

Megrendelő:

Fépkar Kft.

1091 Budapest, Miháلكovics u. 14.


Mobil: +36-30-418-8023

E-mail: david.biliczky@gmail.com

Projekt megnevezése:

TÁRSASHÁZ FÜGGŐFOLYOSÓ ÉS FŐLÉPCSŐHÁZ VIZSGÁLATA

Felelős szakértő:


Csuri Imre
HT-T 01-11050

Szakértő:


Ozsváth Attila

Szakág:

TARTÓSZERKEZET SZAKÉRTÉS

Részművelet:

Tartószerkezeti szakvélemény

Tervfázis:

Tartószerkezeti vizsgálat

Projektszám:

S-2023-02

Dátum:

2023.04.24.

Méretarány:

-

Rajzméret:

A4

Rajzszám:

TT-S-110-01

Tartalom

1. Bevezetés.....	2
1.1. Előzmények.....	2
1.2. Feladat leírása.....	2
1.3. Felhasznált szabványok, szakirodalmak.....	2
1.4. Előzetes tartószerkezeti vizsgálat (TT-S-100-01) megállapításai	3
2. Épület általános bemutatása	4
2.1. Függőfolyosó bemutatása	4
2.2. Főlépcsőház bemutatása	4
3. Vizsgálat körülményei, vizsgálat módja.....	5
4. Szemrevételezéses vizsgálat megállapításai	6
4.1. Függőfolyosó megállapításai.....	6
4.2. Lépcsőkarok megállapításai	6
5. Statikai számítás megállapításai	8
5.1. Statikai modell.....	8
5.2. Terhek, teherkombinációk	8
5.3. Számítási eredmények	9
5.4. Eredmények összegzése	9
6. Összegzés, Javítási javaslatok	10
7. Képi melléletek.....	12

1. Bevezetés

1.1. Előzmények

A társasházban a 2023.03.29-30 éjszaka leszakadt a hátsó lépcsőház 2. és 3. emelet közötti lépcsőkar és a leszakadás következtében magával bontotta az alatta lévő lépcsőkarokat. Ennek következtében a Katasztrófavédelem statikai szakvéleményt kért a társasház függőfolyosó, illetve fölépcsőház szerkezeti állapotáról, hogy a társasház tartószerkezeti állapota indokolja-e a ház azonnali kiürítését. A Fépkar Kft. képviseletében, mint kapcsolattartó Biliczky Dávid (továbbiakban: Megbízó) felkért az 1096 Budapest Haller utca 54. szám alatti önkormányzati tulajdonban lévő társasház függőfolyosó és fölépcsőházának vizsgálatára. 2023.03.31-én helyszíni bejárás történt, ahol a feladat ismertetésre került, valamint a függőfolyosók és fölépcsőház állapota rögzítve lett. A házról korábbi tervek nem álltak a rendelkezésünkre.

1.2. Feladat leírása

Feladatunk az 1096 Budapest, Haller u. 54. szám alatti önkormányzati tulajdonban lévő társasház függőfolyosó és fölépcsőházának tartószerkezeti vizsgálata. Feladatunk nem terjed ki a teljes társasház vizsgálatára csak a fent említett szerkezetek vizsgálatára.

1.3. Felhasznált szabványok, szakirodalmak

Felhasznált szakirodalmak:

- [1] Pattantyús-Ábrahám Ádám; Épületrehabilitáció, Tartószerkezetek helyreállítása, építése és megerősítése.
- [2] Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése – Magasépítési szerkezetek terhei; link: <https://docplayer.hu/105961791-Epitmenyek-teherhordo-szerkezeteinek-erotani-tervezese-magasepitesi-szerkezetek-terhei.html>

Felhasznált szabványok:

- [1] MSZ EN 1990:2011 Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai
- [2] MSZ EN 1991-1-1:2005 Eurocode 1: A tartószerkezeteket érő hatások. 1-1 rész: Általános hatások. Sűrűség, önsúly és az épületek hasznos terhei.
- [3] MSZ EN 1992-1-1:2010 Eurocode 2: Betonszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános épületekre vonatkozó szabályok
- [4] MSZ EN 1993-1-1:2009 Eurocode 3: Acélszerkezetek tervezése. 1-1. rész: Általános és az épületekre vonatkozó szabályok

2. Épület általános bemutatása

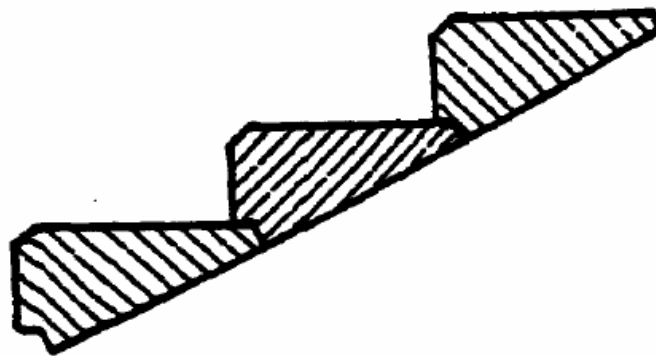
Az épület Budapest belterületén található a IX. kerületben. A környéken jellemzően sűrűn beépített többszintes társasházak állnak. A társasház belső udvarral rendelkezik, ami burkolattal van ellátva. Az épület 6 szintből, egy pince szintből, egy földszintből, három emeleti szintből és egy padlás szintből áll. Az épület „U” alaprajzi elrendezésű, ami egy szomszédos épület tűzfalához csatlakozik. A tetőszerkezet a Haller utcával párhuzamos részen nyeregtetős, a Gát utcával párhuzamos részen pedig félnyeregtetős kialakítású, ami a belső udvar felé lejt. A tetőtér (padlástér) nincs beépítve.

2.1. Függőfolyosó bemutatása

A függőfolyosó tartószerkezeti rendszere egy vasbeton konzolgerendákra felfektetett vasbeton lemezes szerkezet. A konzolgerenda változó négyzet keresztmetszetű, ami ~60-70cm-re lóg ki a fal síkjától. A konzolgerendák kiosztása ~1,8-2,5m között változik. A függőfolyosó lemez szélessége ~1.00-1.05m, vastagsága ~15-20cm. A függőfolyosó külső oldalán kovácsoltvas korlát található, aminek magassága 1,0m.

