

SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

A BUDAPEST VII. KER., CSÁNYI UTCA 10. SZÁM ALATTI INGATLANON LÉVŐ ÉPÜLETBEN TAPASZTALHATÓ VIZESEDÉSI PROBLÉMÁK SZAKÉRTŐI VIZSGÁLATÁRÓL



MEGBÍZÓ: E V I N E r z s é b e t v á r o s i
Ingatlangazdálkodási Nonprofit Zrt.
1071 Budapest, Damjanich utca 12.

KÉSZÍTETTE:

M U S Z E L Y P É T E R
o k l . é p í t ő m é r n ö k
épületszigetelő szakmérnök
épületenergetikai szakmérnök
építésügyi szakértő
nyilv. szám: 01-14365
igazságügyi szakértő
nyilv. szám: 010622

Muszely Péter
igazságügyi szakértő
ingatlan-értékbecslés, épületszerkezet,
épületfizika, épületenergetika,
építési szakipar, építési beruházás
szakterületeken
Nyilvántartási szám: 010622

Budapest, 2023. június 5.

TARTALOMJEGYZÉK

CÍMOLDAL	1
TARTALOMJEGYZÉK	2
1./ A MEGBÍZÁS	3
2./ ELŐZMÉNYEK	3
3./ A SZAKÉRTŐI FELADAT	3
4./ A SZAKÉRTŐI VIZSGÁLAT MÓDSZERE	3
4.1./ HELYSZÍNI SZEMLE	3
4.2./ AZ ÁLTALÁNOS DIAGNOSZTIKAI MÓDSZER ISMERTETÉSE	4
4.3./ MŰSZERES VIZSGÁLATOK	5
4.4./ LABORVIZSGÁLATOK	5
5./ JOGSZABÁLYI ÉS SZAKMAI ELŐÍRÁSOK	6
5.1./ FIGYELEMBE VETT JOGSZABÁLYOK ÉS SZAKMAI ELŐÍRÁSOK	6
5.2./ ÉPÜLETEKKEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK	6
5.3./ ÁLTALÁNOS SZAKMAI SZABÁLYOK	8
5.4./ SZÁRAZSÁGI KÖVETELMÉNYEK	9
5.5./ FOGALMI MAGYARÁZATOK	10
6./ SZAKÉRTŐI MEGÁLLAPÍTÁSOK	11
6.1./ AZ ÉPÜLET FŐBB SZERKEZETEI	11
6.2./ A SZEMLE SORÁN TAPASZTALT MŰSZAKI ÁLLAPOT BEMUTATÁSA	11
6.3./ MÉRÉSI EREDMÉNYEK	13
6.4./ MINTAVÉTELI EREDMÉNYEK	14
6.5./ MŰSZAKI ÁLLAPOT ÉRTÉKELÉSE	17
6.6./ A VIZESEDÉSEK OKAI	18
6.7./ JAVASLAT A TOVÁBBI TEENDŐKRE	19
7./ ÖSSZEFOGLALÁS, SZAKÉRTŐI VÁLASZOK	22
8./ MEGJEGYZÉSEK, FELTÉTELEZÉSEK, KORLÁTOZÁSOK	23

MELLÉKLET:

LABORVIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

1./ A MEGBÍZÁS

EVIN Erzsébetvárosi Ingatlangazdálkodási Nonprofit Zrt. (1071 Budapest, Damjanich utca 12.) megbízást adott a MOLIMENT Mérnöki Kft. (székhely: 1184 Budapest, Egressy Gábor utca 21. képviseli: Muszely Péter) számára. A megbízás szerint a szakértői feladat a Budapest VII. kerület, Csányi utca 10. szám (34113 helyrajzi szám) alatti ingatlanon lévő épületben tapasztalható vizesedés szakértői vizsgálata, a kiváltó okok, valamint a javítási mód meghatározása.

A MOLIMENT Mérnöki Kft. nevében Muszely Péter okl. építőmérnök, épületszigetelő szakmérnök, épületenergetikai szakmérnök, igazságügyi szakértő (szakterület: épületszerkezet, építési szakipar, épületfizika, épületenergetika, építési beruházás, ingatlan-értékbecslés), a MOLIMENT Mérnöki Kft. ügyvezetője elfogadta a megbízást.

A szakértői munkába bevonásra került Szutor Tamás okl. építészmérnök, épületszigetelő szakmérnök, műemlék-épületdiagnosztikai szakértő, épületenergetikai tanúsító is.

2./ ELŐZMÉNYEK

Megbízó az épület felújítását tervezi. Tekintettel arra, hogy vizesedési problémák tapasztalhatók az épületen, melyek a rendeltetésszerű használatot korlátozzák, szükségessé vált a probléma okainak szakértői vizsgálata, és lehetséges javítási módjainak meghatározása.

3./ A SZAKÉRTŐI FELADAT

A megbízás értelmében a szakértői feladat a Budapest VII. kerület, Csányi utca 10. szám alatti épület vizsgálata alapján a következő kérdések megválaszolása:

1. Milyen vizesedéssel összefüggő problémák tapasztalhatók az épületen?
2. Mi a hibák oka?
3. Értékelje a kialakult helyzetet!
4. Hogyan lehet javítani a hibákat?

