

STATICKÝ POSUDEK

pro akci: **Statické posouzení stávajícího stavu domu na ulici
Nejedlého 2, 4, 6, 638 00 Brno**

stupeň: statický posudek

zak. č: L-0196-26

A. Obecné údaje

Objednatel: **Společenství vlastníků domu Nejedlého č.p./č.o 374/2, 376/4, 378/6 v Brně**
Nejedlého 374/2, 638 00 Brno

Zpracovatel: **Ing. Lukáš Kozumplík**
Elišky Machové 21, 616 00 Brno
tel. 732 774 286
IČ: 05952913
DIČ: CZ9103134161
číslo autorizace ČKAIT 1007217

objekt: bytový dům na adrese: Nejedlého 2, 4, 6, 638 00 Brno

B. Seznam použitých podkladů

- [1] Zpráva statika: BD Nejedlého 374/2, 376/4, 378/6 – Aktualizace sledování pohybu domů
Ing. Jiří Janeček (CoSta – projekce s.r.o.)
Duben 2022
- [2] Zpráva statika: BD Nejedlého 374/2, 376/4, 378/6 – Sledování a vyhodnocení pohybů domů
v roce 2019
Ing. Jiří Janeček (CoSta – projekce s.r.o.)
Prosinec 2019
- [3] Zpráva statika: Vyhodnocení průzkumu stability území v lokalitě BD Nejedlého 2, 4, 6 v Brně.
Ing. Jiří Janeček (CoSta – projekce s.r.o.)
Květen 2017
- [4] Znalecký posudek č. 510 -39/11
Ing. Stanislav Pukl
Srpen 2011
- [5] Brno, Nejedlého 2 – Statické zabezpečení základů
Fundos spol. s r.o. (Ing. Petr Lamparter)
Prosinec 2003
- [6] Nejedlého 2 – Odborný posudek ve věci statických poruch
Hermany a Šmíkmátor, stavební společnost s r.o.
Září 2003
- [7] Nejedlého 2 – Projektová dokumentace k odstranění havarijního stavu v bytě č.1
Hermany a Šmíkmátor, stavební společnost s r.o.
Květen 2001

- [8] Nejedlého 2 – Odborný posudek ve věcí statických poruch v bytě č.1
Hermany a Šmíkmátor, stavební společnost s r.o.
Listopad 2000
- [9] Nejedlého 2,4,6 – Statické zajištění domu – Zajištění obvodových základových pasů (ČÁST A)
Geospol Brno, spol. s r.o. (Ing. Petr Lamparter)
Květen 1996
- [10] Nejedlého 2,4,6 – Statické zajištění - Horní stavba (ČÁST B)
ATLAS projekční ateliér – statika (Ing. R. Veselý, Ing. R. Ulrich) - pro Geospol Brno
Červen 1996
- [11] Závěrečná zpráva o IGP a statickém posouzení BD na ulici Nejedlého 2,4,6,8,10,12,14,16,18
Mgr. Jan Rumíšek, Ing. Antonín Paseka, CSc., Ing Jaroslav Smékal, RNDr. Ladislav Švajner
Březen 1995
- [12] Nejedlého 2 – Statický posudek
Ing. Jiří Hermany
Listopad 1994
- [13] Nejedlého 2 – Projekt statického zajištění
Pam.Ar. spol. s r.o. (Ing. Kesi)
Listopad 1994
- [14] Zpráva z geofyzikálního průzkumu (pouze interpretované výsledky v jednom z posudků)
Sihaya s.r.o.
Říjen 1994
- [15] Odborné vyjádření k poruchám vzniklým na domě Nejedlého 2 –
Pam.Ar. spol. s r.o. (Ing. Kesi)
Září 1994
- [16] Znalecký posudek – Stav trhlín v domě Nejedlého 2 v Brně (č. 772/33/94)
Ing. Jiří Kuchynka
Duben 1994
- [17] Znalecký posudek havarijního stavu obytného domu (č. 209/25/81)
Ing. Ivo Letovský
Listopad 1981
- [18] Znalecký posudek stability obvodového zdiva obytného domu (č. 130/8/79)
Ing. Ivo Letovský
Prosinec 1979

[19] Znalecký posudek č. 510 -39/11

Ing. Stanislav Pukl

Srpen 2011

C. Obsah dokumentace

Tento dokument řeší posouzení stávajícího stavu domu na ulici Nejedlého 2, 4, 6 v Brně. Jedná se o vstupní posouzení, na které by měla navazovat pravidelná kontrola aktuálního stavu (ideálně každý rok). Dům v minulosti prošel několika sanacemi, které se snažili zabránit nerovnoměrnému sedání a dostat konstrukci do bezpečného stavu, tak aby byl dům obyvatelný.

