stupňů.



Obr. C2.20: Další trhlina (v 8. Stupni) poškozeného schodišťového ramene mezi vstupem a 1.NP. budovy C.



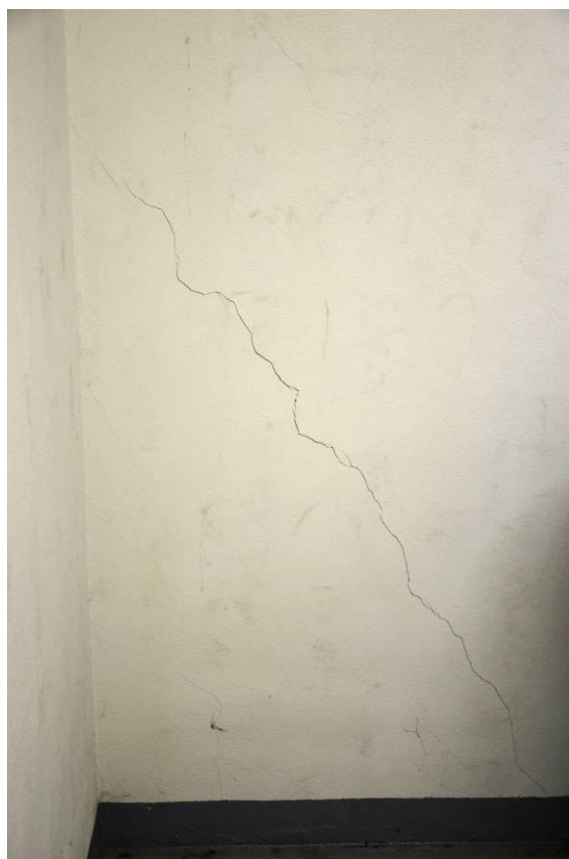
Obr. C2.21: Schodišťové stupně od 1.NP směrem nahoru mají odlišný tvar, velikost strukturu i barevný odstín. Jsou navíc osazeny ocelovými oky pro kobercové lišty.

C2.3 Deformace v oblasti schodiště v 1.PP

Další poruchy, které mohou souviset s poklesem schodiště, byly zaznamenány v 1.PP. Jedná se o trhliny ve výplňovém zdivu v místnosti P01004 pod schody, které svědčí o aktivitě pohybů. Rovněž ve vedlejší místnosti č. P01022 byly zjištěny aktivní pohyby projevující se deformací dveřního otvoru, díky níž nejdou zavírat dveře. V neposlední řadě se jedná o nadměrný průhyb nadedvevního překladu na chodbě v 1.PP. Tyto poruchy jsou dokumentovány na obr. C2.22 až C2.24.



Obr. C2.22: Deformace dveřního otvoru do místnosti P01022 v 1.PP.



Obr. C2.23: Trhlina ve zdi pod schody v místnosti P01004 (vedle místnosti P01022).



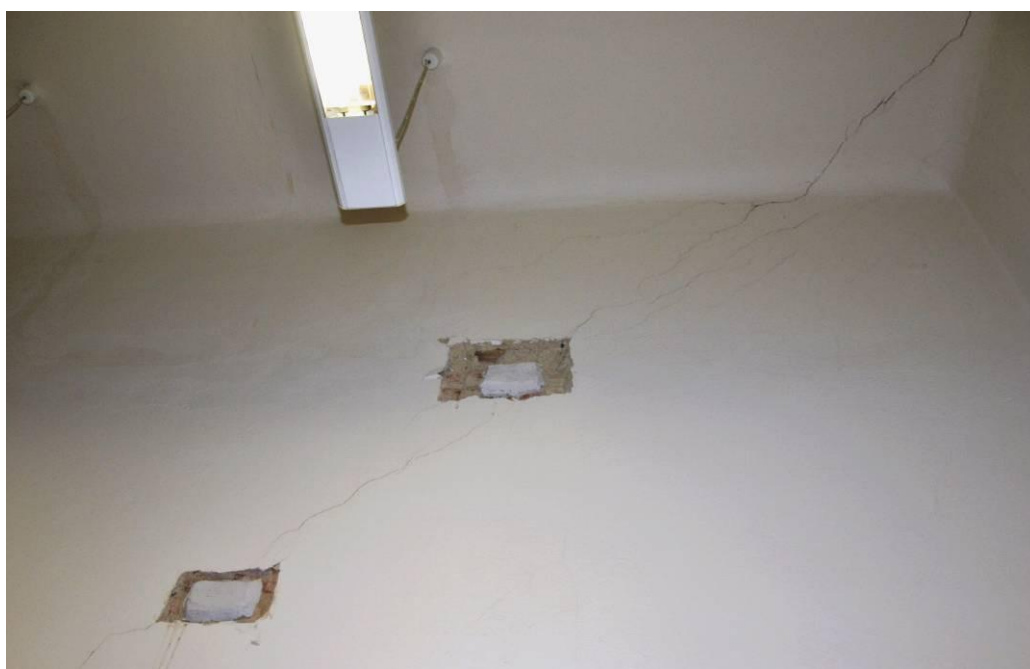
Obr. C2.24: Prohnutý nadedvevní překlad na chodbě v 1.PP mezi místnostmi P01038 a P01021.

C2.4 Trhliny v prostorách děkanátu ve 2.NP objektu

V celé budově C byl zjištěn jen minimální výskyt aktivních trhlin. Jedna z nejvýraznějších se nachází ve střední nosné zdi místnosti děkana (N020014) – viz. obr. C2.25. Trhlina je samozřejmě prokreslena i na druhé straně (obr. C2.26), v místnosti č. N02015. Zde byla v nedávné minulosti (zřejmě v dubnu 2013) osazena sádrovými terči pro sledování pohybů. V terčích nebyla zjištěna žádná trhlina.



Obr. C2.25: Šikmá trhlina ve střední nosné zdi v místnosti děkana N02014. Směr trhliny svědčí o sedání zdi sousedící s budovou E. Vznik nebo rozvoj trhliny mohl souviset se stavební činností v budovách E a F.



Obr. C2.26: Stejná trhlina prokreslená v místnosti N02015 byla před nedávnem osazena sádrovými terči.

Směr trhliny svědčí o sedání zdi sousedící s budovou E. Doba ani příčina vzniku trhliny není přesně známa, může však souviset s úpravami budovy E a výstavbou budovy F před 10 lety. Trhlina není staticky příliš závažná, doporučuje se však její sledování.

C2.5 Poruchy žebrového stropu v 1.PP

Původní železobetonové žebrové stropy jsou prakticky všude skryty za podhledem. Výjimkou jsou dva stropy nad 1.PP v místnostech č. P01017 a P01018 (obr. C2.27), které v současné době slouží jako archiv. Díky tomu bylo možné stropy prohlédnout a orientačně zhodnotit. I přes vrstvu malby je zřejmé, že do betonu bylo použito nevhodné těžené hrubé kamenivo velké frakce – viz. obr. C2.28. V betonu se nacházejí dutiny vlivem nedostatečného zhutnění. Tyto skutečnosti nejsou nijak překvapivé a lze je očekávat i v ostatních stropích.



Obr. C2.27: Žebrový železobetonový strop v místnosti č. P01018 v 1.PP budovy C.



Obr. C2.28: Odhalená struktura betonu stropu v 1.PP.

Kromě nevhodné struktury však byla ve stropě nalezena i statická trhлина – viz. obr. C2.29. Tato trhлина se nachází v místnosti P01017 v blízkosti uložení na střední nosnou zeď. Podle místa výskytu a směru se nejedná o trhlinu smykovou (má opačný směr), nýbrž trhlinu od záporného ohybového momentu, který mohl vzniknout v místě uložení stropu např. při poklesu zdi. Trhлина není staticky závažná, ovšem je důležitá z hlediska pochopení chování těchto stropů v případě, že dojde ke změně znaménka ohybového momentu – např. vlivem nerovnoměrného poklesu obvodového zdiva v kombinaci s podepřením stropu příčkou.



Obr. C2.29: Trhлина ve stropu

C2.6 Ostatní výsledky defektoskopické prohlídky budovy C

Kromě výše uvedených poruch nebyly při prohlídce zaznamenány žádné další výrazné poruchy nosných konstrukcí. Vlhkosti zdiva jsou zpracovány v samostatné části, stejně jako výsledky prohlídky a průzkumu střešních konstrukcí a krovů.

C2.7 Měření deformací podlah na chodbách ve všech nadzemních podlažích

Nad rámec běžné defektoskopické prohlídky bylo provedeno měření relativních poklesů podlah na chodbách ve všech nadzemních podlažích. Měření probíhalo laserovým křížem FatMax SCL Stanley – viz. obr. C2.30, jehož přesnost je ± 1 mm na 10 m délky základny. Přesnost byla ověřena doplňkovým měření pomocí nivelačního přístroje SOKKIA N41, na základně o délce 22 m byly rozdíly v měření oběma typy přístroje v průměru $\pm 1,5$ mm (při změřeném poklesu 125 mm).

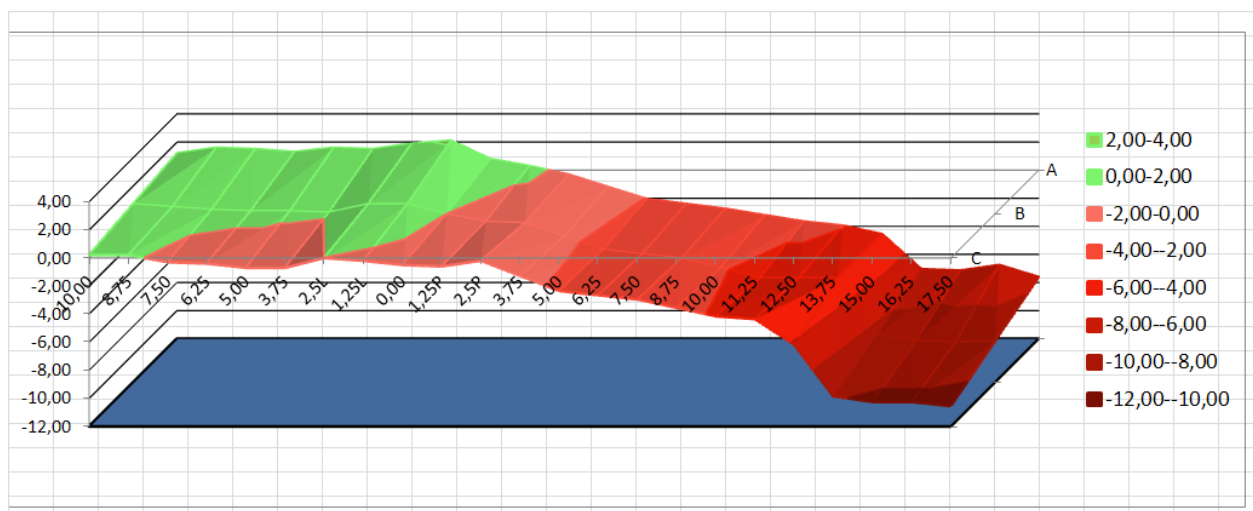
Měření probíhalo na všech přístupných chodbách v 1.NP až 5.NP včetně hlavních schodišťových podest. Pro měření byl zvolen pravidelný rastr bodů po 1,25 m nebo po 2,5 m. Na podestě o rozměrech 5×5 m byla změřena síť 5×5 bodů po 1,25 m (0,0 – 1,25 – 2,5 – 3,75 – 5,0 m), na chodbách o šířce přibližně 2,5 metrů byly v příčném směru změřeny vždy 3 body

(okraj 0,0 – střed 1,25 – druhý okraj 2,5 m), v podélném směru měření probíhalo po 2,5 m, pouze v případě větších deformací bylo zhuštěno na 1,25 m.

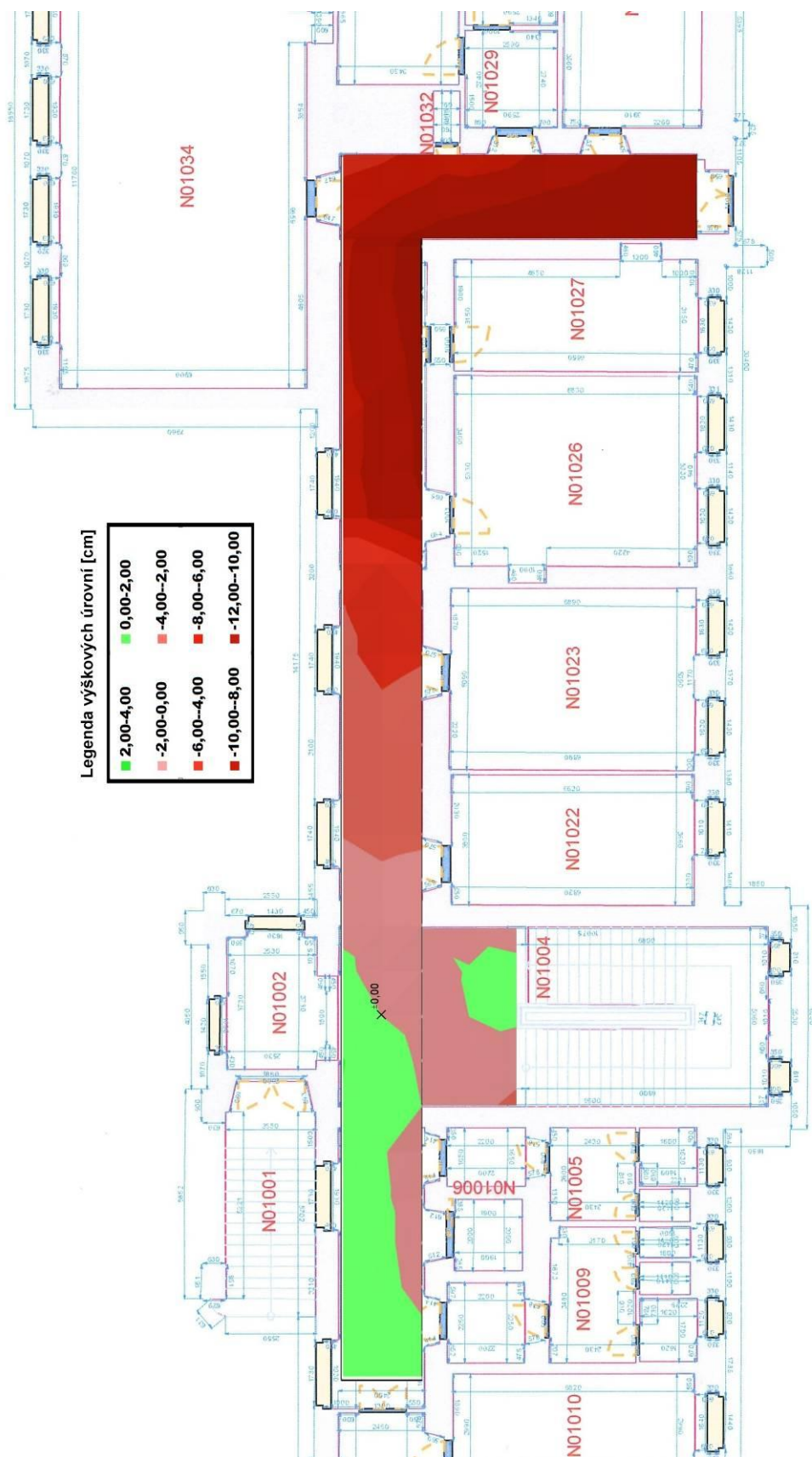


Obr. C2.30: Měření výšky podlahy na chodbě budovy C pomocí laserového kříže Stanley.

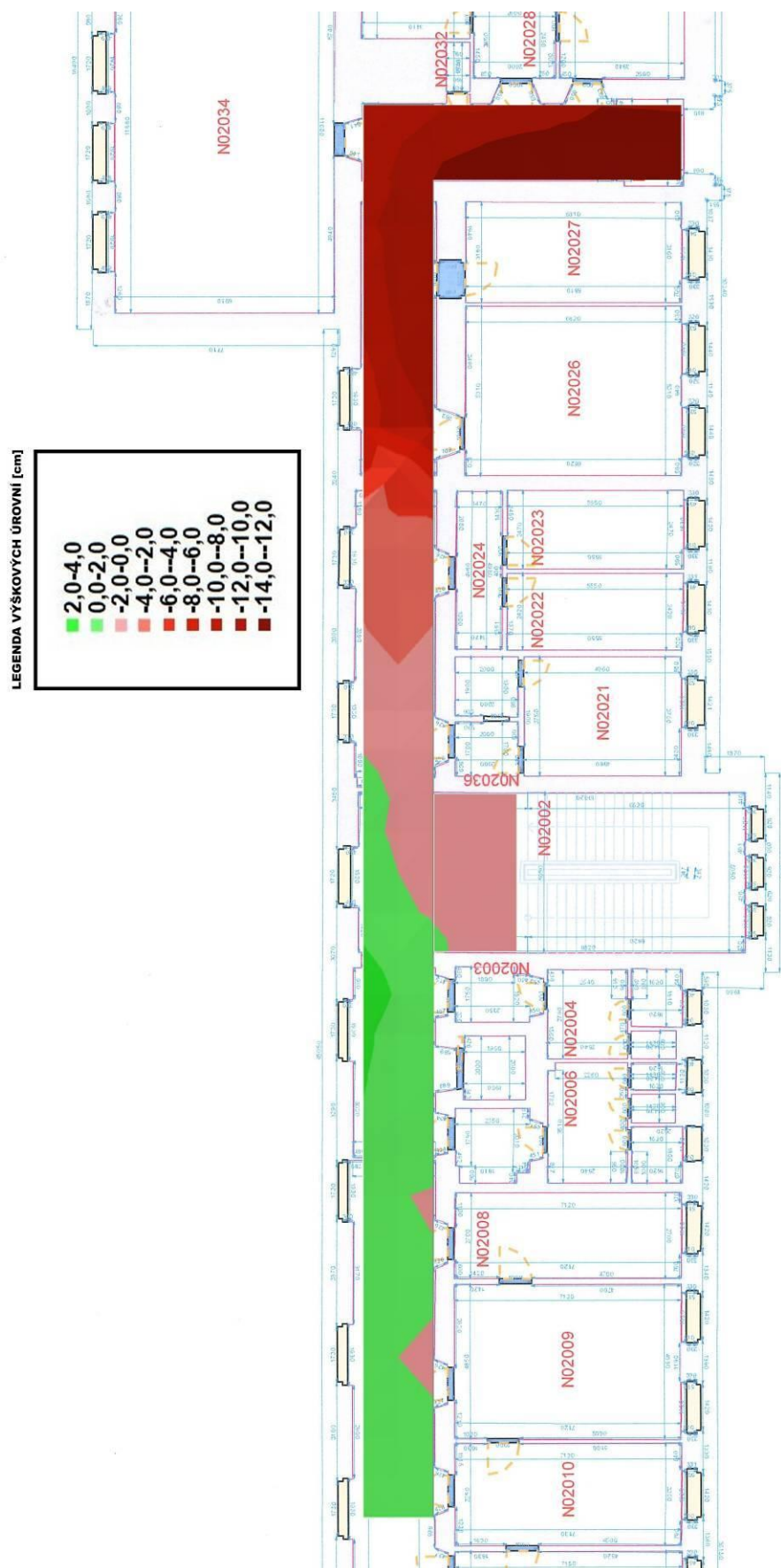
Výsledky měření relativních výšek podlahy byly dále zpracovány ve formě povrchových grafů, u nichž je velikost souřadnice výšky odstupňována pomocí různých barevných odstínů. Relativní nula byla vždy brána v místě průsečíku osy chodby a osy schodišťové podesty. Místa s vyšší relativní výškou jsou znázorněna v odstínech zelené barvy, zatímco místa s nižší relativní výškou (poklesy podlahy) jsou znázorněna v červených odstínech – čím větší pokles, tím tmavší odstín. Prostorový graf pro 1.NP je znázorněn na obr. C2.31. Tyto grafy byly dále upraveny a vloženy do půdorysů objektu z pasportu [27] – viz. obr. C2.32 až C2.36.



Obr. C2.31: Grafické znázornění relativních výšek podlahy na chodbě v 1.NP budovy C. Staničení $\pm 0,00$ je na průsečíku podélné osy chodby příčné osy hlavní podesty.

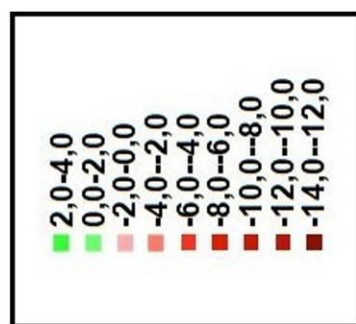


Obr. C2.32: Relativní výšky podlahy změřené v 1.NP objektu C. Výšková úroveň $\pm 0,0$ vzata v průřezu osy chodby a osy hlavní schodišťové podesty.

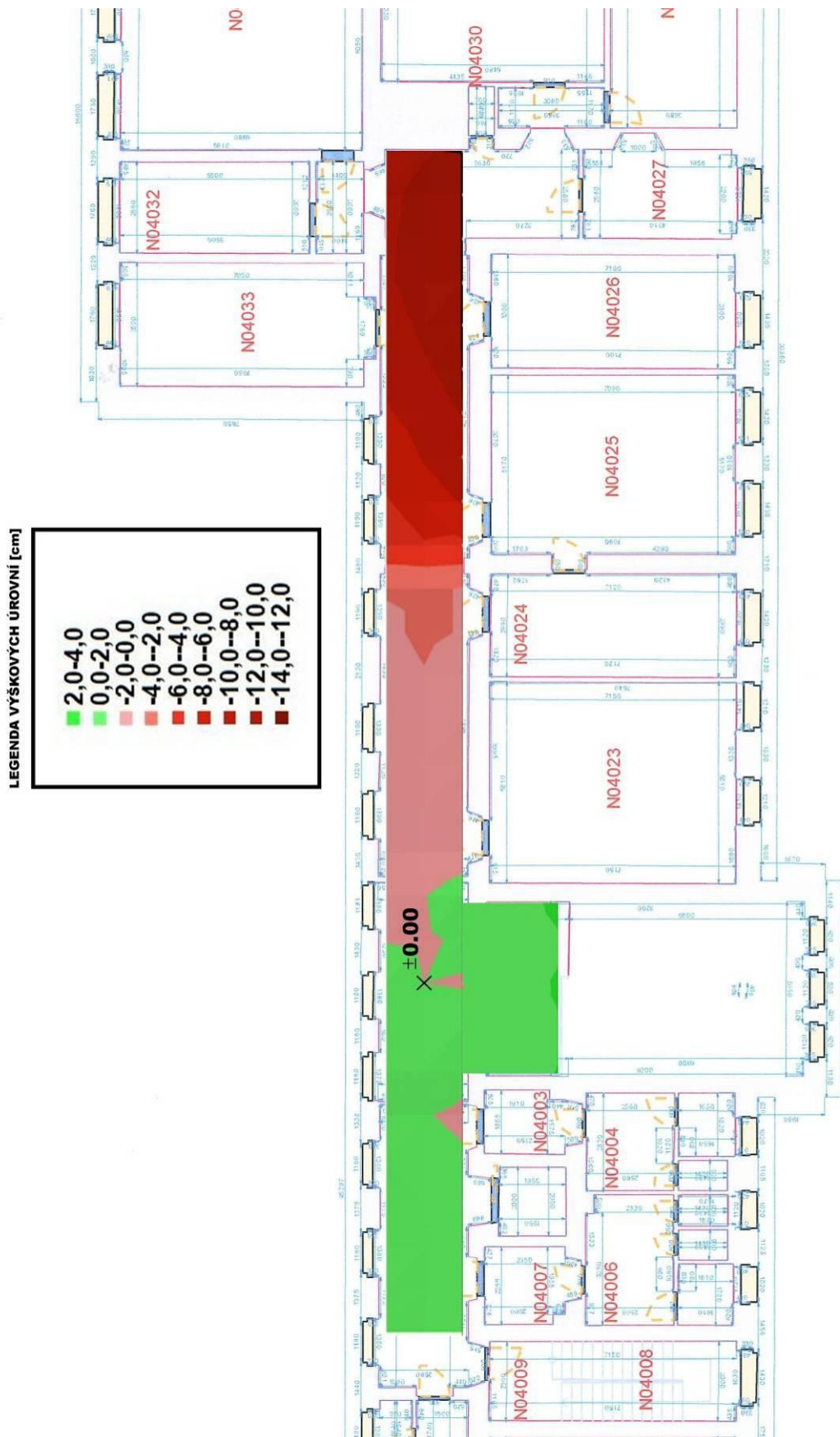


Obr. C2.33: Relativní výšky podlahy změřené ve 2.NP objektu C. Výšková úroveň $\pm 0,0$ vzata v průsečíku osy chodby a osy hlavní schodišťové podesty.

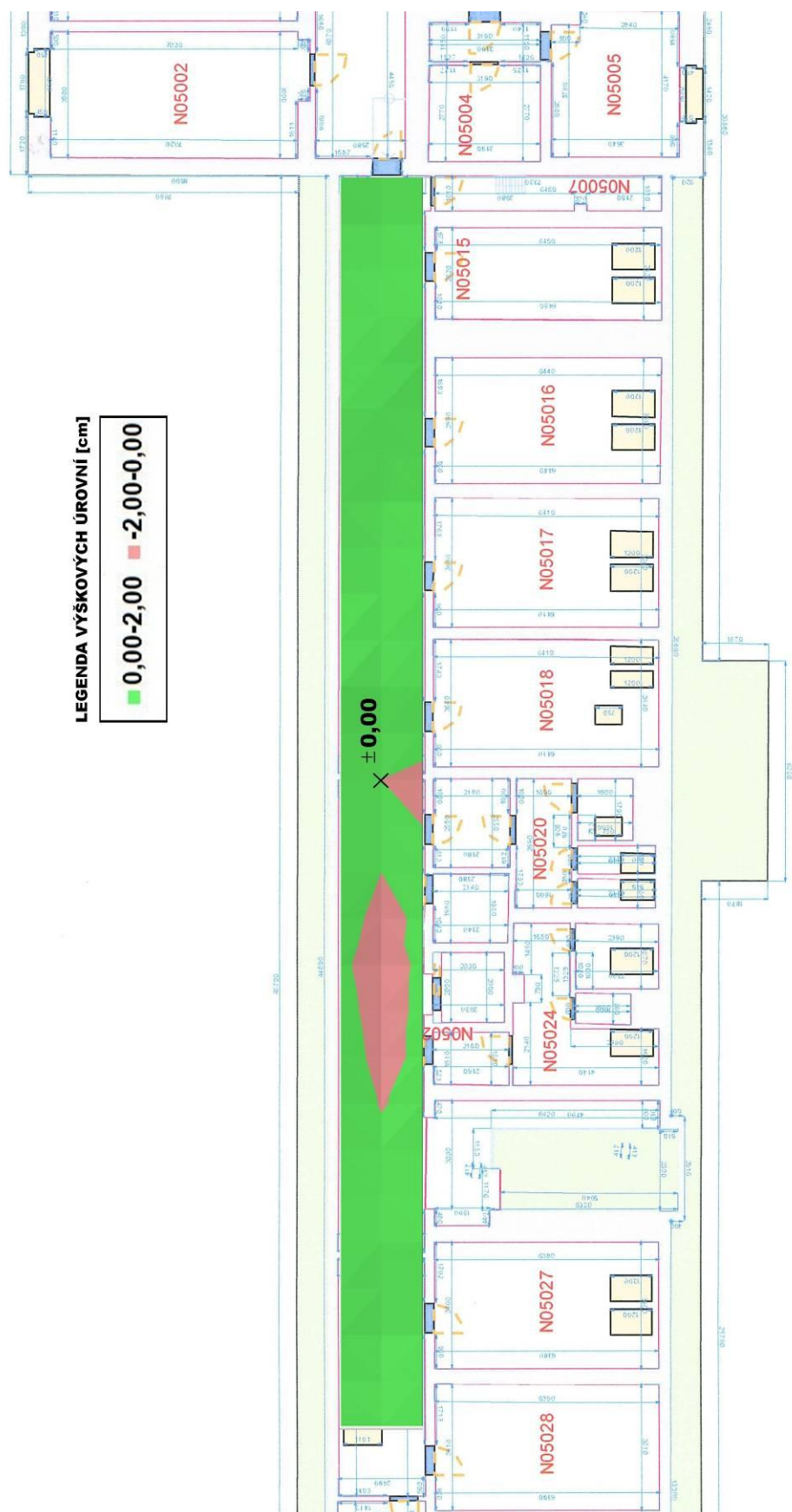
LEGENDA VÝŠKOVÝCH ÚROVNÍ [cm]



Obr. C2.34: Relativní výšky podlahy změřené ve 3.NP objektu C. Výšková úroveň $\pm 0,0$ vzata v průsečíku osy chodby a osy hlavní schodišťové podesty.



Obr. C2.35: Relativní výšky podlahy změřené ve 4.NP objektu C. Výšková úroveň $\pm 0,0$ vzata v průsečíku osy chodby a osy hlavní schodišťové podesty.



Obr. C2.36: Relativní výšky podlahy změřené v 5.NP objektu C, kde byla podlaha opravena přibližně před 15 lety (1997). Výšková úroveň $\pm 0,0$ vzata v průsečíku osy chodby a osy hlavní schodišťové podesty. Od té doby jsou poklesy minimální.

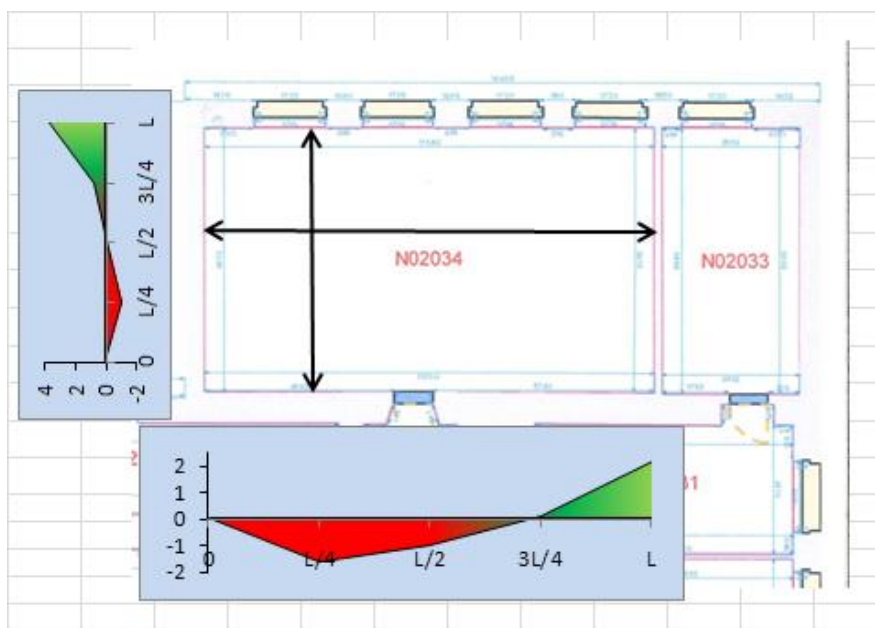
Z výsledků měření relativních výšek podlah na chodbách jednoznačně plyne, že k největším poklesům došlo hned za místem napojení původní budovy a přístavby. Přístavba však výrazně sedala i dále, a to více na stranu do dvora. Naměřené rozdíly ve výšce podlah v části chodby nalevo a napravo od schodiště dosahují až 150 mm (rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším bodem).

Deformace od nerovnoměrných poklesů v původní části objektu od schodiště směrem k budově E (Grohova č. 9) jsou prakticky zanedbatelné. Na chodbě od schodiště směrem k místu napojení přístavby již byly naměřeny zřetelné poklesy, které s velkou pravděpodobností souvisejí s přitížením podzákladí při budování přístavby - jedná se o typický jev při přitížení základové spáry sousedním objektem.

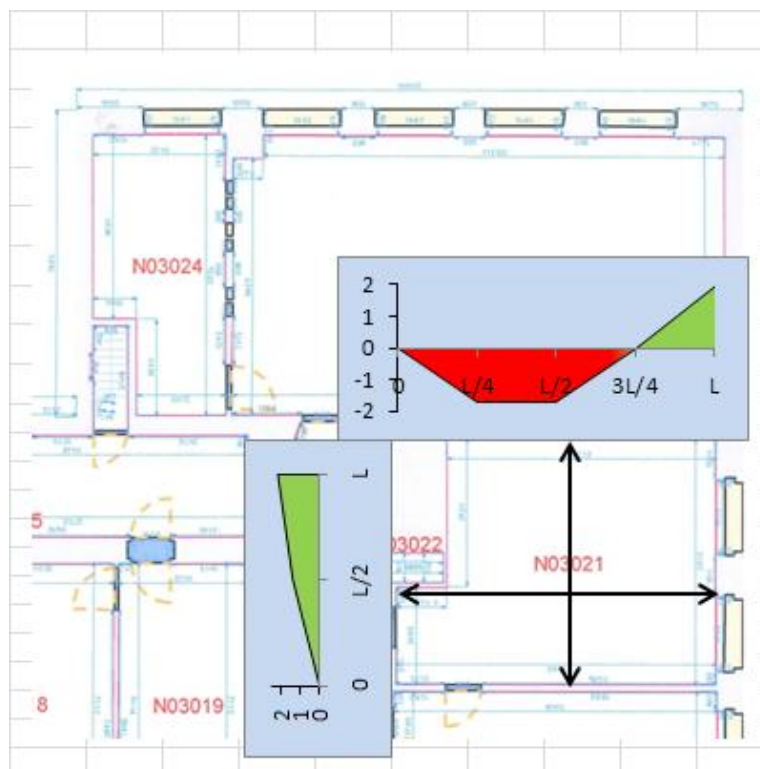
V 1.NP (obr. C2.32) je zajímavé nadvýšení části schodišťové podesty, které je způsobeno poruchou schodišťového ramene mezi vstupem a 1.NP – nadvýednutím ramene v místě zlomu došlo i k nadvýednutí podesty.

V 5.NP byla v 90. letech 20. st. realizována střešní vestavba a byla vytvořena nová podlaha. Měření prokázalo, že během posledních 15 let nedošlo prakticky k žádnému nerovnoměrnému sednutí budovy C. Je to důkaz, že poruchy jsou velmi starého data, respektive že k nim došlo již během výstavby a v době krátce poté. Stejná situace je i v 1.PP, kde byly nové podlahy realizovány v roce 2004 a rovněž srovnány do nivelety. Toto podlaží nebylo podrobně změřeno, protože deformace zde byly minimální.

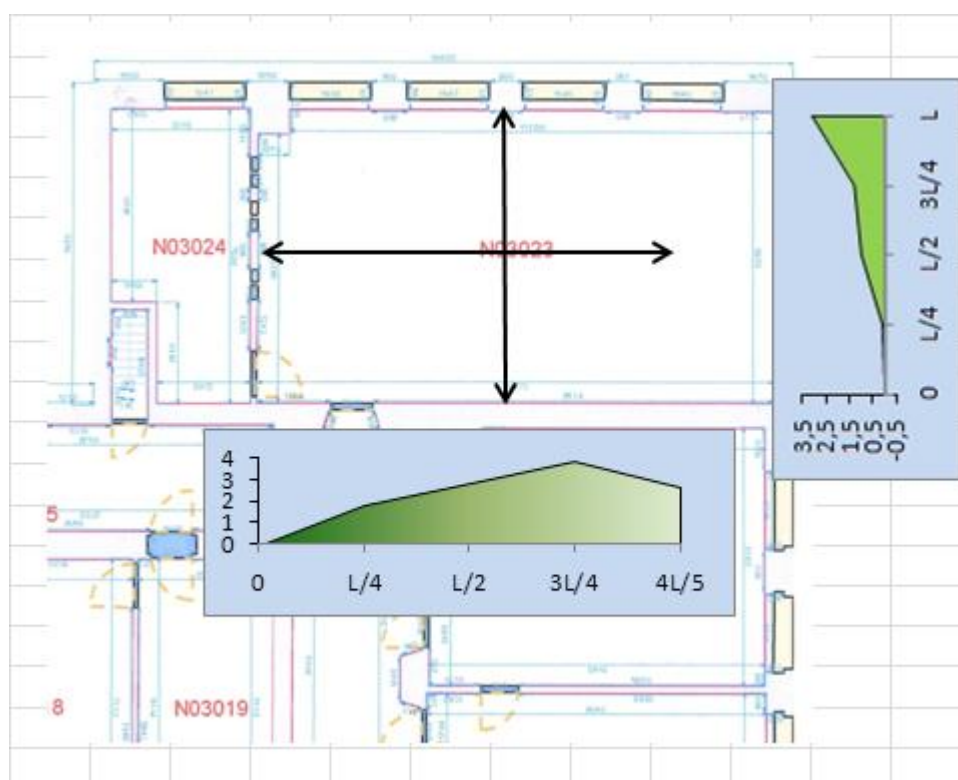
Podobně jako na chodbách byly nadměrné deformace podlah zjištěny i v posluchárnách v rohové přístavbě objektu C, a to jak do ulice Grohovy, tak i do ulice Arne Nováka. Zde byly změřeny relativní výšky podlah vždy ve dvou na sebe kolmých směrech, a to po čtvrtinách rozpětí místností. Výsledky měření relativní výšky podlah v těchto posluchárnách jsou uvedeny na obr. C2.37 až C2.41. Místnost N01034 v 1NP. byla měřena podrobně v rámci odkryvné sondy a výsledky měření jsou uvedeny v části C5 této zprávy.



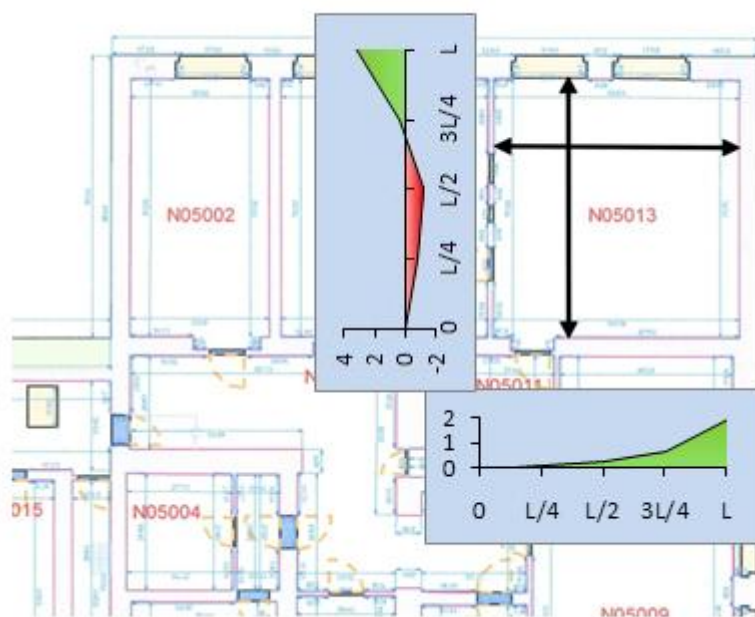
Obr. C2.37: Relativní výšky podlahy v místnosti N02034 ve 2.NP. budovy C jsou uvedeny v cm a jsou vztaženy k levému (podélně) a dolnímu (příčně) okraji místnosti. Podlaha se svažuje doleva a směrem k chodbě.



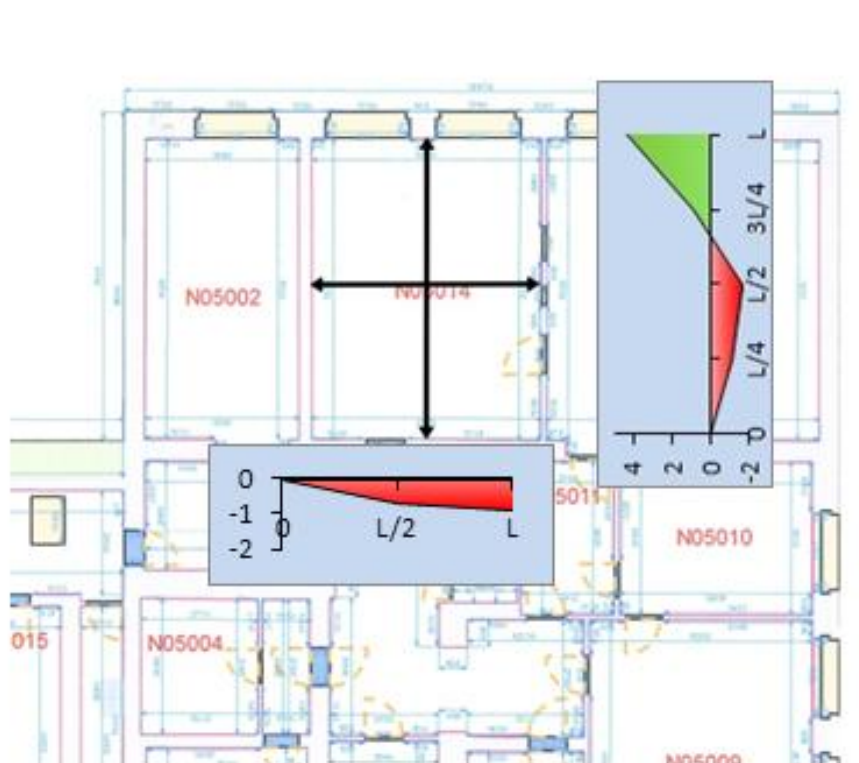
Obr. C2.38: Relativní výšky podlahy v místnosti N03021 ve 3.NP. budovy C jsou uvedeny v cm a jsou vztaženy k levému (podélně) a dolnímu (příčně) okraji místnosti. Podlaha se svažuje směrem k chodbě a současně směrem k budově D.



Obr. C2.39: Relativní výšky podlahy v místnosti N03023 ve 3.NP. budovy C jsou uvedeny v cm a jsou vztaženy k levému (podélně) a dolnímu (příčně) okraji místnosti. Podlaha se svažuje směrem k chodbě a současně směrem doleva, ovšem nejvyšší bod v podélném směru je přibližně ve $\frac{3}{4} L$.



Obr. C2.40: Relativní výšky podlahy v místnosti N05013 v 5.NP. budovy C jsou uvedeny v cm a jsou vztaženy k levému (podélně) a dolnímu (příčně) okraji místnosti. Podlaha se svažuje směrem k levému dolnímu rohu, jako v předchozích podlažích.