4./ A SZAKÉRTŐI VIZSGÁLAT MÓDSZERE

4.1./ HELYSZÍNI SZEMLE

Jelen szakértői vélemény helyszíni szemrevételezéses, műszeres és mintavételezéses vizsgálati módszerrel készült, valamint laborvizsgálatokra is sor került. A helyszíni szemlére előzetes egyeztetés után először 2023. április 26-án, majd a mintavételezésre május 19-én került sor. A szemlék során a vizsgált épület érintett részei részletesen bejárásra és felmérésre kerültek.

4.2./ AZ ÁLTALÁNOS DIAGNOSZTIKAI MÓDSZER ISMERTETÉSE

Az épületdiagnosztikai vizsgálat a meglévő épületek általános és részletes állapot-meghatározó módszere. Mivel minden esetben összetett műszaki állapotról van szó, ez mindig együtt jár az általános építészeti, az épületszerkezeti, a teherhordó szerkezeti és adott helyzettől, az adott szakértői feladattól függően az épületgépészeti és az épület elektromos állapotfelméréssel.

A megépült szerkezetek diagnosztikai vizsgálata önmagában is összetett feladat. Kapcsolatban van a rendeltetésszerű funkcióval, a tartószerkezeti rendszer felépítésével (harántfalas, hosszfőfalas, vázas stb.), az épületszerkezeti felépítéssel (alkalmazott építőanyagok, rétegződés, szerkezeti vastagságok, csomóponti kialakítások stb.), valamint az épületekkel szemben támasztott igényekkel, követelményekkel (akusztika, hőtechnika, szárazság, tűzbiztonság, higiénia stb.).

A felsorolt, látszólag nem kifejezetten épületszerkezeti problémáknak legtöbb esetben használati–funkcionális vonzata is van. A megépült szerkezetek diagnosztikai vizsgálatának célja tehát, hogy a rendelkezésre álló dokumentumok és az újabb vizsgálati adatok alapján meghatározza az adott megépült szerkezetek műszaki állapotát, és ezt figyelembe véve döntsön azok rendeltetésszerű funkcionális használatra való alkalmasságáról, későbbi fejlesztéséről. Az így szerzett műszaki információk alapján határozhatók meg az épület további sorsával kapcsolatos további teendők.

A műszaki állapot felülvizsgálat tehát az általános állapotvizsgálaton túlmenően lényegében épületszerkezeti felülvizsgálatot jelent.

Az épületdiagnosztikai vizsgálatokat az alábbi sorrendben célszerű elvégezni:

- alapadatok beszerzése,
- épületszerkezet-meghatározás, épületszerkezet-azonosítás,
- épületszerkezetek műszaki állapotának felülvizsgálata, hibafelderítés, kárvizsgálat,
- a felülvizsgálati eredmények értékelése, épületszerkezeti követelmények igazolása, épületszerkezetek minősítése, döntések,
- valamint az épület rendeltetésszerű használatához szükséges műszaki teendők meghatározása.

Az alapadatokból a vizsgálatot megelőzően szerzett műszaki információk segítséget adnak a részletes épületszerkezet meghatározáshoz és legtöbb esetben meghatározzák a vizsgálat lebonyolításának módszerét.

Az épületszerkezetek állapotát alapadatként helyszíni szemrevételezéssel is meg lehet határozni. Ennek során a vizsgálat időpontjában szemmel látható károsodások egy része is előzetesen felmérhető és ez a további, részletes vizsgálatok módszerét meghatározza.

4.3./ MŰSZERES VIZSGÁLATOK

A szemle során nedvességmérős vizsgálatokra is sor került. A mérés során TESTO 616 típusú anyagnedvesség mérő műszer került alkalmazásra. A műszer a vízmolekulák azon képességét használja fel, hogy azok képesek az elektromos mezőket tompítani és ezáltal azokat módosítani. Az elektromos mező a kapcsolólemezen keresztül benyomul az anyagba, és mintegy 5 cm mélyen mérőmezőt alakít ki. A mérési eredmény kijelzése tömegszázalékban történik, ami az anyag száraz tömegével van összehasonlítva. A következő táblázat szerint minősíthető a szerkezet:

Nedvességi fokozat	Tömeg%	Telítettség
légszáraz	<4m%	<20%
kissé nedves	4–8m%	20–40%
közepesen nedves	8–12m%	40–60%
erősen nedves	12–16m%	60–80%
vizes	>16m%	>80%