Dokumentace je zpracována podle platných českých technických norem, směrnic a předpisů.

D. Celkový popis objektu

Bytový dům má 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží (to je zapuštěné pouze ze strany hlavního vchodu, z druhé strany je výlez z tohoto patra přímo na terén). Dům byl postaven mezi roky 1964-1965 dle dokumentace Stavoprojektu Brno. Jedná se o typový dům T02b o půdorysném rozměru cca 56,5 x 12 m. Nosnou svislou konstrukci tvoří pilíře průčelních stěn a cihelní štitové stěny z cihel CDM a vnitřní zděné pilíře (ve spodním patře z prostého betonu). Jedná se tedy o dvojtrakt. Stropní konstrukce jsou prefabrikované panelové typu PZD, které jsou uloženy na věnce na průčelní stěnu a na vnitřní nosnou linii z nosných pilířů. Založení bylo původně provedeno na betonové pasy (obvodové stěny z prostého betonu a vnitřní nosná stěna z vyztuženého betonu). Objekt je vystaven v mírném svahu ve směru uhlopříčky půdorysu

E. Popis dříve zjištěných příčin nerovnoměrného sedání a již proběhlých sanací

Již v roce 1979 se při právních deformacích a trhlinách zdiva zjistilo, že dům je v levém předním rohu – JZ roh (nejnižší místo svahu) založen příliš mělce a současně základy štitové stěny jsou příliš úzké a vyvolávají do zeminy příliš velké napětí, které vyvolalo prvotní sedání. Další nerovnoměrná sedání jsou spojována právě s nedostatečnou hloubkou založení (podmrzáni + vysychání), kdy navíc pod dům údajně tekla unikající voda z teplovodu, které určitě přispěla k většímu nerovnoměrnému sedání.

Na základě těchto prvotních zjištění byly postupně zpracovány minimálně 2 projekty sanací, které měly zesilovat štitovou stěnu betonovou předstěnou, rozšiřovat a prohlubovat základy a dům částečně spínat pomocí nepředepnutých ocelových táhel. K těmto sanacím však došlo až 5 let po zjištění prvních poruch (tedy v roce 1984, kdy byl stav konstrukce již daleko horší a sanace byla o to nákladnější a složitější).

Poté byl dům chvíli stabilní, ale po 10 letech se začaly znovu objevovat trhliny u již dříve sanovaného JZ rohu domu a navíc se začaly objevovat trhliny i na dalších nových místech domu. A současně začalo docházet k deformaci podlahy ležící na terénu.

Na základě toho byl proveden rozsáhlý inženýrsko-geologický průzkum i geofyzikální průzkum (georadar). Tím se potvrdily domněnky, že v podzákladí domu se nachází nestejně stlačitelné horniny (respektive i dle pozdějších upřesnění je horní plocha podkladního brněnského masivu-granodiorit výrazně skloněná). Dům je sice celý založen v jílech, ale pod částí jsou tyto jíly výrazně menší mocnosti a navazují právě na pevné skladní podloží výrazně v menší hloubce, než pod druhou částí domu – navíc se jedná o velice stlačitelné a plastické neogenní jíly.

V návaznosti na tato zjištění bylo postupně provedeno několik projektů, které podchytávali stávající základy pomocí zemních hřebíků nebo pomocí mikropilot a stahovali stěny pomocí předpjatých táhel (na domě lze pěkně vidět, táhla různého stáří, tak jak se postupně dle toho či jiného projektu zesílení, prováděla).

Některá sanační opatření z těchto projektů se pravděpodobně vůbec neprovedly a některá místa byly zase podchytávány opakovaně, protože se ukázalo, že předešlé sanace nebyly plně úspěšné.