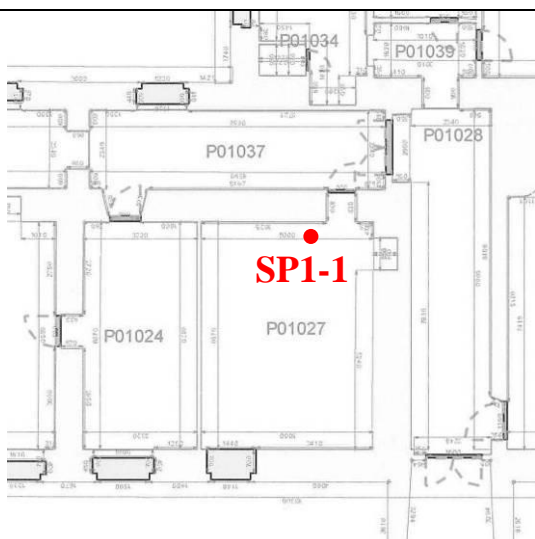
Obr. C2.41: Relativní výšky podlahy v místnosti N05014 v 5.NP. budovy C jsou uvedeny v cm a jsou vztaženy k levému (podélně) a dolnímu (příčně) okraji místnosti. Podlaha se svažuje směrem dolů a k pravému rohu, tedy k příčce.

C3. Sondy v 1.PP – skladba podlah, základové konstrukce

V budově C byly původně plánovány dvě sondy k základům. Po zjištění velmi špatného stavu základů v rohové přístavbě byla dodatečně provedena ještě třetí sonda v původní budově z roku 1922. Tato sonda byla provedena na úkor sondy v domečku, kde byla naopak druhá sonda neúčelná (diagnostický průzkum je velmi obtížné naplánovat, musí reagovat na aktuální stav konstrukcí).

C3.1 Sonda SP1-1

Sonda	SP1-1 (SP1-1A, SP1-1B)
Místo sondy	Budova C, 1. PP, místnost č. P01027
Typ sondy	Sonda do podlahy a sonda k základové konstrukci (SP1-1A), vývrt Ø 100 mm, svisle dolů ve vzdálenosti 150 mm od zdi (okraj vývrtu) + sonda k základům (SP1-1B), vývrt Ø 100 mm, šikmo dolů pod úhlem 30°.
Celková délka sondy	1300 mm



Obr. C3.1: Schematické znázornění polohy sondy SP1-1.



Obr. C3.2: Detail části jádra odebraného v místě sondy SP1-1, beton tvořící základovou konstrukci se při odběru téměř zcela rozpadl.



Obr. C3.3: Jádro odebrané ze svislého vývrtu v sondě SP1-1A.



Obr. C3.4: Detail části jádra odebraného v místě sondy SP1-1, beton se škvárou tvořící základovou konstrukci se při odběru téměř zcela rozpadl.



Obr. C3.5: V místě sondy SP1-1 byly provedeny dva jádrové vývrty, svislý a šikmý pod úhlem 30° (SP1-1A, SP1-1B). Zde vyložena jádra odebraná z obou vrtů, jádra jsou vyložena ve stejné geometrii, v jaké se nacházela v konstrukci.



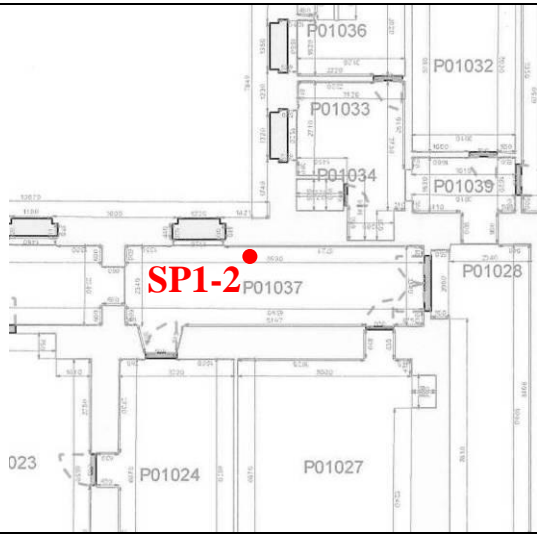


Obr. C3.6: Část jádra SP1-1B odebraná z „betonového“ základu pod zdi. Šikmý vrt byl proveden zejména z důvodu ověření kvality betonu uvnitř základu, když na jeho povrchu se rozpadal (vrt SP1-1A). Bohužel i zde došlo během vrtání prakticky k úplnému rozpadu jádra, materiál bylo nutné z otvoru vysát vysavačem.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 68	68	Betonová deska
68 – 148	80	Podkladní beton
148 – 150	2	Izolace (strávená papírová lepenka)
150 – 215	65	Cihla
215 – 320	105	Násyp (škvára s úlomky cihel)
320 – 560	240	Násyp (hlína s občasnými oblázky)
560 – 1200	640	Základ (rozpadlý beton, v horní části 2 celistvé kusy betonu a cihla)
1200 – 1300	100	Sprašová hlína (jíl)

Svislá sonda v místě SP1-1 do podlahy odhalila skladbu podlahy tvořenou horní betonovou deskou, vytvořenou na vrstvě podkladního betonu. Dále následuje izolace v podobě strávené papírové lepenky, vrstva cihel a vrstvy násypů.

Svislá a šikmá sonda lokalizovaly pod násypy základový pas v hloubce 560 mm pod úrovní podlahy, ten je tvořen **640 mm málo soudržného betonu (škvárobetonu)**. Přesah základu přes líc zdiva je přibližně 225 mm. Při šířce zdi 900 mm je **šířka základu 1350 mm**. Podzákladí je tvořeno sprašovou hlínou (jílem).

C3.2 Sonda SP1-2

Sonda	SP1-2
Místo sondy	Budova C, 1. PP, místnost č. P01037.
Typ sondy	Sonda do podlahy a sonda k základové konstrukci, vývrt Ø 100 mm, svisle dolů.
Celková délka sondy	1140 mm
<div>   </div>	
Obr. C3.7: Schematické znázornění polohy sondy SP1-2.	Obr. C3.8: Pohled do svislého vývrtu v sondě SP1-2., zřetelně patrný okraj základu 70 mm od okraje vrtu směrem od zdi.
	
Obr. C3.9: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SP1-2.	



Obr. C3.10: Vrstvy podlahy vytvořené při rekonstrukci 1.PP v roce 2004.



Obr. C3.11: Vrstva nesoudržného betonu pod násypem, zřejmě původní podlaha 1.PP.



Obr. C3.12: Část jádra, v níž je zachycen škvárobetonový základ o tl. 365 mm. Kvalita materiálu základu je skutečně mizerná.

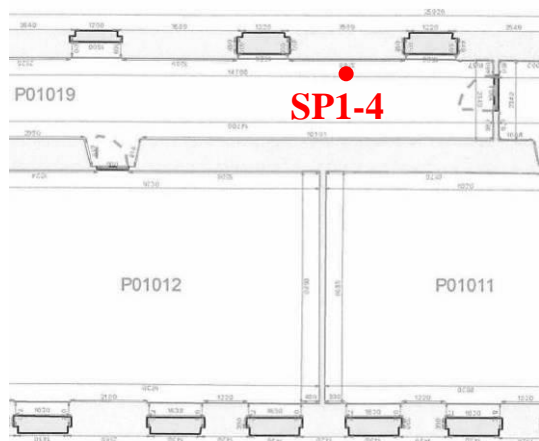


Obr. C3.13: Vrstva základové půdy - spraše. Při vrtání s výplachem vodou získala spraš plastickou konzistenci.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 8 (9)	8 - 9	Dlažba
8 (9) – 22	13 - 14	Podkladní beton
22 – 77	55	Beton
77 – 250	173	Násyp (štěrk 4 – 8 mm)
250 – 435	185	Beton původních podlahových vrstev (málo soudržný)
435 – 800	365	Škvárobeton - základ (málo soudržný)
800 – 930	130	Nesoudržná sprašová hlína (jíl)
930 - 1140	210	Soudržná sprašová hlína (jíl)
<p>Svislá sonda v místě SP1-2 do podlahy odhalila skladbu podlahy tvořenou dlažbou položenou na podkladním betonu, dále vrstvou betonu a násypu (štěrk frakce 4 – 8 mm). Pod touto skladbou se nachází základ tvořený vrstvami velmi nesoudržného betonu. Pod základem se nachází sprašové podloží (jíl).</p> <p>Základový pas je v hloubce 435 mm pod úrovní podlahy, ten je tvořen 365 mm málo soudržného betonu (škvárobetonu). Přesah základu přes líc zdiva je přibližně 125 mm. Při šířce zdi 750 mm je šířka základu 1000 mm. Podzákladí je tvořeno sprašovou hlínou (jílem).</p>		

C3.3 Sonda SP1-4

Sonda	SP1-4
Místo sondy	Budova C, 1. PP, místnost č. P010119
Typ sondy	Sonda do podlahy a sonda k základové konstrukci, dva rovnoběžné vývrty: První (SP1-4A) Ø 100 mm (vnější 110 mm) do hloubky 715 mm, okraj vývrtnu 45 mm od zdi; dále Ø 50 mm do hloubky 1180 mm. Druhý (SP1-4B) Ø 100 mm (vnější 110 mm) do hloubky 940 mm, okraj vývrtnu 155 mm od zdi.
Celková délka sondy	1180 mm



Obr. C3.14: Schematické znázornění polohy sondy SP1-4.

Obr. C3.15: Pohled do vývrtnu v sondě SP1-4.



Obr. C3.16: Jádro SP1-4A odebrané ze svislého vývrtnu v sondě SP1-4.



Obr. C3.17: Pohled do sondy, v hloubce přibližně 425 mm patrný cihelný základ.



Obr. C3.18: Pohled do vývrtu v sondě SP1-4, v hloubce 715 mm zmenšení průměru vývrtu.



Obr. C3.19: Dvojice jader odebraných ze svislých vývrtů v sondě SP1-4. Okraj prvního vývrtu je vzdálen 45 mm od líce zdi, okraj druhého navazuje ve vzdálenosti 155 mm od líce zdi.



Obr. C3.20: Detail odstupňování zděného cihelného základu v sondě P1-4.



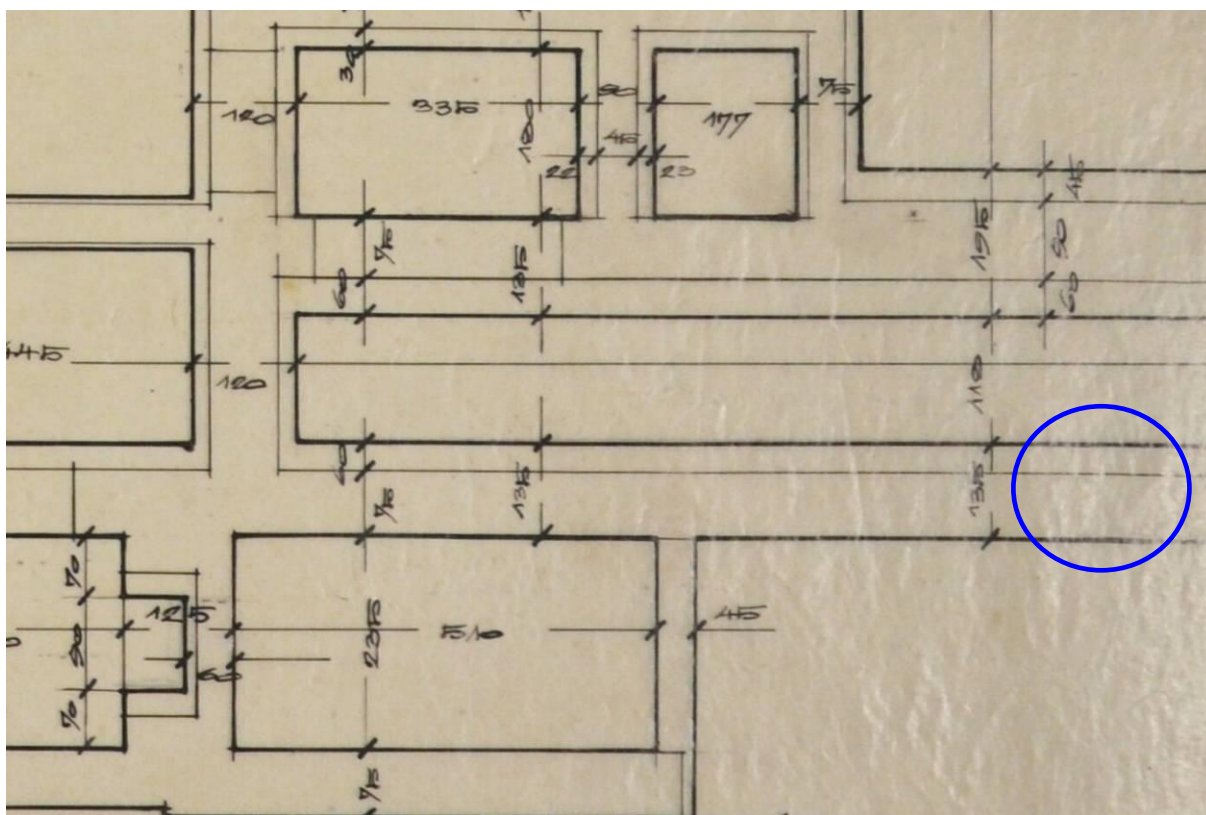
Obr. C3.21: Detail zakončení zděného cihelného základu v sondě P1-4 – základová spára.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy (vrt S1-4B)
0 – 15	15	Dlažba
15 – 33	18	Podkladový potěr
33 – 90	57	Beton s ocelovou sítí
90 – 140	50	Násyp – drť 4 – 8 mm
140 – 350	210	Sprašová hlína (jíl)
350 – 940	590	Cihly
940 – 1180	240	Sprašová hlína (jíl)

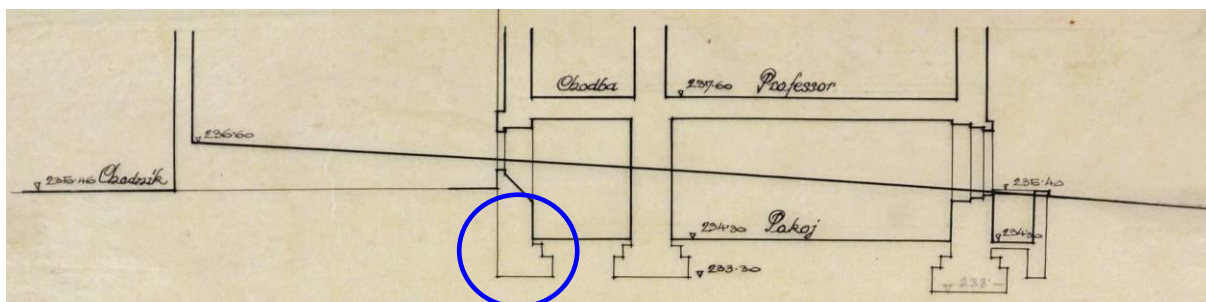
Svislá sonda v místě SP1-4 do podlahy odhalila skladbu podlahy tvořenou dlažbou uloženou na podkladním betonu, pod tím vrstvu betonu vyztuženou ocelovou sítí, uloženou na násypu (kamenná drť frakce 4 – 8 mm). Pod těmito vrstvami se nachází sprašová hlína. Oba svislé vývrty potvrdily existenci kvalitního stupňovitého základu z cihelného zdiva, sahajícího do hloubky 940 mm pod úroveň povrchu podlahy.

C3.4 Zhodnocení sond k základům budovy C

Základové konstrukce v původní části budovy C (postavené v roce 1922) byly ověřeny sondou SP1-4, tvořenou dvěma svislými vrty posunutými od zdi o 100 mm. Bylo zjištěno, že kvalita základu je velmi dobrá. Jedná se o zděný základ rozšiřující se pyramidovitě směrem dolů, vyzděný z kvalitních cihel na vápenocementovou maltu rovněž slušné (nikoliv však výjimečné) kvality – s pevností v tlaku přibližně 1-2 MPa.. Hloubka základové spáry je zde 940 mm pod úroveň současné podlahy v 1.PP, **šířka základu** v úrovni základové spáry při předpokladu rozšiřování o 35 mm v každé vrstvě (zjištěno vývrty, poslední dvě vrstvy nezjištěny) je maximálně **1080 mm**, za předpokladu nesymetrického rozšíření základu pouze na vnitřní stranu zdi – viz obr. C3.22, C3.23. Zde je však rozpor proti původní dokumentaci, která předpokládala základ o šíři 1350 mm (750 mm tloušťka zdi + 600 mm rozšíření základu na stranu chodby). Ačkoliv je základ pěkně vyzděn, **při jeho realizaci evidentně nebyly dodrženy plány stavby z hlediska rozměrů základu**.



Obr. C3.22: Plány základů původní části budovy C z roku 1922 počítaly v místě sondy SP1-4 (zakroužkováno) s jednostranným rozšířením základu směrem dovnitř o 600 mm [25].



Obr. C3.22: Řez základy původní části budovy C z roku 1922 v místě sondy SP1-4. Hloubka základové spáry v místě sondy měla být 1,0 m pod úroveň podlahy na chodbě [25].

The image shows a hand-drawn floor plan of a building. The plan includes several rooms and corridors. Two areas are highlighted with blue circles:

- Top Circle:** Located in a corridor area, it highlights a section with dimensions 195, 145, 60, 90, and 45. A door swing is indicated with a 'Y' symbol.
- Bottom Circle:** Located in a room, it highlights a section with dimensions 145, 75, 30, and 135. A door swing is indicated with a 'Y' symbol.

Other dimensions and labels visible on the plan include:

- Top left: 60, 90, 45, 1095, 163, 135, 80, 75, 30.
- Top right: 52.
- Center: 822.
- Bottom left: 145, 133, 60, 90, 45, 145, 60, 90, 45, 170.
- Bottom right: 15, 145, 75, 30, 135.

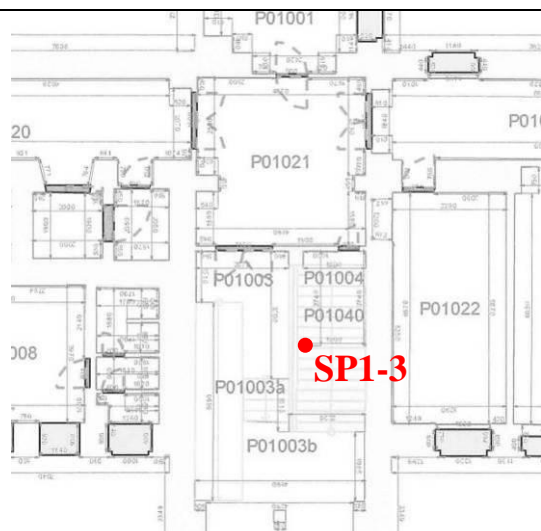
Ještě horší je však zjištění, že základ pod přístavbou budovy C byl vytvořen **z nekvalitního škvárobetonu**, jehož zůstatková pevnost v doposud soudržných místech je přibližně 2-3 MPa. Vzhledem k deformacím objektu je však nutné předpokládat, že na mnoha místech již došlo k porušení soudržnosti základu.

Jen díky **dlouhodobé konsolidaci podzákladí** nemusí být stav základů označen za havarijní, i když k němu není příliš daleko. **Základy představují značné riziko pro stabilitu objektu** při jakémkoliv porušení dosavadní rovnováhy – např. přetížením konstrukce, zatečením vody do podzákladí apod. Při plánované modernizaci objektu se doporučuje tento tristní stav zohlednit a základy podchytit zejména ve svislém směru.

C4. Sondy a měření pro zjištění statických poruch schodiště

C4.1 Sonda SP1-3A – skladba podlahy a SP1-3B – hloubka základů schodišťové zdi

Sonda	SP1-3A, SP1-3B
Místo sondy	Budova C, 1. PP, místnost č. P01004, místnost pod schody.
Typ sondy	Sonda do podlahy (SP1-3A), vývrt Ø 100 mm, svisle dolů a sonda k základové konstrukci (SP3-B), vývrt Ø 75 mm šikmo dolů pod úhlem 30°.
Celková délka sondy	960 mm (svislá hloubka 830 mm)



Obr. C4.1: Schematické znázornění polohy sondy SP1-3.

Obr. C4.2: Pohled do svislého vývrtu v sondě SP1-3A.



Obr. C4.3: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SP1-3A, na snímku patrná skladba podlahy a pod ní kompaktní podloží tvořené spraší.

Sonda SP1-3A		
Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 5	5	Horní litá vrstva
5 – 20	15	Epoxidová vrstva
20 – 29	9	Cementový potěr I
29 – 59	30	Cementový potěr II
59 – 60	1	Asfaltová izolace strávená
60 – 65	5	Cementový potěr III
65 – 335	270	Hlína, jíl, v místě pod zdí cihelné zdivo
<p>Svislá sonda v místě SP1-3 do podlahy odhalila skladbu podlahy tvořenou horní litou vrstvou, epoxidovou vrstvou a dvěma vrstvami cementového potěru položeného na dnes již strávenou asfaltovou izolaci. Pod ní se nachází další vrstva cementového potěru umístěná přímo na kompaktním sprašovém podloží.</p>		



Obr. C4.4: Jádru odebrané ze šikmého vývrtnu v sondě SP1-3B. V jádru lze pozorovat kompaktní cihelné zdivo, uložené přímo na podloží tvořené sprašovou hlinou.



Obr. C4.5: Pohled do šikmého vývrtnu v sondě SP1-3B.



Obr. C4.6: Zakončení šikmého vývrtnu v sondě SP1-3B ukazuje, že cihelné zdivo je uloženo přímo na podloží (vrstvě spráše).

Sonda SP1-3B		
Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 750	750	Cihelné zdivo
750 - 860	110	Kompaktní sprašová hlína (jíl)
Šikmá sonda v místě SP1-3 do základů střední schodišťové zdi zjistila pouze cihelné zdivo uložené v hloubce 750 mm pod úrovní podlahy přímo do sprašové základové spáry.		

C4.2 Sondy ke zjištění materiálu schodišťových stupňů

Sonda	Schodišťové stupně – měření radarem, odkrytí stupňů
Místo sondy	Budova C, 1. PP, místnost č. P01004.
Typ sondy	Plošná sonda zespodu do tělesa schodiště
Rozměry sondy	300 × 500 mm



Obr. C4.7: Sondování poškozeného schodišťového ramene georadarem HILTI PS 1000 X-scan.



Obr. C4.8: Ocelové prvky nalezené indikátorem výztuže. Posléze se ukázalo, že se jedná o dráty přidržující rákosovou rohož.



Obr. C4.9: Celkový pohled na sondu k povrchu schodišťového tělesa, konstrukce je opatřena dřevěným podhledem, s omítnutou rákosovou rohoží.



Obr. C4.10: Detail spodního líce konstrukce schodiště; schodiště je tvořeno stupni z přírodního kamene - pískovce, jednotlivé stupně jsou spojeny cementovou maltou, celek je na spodním líci pokryt vrstvou asfaltu. Nášlapná vrstva schodiště je z umělého kamene.

Popis sondy

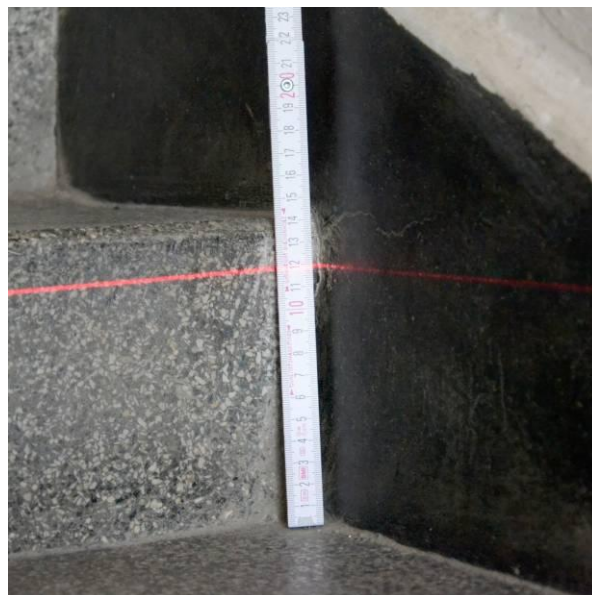
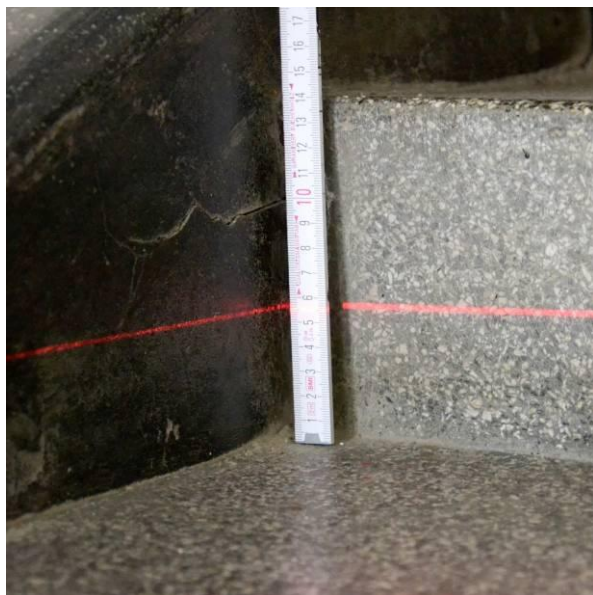
V sondě bylo prokázáno, že jednotlivé schodišťové stupně jsou vytvořeny z přírodního pískovce, spáry mezi stupni jsou vyplněny cementovou maltou. Spodní líc konstrukce je opatřen asfaltovým izolačním nátěrem a zakryt dřevěným podhledem, s omítnutou rákosovou rohoží. Nášlapná vrstva schodiště je tvořena umělým kamenem. Deformace schodišťového ramene se tak vzhledem k absenci výztuže částečně projevuje trhlinami ve stupních.

C4.3 Měření deformací schodišťových ramen

Důvodem sondování v oblasti schodiště byla zejména skutečnost, že jeho porucha patří k nejvýraznějším v celé budově C. Pro stanovení míry poškození a zjištění mechanismu poruchy bylo provedeno měření relativních výšek jednotlivých schodišťových stupňů pomocí laserového kříže Stanley – viz. obr. C4.11, C4.12.

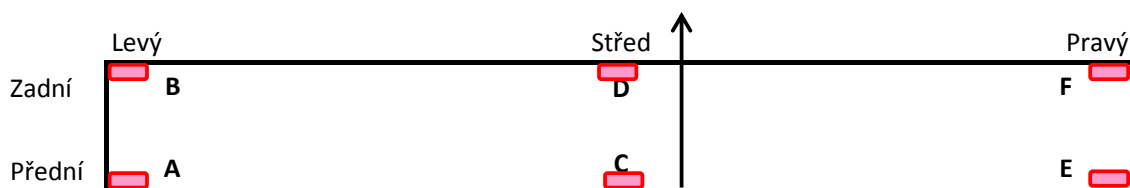


Obr. C4.11: Měření deformace schodišťového ramene pomocí laserového kříže Stanley.



Obr. C4.12: Příklad rozdílu nivelety na schodišťovém stupni 1. ramene vlevo a vpravo.

Měření bylo velmi podrobné na 1. rameni mezi vstupem a podestou v 1.NP a rovněž na 2. rameni mezi podestou v 1.NP a mezipodestou. Každý stupeň zde byl změřen v 6 měřicích bodech – vždy na předním a zadním okraji stupně vlevo (L), uprostřed (S) a vpravo (P) při pohledu vzhůru – viz. obr. C4.13. Díky tomu bylo možné vyčíslit a znázornit relativní pokles každého stupně včetně jeho naklonění.



Obr. C4.13: Schéma měření schodišťových stupňů v šesti bodech.

V následujících tabulkách tab. C4.1, C4.2 jsou uvedeny hodnoty relativních výšek měrných bodů na všech 17 stupních (číslováno sdola na horu, včetně stupně 0). Jako relativní nula byl zvolen nejvyšší bod schodišťového ramene, levý zadní bod horního stupně č. 17.

Tab. C4.1: Relativní výšky stupňů č. 0 až 8 schodišťového ramene mezi hlavním vchodem a podestou v 1.NP (1. rameno) měřené v 6 pozicích a vztažené k levé zadní hraně stupně č. 17

	Relativní výška h_r [cm] (vztaženo k pozici B - levé zadní hraně stupně č. 17)								
	Stupeň č.								
Pozice	0	1	2	3	4	5	6	7	8
A	-256,7	-237,4	-222,4	-207,5	-191,5	-177,3	-162,3	-147,7	-132,8
B	-256,7	-236,3	-221,2	-206,2	-190,9	-176,2	-161,3	-146,7	-132,5
C	-257,6	-240,7	-225,9	-211,1	-195,9	-181,0	-165,9	-151,2	-136,4
D	-257,6	-240,1	-225,2	-210,0	-194,9	-179,6	-165,0	-150,3	-136,0
E	-257,7	-243,0	-228,3	-214,1	-198,6	-183,5	-168,9	-154,1	-139,2
F	-257,7	-243,0	-227,7	-213,2	-198,2	-182,7	-168,2	-153,5	-138,5

Tab. C4.2: Relativní výšky stupňů č. 9 až 17 schodišťového ramene mezi hlavním vchodem a podestou v 1.NP (1. rameno) měřené v 6 pozicích a vztažené k levé zadní hraně stupně č. 17

	Relativní výška h [cm] (vztaženo k pozici B stupně č. 17)								
	Stupeň č.								
Pozice	9	10	11	12	13	14	15	16	17
A	118,4	103,8	89,3	74,4	59,3	44,3	29,9	15,2	1,4
B	118,0	103,4	88,5	73,4	58,1	43,6	28,7	13,8	0,0
C	121,8	107,2	92,7	77,7	62,3	47,3	32,4	17,1	2,9
D	121,7	106,7	92,2	76,6	61,6	46,4	31,4	15,9	2,1
E	124,4	109,8	94,8	80,0	64,2	49,3	34,2	18,7	4,6
F	124,1	109,3	94,1	78,9	63,6	48,6	33,3	18,0	4,2

Z hodnot uvedených v tab. C4.1 a C4.2 by bylo možné vytvořit prostorové schéma schodiště, ovšem vzhledem k jeho rozměrům by nebylo příliš přehledné. Proto bude dále věnována pozornost relativním poklesům jednotlivých stupňů. V tab. C4.3 a C4.4 jsou uvedeny relativní poklesy jednotlivých stupňů měřené v šesti bodech (viz. schéma na obr. C4.13), vztažené vždy k levému zadnímu bodu každého stupně. Sklon stupně je vypočten zvlášť pro zadní a zvlášť pro přední hranu stupně, šířka schodiště je 2000 mm.

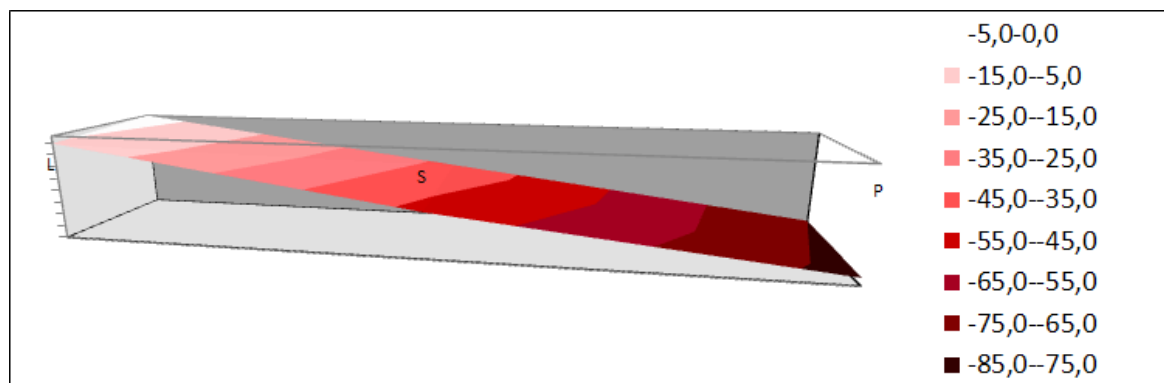
Tab. C4.3: Relativní poklesy y_H stupňů č. 0 až 8 schodišťového ramene mezi hlavním vchodem a podestou v 1.NP vztahené k levému zadnímu bodu každého stupně.

Relativní pokles zadní a přední hrany stupně y_H [mm] (směrem doprava)									
Stupeň č.									
Zadní	0	1	2	3	4	5	6	7	8
L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S	-7,0	-36,0	-38,0	-36,0	-38,0	-32,0	-35,0	-34,0	-33,0
P	-12,0	-69,0	-67,0	-72,0	-75,0	-67,0	-71,0	-70,0	-62,0
Sklon	-0,6%	-3,5%	-3,4%	-3,6%	-3,8%	-3,4%	-3,6%	-3,5%	-3,1%
Přední	0	1	2	3	4	5	6	7	8
L	0,0	-11,0	-12,0	-13,0	-6,0	-11,0	-10,0	-10,0	-3,0
S	-7,0	-42,0	-45,0	-47,0	-48,0	-46,0	-44,0	-43,0	-37,0
P	-12,0	-69,0	-73,0	-81,0	-79,0	-75,0	-78,0	-76,0	-69,0
Sklon	-0,6%	-2,9%	-3,1%	-3,4%	-3,7%	-3,2%	-3,4%	-3,3%	-3,3%

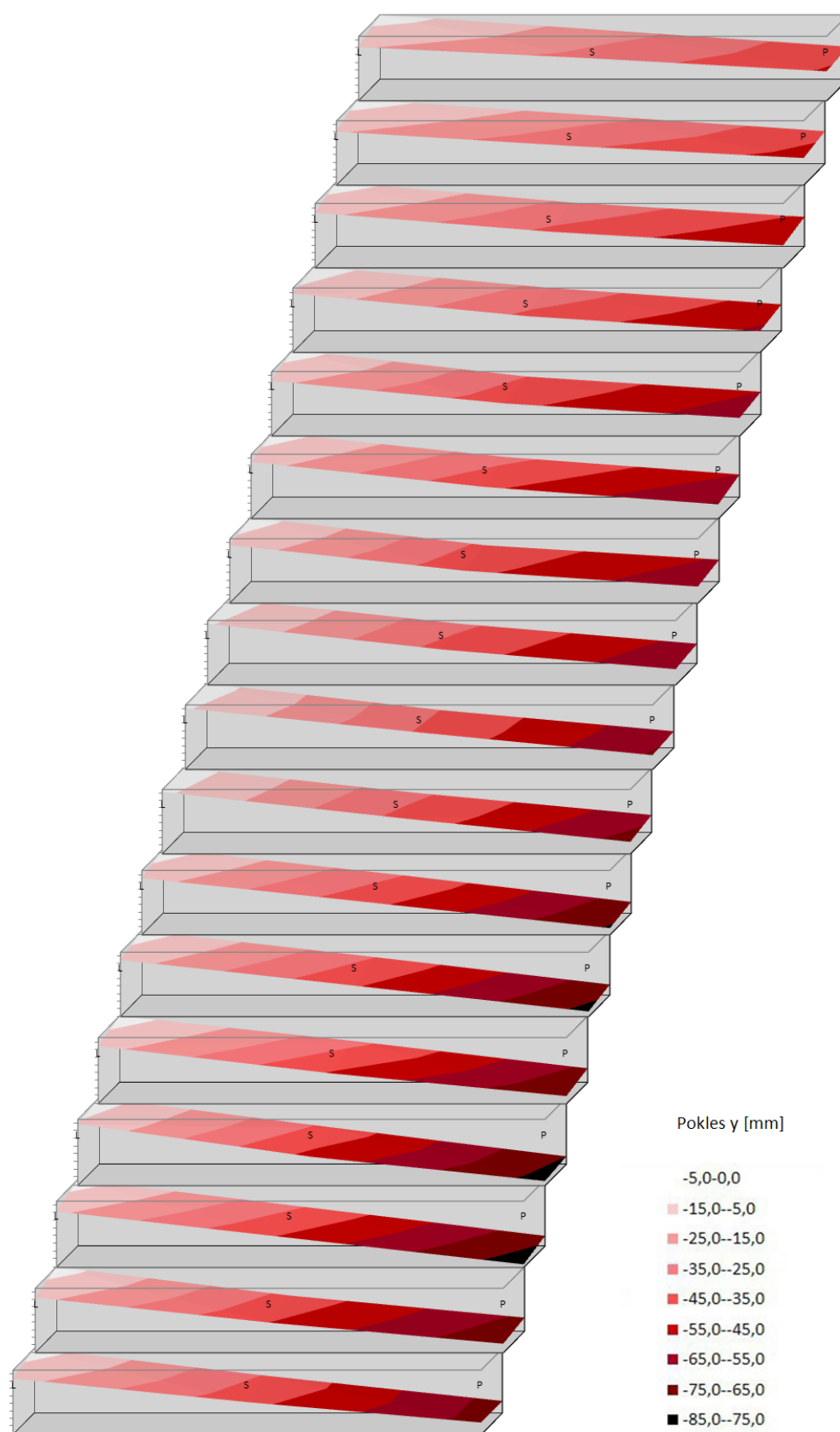
Tab. C4.4: Relativní poklesy y_H stupňů č. 9 až 17 schodišťového ramene mezi hlavním vchodem a podestou v 1.NP vztahené k levému zadnímu bodu každého stupně.

Relativní pokles zadní a přední hrany stupně y_H [mm] (směrem doprava)									
Stupeň č.									
Zadní	9	10	11	12	13	14	15	16	17
L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S	-35,0	-33,0	-37,0	-32,0	-35,0	-28,0	-27,0	-21,0	-21,0
P	-63,0	-59,0	-56,0	-55,0	-55,0	-50,0	-46,0	-42,0	-42,0
Sklon	-3,2%	-3,0%	-2,8%	-2,8%	-2,8%	-2,5%	-2,3%	-2,1%	-2,1%
Přední	9	10	11	12	13	14	15	16	17
L	-4,0	-4,0	-8,0	-10,0	-12,0	-7,0	-12,0	-14,0	-14,0
S	-36,0	-38,0	-42,0	-43,0	-42,0	-37,0	-37,0	-33,0	-29,0
P	-66,0	-64,0	-63,0	-66,0	-61,0	-57,0	-55,0	-49,0	-46,0
Sklon	-3,1%	-3,0%	-2,8%	-2,8%	-2,5%	-2,5%	-2,2%	-1,8%	-1,6%

Hodnoty relativních poklesů schodišťových stupňů 1. ramene z tab. C4.3 a C4.4 byly dále zpracovány ve formě povrchových grafů, kde velikost poklesu je vyjádřena odlišným odstínem téže barvy (největší pokles – nejsytější odstín). Pro názornost je na obr. C4.14 samostatně uveden graf pro stupeň č. 4 (s největším relativním poklesem). Grafy pro všechny stupně č. 1 až 17 jsou pro názornost seskládány dohromady na obr. C4.15.



Obr. C4.14: Grafické znázornění relativních poklesů schodišťového stupně č. 4



Obr. C4.15: Grafické znázornění relativních poklesů schodišťových stupňů č. 1 až 17 poškozeného ramene mezi hlavním vstupem a podestou v 1.NP budovy C. Relativní nula je vztažena k levému zadnímu bodu každého stupně, maximální pokles dosahuje -81 mm.

Podobně podrobným způsobem byly změřeny i schodišťové stupně na druhém rameni od podesty v 1.NP po mezipodestu mezi 1.NP a 2.NP. Od tohoto ramene směrem nahoru mají schody odlišné rozměry – šíře ramen je přibližně 2200 mm, stupně mají odlišný tvar, velikost a jsou na nich připevněna ocelová oka pro kobercové lišty, jak bylo popsáno v části C2 této zprávy. Navíc je stupňů pouze 16. Co je však podstatné, směrem do vyšších nadzemních podlaží se deformace ramen zmenšují. Nejvíce deformováno i poškozeno je tak právě druhé rameno (z hlediska původní stavby a hlavního vchodu z ulice se jednalo o první rameno hlavního schodiště, zatímco dnešní první rameno vedlo do hospodářských místností v suterénu). Maximální relativní pokles stupně na tomto rameni je -30 mm, což je sice stále výrazné, ovšem značně menší, než na rameni prvním. Výsledky měření poklesů stupňů na druhém rameni mezi podestou v 1.NP a mezipodestou jsou uvedeny v tab. 4.5. a 4.6.

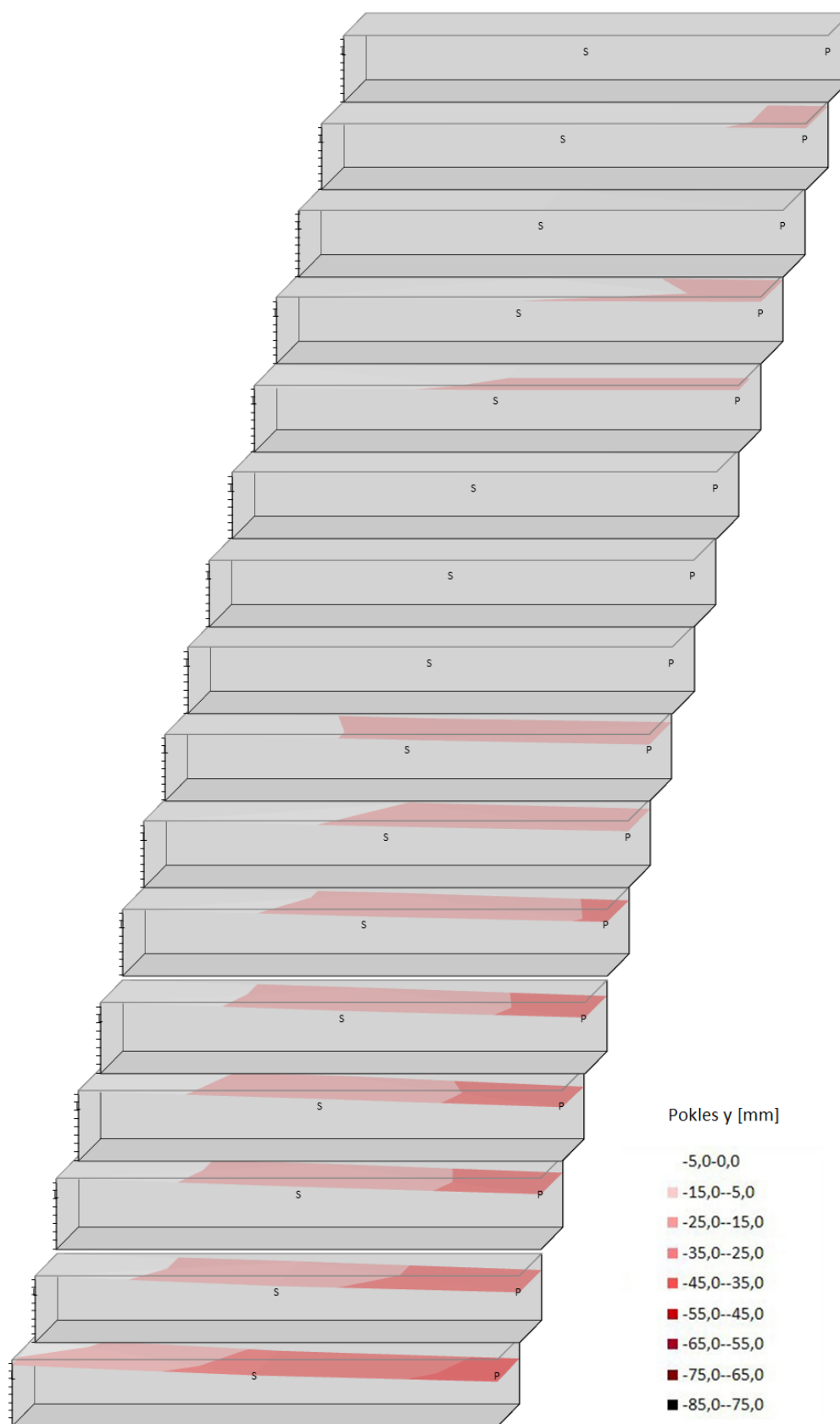
Tab. C4.5: Relativní poklesy y_H stupňů č. 0 až 8 schodišťového ramene mezi podestou v 1.NP a mezipodestou před 2.NP vztažené k levému zadnímu bodu každého stupně.