4.4./ LABORVIZSGÁLATOK

A laborvizsgálatok célja egyrészt a tényleges nedvességtartalom megállapítása, mely az előző pont szerinti táblázat alapján értékelhető, másrészt a falazatban lévő vízoldható sótartalom meghatározása. A szerkezetbe felszívódó nedvesség ugyanis magával viszi a benne lévő oldott anyagokat is, majd miután a víz a felületen elpárolog, a sók visszamaradnak. Ezek fajtájából lehet következtetni a víz eredetére (talajvíz, szennyvíz, csapadék stb.), mennyiségük pedig utal a nedvesedés mértékére, valamint meghatározza a felújítás lehetséges módjait. A sótartalom alapján a következő táblázatok szerint minősíthető a szerkezet:

Sószennyezettségi fokozat	Sótartalom
alig sószennyezett	<0,1 tömeg%
kissé sószennyezett	0,1-0,5 tömeg%
közepesen sószennyezett	0,5-1,5 tömeg%
erősen sószennyezett	1,5-2,5 tömeg%
kiemelkedően sószennyezett	>2,5 tömeg%

	ÖSSZES OLDHATÓ SÓTARTALOM [tömeg%]		
	Csekély terhelés	Közepes terhelés	Magas terhelés
Kloridok	<0,20	0,20-0,50	>0,50
Nitrátok	<0,10	0,10-0,30	>0,30
Szulfátok	<0,50	0,50-1,50	>1,50

5./ JOGSZABÁLYI ÉS SZAKMAI ELŐÍRÁSOK

5.1./ FIGYELEMBE VETT JOGSZABÁLYOK ÉS SZAKMAI ELŐÍRÁSOK

A szakvélemény készítése során a következő jogszabályok és szakmai előírások kerültek elsődlegesen figyelembe vételre:

- 1997. évi LXVI. törvény az épített környezet alakításáról és védelméről (Étv.),
- 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről (OTÉK),
- 2/2019. sz. , Építésügyi Műszaki Irányelv – Falazott szerkezetek nedvesség- és sóvizsgálata,
- 3/2022. . sz. , Építésügyi Műszaki Irányelv – Falazott szerkezetű épületek talajból származó nedvességhatások és sók elleni utólagos védelmének tervezése,
- Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok Magyarországi Szövetsége (ÉMSZ) által kiadott Talajnedvesség és talajvíz elleni szigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei.

5.2./ ÉPÜLETEKKEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK

Az épületek létesítésére vonatkozó követelményeket az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (OTÉK) szabályozza.

A jogszabály egyes előírásai a következők (kivonat):

50. § (3) Az építménynek meg kell felelnie a rendeltetési célja szerint

- a) az állékonyság és a mechanikai szilárdság,
- b) a tűzbiztonság,
- c) a higiénia, az egészség- és a környezetvédelem,
- d) a biztonságos használat és akadálymentesség,
- e) a zaj és rezgés elleni védelem,
- f) az energiatakarékosság és hővédelem,
- g) az élet- és vagyonvédelem, valamint
- h) a természeti erőforrások fenntartható használata

alapvető követelményeinek, és a tervezési programban részletezett elvárásoknak.

(3a) Az alapvető követelmények kielégítését a vonatkozó magyar nemzeti szabvány alkalmazásával vagy más, a követelmények legalább ezzel egyenértékű teljesítését biztosító megoldással lehet teljesíteni. Építményeket úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy - a tervezési programban meghatározott típusú - megújuló energiaforrás berendezésének beépítési vagy csatlakozási lehetősége az építmény szerkezetének jelentős mértékű megbontása nélkül biztosított legyen.

(4) Építési célra szolgáló anyagot, szerkezetet, berendezést építménybe beépíteni csak a jogszabályokban meghatározott feltételek szerint szabad.

(5) Az építményt és annak részét, szerkezetét, beépített berendezését és vezetékhálóját úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy azok karbantartás, korszerűsítés, esetleges csere céljából - a csatlakozó szerkezetek állékonyságának veszélyeztetése nélkül - hozzáférhetőek legyenek, valamint azok a magyar nemzeti szabványok által megkövetelt biztonsággal

- a) feleljenek meg a tervezett vagy becsült élettartamuk alatt - a rendeltetési céljuknak megfelelő biztonsággal - az állékonyság és a mechanikai szilárdság, valamint a rendeltetésszerű és biztonságos használat követelményeinek,
- b) nyújtsanak védelmet a várható hatások okozta ártalmak ellen az építmény rendeltetésszerű használata során, és
- c) feleljenek meg és álljanak ellen a várható mértékű terheléseknek, hatásoknak.

Higiénia, egészség- és környezetvédelem

53. § (1) Az építményt és részeit, az önálló rendeltetési egységet, helyiséget úgy kell megvalósítani, ehhez az építési anyagot, épületszerkezetet, beépített berendezést és vezetékhálóját úgy kell megválasztani és beépíteni, hogy a környezet higiéniáját és a rendeltetésszerű használók egészségét ne veszélyeztesse

- a) mérgező gázok keletkezése és kibocsátása,
- b) légszennyező és más veszélyes anyagok keletkezése,
- c) veszélyes sugárzás,
- d) szennyezett víz, föld, szilárd és folyékony hulladék,
- e) az építmény felületein káros nedvesedés keletkezése, megmaradása,
- f) elektrosztatikus feltöltődés,
- g) vegyi és korróziós hatás,
- h) biológiai kártevők megtelepedése, elszaporodása,**
- i) káros mértékű zaj és rezgés,
- j) fényszennyezés.