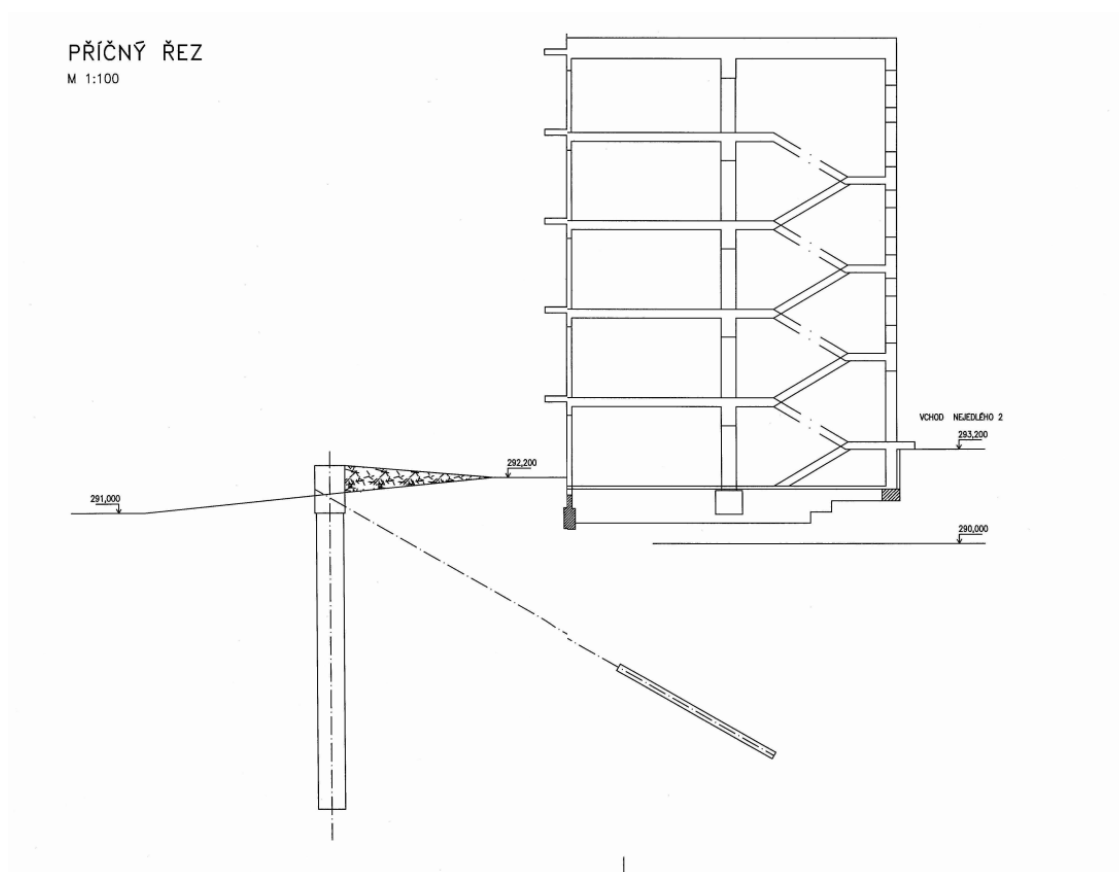
Poslední prokazatelně provedenou sanací by mělo být dodatečné mikropilotové podchycení levého spodního rohu domu z roku 2004 (pravděpodobně jsou však mikropiloty z této fáze, nebo již z dřívější, pod celým objektem). Společně s tím se dělala nová podlaha v bytech, pod kterou se vyvrtal rastr vyztužených injekčních vrtů a současně doplnění několika předepnutých táhel po výšce objektu. Toto vše bylo provedeno na základě projektu od FUNDOS [4] (sám jsem si to ověřil s Ing. Lamparterem, který si vzpomíná, že se to skutečně provádělo).

Od té doby sejevila budova z globálního pohledu jako stabilní. Lokálně však docházelo v některých stěnách k rozvoji menších trhlin. Z toho důvodu byl proveden další znalecký posudek v roce 2011 [4], který konstatoval, že objekt není ze statického hlediska v pořádku a navrhoval další sanační opatření – např. pomocí pilířů tryskové injektáže.

I na základě tohoto znaleckého posudku, se postupně došlo v roce 2012 k závěru, že příčinou statických poruch není jen samotné nerovnoměrné sedání domu (tedy podloží pod domem pouze z lokálního pohledu), ale spíše pohyby celé mohutné zemní masy zeminy v této lokalitě. Z toho důvodu se od konce roku 2013 prováděla pravidelná geologická měření sedání domu. Současně byly v blízkosti domu vyhotoveny 2 inklinometrické vrty pro měření pohybu zeminy v jednotlivých hloubkových úrovních. Vše je detailně popsáno ve statické zprávě od Ing. Janečka [3].