Relativní pokles zadní a přední hrany stupně y_H [mm] (směrem doprava)									
Stupeň č.									
Zadní	0	1	2	3	4	5	6	7	8
L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
S	-11,0	-17,0	-10,0	-9,0	-9,0	-9,0	-7,0	-5,0	-8,0
P	-23,0	-27,0	-21,0	-20,0	-22,0	-19,0	-17,0	-13,0	-13,0
Sklon	-1,2%	-1,4%	-1,1%	-1,0%	-1,1%	-1,0%	-0,9%	-0,7%	-0,7%
Přední	0	1	2	3	4	5	6	7	8
L	1,0	-7,0	1,0	2,0	-1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
S	-10,0	-20,0	-13,0	-10,0	-10,0	-10,0	-9,0	-7,0	-7,0
P	-20,0	-28,0	-21,0	-19,0	-20,0	-18,0	-16,0	-13,0	-13,0
Sklon	-1,1%	-1,1%	-1,1%	-1,1%	-1,0%	-1,0%	-0,9%	-0,7%	-0,7%

Tab. C4.6: Relativní poklesy y_H stupňů č. 9 až 16 schodišťového ramene mezi podestou v 1.NP a mezipodestou před 2.NP vztažené k levému zadnímu bodu každého stupně.

Relativní pokles zadní a přední hrany stupně y_H [mm] (směrem doprava)									
Stupeň č.									
Zadní	9	10	11	12	13	14	15	16	
L	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
S	-2,0	-1,0	-2,0	-4,0	-3,0	-1,0	-2,0	0,0	
P	-2,0	-3,0	-5,0	-4,0	-7,0	-4,0	-6,0	2,0	
Sklon	-0,1%	-0,2%	-0,3%	-0,2%	-0,4%	-0,2%	-0,3%	0,1%	
Přední	9	10	11	12	13	14	15	16	
L	3,0	4,0	-1,0	-3,0	1,0	1,0	-1,0	2,0	
S	-2,0	0,0	-3,0	-6,0	-5,0	0,0	-3,0	1,0	
P	-2,0	-2,0	-5,0	-6,0	-6,0	0,0	-6,0	4,0	
Sklon	-0,3%	-0,3%	-0,2%	-0,2%	-0,4%	-0,1%	-0,3%	0,1%	

Hodnoty relativních poklesů (v určitých případech nadvýšení) schodišťových stupňů 2. ramene z tab. C4.5 a C4.6 byly dále zpracovány ve formě povrchových grafů, kde velikost poklesu je vyjádřena odlišným odstínem téže barvy (největší pokles – nejsytější odstín). Na obr. C4.16 jsou seskládány všechny stupně č. 1 až 16 dohromady.



Obr. C4.15: Grafické znázornění relativních poklesů schodišťových stupňů č. 1 až 16 ramene mezi podestou v 1.NP a mezipodestou směrem ke 2.NP budovy C. Relativní nula je vztažena k levému zadnímu bodu každého stupně, maximální pokles dosahuje -30 mm.

Deformace ostatních ramen jsou již výrazně menší. Největší poklesy byly zjištěny následovně:

3. rameno (mezipodesta – podesta v 2.NP), stupeň č. 16, pokles -19 mm.
4. rameno (podesta v 2.NP - mezipodesta), stupeň č. 4, pokles -7 mm.
5. rameno (mezipodesta – podesta ve 3.NP), stupeň č. 8, pokles -15 mm.
6. rameno (podesta v 3.NP - mezipodesta), stupeň č. 12, pokles -7 mm.
7. rameno (mezipodesta – podesta ve 4.NP), stupeň č. 12, pokles -10 mm.

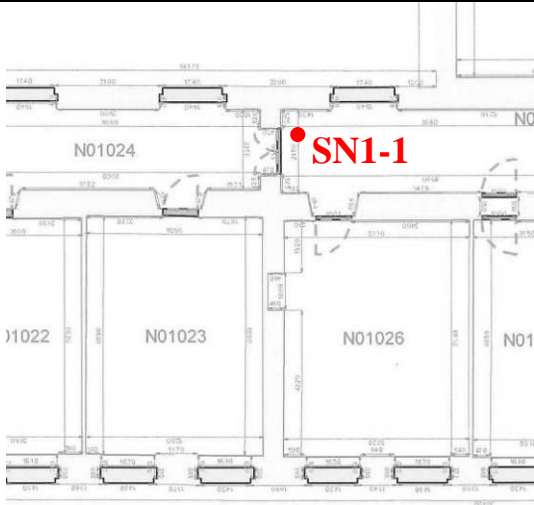


Měření relativních poklesů schodišťových ramen ukázalo, že spodní rameno kleslo daleko více, než ramena ostatní. Při bližším zkoumání mechanismu poškození ramene bylo zjištěno, že ve skutečnosti **pravá část ramene poklesla**, zatímco **levá část se naopak nadzvedla**. V průběhu užívání stavby došlo **k poklesu vnějších schodišťových zdí**. Dle naměřených deformací ve vyšších nadzemních podlaží obě zdi sedaly víceméně rovnoměrně, pravá zeď (směrem k ulici Arne Nováka) o něco více. K vlastnímu zlomu schodiště v úrovni podesty 1.NP výrazně přispěla střední zeď v 1.PP, která není zatížena jinak než dolním schodišťovým ramenem, a proto klesla podstatně méně než zdi obvodové. **Na této střední zdi následně došlo k rozlomení schodiště** a vzniku poruchy.

Otázkou je, kdy k poruše došlo. Lze se domnívat, že k největším poklesům došlo již v době výstavby nebo krátce poté. Pravá vnější schodišťová zeď zřejmě sedá i v současnosti, o čemž svědčí trhliny v příčkách pod schodištěm. Měření posunů v těchto trhlínách je řešeno v části C.9 věnované poruchám svislých zděných konstrukcí.

Sklony stupňů 1. schodišťového ramene jsou natolik výrazné, že bude **nezbytné poškozené rameno opravit**. Vzhledem k výbornému spojení jednotlivých pískovcových stupňů pomocí cementové malty se to však zřejmě neobejde bez **výměny původních stupňů** (ve kterých jsou navíc výrazné trhliny) a úprav střední schodišťové zdi v 1.PP. Současně by mělo dojít k **revizi schodišťového průvlastu** nad 1.PP (v úrovni podesty 1.NP), který byl pravděpodobně poškozen a v minulosti opraven. Přitom by bylo vhodné částečně zmenšit deformace spodních stupňů navazujícího 2. ramene, které dosahují až 30 mm. Sklony stupňů v navazujících ramenech schodiště jsou již výrazně menší, maximálně 20 mm na 2,2 m délky stupně. Jejich vyrovnaní do úplné roviny se jeví jako neúčelné.

C5. Skladba podlah a konstrukce stropu v nadzemních podlaží

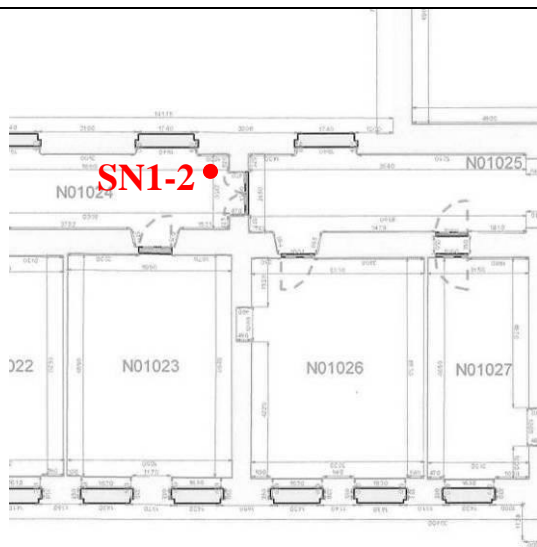
C5.1 Sonda SN1-1 – skladba stropu na chodbě

Sonda	SN1-1
Místo sondy	Budova C, 1. NP, místnost č. N01025.
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 65 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	328 mm
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Obr. C5.1: Schematické znázornění polohy sondy SN1-1.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Obr. C5.2: Pohled na spodní líc stropu nad 1. PP v místě sondy SN1-1. Patrná skladba keramických prvků systému Hurdis.</p> </div> </div>	
 <p>Obr. C5.3: Jádro odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN1-1.</p>	

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 8	8	Dlažba
8 – 35	27	Podkladní beton – cementový potěr
35 – 65	30	Podkladní beton – horší kvality
65 – 150	85	Škvárobeton
150 - 238	88	Násyp
238 -328	90	Keramická tvarovka s dutinou
		Omítka
<p>Sonda SN3-1 zjistila skladbu podlahy skládající se z dlažby, vrstvy podkladového betonu a dalších dvou vrstev odlišných betonů, uložených na násypu. Násyp je uložen přímo keramickém stropu systému Hurdís.</p>		

C5.2 Sonda SN1-2 – skladba stropu

Sonda	SN1-2
Místo sondy	Budova C, 1. NP, místnost č. N01024
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 50 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	297 mm



Obr. C5.4: Schematické znázornění polohy sondy SN1-2.



Obr. C5.5: Pohled na spodní líc stropu nad 1. PP v místě sondy SN1-2.

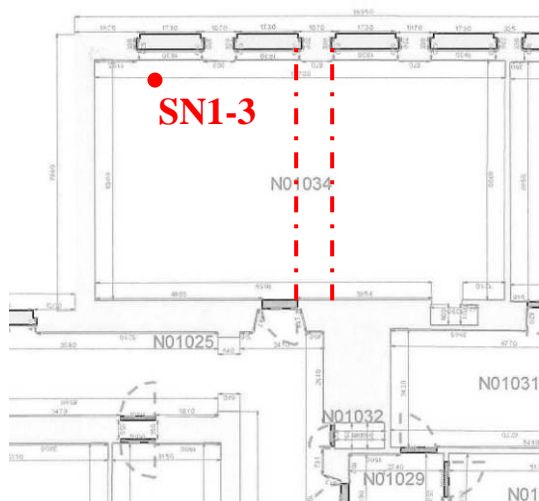


Obr. C5.6: Jádro odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN1-2.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 12	12	Dlažba
12 – 27	15	Podkladový beton
27 – 50	23	Beton
50– 173	123	Nesoudržný škvárobeton
173 - 293	120	Beton
293 -297	4	Omítka
<p>Sonda SN1-2 zjistila skladbu podlahy skládající se s dlažby, dvou vrstev podkladového betonu a betonu, uložených na vrstvě nesoudržného škvárobetonu. Ten je uložen přímo na železobetonové nosné desce tloušťky 120mm.</p>		

C5.3 Sonda SN1-3 – skladba stropu

Sonda	SN1-3
Místo sondy	Budova C, 1. NP, místnost č. N01034.
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 150 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	485 mm




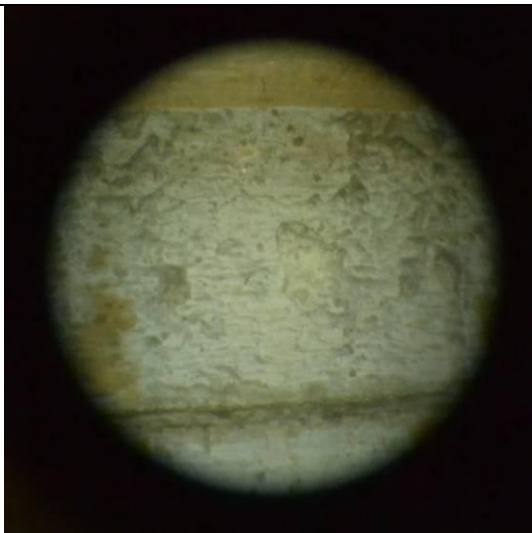
Obr. C5.7: Schematické znázornění polohy sondy SN1-3. Směr železobetonových žebér je znázorněn pomocí čerchovaných čar.



Obr. C5.8: Pohled do vývrtu v sondě SN1-3. Pod vrstvou parket a prken patrný násyp tvořený stavební sutí.

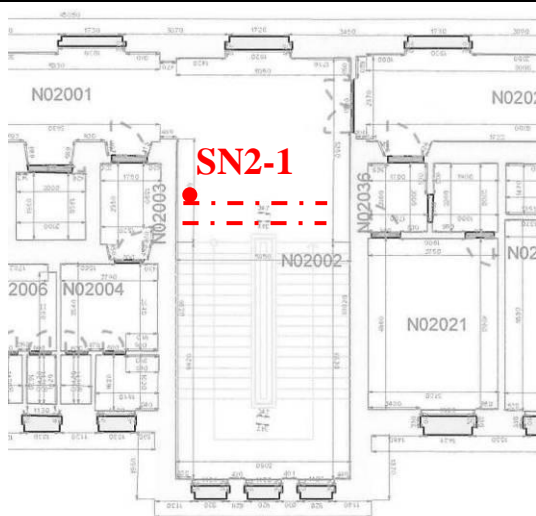


Obr. C5.9: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN1-3 sestává z vrstvy vlýsů a desek, násypu ze stavebního rumu, následuje nosná železobetonová stropní deska .

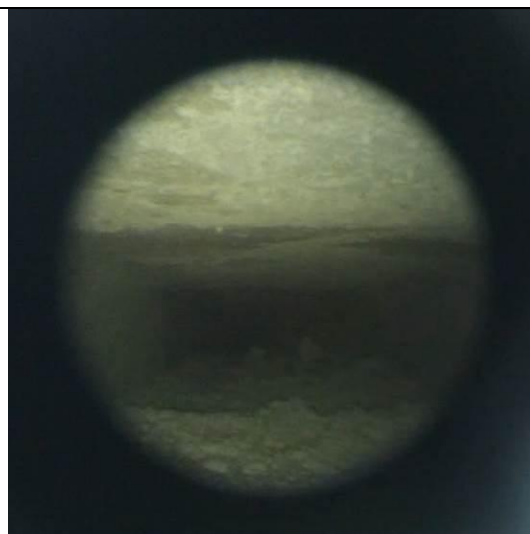
		
<p><i>Obr. C5.10: Pohled endoskopem do vývrtu v sondě SN1-3, jedná se o tzv. bedničkový železobetonový strop (ztracené dřevěné bednění s výztuhami). Viditelná jsou i táhla vynášející podhled.</i></p>	<p><i>Obr. C5.11: Struktura betonu na boku železobetonového žebra viditelná na obrazu z endoskopu.</i></p>	
Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 2	2	PVC
2 – 27	25	Dubové parkety
27 – 52	25	Smrková prkna
52 – 102	50	Násyp – stavební suť
102 - 150	48	Násyp – spraš
150 - 230	80	ŽB deska
230 - 242	12	Podbití
242 - 485	243	Dutina + podbití
<p>Sonda SN2-2 zjistila skladbu podlahy skládající se z PVC podlahové krytiny, dubových parket a borových prken, uložených na dvou vrstvách násypu tvořených stavební sutí a sprašovou hlinou. Zdrojem spraše byly pravděpodobně výkopy pro základové konstrukce objektu. Násyp je uložen přímo na železobetonové desce, která je součástí tzv. bedničkového stropu. Tloušťky jednotlivých vrstev skladby podlahy i stropu jsou popsány ve výše uvedené tabulce.</p>		

C5.4 Sonda SN2-1 – skladba stropu

Sonda	SN2-1
Místo sondy	Budova C, 2. NP, místnost č. N02002
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 80 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	555 mm



Obr. C5.12: Schematické znázornění polohy sondy SN2-1. Směr železobetonových žebér je znázorněn pomoci čerchovaných čar.





Obr. C5.13: Pohled endoskopem do vývrtu v sondě SN2-1, pod betonovou deskou patrný prostor vymezený betonovými trámy, horní deskou a podhledem (nahazovanou moniérkou) železobetonového žebrového stropu.



Obr. C5.14: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN2-1.

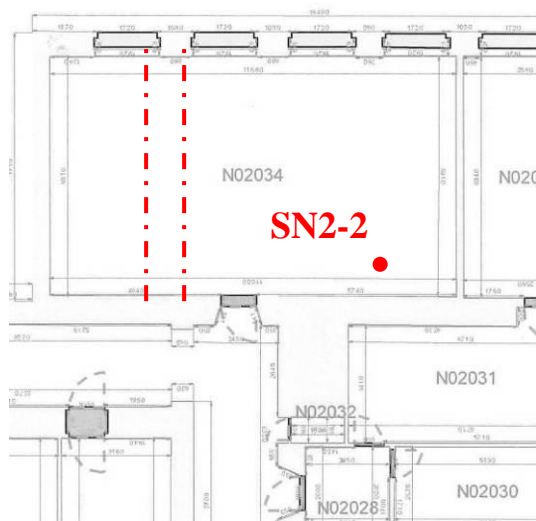


Obr. C5.15: Fragmenty podhledu – moniérky z nepřilíš pevného lehčeného betonu s rákosovou rohoží.

																															
<p>Obr. C5.16: Pohled do vývrtu v sondě SN2-1.</p>	<p>Obr. C5.17: Pohled na vyústění vývrtu v sondě SN2-1 ve spodním lici stropu nad 1. PP. Patrný dodatečně provedený podhled s rákosovou rohoží.</p>																														
<table><tr><th>Pozice vrstvy [mm]</th><th>Výška vrstvy [mm]</th><th>Popis vrstvy</th></tr><tr><td>0 – 8</td><td>8</td><td>Dlažba</td></tr><tr><td>8 – 18</td><td>10</td><td>Podkladový beton</td></tr><tr><td>18 – 55</td><td>37</td><td>Beton</td></tr><tr><td>55 – 100</td><td>45</td><td>Škvárobeton</td></tr><tr><td>100 - 135</td><td>35</td><td>Násyp – spraš</td></tr><tr><td>135 - 195</td><td>60</td><td>Násyp – spraš s cihlami</td></tr><tr><td>195 - 265</td><td>70</td><td>Beton</td></tr><tr><td>265 - 500</td><td>235</td><td>Dutina</td></tr><tr><td>500 - 555</td><td>55</td><td>Lehčený beton s rákosovou omítkou, s horní stranou nehlazenou (značně nerovný povrch)</td></tr></table>	Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy	0 – 8	8	Dlažba	8 – 18	10	Podkladový beton	18 – 55	37	Beton	55 – 100	45	Škvárobeton	100 - 135	35	Násyp – spraš	135 - 195	60	Násyp – spraš s cihlami	195 - 265	70	Beton	265 - 500	235	Dutina	500 - 555	55	Lehčený beton s rákosovou omítkou, s horní stranou nehlazenou (značně nerovný povrch)	<p>Sonda SN2-1 zjistila skladbu podlahy skládající se z dlažby, jednotlivých vrstev podkladového betonu, betonu a škvárobetonu, uložených na 2 vrstvách násypu, tvořeném spraší a směsí spraše a cihel. Zdrojem spraše byly pravděpodobně výkopy pro základové konstrukce objektu. Násyp je uložen přímo na železobetonové desce, která je součástí železobetonového žebrového stropu. Strop je opatřen zaomítaným podhledem z tenké desky lehčeného betonu, která obsahuje rákosovou rohož. Tloušťky jednotlivých vrstev skladby podlahy i stropu jsou popsány ve výše uvedené tabulce.</p>
Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy																													
0 – 8	8	Dlažba																													
8 – 18	10	Podkladový beton																													
18 – 55	37	Beton																													
55 – 100	45	Škvárobeton																													
100 - 135	35	Násyp – spraš																													
135 - 195	60	Násyp – spraš s cihlami																													
195 - 265	70	Beton																													
265 - 500	235	Dutina																													
500 - 555	55	Lehčený beton s rákosovou omítkou, s horní stranou nehlazenou (značně nerovný povrch)																													

C5.5 Sonda SN2-2 – skladba stropu

Sonda	SN2-2
Místo sondy	Budova C, 2. NP, místnost č. N02034
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 185 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	532 mm k podbití




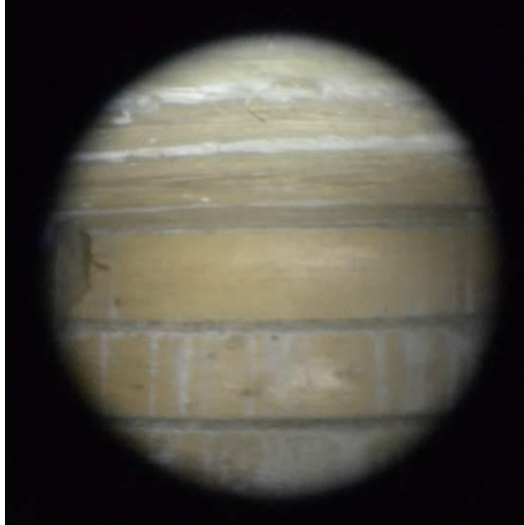
Obr. C5.1: Schematické znázornění polohy sondy SN2-2. Směr železobetonových žeber je znázorněn pomocí čerchovaných čar.



Obr. C5.18: Pohled do vývrtu v sondě SN2-2.



Obr. C5.19: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN2-2.

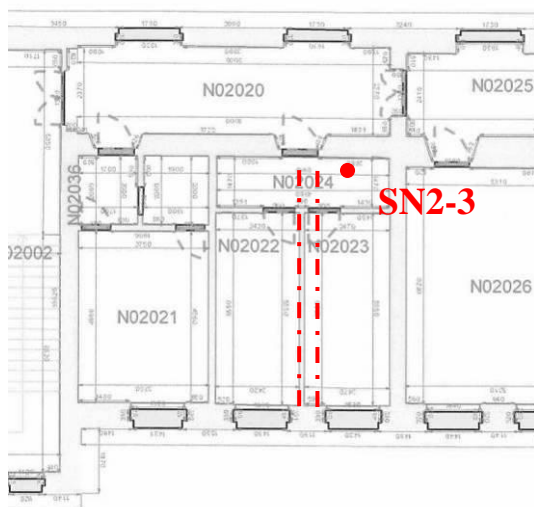
	
<i>Obr. C5.20: Odkrytý podhled ve spodní části stropu. Na desky bednění je pomocí drátů připevněna rohož ze silného rákosu, následuje omítka.</i>	<i>Obr. C5.21: Pohled endoskopem do vývrtu v sondě SN2-2, pod betonovou deskou je ztracené bednění tzv. bedničkového železobetonového stropu.</i>

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 3	3	PVC
3 - 28	25	Dubové parkety
28 - 53	25	Borová prkna
53 - 185	162	Násyp – hlína
185 - 267	82	ŽB deska
267 - 285	18	Podbití
285 - 532	247	Dutina
		Podbití

Sonda SN2-2 zjistila skladbu podlahy skládající se z PVC podlahové krytiny, dubových parket a borových prken, uložených na násypu tvořeném sprašovou hlínou. Zdrojem spráše byly pravděpodobně výkopy pro základové konstrukce objektu. Násyp je uložen přímo na železobetonové desce, která je součástí tzv. bedničkového stropu. Tloušťky jednotlivých vrstev skladby podlahy i stropu jsou popsány ve výše uvedené tabulce.

C5.6 Sonda SN2-3 – skladba stropu

Sonda	SN2-3
Místo sondy	Budova C, 2. NP, místnost č. N02024
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 170 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	570 mm



Obr. C5.22: Schematické znázornění polohy sondy SN2-3. Směr železobetonových žebér je znázorněn pomocí čerchovaných čar.



Obr. C5.23: Pohled do vývrtu v sondě SN2-3.



Obr. C5.24: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN2-3. Vzorek betonu z desky se rozpadl vlivem velkých zrn kameniva.

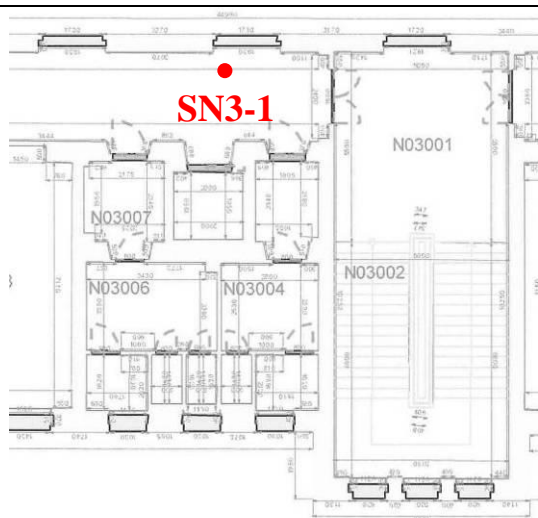


Obr. C5.25: Pohled endoskopem do vývrtu v sondě SN2-3, pod betonovou deskou patrný prostor vymezený betonovými, horní deskou a podhledem železobetonového žebrového stropu.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 - 1	1	PVC
1 - 25	24	Dubové parkety
25 - 53	28	Smrková prkna
53 - 170	117	Násyp – stavební suť
170 - 230	60	Betonová deska
230 - 570	340	Dutina žebrového stropu po horní líc podhledu
<p>Sonda SN2-3 zjistila skladbu podlahy skládající se z PVC podlahové krytiny, dubových parket a smrkových prken, uložených na násypu tvořeném stavebním rumem. Násyp je uložen přímo na železobetonové desce, která je součástí železobetonového žebrového stropu. Strop je opatřen zaomítaným rákosovým podhledem. Tloušťky jednotlivých vrstev skladby podlahy i stropu jsou popsány ve výše uvedené tabulce.</p>		

C5.7 Sonda SN3-1 – skladba stropu

Sonda	SN3-1
Místo sondy	Budova C, 3. NP, místnost č. N03014
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 197 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	307 mm



Obr. C5.26: Schematické znázornění polohy sondy SN3-1.



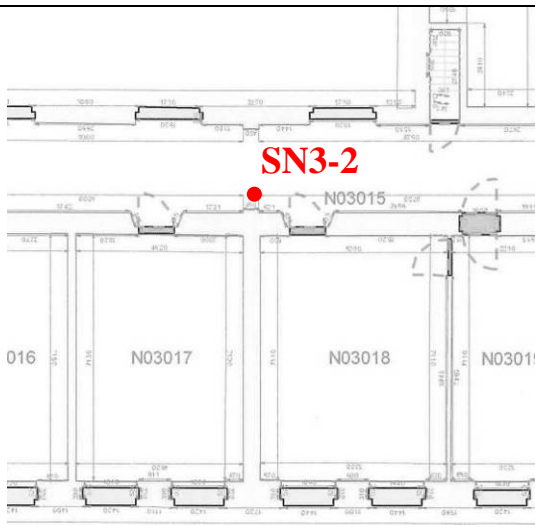



Obr. C5.27: Pohled do vývrtu v sondě SN3-1.



Obr. C5.28: Jádro odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN3-1.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 15	15	Dlažba
15 – 33	18	Podkladový beton
33 - 58	25	Beton
58 – 120	62	Násyp – spraš
120 – 197	77	Násyp – spraš s cihlami
197 - 307	110	Beton
<p>Sonda SN3-1 zjistila skladbu podlahy sestávající z dlažby, vrstvy podkladového betonu a betonu, uložených na násypu tvořeném směsí sprašové hlíny a cihel. Zdrojem spraše byly pravděpodobně výkopy pro základové konstrukce objektu. Násyp je uložen přímo na železobetonové nosné desce tloušťky 110 mm.</p>		

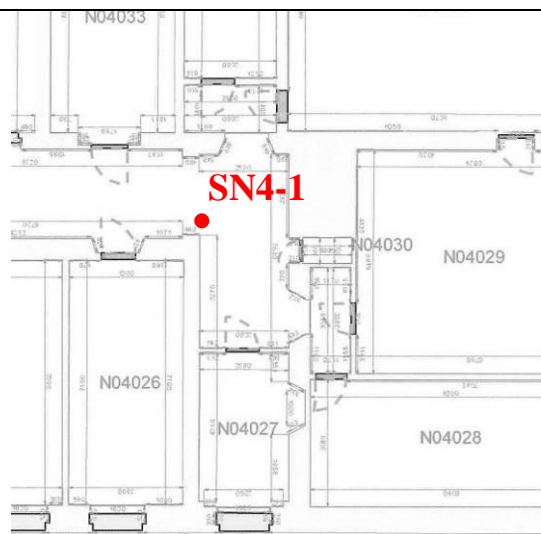
C5.8 Sonda SN3-2 – skladba stropu

Sonda	SN3-2
Místo sondy	Budova C, 3. NP, místnost č. N03015
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 98 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	296 mm
<div>   </div>	
<div> <p><i>Obr. C5.29: Schematické znázornění polohy sondy SN3-2.</i></p> <p><i>Obr. C5.30: Pohled do vývrtu v sondě SN3-2.</i></p> </div>	
<div>   </div>	
<div> <p><i>Obr. C5.31: Jádro odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN3-2.</i></p> <p><i>Obr. C5.32: Pohled na spodní líc stropu nad 2. PP v místě sondy SN3-2. Beton desky je mezerovitý.</i></p> </div>	

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 - 11	11	Dlažba
11 - 32	21	Podkladový beton
32 – 97	65	Beton částečně nezpevněný
97 – 157	60	Škvárobeton rozpadlý
175 - 296	121	Beton s výztuží – rozpadlý
<p>Sonda SN3-2 zjistila skladbu podlahy sestávající z dlažby uložené na vrstvě podkladového betonu. Pod ním se nachází vrstva nezpevněného betonu, dále vrstva škvárobetonu, to vše uloženo na železobetonové desce. Tloušťky 120 mm. Beton desky se při odběru rozpadl.</p>		

C5.9 Sonda SN4-1 – skladba stropu

Sonda	SN4-1
Místo sondy	Budova C, 4. NP, místnost č. N04022
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 57 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	325 mm



Obr. C5.33: Schematické znázornění polohy sondy SN4-1.



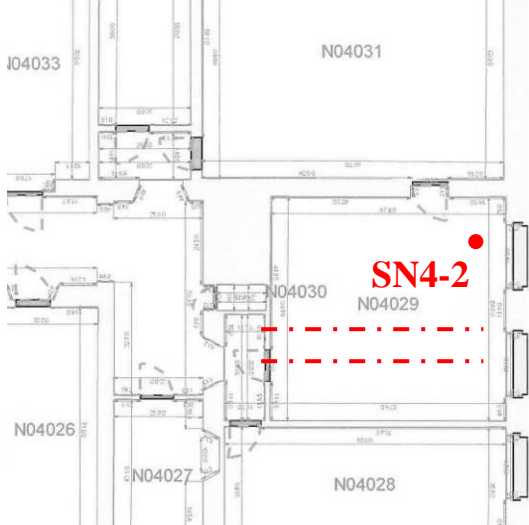


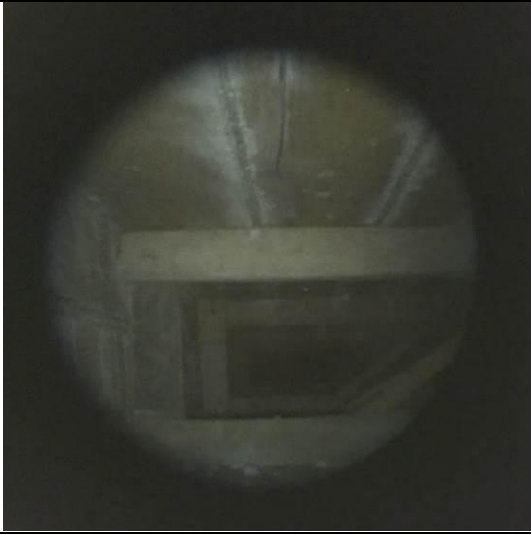
Obr. C5.34: Pohled do vývrtu v sondě SN4-1.



Obr. C5.35: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN4-1. Beton desky je kompaktní.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 10	10	Dlažba
10 – 32	22	Cementový potěr
32 – 57	25	Pískový potěr
57 - 197	140	Škvárobeton s vloženou cihlou
197 – 307	110	Betonová deska
307 – 325	18	Omítka
<p>Sonda SN4-1 zjistila skladbu podlahy sestávající z dlažby uložené na dvou rozdílných vrstvách cementového potěru, pod nimiž se nachází škvárobeton s příměsí cihel. Pod ním se nachází betonová deska tloušťky 110 mm.</p>		

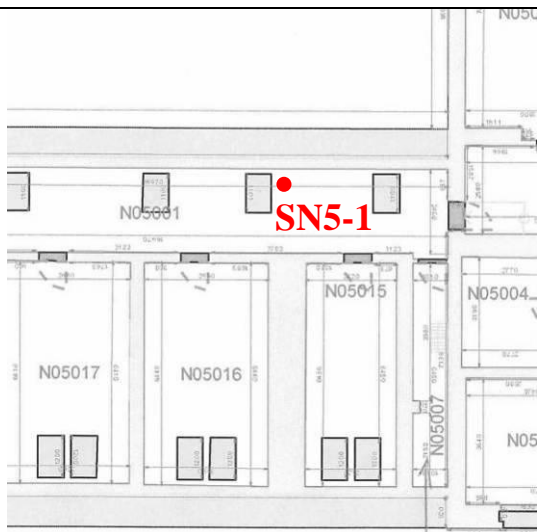
C5.10 Sonda SN4-2 – skladba stropu

Sonda	SN4-2
Místo sondy	Budova C, 4. NP, místnost č. N04029
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 183 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	515 mm k podbití
<div>   </div>	
<div> <p><i>Obr. C5.36: Schematické znázornění polohy sondy SN4-2. Směr železobetonových žeber je znázorněn pomocí čerchovaných čar.</i></p> <p><i>Obr. C5.37: Pohled do vývrtu v sondě SN4-2.</i></p> </div>	
<div>   </div>	
<div> <p><i>Obr. C5.38: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN4-2.</i></p> <p><i>Obr. C5.39: Pohled endoskopem do vývrtu v sondě SN4-2, pod betonovou deskou patrna struktura ztraceného bednění tzv. bedničkového železobetonového stropu.</i></p> </div>	

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 2	2	PVC
2 - 27	25	Dubové parkety
27 - 55	28	Smrková a jedlová prkna
55 - 183	128	Násyp – stavební rum
183 – 257	74	Betonová deska
257 - 279	22	Dřevěné podbití
279 - 515	236	Dutina
		Dřevěné podbití
<p>Sonda SN4-2 zjistila skladbu podlahy sestávající z PVC podlahové krytiny, dubových parket a smrkových a jedlových prken, uložených na násypu tvořeném stavebním rumem. Násyp je uložen přímo na železobetonové desce, která je součástí tzv. bedničkového stropu. Tloušťky jednotlivých vrstev skladby podlahy i stropu jsou popsány ve výše uvedené tabulce.</p>		

C5.11 Sonda SN5-1 – skladba stropu

Sonda	SN5-1
Místo sondy	Budova C, 5. NP, místnost č. N05001
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 328 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	415 mm



Obr. C5.40: Schematické znázornění polohy sondy SN5-1.



Obr. C5.41: Pohled do vývrtu v sondě SN5-1. Patrná kari síť, která byla chybně uložena přímo na násyp a následně zalita betonem.



Obr. C5.42: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN5-1. Beton nové desky je jemnozrnný, kompaktní, následuje mohutný násyp a beton původní desky.



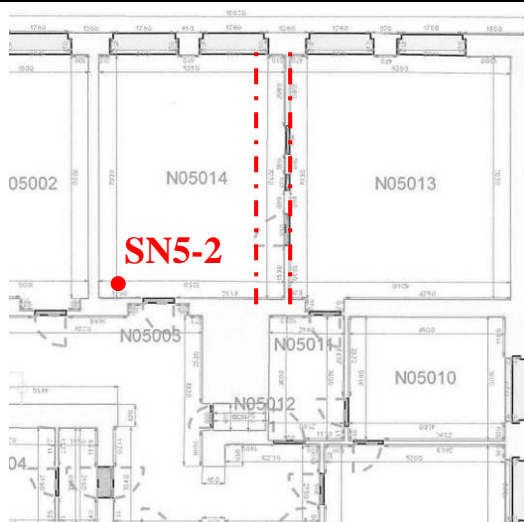
Obr. C5.43: Spodní líc nové betonové desky s obtiskem kari sítě položené na násypu.

Obr. C5.44: Beton původní desky se při odběru vrtáním zcela rozpadl.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 8	8	Dlažba
8 – 37	29	Rozpadlý podkladový beton
37 - 157	120	Nová betonová deska
		Kari síť
157 - 328	171	Násyp
328 - 398	70	Betonová deska rozpadlá
398 - 415	17	Omítka
<p>Sonda SN5-1 zjistila skladbu podlahy sestávající z dlažby uložené na rozpadlém podkladovém betonu a nové betonové desce. Vyztužení této desky v podobě ocelové kari sítě je nefunkční, díky špatnému provedení, kdy byla síť položena přímo násyp pod nově betonovanou deskou, před betonáží zašlapána do povrchu násypu. Pod násypem se nachází původní betonová deska tloušťky 70 mm. Její beton se při odběru rozpadl.</p>		

C5.12 Sonda SN5-2 – skladba stropu

Sonda	SN5-2
Místo sondy	Budova C, 5. NP, místnost č. N05014
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 125 mm dále vývrt Ø 50 mm.
Celková délka sondy	453 mm k podbití



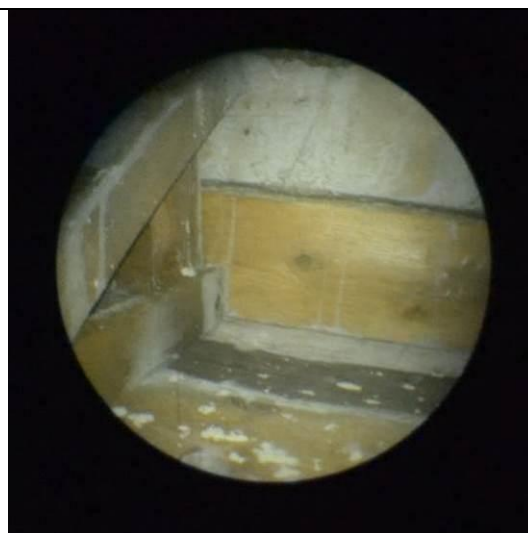
Obr. C5.45: Schematické znázornění polohy sondy SN5-2. Směr železobetonových žebër je znázorněn pomocí čerchovaných čar.



Obr. C5.46: Pohled do vývrtu v sondě SN5-2.



Obr. C5.47: Jádرو odebrané ze svislého vývrtu v sondě SN5-2.

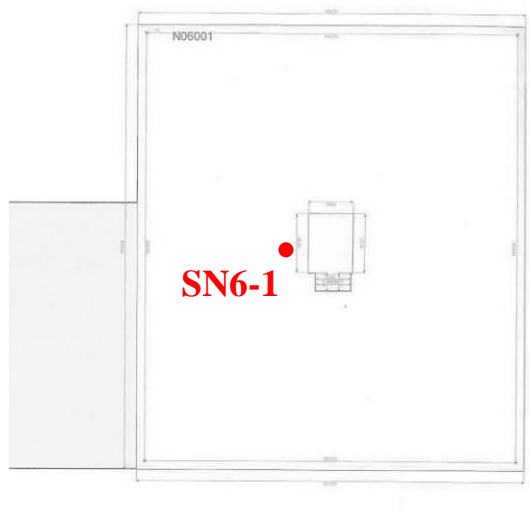


Obr. C5.48: Pohled endoskopem do vývrtu v sondě SN4-2, pod betonovou deskou patrna struktura ztraceného bednění tzv. bedničkového železobetonového stropu.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 3	3	2x PVC
3 - 23	26	Dubové parkety
26 - 52	26	Smrková prkna
52 - 125	73	Násyp – stavební rum
125 - 192	67	Betonová deska
192 - 212	20	Dřevěné podbití
212 - 453	241	Dutina
		Dřevěné podbití
<p>Sonda SN5-2 zjistila skladbu podlahy sestávající z dvojité PVC podlahové krytiny, dubových parket a smrkových prken, uložených na násypu tvořeném stavebním rumem. Násyp je uložen přímo na železobetonové desce, která je součástí tzv. bedničkového stropu. Tloušťky jednotlivých vrstev skladby podlahy i stropu jsou popsány ve výše uvedené tabulce.</p>		

C5.13 Sonda SN6-1 – skladba stropu

Sonda	SN6-1
Místo sondy	Budova C, 6. NP, místnost č. N06001
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 50 mm do hloubky 90 mm dále vývrt Ø 25 mm. Provedeny dva vrty z důvodu poškození jednoho jádra trhlinou.
Celková délka sondy	130 mm



Obr. C5.49: Schematické znázornění polohy sondy SN6-1.



Obr. C5.50: Jádra odebraná ze svislých vývrtů v sondě SN6-1A a SN6-1B.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 - 130	130	Beton stropní desky

Na betonové desce byla volně položena izolace v podobě až tří vrstev obdélníkových rohoží z čedičové vaty, kryté shora asfaltovou lepenkou. Byly provedeny dva vývrty, neboť první obsahoval trhlinu, která znemožňovala výrobu zkušebního tělesa na pevnost v tlaku.