(2) Az építmények megvalósítása és rendeltetésszerű használata során biztosítani kell

- a) a helyiségek rendeltetésének megfelelő szellőzési, fűtési, természetes és mesterséges megvilágítási lehetőséget,
- b) a helyiségek nedvesség (csapadékvíz, talajvíz, talajpára, üzemi víz stb.) elleni védelmét, a páratartalom kicsapódása elleni védelmét,**
- c) megfelelő mennyiségű és minőségű használati és ivóvizet,
- d) a használat során keletkező szennyvíz és füstgáz elvezetésének lehetőségét, a hulladékok átmeneti tárolásának és eltávolításának lehetőségét,
- e) az előírt mértékű földelést és villámvédelmet,
- f) a tisztíthatóság és a karbantarthatóság lehetőségét,
- g) az egyes önálló rendeltetési egységek egymástól független, zavartalan rendeltetésszerű használati lehetőségét.

Energiatakarékosság és hővédelem

56. § (1) Az építményt és annak részeit úgy kell tervezni és megvalósítani, ehhez az építési terméket megválasztani és beépíteni, hogy a rendeltetésszerű és biztonságos használathoz szükséges energiafelhasználás a lehető legkisebb legyen. A megújuló energiaforrásból származó energia felhasználásának lehetőségét a tervezési programban minden esetben vizsgálni kell.

(2) Az építmény térelhatároló szerkezetei és épületgépészeti berendezései – az energetikai, a hőtechnikai és a tűzvédelmi előírásoknak megfelelően – együttesen legyenek alkalmasak a helyiségek rendeltetésének megfelelő, előírt légállapot biztosítására.

Építmények egyes hatások elleni védelme

57. § (1) Az építményt és részeit védeni kell az állékonyságot, mechanikai szilárdságot és a rendeltetésszerű használatot veszélyeztető vegyi, korróziós és biológiai hatásoktól, továbbá a víz, a nedvesség (talajvíz, talajnedvesség, talajpára, csapadékvíz, üzemi víz, pára stb.) káros hatásaival szemben.

(2) A talaj irányából ható nedvességhatások ellen vízhatlan szigeteléssel kell megvédeni a huzamos tartózkodásra, az értékek és műkincsek tárolására szolgáló helyiségeket, továbbá minden olyan helyiséget, amelynek rendeltetése ezt szükségessé teszi, valamint minden olyan épületszerkezetet, amely nedvesség hatására jelentős szilárdságcsökkenést vagy egyéb károsodást szenvedhet.

Mindezek alapján kijelenthető, hogy nem csak általános elvárás, hanem jogszabályi követelmény is az épületek vizesedésének elkerülése.

5.3./ ÁLTALÁNOS SZAKMAI SZABÁLYOK

Az előbbieken túlmenően az épületeknek a következő követelményeknek is meg kell felelniük:

Épületszerkezeti követelmények

A szerkezeteknek azok típusától függően különböző követelményeket (pl. merevség, szilárdság, hőátbocsátás, nedvességgel szembeni ellenállás, kopásállóság, rögzítés, együttdolgozás stb.). Ezeket a követelményeket nem jogszabályok, hanem szabványok illetve műszaki irányelvek, gyártói előírások szabályozzák.

Funkcionális követelmények

Az épületeknek és szerkezeteiknek alkalmasnak kell lennie a megfelelő használatra, hasznosíthatóságra.

Esztétikai követelmények

Az épület az építészeti szándék és kifejezés hordozója, tehát szerkezeteinek, felületeinek kedvező kialakítása, azaz anyaguknak, színüknek helyes megválasztása és egyes elemeinek szép és arányos formálása alapvető követelmény.

Kiviteli és gazdaságossági követelmények

A megépült szerkezetek tartósak legyenek, a várható élettartam előtt ne menjenek tönkre, ne igényeljenek rendszeres javítást.

5.4./ SZÁRAZSÁGI KÖVETELMÉNYEK

A védendő helyiség rendeltetésétől függően eltérő szárazsági követelmények különböztethetők meg:

Teljes szárazsági igény (porszárazság)

Huzamos emberi tartózkodás céljára (pl. lakás, iroda, munkahely, kórház, iskola), nedvességre érzékeny technológiákkal üzemelő, vagy ilyen anyagok tárolására (pl. papír, élelmiszer, vegyi anyagok, mikroelektronika) szolgáló tereknél a relatív páratartalom felső határértéke a meghatározó. Ilyen követelmény esetén a szerkezeteken nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. Ennek kielégítéséhez a nedvességokozó fajtájától függő teljesítményű vízhatlan szigetelés szükséges.