2.2. Főlépcsőház bemutatása

A főlépcsőház lépcsőszerkezete 3 szintre vezet fel. Szintenként 2 lépcsőkar és 1 pihenő került kialakításra. A két lépcsőkar közötti orsótér 30 cm. A lépcsőkar szerkezeti rendszere konzolosan kilógatott kő vagy műkő lépcsőfokokból áll, amik egymásra ülnek, kismértékben alátámasztva egymást (1. jelű ábra). A legfelső és legalsó lépcsőfokok a pihenőlemezekre ülnek fel. A lépcsőfokok anyagát tekintve kő- vagy műkő. A lépcsőkar szélessége ~1.3 m szélességű. A lépcsőfok ~14.5cm fellépő magasságú és ~35cm belépő mélységű. A pihenők szerkezeti kialakítása poroszüveg-boltozati kialakítású. A lépcsőfokok készülhettek betontól vasbetontól, mészkőből, gránitból vagy márványból.



1. jelű ábra: Kő illetve műkő lépcsőfokok

Bár több évszázados tapasztalat igazolta a lebegő lépcsők biztonságát, konzolos jellege miatt mégsem javasolt nagy forgalmú lépcsőnkénti alkalmazása vagyis középületekbe nem javasolt lebegő lépcsőt építeni.

1.4. Előzetes tartószerkezeti vizsgálat (TT-S-100-01) megállapításai

- [1] A főlépcsőház rendkívül rossz állapotban van, több helyen a lépcső felső felületén keresztirányú repedések találhatóak. A lépcsőt jelenlegi formájában nem használható csak megfelelően kialakított megerősítéssel lehetséges használni.

Javaslatunk a lépcsőkarok megerősítéséig a belső udvaron telepített ideiglenes könnyűszerkezetes mobil lépcsőház azonnali telepítése. A könnyűszerkezetes mobil lépcsőház telepítés idejéig a lépcsőkarok külső felét – ~60-70 cm sávját – a forgalomtól el kell zárni!

A telepítést 1 héten belül el kell végezni!

A forgalomnak fennmaradt lépcsőkarokon egyszerre maximum két ember tartózkodhat, valamint a lépcsőkarokon a rakodás és többletterhelés, tárolás szigorúan tilos! Továbbá a lépcsőkarokon futni, ugrálni, a korlátoknak dőlni, lökdölni (minden olyan tevékenységet ami dinamikus hatásokat kelt) szigorúan tilos!

A lépcsőkarok megerősítésére több módja is lehetséges, ideiglenes fa aládúcolással vagy véglegesen bennmaradó acélgerendás gyámolítással. Ennek pontos kialakítását és módjait a Tartószerkezeti szakvéleményben kerül részletezésre.

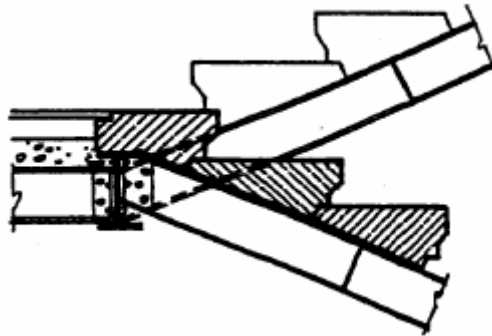
- [2] A konzolos körfolyosók rossz állapotúnak mondhatóak, megerősítésük, felújításuk elvégzése fél éven belül javasolt. A megerősítés/felújítás elvégzéséig a folyosókon raktározni, valamint többletterhelést okozó tevékenységet folytatni szigorúan tilos!

A körfolyosókon futni, ugrálni, minden olyan tevékenységet végezni, ami dinamikus hatást kell, valamint a folyosók korlátainak dőlni nem szabad.

A konzolos körfolyosók megerősítésének lehetőségeit a Tartószerkezeti szakvéleményben kerül részletezésre.

A lebegő lépcsőt gazdaságossága miatt mégis alkalmazták kisebb igényű, de nagyobb forgalmú lépcsőházakban, ilyenkor már megépítésükkel egy időben acélgerendákkal gyámolították a konzolos fokok külső végeit (2. jelű ábra). E gyámolítógerendákat a pihenők szegélygerendáira támasztották.

Előfordul, hogy az épület rendeltetése változik és emiatt a lebegő lépcső forgalma egyik napról a másik napra megnő. Ilyenkor a lebegő lépcsőfokokat külső oldalukon, utólagosan gyámolítani kell. A gyámolítás legegyszerűbb módja az „I” szelvényű melegen hengerelt acélgerenda, amit a lépcsőfokok alá szerelnek.[1]



2. jelű ábra: acélgerendával gyámolított kő- vagy műkő fokok

3. Vizsgálat körülményei, vizsgálat módja

A vizsgált szerkezetek állapotáról és észlelt hibákról készült fényképek a 7. pontban láthatóak.

A szerkezetek helyszíni szemrevételezéses vizsgálatát 2023. március 31-én végeztük el hűvös, felhős időben. További fényképfelvételek készültek 2023. április 04-i dátummal, valamint 2023. április 11-én további geometriai felmérés történt.

Időjárás, vizsgálatot befolyásoló tényezők:

- Hőmérséklet nappal: 15-17 °C
- Napsütés - borult időjárás **X**
- Csapadék: nem volt
- Egyéb külső tényezők: nem volt

A vizsgálat módszerei

- A függőfolyosó és főlépcsőház vizsgálata szemrevételezéses és kopogtatásos módszerrel történt az észlelt hibák írásos és fényképes rögzítésével.
- A lépcsőkarok statikai vizsgálata végeselmes szoftver segítségével.

4. Szemrevételezéses vizsgálat megállapításai

A vizsgált szerkezetek állapotáról és észlelt hibákról készült fényképek a 7. pontban láthatóak.

4.1. Függőfolyosó megállapításai

A függőfolyosó burkolata minden szinten több helyen repedezett, hullámos, helyenként felpúposodott (4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 31., 32., 33., 34., 35., 36., 37., 38., 39. és 40. kép).

A függőfolyosó alsó felületén, valamint a konzolgerendákon több helyen jelentős ázásnyomok és felületi hámlások láthatóak (1., 2., 3., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 25., 26., 27., 28., 29. és 30. kép).

A függőfolyosók alsó felülete egyenetlen, porózus, helyenként fészkes (1., 2., 3., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 25., 26., 27., 28., 29. és 30. kép).

A függőfolyosók szélén hosszirányban a betonfedés több helyen lerepedt, korrodált betonacélok kilátszanak (14., 16. és 17. kép).

Több konzolgerendán hosszirányú repedések láthatóak (13., 16., 17., 27., 28., 29. és 30. kép), ezek közül a 3. emeleten a fölépcsőház jobboldalán található 2. konzolgerenda rendkívül rossz állapotú, jelentős lerepedések láthatóak rajta (29., kép).

Függőfolyosó szélén található acéllemez és kovácsolt vaskorlát rossz állapotúak, nagymértékben korrodáltak, rögzítésük már nem teljeskörű, hiányos (1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 13., 14., 16., 17., 27., 28., 29., 30., 31., 36., 38. és 40. kép). A 2. emeleten a fölépcsőház baloldalán a korlát leszakadt, utólagosan került rögzítésre hilti szalaggal (12. kép).