C5.14 Odkryvná sonda v 1.NP v místnosti č. N01034 (posluchárně C14)

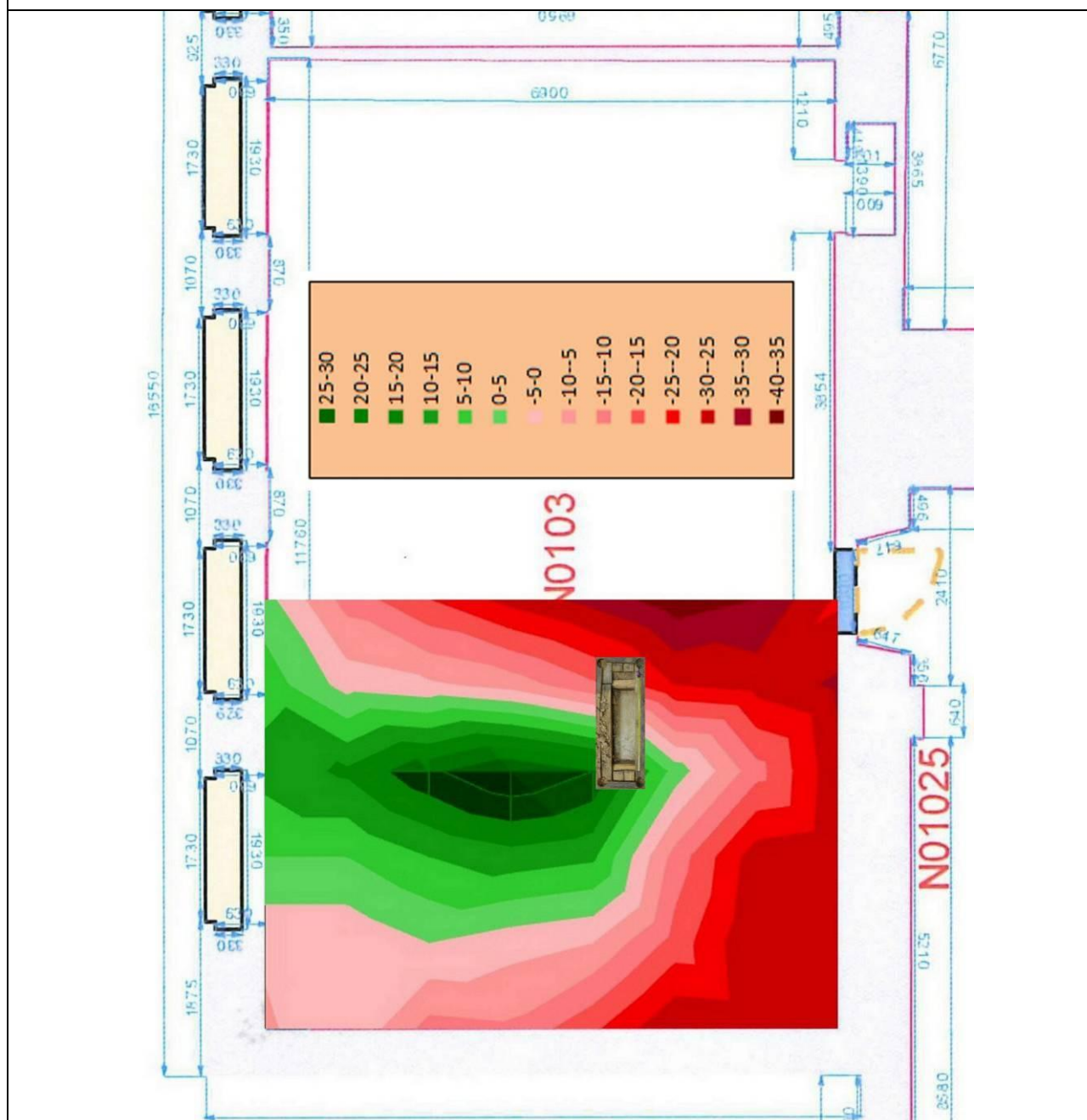
Před vlastním popisem sondy je nutné osvětlit širší souvislosti, proč tato sonda vlastně vznikla. Původně nebyly žádné odkryvné sondy plánovány, neboť u budovy s plným provozem představují vždy značný zásah do konstrukce podlahy, která je následně trvale poškozena. Diagnostické průzkumy se však často velice obtížně plánují, zejména s ohledem na závažné skutečnosti, které se ukáží až v rámci řešení průzkumu. Tato **závažná situace nastala právě v případě stropních konstrukcí v budově C**. Po provedení podrobné defektoskopické prohlídky a měření deformací podlah začalo být zřejmé, že budova C v minulosti nerovnoměrně sednula. Vzhledem k nadměrným deformacím podlah v posluchárnách, které dosáhly řádově několika centimetrů na relativně krátké vzdálenosti přibližně 1 m, vzniklo závažné podezření, že nosná konstrukce tvořená železobetonovými žebrovými stropy může být poškozena – zlomena. Při nerovnoměrném sednutí obvodových stěn totiž může dojít ke změně statického namáhání - změně znaménka ohybového momentu. Prakticky to znamená, že v původně tlačené části průřezu se objeví tahové napětí, na které však konstrukce není dimenzována (absence výztuže při horním líci desek a trámů).

Na základě předložených indicií bylo zástupci objednatele schváleno provedení **jedné odkryvné sondy** v některé z poslucháren v rohové části budovy C – původní přístavbě. Protože byl k dispozici pouze jediný pokus, byla výběru místa pro sondu věnována ze strany diagnostického týmu značná pozornost. Nakonec bylo vybráno místo v posluchárně C14 v 1.NP (místnost č. N01034) – viz. obr. C5.51. Před upřesněním výběru místa byla pomocí laserového kříže FatMax SCL Stanley změřena niveleta podlahy v pravidelné síti a vynesena do povrchového grafu. Graf je spolu s umístěním sondy vsazen do půdorysu místnosti – viz. obr. C5.52. Předpokládaná trhлина byla očekávána v desce rovnoběžně s žebrem, tedy kolmo k vnější nosné zdi do ulice Grohovy. Podélná osa sondy (delší strana) byla situována kolmo k předpokládanému směru trhliny.



Obr. C5.51: Místnost N01034 (posluchárna C14) v 1.NP objektu C byla vybrána pro odkryvnou sondu v podlaze, která měla potvrdit předpoklad o porušení železobetonového stropu trhlinou (zlomení desky).

Sonda	Dodatečná odkryvná sonda v 1.NP
Místo sondy	Budova C, 1. NP, místnost č. N01034.
Typ sondy	Sonda do podlahy k povrchu stropní konstrukce Vyřezaný otvor o rozměrech 1100 × 600 mm.
Celková hloubka sondy	150 mm



Obr. C5.52: Schematické znázornění polohy odkryvné sondy v místnosti N01034 v 1.NP (posluchárně 14). Před sondováním byla změřena niveleta podlahy v polovině posluchárny – zelené odstíny znázorňují místa nadvýšení podlahy, červené naopak poklesy. Hřbet vznikl díky podepření stropu zdi v IPP, která na rozdíl od obvodových stěn neklesla a způsobila změnu namáhání a zlomení stropní konstrukce.



Obr. C5.53: Odkrytí stropní konstrukce v místnosti N01034 v 1.NP budovy C.



Obr. C5.54: Pohled na odkrytou stropní železobetonovou, která je zlomena ve směru rovnoběžném se směrem žeber.



Obr. C5.55: Trhlina v desce vznikla v důsledku tahového napětí při horním nevyztuženém povrchu desky.



Obr. C5.56: Detail trhliny, která dosahuje šířky více než 5 mm. K rozdvojení nedošlo náhodou, trhlina kopíruje „hřbet“ vzniklý podržením stropu příčkou v 1.PP.



Obr. C5.57: Měření poklesu železobetonové desky v sondě.


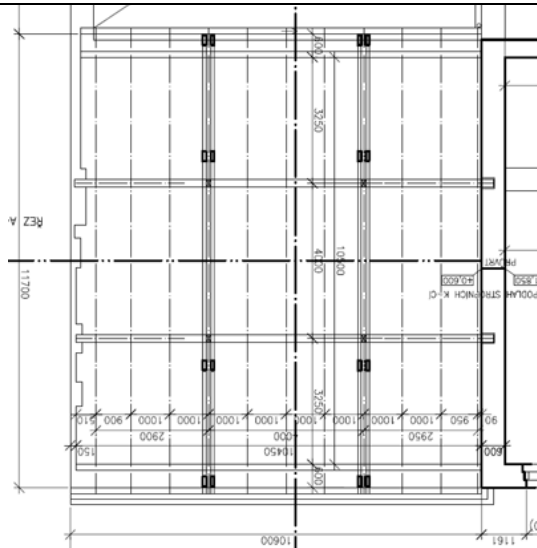
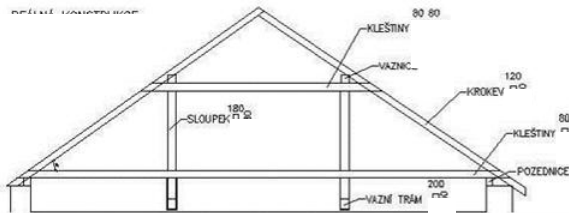
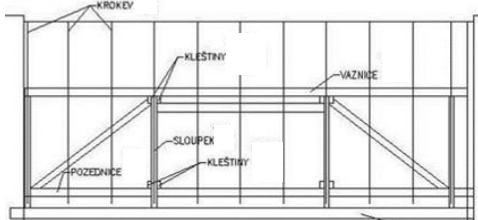




Obr. C5.58: Rozdíl výšek na obou koncích sondy je přibližně 40 mm, což odpovídá naměřenému poklesu podlahy.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 2	2	PVC
2 – 27	25	Dubové parkety
27 – 52	25	Smrková prkna
52 – 102	50	Násyp – stavební suť
102 - 150	48	Násyp – spraš
150 - 230	80	ŽB deska
230 - 242	12	Podbití
242 - 485	243	Dutina + podbití
<p>Cílem odkryvné sondy SN1-4 bylo zjistit poruchy železobetonové stropní konstrukce. Cíl byl beze zbytku splněn, po odstranění podlahových vrstev a násypů se objevila předpokládaná porucha – zlomená deska, a to přesně na místě, kde byla predikována. Z hlediska statického se jedná o poruchu vážnou, nikoliv však bezprostředně havarijní. Strop by bylo nutné opravit i bez ohledu plánovanou modernizací objektu. Lze předpokládat, že trhлина prochází i nosným žebrem (žebry). Podobné poruchy nelze vyloučit ani v ostatních železobetonových střepech v místnostech, kde byly naměřeny nadměrné deformace podlah.</p>		

C6. Stav konstrukce krovu

C6.1 Krov nad aulou

Sonda	Krov KC-1
Typ zastřešení	Sklonitá střecha sedlová
Nosná konstrukce	Dřevěný krov vaznicové soustavy, stojatá stolice vřadlová s podélnými trámy
	
<i>Obr. C6.1: Lokace zastřešení</i>	<i>Obr. C6.2: Půdorys krovu nad aulou</i>
	
<i>Obr. C6.3: Příčný řez krovem nad aulou.</i>	<i>Obr. C6.4: Podélný řez krovem nad aulou.</i>
	
<i>Obr. C6.5: Pohled do krovu směrem k budově E.</i>	<i>Obr. C6.6: Pohled do krovu směrem k budově C, vlez z místnosti N05030.</i>



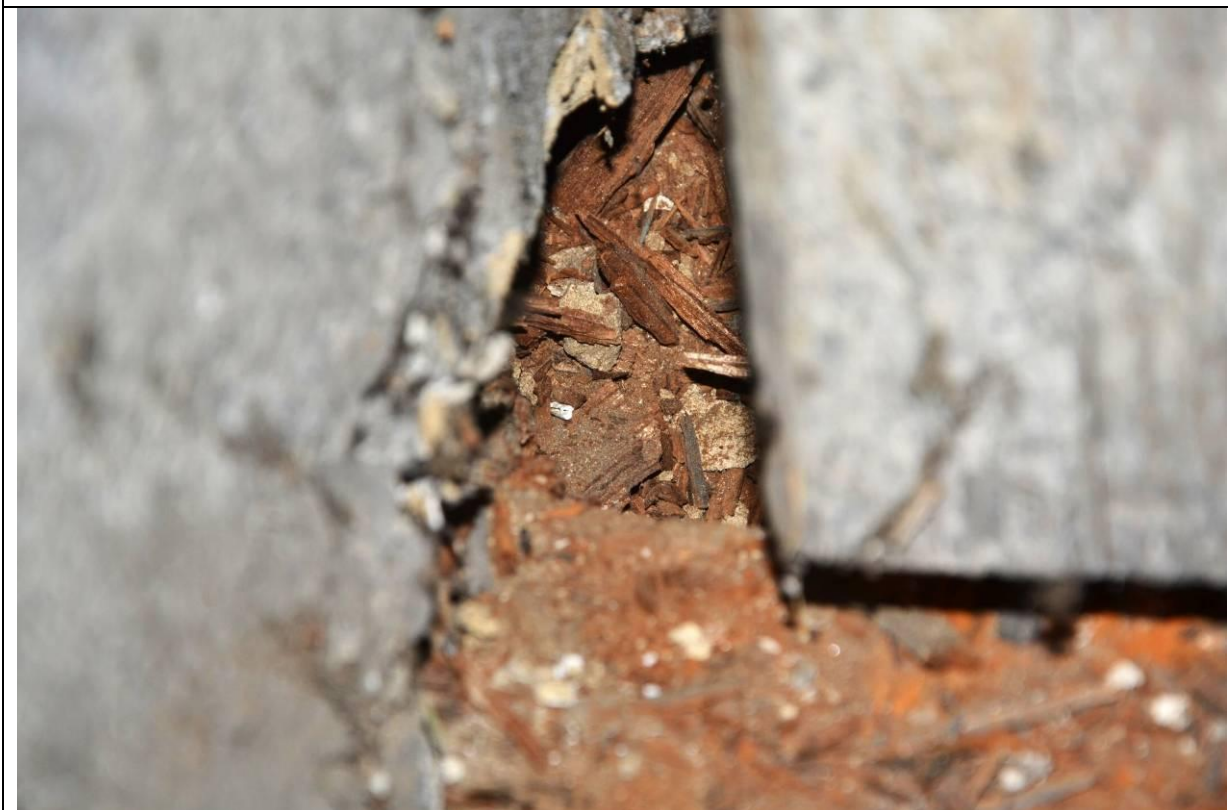
Obr. C6.7: Vaznice poškozená hnilobou v místě uložení na zdi u budovy E.



Obr. C6.8: Detail vaznice poškozené hnilobou.



Obr. C6.9: Dřevo poškozené hnilobou na styku vazného trámu a stojky v místě uložení ve štítové zdi směrem k budově E..



Obr. C6.10: Detail místa poškozeného hnilobou z obr. C6.9. Jedná se o lokálně havarijní stav, poškozené prvky bude nutné bezodkladně vyměnit.



Obr. C6.11: Uvolněné štítové zdivo směrem k budově E v místě podepření krokve.

Zastřešení označené C-1 je na budově C. Jedná se sklonitou střechu sedlového typu. Nosnou konstrukci tvoří dřevěný vaznicový krov, se stojatou stolicí vేశadlovou. Krov má dvě plné vazby, dvě plné krajní vazby 7 jalových vazeb. V plných vazbách krovu chybí vazný trám a je atypicky nahrazen dvěma podélnými trámy a pro zpevnění v příčném směru jsou protaženy kleštiny po celé šířce. Podélné trámy trám nejsou podepřené – jsou vynesené vేశadlem.

Dřevěné prvky jsou z jedlového dřeva.

Rozměry dřevěných prvků:

Podélný trám 200 x 240 mm

sloupek 170 x 170 mm

dvojice kleštín 95 x 170 mm

šikmé vřpěry 180 x 140 mm

sloupek krajní vazby 115 x 140 mm

krokve 130 x 150 mm

pozednice 140 x 170 mm

Vlhkost dřeva byla měřena pomocí přístroje Hygrotest 6500 se zářezací sondou. Tento způsob měření upravuje norma ČSN EN 13183-2 „Vlhkost vzorku řeziva - Část 2: Odhad elektrickou odporovou metodou“

Naměřená vlhkost:

Sloupky 8,5 %, 8,6 %, 8,3 %, 9,9,% - průměrná 8,8,%

Kleštiny 8,6 %, 10,0 %, 8,8, % - průměrná 9,1 %

Vřpěra 8,5 %

Vaznice 8,2 %

Pozednice 8,1 %, 9,9 %, 9,4 % - průměrná 9,1 %

Podélný trám 10,8 %

Vaznice 9,2%

Zvýšená vlhkost dřeva ovlivňuje jak riziko biotické degradace dřeva způsobené dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem, tak také ovlivňuje jeho mechanické vlastnosti. Obecně lze říci, že tam kde vlhkost rostlého dřeva příležitostně přesahuje 20% je umožněno napadení dřeva dřevokaznými houbami, a tam kde vlhkost rostlého dřeva trvale přesahuje 20% je dřevo náchylné k napadení dřevokaznými houbami a hmyzem.

Poškození dřevokaznými houbami, též nazývané jako hniloba je závažnou vadou, jejímiž původci jsou houby. Houby napadají a poškozují velmi často už živý strom a tento proces pokračuje ve znehodnocování hotového výrobku. Hniloba se navíc projevuje až ve stadiu, kdy již nebývá možné dřevo zachránit. Pokročilejší hniloba se prozradí změnou barvy a vůně, popř. obojím. Nejlepší a nejjednodušší ochranou pro dřevo je vysušení. Hniloba dřevo nenapadne v případě, nepřekročí-li vlhkost dřeva 20%.

Zjištěné poruchy:

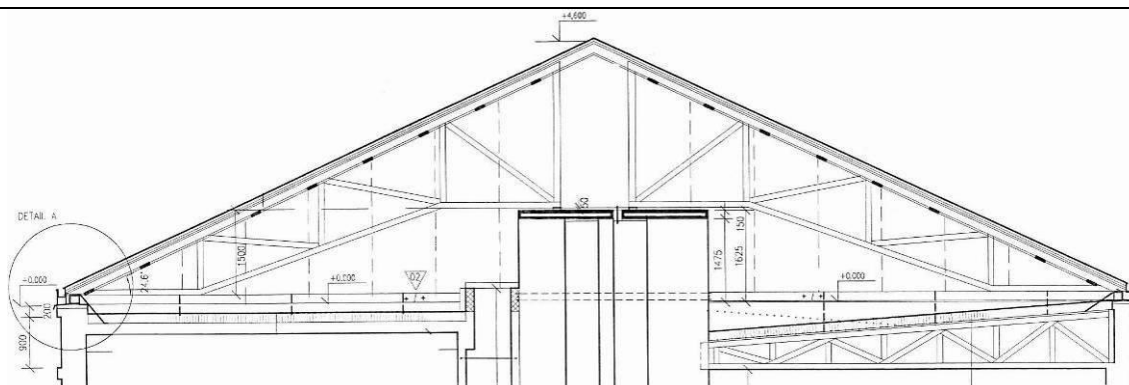
- Vlhkost dřevěných prvků je v rozmezí 8,2 % až 10,8 % což nepředstavuje riziko pro napadení dřeva dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem. Přesto na dvou místech konstrukce je dřevo poškozené hnilobou, patrně způsobenou nedávným zatékáním do konstrukce.
- Kleština u druhé plné vazby je uvolněná.
- Uvolněné štítové zdivo v místě podepření krokve.

C6.2 Krov nad přístavbou

Sonda	Krov KC-2
Typ zastřešení	Sklonitá střecha stanová
Nosná konstrukce	Dřevěný vazníkový krov



Obr. C6.12: Lokace zastřešení rohové části budovy C s krovem KC-2




Obr. C6.13: Příčný řez krovem nad rohovým kubusem, převzato z [21].



Obr. C6.14: Pohled do krovu



Obr. C6.15: Střecha

	
<i>Obr. C6.16: Místo našťípnutí vazníku</i>	<i>Obr. C6.17: Místo našťípnutí vazníku</i>
	
<i>Obr. C6.18: Místo zatečení do vazníku</i>	<i>Obr. C6.19: Podélné trhliny způsobené sesycháním dřeva</i>
<p>Zastřešení označené C-3 je na budově C. Jedná se sklonitou střechu stanového typu.</p> <p>Nosnou konstrukci tvoří vazníky ze smrkového dřeva. Všechny prvky krovu jsou opatřeny nátěrem proti dřevokazným houbám a hmyzu</p> <p>Vlhkost dřeva byla měřena pomocí přístroje Hygrotest 6500 se záražecí sondou. Tento způsob měření upravuje norma ČSN EN 13183-2 „Vlhkost vzorku řeziva - Část 2: Odhad elektrickou odporovou metodou“</p> <p>Naměřená vlhkost</p> <p>Vazníky 10,7 %, 10,7 %, 11,5 %</p> <p>Pozednice 12,0 %, 11,5 %</p> <p>Podložka pod pozednicí 11,6 %</p> <p>Zvýšená vlhkost dřeva ovlivňuje jak riziko biotické degradace dřeva způsobené dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem, tak také ovlivňuje jeho mechanické vlastnosti. Obecně lze říci, že tam kde vlhkost rostlého dřeva příležitostně přesahuje 20% je umožněno napadení dřeva dřevokaznými houbami, a tam kde vlhkost rostlého dřeva trvale přesahuje 20% je dřevo náchylné k napadení dřevokaznými houbami a hmyzem.</p> <p>Zjištěné poruchy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vlhkost dřevěných prvků je v rozmezí 10,7 % až 12,0 % což nepředstavuje riziko pro napadení dřeva dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem. Bylo zjištěno, že na jednom místě dochází k občasnému zatékání na dřevěnou konstrukci, což by později 	

mohlo vést k jejímu poškození.



- Na několika místech bylo zjištěno naštipnutí vazníku.
- Na několika místech chybí šrouby ve spojích vazníků.
- V některých místech jsou nadměrné trhliny od sesychání.
- Ocelová táhla umístěná na konstrukci jsou povolena



Střešní plášť

- Krytina z tašek ražených pálených dvoudrážkových typ Varia Šlapanice
- Latě 50/35 vzdálenost max. 300 mm
- Kontralatě 50/30
- Pojistná izolace Dragofol



C7. Stav krytiny a skladeb střechy

C7.1 Šikmá střecha nad místností N05030

Sonda	Zastřešení C-1	
Typ zastřešení	Sklonitá střecha valbová	
Nosná konstrukce	Dřevěný krov vaznicové soustavy	
Střešní plášť		
		
Obr. C7.1: Lokalizace sondy do šikmé střechy nad místností N05030.		Obr. C7.2: Sonda C-1 vedle střešního okna z místnosti N05030.

	
<i>Obr. C7.3: Pod pojistnou izolační fólií se nachází izolace z čedičové vaty.</i>	<i>Obr. C7.4: Detail izolace z čedičové vaty, tloušťka 120 mm.</i>
<p>Krytina - Šlapanice Varia</p> <p>Střecha v úrovni střešního okénka, tepelná izolace tl. 120 mm – desky z čedičové vaty</p>	

C7.2 Plochá střecha nad aulou

Sonda	Zastřešení C-2
Typ zastřešení	Plochá střecha
Nosná konstrukce	Dřevěná nosná konstrukce
	
<i>Obr. C7.5: Lokace zastřešení nad aulou</i>	<i>Obr. C7.6: Pohled na plochou střechu, střecha oplechována a vyspádována ve dvou směrech (červená čára rozděljuje střechu na dva spádované úseky)</i>



Obr. C7.7: Pohled do ploché střechy, ve spodní části je patrná původní plochá střecha krytá litým asfaltem, v horní části obrázku je dřevěný rošt pro novou plochou střechu (vznik dvouplášťové ploché střechy).



Obr. C7.8: Detail dřevěného roštu novější střechy (dvouplášťové).



Obr. C7.9: Detail původní jednoplášťové střechy.




Zastřešení označené C-4 je na budově C. Jedná se plochou dvouplášťovou střechu, dříve jednoplášťovou. Původní plochá jednoplášťová střecha byla kryta litým asfaltem v tl. 20 mm, v krajích bylo provedeno oplechování plechem v tloušťce 1 mm. Pravděpodobně po čase asphalt vlivem teplotních změn popraskal a do auly (nacházející se pod plochou střechou) mohlo zatékat. Současně byl nevyhovující spád asfaltové střechy a bylo nutné provést nový spád ploché střechy, který byl proveden realizací druhého pláště. Byl vytvořen nosný dřevěný rošt s oplechováním a vyhovujícím spádem. Vyspádování ploché střechy je provedeno ve dvou směrech. Atika je oplechovaná a později přidám druhý plášť.

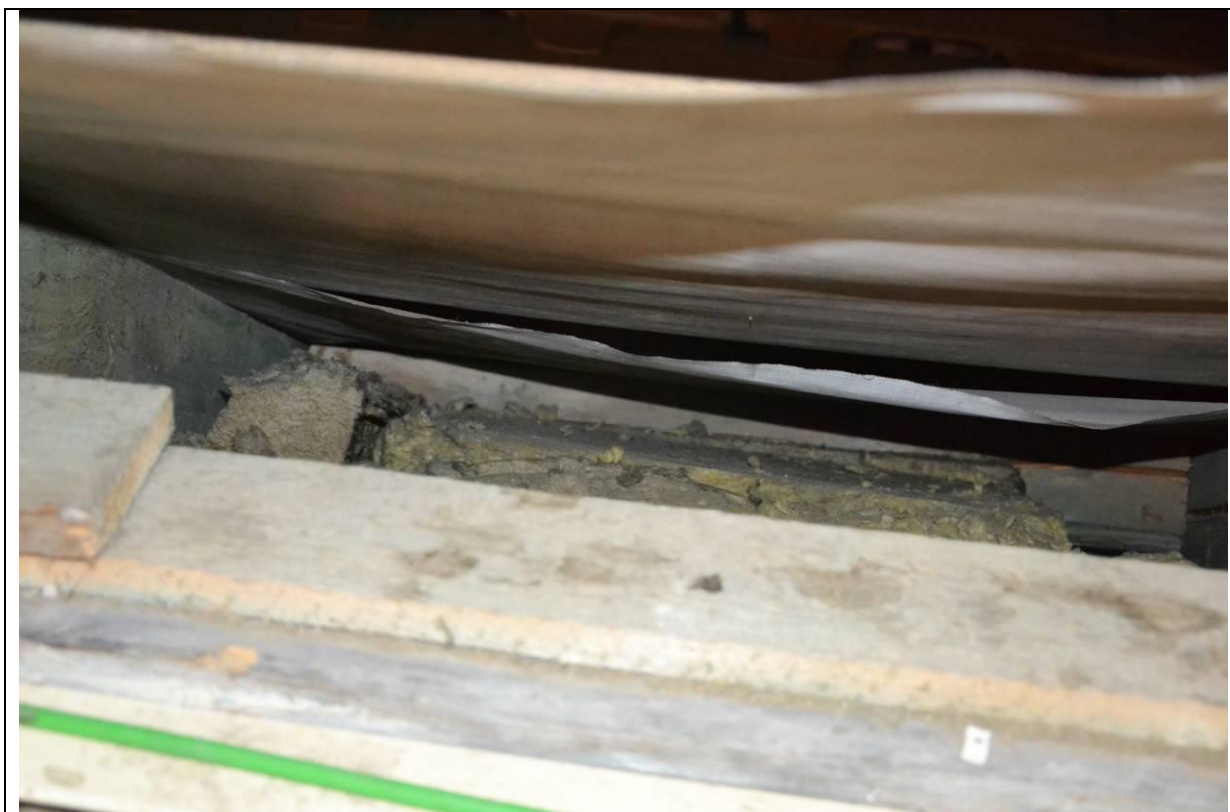
Nosnou konstrukci spodního pláště tvoří betonová deska, nosnou konstrukci horního pláště dřevěné trámy tvořící rošt. Dřevěné trámy vykazují poměrně velký průhyb.

Skladba střechy shora:

- Plechová krytina
- IPA tl. 2 mm
- Dřevěné desky tl. 25 mm
- Dřevěné trámy v podélném směru 100 x 100 mm
- Vzduchová mezera 200 mm
- Litý asphalt 10 mm
- Plech ocelový pozink 6 mm
- Izolace asfaltová asi litá cca 2 mm
- Betonová deska 100 -120 mm

C7.3 Šikmá střecha nad vestavbou v 5.NP – střední část budovy C

Sonda	Zastřešení C-3	
Typ zastřešení	Sklonitá střecha valbová / sedlová	
Nosná konstrukce	Dřevěný krov	
Střecha		
		
Obr. C7.10: Lokace zastřešení		Obr. C7.11: Pohled do střešního prostoru
		
Obr. C7.12: Prostor pod vaznicí je nedostatečně vyplněn tepelnou izolací. Rohože chybí průměrně do vzdálenosti 0,5 m pod vaznicí.		



Obr. C7.13: Ve vzdálenost od 0,5 m až po 1,5 m od vaznice je izolace nedostatečně uchycena, takže je propadlá a nekopíruje střešní konstrukci. Tím pádem není 100% účinná.



*Obr. C7.14: Nad místností u vstupu do podstřeší je provizorně přidána vrstva izolace v PE pytlích. V případě modernizace objektu by mělo být zvýšení vrstev izolace řešeno koncepčně.
Poznámka: Část pytlů je rozkousána kunou.*



Obr. C7.15: Celý podkrovní prostor je znečištěn trusem zvířat (zřejmě kuny lesní)

Zastřešení označené C-3 je na budově C. Jedná se sklonitou střechu sedlového typu, na jednom konci ukončená valbou a zhruba v polovině s krátkou kolmou valbovou střechou.

Nosnou konstrukci tvoří dřevěný krov.

Mezi krokvy je vložena tepelná izolace z desek z čedičové vlny, tloušťky 2×80 mm.

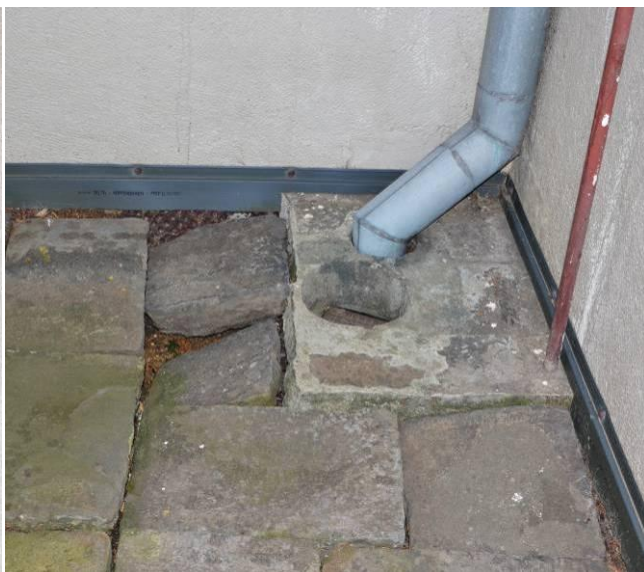
Zjištěné poruchy:

- Propadlá a částečně svezená izolace z desek čedičové vaty. Izolací není vyplněn prostor přibližně 0,5 m pod vaznicí. Dále je izolace propadlá do vzdálenosti 1,0 m až 1,5 m pod vaznicí, kdy nedoléhá ke střešní krytině, ale kopíruje vnitřní konstrukce. Z toho důvodu se střecha v zimě jeví jako nezaizolovaná (dochází k rozpouštění sněhu až po úroveň střešních oken). Doporučuje se izolaci doplnit tak, aby až po úroveň vaznice vyplňovala celý prostor mezi krokvy.
- Závada z hlediska použitelnosti stavby – v podstřeší se vyskytuje značné množství trusu kuny lesní (stovky kusů). Zápach šířící se zejména v horkých letních měsících značně obtěžoval uživatele místností v 5.NP pod touto střechou. Kromě toho zde bylo rozkousáno několik PE pytlů naplněných čedičovou vatou (dodatečně vložená vrstva vodorovné izolace). Doporučuje se zabezpečit střechu proti vniknutí těchto zvířat.

C8. Stanovení vlhkosti zdiva a chemický rozbor vzorků zdiva

C8.1 Zdroje vlhkosti zdiva budovy C

Problémy s vlhkostí byly v objektu C řešeny již v minulosti, kdy byly zřejmě většího rozsahu. Vyplývá to s dokumentace firmy Erding uvedené v [24], kdy byla provedena sanace venkovní zdi budovy C. Při prohlídce dotčené části objektu však bylo zjištěno, že došlo k poklesu dlažby v místě sanačního výkopu a v okolí gaigru – viz obr. C8.1, C8.2. Současně došlo k poklesu a odchlípnutí nopové fólie z pod lišty – viz. obr. C8.3, takže při silnějším dešti se voda může dostat mezi fólii a zdivo a způsobit tak zvýšení vlhkosti v interiéru 1.PP.



Obr. C8.2: Detail pokleslé dlažby v místě zaústění svislého svodu v rohu budovy C z ulice Grohovy.

Obr. C8.1: Pokles dlažby v místě nedávného výkopu (v roce 2009) pro sanaci vlhkého zdiva vnější zdi budovy C směrem do ulice Grohovy. Okno vlevo je do místnosti P01033.



Obr. C8.3: Detail vysmeknutí nopové fólie z pod lišty a jejího následného poklesu.

Kromě výše uvedených problémů se sanací zdi z ulice Grohovy byly zjištěny ještě problémy s vlhkostí na jižní fasádě ze dvora. Jedná se o zpuchřelou omítku na západní straně předsazeného vstupu a schodiště do dvora, nejvíce v úrovni 2.NP – viz. obr. C8.4, a dále o tentýž problém se zpuchřelou omítkou na stejné stěně, ale v úrovni nad 1.PP – viz. obr. C8.5. Zatímco v prvním případě může mít zvýšená vlhkost souvislost s netěsným svislým svodem, ve druhém případě se jedná o vztlínající zemní vlhkost až nad úroveň sanačního nátěru.



Obr. C8.4: Zpuchřelá omítka na západní straně předsazené schodišťové zdi do dvora v úrovni 2.NP – může zde být souvislost s netěsným svislým svodem dešťové vody.



Obr. C8.5: Zpuchřelá omítka na předsazené schodišťové zdi nad 1.PP – zemní vlhkost vztlíná nad úroveň sanačního nátěru.

Ve vyšších nadzemních podlažích nebyly zaznamenány problémy se zatékáním střechou, pouze se zatékáním přes stará dvojitá dvoukřídlá okna, která jsou většinou ve velmi špatném stavu – viz. obr. C8.6. Křídla jsou deformovaná část z nich nejde otvírat a zavírat.



Obr. C8.6: Zatékání ve 4.NP (chodba - N04 022) přes netěsnící okenní otvor. Okna jsou zde původní dvojitá dvoukřídlá, většina z nich je ve velmi špatném stavu.

C8.2 Orientační měření vlhkosti zdiva kapacitním vlhkoměrem

Na několika exponovaných místech v 1.PP budovy C bylo před odběrem vzorků pro zjištění vlhkosti zdiva provedeno orientační nedestruktivní měření kapacitním vlhkoměrem KAKASO (Kašparova kapacitní sonda – ČVUT v Praze). Ačkoliv absolutní hodnoty vlhkosti naměřené touto metodou mohou být ovlivněny např. složením omítky či salinitou zdiva, poskytují velmi dobrý relativní obraz o výšce vzlínající vlhkosti, anebo o lokálních zdrojích vlhkosti. V budově C bylo změřeno celkem 5 zkušebních ploch, z nichž na dvou byly sále odebrány vzorky pro zjištění salinity zdiva.

První dvě zkušební plochy jsou situovány do místnosti č. P01036. Zkušební plocha C1 je pod oknem na vnější zdi – viz. obr. C8.7, za kterou se nachází v nedávné době (r. 2009) opravená izolace a zaústění svislého svodu, který byl dokumentován na obr. C8.2. O nedostatečné funkci izolace svědčí výsledky měření graficky znázorněné na obr. C8.8. Omítka je zde mírně zpuchřelá, v tomto místě bude proveden **odběr vzorku pro stanovení salinity** zdiva.

Určitá zvýšená vlhkost byla zaznamenána i na protilehlé vnitřní zdi v místnosti P01036 (směrem k místnosti P01032). Zde se jedná o vzlínání zemní vlhkosti do výše cca 300 mm – viz. obr. C8.9. Tato výše však může kolísat v závislosti na ročním období. Výsledky měření jsou patrné z grafického znázornění na obr. C8.10.

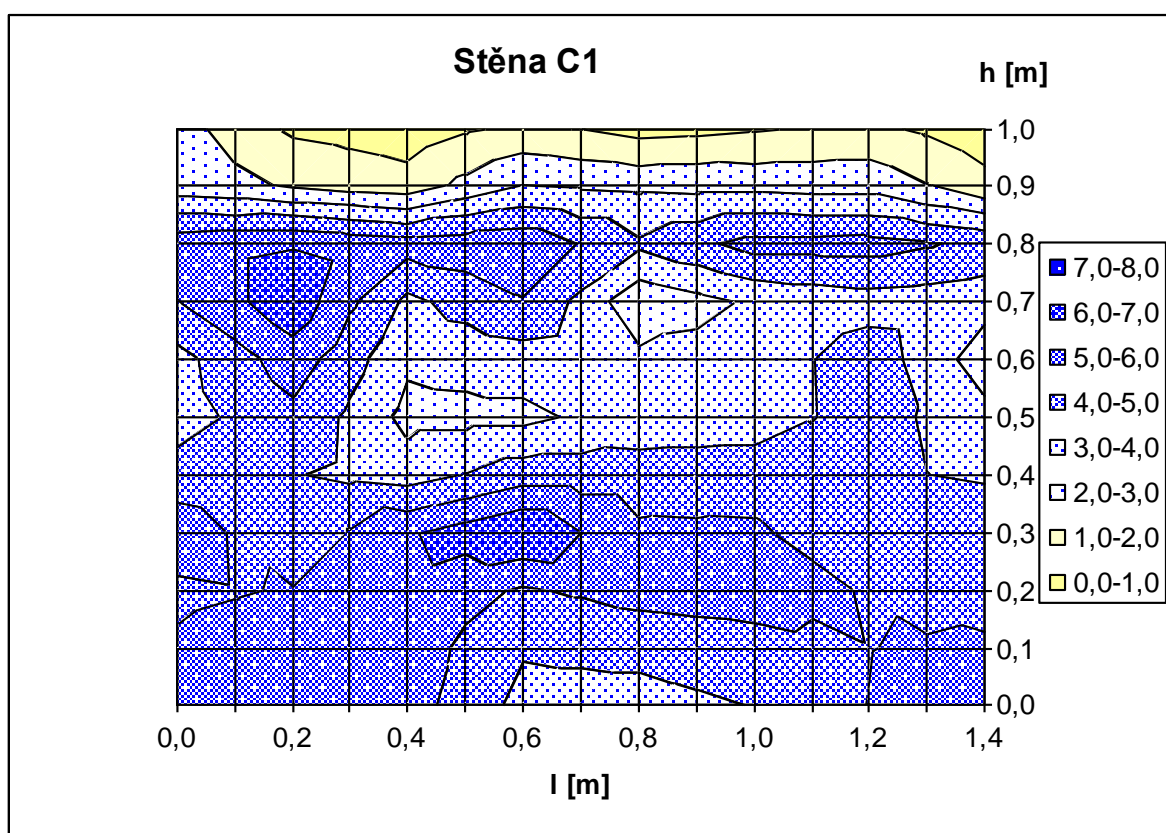
Zřejmě nejvyšší aktuální vlhkost byla zaznamenána na vnější nosné zdi v chodbě P01037, přímo na místě, za kterým se nachází gaigr popsaný výše a dokumentovaný na obr. C8.2. Vlhkostní mapa vytvořená po dešti je zde přímo viditelná na zdi – viz. obr. C8.11. Jak však ukázalo měření na zkušební ploše C3, graficky znázorněné na obr. C8.12, vlhkost zde dosahuje prakticky v celé až do výše 1,3 m nad úroveň podlahy, a to i na místech vizuálně suchých.

Další měřeným místem je zkušební plocha C4 na vnitřní nosné zdi v místnosti č. P01027 – viz. obr. C8.13. Zvýšená vlhkost je zde způsobena vzlínáním z podzákladí a dosahuje až do výše 0,6 m nad úroveň podlahy. Výsledky měření, znázorněné na obr. C8.14, jsou v dolní části mírně zkresleny zpuchřelou omítkou, přes kterou zdivo paradoxně lépe „dýchá“. Zpuchřelá omítka může svědčit o krystalizaci solí, a proto v tomto místě bude proveden **odběr vzorku zdiva pro zkoušku salinity**.

Posledním místem, na kterém bylo provedeno plošné měření vlhkosti, je zkušební plocha C5 v na větší zdi do ulice Grohovy v místnosti č. P01017, na druhé straně objektu směrem k budově E. V místnosti se nachází sklad archivních materiálů, stěny zde vykazují zvýšenou vlhkost. Podobná situace je i ve vedlejší místnosti P01018. Jak ukazují výsledky měření znázorněné na obr. C8.16, vysoká vlhkost zdiva je způsobena vzlínáním vody z terénu, v menší míře však může být způsobena i zatékáním dešťové vody z chodníku.



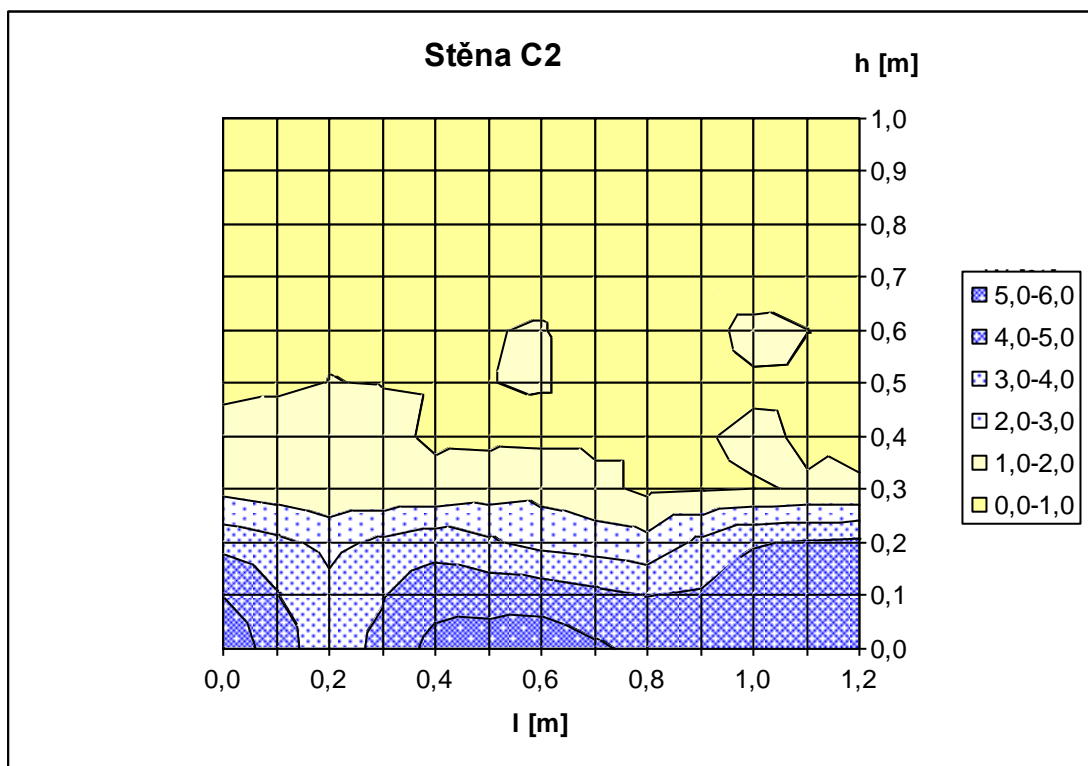
Obr. C8.7: Vlhká vnější stěna C1 v místnosti č. P01033 v 1.PP budovy C. Z vnější strany místnosti je relativně nedávno opravená izolace zdi.