Fokozott szárazsági igény

A szerkezeten – külön szabványokban 24 óra alatt egységnyi felületre vonatkozóan – meghatározott páramennyiség áthatolhat a szerkezet károsítása nélkül, de ennek azonos idő alatt el kell párolognia. A szerkezeteken nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. A légnedvesség szabályozása ilyen terekben kizárólag gépészeti eszközökkel biztosítható. Nedvesség elleni utólagos védelem esetén abban az esetben alkalmazható, ha a korábbi rendeltetés nem változtatható és teljes szárazságot igényelne, valamint ha a szerkezetek száradása nem biztosítható a használatbavétel előtt.

Viszonylagos szárazsági igény

A szerkezeten – külön szabványokban 24 óra alatt egységnyi felületre vonatkozóan – meghatározott vízmennyiség áthatolhat a szerkezet károsítása nélkül, de nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. A légnedvesség szabályozását legalább szellőztetéssel biztosítani kell. Viszonylagos szárazság engedhető meg garázsokban, tüzelőanyag, valamint nedvességre nem érzékeny iparcikkek és élelmiszerek (pl. zöldség, gyümölcs, bor) tárolására szolgáló helyiségekben, valamint óvóhelyeken. A viszonylagos szárazsági követelmény eléréséhez a nedvességokozó fajtájától függő teljesítményű vízzáró szigetelést is lehet alkalmazni.

5.5./ FOGALMI MAGYARÁZATOK

Talajvíz

Kétféle talajvíz különböztethető meg:

(Állandó) Talajvíz

A talajszemcsék közötti üregeket kitöltő, állandóan meglévő szabad víz, amely nem áramlik. Az épületszerkezetekre a bemelegítési mélységtől függő hidrosztatikai nyomást fejt ki.

Időszakos talajvíz

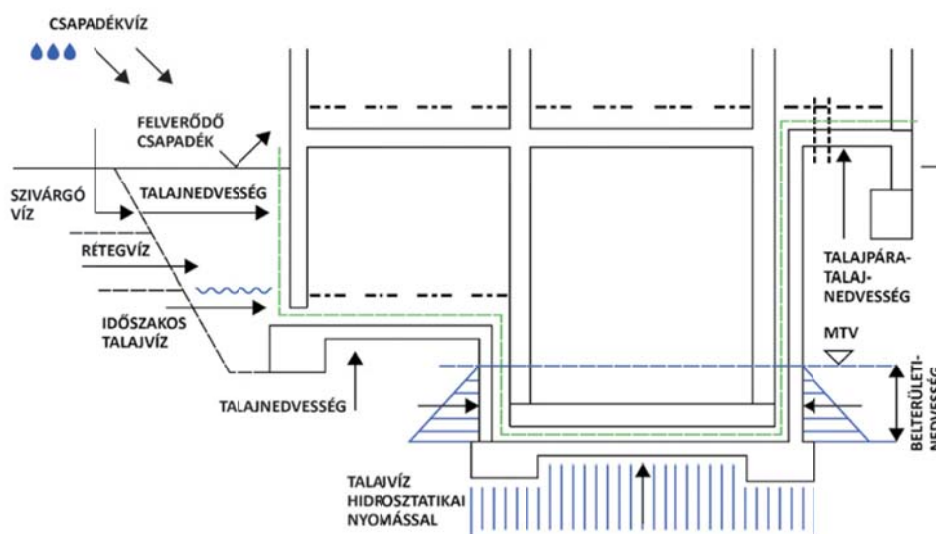
Időszakosan megjelenő, elvezetés nélkül hidrosztatikai nyomást kifejtő szivárgó, réteg-, illetve torlaszvíz. Megjelenése lejtős terepen és sík terepszint alatti lejtős vízzáró talajrétegek esetén minden esetben várható.

- Szivárgó víz: vízzáró talajréteg felszínén felgyülemlett áramló talajvíz és/vagy leszivárgott csapadékvíz.
- Rétegvíz: vízzáró talajrétegek között bezárt talajvíz.
- Torlaszvíz (duzzasztott víz): a lejtős vízzáró talajréteg felett összegyűlt, az épület által visszaduzzasztott víz.

A gyengén vízáteresztő talajokban kialakított munkagödörbe szivárgó és felgyűlő víz is képezhet időszakos torlaszvizet, így azzal azonos módon kell kezelni.

Talajnedvesség

A talajvízből a kapilláris felszívódás hatására, a talajszemcsék felületén megtapadt és vízfilmeket képező úgynevezett kötött víz. A talajnedvesség nem fejt ki hidrosztatikai nyomást.



1. ábra: Talajjal érintkező szerkezeteket érő nedvességhatások

6./ SZAKÉRTŐI MEGÁLLAPÍTÁSOK

6.1./ AZ ÉPÜLET FŐBB SZERKEZETEI

A vizsgált épület alápincézett, földszint + kétemeletes, zárt sorú beépítésű, zárt belső udvaros, függőfolyosós, hagyományos szerkezeti kialakítású. Az alapozás vélhetően vegyes szerkezetű sávalap, a felmenő falak döntően tömör téglából, részben terméskőből (mészkőből) épültek. A homlokzat vakolt, kiegészítő homlokzati hőszigetelés nem készült. A lábazat az épület egy részén cementes vakolattal ellátott. A pinceszint felett téglaboltozat található, a felsőbb szinteken vélhetően poroszsüveg vagy fagerendás födém készült. A tető hagyományos ácsszerkezetű magastető, kerámia cserépfedéssel. A nyílászárók többnyire faszerkezetűek.