Měření se zjistilo, že za 18 měsíců byl v jednom z vrtů zaznamenán horizontální pohyb terénu o 6,7 mm. Současně došlo dle geodetického měření k sednutí domu až o 1 mm v nejhorším místě. Tím se potvrdilo, že v lokalitě dochází k pohybům zemního tělesa (tzv. creep), tvořeného miocenními jíly, které jsou uloženy na skloněné ploše brněnského masivu. Na základě toho bylo navrženo provedení mohutné stabilizační konstrukce z kotvené pilotové stěny. Paty pilot by se zavrtaly až do skalního

podloží a stejně tak horninové kotvy by bylo nutné zavrtat do skalního podloží. Předběžný návrh provedl Ing. Lamparter (FUNDOS) a tento návrh je popsán a vyobrazený právě ve zprávě od Ing. Janečka [3]. Níže přikládám, řez touto konstrukcí:



Pravděpodobně i vzhledem k ceně tohoto sanačního opatření, nebyla tato pilotová stěna doposud provedena. Bylo dohodnuto, že se dál budou sledovat pohyby domů a na základě toho se rozhodne, zda a kdy se pilotová stěna vybuduje. V roce 2019 začal tedy Ing. Janeček [2] pravidelně kontrolovat stav a vývoj nových trhlin na domě (4 prohlídky během tohoto roku). Pro tento účel byly taktéž 13.2.2019 provedeny 3 nové sádrové terče na JZ rohu domu, na kterých se následně zkoumal vývoj trhlin. Na spodním terči pod oknem se objevila vlasová trhlina hned 4 měsíce (19.6.2019) po osazení, která se následně po dalších 6 měsících rozšířila na cca 1 mm (12.12.2019). Tohoto data, se taktéž zjistila vlasová trhlina na terči vedle okna. Na základě těchto měření se prozatím došlo k závěru, že v té době nedocházelo k závažným pohybům nebo sedání předmětných domů, není tedy prozatím nutné přejít ke stabilizaci terénu (např. pomocí kotvené pilotové stěny).

Další obhlídka byla Ing. Janečkem provedena v roce 2022 [1], kdy se nezjistil žádný nový vývoj trhlin na sledovaných terčích, ani nikde jinde na domě. Ing. Janeček tedy konstatoval, že domy byly v té době stabilizované.

F. Statické posouzení aktuálního stavu

Dům má za sebou již bohatou historii poruch, sanací, posudků a různých měření. Některé sanace byly méně úspěšné, některé více úspěšné. Sanačních zásahů bylo vyprojektováno několik a ne všechny se skutečně provedly. Bez stavebně technického průzkum, není dnes reálné rozklíčovat, co vše se na domě skutečně opravovalo a zesilovalo. To každopádně asi není ani nutné.

Kromě špatného založení, které se řešilo pomocí dodatečného podchycení mikropilotami, se měřením zjistilo, že tento dům je postaven ve svahu, který pomalu „teče“. Rychlost tohoto pohybu byla změřena na cca 0,3-0,4 mm za měsíc. Není vyloučeno, že aktuálně může být tento svahový pohyb (=creep) rychlejší, nebo i výrazně pomalejší (poslední měření se prováděla v roce 2015).

Již provedené mikropiloty vyřešily převážně problém lokálního špatného založení z minulosti. Současně tyto mikropiloty dokáží minimalizovat další nerovnoměrné sedání (pokud jsou provedeny pod celým domem a jsou všechny zavrtatné až do únosného skalního podloží – toto je však bez průzkumu nemožné ověřit). Ovšem mikropiloty nedokáží zabránit poruchám, které mohou vznikat horizontálním pohybem celého svahu. Tomuto mohou bránit akutálně pouze ocelová táhla v několika výškových úrovních, díky nimž působí konstrukce jako jeden celek (a dům může takhle „plout“ na zemině). Pokud se pohyb svahu dostatečně zpomalil, tak může konstrukce tohoto domu, takhle fungovat ještě spoustu let – kombinace mikropilot a táhel je pro tento účel dostatečná.

Z toho důvodu bych doporučil **obnovit inklinometrické měření** ke zjištění rychlostí aktuálního svahového pohybu. Současně by bylo vhodné **obnovit i pravidelné geodetické měření** na několika již osazených nivelačních bodech na obvodu celého domu (zde by bylo nejlepší, kdyby se povedlo porovnat akutální hodnoty s měřením z roku 2014-2015).