Obr. C8.8: Orientační měření vlhkosti zdiva (omítek) na zk. stěně C1 v 1.PP objektu v místnosti č.P01036. Je zřejmé, že prakticky po celé výšce stěny pod oknem je vysoká vlhkost zdiva (omítky).



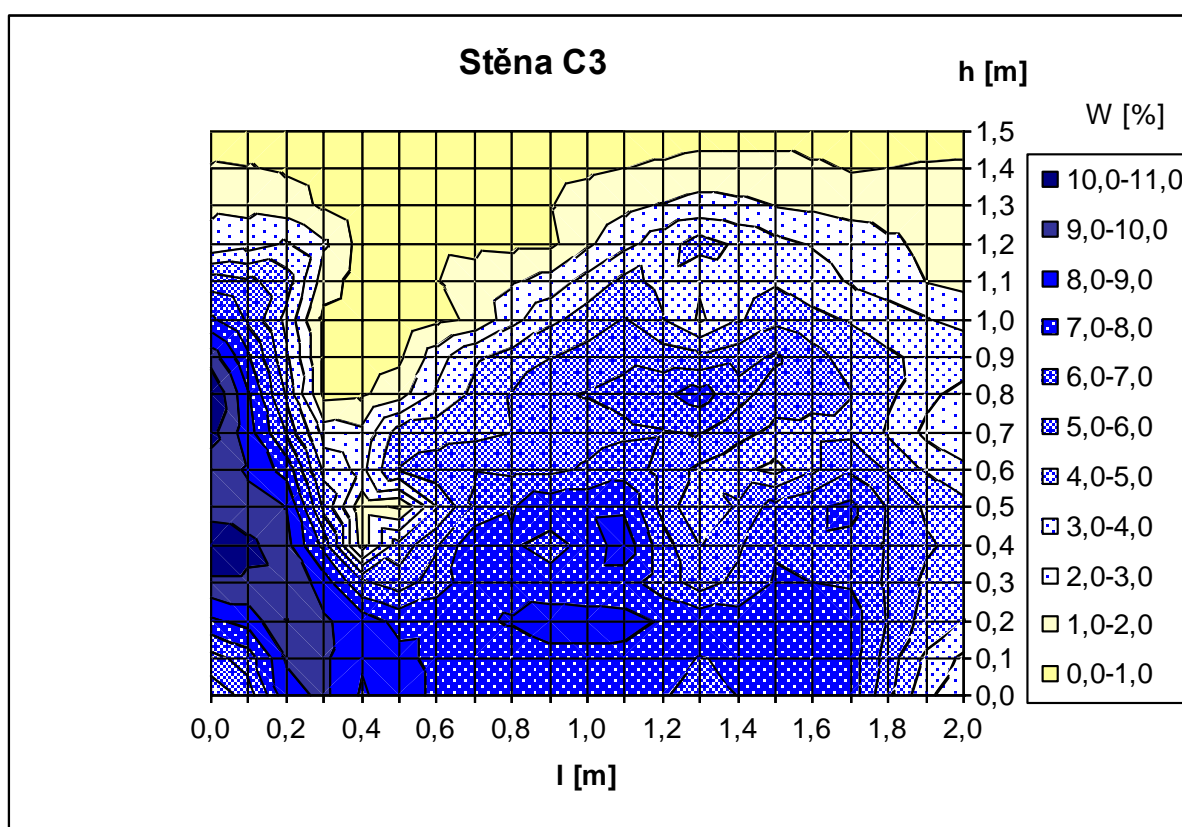
Obr. C8.9: Vnitřní stěna C2 v místnosti č. P01036 v 1.PP budovy C (směrem k místnosti P01032). Jedná se o vzlínající zemní vlhkost do výše přibližně 300 mm.



Obr. C8.10: Orientační měření vlhkosti zdiva (omítek) na zkušební stěně C2 v 1.PP objektu C v místnosti č.P01036. Vlhkost zde vzlíná přibližně do výšky 300 mm.



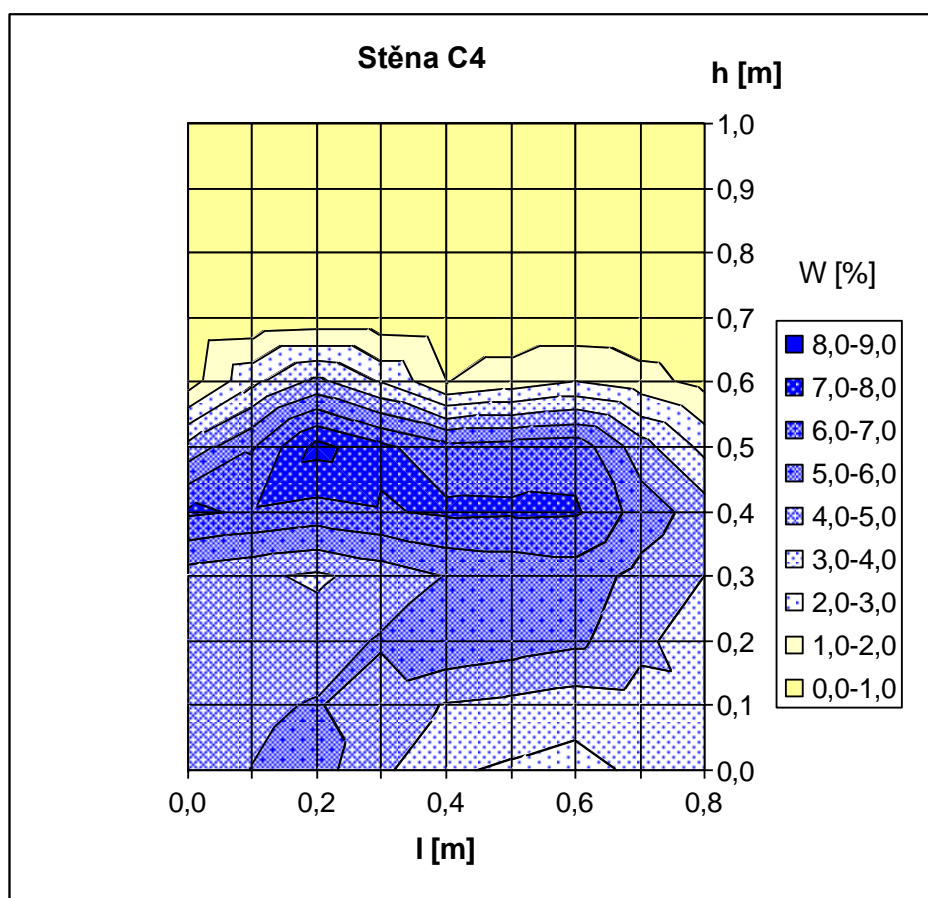
Obr. C8.11: Zkušební stěna C3 v místnosti č. P01037 v 1.PP budovy C (z vnější strany je porušená izolace v okolí gaigru – viz. obr. C8.2). Po deštích je stěna evidentně mokrá.



Obr. C8.12: Orientační měření vlhkosti zdiva (omítek) na zkušební stěně C3 v 1.PP objektu C v místnosti č.P01037. Je zřejmé, že stěna je vlhká i v místech vizuálně suchých (obr. C8.9).



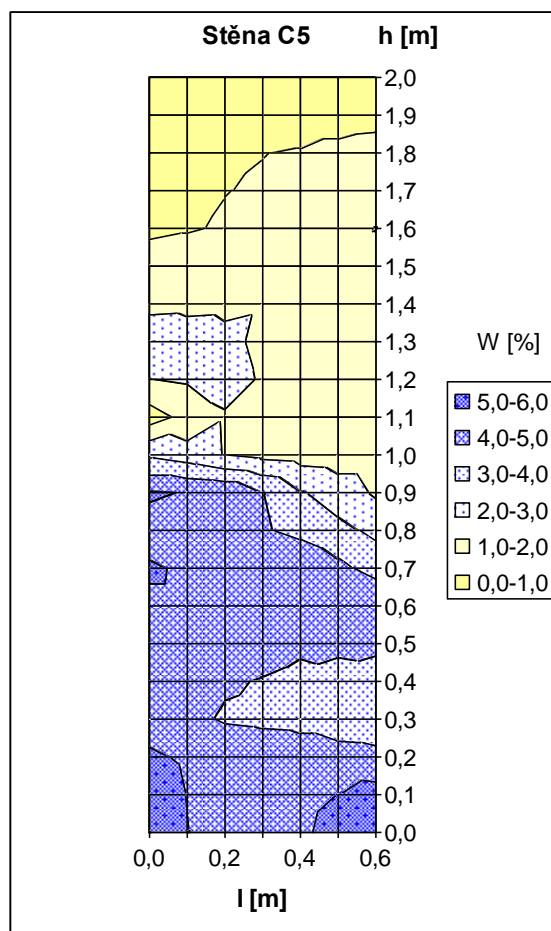
Obr. C8.13: Zkušební stěna C4 v místnosti č. P01027 v 1.PP budovy C (vnitřní nosná stěna). Vlhkost zde je způsobena vztlínáním z podzákladí. Do 0,3m od podlahy je omítka zpuchřelá.



Obr. C8.14: Orientační měření vlhkosti zdiva (omítek) na zkušební stěně C4 v místnosti P01027. Zvýšená vlhkost do výše cca 0,6 m je způsobena vztlínáním. Dole je do výše 300 mm od podlahy zpuchřelá omítka, což se projevilo na nižších naměřených hodnotách vlhkosti.



Obr. C8.15: Zkušební stěna C5 v místnosti č. P01017 v 1.PP budovy C (vnější zeď do ulice Grohovy).



Obr. C8.16: Vlhkost je způsobena vztlínáním vody z terénu, v menší míře však zde může zatékat i dešťová voda z chodníku.

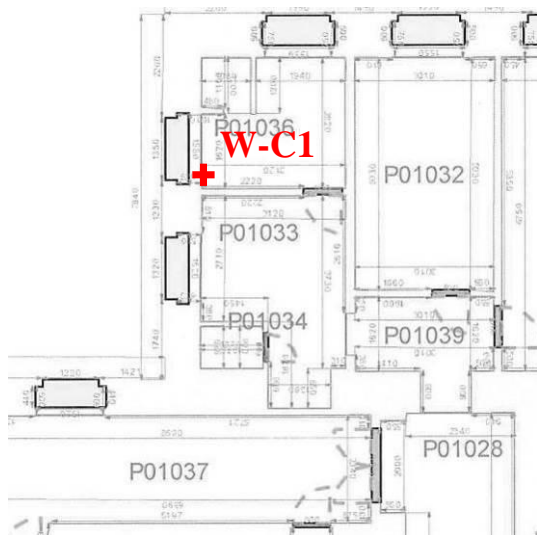
Měření příložným kapacitním vlhkoměrem KAKASO ukázalo, že největší problémy s vlhkostí v 1.PP budovy C se vyskytují tam, kde buď není vnější zdivo dostatečně zaizolováno, anebo na místech, kde sice k sanaci zdi došlo, ale ta je buď nedostatečná nebo porušená. V prvním případě se jedná o část zdi do ulice Grohovy v těsném sousedství s budovou E (Grohova 9), druhý případ je v místě styku chodby s nárožním rizalitem (křídlem) budovy, v místě pokleslé dlažby i nopové fólie (viz. obr. C8.1 až C8.3).

Měření dále ukázalo, že vlhkost vztlíná i vnitřními stěnami, a to do výše až 0,6 m. Může za to kromě nedostatečné izolace stěn i materiál základové půdy (spraší voda kapilárně vztlíná poměrně snadno) a zřejmě i materiál základů – porézní škvárobeton.

Odstranění zvýšené vlhkosti zdiva nebude jednoduché, již nyní je však zřejmé, že by mělo být řešeno komplexně spolu s podchycením základů.

C8.3 Odběry vzorků zdiva pro stanovení vlhkosti a chemický rozbor

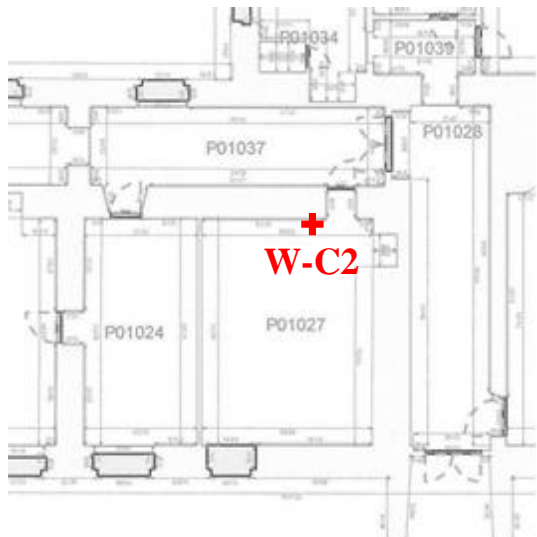
V budově C byly odebrány 2 vzorky pro stanovení vlhkosti zdiva a obsahu solí ve zdivu. Vzorky byly odebrány z míst, kde předtím proběhlo plošné měření vlhkosti přloženým kapacitním vlhkoměrem. Jednalo se o vzorek W-C1 z vnější zdi v místnosti P01036 a W-C2 z vnitřní zdi v místnosti P01027. Místa odběru jsou dokumentována na obr. C8.17 až C8.20.



Obr. C8.17: Schéma místa odběru vzorku zdiva pro vlhkost a salinitu W-C1 z vnější zdi v místnosti P01036.



Obr. C8.18: Místo odběru vzorku zdiva W-C1 v levé dolní části zdi (zkušební plocha C1).



Obr. C8.19: Schéma místa odběru vzorku zdiva pro vlhkost a salinitu W-C2 z vnitřní zdi v místnosti P01027.



Obr. C8.20: Místo odběru vzorku zdiva W-C2 v levé dolní části zdi (zkušební plocha C4).

Výsledky zkoušek vlhkosti zdiva a stanovení obsahu solí jsou uvedeny v tab. C8.1 a C8.2. Vlhkost byla navíc stanovena i pro omítku, zatímco obsah solí je rozhodující ve zdivu. Klasifikace vlhkosti a zasolení zdiva byla provedena podle ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva. Hodnotící kritéria pro vlhkost jsou uvedena v tab. C8.3 a pro salinitu v tab. C8.4.

Tab. C8.1 Výsledky zkoušek vlhkosti omítky a zdiva v I.PP objektu C

Vzorek	druh	Hmotnost vzorku [g]		Vlhkost [%]	Klasifikace vlhkosti
		vlhký m_w	vysušený m_d	W	
C1-O	omítka	110,49	103,57	6,7	-
C1-Z	zdivo	89,42	78,94	13,3	velmi vysoká
C2-O	omítka	103,78	99,72	4,1	-
C2-Z	zdivo	126,72	117,40	7,9	vysoká

Tab. C8.2 Výsledky stanovení obsahu vodou rozpustných solí

Vzorek č.	pH	chloridy		sírany		dusičnany	
		mg.kg ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹	%
W-C1	9,07	102,8	0,01	1453,9	0,15	158,1	0,02
Stupeň zasolení		nízký		nízký		nízký	
W-C2	8,02	105,9	0,01	15098,4	1,51	138,6	0,01
Stupeň zasolení		nízký		zvýšený		nízký	

Tab. C8.3 Klasifikace vlhkosti zdiva podle ČSN P 73 0610

Stupeň vlhkosti	Vlhkost zdiva W [%]
Velmi nízká	$W < 3$
Nízká	$3 \leq W < 5$
Zvýšená	$5 \leq W < 7,5$
Vysoká	$7,5 \leq W \leq 10$
Velmi vysoká	$W > 10$

Tab. C8.4 Klasifikace zasolení zdiva a omítek podle ČSN P 73 0610

Stupeň zasolení zdiva	Obsah solí v mg/g a v % hmotnosti					
	Chloridy		Sírany		Dusičnany	
	mg/g	%	mg/g	%	mg/g	%
Nízký	< 0,75	< 0,075	< 5,0	< 0,5	< 1,0	< 0,1
Zvýšený	0,75 - 2,0	0,075-0,20	5,0 - 20	0,5 - 2,0	1,0 - 2,5	0,1 - 0,25
Vysoký	2,0 - 5,0	0,20 - 0,50	20 - 50	2,0 - 5,0	2,5 - 5,0	0,25 - 0,50
Velmi vysoký	> 5,0	> 0,50	> 50	> 5,0	> 5,0	> 0,50

Lze konstatovat, že na obou místech odběru vzorků byla zjištěna zvýšená vlhkost zdiva. Obsah solí byl nízký, s výjimkou **zvýšeného obsahu síranů** v místnosti č. P01027.

C.9. Místa poruch nosných stěn a příček – měření posunů

Měření posunů v trhlinách bylo realizováno pomocí mechanického příložného Hollanova tenzometru. Principem je měření rozdílu vzdáleností mosazných terčů osazených na dvou trhlinou rozdělených částech zdiva ve vzdálenosti přibližně 200 mm – viz. obr. C9.1.

Existuje několik způsobů osazení terčů, z nichž byly použity tyto dva::

- Liniové – měříme kolmo na trhlinu pouze její pohyb (rozevírání, zavírání)
- Dvojice kolmých základen – měříme pohyb ve vodorovném a svislém směru



Obr. C9.1 Měření sázecím deformetrem Hollan na základně TC1. Přístroj je opatřen kuličkovými hroty, které se vsazují do kuželovitých závrťů v mosazných terčích připevněných na zdivu ve vzdálenosti přibližně 200 mm. Vzdálenost se porovnává s etalonem z invaru.

Základní délka invarového etalonu je 200 mm při 20°C. Délka základny l_0 v mm při počátečním měření je dána vztahem:

$$l_0 = l_E - H_0 + E_0 + \Delta l_{E0}$$

Délka základny l_n v mm při n-tém měření se vypočítá ze vztahu:

$$l_n = l_E - H_n + E_n + \Delta l_{En}$$

kde l_E je nominální délka etalonu (200 mm při 20°C);

E_0 (E_n) je čtení úchylkoměru při počátečním (n-tém) měření etalonu, v mm;

H_0 (H_n) je čtení úchylkoměru při počátečním (n-tém) měření základny, v mm;

Δl_{E0} (Δl_{En}) je korekční člen na teplotu při počátečním (n-tém) měření etalonu, v mm;

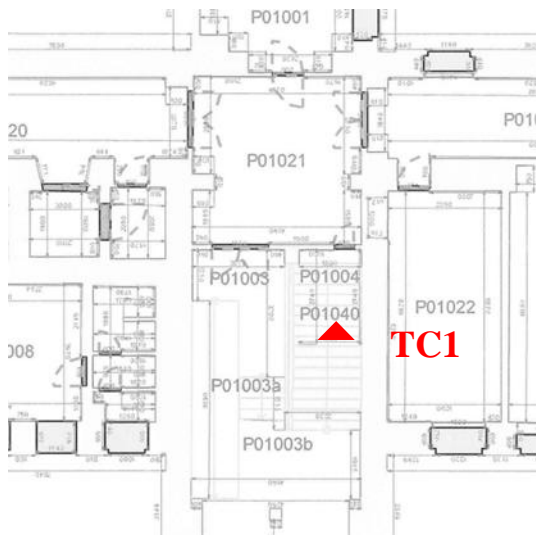
Poznámka: Při použití etalonu z invaru je možné korekční členy zanedbat.

Pro hodnocení posunů zdiva není rozhodující délka základny, ale rozdíly zjištěné při měření vzhledem k počátečnímu stavu (popřípadě vzhledem k předcházejícímu měření). Celková změna délky základny Δl v mm vzhledem k počátečnímu stavu je dána vztahem:

$$\Delta l = l_n - l_0 = E_n - E_0 - H_n + H_0$$

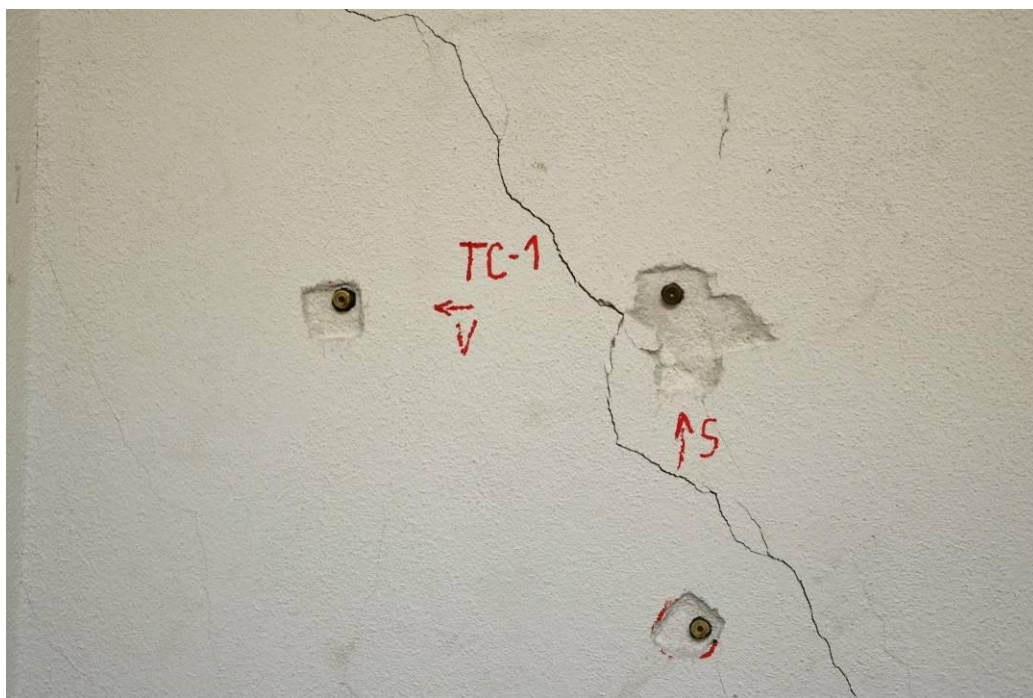
C9.1 Měřicí místo TC1 v místnosti P01004

Měřicí místo TC1 je umístěno přes šikmou trhlinu v příčce pod schodišťovým ramenem v místnosti P01004 – viz. obr. C9.2, C9.3. Je tvořeno dvěma měřicími základnami (vodorovnou a svislou) pro zachycení rovinného pohybu – viz. obr. C9.4. Důvodem osazení základny v tomto místě je skutečnost, že trhlina se vizuálně jeví jako aktivní a rovněž v okolí zdi byly zaznamenány deformace konstrukcí.



Obr. C9.2: Schéma umístění měřicího místa TC1 na zdi v místnosti P01004.

Obr. C9.3: Celkový pohled na měřicí místo TC1 v místnosti P01004.



Obr. C9.4 Měřicí místo TC1 tvořené dvěma základnami - vodorovnou a svislou.

Výsledky měření posunů v základnách měřicího místa TC1 jsou uvedeny v následujících tabulkách. Vzhledem ke krátké době měření jsou naměřené hodnoty malé a prozatím nelze vydávat žádné závěry.

Základna: **TC1 V Vodorovná**

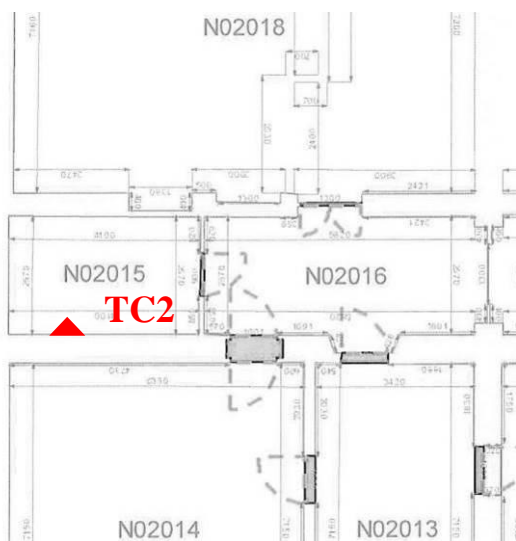
Datum měření	Čas [dnů]	Teplota vzduchu T [°C]	Teplota zdiva T_k [°C]	Čtení přístroje		Délka základny l [mm]	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
				E [mm]	H [mm]		Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	20,3	0,000	0,254	199,75	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	20,8	0,000	0,238	199,76	0,02	0,02

Základna: **TC1 S Svislá**

Datum měření	Čas [dnů]	Teplota ovzduší T [°C]	Teplota zdiva T_k [°C]	Čtení přístroje		Délka základny l [mm]	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
				E [mm]	H [mm]		Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	20,3	0,000	0,147	199,85	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	20,8	0,000	0,149	199,85	0,00	0,00

C9.2 Měřicí místo TC2 v místnosti N02015

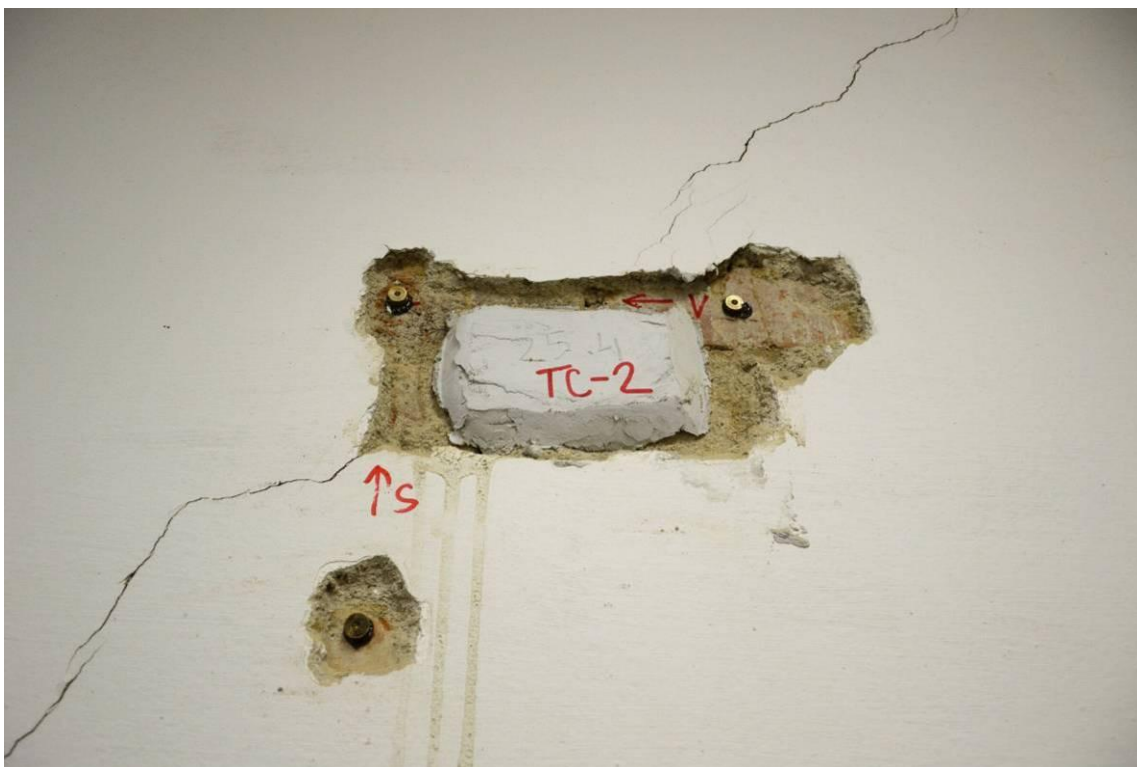
Měřicí místo TC2 je umístěno přes šikmou trhlínu v nosné zdi v místnosti N02015 – viz. obr. C9.5, C9.6. Je tvořeno dvěma měřicími základnami (vodorovnou a svislou) pro zachycení rovinného pohybu – viz. obr. C9.7. V nedávné době zde byly osazeny sádrové terče (25.4.2013). Důvodem pro osazení základen v tomto místě je skutečnost, že trhlina se vizuálně jeví jako aktivní.



Obr. C9.5: Schéma umístění měřicího místa TC2 na zdi v místnosti N02015.



Obr. C9.6: Celkový pohled na měřicí místo TC2 v místnosti N02015.



Obr. C9.7 Měřicí místo TC2 tvořené dvěma základnami - vodorovnou a svislou.

Výsledky měření posunů v základnách měřicího místa TC2 jsou uvedeny v následujících tabulkách. Vzhledem ke krátké době měření jsou naměřené hodnoty malé a prozatím nelze vydávat žádné závěry.

Základna: **TC2 V Vodorovná**

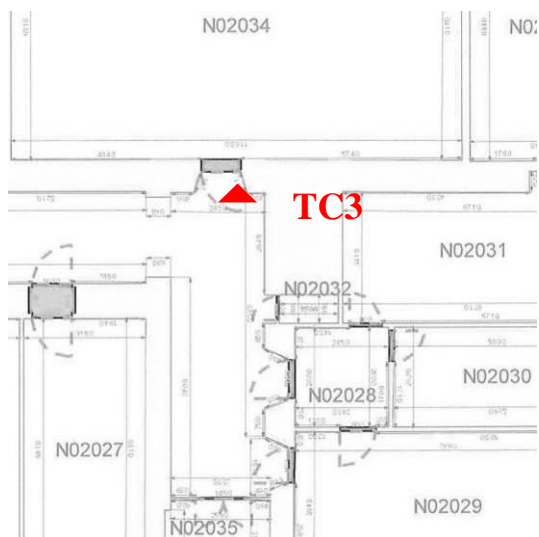
Datum měření	Čas	Teplota vzduchu	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	23,1	0,000	0,229	199,77	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	23,0	0,000	0,212	199,79	0,02	0,02

Základna: **TC2 S Svislá**

Datum měření	Čas	Teplota ovzduší	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	23,1	0,000	0,255	199,75	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	23,0	0,000	0,252	199,75	0,00	0,00

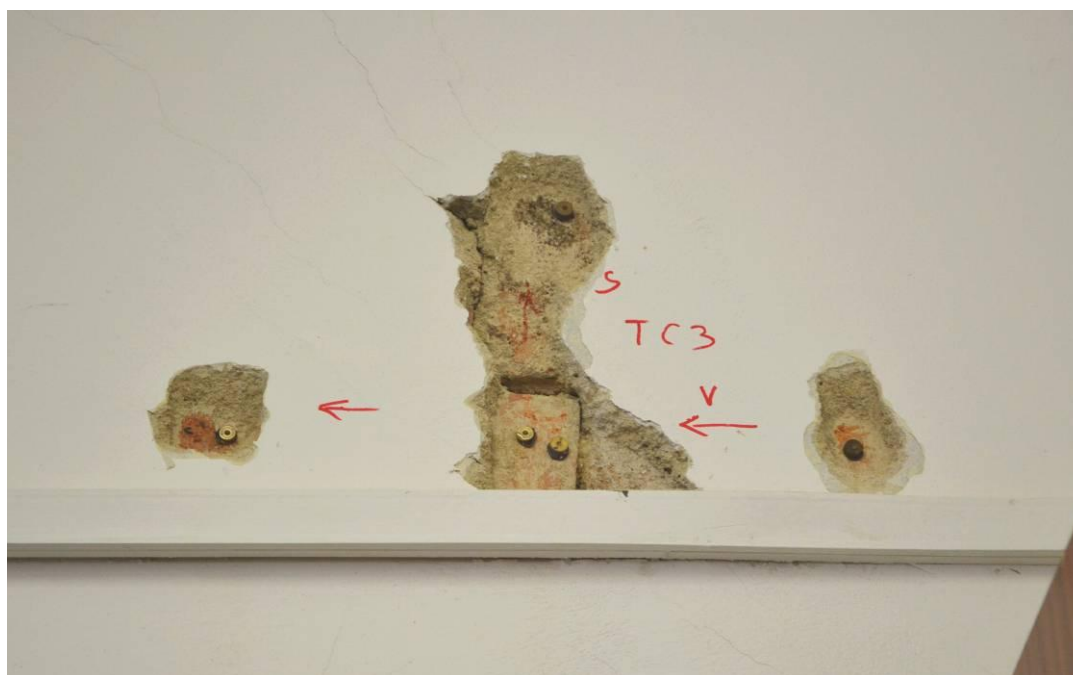
C9.3 Měřicí místo TC3 nad vstupem do místnosti N02034 (posluchárny C21)

Měřicí místo TC3 je umístěno přes šikmou trhlinu v nosné zdi na chodbě nad vstupem do místnosti N02034 – viz. obr. C9.8, C9.9. Je tvořeno třemi měřicími základnami (dvěma vodorovnými a jednou svislou) pro zachycení rovinného pohybu rozvětvené sítě trhlinek – viz. obr. C9.10. Trhlina se nejeví jako příliš aktivní, ovšem důvodem pro osazení základen v tomto místě je skutečnost, že se podobné poruchy nad stejným vstupem opakují i v dalších nadzemních podlažích. Trhlina souvisí s nestejnoměrným sedáním této nárožní části budovy C a měření má mimo jiné prokázat, do jaké míry toto sedání pokračuje i v současnosti.



Obr. C9.8: Schéma umístění měřicího místa TC3 na zdi před místností N02034.

Obr. C9.9: Celkový pohled na měřicí místo TC3 na chodbě před místností N02034.



Obr. C9.10 Měřicí místo TC3 tvořené dvěma vodorovnými a jednou svislou základnou.

Výsledky měření posunů v základnách měřicího místa TC3 jsou uvedeny v následujících tabulkách. Vzhledem ke krátké době měření jsou naměřené hodnoty téměř zanedbatelné a protožím nelze vydávat žádné závěry.

Základna: **TC3 V Vodorovná**

Datum měření	Čas	Teplota vzduchu	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	21,8	0,000	0,245	199,76	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	21,6	0,000	0,244	199,76	0,00	0,00

Základna: **TC3 S Svislá**

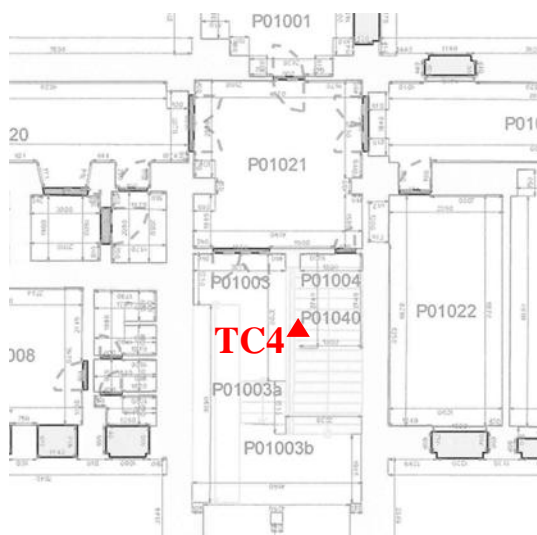
Datum měření	Čas	Teplota ovzduší	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	21,8	0,000	0,318	199,68	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	21,6	0,000	0,321	199,68	0,00	0,00

Základna: **TC3 VL Vodorovná samostatná nalevo**

Datum měření	Čas	Teplota vzduchu	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	21,8	0,000	0,229	199,77	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	21,6	0,000	0,232	199,77	0,00	0,00

C9.4 Měřicí místo TC4 na střední schodišťové zdi na chodbě P01003.

Měřicí místo TC4 bylo umístěno přes šikmou trhlinu ve střední schodišťové zdi pod porušeným schodišťovým ramenem v místnosti P01003 – viz. obr. C9.11, C9.12. Je tvořeno dvěma měřicími základnami (vodorovnou a svislou) pro zachycení rovinného pohybu – viz. obr. C9.13. Důvodem osazení základny v tomto místě je skutečnost, že trhlina se vizuálně jeví jako aktivní a rovněž v okolí zdi byly zaznamenány deformace konstrukcí.



Obr. C9.11: Schéma umístění měřicího místa TC4 na schodišťové zdi v P01003.



Obr. C9.12: Celkový pohled na měřicí místo TC4 na střední schodišťové zdi.



Obr. C9.13 Měřicí místo TC4 tvořené dvěma základnami.

Výsledky měření posunů v základnách měřicího místa TC4 jsou uvedeny v následujících tabulkách. Vzhledem ke krátké době měření jsou naměřené hodnoty téměř zanedbatelné a prozatím nelze vydávat žádné závěry.

Základna: **TC4 V Vodorovná**

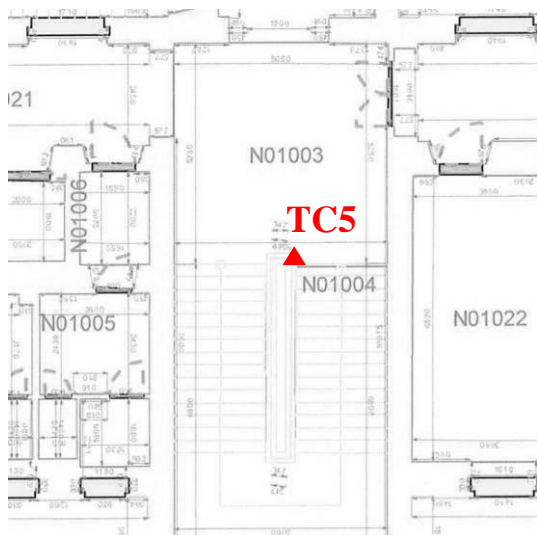
Datum měření	Čas	Teplota vzduchu	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	17,2	0,000	0,221	199,78	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	17,0	0,000	0,237	199,76	-0,02	-0,02

Základna: **TC4 S Svislá**

Datum měření	Čas	Teplota ovzduší	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	17,2	0,000	0,245	199,75	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	17,0	0,000	0,267	199,73	-0,02	-0,02

C9.5 Měřicí místo TC5 na schodišťovém rameni u podesty v 1.NP

Měřicí místo TC5 nebylo umístěno na zdi, ale záměrně v místě zlomu hlavního schodiště v 1.NP. – viz. obr. C9.14, C9.15. Je tvořeno dvěma samostatnými měřicími základnami (vodorovnou z čela a šikmou z boku) – viz. obr. C9.16. Jedná se o vizuálně nejvýraznější trhlinu v celém objektu C.



Obr. C9.14: Schéma umístění měřicího místa TC5 na zlomu schodiště v prostoru podesty N01003.



Obr. C9.15: Celkový pohled na měřicí místo TC5 přes trhlinami porušené schodiště.



Obr. C9.16: Měřicí místo TC5 tvoří dvě základny – šikmá (vlevo) a vodorovná (vpravo)..

Výsledky měření posunů v základnách měřicího místa TC5 jsou uvedeny v následujících tabulkách. Vzhledem ke krátké době měření jsou naměřené hodnoty téměř zanedbatelné a prozatím nelze vydávat žádné závěry.

Základna: **TC5 V Vodorovná**

Datum měření	Čas	Teplota vzduchu	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	19,0	0,000	0,242	199,76	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	19,2	0,000	0,256	199,74	-0,01	-0,01

Základna: **TC5 Š Šikmá**

Datum měření	Čas	Teplota ovzduší	Teplota zdiva	Čtení přístroje		Délka základny	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
	[dnů]	T [°C]	T_k [°C]	E [mm]	H [mm]	l [mm]	Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	18,6	0,000	0,261	199,74	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	18,9	0,000	0,252	199,75	0,01	0,01

C9.6 Závěr k měření posunů v trhlinách v budově C

Měření posunů v trhlinách je vždy dlouhodobý proces,. Z počátečního a jednoho etapového měření zatím nelze učinit žádný závěr, měření by mělo probíhat minimálně po dobu 1 roku, ideálně v měsíčních intervalech.

C.10. Výsledky laboratorních zkoušek materiálů odebraných ze sond

Při průzkumu skladby stropních konstrukcí a provádění sond k základům byly odebrány vzorky použitých materiálů. Jedná se o vzorky cihel ze základových zdí, vzorky škvárobetonu ze základů přístavby a vzorky betonu z železobetonových stropních desek. Pokud to bylo možné, byla z těchto vzorků vyrobena zkušební tělesa pro stanovení pevnosti v tlaku.

Ne ve všech případech se podařilo odebrat celistvé jádrové vývrty, což je při velké frakci kameniva v betonu a malém průměru jádrových vývrtů poměrně častý jev. Ovšem po bližším prozkoumání odebraných vzorků a porovnání míst odběru se pravděpodobně ukázaly **závažnější příčiny porušení vrtných jader**:

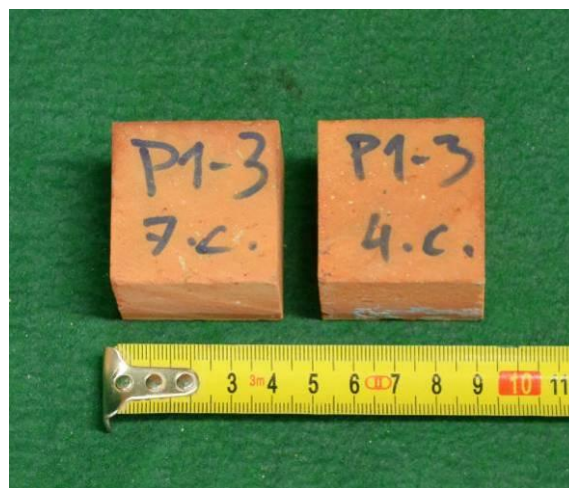
- **Sondy SN1-1 a SN3-2** byly provedeny v **místě zlomu desky na chodbě**, beton je zde pravděpodobně **narušen trhlinami!**
- Beton z původní nosné desky v **sondě SN5-1** se rovněž zcela rozpadl. Příčina je jednoznačně v jeho **velmi špatné kvalitě!** Před půdní vestavbou v 90. letech se totiž jednalo o stropní desku nad posledním nadzemním podlažím, která neměla být běžně zatěžována, a tudíž byla vybetonována z betonu doslova mizerné kvality. Důkazem je další sonda SN6-1 odebraná z podstřeší objektu, kde byl beton rovněž velmi špatný.
- Pouze u betonu **sondy SN2-3** může být příčina rozpadu jádra ve velké frakci kameniva.

Zkoušky betonu nosných konstrukcí nebyly v podstatě ani cílem tohoto průzkumu. Byly provedeny nad rámec průzkumu, neboť jsou cenným zdrojem informací pro hodnocení stavu objektu. Pro podrobné hodnocení stavu nosných konstrukcí by však bylo zapotřebí provést cílený **doplňkový průzkum** se značně větším počtem odběrů zkušebních těles. Uvedený rozbor příčin rozpadu vrtných jader navíc ukázal, že současně bude nutné rozlišit **konstrukce neporušené od konstrukcí porušených**.

Jednotlivá zkušební tělesa vyrobená z jádrových vývrtů jsou dokumentována na obr. C10.1 až C10.13.



Obr. C10.1: Zkušební tělesa vyrobená z cihelného základového zdiva sondy SP1-1 (nad škvárobetonovým základem).



Obr. C10.2: Zkušební tělesa vyrobená z cihelného základového zdiva sondy SP1-3 (pod schodišťovou zdí).