4.2. Lépcsőkarok megállapításai

A lépcsőkarok alsó felületén, több helyen ázásnyomokat, repedéseket, felületi hámlásokat tapasztaltunk (42., 43., 44., 45., 46., 47., 48. és 49. kép).

Több lépcsőfok felső felülete megkopott, helyenként több cm-et is (50., 55., 56., kép), ezáltal a hasznos keresztmetszet is lecsökkent, ami nagyban befolyásolja a teherbírást.

A lépcsőfokok felső felületén a fal tövében hossz és keresztirányú repedések láthatóak (53., 59., 60., 61., 62., 63., 64., 65., 66., 67., 68., 69., 70., 71., 72., 73., 74., 75., 76., 77. és 78. kép).

Az alábbi táblázat összefoglalva mutatja azokat a lépcsőfokokat, amelyeken hossz- és keresztirányú repedések találhatóak:

lépcsőkar	repedés iránya	lépcsőfokok (alulról számolva)	csatlakozó kép (7. képi mellékletek)
1. emeleti pihenőszintre vezető lépcsőkar	keresztirányú	-	-
	hosszirányú	-	-
1. emeletre vezető lépcsőkar	keresztirányú	8.	59. kép
	hosszirányú	-	-
2. emeleti pihenőszintre vezető lépcsőkar	keresztirányú	3., 4., 6. és 11. lépcsőfok	60., 61., 62. és 63. kép
	hosszirányú	1., 2., 5., 6., 11. és 12. lépcsőfok	
2. emeletre vezető lépcsőkar	keresztirányú	2. és 6. lépcsőfok	64., 65. és 66. kép
	hosszirányú	1., 2., 3. és 4. lépcsőfok	
3. emeleti pihenőszintre vezető lépcsőkar	keresztirányú	1., 2., 3., 4., 6., 7., 8., 10. és 11. lépcsőfok	67., 68., 69., 70., 71. és 72. kép
	hosszirányú	5., és 12. lépcsőfok	
3. emeletre vezető lépcsőkar	keresztirányú	1., 3., 6., 10. és 12. lépcsőfok	73., 74., 75., 76., 77. és 78. kép
	hosszirányú	2., 4., 5., 7., 8., 9. és 11. lépcsőfok	

A keresztirányú repedések feltehetően igénybevétel (hajlítás) okozta teherbírási, a hosszirányú repedések pedig feltehetően egy nagyobb ütés okozta átrepedések.

A keresztirányban lerepedt lépcsőfokok befogása a repedéstől már csak részlegesen vagy teljesen megszűnik. A lerepedt lépcsőfok nagyobb mértékben rátámaszkodik az alatta lévő lépcsőfokra, ezáltal jelentős többletterhet kapva, ami megrepsztheti a következő lépcsőfokot.

5. Statikai számítás megállapításai

5.1. Statikai modell

A meglévő lépcső igénybevételeinek meghatározására vége selelemes szoftvert használtunk (Axis VM X6). A modellben egy lépcsőkar modelljét építettük fel, 13 db lépcsőkonzolt, amik alsó élükön rugalmasan alátámaszkodnak egymáson. A legfelső és legalsó elem a pihenőlemezre támaszkodik fel (*modellt lásd Axis melléklet (M1. melléklet)*).

5.2. Terhek, teherkombinációk

A számítás során több teheresetre is megvizsgáltuk a lépcsőszerkezetet. Megvizsgáltuk kizárólag önsúlyból származó teherre (alapesetben, biztonsági tényező nélkül), hogy milyen húzó igénybevételek keletkeznek. Ezenfelül vizsgáltunk olyan tehereseteket, amiben hasznos terhek is szerepelnek az önsúly mellett. A hasznos teher felvételére több változatot is vizsgáltunk: régi MSZ szabvány, új EUROCODE szabvány, valamint egyéb egyedi esetek szerint.

Az alábbi táblázatban összefoglalva látható, hogy az adott teherkombinációban milyen hasznos terhet vettünk figyelembe:

Tetherkombináció	Alkalmazott szabvány	Hasznos teher mértéke	Megjegyzés
1. Tk	MSZ 15021	3,00 kN/m ²	-
2. Tk	EUROCODE	3,00 kN/m ²	-
3. Tk – 15. Tk	egyedi	egy teheresetben egy lépcsőfokon ható 100 kg-nak megfelelő teher,	egy ember vagy egy szülő és egy gyerek felsétál a lépcsőkaron
16. Tk – 27. Tk	egyedi	egy teheresetben két lépcsőfokon ható 100-100 kg-nak megfelelő teher,	két ember vagy két szülő és egy gyerek felsétál a lépcsőkaron

Az 1. és a 2. Tk jelű teherkombinációkban a hasznos teher a lépcsőkar teljes felületén hat. A csatlakozó teherábra az 1.Tk-hoz az „*esetleges_001*”, a 2. Tk-hoz az „*esetleges_002*”. A 3. Tk – 27. Tk jelű teherkombinációkban a fent említett 1x100 kg (3. – 15. Tk) és 2x100 kg (16. – 27. Tk) került szétosztva egy-egy lépcsőfok középső részén. A 3. Tk – 15. Tk teherkombinációkhoz az „*esetleges_101*...„*esetleges_113*”, a 16. Tk – 27. Tk teherkombinációkhoz az „*esetleges_201*...„*esetleges_212*” teherábrák tartoznak.

Az alábbi táblázat a különböző szabványokban alkalmazott biztonsági tényezőket tartalmazza:

Szabvány	Alkalmazott szabvány Hasznos teher mértéke	
	önsúly teher	hasznos teher
MSZ 15021	1,10	1,30
EUROCODE	1,35	1,50

A fentiek alapján lefuttattuk a számítást. A pontos igénybevételek meghatározása érdekében nemlineáris számítással határoztuk meg az értékeket, mivel a modellezés során olyan kapcsolati elemeket is alkalmaztunk, amik csak nyomásra aktívak (egymásra támaszkodó lépcsőelemek, húzást nem tud felvenni).

5.3. Számítási eredmények

Önsúlyból keletkező húzó igénybevételek

Az önsúlyteherből származó maximális húzó igénybevétel **1,11 N/mm²** (csatlakozó ábra az axis mellékletben *[II], > Kijelölés (1), Nemlin., g [1] (1,000), Sö F, Színezett testmodell*).