Ing. Janeček při své poslední obhlídce v roce 2022 [1] konstatoval, že domy se jeví jako stabilizované a to na základě dlouhodobějšího pozorování trhlin v sádrových terčích i mimo ně (srovnávací fotky sledovaných míst taktéž uvádím ve fotodokumentaci). To by teoreticky mohlo naznačovat, že pohyb svahu se zpomalil, určitě je však toto nutné ověřit přesným inklinometrických měřením. Taktéž to totiž může znamenat, jen to, že dům je sepnutý pomocí táhel kvalitně a pohyb svahu hýbe s celým domem převážně jako s jedním celkem. Z nového srovnání stejných trhlin, které zkoumal Ing. Janeček lze vidět, že od roku 2022 do dnešního dne je tam znatelný malý pohyb a vývoj těchto trhlin (viz fotodokumentace)

Tento statický posudek vzniká převážně na základě obavy, že jedna kotva se zatlačila ve své kotevní oblasti – viz fotodokumentace. V posudku z roku 2011 [4], lze vidět, že kotevní deska byla úplně ve stejné poloze jako dnes. **Na místě bylo současně ověřeno, že kotevní oblast není nijak porušená, kotevní deska byla takhle osazena již při provádění.**

Zde by bylo obecně vhodné v dohledné době **veškeré kotvy opatřit vhodnou ochranou (pokud chybí). Např. u řešené kotvy chybí jakákoliv kotevní hlava, která by měla chránit samotné předpínací lano. Před osazením těchto hlav (případně jiné primární ochrany), je nutné současně**

ošetřit stávající ocelové prvky vhodným nátěrem/nástřikem proti korozi (předtím se zbavit povrchové koroze – zejména u starších kotevních desek). Současně podélná táhla, které jsou vedeny v drážce zvenku budovy a jsou ochráněné cementovou zálivkou. Tak u těchto táhel je nutné zkontrolovat, zda někde zálivka již neodpadla, nebo není nadměrně porušena trhlinami, kterými může k táhlu vstupovat voda a způsobovat jeho korozi. **Veškerá tato místa je taktéž nutno ošetřit a zapravit** (lokálně odstranit cementovou hmotu, zkontrolovat stav táhla, případně ho ošetřit + obnovit „zálivku“)

Při prohlídce byla zjištěna v jednom bytě nadměrná vlhkost od podlahy – **zde je nutné co nejdříve nalézt příčinu této vlhkosti a problém opravit.**

Dále bylo při obhlídce zjištěno, že podlaha ve sklepech je výrazně zdeformovaná. V minulosti se opravovala pouze podlaha pod byty a sklepy se neřešily. Akutálně je vidět jak je podlaha zdeformovaná a místě potrhána a současně příčky, které na této podlaze stojí jsou značně potrhány, případně „odtržené“ od stropní konstrukce – viz fotodokumentace. Toto by taktéž bylo vhodné do budoucna opravit a vyřešit. **Primárně však projít veškeré příčky (převážně ty odtržené ve sklepních kójích) a prozkoumat, zda nejsou nestabilní a nemohly by na někoho spadnout.** Pokud se zjistí, že veškeré příčky jsou stabilní, tak není nutné s touto opravou spěchat.

Celý objekt má aktuálně dostatečnou prostorovou tuhost a mechanickou stabilitu na účinky stálých a proměnných zatížení. Avšak vzhledem k pravděpodobně prohýbajícím svahovým pohybům se může tento stav postupně vyvíjet. Z toho důvodu důrazně doporučuji obnovit inklinometrická i geodetická měření a sledování provádět minimálně po dobu 18-24 měsíců. Na základě těchto měření se pak rozhodne o dalším postupu.

Současně je vhodné provádět pravidelné prohlídky statikem minimálně každý rok, případně kdykoliv, kdy se objeví nová trhlina, nebo dojde k výraznému rozšíření trhlin stávajících.