Obr. C10.3: Zkušební tělesa vyrobená z cihelného základového zdiva sondy SP1-4 (odstupňovaný zděný základ v původní budově).



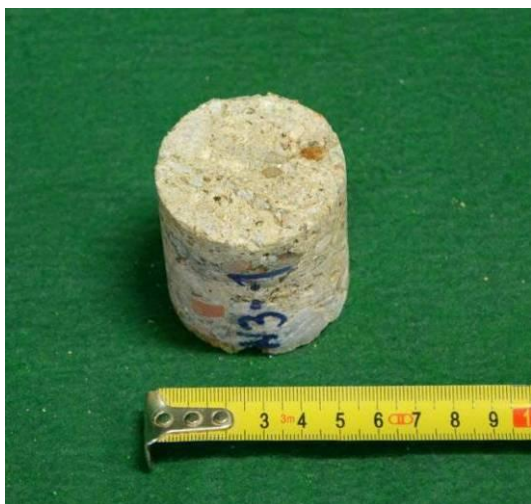
Obr. C10.4: Zkušební tělesa vyrobená ze škvárobetonových základů pod přístavbou budovy C. Vzorek „1“ pochází ze sondy SP1-1, vzorek „2“ ze sondy SP1-2. Ostatní část vývrtů z obou základů se již při vrtání zcela rozpadla.



Obr. C10.5: Zkušební tělesa vyrobená z betonu stropů pod 1.NP budovy C.



Obr. C10.6: Zkušební tělesa vyrobená z betonu stropů pod 2.NP budovy C.



Obr. C10.7: Zkušební těleso vyrobené z betonu stropu pod 3.NP budovy C.



Obr. C10.8: Zkušební tělesa vyrobená z betonu stropů pod 4.NP budovy C.



Obr. C10.9: Zkušební těleso vyrobené z betonu stropu pod 5.NP budovy C.



Obr. C10.10: Zkušební těleso vyrobené z betonu stropu pod 6.NP budovy C.



Obr. C10.11: Zkušební těleso z nadbetonávky stropních desek Hurdis v přístavbě objektu, pod 1.NP.



Obr. C10.13: Zkušební těleso z nově vytvořené podlahy na chodbě v 5.NP objektu.

Výsledky zkoušek pevnosti v tlaku těles vyrobených z cihelného zdiva základů, případně zdiva pod úrovní terénu.

Tab. C10.1: Objemová hmotnost a pevnost v tlaku cihel ze základů a základového zdiva

Označení vzorku	Objemová hmotnost $\rho_{d,p}$	Pevnost v tlaku tělesa $f_{b,p}$	Normalizovaná pevnost v tlaku f_b	Přepočet na celou cihlu $f_{b,u}$
	[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
P1-1.1	1793	29,1	24,7	32,1
P1-1.4	1839	55,6	47,3	61,4
Průměr SP1-1	1820	42,4	36,0	46,8
P1-3.4	1771	30,0	25,5	33,1
P1-3.7	1759	38,2	32,4	42,1
Průměr SP1-3	1770	34,1	29,0	37,6
P1-4A.5	1752	40,9	34,7	45,1
P1-4A.8	1718	21,2	18,0	23,4
P1-4B.5	1682	27,5	23,4	30,4
P1-4B.7	1751	39,6	33,6	43,7
Průměr SP1-4	1730	32,3	27,4	35,6

Jak je zřejmé z tab. C10.1, výsledky vyšly obdobně bez ohledu na lokalizaci zdiva (SP1-1 – zeď nad škvárobetonovým základem v přístavbě, SP1-3 – střední schodišťová zeď, SP1-4 – rozšiřující se zděný základ pod obvodovou zdí v původní části objektu). Ačkoliv pro zařazení cihel by bylo zapotřebí odzkoušet větší množství vzorků, průměrné hodnoty nad 35 MPa ve všech sondách ukazují na **výbornou kvalitu použitých cihel**. Malta z ložných spár nemohla být zkoušena vzhledem k malým rozměrům, kvalifikovaným odhadem však měla relativně slušnou kvalitu minimálně 1 MPa, a to i v nepříznivém nasyceném stavu.

Ze sond SP1-1 a SP1-2 byl jádrovým vrtákem o průměru 100 mm odebrán i materiál betonového základu. Ve skutečnosti se jednalo o škvárobeton velmi nízké kvality. Většina vývrtu se již během vrtání rozpadla na jednotlivé frakce kameniva. Z obou sond se podařilo získat pouze 2 celistvé vzorky, ze kterých bylo možné vyrobit zkušební tělesa ve tvaru kvádrů. Výsledky zkoušek těchto těles bohužel potvrdily velmi špatný vizuální dojem – viz. tab. C10.2. Materiál s průměrnou pevností v tlaku 2,5 MPa v podstatě nesnese označení beton.

Tab. C10.2: Pevnost v tlaku betonu základu pod nosnou zdí přístavby (sondy SP1-1 a SP1-2)

Označ. tělesa	průměr d [mm]	výška h [mm]	max. síla F [kN]	štíhlost λ	koef. Štíhlosti $\kappa_{c,cy}$	koef. průměru $\kappa_{c,y,d}$	koef. krychelný $\kappa_{c,y,cu}$	pevnost $f_{c,cube}$ [MPa]
Z1	31,0	34,5	1,9	1,11	-	0,91	-	1,8
Z2	41,9	42,9	6,2	1,02	-	0,91	-	3,2
Průměr								2,5

Další zkušební tělesa pocházejí ze sond do stropních konstrukcí v nadzemních podlažích objektu. Všechna tělesa jsou uvedena ve společné tabulce C10.3, neboť beton vykazoval vizuálně velmi podobné znaky. Výjimkou je těleso SN6-1 odebrané z desky pod 6.NP. Zde byl beton vizuálně výrazně horší – tato deska neměla být běžně zatěžována, a proto byla vybetonována z horšího betonu. Výsledek zkoušky tohoto betonu je uveden v samostatné tabulce tab. C10.4.

Tab. C10.3: Pevnost v tlaku betonu nosných stropních konstrukcí v nadzemních podlažích budovy C

Označ. tělesa	průměr d [mm]	výška h [mm]	max. síla F [kN]	štíhlost λ	koef. Štíhlosti $\kappa_{c,cy}$	koef. průměru $\kappa_{c,y,d}$	koef. krychelný $\kappa_{c,y,cu}$	pevnost $f_{c,cube}$ [MPa]
N1-2	49,7	52,1	40,7	1,05	0,87	0,91	1,25	20,7
N1-3	49,8	50,3	80,7	1,01	0,85	0,91	1,20	38,6
N2-1	49,7	53,1	36,9	1,07	0,87	0,91	1,25	18,9
N2-2	49,7	47,8	54,6	0,96	0,83	0,91	1,25	26,7
N3-1	49,4	52,9	53,8	1,07	0,87	0,91	1,25	27,8
N4-1	49,5	53,6	69,6	1,08	0,87	0,91	1,20	34,6
N4-2	49,6	55,7	37,5	1,12	0,88	0,91	1,25	19,5
N5-2	49,7	52,4	43,9	1,05	0,87	0,91	1,25	22,3
Průměr								26,1

Tab. C10.4: Pevnost v tlaku betonu nosné desky v 6. NP budovy C

Označ. tělesa	průměr d [mm]	výška h [mm]	max. síla F [kN]	štíhlost λ	koef. Štíhlosti $\kappa_{c,cy}$	koef. průměru $\kappa_{c,y,d}$	koef. krychelný $\kappa_{c,y,cu}$	pevnost $f_{c,cube}$ [MPa]
N6-1	48,7	53,4	15,6	1,10	0,88	0,91	1,25	8,4

Výsledky zkoušek potvrdily, že beton stropních konstrukcí ve všech nadzemních podlaží s výjimkou původního podstřeší (tedy i na chodbě pod 5. NP) je vzhledem k době vzniku a zjištěným poruchám v podstatě velmi slušné kvality. Betonu lze orientačně přiřadit **pevnostní třídu C 16/20**. Pro přesnější zatřídění by bylo zapotřebí provést doplňkové zkoušky.

Beton v podstřeší (pod 6. NP v rohové části a pod 5.NP ve zúžené původní části), byl zřejmě již vyroben se snahou ušetřit. Jelikož jeden vzorek se zcela rozpadl (N5-1) a druhý vyšel méně než 10 MPa, lze betonu těchto desek orientačně přiřadit pouze **pevnostní třídu C -/5**.

Poslední zkoušené těleso bylo vyrobeno z betonu horní desky podlahy v 5.NP – tab. C10.5.

Tab. C10.5: Pevnost v tlaku betonu nové horní desky podlahy v 5.NP budovy C

Označ. tělesa	průměr d [mm]	výška h [mm]	max. síla F [kN]	štíhlost λ	koef. Štíhlosti $\kappa_{c,cy}$	koef. průměru $\kappa_{c,y,d}$	koef. krychelný $\kappa_{c,y,cu}$	pevnost $f_{c,cube}$ [MPa]
N5-1	100,4	96,6	95,5	0,96	0,83	0,95	1,25	11,9

C.11. Hodnocení statického stavu objektu C

C11.1 Hodnocení základových konstrukcí

Ze sondování vyplynuly tyto závěry:

- Základové pásy pod zdmi byly zčásti provedeny z nepříliš kvalitního betonu s velkým obsahem škváry. Mimo podlahových vrstev nad základy se nepodařilo vyjmout ze základů celistvý kus betonu. To ovšem znamená, že základy z materiálového hlediska jsou výrazně problematické.
- Další základové pásy byly zděny z plných cihel.
- Základy nejsou vyztuženy.
- Rozměry základových pásů (jak šířka, tak i výška) jsou relativně malé – menší než předpokládala původní dokumentace.
- Přenášení zatížení ze stěn do podzákladí je zajištěno stěnovou tuhostí stěn v 1.PP.
- Podzákladí není přetíženo a po konsolidaci – délka zatěžování cca 90 roků – přenáší stále síly z horní stavby.
- Existují vážné obavy z narušení podzákladí vodou či zvýšenou vlhkostí. Vzhledem k problematickému provedení základů hrozí – tak, jak se to již v minulosti stalo – závažné porušení stavby, spojené s poklesy zdí, podlah, stropů.

Vzhledem k plánované modernizaci objektu a také proto, že v budoucnosti nelze vyloučit zatékání vody do podzákladí (např. při havárii kanalizace), mělo by v rámci rekonstrukce dojít k zesílení základů.

Rekonstrukce/zesílení základů pomocí mikropilot však není vzhledem k nekvalitě původních základových pásů vhodná (tj. nedoporučuje se použití mikropilot a to ani v omezené míře – tedy např. jen pod částí budovy). Rovněž vybudování nových základových pásů bez svislého podchycení se jeví jako neúčelné, neboť v minulosti převládly svislé deformace. Proto bude nutné základy **ve svislém směru** podchytit, aby se vyloučila možnost zhoršení stavu. Jako vhodná metoda se jeví trysková injektáž, ovšem vzhledem ke spraším v podloží bude muset být obzvláště pečlivě hlídána technologie provádění.

V případě použití tryskové injektáže by současně mělo dojít ke zpevnění (proinjektování) stávajících železobetonových pásů a částečnému snížení vztlínající vlhkosti ve zdivu.

C11.2 Hodnocení poruch schodiště

Deformace hlavního schodiště mezi 1.PP. a 1.NP. (vstup do schodiště ze dvora uprostřed dvorní fasády) jsou evidentní. V úrovni 1.PP. střední nepříliš zatížená schodišťová zeď téměř nesedla, zato však obě obvodové zdi, zatížené hmotou všech výše ležících podlaží, sedly výrazně. Tato závada se projevila zešikměním stupňů, popraskáním některých stupňů a deformacemi soklu a zábradlí v prvním rameni schodů a podesty v 1.NP. Menším sednutím středního základu schodiště ve vztahu k většinu sedání základů okolních zdí se nadzákladové schodišťové zdivo porušilo řadou smykových trhlin v místech, kde hlavní tahové napětí překročilo napětí v tahu zdiva.

Základy střední schodišťové zdi nebyly provedeny z betonu, jak bylo zjištěno z jádrových vývrtů, ale na podloží byla zeď přímo vyzděna.

Konstrukci schodů mezi 1.PP. a 1.NP. se doporučuje odbourat a novou konstrukci upravit tak, aby nerovnosti schodišťového ramene z 1.PP. do 1.NP. byly odstraněny. Také zábradlí bude nutné opravit/vyrovnat.

C11.3 Hodnocení stropních konstrukcí

Stropy nad 1.PP.:

Strop nad 1.PP. byl sondován na 3 místech. V sondě SN1-1 na chodbě v **přístavbě** byly zjištěny **keramické stropní desky Hurdís** šířky 200 mm a výšky 80 mm, kladené do patek na ocelové válcované nosníky I (osová vzdálenosti nosníků cca 1100 mm).

Vzhledem ke stáří stavby (cca 90 roků) bylo nezbytné zjistit, jsou-li tyto desky původní, nebo jedná-li se o konstrukci novou (ze skladby stropu a vzhledu uspořádání konstrukce plynulo, že se spíše jedná o konstrukci starou). Lze konstatovat, že Hurdisky se na našem území vyráběly zhruba 100 let, ne-li déle. Např. v lit. [3] ve svazku V je pod heslem „Hourdis“ popsán a vyobrazen systém stropních keramických desek ukládaných do patek, který je naprosto stejný, jako byl ten do nedávna v ČR vyráběný. Tloušťka „cihly Hourdis“ se uváděla 80 až 120 mm. Hurdisky se ovšem vyráběly i v Německu (Tonhohlplatten), v Itálii (Tavelle), ve Francii i jinde. Lze tedy na základě těchto a dalších faktů říci, že se jedná o konstrukci z doby stavby objektu C.

Co se týká šířky a únosnosti desek Hurdís pak v lit. [4] se uvádí šíře 200 a 250 mm a únosnost $3,00 \text{ kN/m}^2$ a $5,00 \text{ kN/m}^2$ (bez vlastní hmotnosti).

Vzhledem k nerovnostem v podlaze chodby (diference mezi levou částí stavby po tzv kvazidilataci – při pohledu z ulice Grohovy a pravou částí – rohovým kubusem obnáší cca 150 mm) se doporučuje podlahu včetně svrchní dlažby odstranit a nahradit novou, lehčí. V okolí kvazidilatace (napojení původní budovy a přístavby) lze očekávat poruchy.

V sondě SN1-2 na chodbě původní části objektu C byla zjištěna železobetonová deska. Zde zesílení nebude nutné.

Sonda SN1-3 byla situována do posluchárny C14 (místnost N01034). Nosná konstrukce stropu pod touto místností v rohové části budovy C (přístavbě) je tvořena bedničkovým žebrovým stropem, žebra jsou vedena kolmo k fasádě do ulice Grohovy. Vzhledem k nadměrným deformacím podlah v této posluchárně, které dosáhly řádově několika centimetrů na relativně krátké vzdálenosti, vzniklo závažné podezření, že nosná konstrukce tvořená železobetonovými žebrovými stropy může být poškozena – zlomena. Dodatečná odkryvná sonda tento předpoklad v plné míře potvrdila. Díky podepření stropu příčkou a sednutí obvodových zdí došlo ke změně statického schématu konstrukce. Při horním povrchu desky byla objevena trhлина o šíři cca 5 mm ve směru rovnoběžném s trámem. Od tohoto zlomu směrem k ulici Arne Nováka deska poklesla. Skutečný rozsah poškození stropní konstrukce se ukáže až po odstranění celé podlahy, nelze vyloučit (spíše lze předpokládat) i trhliny v nosných trámech.

Stropy nad 1.NP.:

Strop nad 1.NP. byl sondován na 3 místech – na schodišťové podestě, v rohové posluchárně (přístavba) a v místnosti N02023 – původní část budovy. Ve všech případech se jednalo o železobetonové žebrové stropy, ovšem jejich provedení se lišilo.

Sondou SN2-1 vrtanou v hlavní podestě byl objeven žebrový strop se zavěšenou moniérkou s rákosovou rohoží. Směr žeber je však odlišný proti výkresové dokumentaci [17], neboť žebra jsou uložena na schodišťových zdech.

Strop v místnosti N02023 v původní části budovy těsně před kvazidilatací je velmi podobný, rovněž s podhledem tvořeným moniérkou, orientace žeber je kolmo na fasádní zeď do dvora.

V posluchárně N02034 byl vrtanou sondou zjištěn stejný typ žebrového bedničkového stropu jako v místnosti pod ní (N01034). Podhled je zde tvořen dřevěným podbitím, na němž je

přichycena rákosová rohož a omítka. I zde byly zjištěny nadměrné deformace podlahy, lze očekávat poruchy stropní nosné konstrukce.

Stropy nad 2.NP.:

Zde byly provedeny dvě sondy na chodbách, z nichž jedna byla situována na opačnou stranu budovy (směrem k objektu E). V této sondě SN3-1 byl zjištěn poměrně kompaktní beton nosné desky, rovněž podlaha zde nevykazuje poruchy a výraznější deformace.

Sonda SN3-2 byla podobně jako v nižších podlažích provedena v místě zlomu těsně za kvazidilatací. Zde se beton nosné desky rozpadl na malé kousky. Důvodem mohou být trhliny v desce. Stejně jako v ostatních podlažích zde bude nutné desku obnažit a ověřit její stav. Lze předpokládat zjištění poruch y nutnost opravy konstrukce.

Stropy nad 3.NP.:

Sonda SN4-1 na chodbě v místě největšího poklesu odhalila beton nosné desky poměrně slušné kvality. Sonda SN4-2 byla situována do menší posluchárny s okny do ulice Arne Nováka. Byly zde zjištěny bedničkové žebrové monolitické stropy identické se stropy v posluchárnách do ulice Grohovy.

Stropy nad 4.NP.:

I když na podlaze chodby v 5.NP. nejsou zjevné poruchy, silná vrstva betonu pod dlažbou není vyztužena, neboť ocelová síť se nachází v násypu a neplní tedy svoji statickou funkci. Beton tedy představuje pouze nežádoucí balast. Beton původní desky se při vrtání zcela rozpadl, neboť je velmi nekvalitní. Původně se totiž jednalo o nezatežovanou desku v podstřeší, zřejmě záměrně vytvořenou z betonu nižší kvality. Doporučuje se celou konstrukci stropu odstranit a nahradit lehčí únosnou konstrukcí, zbytek výšky podlahy vyplnit lehkým násypem.

Druhá sonda byly situována do učebny N05014, bedničkový žebrový strop byl téměř identický jako stropy v nižších podlažích.

Stropy nad 5.NP.:

Zde byla odvrtána jedna sonda v podstřeší rohové části. Jelikož se jedná o desku nad posledním podlažím, byla vytvořena z betonu horší kvality.

C11.4 Hodnocení střešních konstrukcí a krovů

Stanová konstrukce krovu a střechy nad přístavbou je v zachovalém stavu. Staticky se jedná o modifikované tříkloubové dřevěné příhradové nosníky s volnými kovovými táhly, styky jsou ztuženy ocelovými plechy se svorníky. Doporučuje se provést celkovou revizi krovu. Ocelová táhla je třeba zkontrolovat a zajistit jejich aktivaci – dotažení (na jejich napjatost může mít vliv kolísání teploty).

Původní krov nad aulou je lokálně poškozen zatékáním a následnou hnilobou. V těchto místech je jeho stav havarijní a je třeba zajistit bezodkladnou nápravu. Jedná se o dva výrazně poškozené prvky – vaznici u štítové zdi a vazný trám v místě uložení u štítové zdi. Opravit by se mělo rovněž uvolněné zdivo štítové zdi směrem k objektu E a nahradit rozbité střešní tašky.

Sondy na skladbu šikmých střech odhalily nedostatky v zateplení. V oblasti střešní vestavby v 5.NP budovy C je sice izolace z čedičové vaty vložena mezi krokve, ovšem nekopíruje střešní

krytinu, nýbrž je zlomena a do vzdálenosti 0,5 až 1,5 m od stropní desky v podstřeší kopíruje vnitřní konstrukce. Doporučuje se izolaci doplnit

Problematická je skladba ploché dvouplášťové střechy nad aulou navazující na šikmou střechu nad aulou. Zde by bylo vhodné zvážit rekonstrukci střechy.

C11.5 Další hodnocení a doporučení

Trhliny:

Trhliny v místnosti děkana se doporučuje zajistit výztuží Helifix. Trhliny v místě napojení na budovu D se doporučuje sledovat a teprve podle zjištěné velikosti vratných dilatačních posunů rozhodnout o úpravě dilatace.

Vegetace:

Před stavbou C **v předzahrádce při ulici Grohově** rostou mohutné tisy, které svým kořenovým systémem narušují základy stavby, oplocení i chodník. Lze doporučit radikální prořezání těchto stromů nebo jejich celkové odstranění.

Okapový chodník v předzahrádce při ulici Grohově:

Okapový chodník v předzahrádce je zejména na levé straně stavby (při pohledu z Grohovy ulice) místo od místa propadlý. Je třeba zajistit jeho přeložení/úpravu. Současně je nutné opravit pokleslou izolaci z nopové fólie. Otázkou ovšem je, zda otázku vlhkosti nebude nutné řešit komplexně spolu s podchycením základů.

D. VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY D

D.1. Defektoskopická prohlídka budovy D

D1.1 Základní údaje o budově D

Budova D byla postavena v letech 1959 až 1961 národním podnikem Pozemní stavby Brno. Jedná se o objekt s 1 podzemním a 5 nadzemními podlažími (v 6.NP nad úrovní ploché střechy je pouze strojovna výtahu) – viz. obr. D1.1. V části podzemního podlaží byl již při výstavbě vybudován kryt CO. K budově těsně přiléhá i tzv. „domeček“, v minulosti minimálně dvakrát přestavěný bývalý vodárenský objekt.



Obr. D1.1: Celkový pohled na budovu D ze střechy budovy F.

Dle podkladů [18] jsou základy objektu betonové, částečně železobetonové. Svislé konstrukce jsou zděné z cihel, příčky jsou rovněž cihelné. Stropy jsou železobetonové s keramickou vložkou SIMPLEX, monolitické, opatřené podhledy. V suterénu jsou železobetonové trámové stropy. Střecha je plochá, původně s plechovou krytinou, na které je dodatečně položená izolace (POLSID) a povlaková krytina.

Na objektu D na rozdíl od objektu C nejsou patrné zásadní poruchy. Kromě trhlin na fasádě a v místě napojení na budovu C tak má největší problémy právě „domeček“, zejména z důvodu jeho rozdílného založení a minulých přestaveb. Výsledky defektoskopické prohlídky jsou prezentovány formou fotodokumentace s komentářem.

D1.2 Poruchy na fasádě budovy D

Na fasádě budovy D se pravidelně vyskytují svislé trhliny na styku zdiva s meziokenními pilíři. – viz. obr. D1.2, obr. D1.3. Jedná se s velkou pravděpodobností o klasický příklad poruch na styku nosných a nenosných prvků. V tomto případě zřejmě souvisí se smršťováním

materiálu fasády (zřejmě použita omítka na bázi cementu) a délkovou teplotní roztažností zdiva. Trhliny nejsou staticky významné.



Obr. D1.2: Typické svislé trhliny na fasádě budovy D se vyskytují prakticky u každého meziokenního pilíře.



Obr. D1.3: Detail svislé trhliny ve fasádě. Trhlina pokračuje i do světlé omítky v 1.NP., ovšem je výrazně menší, neboť byla v nedávné minulosti opravena.

D1.3 Poruchy v místě napojení na budovu C

Zřejmě nejvýraznější poruchy a deformace objektu D byly zjištěny v oblasti napojení na budovu C. Příčina jejich vzniku je zřejmá – jedná se v podstatě o nepřiznanou dilatační spáru mezi oběma budovami – viz. obr. D1.4.



Obr. D1.4: Místo styku budovy D s budovou C ve 4.NP budovy D. Trhliny byly v minulosti sledovány pomocí sádrových destiček. Sádrové destičky však nejsou vhodné pro sledování trhlin s dilatačními pohyby, což je zřejmě i tento případ.

Poruchy se vyskytují nejen ve svislých zdech, ale i v překladech a schodišťových podestách – viz obr. D1.5, D1.6. Ze statického hlediska však nejsou příliš závažné.



Obr. D1.5: Trhlina v podestě schodiště ve 4.NP budovy D v místě napojení na budovu C.



Obr. D1.6: Pokračování trhliny z obr. D1.5. Trhlina má dilatační charakter, kromě vodorovných posunů je zřejmě způsobena i nerovnoměrným sedáním obou budov (C a D).

Nerovnoměrné sedání budov C a D dokazuje další fotografie na obr. D1.7. Při pohledu z budovy D ve 3.NP do budovy C ve 2.NP je zcela zřejmý opačný sklon obou budov, což se projevuje na podlahách, stropěch, vestavěné přepážce i nadedvěrním překladu v budově C. Zatímco budova C, respektive její přístavba z let 1924-25, sednula více směrem doleva do dvora, budova D sednula doprava směrem k ulici Arna Nováka. Sklon podlahy na chodbě v budově D se pohybuje od 10 do 20 mm na šířku chodby. Výrazněji se projevuje v podhledu stropní konstrukce.



Obr. D1.7: Opačný sklon vodorovných konstrukcí ve 2.NP budovy C (doleva směrem do dvora) a 3.NP budovy D (doprava směrem k ulici Arne Nováka). K největším poklesům došlo již během výstavby obou objektů.

D1.4 Poruchy v oblasti krytu CO v 1.PP budovy D

Další porucha budovy D byla zjištěna v oblasti krytu CO v 1.PP objektu, respektive před vstupem do jeho hermeticky uzavřené části – viz obr. D1.8. Jedná se o trhlinu v betonové stěně a stropu. Ačkoliv je poměrně výrazná, ze statického hlediska nepředstavuje riziko. Mohla vzniknout opět z důvodu nerovnoměrného sedání tužší a lépe vyztužené vnitřní části krytu s hůře vyztuženou vnější částí.



Obr. D1.8: Trhlina v betonové stěně a stropu před vstupem do uzavřené části krytu CO.

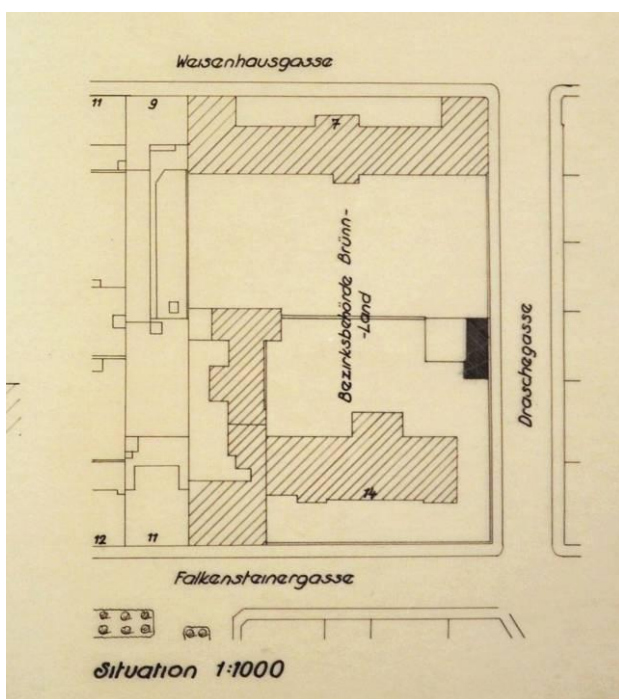
D1.5 Poruchy domečku

Tzv. domeček je objekt přibližně čtvercového půdorysu navazující na budovu D, s jedním podzemním a jedním nadzemním podlažím a plochou střechou. Byl postaven již ve 30. letech 20. století – viz. obr. D1.9, jako vodárenská přečerpávací stanice. Pro posouzení stavu tohoto objektu v návaznosti na plánovanou modernizaci je důležité konstatování, že původně byl rozměrově menší jak ve směru podélném, tak i příčném – byl vsazen hlouběji do dvora a rovněž byl dále od dnešní budovy D.

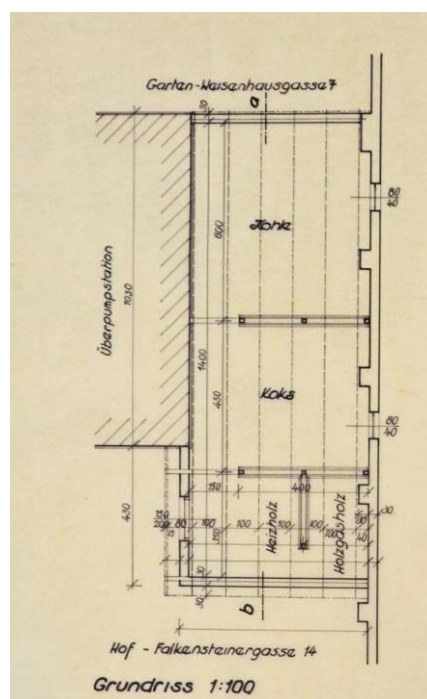


Obr. D1.9: Zakreslení polohy domečku ve výřezu katastrální mapy Brna z roku 1934 [14].

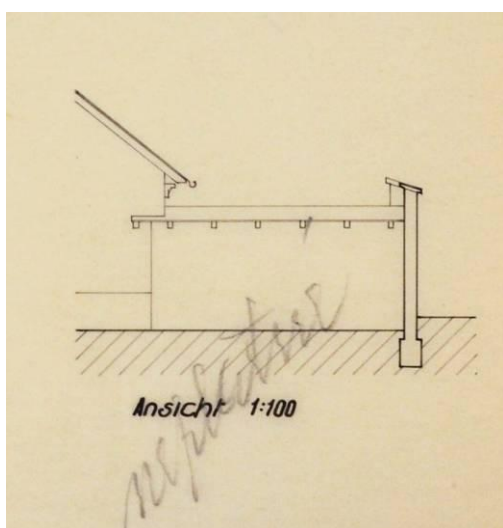
Důkazem jsou plány v německém jazyce z roku 1943, na nichž je vyznačena tehdejší situace (obr. D1.10). Černě je zde vyznačena plánovaná a realizovaná přístavba zděné kůlny na koks, uhlí a dřevo, jejíž podrobný půdorys je znázorněn na obr. D1.11. Vnější líc kůlny odpovídá dnešnímu stavu, původní vnější zeď přečerpávací stanice (Überpumpstation) vedla přibližně o 5,5 m hlouběji do dvora. Zajímavý je i příčný řez kůlnou (obr. D1.12), z něhož jednoznačně vyplývá, že domeček měl původně šikmou střechu.



Obr. D1.10: Situace – přístavba kůlny k domečku v roce 1943.



Obr. D1.11: Půdorys kůlny na uhlí přistavěné k domečku v roce 1943.

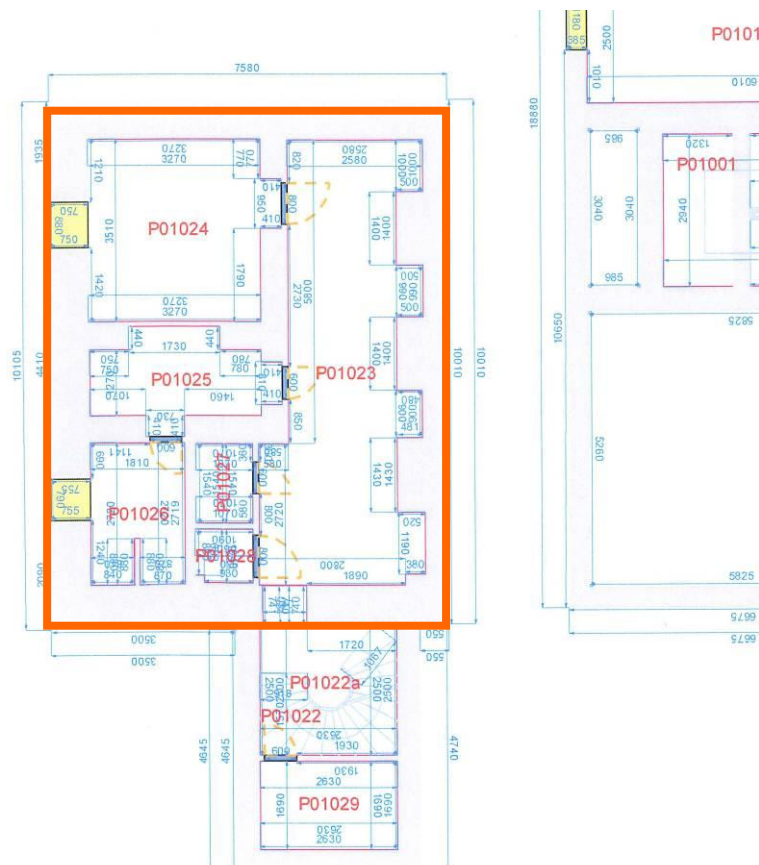


Obr. D1.12: Na příčném řezu kůlnou z roku 1943 je patrná šikmá střecha původního domečku.

Dnešní podoba domečku je patrná z fotografie na obr. D1.13. Původně byl široký přibližně od levého zadního rohu po lampy osvětlení na fasádě. Rovněž směrem k budově D byl kratší. Původní obrys domečku zřejmě odpovídá dnešnímu půdorysu 1.PP, jehož výřez je pro názornost uveden na obr. D1.14.



Obr. D1.13: Dnešní podoba domečku je výsledkem přístaveb z roku 1943 a z let 1959-61.



Obr. D1.14: Na schématu 1.PP je vyznačen obrys původního domečku ze 30. let 20. století.

Z uvedených dokumentů a plánů plyne, že původní domeček je jinak založen než obě přístavby (směrem do ulice z roku 1943 a směrem k budově D z let 1959-1961). Pro plánovanou modernizaci areálu je to **zcela zásadní informace**. Rozdílná hloubka základové spáry (o několik metrů) a rozdílný materiál základů by při přitížení konstrukce nutně způsobil vznik masivních poruch zdí.

Důkazem špatného založení části domečku směrem k budově D jsou smykové trhliny ve zdivu blízko napojení na budovu D – viz. obr. D1.15 a D1.16. Tyto trhliny byly způsobeny sednutím vedlejší budovy D, která s sebou stáhla i špatně založenou část domečku (přístavbu z let 1959-61). Poruchy se projevují ještě v oblasti 1. a 2. okenního otvoru směrem od budovy D - viz obr. D1.17 a D1.18.

Trhliny od sedání domečku se vyskytují i v jeho interiéru – v 1.PP. Příkladem je vodorovná trhlina v nosné zdi na obr. D1.19. v daleko větší míře se však v 1.PP domečku projevují poruchy způsobené nadměrnou vlhkostí. Ačkoliv byly v minulosti učiněny pokusy na zastavení pronikání vlhkosti přistavěním odvětraných příček, je většina stěn i část stropů téměř nasycena vodou. Nemá smysl dokumentovat všechny poruchy od vlhkosti, několik příkladů je uvedeno na obr. D1.20 až D1.22.



Obr. D1.15: Západní strana domečku největší výskytem poruch - trhlin.



Obr. D1.16: Smykové trhliny v místě napojení vznikly větším sednutím budovy D.



Obr. D1.17: Trhlina nad 1. okenním otvorem od sednutí mělce založené části domečku.



Obr. D1.18: Trhlina pod stejným oknem jako pokračování poruchy z obr. D1.17.



Obr. D1.19: Trhlina v nosné zdi v 1.PP domečku.



Obr. D1.20: Opadaná omítka vlivem působení vlhkosti a solí v místnosti P01025.



Obr. D1.21: Zcela provlhlá zeď v místnosti P01024 (vlevo přistavěná dilatovaná příčka).

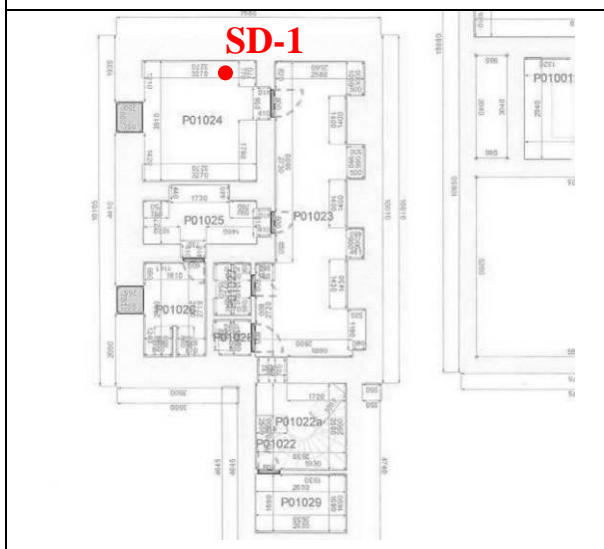


Obr. D1.22: Vlhkost do místnosti P01024 proniká i stropní konstrukcí (cihelná klenba do I profilu, který je zkorodován).

Z výsledků prohlídky domečku a studia dokumentace vyplývá, že jeho nadstavbu bez vybudování nových základů není možné provést. Při případné rekonstrukci by velký problém nastal i s velmi vysokou vlhkostí zdiva v celém 1.PP.

D.2. Sonda k základům domečku

Sonda	SD-1
Místo sondy	Budova D, 1. PP, místnost č. P01024
Typ sondy	Sonda do podlahy a sonda k základové konstrukci, vývrt Ø 100 mm, šikmo dolů pod úhlem 20°.
Celková délka sondy	1050 mm



Obr. D2.1: Schematické znázornění polohy sondy SD-1.



Obr. D2.2: Detail části jádra odebraného z vývrtu v sondě SD-1, dobře patrná skladba podlahy







Obr. D2.3: Jádro odebrané z vývrtu v sondě SD-1

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 - 8	8	Dlažba
8 - 88	80	Betonový potěr
88 - 90	2	Izolace asfaltová
90 - 140	50	Betonový potěr
140 - 148	8	Izolace polymerní
148 - 180	32	Betonový potěr
180 - 240	60	Betonový potěr
240 - 740	500	Cihelné zdivo (6 vrstev, nerozšiřující se do boku)
740 - 1050	300	Jíl (spraš) – původní terén
<p>Podlaha je tvořena několika vrstvami betonového potěru, mezi nimiž jsou vloženy minimálně 2 vrstvy izolace. Tyto úpravy zřejmě pocházejí z minulosti a měly sloužit proti vztlínající vlhkosti.</p> <p>Hloubka základové spáry byla zjištěna 0,75 m pod úrovní podlahy v 1.PP domečku. Základová zeď je vyžděna z cihel na maltu vápenocementovou, bez rozšíření směrem do boku. Tento základ je dimenzován pouze na vlastní tíhu současného domečku.</p>		

D.3. Skladba střechy

D3.1 Sonda D-1

Sonda	Zastřešení D-1
Typ zastřešení	Plochá střecha
Nosná konstrukce	Betonová deska
Umístění sondy	Část střechy směrem do ulice Arne Nováka, po spádu přibližně 1200 mm od žlabu
 	
<p><i>Obr D3.1: Lokace sondy D-1.</i></p> <p><i>Obr D3.2: Plochá střecha nad budovou D směrem k budově C.</i></p>	
 	
<p><i>Obr D3.3: Sonda D-1 o rozměrech přibližně 350×350 mm. Hloubka sondy je 420 mm.</i></p> <p><i>Obr D3.4: Z bočního pohledu je patrná skladba horních vrstev střechy, včetně původního plechu a dodatečně přidáné izolace a 8 asfaltových pásů.</i></p>	



Obr D3.5: Pohled shora do sondy D-1, celková hloubka přibližně 420 mm.

Obr D3.6: Obnažená rovná betonová deska na dně sondy D-1.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 - 24	24	Asfaltové izolační pásy 8×
24 - 74	50	Izolace polystyrenová zespodu vlnitá (POLSID)
74-75	1	Asfaltový nátěr
75-76	0,6	Plech ocelový – původní střecha
76-77	1	Lepenka asfaltová
77 - 100	23	Betonový potěr
100 - 160	60	Škvárobeton
162-400	cca 240	Škvára relativně hutná, odhad 800 kg/m ³
400-402	2	Lepenka asfaltová
402-420	18	Izolace dřevovláknitá deska HERAKLIT
420 -	-	Betonová deska NK

Sonda D-1

Sonda potvrdila předpokládanou skladbu střechy – dle podkladů se mělo jednat o plochou střechu, původně s plechovou krytinou, na které je dodatečně položena tepelná izolace (Polsid) a povlaková krytina.

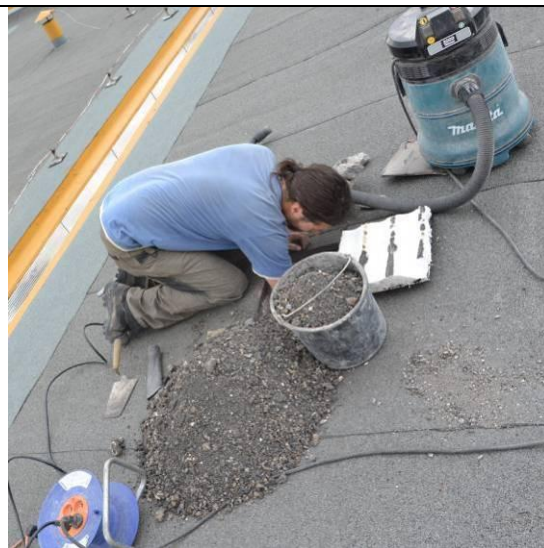
Povlaková krytina je v současné době tvořena 8 asfaltovými izolačními pásy na sobě – došlo k tomu při vrstvení pásů během předchozích oprav střechy. Vrstva škváry přibližně 1,2 m od žlabu dosáhla 240 mm. Při zjištěném sklonu střechy 3,75% to znamená, že v nejvyšším místě u atiky směrem k ulici Arne Nováka bude vrstva škváry přibližně 500 mm, což při zjištěné hutnosti škváry představuje zatížení přibližně 400 kg/m².

D3.2 Sonda D-2

Sonda	Zastřešení D-2
Typ zastřešení	Plochá střecha
Nosná konstrukce	Betonová deska
Umístění sondy	Část střechy směrem do dvora, přibližně 2100 mm od osy žlabu



Obr D3.7: Lokace sondy D-2.



Obr D3.8: Provádění sondy D-2 – vybírání mohutné vrstvy škvárového násypu.



Obr D3.9: Boční pohled do sondy D-2 o rozměrech přibližně 300×300 mm. Hloubka sondy 520 mm.



Obr D3.10: Z bočního pohledu je patrná skladba horních vrstev střechy, včetně původního plechu a dodatečně přidané izolace a 8 asfaltových pásů.



Obr D3.11: Obrácená izolace POLSID – vlnitá strana byla nalepena asfaltem na původní plechovou střechu.



Obr D3.12: Vrstva betonového potěru pod původní plechovou krytinou.



Obr D3.13: Další vrstva podkladního betonu.