A teherkombinációkból (önsúly és hasznos teherből) keletkező húzó igénybevételek

A hasznos teherből származó maximális húzó igénybevételeket az alábbi táblázat összegzi:

Teher-kombináció	Maximális húzóigénybevétel	Csatlakozó ábra az axis mellékletben
1. Tk	2,98 N/mm ²	<i>[II], > Kijelölés (1), Nemlin., 1. Tk [1] (1,000), Sö F, Színezett testmodell</i>
2. Tk	3,52 N/mm ²	<i>[II], > Kijelölés (1), Nemlin., 2. Tk [1] (1,000), Sö F, Színezett testmodell</i>
3. Tk – 15. Tk	2,05 N/mm ²	<i>[II], > Kijelölés (1), Nemlin., 13. Tk [1] (1,000), Sö F, Színezett testmodell</i>
16. Tk – 27. Tk	2,41 N/mm ²	<i>[II], > Kijelölés (1), Nemlin., 24. Tk [1] (1,000), Sö F, Színezett testmodell</i>

5.4. Eredmények összegzése

A fenti igénybevételeket kell összehasonlítani a beépített anyag határ húzószilárdsági értékével. A beépített közet mechanikai tulajdonságai nem ismertek, ezért összehasonlításképpen az alábbi táblázatban összegyűjtöttünk pár anyag húzószilárdsági értékét:

Anyag	Húzószilárdsági érték
C20/25 beton	1,00 N/mm ² (tervezési érték) 2,20 N/mm ² (várható érték)
C25/30 beton	1,20 N/mm ² (tervezési érték) 2,60 N/mm ² (várható érték)
Lajta mészkő (Fertőrákos)	2,10-6,50 N/mm ²
Ooidos mészkő (Sóskút)	0,70-1,10 N/mm ²

Bioklasztos mészkő (Öskút)	1,20-3,70 N/mm ²
Gránit	~4,00-5,00 N/mm ²

Összességében az alkalmazható anyagok húzószilárdsági értékei nagy szórással rendelkeznek, ezért teljes bizonyossággal nem mondható ki, hogy teherbírasi szempontból megfelelő a lépcső! Továbbá a lépcső korát és állapotát is figyelembe véve a lépcsők teherbírását már csak egy csökkentett értéken lehet figyelembe venni. Feltehetően a szerkezet teherbírasi határállapot közeli állapotban van, ezt a lépcsőkön keletkező repedések is igazolják.

A beépített kőzetről kőzettani laborban való bevizsgálását követően lehet meghatározni a pontos típusát és kőzetzfizikai tulajdonságait, amivel egy pontosabb képet lehet kapni a szerkezetről és annak teherbírásáról.

A fentiek alapján a kőzettani laborban való bevizsgálás után lehet pontos képet kapni a teherbírásról, viszont a lépcső korát és állapotát is figyelembe véve szükségesnek tartjuk a lépcső megerősítését acélgerendás alágymólitással vagy ideiglenes faszerkezetű aládúcolással.

6. Összegzés, Javítási javaslatok

Konzolos körfolyosók:

A konzolos körfolyosók rossz állapotúnak mondhatóak, megerősítésük, felújításuk elvégzése fél éven belül javasolt. A megerősítés/felújítás elvégzéséig a folyosókon raktározni, valamint többletterhelést okozó tevékenységet folytatni szigorúan tilos!

A körfolyosókon futni, ugrálni, minden olyan tevékenységet végezni, ami dinamikus hatást kell, valamint a folyosók korlátainak dőlni nem szabad.

A konzolos körfolyosók megerősítése történhet ideiglenes faszerkezetű aládúcolással vagy végleges új acélkonzolok beépítésével és az erkélylemez újrabetonozásával.

Főlépcsőház:

A főlépcsőház összességében rossz állapotúnak mondható, több helyen a lépcső felső felületén kereszt- és hosszirányú repedések, felületi kopások, alsó felületén pedig ázások nyomai látható.

A statikai számítás alapján a kőzettani laborban való bevizsgálás után lehet pontos képet kapni a teherbírásról, viszont a lépcső korát és állapotát is figyelembe véve szükségesnek tartjuk a lépcső megerősítését. Feltehetően a szerkezet teherbírasi határállapot közeli állapotban van, ezt a lépcsőkön keletkező repedések is igazolják.

A fenti szempontok alapján a lépcső tartószerkezete elérte a tervezési élettartamának a végét (szabványban előírt tervezési élettartam 50 év).

Amennyiben egy-egy lépcsőfoknak megszűnik a befogása, abban az esetben a lépcsőkarok könnyen instabillá válnak, ami hirtelen tönkremenetelhez vezet. A lépcsőkarok tönkremenetele tartószerkezeti kialakításuk miatt hirtelen következik be, nagymértékű előjelei nincsenek.

A szerkezet tönkremeneteli kockázata magas, ezt figyelembe véve, valamint az emberéletek védelmének kiemelt fontossága érdekében mindenképp célszerű a szerkezet megerősítése.

Javaslatunk a lépcsőház megerősítésére a lépcsőkarok alatt mindkét szélén elhelyezett acélgerendás alágyámolítás. A lépcsőkarok acélgerendái a pihenőlemezek előtt elhelyezett acélgerendákra támaszkodnak fel. A pihenőlemezek előtti acélgerendák a falba utólag befűrt beragasztott acélkonzolokra támaszkodik fel. Ez a megoldás hosszú távú megoldást jelent. Ezt a megoldási javaslat pontos kialakítását az „M3. számú melléklet – *Lépcsőkar megerősítési terve*” tartalmazza.

Alternatív megoldás lehet a lépcsőkarok faszerkezetű aládúcolással való ideiglenes (rövidtávú) alátámasztása. Tartószerkezeti kialakítása a fenti megoldáshoz hasonló módon történne, azzal a különbséggel, hogy az acélkonzolok helyett faoszlopokkal kerülnének alátámasztásra a pihenők előtt/alatt elhelyezett fagerendák. A faszerkezeti elemek kapcsolatait pántolással vagy ácskapcsokkal együtt kell dolgoztatni.