6.2./ A SZEMLE SORÁN TAPASZTALT MŰSZAKI ÁLLAPOT BEMUTATÁSA

A helyszíni szemle során a következő műszaki állapot volt tapasztalható:



1. kép:

Az épület utcai homlokzata



2. kép:

A kapualjban vakolatleválás és javítás nyomai láthatók



3. kép:

Az épület udvari homlokzata



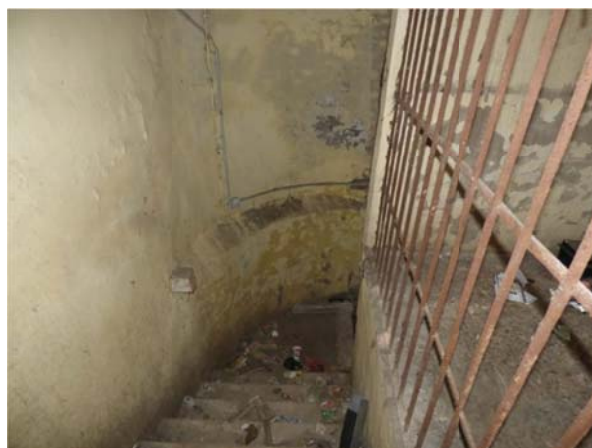
4. kép:

Az udvari homlokzaton jelentős vakolathiányok láthatók



5. kép:

Jelentős vizesedésnyomok a lépcsőházban



6. kép:

Jelentős vizesedésnyomok a pincelejárónál



7. kép:

Festék leválás
az egyik földszinti lakás falán



8. kép:

Vizesedés nyomok
az egyik földszinti lakás falán



9. kép:

Vizesedés nyomok
az egyik földszinti lakás falán



10. kép:

Vizesedés nyomok
az egyik földszinti lakás falán

6.3./ MÉRÉSI EREDMÉNYEK

A helyszíni nedvességmérések a padló közelében számos mérési helyen erősen nedves szerkezeteket jeleztek.



11. kép:

Földszinti fal, méréshatáron túli érték,
telített szerkezet



12. kép:

Kapualj, erősen nedves szerkezet



13. kép:

Földszinti fal, vizes szerkezet



14. kép:

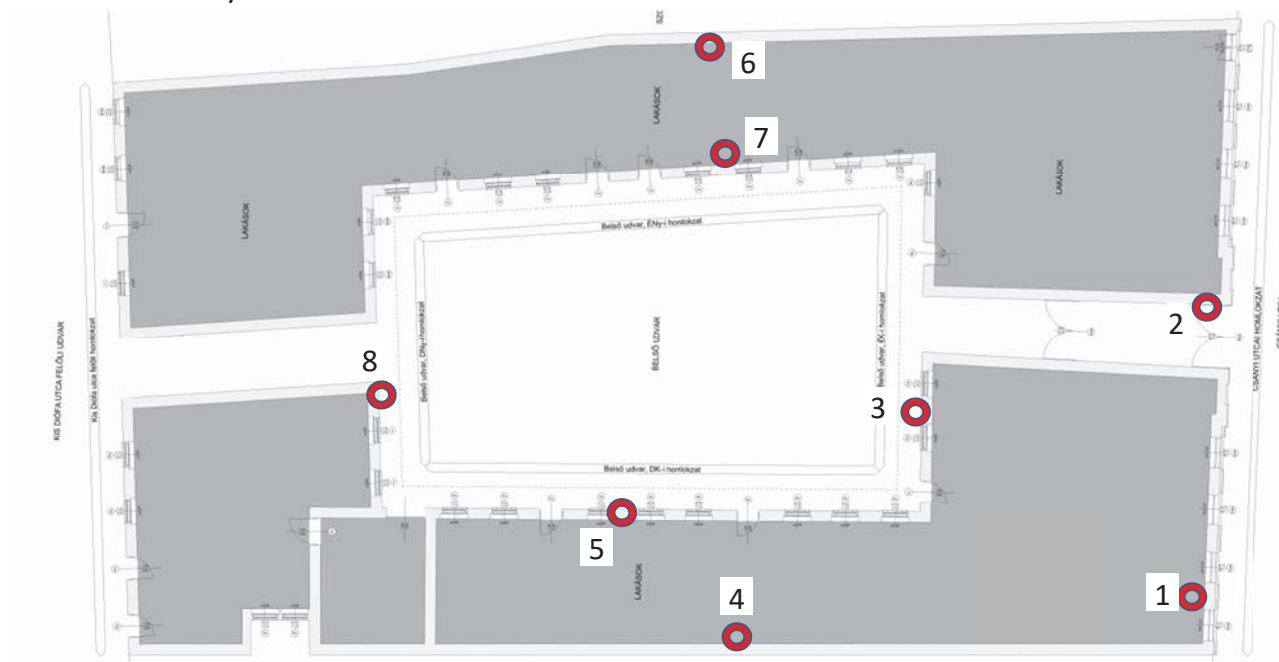
A nedvesség mértéke felfelé csökken

6.4./ MINTAVÉTELI EREDMÉNYEK

A szakértői munka során laborvizsgálatokra is sor került furatpor- és vésett minták alapján. A mintákat a padló/terepszint felett kb. 10 cm-es magasságban (Alsó) és kb. 1 m-es magasságban (Felső), két mélységben, a falsíktól kb. 5 cm-re (Külső) és falközépen (Belső) vettük. A minták jelölése ez alapján: AK: alsó-külső, AB: alsó-belső, FK: felső-külső, FB: felső-belső. A vésett minták „T” jelölést kaptak, mivel azokon telítési nedvességtartalmat vizsgáltunk.

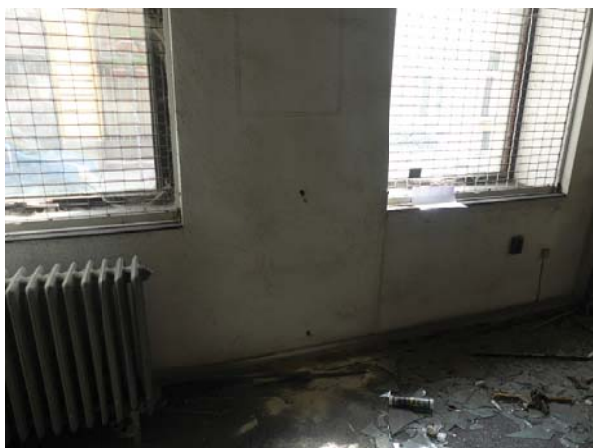
A külső minták esetén nedvességtartalom és sótartalom, a belső minták esetén csak nedvességtartalom vizsgálat történt. Ahol az összes sótartalom elérte a 0,5 m/m%-ot, ott az anionok típusa is meghatározásra került.

A mintavételi helyek:



Jelmagyarázat:

1 mintavételi pont helye és száma



15. kép:

1-es mintavételi hely



16. kép:

2-es mintavételi hely



17. kép:
3-as mintavételi hely



18. kép:
4-es mintavételi hely



19. kép:
5-ös mintavételi hely



20. kép:
6-os mintavételi hely



21. kép:
7-es mintavételi hely



22. kép:
8-as mintavételi hely

A laborvizsgálati eredmények a következők:

Minta jele	Nedvesség-tartalom % (m/m)	Nedvességi fokozat	pH	Összes sótartalom % (m/m)	Sószenye-zettség	Vízoldható		
						Cl ⁻ % (m/m)	SO ₄ ²⁻ % (m/m)	NO ₃ ⁻ % (m/m)
CS10 1AB	1,3	légszáraz						
CS10 1AK	1,2	légszáraz	8,2	0,65	közepesen	0,12	0,11	0,19
CS10 1FB	0,5	légszáraz						
CS10 1FK	0,9	légszáraz	9,3	0,09	alig	-	-	-
CS10 2AB	10,3	közepesen nedves						
CS10 2AK	7,5	kissé nedves	9	0,31	kissé	-	-	-
CS10 2FB	6,3	kissé nedves						
CS10 2FK	6,2	kissé nedves	8,5	0,45	kissé	-	-	-
CS10 3AB	0,4	légszáraz						
CS10 3AK	2,1	légszáraz	7,9	0,14	kissé	-	-	-
CS10 3AT	2,1	légszáraz						
CS10 3FB	0,7	légszáraz						
CS10 3FK	0,3	légszáraz	8,1	0,37	kissé	-	-	-
CS10 3FT	16,6	vizes						
CS10 4AB	9,2	közepesen nedves						
CS10 4AK	3,2	légszáraz	8,3	0,52	közepesen	0,08	0,12	0,13
CS10 4FB	3,3	légszáraz						
CS10 4FK	4,3	kissé nedves	7,7	0,94	közepesen	0,06	0,38	0,15
CS10 5AB	16,5	vizes						
CS10 5AK	11,3	közepesen nedves	8,6	0,13	kissé	-	-	-
CS10 5FB	3,7	légszáraz						
CS10 5FK	2,5	légszáraz	8,3	0,15	kissé	-	-	-
CS10 6AB	4,5	kissé nedves						
CS10 6AK	2,2	légszáraz	7,5	1,13	közepesen	0,06	0,57	0,08
CS10 6FB	1,6	légszáraz						
CS10 6FK	2,6	légszáraz	8,1	2,17	erősen	0,22	0,58	0,63
CS10 7AB	6,8	kissé nedves						
CS10 7AK	7,9	kissé nedves	8,3	0,62	közepesen	0,09	0,23	0,07
CS10 7FB	0,8	légszáraz						
CS10 7FK	1,4	légszáraz	8,5	0,96	közepesen	0,28	0,08	0,25
CS10 8AB	16	vizes						
CS10 8AK	16,8	vizes	9	0,1	kissé	-	-	-
CS10 8FB	13,3	erősen nedves						
CS10 8FK	9,1	közepesen nedves	8,1	0,27	kissé	-	-	-
CS10 8FT1	4,9	kissé nedves						
CS10 8FT2	23,1	vizes						

A CS10 3AT jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 26,1 % (m/m), telítettsége: 8,0 %.