Obr D3.14: Pohled na dno sondy – obnažená železobetonová deska, nad ní Heraklit.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 - 24	24	Asfaltové izolační pásy 8×
24 - 74	50	Izolace polystyrenová zespodu vlnitá (POLSID)
74-75	1	Asfaltový nátěr
75-76	0,6	Plech ocelový – původní střecha
76-77	1	Lepenka asfaltová
77 - 102	25	Betonový potěr
102 - 165	63	Škvárobeton
165-500	cca 335	Škvára relativně hutná, odhad 800 kg/m ³
500-502	2	Lepenka asfaltová
502-520	18	Izolace dřevovláknitá deska HERAKLIT
520 -	-	Betonová deska NK
Sonda D-2 Rovněž sonda D-2 potvrdila předpokládanou skladbu střechy - plochou střechu, původně s plechovou krytinou, na které je dodatečně položená tepelná izolace (Polsid) a povlaková krytina. Sonda D-2 rovněž potvrdila, že skladba obou částí střechy je prakticky identická, včetně 8 asfaltových pásů na povrchu. Lišila se pouze drobnými odchylkami tloušťky podkladního betonu a samozřejmě vrstvou škváry v násypu, dle polohy sondy ve spádu střechy.		

D3.3 Závěr k sondám do ploché střechy nad budovou D

Obě sondy potvrdily předpokládanou skladbu střechy, která měla původně plechovou krytinu, na níž byla dodatečně přidána slabá vrstva izolace a povlaková krytina z asfaltových pásů. Při postupných opravách byly vrstveny další a další asfaltové pásy, až na nynějších osm vrstev. Přesto dle informací správce objektu střechou místy zatéká. Zarážející je rovněž tloušťka vrstvy škvárového násypu, která se dle spádu střechy pohybuje od 200 mm až do 500 mm.

Vzhledem ke skladbě je střecha jen obtížně opravitelná. Při plánované modernizaci objektu by bylo vhodné uvažovat o výměně střechy za novou, nejlépe dvouplášťovou.

D.4. Stanovení vlhkosti zdiva a chemický rozbor vzorků zdiva

Největší vlhkost v 1.PP objektu D (samozřejmě s výjimkou domečku) byla zjištěna ve skladu výpočetní techniky v místnosti č. P01020, v obvodových zdech směrem do dvora. Zde bylo provedeno nejprve orientační měření kapacitním vlhkoměrem a poté odběr vzorku zdiva pro stanovení vlhkosti a salinity.

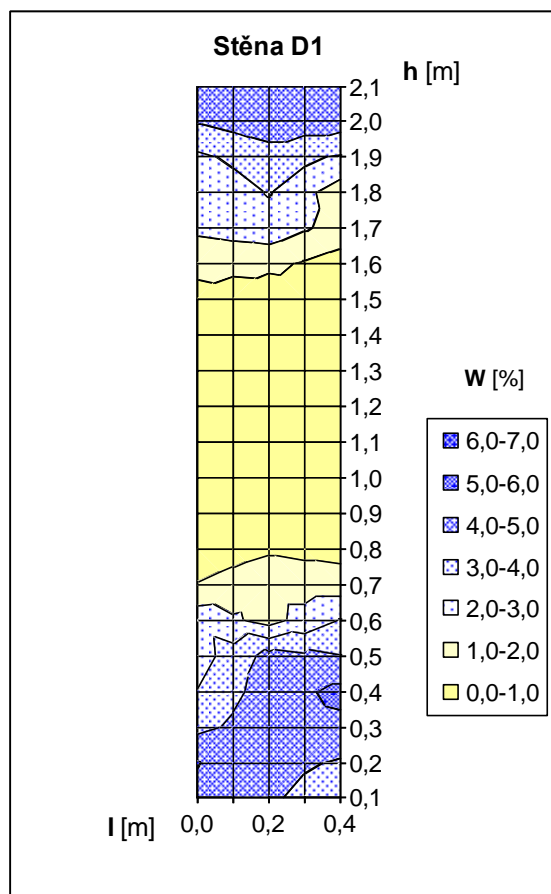
D4.1 Orientační měření vlhkosti zdiva kapacitním vlhkoměrem

Na zkušební místě W-D1 pro odběr vzorku na stanovení vlhkosti a salinity byla před vlastním odběrem změřena vlhkost kapacitním vlhkoměrem KAKASO (Kašparova kapacitní sonda – ČVUT v Praze). Ačkoliv absolutní hodnoty vlhkosti naměřené touto metodou mohou být ovlivněny např. složením omítky či salinitou zdiva, poskytují velmi dobrý relativní obraz o výšce vztlínající vlhkosti, anebo o lokálních zdrojích vlhkosti.

Zkušební plocha D1 byla zvolena na vnější zdi (západní) směrem do dvora – viz. obr. D4.1, kde byla zjištěna zpuchřelá omítka. Výsledky měření ve formě povrchového grafu jsou zobrazeny na obr. D4.2. Jelikož docházelo ke změně vlhkosti po výšce, byla stěna změřena až do výše 2,1 m.



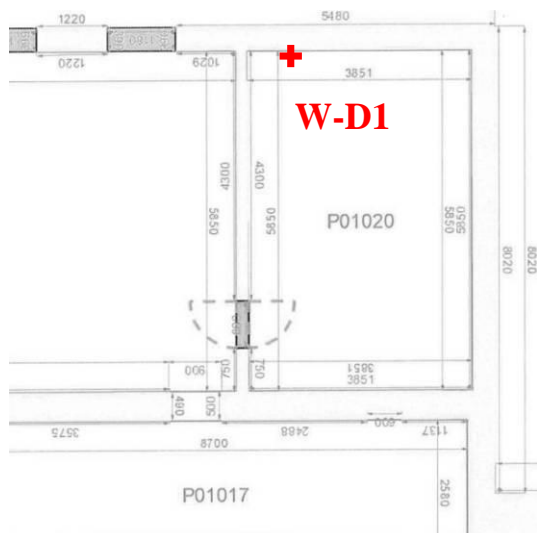
Obr. D4.1: Zkušební stěna D1 v místnosti č. P01020 v 1.PP budovy D (vnější západní zeď směrem do dvora).



Obr. D4.2: Vlhkost je zřejmě způsobena jednak vztlínáním vody z hloubky, jednak zatékáním povrchové dešťové vody.

D4.2 Odběr vzorku zdiva pro stanovení vlhkosti a chemický rozbor

V budově D byl odebrán 1 vzorek pro stanovení vlhkosti zdiva a obsahu solí ve zdivu. Vzorek W-D1 byl odebrán ze stěny v místnosti P01020, kde předtím proběhlo měření vlhkosti příložným kapacitním vlhkoměrem. Místo odběru jsou dokumentováno na obr. D4.3.



Obr. D4.3: Schéma místa odběru vzorku zdiva pro vlhkost a salinitu W-D1 z vnější zdi do dvora v místnosti P01020.

Výsledky zkoušek vlhkosti zdiva a stanovení obsahu solí jsou uvedeny v tab. D4.1 a D4.2. Vlhkost byla navíc stanovena i pro omítku, zatímco obsah solí je rozhodující ve zdivu. Klasifikace vlhkosti a zasolení zdiva byla provedena podle ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva.

Tab. D4.1 Výsledky zkoušek vlhkosti omítky a zdiva v 1.PP objektu D

Vzorek	druh	Hmotnost vzorku [g]		Vlhkost [%]	Klasifikace vlhkosti
		vlhký m_w	vysušený m_d	W	
D1-O	omítka	107,27	102,66	4,5	-
D1-Z	zdivo	127,49	121,22	5,2	zvýšená

Tab. D4.2 Výsledky stanovení obsahu vodou rozpustných solí

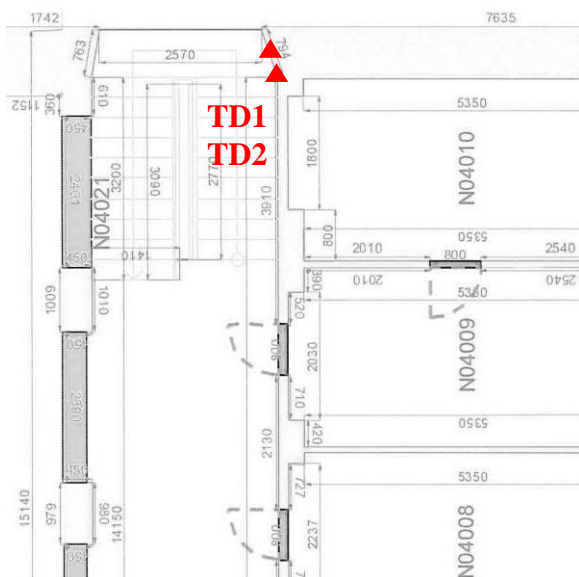
Vzorek	pH	chloridy		síraný		dusičnany	
č.		mg.kg ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹	%
W-D1	8,74	147,7	0,01	540,6	0,05	104,1	0,01
Stupeň zasolení		nízký		nízký		nízký	

Lze konstatovat, že v místě odběru vzorků je **zvýšená vlhkost zdiva**. Obsah chloridů, síranů i dusičnanů byl nízký.

D.5. Místa poruch nosných stěn a příček – měření posunů

D5.1 Měřicí místo TD1 na chodbě ve 4.NP budovy D v místnosti N04021

Měřicí místo TD1 je umístěno přes svislou dilatační trhlinu na styku budovy C (3.NP) a budovy D (4.NP) – obr. D5.1, D5.2. Je tvořeno jednou vodorovnou měřicí základnou pro zachycení vodorovného pohybu – viz. obr. D5.3. Důvodem osazení základny v tomto místě je skutečnost, že trhlinu se vizuálně jeví jako velmi aktivní a rovněž v okolí byly zaznamenány deformace konstrukcí, zejména schodišťové podesty.



Obr. D5.1: Schéma umístění měřicího místa TD1 a TD2 na rozhraní budov C (3.NP) a D (4.NP).

Obr. D5.2: Celkový pohled na měřicí místo TD1 a TD2 na chodbě ve 4.NP budovy D směrem k budově C.

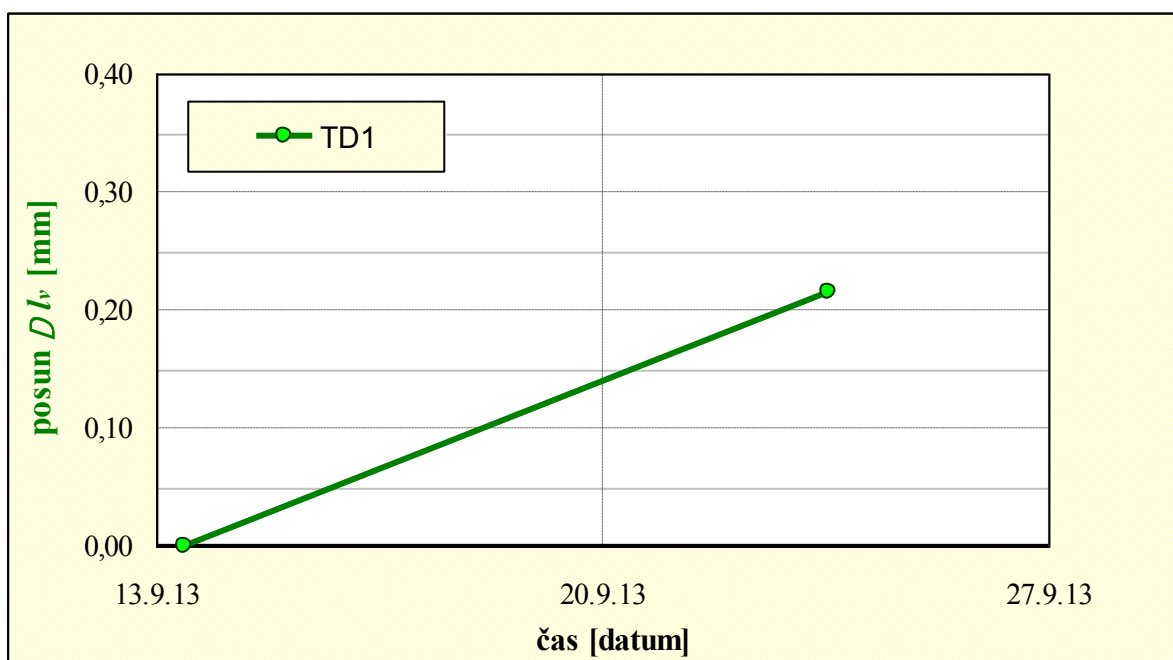


Obr. D5.3: Měřicí místo TD1 tvořené jednou vodorovnou základnou. Základna osazena v místě předchozího sledování trhliny prostřednictvím sádrové destičky.

Výsledky měření posunů v základně měřicího místa TD1 jsou uvedeny v následující tabulce a grafu na obr. D5.4. Ačkoliv je doba měření krátká, v základně se již projeví měřitelné posuny – rozevírání trhliny. Důvodem je dilatační charakter trhliny. Jelikož je trhlina nejvíce rozevřená ve vyšších nadzemních podlažích, lze předpokládat, že pohyby souvisejí zejména s teplotní dilatací střechy. Při snižování teploty v příštím období lze očekávat i poměrně výrazné rozevírání trhliny.

Základna: **TD1** **Vodorovná**

Datum měření	Čas [dnů]	Teplota vzduchu T [°C]	Teplota zdiva T_k [°C]	Čtení přístroje		Délka základny l [mm]	Změna délky základny	
				etalon	základna		celková	dílčí
				E [mm]	H [mm]		Δl [mm]	Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	22,7	0,000	0,305	199,70	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	21,6	0,000	0,090	199,91	0,22	0,22



Obr. D5.4: Grafické znázornění velikosti posunů v základně TD1. Během velmi krátké doby se trhlina rozevřela o +0,22 mm, což souvisí s teplotní dilatací zdiva na styku budov C a D.

D5.2 Měřicí místo TD2 na chodbě ve 4.NP budovy D v místnosti N04021

Měřicí místo TD2 je umístěno nad měřicím místem TD1 přes svislou dilatační trhlínu na styku budovy C (3.NP) a budovy D (4.NP) – viz. obr. D5.5. Umístění bylo dokumentováno u měřicího místa TD1 na obr. D5.1, D5.2. Je tvořeno jednou vodorovnou měřicí základnou pro zachycení vodorovného pohybu – viz. obr. D5.3, ve větší výšce než TD1. Důvodem osazení základny je skutečnost, že trhlína se vizuálně jeví jako velmi aktivní a rovněž v okolí byly zaznamenány deformace konstrukcí, zejména schodišťové podesty. Současně se jedná o zdvojení měřicího místa TD1 z důvodu pojištění měření – očekávají se zde výrazné (ovšem teplotně vratné) pohyby.

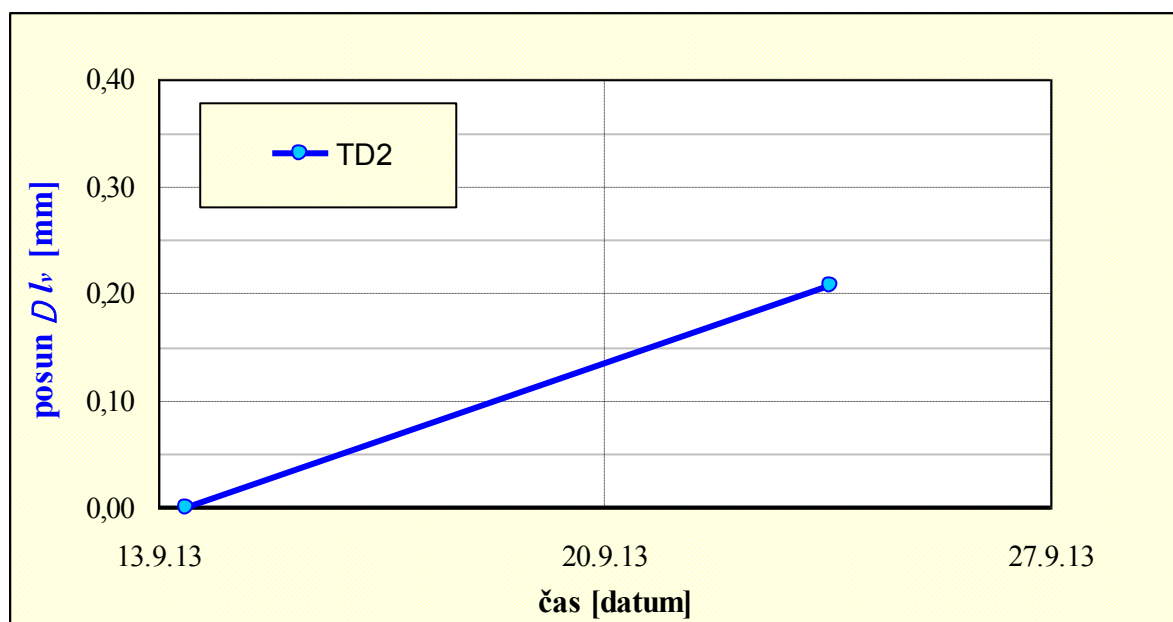


Obr. D5.5 Měřicí místo TD2 tvořené jednou vodorovnou základnou přes dilatační trhlinu na styku objektu D s objektem C.

Výsledky měření posunů v základně měřicího místa TD1 jsou uvedeny v následující tabulce a grafu na obr. D5.4. Ačkoliv je doba měření krátká, v základně se již projevily měřitelné posuny – rozevírání trhliny. Důvody jsou stejné jako u měřicího místa TD1.

Základna: **TD2** Vodorovná

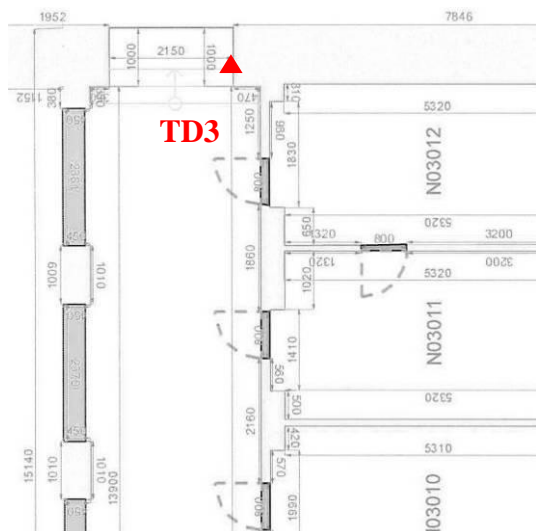
Datum měření	Čas [dnů]	Teplota vzduchu T [°C]	Teplota zdiva T_k [°C]	Čtení přístroje		Délka základny l [mm]	Změna délky základny	
				etalon E [mm]	základna H [mm]		celková Δl [mm]	dílčí Δl_d [mm]
13.09.2013	0	12,2	22,6	0,000	0,186	199,81	0,00	0,00
23.09.2013	10	14,9	21,5	0,000	-0,021	200,02	0,21	0,21



Obr. D5.6: Grafické znázornění velikosti posunů v základně TD2.

D5.3 Měřicí místo TD3 ve 3.NP budovy D v místnosti

Měřicí místo TD3 je umístěno přes svislou dilatační trhlinu na styku budovy C (2.NP) a budovy D (3.NP) – obr. D5.7, D5.8. Je tvořeno jednou vodorovnou měřicí základnou pro zachycení vodorovného pohybu – viz. obr. D5.9. Důvodem osazení základny v tomto místě je skutečnost, že trhlinu se vizuálně jeví jako aktivní.



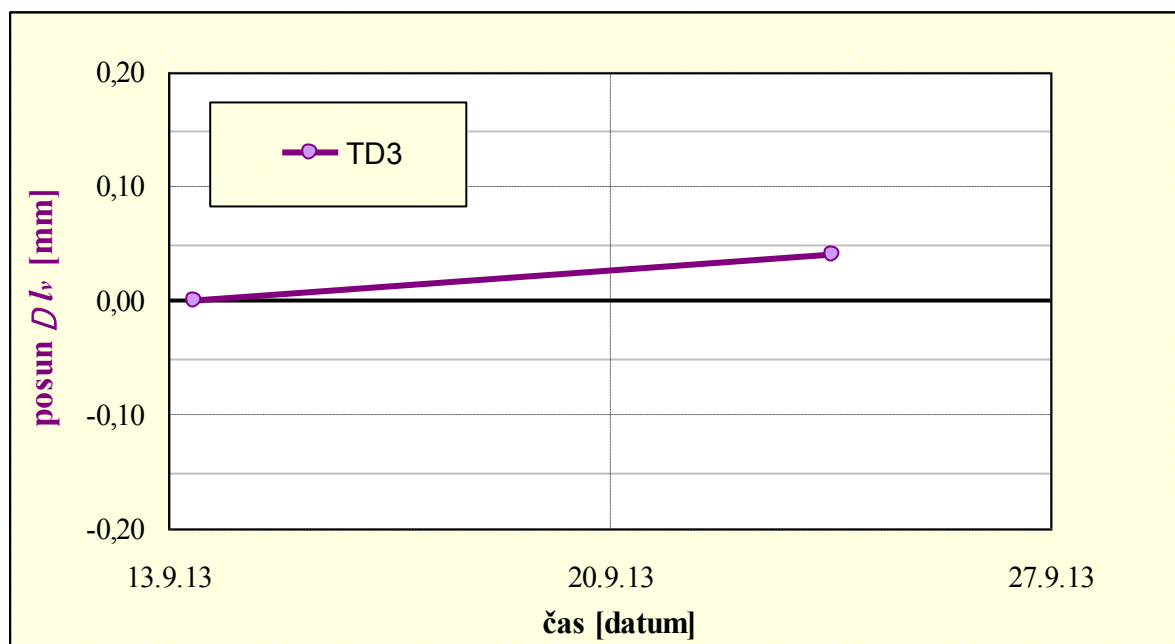
Obr. D5.7: Schéma umístění měřicího místa TD3 ve 3.NP budovy D.

Obr. D5.8: Celkový pohled na měřicí místo TD3 na chodbě ve 3.NP budovy D.



Obr. D5.9: Měřicí místo TD3 tvořené jednou vodorovnou základnou přes dilatační trhlinu. Trhlina a současně vypukliny v omítce svědčí o střídavém rozevírání a zavírání trhliny.

Výsledky měření posunů v základně měřicího místa TD3 jsou uvedeny v následující tabulce a grafu na obr. D5.10. Ačkoliv je doba měření krátká, v základně se již projevily měřitelné posuny – rozevírání trhliny. Jsou však výrazně menší, než v případě měřicího místa TD1 nebo TD2.



Obr. D5.10: Grafické znázornění velikosti posunů v základně TD3.

D5.4 Závěr k měření posunů v trhlinách v budově D

Nejvýraznější poruchy budovy D s výjimkou domečku se nacházejí na styku s budovou D, zejména ve 4.NP budovy D. Z počátečního a jednoho etapového měření zatím nelze učinit závěry, přesto se zdá být potvrzen předpoklad o dilatačním charakteru měřených trhlin. Měření by mělo probíhat minimálně po dobu 1 roku, ideálně v měsíčních intervalech, aby bylo možné vliv teploty vyčíslit. Současně bude možné popsat dilataci v různých podlažích budovy D.

D6 Hodnocení stavebně technického a statického stavu objektu D

Součástí požadavků objednatele v rámci průzkumu objektu D byla defektoskopická prohlídka, provedení sond k základům domečku, zjištění skladby ploché střechy budovy D, odběr jednoho vzorku pro stanovení vlhkosti a salinity a měření míst s poruchami svislých stěn. Hodnocení stavu objektu tedy vychází z provedených prací. Při hodnocení stavu objektu je vhodné oddělit hlavní budovu a tzv. domeček.

Podrobně byl prohlédnut „**domeček**“, nízká přístavba u pravé strany objektu D. Vizuální kontrola vnějšího a vnitřního vzhledu konstrukcí (tvaru oken, dveří, stropů apod.) této přístavby naznačila, že se bude zčásti jednat o starší stavbu, začleněnou do novostavby. Na základě studia dalších archivních podkladů [14, 25] bylo získáno ověření této skutečnosti. Původní vzhled domečku byl změněn nejprve v roce 1943 přístavbou kůlny na uhlí a dřevo směrem do ulice, později (1959-61) byl setřen novou fasádou, novou plochou střechou, úpravou dispozice, a zejména úzkou nadzemní přístavbou, která domeček spojila s nově budovaným objektem D.

Již z výše řečeného je jasné, že přístavba, i když byla částečně podsklepena, byla ovlivněna hlubokým založením nové vysoké stavby, pod kterou byly vybudovány podzemní prostory krytu CO (s vyvedením záchranné chodby do zahrady mimo objekt). Projevilo se to trhlinami na dvorní fasádě domečku v místech, kde se stýkají hmoty vysoká a nízká a kde je domeček založen pouze těsně pod úrovní 1.NP (přístavba domečku z let 1959-61).

V podzemí byly též nalezeny minulé pokusy o odstranění vlhkosti – uvnitř všech místností byly ke stěnám přistaveny izolační přízdívky. Tyto snahy nebyly úspěšné, vlhkost se projevuje stále. Stropní konstrukce – např. zděné ploché klenby do válcovaných I nosníků jsou bez zjevných statických poruch.

Základy byly provedeny zděné z cihelného zdiva, bez rozšíření.

Při modernizaci objektu D se doporučuje domeček odstranit. Jedna se o letitou, ve čtyřicátých letech přistavěnou a v šedesátých letech zmodernizovanou konstrukci, která si ovšem podržela závady staré konstrukce. Zdivo 1.PP. je těžce narušeno vlhkostí, která nebyla vybudováním izolačních přízdívek redukována – prostupuje do suterénu, omítky puchří a odpadávají.

Na styku s vysokou stavbou budovy D jsou zřejmé mohutné smykové trhliny, jejichž sklon naznačuje, že výšková budova nízký „domeček“ strhává k sobě a dochází k jeho postupné degradaci. Největším problémem jsou však mělké základy a změna výškové úrovně základové spáry různých částí domečku.

Nadstavovat „domeček“ není vhodné, doporučuje se jeho demolice.

Lze konstatovat, že při všeobecné vizuální kontrole **hlavní budovy** nebyly nalezeny podstatné stavebně-statické závady. Nejvýraznější poruchy se vyskytují v místě styku budovy C a D, kde při stavbě budovy D v letech 1959-61 byla konstrukčně podceněna dilatace mezi objekty C, D. K rozvoji poruch přispělo i mírné nerovnoměrné sednutí budovy D.

Kryt CO je zachovalý, bez vysoké vlhkosti. Byl vystaven podle pravidel MNO ČSSR jako mohutná železobetonová konstrukce, je stále vybaven zachovalým zařízením. V současné době je využit jako skladiště tiskovin, dílčí archiv a sklad.

Vlhkost zdiva byla zkoumna ve skladu výpočetní techniky v místnosti P01020. Lze konstatovat, že v místě odběru vzorků je **zvýšená vlhkost zdiva**. Obsah chloridů, síranů i dusičnanů byl nízký.

Součástí průzkumu bylo zjištění skladby ploché střechy nad budovou D. Obě sondy potvrdily předpokládanou skladbu, kdy nad původně plechovou krytinu byla dodatečně přidána slabá vrstva izolace a povlaková krytina z asfaltových pásů, kterých je nyní 8 vrstev, přesto střechou místy zatéká. Zarážející je rovněž tloušťka vrstvy škvárového násypu, která se dle spádu střechy pohybuje od 200 mm až do 500 mm. Vzhledem ke skladbě je střecha jen obtížně opravitelná. Při plánované modernizaci objektu by bylo vhodné uvažovat o výměně střechy za novou, nejlépe dvouplášťovou

E. VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY E

E.1. Defektoskopická prohlídka budovy E

E1.1 Základní údaje o budově E

Budovu E na Grohově ul. č. 9 (viz. obr. E1.1), zakoupila Masarykova univerzita až v 90. letech 20. století. Původně se jednalo o bytový činžovní dům, který byl později vyňat z bytového fondu. Stáří objektu není přesně známo, dle mapových podkladů [12] však byl **postaven před rokem 1906**, zřejmě v 90. letech 19. století. Univerzita jej zakoupila z důvodu možnosti propojení celého areálu Gorkého – Arne Nováka – Grohova do jednoho celku.



Obr. E1.1: Pohled na budovu E z ulice Grohovy.

Stav objektu v 90. letech 20. století byl podle podkladů [20] velmi špatný. Objekt byl dvoutraktový, částečně podsklepený se třemi nadzemními podlažími. Krov sedlový vaznicové soustavy, s pultovou střechou nad schodištěm. Zdivo z cihel plných pálených (nevyskytovaly se v něm žádné staticky významné trhliny), stropy dřevěné trámové se záklopem, násypem a dřevěnou podlahou. Podhledy byly původně vynášeny rákosníky. Strop nad 1.PP byl tvořen cihelnými klenbami s násypy.

Nové řešení v 90. letech 20. století přineslo několik významných změn. Střední nosná zeď byla ponechána, nenosné příčky ovšem vybourány. Stávající průjezd z ulice Grohovy byl zrušen (zazděn) – viz. obr. E1.2. Dále byla odstraněna pavlač v 1.NP a 2.NP. Krov byl ponechán, ovšem částečně vyřezán a podchycen.



Obr. E1.2: Detail fasády budovy E z ulice Grohovy. Nad prvním oknem zleva a rovněž vpravo od něj jsou prokreslené obrysy původního průjezdu, který byl zazděn v 90. letech 20. století.

Stropní konstrukce doznaly těchto změn:

- Strop nad 1.PP – byly ponechány cihelné klenbové pasy, ovšem na rubní straně klenby byla vybetonována železobetonová deska o tl. 80 mm a nad klenbovými pasy byly vytvořeny železobetonové nosníky.
- Strop nad 1.NP měl být z důvodu požární odolnosti nahrazen novým stropem s nosníky I 240 a I 260 a železobetonovou deskou o tl. 120 mm při spodním líci I-nosníků. Dle novějších podkladů [23] však byl proveden stejně jako stropy ve 2.NP a 3.NP.
- Stropy nad 2.NP a 3.NP byly zesíleny pomocí vložených I-nosníků, násyp odstraněn a měla být vybetonována železobetonová deska o tl. 80 mm, přičemž původní záklop sloužil jako bednění.

Součástí rekonstrukce měla být i revize základových pasů a jejich přepočty na zatížení. V 1.PP byly provedeny nové podlahy a omítky. Rovněž byla provedena generální oprava fasády a výměna oken. K realizaci došlo v letech 1993-94.

E1.2 Poruchy budovy E

V 1. PP budovy E bylo objeveno několik poruch spíše lokálního charakteru. Na zděných pasech kleneb byly zjištěny smykové trhliny – viz. obr. E1.3 až E1.5. Vzhledem k předpokládanému zesílení pasů při rekonstrukci v 90. letech 20. st. nejsou tyto trhliny příliš závažné.



Obr. E1.3: Klenebné pasy v 1.PP objektu byly ponechány, pouze byly zesíleny z rubní strany železobetonovými nosníky.



Obr. E1.4: Přes zesílení vykazují klenebné pasy smykové trhliny.



Obr. E1.5: Trhlina prochází přes celý pas a v minulosti již byla opravována.

Další lokální porucha byla objevena v nadokenním překladu ve skladu – viz. obr. E1.6, E1.7. tato porucha byla zřejmě způsobena korozí výztuže. V místě je velmi vysoká vlhkost zdiva.



Obr. E1.6: Porucha nadokenního překladu ve skladu v 1.PP. v místnosti BVA05P00105.



Obr. E1.7: Trhliny procházející podél celého překladu. Pravděpodobně se jedná o korozi výztuže a odtržení krycí vrstvy betonu.

V 1.NP stojí za zmínku poruchy dlažby na schodech směrem k budově C, v místě napojení obou budov (kvazidilatace.)



Obr. E1.10: Poruchy dlažby na schodech směrem k budově C mohou být způsobeny kvazidilatací v místě napojení obou budov.

Závažnější poruchou je průběžná série trhlin ve schodišťovém rameni v 1.NP, viditelná ze spodní strany ze schodišťového ramene vedoucího do 1.PP. – viz. obr. E1.8, E1.9. Trhliny v pískovcových stupních jsou sice výrazné, ovšem zřícení schodiště nehrozí. Při plánované modernizaci areálu by však bylo vhodné stupně opravit.

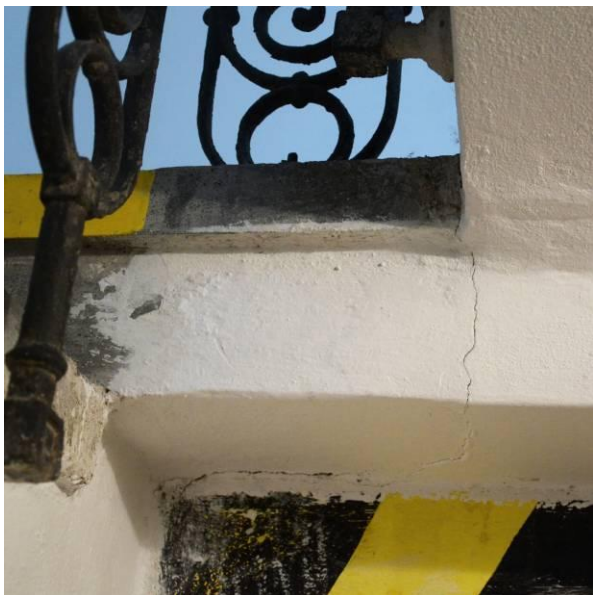


Obr. E1.8: Rameno schodiště v 1.NP (nad schodištěm vedoucím do 1.PP) je zespodu poškozeno průběžnou trhlinou, která prochází přes většinu pískovcových stupňů.



Obr. E1.9: Detail trhlínami poškozených stupňů schodišťového ramene v 1.NP objektu E (nad ramenem vedoucím do 1.PP.).

Poruchy schodiště se vyskytují i ve všech nadzemních podlažích, zejména ve středech podest a mezipodest. Jejich výběr je dokumentován na obr. E1.10 až E1.13. Trhliny se vyskytují i ve schodišťové zdi (prakticky ve všech nadzemních podlažích) sousedící s novou budovou F. Právě s výstavbou knihovny může souviset vznik těchto poruch, ovšem k jejich dalšímu výraznému rozvoji by díky konsolidaci nemělo dojít. Z hlediska statiky nepředstavují vážný problém.



Obr. E.10: Porucha schodiště z boku mezipodesty mezi 1.NP a 2.NP.



Obr. E.11: Stejná trhlina prokreslená v mezipodestě.



Obr. E1.12: Popraskaná teracová podlaha mezipodesty ve 3.NP.



Obr. E1.13: Porucha postupuje až do úrovně 4.NP.



Obr. E1.14: Smykové trhliny ve schodišťovém zdivu se vyskytují prakticky ve všech nadzemních podlažích. Ze statického hlediska však nejsou závažné.

S vytvořením nové ploché střechy nad schodištěm souvisí zatékání do objektu, jehož stopy jsou patrné na schodišťové zdi v nejvyšším nadzemním podlaží. Izolace na střeše byla provizorně opravována, ovšem řešením by bylo objednání specializované střešní firmy.



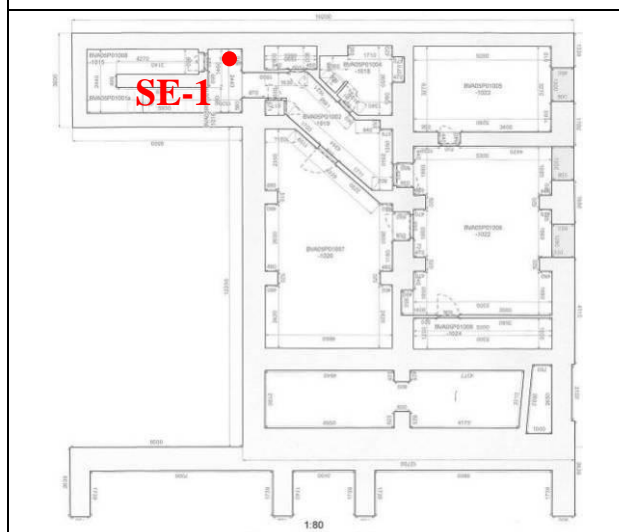
Obr. E1.15: V nejvyšším nadzemním podlaží jsou na schodišťové zdi patrné stopy po zatékání z ploché střechy.

Kromě výše uvedených poruch nebyly při prohlídce zaznamenány žádné další výrazné poruchy nosných konstrukcí. Pouze ve 4.NP je mírně zvlněná a rozvolněná dlažba na chodbě, což je zřejmě způsobeno nevhodným uspořádáním konstrukčních vrstev podlahy vytvořené v 90. letech 20. století. Do tohoto místa byla situována jedna ze sond, popsaná v následující kapitole zprávy. Rovněž výsledky stanovení vlhkosti zdiva a zjištění stavu krovů a střešního pláště jsou předmětem následujících kapitol.

E.2. Sondy

E2.1 Sonda SE1 v 1.PP

Sonda	SE-1
Místo sondy	1 PP, BVA06P01001
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 340 mm
Celková délka sondy	340 mm



Obr. E2.1: Schematické znázornění polohy sondy SE-1.



Obr. E2.2: Pohled do vývrtu v sondě SE-1

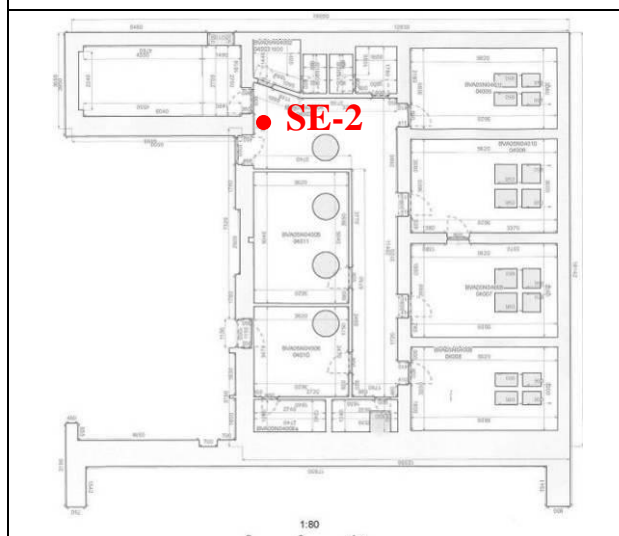


Obr. E2.3: Jádro odebrané ze svislého vývrtu v sondě SE-1.

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 10	10	Dlažba
10 – 70	60	Potěr
70 – 115	45	Potěr
115 - 117	2	Izolace
117 - 175	58	Potěr
175 - 250	75	Násyp
250 - 340	90	Jíl (spraš)
<p>Svislá sonda v místě SE-1 do podlahy odhalila skladbu podlahy tvořenou dlažbou položenou na vrstvách potěru, dále vrstev izolací položených na další vrstvě potěru. Spodní vrstvu tvoří násyp tloušťky 75 mm uložený na sprašové hlíně.</p>		

E2.2 Sonda SE2 ve 4.NP

Sonda	SE-2
Místo sondy	Na chodbě mezi vstupem na schodiště a do knihovny
Typ sondy	Sonda do podlahy a stropu, vývrt Ø 100 mm do hloubky 100 mm, dále Ø 50 mm do hloubky 180 mm, následuje dutina
Celková délka sondy	425 mm



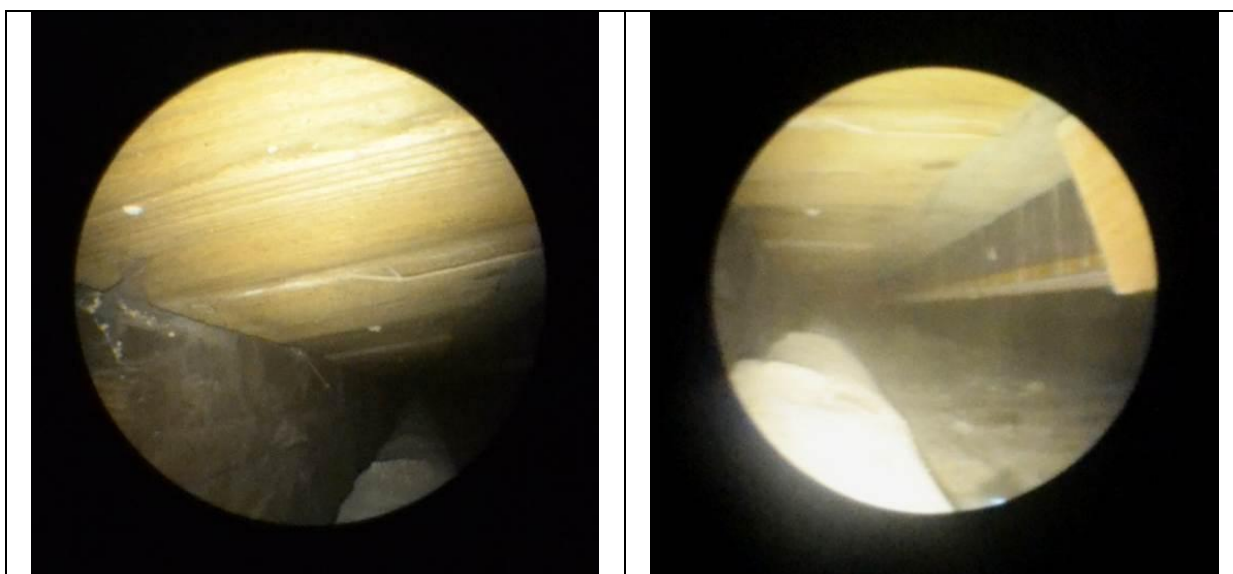
Obr. E2.4: Schematické znázornění polohy sondy SE-2.



Obr. E2.5: Pohled do vývrtu v sondě SE-2, dole desky původního záklopu jako bednění.



Obr. E2.6: Jádru odebrané ze svislého vývrtu v sondě SE-2.



Obr. E2.7: Pohled endoskopem do levé části dutiny stropu v sondě SE-2. Vlevo dřevěný trám původního stropu, nahoře desky záklopu.

Obr. E2.8: Pohled endoskopem do pravé části dutiny stropu v sondě SE-2. Vpravo ocelový I profil, zřejmě vložený mezi původní dřevěné trámy (úprava z 90. let 20. stol.)