G. Fotodokumentace

Celkový pohled na problematickou část domu – vchod Nejedlého 2:

(pěkně lze vidět různé druhy kotevních hlav spínaných táhel z různého období)



Celkový pohled na problematickou část domu (zezadu) – vchod Nejedlého 2:



Detail spodní kotvy zezadu Nejedlého 2 s trihlinou:



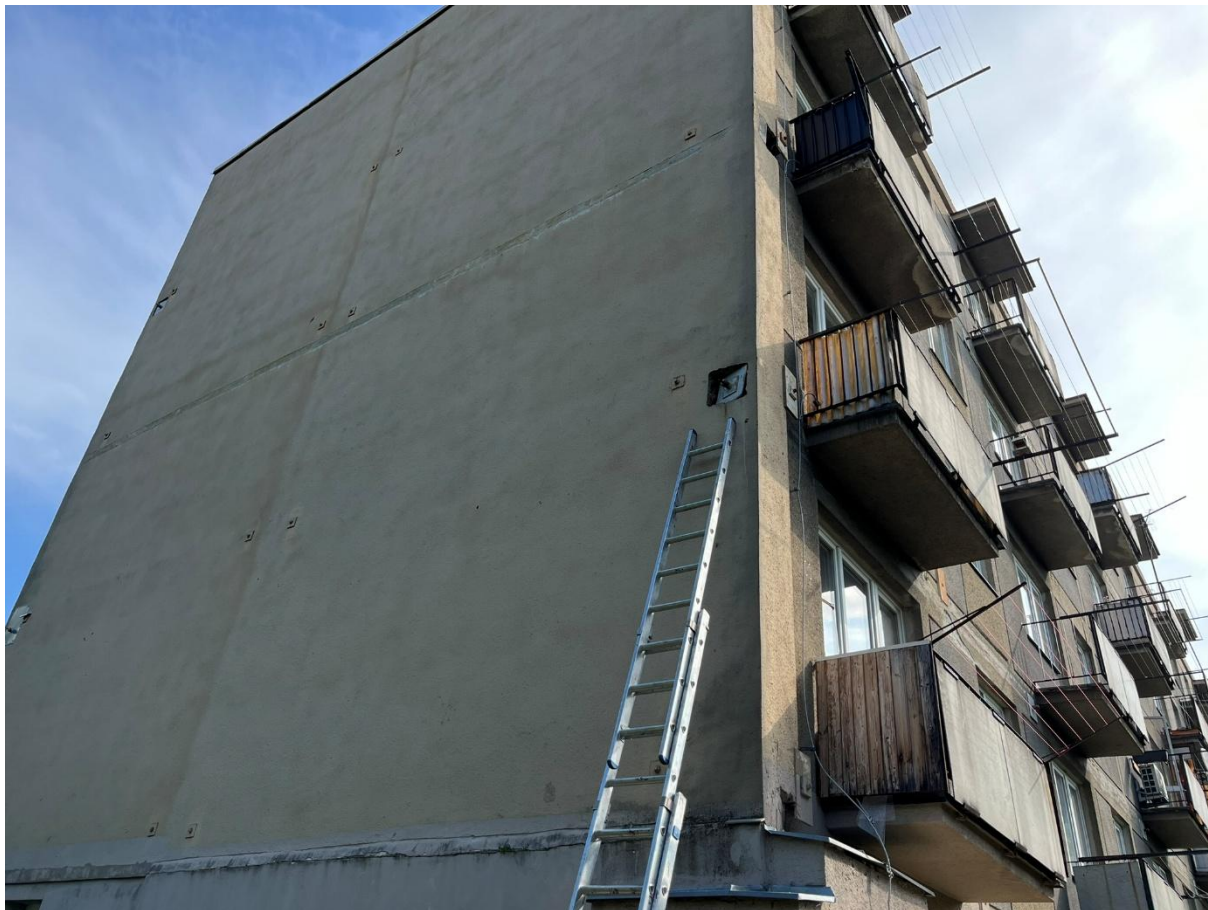
Pohled na drážky pro podélné kotvy – místně potřhaná zálivka (nutno sanovat dráhu kabelů):



Nivelační bod na domě:



Dotčená kotva, která se zdála být uvolněnou:



Detail kotvy – takhle byla osazena již od začátku (pod deskou lze videt roznášecí malta) – kotva není nijak chráněna (ochranu nutno vyřešit):



Trhliny v příčce v kočárkárně:



Trhliny v podlaze v kočárkárně:



Trhliny v příčce v kočárkárně:



Trhliny v příčce ve slepě (příčka sousedící s kočárkárnou):