7. Képi mellékletek



1. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – alulról nézve - 1



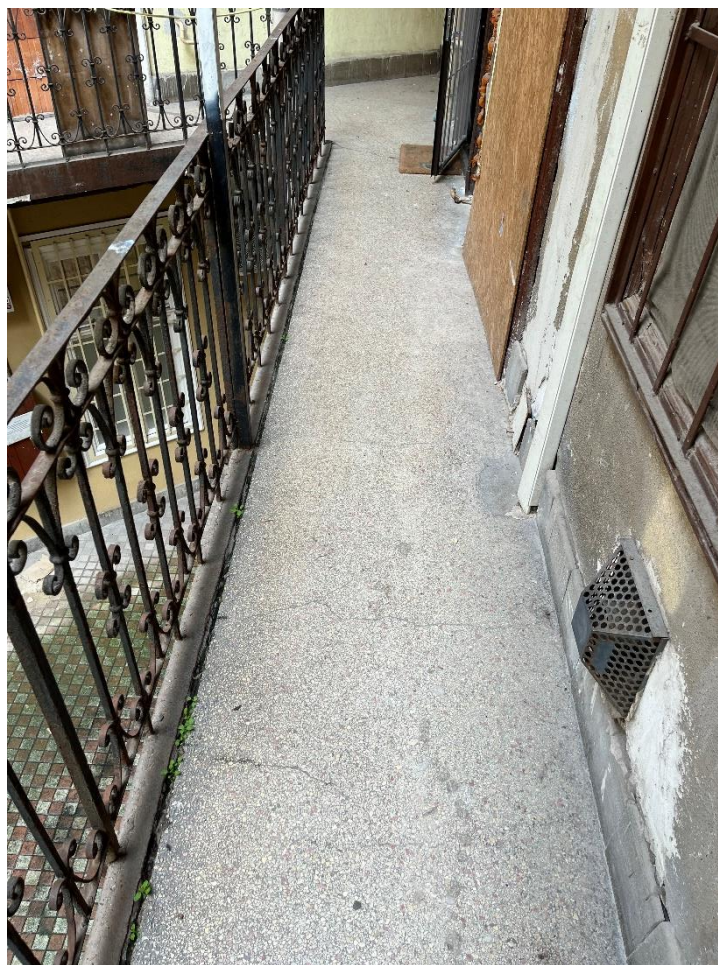
2. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – alulról nézve - 2



3. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – alulról nézve - 3



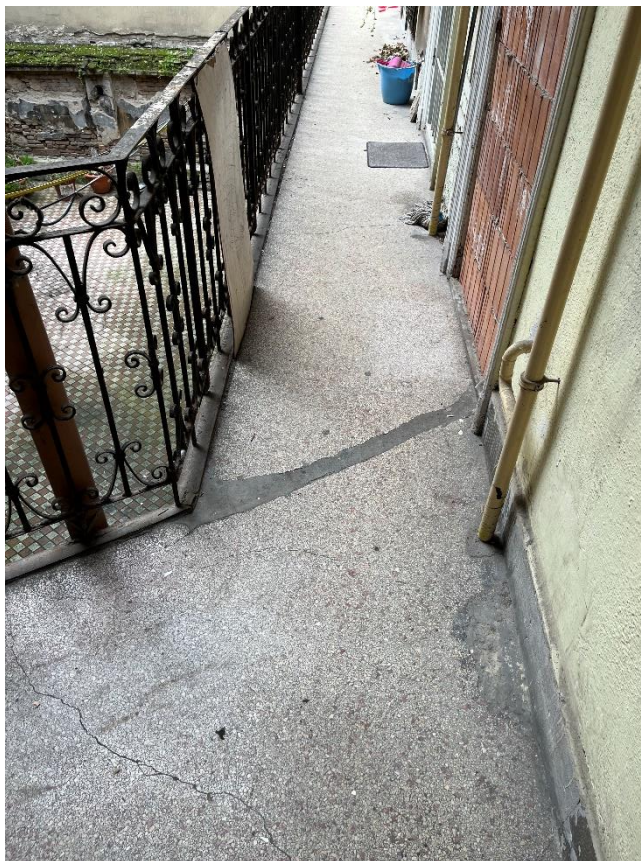
4. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve - 1



5. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve - 2



6. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 3



7. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 4



8. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 5



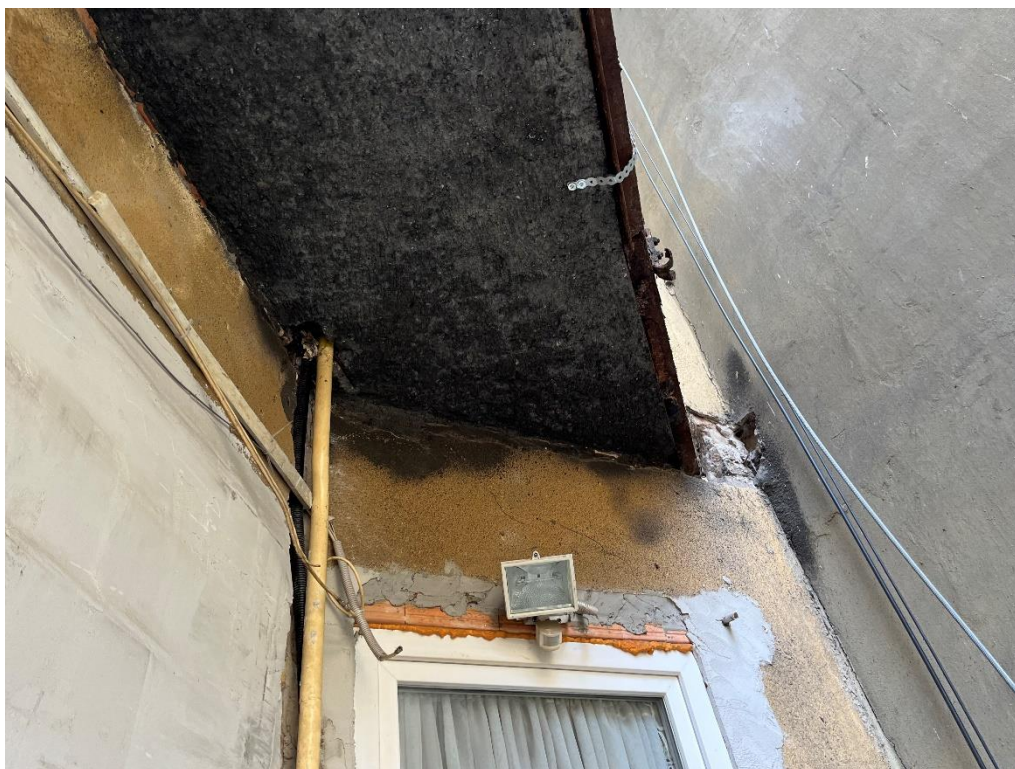
9. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 6



10. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 7



11. számú kép: 1. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 8



12. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 1



13. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 2



14. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 3



15. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 4



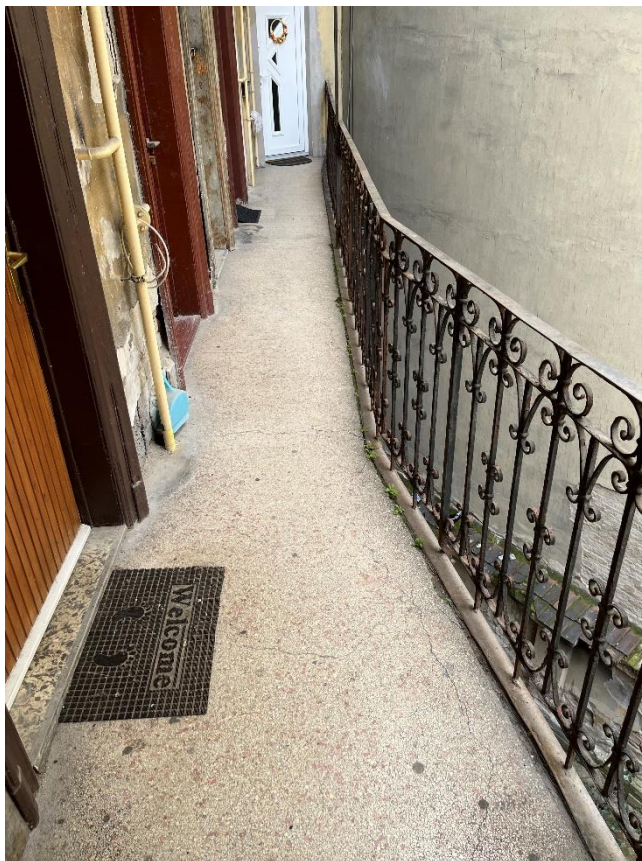
16. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 5



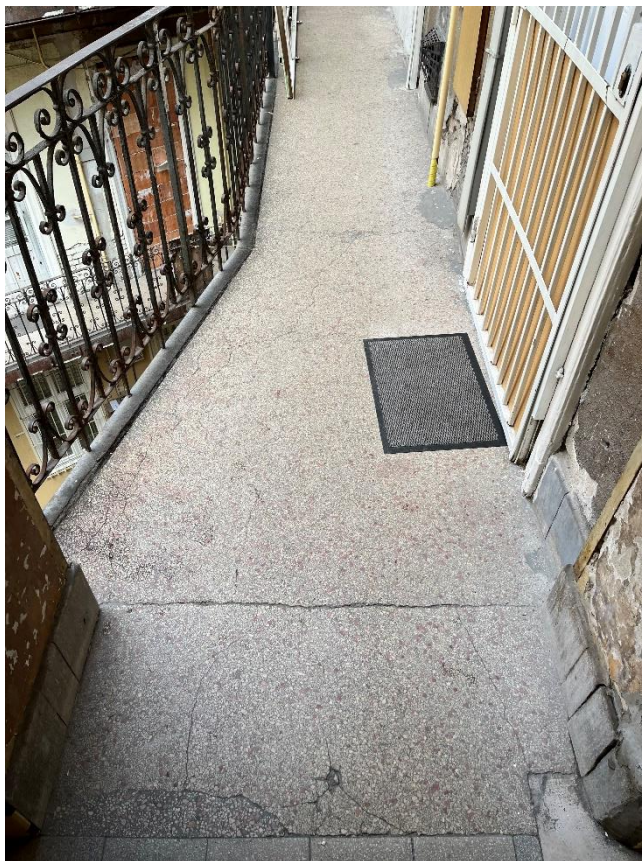
17. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 6



18. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 1



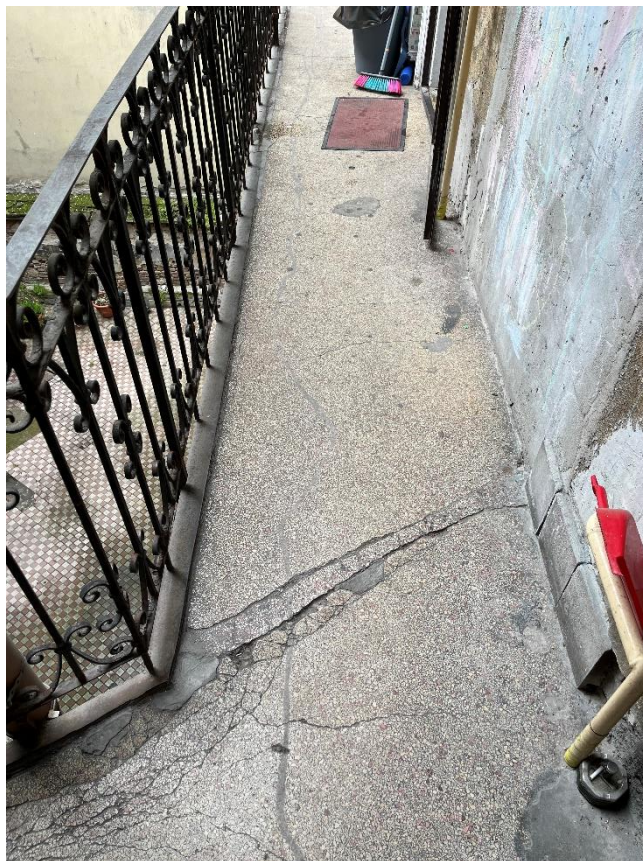
19. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 2



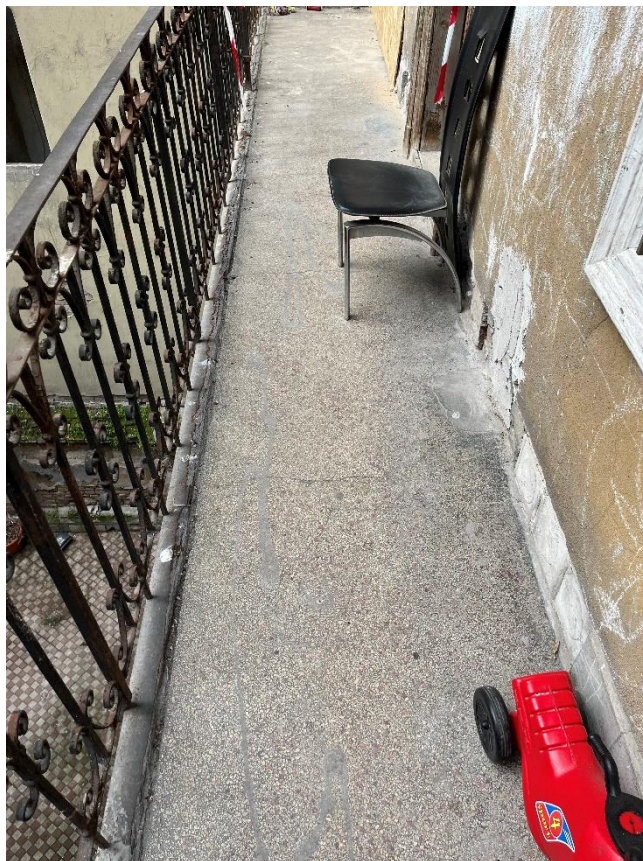
20. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 3



21. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 4



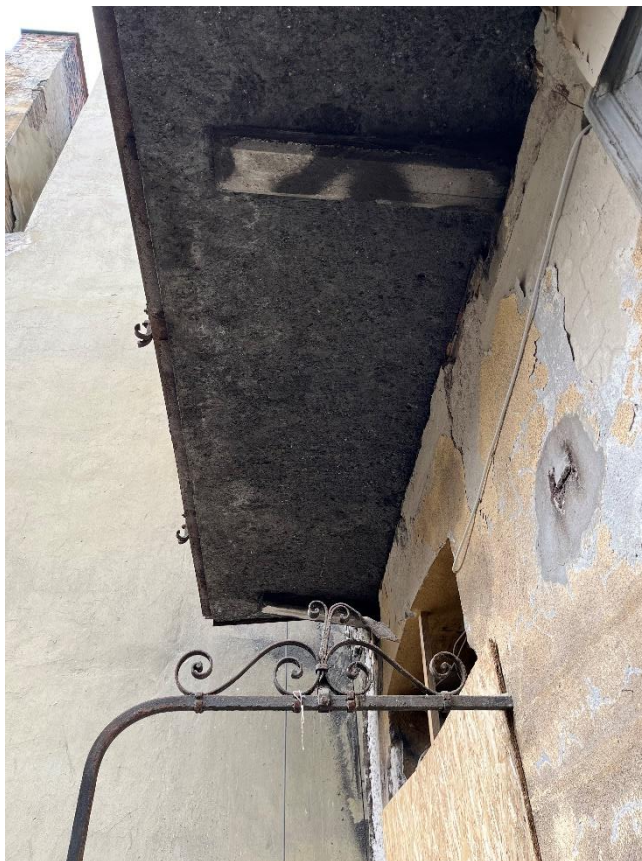
22. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 5



23. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 6



24. számú kép: 2. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 7



25. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 1



26. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 2



27. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 3



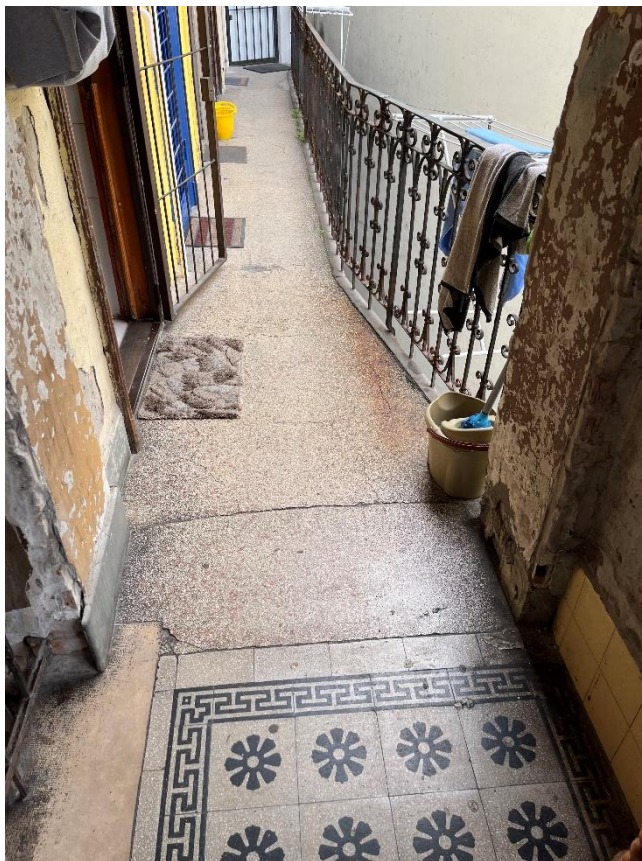
28. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 4



29. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 5



30. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – alulról nézve – 6



31. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 1



32. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 2



33. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 3



34. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 4



35. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 5



36. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 6



37. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 7



38. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 8



39. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 9



40. számú kép: 3. emeleti függőfolyosó – felülről nézve – 10



41. számú kép: 1. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar alulról nézve



42. számú kép: 1. emeleti szintre vezető lépcsőkar alulról nézve



43. számú kép: 2. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar alulról nézve



44. számú kép: 2. emeleti szintre vezető lépcsőkar alulról nézve



45. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar alulról nézve – 1



46. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar alulról nézve – 2



47. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar alulról nézve – 1



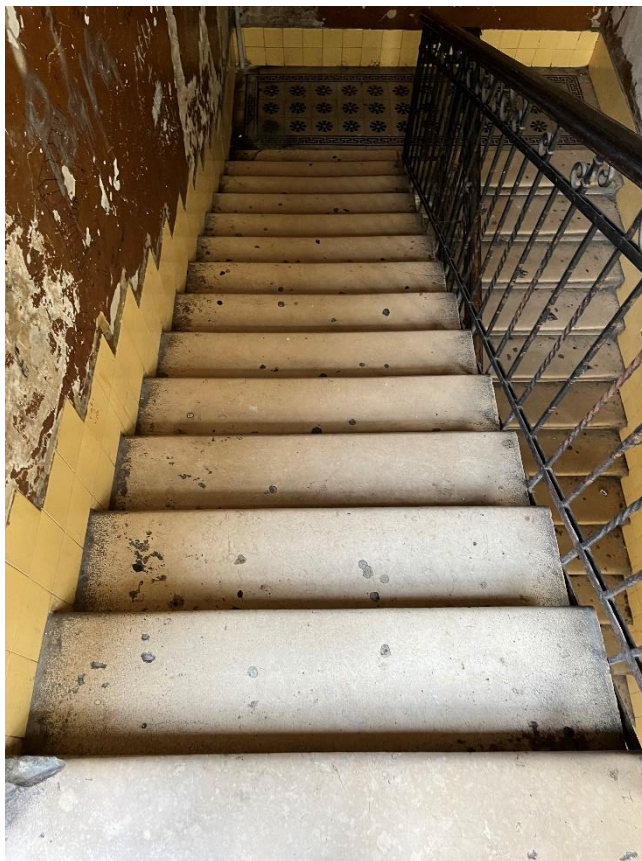
48. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar alulról nézve – 2