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
0 – 8	8	Dlažba
8 – 15	7	Cementová malta
15 – 100	85	Betonový potěr horší
100 - 110	10	Podsyp
110 - 145	35	Beton desky
145 - 180	35	Dřevo – deska
180 – 210	30	Dřevo – deska
210 - 425	215	dutina

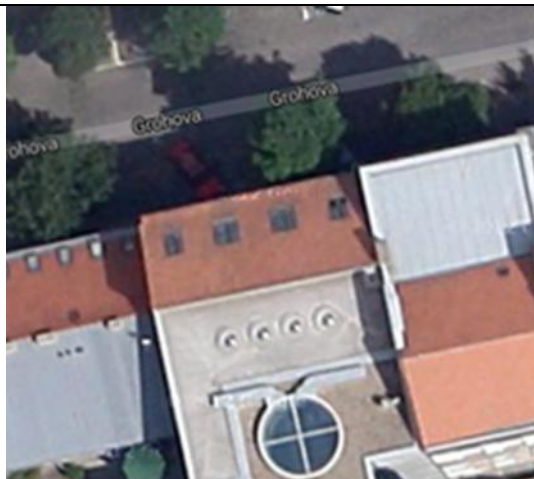
Svislá sonda v místě SE-2 do podlahy odhalila skladbu podlahy tvořenou dlažbou položenou na vrstvách potěru, dále byla zjištěna nová betonová deska o tl. pouze 35 mm (dle dokumentace [20] měla být tloušťka desky 80 mm). Pod touto tenkou deskou byly 2 vrstvy dřevěných desek. Při endoskopické prohlídce byly zjištěny dva druhy nosných prvků stropu – původní dřevěné trámy o výšce přibližně 215 mm, a dodatečně vložené nižší ocelové I-profil (odhadem I 140), zřejmě z 90. let. Směr nosných prvků je rovnoběžný s rameny schodiště.

E.3. Stav krovu a skladba střechy

E3.1 Stav krovu nad budovou E

Sonda	Krov KE-1
Typ zastřešení	Sklonitá střecha pultová
Nosná konstrukce	Dřevěný krov

Krov – sonda KE-1



Obr E3.1.: Lokace zastřešení



Obr E3.2.: Pohled do krovu nad 4.NP budovy E směrem do ulice Grohovy.



Obr E3.3.: Napadení krovu dřevokazným hmyzem. Hmyz je aktivní – podle čerstvých hromádek požerků. Hmyz byl do krovu zavléčen zřejmě při opravě střechy v 90. letech 20. st.





Obr E3.4.: Zdrojem požerků od dřevokazného hmyzu je zřejmě podbití z borovicového dřeva.



Obr E3.5: Hromádky jemných pilin od dřevokazného hmyzu se vyskytují rovněž na vodorovné prkenné podlaze v podstřeší.



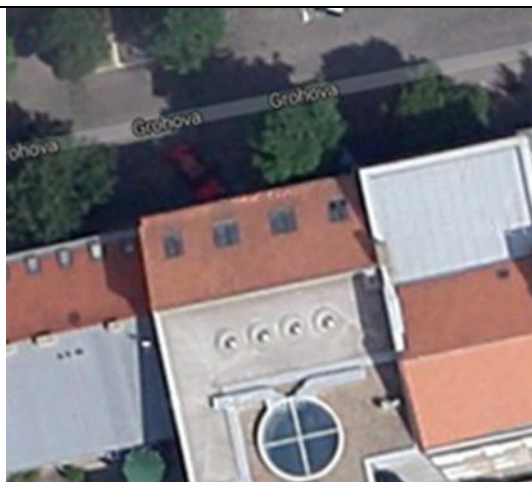
Obr E3.6: Detail hromádek požerků s výletovými otvory.

	
<p><i>Obr E3.7.: Úpravy krovu při poslední rekonstrukci objektu.</i></p>	<p><i>Obr E3.8: Měření vlhkosti dřeva v prvcích krovu.</i></p>
<p>Zastřešení označené E-1 je na budově E. Jedná se sklonitou střechu pultového typu. Nosnou konstrukci tvoří dřevěný krov. Původní dřevěné prvky jsou z jedlového dřeva (krokev), nové prvky ze smrkového dřeva (pozednice).</p> <p>Rozměry dřevěných prvků: Krokev 150 x 130 mm, světlá vzdálenost 780 – 800 mm</p> <p>Vlhkost dřeva byla měřena pomocí přístroje Hygrotest 6500 se zárazecí sondou. Tento způsob měření upravuje norma ČSN EN 13183-2 „Vlhkost vzorku řeziva - Část 2: Odhad elektrickou odporovou metodou“.</p> <p>Naměřená vlhkost:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Krokev, jedle 9,8 %, 10,4 % – pozednice nová, smrk 12,2 %, 12,2 % <p>Zvýšená vlhkost dřeva ovlivňuje jak riziko biotické degradace dřeva způsobené dřevokaznými houbami a dřevokazným hmyzem, tak také ovlivňuje jeho mechanické vlastnosti.</p> <p>Obecně lze říci, že tam kde vlhkost rostlého dřeva příležitostně přesahuje 20% je umožněno napadení dřeva dřevokaznými houbami. Dřevokazný hmyz má podstatně nižší nároky na vlhkost dřeva než dřevokazné houby. Pro napadení dřevokazným hmyzem postačuje vlhkost dřeva trvale 10 – 12 %.</p> <p>Dřevokazný hmyz, vyhlodávají spleť chodeb skrytých pod povrchem dřeva s vletovými a výletovými otvory. Při větším napadení se chodbičky spojují, vytvářejí kaverny vyplněné odpadovou drtí, z nichž se sypou hromádky jemných pilin. Časem je dřevo znehodnoceno tak, že ztrácí pevnost a rozpadá se, například nosné trámy a krovy se bortí při zvýšeném vnějším tlaku způsobeným silným větrem, sněhem ...</p> <p>Zjištěné poruchy:</p> <p>Dřevo konstrukce je napadeno dřevokazným hmyzem, což umožňuje vlhkost dřevěných prvků v rozmezí 9,8 % až 12,2 %.</p>	

E3.2 Skladba střechy nad budovou E

Sonda	Zastřešení E-1
Typ zastřešení	Sklonitá střecha pultová
Nosná konstrukce	Dřevěný krov

Šikmá střecha – sonda E-1



Obr E3.9.: Lokace zastřešení – šikmá střecha do ulice Grohovy.



Obr E3.10.: Pohled na střechu nad 4.NP budovy E směrem do ulice Grohovy. Krytina ražená – Varia Šlapanice.



Obr E3.11.: Pohled na zakončení tepelné izolace pod vaznicí. Vyplnění prostoru skelnou vatou zde není dokonalé.



Obr E3.12.: Pohled na zakončení tepelné izolace pod vaznicí v dalším mezikrokevním prostoru. Vata nepřiléhá těsně ke krokví, mohou zde vznikat tepelné mosty.

Skladba střechy:

- Krytina pálená, ražená, Varia Šlapanice. Stav krytiny doposud dobrý;
- nové podbití z laťovek, – borovice, vlhkost podbití 12,0 %, 11,6 %. Místy napadeno dřevokazným hmyzem, což umožňuje vlhkost vyšší jak 10%.
- Ochranná vrstva asfaltové lepenky
- Tepelná izolace na celou výšku krokví – bílé barvy, dle lesklých vláken zřejmě skelná vata.

Zjištěné poruchy: Tepelná izolace nedostatečně vyplňuje prostor kolem krokví. Rovněž typ použité izolace nezaručuje rovnoměrnou účinnost v celé ploše. Doporučuje se změřit střechu a úniky tepla v zimním období pomocí termokamery.

E3.3 Stav ploché střechy nad schodištěm budovy E

Sonda	Zastřešení E-2
Typ zastřešení	Plochá střecha
Nosná konstrukce	Železobetonová deska
<div>   </div>	
<p><i>Obr E3.13: Lokace zastřešení</i></p> <p><i>Obr E3.14.: Plochá střecha nad částí budovy E se vyznačuje nepravidelným půdorysem.</i></p>	
<div>   </div>	
<p><i>Obr E3.15: Problémy se zatékáním jsou v místě vpusti a uložení vzduchotechniky na střešní krytinu.</i></p> <p><i>Obr E3.16: Střešní krytina z hydro-izolační vrstvy Samafil TG byla v nedávné minulosti provizorně opravena.</i></p>	
<p>Vzhledem k relativně malému stáří střechy a použitému materiálu hydroizolace na bázi PVC nebylo účelné střechu otevírat. Problémy se zatékáním byly v nedávné minulosti částečně odstraněny provizorní opravou, doporučuje se provést revizi střechy odbornou firmou, včetně provedení zátopové zkoušky.</p>	

E4. Stanovení vlhkosti zdiva a chemický rozbor vzorků zdiva

V budově E byl odebrán 1 vzorek pro stanovení vlhkosti zdiva a obsahu solí ve zdivu. Vzorek byl odebrán z místa s největší zjištěnou vlhkostí, ve skladu BVA05P011005-1023 v 1.PP. Zde bylo provedeno nejprve orientační měření kapacitním vlhkoměrem a poté odběr vzorku zdiva pro stanovení vlhkosti a salinity.

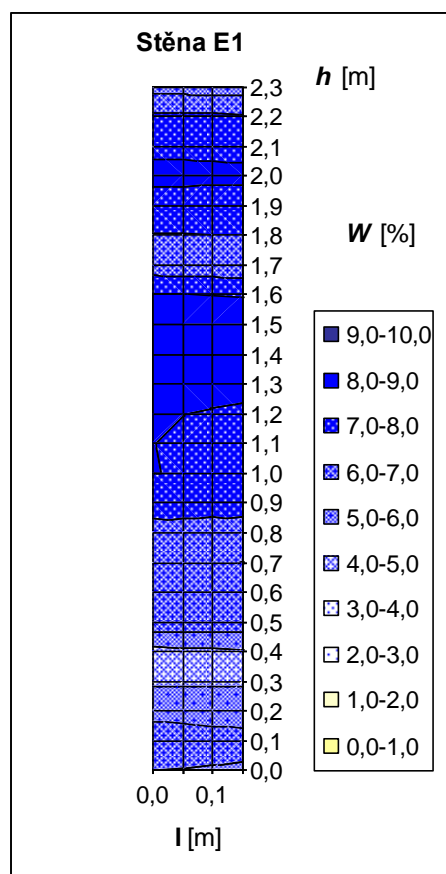
E4.1 Orientační měření vlhkosti zdiva kapacitním vlhkoměrem

Na zkušební místě W-E1 pro odběr vzorku na stanovení vlhkosti a salinity byla před vlastním odběrem změřena vlhkost kapacitním vlhkoměrem KAKASO (Kašparova kapacitní sonda – ČVUT v Praze). Ačkoliv absolutní hodnoty vlhkosti naměřené touto metodou mohou být ovlivněny např. složením omítky či salinitou zdiva, poskytují velmi dobrý relativní obraz o výšce vztlínající vlhkosti, anebo o lokálních zdrojích vlhkosti.

Zkušební plocha E1 byla zvolena na vnější zdi (severní) směrem do ulice Grohovy – viz. obr. E4.1, kde byla zjištěna velmi vysoká vlhkost zdiva. Výsledky měření ve formě povrchového grafu jsou zobrazeny na obr. E4.2. Jelikož docházelo ke změně vlhkosti po výšce, byla stěna změřena až do výše 2,3 m.



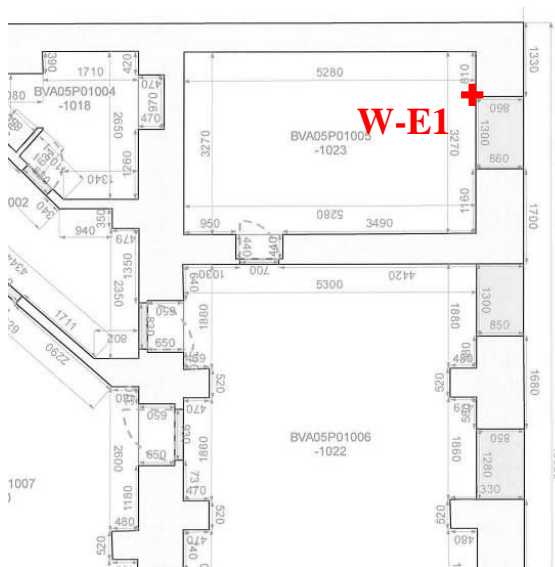
Obr. E4.1: Zkušební stěna E1 v místnosti č. BVA05P011005-1023 v 1.PP budovy E (vnější severní zeď směrem do Grohovy ul.).



Obr. E4.2: Vlhkost je vysoká po celé výšce zdi, dosahuje nad úroveň terénu a je zřejmě způsobena zcela nefunkční izolací.

E4.2 Odběr vzorku zdiva pro stanovení vlhkosti a chemický rozbor

V budově E byl odebrán 1 vzorek pro stanovení vlhkosti zdiva a obsahu solí ve zdivu. Vzorek W-E1 byl odebrán ze stěny v místnosti BVA05P011005-1023 v 1.PP, kde předtím proběhlo měření vlhkosti příložným kapacitním vlhkoměrem. Místo odběru je dokumentováno na obr. E4.3 a E4.4.



Obr. E4.3: Vzorek WE-1 byl odebrán v místnosti č. BVA05P011005-1023 v 1.PP budovy E, ze zdi do Grohovy ul.



Obr. E4.4: Místo odběru vzorku zdiva W-E1 v levé dolní části obvodové zdi. Omítka tvořena cementovou maltou.

Výsledky zkoušek vlhkosti zdiva a stanovení obsahu solí jsou uvedeny v tab. E4.1 a E4.2. Vlhkost byla navíc stanovena i pro omítku, zatímco obsah solí je rozhodující ve zdivu. Klasifikace vlhkosti a zasolení zdiva byla provedena podle ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva.

Tab. E4.1 Výsledky zkoušek vlhkosti omítky a zdiva v 1.PP objektu E

Vzorek	druh	Hmotnost vzorku [g]		Vlhkost [%]	Klasifikace vlhkosti
		vlhký m_w	vysušený m_d	W	
E1-O	omítka	114,40	107,07	6,8	-
E1-Z	zdivo	106,68	89,52	19,2	Velmi vysoká

Tab. E4.2 Výsledky stanovení obsahu vodou rozpustných solí

Vzorek	pH	chloridy		sírany		dusičnany	
		mg.kg ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹	%	mg.kg ⁻¹	%
W-E1	11,72	380,4	0,04	2777,4	0,28	1445,5	0,14
Stupeň zasolení		nízký		nízký		zvýšený	

Lze konstatovat, že v místě odběru vzorku byla zjištěna **velmi vysoká** vlhkost zdiva, prakticky se blížíci nasycenému stavu. Obsah chloridů a síranů byl nízký, avšak byl zjištěn **zvýšený obsah dusičnanů**. Obsah solí ve zdivu je tak třeba hodnotit jako **zvýšený**.

E.5. Hodnocení stavebně technického a statického stavu objektu E

Budova E je starý objekt, rekonstruovaný pro potřeby MU. Pochází odhadem z let 1880 – 1900. Jedná se o řadový původně třípodlažní podsklepený objekt (1.PP., 1. až 3.NP.), v jehož části byla vybudována střešní vestavba (4.NP). Hlavní fasáda do ulice Grohovy byla rovněž upravena v 90. letech 20. stol. Je propojen s budovou C a s novou budovou F (knihovnou) ve dvoře.

Dle dokumentace byl stav objektu před rekonstrukcí špatný. Při rekonstrukci byl komplexně zmodernizován, část konstrukcí byla odstraněna, většina stropů zesílena. V suterénu byly kompletně vyměněny podlahy a omítky.

Přes kompletní rekonstrukci se v objektu můžeme setkat s nedostatky starých budov. Na prvním místě je třeba jmenovat místy až extrémně vysokou vlhkost v 1.PP budovy, zejména ve skladovacích prostorách. Kromě toho je zde i zvýšená salinity (zvýšený obsah dusičnanů).

Další poruchou stojící za zmínku je trhлина ve schodišti, která se různými způsoby projevuje po celé výšce budovy a místy přechází i do schodišťových zdí. Porucha je zřejmě staršího data, nicméně nelze vyloučit její rozvoj při výstavbě sousední budovy F. V současné době by však měla být konsolidovaná. Z hlediska statického nepředstavuje vážný problém, pouze v nejvíce poškozeném rameni v 1.NP by bylo vhodné opravit trhliny v pískovcových stupních.

Sondováním ve 4.NP bylo ověřeno, že při rekonstrukci objektu byly původní dřevěné trámové stropy částečně ponechány a zesíleny pomocí I-profilů. Tloušťka nové betonové desky (podle [20] 80 mm) však zřejmě nebyla dodržena, v sondě E2 byla zjištěna pouze 35 mm. Nevhodná skladba podlahy ve 4.NP způsobuje mírné zvlnění dlažby.

V krovu šikmé střechy směrem do ulice Grohovy byla zjištěna přítomnost **aktivního dřevokazného hmyzu**, který sem byl zavlečen s novým podbitím střechy při poslední rekonstrukci. **Doporučuje se dřevěné prvky krovu ošetřit** proti tomuto hmyzu.

Ve střešním plášti šikmé střechy byla zjištěna izolace z nepravidelných rohoží sklené vaty. Prostor mezi krokvemi není touto izolací dostatečně vyplněn a rovněž druh izolace není zcela ideální. Doporučuje se změřit úniky tepla v zimním období pomocí termokamery a případně izolaci doplnit nebo lépe vyměnit.

Posledním zjištěným problémem je zatékání do prostoru schodiště přes plochou střechu. Doporučuje se provést zátopovou zkoušku a střechu odborně opravit.

F. VÝSLEDKY PRŮZKUMU BUDOVY F

F.1. Defektoskopická prohlídka budovy F

F1.1 Základní údaje o budově F

Budova F ve dvoře areálu byla uvedena do provozu v roce 2002. Autory vítězného návrhu byli akad. Arch. Ladislav Kuba a Ing. Tomáš Pilař, M.A. Budova je situována uprostřed městského bloku, doplňuje a uzavírá areál fakulty. Nosná konstrukce je provedena z monolitického pohledového betonu, budova o výšce 19 m má 4 nadzemní a jedno podzemní podlaží. Střecha je jednoplášťová, plochá. Obvodový plášť je doplněn předsazenou konstrukcí s dřevěnými svislými prvky – viz. obr. F1.1.



Obr. F1.1: Celkový pohled na budovu F.

F1.2 Výsledky defektoskopické prohlídky

Byla provedena zevrubná defektoskopická prohlídka objektu, ovšem vzhledem k jeho stáří (11 let od uvedení do provozu) se neočekávaly žádné podstatné závady. Nosná konstrukce je dle vizuální prohlídky v naprostém pořádku. Beton je kvalitní, na první pohled splňuje požadavky kladené na beton na počátku 21. stol. Největší problémy se daly očekávat na konstrukcích vystavených povětrnostním vlivům – ploché střechy a obvodovém plášti. Z ostatních poruch stojí za zmínku výrazná koroze oplechování předsazeného vstupu do budovy. Předsazený vstup vlastně krytý můstek, na jehož spodní části dochází k hromadění zatékající vody a korozi ocelových plechů – viz. obr. F1.2, F1.3.



Obr. F1.2: Pohled na zkorodované plechy na spodním líci vstupního mostu do budovy F. Příčinou je zřejmě nedokonalé konstrukční řešení odvodu vody.






Obr. F1.3: Detail zkorodovaného plechu na spodním líci vstupního mostu. Během užívání stavby již došlo k dílčím opravám – nátěrům zkorodovaných plechů.

Dokumentace vad a poruch střechy a pláště jsou uvedeny v následujících kapitolách.

F.2. Sondy

F2.1 Sonda F-1

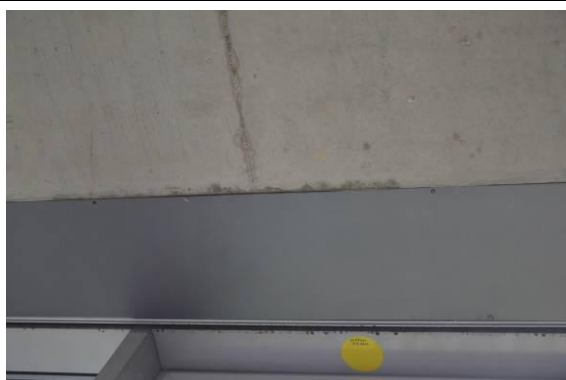
Sonda	Zastřešení F-1
Typ zastřešení	Plochá střecha
Nosná konstrukce	Betonová deska
Umístění sondy	Při západním okraji severní části střechy
	
<i>Obr F2.1: Lokace sondy F-1.</i>	<i>Obr F2.2: V místě sondy F-1 dlouho po dešti stojí voda, důsledek špatného vyřešení odvodnění střechy.</i>
	
<i>Obr F2.3: Celkový pohled na severozápadní část střechy nad budovou F několik hodin po dešti, dobře patrná voda stojící v místě sondy F-1.</i>	



Obr F2.4: Detail zvodnělého kačírku po dešti. Voda neodtéká, na povrchu kameniva se vytváří zelený povlak vegetace.



Obr F2.5: Drobné netěsnosti v místě napojení hydroizolace u atiky mohou být zdrojem zatékání, které se projevuje lokálně v nejvyšším nadzemním podlaží objektu.



Obr F2.6: Drobné zatékání dešťové vody přes atiku do nejvyššího podlaží objektu F.



Obr F2.7: Pokud není zatékající voda zachycena sběrnou nádobou, hromadí se v technologickém kanálku pod mříží.

Skladba střechy [28]

Pozice vrstvy [mm]	Výška vrstvy [mm]	Popis vrstvy
380	56	neostrohranné kamenivo - kačírek frakce 16 – 32
324	1	separační vrstva Samafelt T
323	1	hydroizolační vrstva Samafil TG 66-12
322	200	extrudovaný polystyrén
122	1	separační vrstva Samafelt T
121	0,2	parotěsná zábrana
121	1	separační vrstva Samafelt T
120	40	cementový potěr
(0)-80	max. 80	Spádová vrstva keramzitu




Sonda F-1

Jedná se o jednoplášťovou zateplenou nevětranou střechu. Střešní plášť je tvořen krytinou Samafil TG 66-12 uloženou na extrudovaném polystyrenu Styrodur 3035 SC. Spád je tvořen spádovou vrstvou z keramzitu. Střecha nebyla otevřena z důvodu jejího relativně malého stáří a rizika možného zatékání – jedná se v podstatě o vanu, v níž trvale stojí voda a oprava fólií na bázi PVC je vždy problematická.

Zjištěné poruchy:

- Nedostatečný spád, lokálně se v prohlubních po dešti drží voda.
- Znečištěná vrstva kačírku, hlinité vrstvy a zelené vrstvy vegetace (mechy, řasy) zabraňují rovněž volnému odtékání vody.

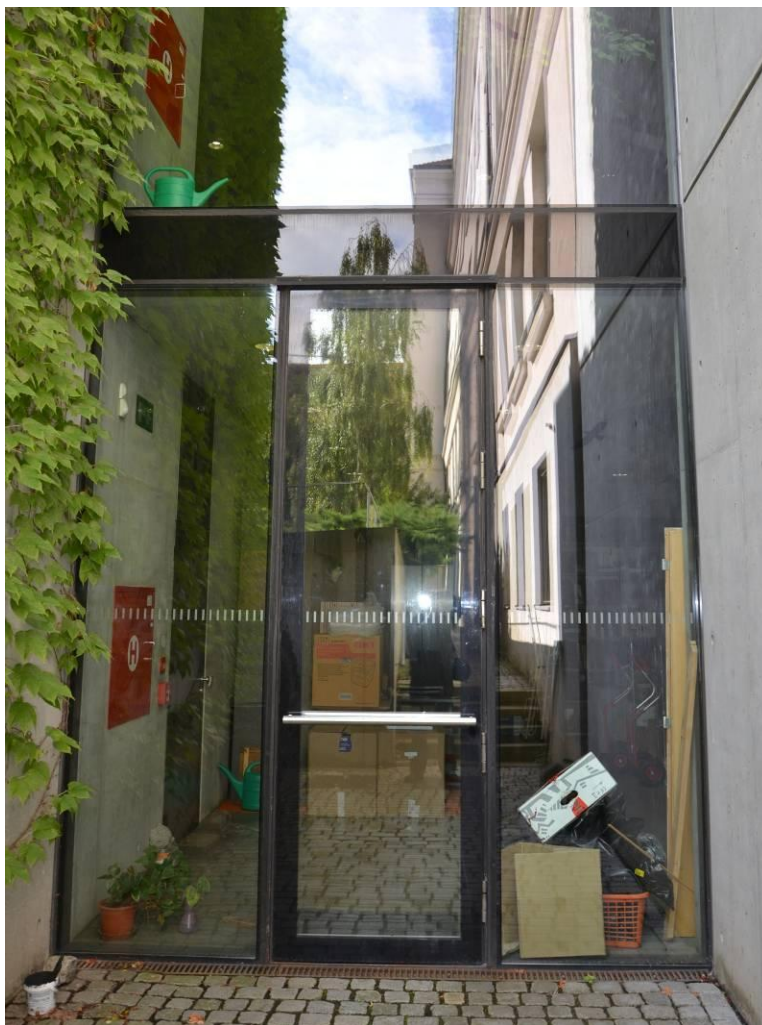
F2.2 Sonda F-2

Sonda	Zastřešení F-2
Typ zastřešení	Plochá střecha
Nosná konstrukce	Betonová deska
Umístění sondy	V místě odvodnění střechy v severozápadním rohu
	
<i>Obr F2.8: Lokace sondy F-2.</i>	<i>Obr F2.9: Detail odvodnění v místě sondy F-2, problémem je patrně nedokonalé spádování střechy směrem k odvodňovačům</i>
	
<i>Obr F2.10: Další problém představuje znečištěná vrstva kačírku hliněnými částicemi a vegetací (řasy, mechy). Při zanedbání údržby se zde mohou uchytit náletové dřeviny.</i>	
Sonda F-2	
Skladba stejná jako v případě sondy F-1.	

F3. Prohlídka obvodového pláště

Prohlídka střešního pláště byla zaměřena na stav výplní, těsnění zejména v rozích, korozi kovových částí pláště a stav vnějšího dřevěného obkladu.

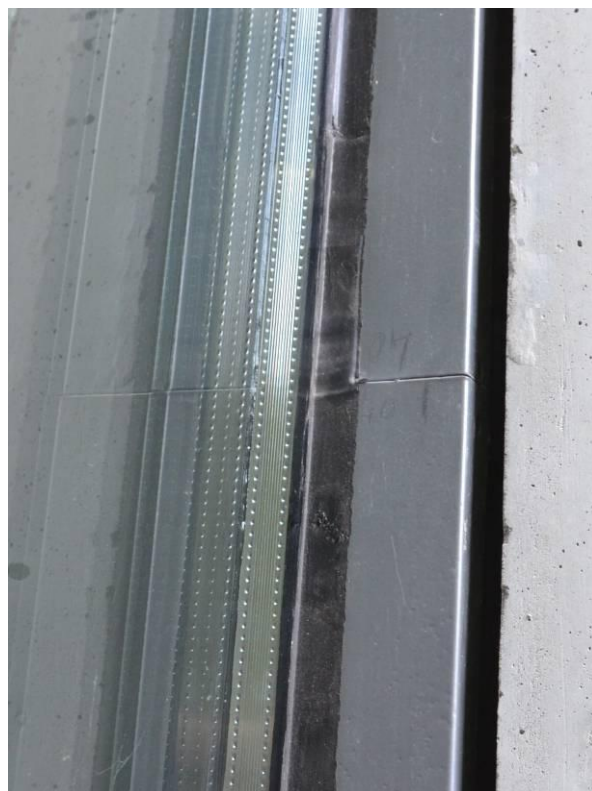
V 1.PP v oblasti vchodu pro zaměstnance – viz. obr. F3.1 – byly zjištěny drobné závady v těsnění mezi dílci obvodového pláště. Jedná se o mírnou degradaci (křehnutí) gumového těsnění. Nejedná se ještě o nic vážného, stav těsnění je třeba pravidelně sledovat a při zhoršení stavu přistoupit k výměně.



Obr. F3.1: Vstup pro zaměstnance v 1.PP objektu.



Obr. F3.2: Mírná degradace těsnění u pantu skleněných dveří v 1.PP budovy F.



Obr. F3.3: Mírná degradace těsnění v rohu budovy v 1PP budovy F.

Další závady a skutečnosti byly zjištěny v oblasti hlavního vstupu do knihovny – obr. F3.4.



Obr. F3.4: Hlavní vstup do budovy F.

Jedná se zejména o vyhrzlé gumové těsnění – viz. obr. F3.5, dále o korozi ocelového rámu skleněných dveří – obr. F3.6. Rám dveří hlavního vstupu není dle informací správce objektu příliš dobře utěsněn, částečně pomohlo dodatečné orámování pěnovou izolací z vnitřní strany dveří – viz. obr. F3.7.



Obr. F3.5: Gumové těsnění dveří hlavního vstupu v 1.NP budovy F je částečně vypouklé.



Obr. F3.6: Na kovovém rámu hlavního vstupu se objevila koroze.



Obr. F3.7: Kolem hlavního vchodu do budovy F byla v nedávné minulosti přidána dodatečná izolace, zřejmě z PUR pěny.

Ve vyšších podlažích nebyly zjištěny větší závady, těsnění je v dobrém stavu. Pouze místy se začíná objevovat koroze kovových prvků, zejména v místě spojů a zakončení – viz např. obr.F3.8. Mezi drobné závady patří i nedoléhající obkladové desky – viz. obr. F3.9.



Obr. F3.8: Počínající koroze kovových prvků, zejména v místě spojů a zakončení plechů. Nejčastěji jsou zkorodované hlavičky vrtů. Problém se týká všech podlaží.



Obr. F3.9: Nedoléhající obkladová deska ve 4.NP.

V nejvyšším nadzemním podlaží a nad ním bylo zjištěno nevhodné zakončení vnitřní tepelné izolace pláště – viz. obr. F3.10, kdy izolační desky jsou do pláště vloženy ledabyle. Zdrojem zatékání vody se do budoucna mohou stát styky v oplechování atiky – viz. obr. F3.11.

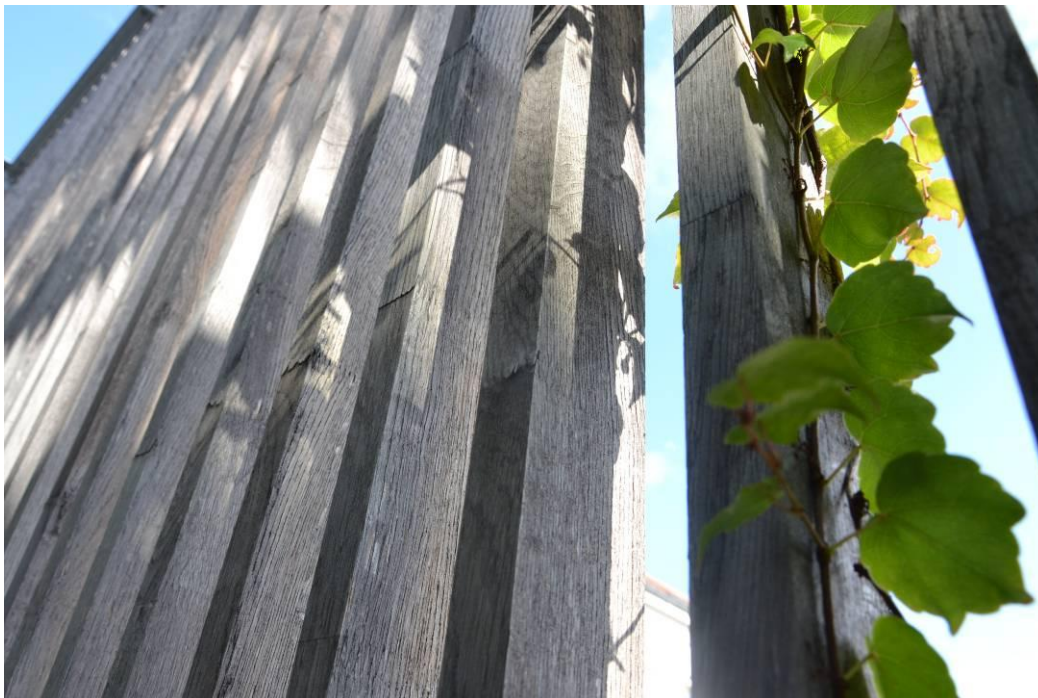


Obr. F3.10: Zakončení izolace obvodového pláště nad 4.NP je provedeno ledabyle.

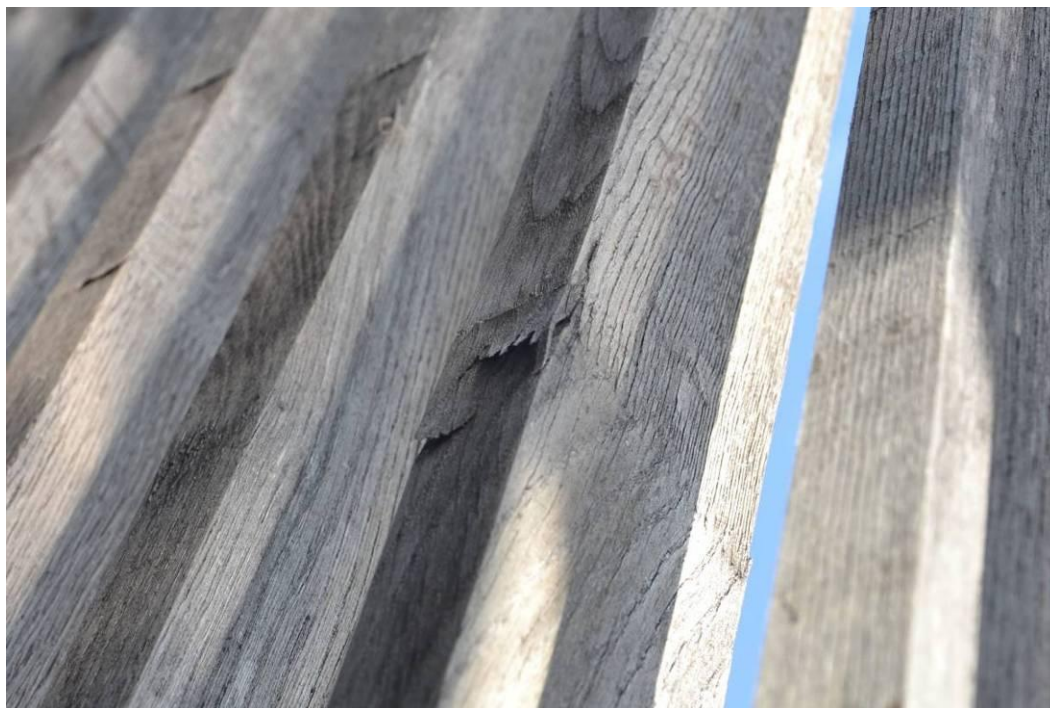


Obr. F3.11: Styky oplechování atiky již byly opravovány, do budoucna mohou být zdrojem zatékání vody do budovy.

Před vlastním obvodovým pláštěm je po celé výšce fasády směrem do dvora předsazena samostatná konstrukce sestávající z vertikálně členěných dřevěných hranolků, mezi nimiž se pnou popínavé rostliny. Dřevěné prvky získaly po 11 letech provozu popelavě šedý odstín barvy, což může na někoho působit zchátralým dojmem – viz. obr. F3.12. V místě lepených spojů dochází vlivem povětrnostních vlivů k odchlípnutí dřeva – viz. foto F3.13.



Obr. F3.12: Dřevo získalo po 11 letech užívání popelavě šedý odstín barvy, na první pohled působí zchátralým dojmem.



Obr. F3.13: V místech lepených spojů dochází k odchlípnutí dřeva.

F4. Hodnocení stavebně technického a statického stavu objektu F

Přítupodlažní budova F (1 podzemní a 4 nadzemní podlaží) je železobetonová, deskové stropy jsou podepřeny bodově/liniově. Fasáda je bohatě prosklená (na celou výšku podlaží), skleněné výplně jsou osazeny do kovových těsněných rámu. Z výtvarných důvodů je před okna předsazena dřevěná konstrukce ze svislých hranolků, kotvených v každém podlaží do kovových vysunutých pochůzích lávek, přístupných otevíracími okny. Jako další prvek, ovlivňující vzhled stavby, je popínavá vegetace na fasádních hranolcích – Parthenocissus quinquefolia (L.) PLANCH (přísavník pětistý, psí víno). Okolo budovy jsou provedeny průchozí anglické dvorky.

Stav objektu je stabilizovaný, vizuální prohlídkou zvenčí a zevnitř nebyly zjištěny stavebně-statické závady – železobetonová konstrukce nevykazuje trhliny, respektive se neprohýbá. Beton má vizuálně kvalitu odpovídající požadavkům projektu.

Při kontrole předsazených hranolků na podélných fasádách stavby bylo z vysunutých pochůzích lávek zjištěno, že je třeba **obnovit impregnaci hranolků** a provést i jejich revizi – v některých místech byly zjištěny praskliny hranolků v místě lepených spojů (nelze vyloučit lokální výměnu prvků).

Bylo ověřováno i zasklení velkých oken, zejména těsnění. Byly zjištěny pouze drobné nedostatky a počínající degradace těsnění. Bylo by vhodné provádět jeho pravidelné sledování a údržbu. Větší nedostatky byly zjištěny pouze v oblasti hlavního vchodu do budovy, kde by bylo vhodné provést komplexní revizi a přetěsnění.

U přístupového můstku ze dvora do vstupní haly by bylo vhodné vyřešit zatékání vody a korozi oplechování spodního líce.

G. ZÁVĚR

Předmětem řešení byl průzkum objektů C, D, E F v areálu Filozofické fakulty Masarykovy univerzity v Brně v rozsahu dle požadavků objednatele. Hlavní důraz byl kladen na průzkum budovy C.

Budova C

Na první pohled zachovalý objekt C je tč. stabilizovaný, bez zásadních čerstvých stavebně-statických poruch. Nalezené poruchy, jako pokles schodiště či deformace podlah na chodbách a v posluchárnách, vznikly již před delším časem. Trhliny a deformace většinou nejsou aktivní.

Hlavní a zásadní poruchou je pokles **rohového kubusu**, který byl k původní budově z roku 1922 přistavěn později, v letech 1924-25. Pokles se projevuje ve všech podlažích stavby nejen na fasádě do ulice Grohovy, kde jej lze pozorovat na deformacích říms a oken, ale i na chodbách do ulice Grohovy, kde se v dlažbách vytvořily výrazné nerovnosti. Ještě výraznější rozdíly ve výškové i prostorové úrovni říms (včetně zvlnění střechy) jsou viditelné na fasádě ze dvora. Vnitřní konstrukce byly sice vzájemně propojeny, nicméně jejich konstruktivní provedení je v obou částech rozdílné.

Vlivem **nerovnoměrného poklesu svislých konstrukcí** a různých překážek ve formě příček došlo rovněž k **poruchám vodorovných nosných konstrukcí**. Rozsah poruch železobetonových žebrových stropů a desek nelze bez celkového obnažení nosných konstrukcí stanovit, ovšem vzhledem k dosavadním zjištěním v rámci tohoto průzkumu lze očekávat, že výrazně narušená trhlinami bude většina stropních konstrukcí v místnostech a chodbách, kde se vyskytují nadměrné deformace podlah. Proto zřejmě bude nutné při plánované modernizaci objektu **počítat se statickým zajištěním porušených stropů**, což se ovšem neobejde bez úplného obnažení nosných konstrukcí v dotčené oblasti. Dotčenou oblastí je míněna v podstatě celá přístavba budovy C od místa napojení k původní budově až po styk s budovou D.

Příčinou poklesů a poruch bylo problematické a nedostatečné provedení základových konstrukcí, které rozměrově neodpovídají původnímu projektu a v přístavbě jsou navíc vytvořeny ze škvárobetonu velmi špatné kvality. Ačkoliv se díky konsolidaci podloží ustavila určitá rovnováha, **základové konstrukce představují vážné riziko do budoucna**, např. při přetížení konstrukce nebo zatečení vody do podzákladí. Doporučuje se proto podchytit základy ve svislém směru, přičemž metoda podchycení by měla zohlednit velmi špatnou kvalitu základového pasu a značnou mocnost vrstev spraše.

Budova D

Lze konstatovat, že při všeobecné vizuální kontrole hlavní budovy nebyly nalezeny podstatné stavebně-statické závady. Nejvýraznější poruchy se vyskytují v místě styku budovy C a D, kde při stavbě budovy D v letech 1959-61 byla konstrukčně podceněna dilatace i mírné nerovnoměrné sednutí budovy D. Doporučuje se trhliny sledovat a podle velikosti naměřených vratných posunů rozhodnout o úpravě dilatace.

Plochá střecha nad budovou D byla v minulosti několikrát opravována a doplněna dalšími vrstvami střešního pláště, takže má nyní velkou hmotnost a problematickou skladbu. Při

plánované modernizaci objektu by bylo vhodné uvažovat o výměně střechy za novou, nejlépe dvouplošnou.

Nejvíce poškozenou částí budovy D je tzv. domeček, který byl však postaven podstatně dříve a do budovy D začleněn až v letech 1959-61. Předtím byl ovšem rozšířen o objekt kůlny na uhlí a dřevo. Největším problémem jsou však mělké základy a změna výškové úrovně základové spáry různých částí domečku, postavených ve třech různých obdobích. Základy původní části domečku byly provedeny pouze zděné z cihel, mělké, bez rozšíření. Velkým problémem je extrémní vlhkost všech konstrukcí v jeho 1.PP. Nadstavovat „domeček“ není vhodné, **doporučuje se jeho demolice.**

Budova E

Budova E je starý objekt z 19. stol., zrekonstruovaný pro potřeby MU. Je propojen s budovou C a s novou budovou F (knihovnou) ve dvoře.

Díky kompletní rekonstrukci v 90. letech 20. stol. nebyly v budově nalezeny zásadní statické poruchy.

V 1.PP byly zjištěna velmi vysoká vlhkost zdiva a zvýšený obsah solí. Nejvýraznější porucha prochází schodištěm po celé výšce budovy a projevuje se trhlinami v pískovcových stupních a podestách. Z hlediska statického t.č. nepředstavuje vážný problém, pouze v nejvíce poškozeném rameni by bylo vhodné opravit trhliny v pískovcových stupních.

V krovu šikmé střechy směrem do ulice Grohovy byla zjištěna přítomnost aktivního dřevokazného hmyzu. Doporučuje se dřevěné prvky krovu ošetřit. Doporučuje se rovněž doplnit nebo lépe vyměnit tepelnou izolaci šikmé střechy.

Budova F

Stav objektu je stabilizovaný, vizuální prohlídkou zvenčí a zevnitř nebyly zjištěny stavebně-statické závady.

Na vnějším plášti byla zjištěna mírná degradace těsnění; doporučuje se provádět jeho pravidelné sledování a údržbu. Větší nedostatky byly zjištěny pouze v oblasti hlavního vchodu do budovy, kde by bylo vhodné provést komplexní revizi a přetěsnění.

U přístupového můstku ze dvora do vstupní haly by bylo vhodné vyřešit zatékání vody a korozi oplechování spodního líce.

Dále se doporučuje obnovit impregnaci fasádních dřevěných hranolků a provést revizi jejich spojů.

V Brně dne 26. 9.2013



Ing. Petr Cikrle, Ph.D.
odpovědný řešitel