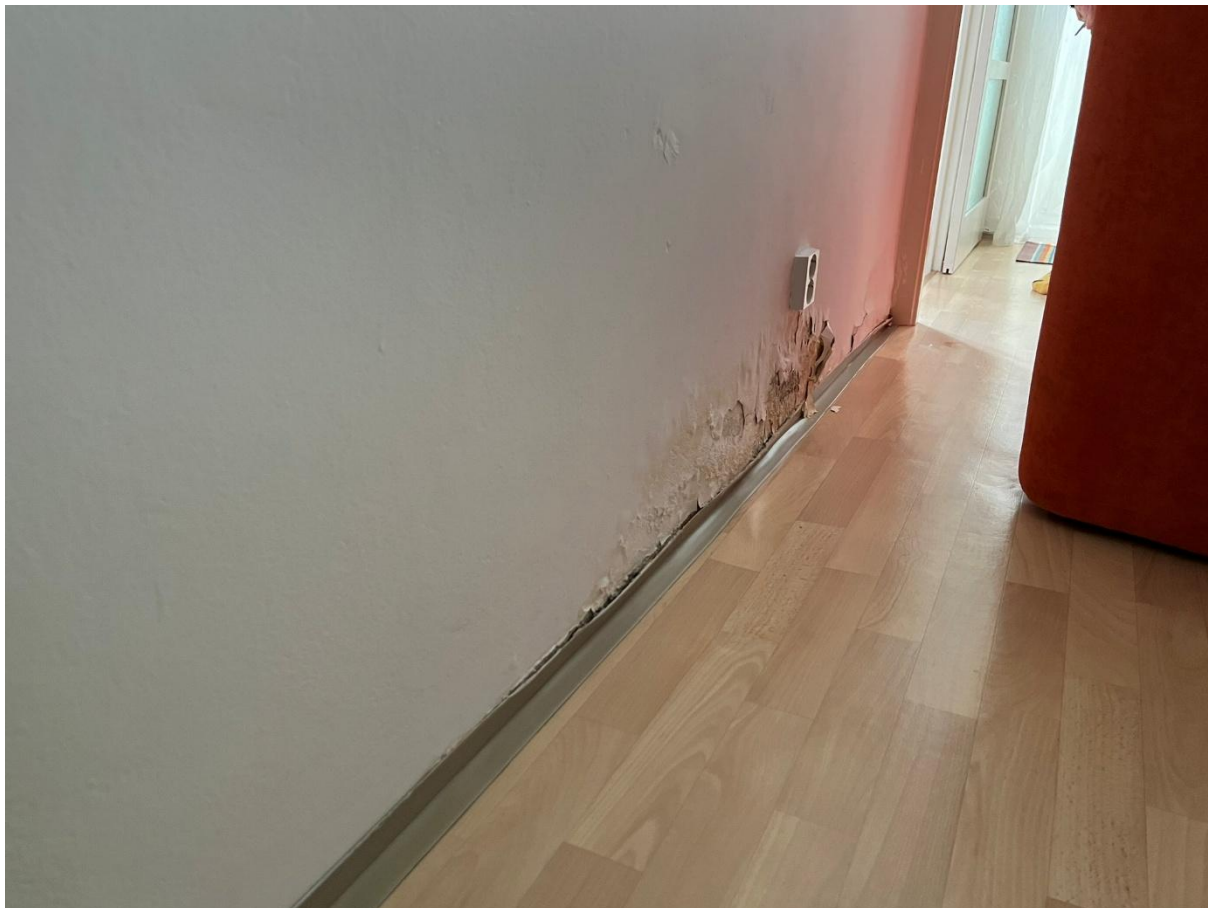
Održené příčky od stropu ve sklepě:



Příčka v bytě 1.PP s porušenou kanalizací (bez trhlin)= byt vedle nejproblematichtějšího u JZ rohu:



Provlhlá příčka v bytě 1.PP s porušenou kanalizací:



Trhliny v omítce mezi PZD panely a příčkou na chodbě 1.PP:



Celkový pohled na problematický byt u JZ rohu Nejedlého 2 (3 sádrové terče kolem okna):

Terče detailně viz další fotky



Porovnání terče u JZ rohu pod oknem 1 (stále bez trhliny) – spodní fotka=nová:



Horní terč pod oknem u jihozápadního nároží – 11.4.2022 - Neporušený



Porovnání terče u JZ rohu vedle okna (vlasová trhlina se nepatrně zvětšila) – spodní fotka=nová:
(pro porovnání použit fotka z roku 2019, protože je na ní lépe vidět vlasová trhlina)