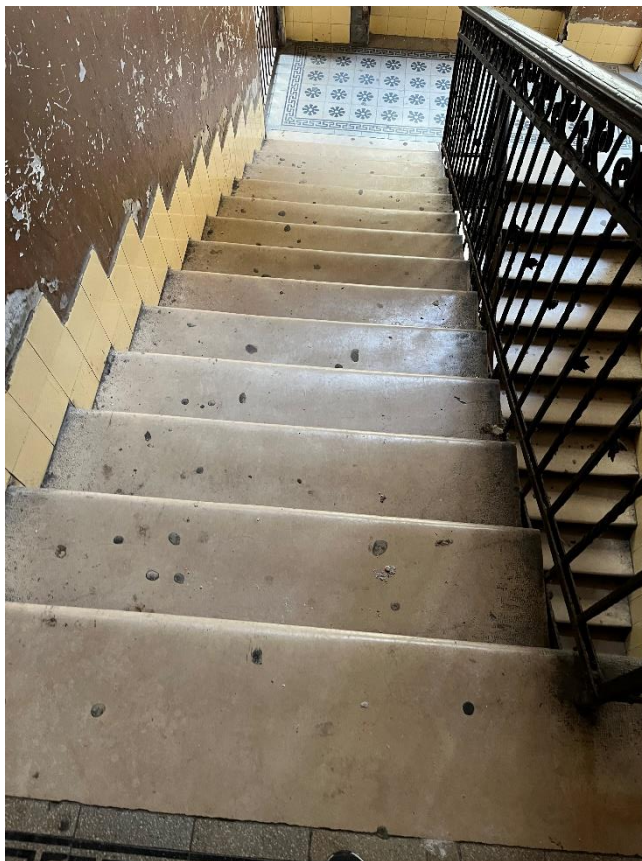
49. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar alulról nézve – 3



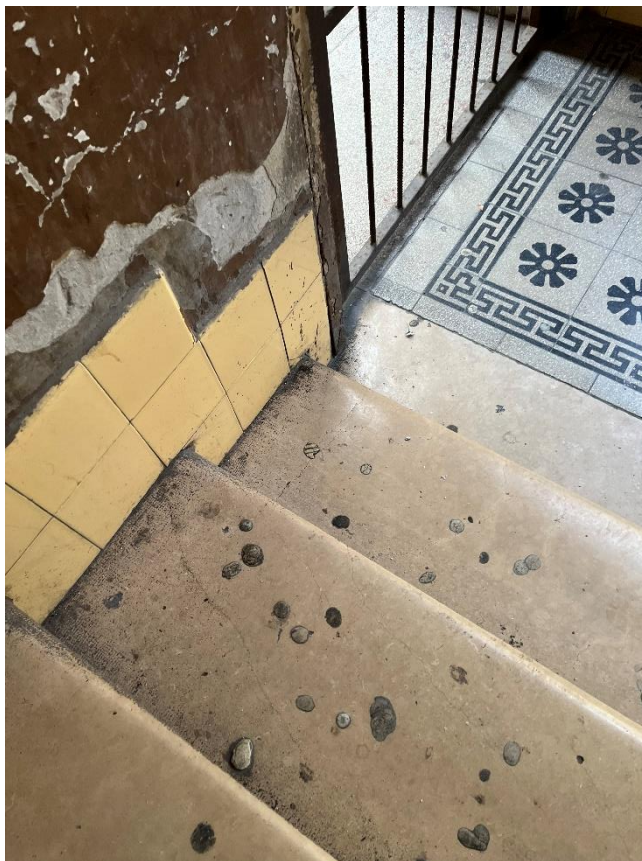
50. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar felülről nézve – 1



51. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar felülről nézve – 2



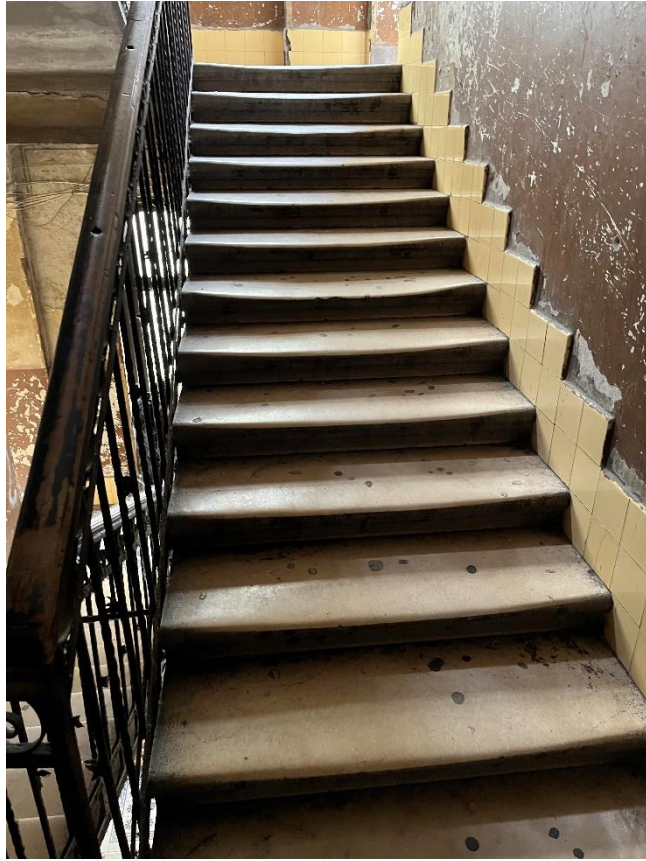
52. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar felülről nézve – 1



53. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar felülről nézve – 2



54. számú kép: 2. emeletre vezető lépcsőkar felülről nézve – 1



55. számú kép: 2. emeletre vezető lépcsőkar felülről nézve – 2



56. számú kép: 2. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar felülről nézve



57. számú kép: 1. emeletre vezető lépcsőkar felülről nézve



58. számú kép: 1. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar felülről nézve



59. számú kép: 1. emeletre vezető lépcsőkar 7. és 8. lépcsőfoka – keresztirányú repedések



60. számú kép: 2. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 1. és 2. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



61. számú kép: 2. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 3. és 4. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



62. számú kép: 2. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 5. és 6. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



63. számú kép: 2. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 11. és 12. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



64. számú kép: 2. emeletre vezető lépcsőkar 1. és 2. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



65. számú kép: 2. emeletre vezető lépcsőkar 3. és 4. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



66. számú kép: 2. emeletre vezető lépcsőkar 5. és 6. lépcsőfoka – 6. lépcsőfokon lévő keresztirányú repedés



67. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 1. és 2. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



68. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 3. és 4. lépcsőfoka – keresztirányú repedések



69. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 5. és 6. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



70. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 7. és 8. lépcsőfoka – keresztirányú repedések



71. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 9. és 10. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



72. számú kép: 3. emelet pihenőszintjére vezető lépcsőkar 11. és 12. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



73. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar 1. és 2. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



74. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar 3. és 4. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



75. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar 5. és 6. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



76. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar 7. és 8. lépcsőfoka – hosszirányú repedések



77. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar 9. és 10. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések



78. számú kép: 3. emeletre vezető lépcsőkar 11. és 12. lépcsőfoka – hossz- és keresztirányú repedések