Terč vedle okna u jihozápadního nároží – 12.12.2019



Porovnání terče u JZ rohu pod oknem 2 (terč je v místě trhliny odlomený) – spodní fotka=nová:
(pro porovnání použita fotka z roku 2019, protože v roce 2022 se nezkoumalo)



Spodní terč pod oknem



Porovnání trhliny u hydrantu Nejedlého 2 (zvětšila se šířka i rozsah – až k pantu) – spodní fotka=nová:



Nejedlého 2 – Trhlina u hydrantu v 1.PP – 12.4.2022 – Beze změny



Trhlina pod hydrantem Nejedlého 2 (nelze určitě zda byla i předtím):



Porovnání trhliny pod schodištěm Nejedlého 2 (bylo v minulosti zapraveno):



Nejedlého 2 – Trhliny pod schodištěm v 1.PP – 12.4.2022 – Beze změny



Porovnání průchodu táhla Nejedlého 2 (bylo v minulosti zapraveno):



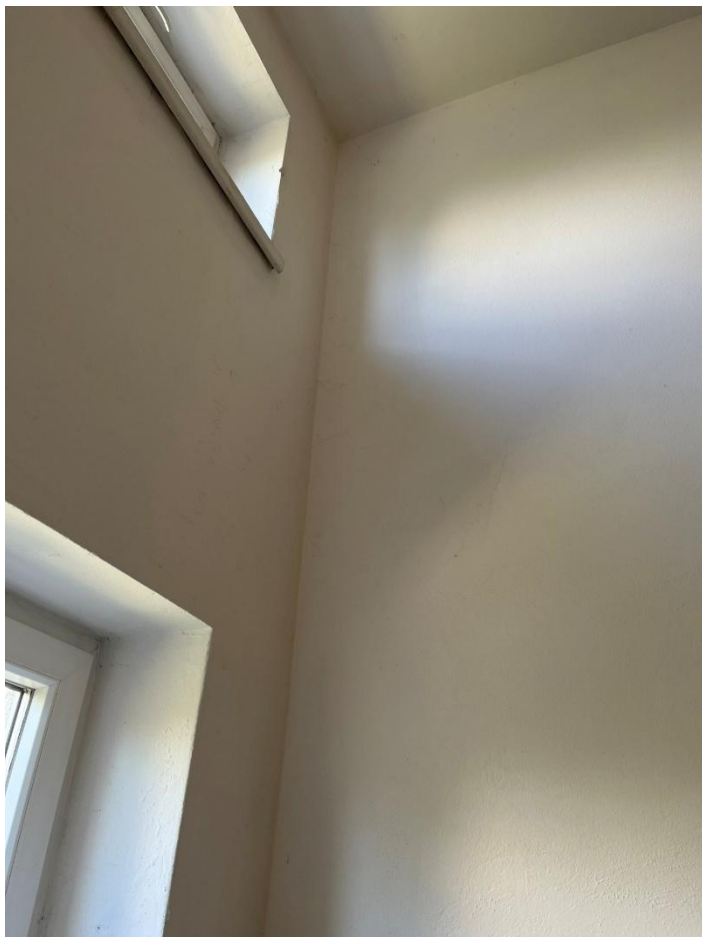
*Nejedlého 2 - Průchod spínacího táhla stěnou na schodišti – 12.4.2022
Beze změny*



Porovnání trhlin v koutě Nejedlého 6 (bylo v minulosti zapraveno):



Nejedlého 6 – Trhlina v koutě u okna na schodišti – 13.4.2022 – Beze změny



Porovnání sádrové destičky Nejedlého 6 (zamalované, ale stále bez trhliny):



Nejedlého 6 – Sádrová plotna na schodišti – 13.4.2022 – Neporušená



Neporušené sádrové terče zvenku domu:



Neporušené sádrové terče zvenku domu:



H. Přehled použitých českých norem

- [20] ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
- [21] ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí. Část 1.1: Obecná zatížení -
Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [22] ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí. Část 1.3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- [23] ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí. Část 1.4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [24] ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla
pro pozemní stavby
- [25] ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla
pro pozemní stavby
- [26] ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí. Část 1.1: Obecná pravidla pro pozemní stavby -
Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [27] ČSN ISO 13822 – 73 0038 – Hodnocení existujících konstrukcí

I. Přehled použité literatury

- [28] Kolektiv autorů: Rekonstrukce a opravy staveb II (studijní texty), Sekurkon Praha, 1994