A CS10 3FT jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 16,6 % (m/m), telítettsége: 100 %.

A CS10 8FT1 jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 28,2 % (m/m), telítettsége: 17,4 %.

A CS10 8FT2 jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 32,8 % (m/m), telítettsége: 70,4 %.

A minták nedvességtartalma nagy szórást mutat, a légszárastól a vizesig minden előfordul. Jellemzően az alsó, ill. belső minták nedvesebbek, mint a felsők, valamint a külsők. Ez a karakterisztika alulról jövő nedvességre utal, vagyis minden bizonnyal a talajnedvesség szívódik fel a falakba, és a fal felületén elpárolog.

Sótartalom szempontjából szintén nagy a szórás, ugyanakkor van több közepesen sószennyezett, ill. egy minta sótartalma már az erősen szennyezett kategóriába esik. Több mintában közepes, ill. egyben magas a nitrátion jelenléte. Ez fekáliás szennyeződésre, ürülék tartalmú talajvízre, esetleg csatornaszivárgásra utal. A közepes kloridion tartalom ugyanezekben a helyeken jellemző, mely szintén a szennyvíz jelenlétét jelezheti, de a téli sózás hatása is benne lehet. Ezen sók jelenléte a higroszkópos tulajdonságuk miatt kedvezőtlen, ugyanis a levegő nedvességtartalmát is képesek megkötni, ezáltal nedvesítik a szerkezetet, valamint feloldódva, majd újra kristályosodva károsítják a vakolatot, falazatot. A szulfátion a talajvíz/talajnedvesség jelenlétére utal.

6.5./ MŰSZAKI ÁLLAPOT ÉRTÉKELÉSE

A helyszíni szemrevételezéses és műszeres vizsgálatok, valamint a laborvizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy jelentős lábazati vizesedések tapasztalhatók az épület körítő falainak lábazati részein. A kialakult állapotot több szempont miatt is meg kell szüntetni:

- Huzamos emberi tartózkodásra szolgáló terekben követelmény a porszárazság.
- A nedvesedés állagvédelmi szempontból sem elfogadható. A nedves szerkezetek, ill. a felületképzések (vakolat, glett, festés, tapéta) ugyanis hamarabb mennek tönkre, élettartamuk jelentősen lerövidül a nedvességterhelés hatására.
- A nedves felületeken meg tudnak telepedni a penészgombák, megindulhat a penészesedés.
- A vizesedéssel, penészesedéssel érintett helyiségek korlátozottan használhatók, a használati komfort nagymértékben romlik.
- A penészesedés egészségügyi problémákat (pl. asztma, allergia) okozhat a helyiségben huzamosabb ideig tartózkodóknak.
- A penésztől kellemetlenné, dohossá válik a levegő.
- A károsodó szerkezetek miatt fokozott karbantartásra, gyakoribb felújításra van szükség.
- A nedves szerkezetek gyengébb hőszigetelő képességgel rendelkeznek, így romlik az épület energiahatékonysága.
- A gyengébb hőszigetelő képességű szerkezetek belső felületi hőmérséklete hideg időjárás esetén alacsonyabb, mely fokozza a penészképződést.
- Kedvezőtlen a penészes fal, a leváló vakolat és festés, valamint az elszíneződő felületek látványa is, így esztétikai problémák is fellépnek.

Mindezen okok miatt a vizsgált épület nem elégíti ki az épületekkel kapcsolatban támasztott állagvédelmi, tartóssági, szárazsági, egészségügyi, energetikai, gazdaságossági, használati és esztétikai szempontokat. A kialakult műszaki állapot megszüntetése az épület rendeltetésszerű és biztonságos, az elvárható használati komfortot biztosító feltétele miatt elengedhetetlen.

6.6./ A VIZESEDÉSEK OKAI

A helyzet megértéséhez szükséges tudni, hogy a talajban mindig számolni kell nedvességgel. Ha a talajvíz szintje mélyebben is van, a talajszemcsék között mindig van nedvesség, mely egyrészt a felszínről beszivárgó csapadékból, másrészt a talajvízből felszívódó nedvességből adódik össze. Mivel a falat alkotó téglák is pórusos szerkezetű (mint a talaj), így ha külön szerkezet nem akadályozza meg, akkor a nedvesség abba is fel tud szívódni. Ez a jelenség az ún. kapillaritás, magyar nevén a hajszálcsövesesség. A kapillaritás az a fizikai jelenség, melynek során a folyadékok képesek szűk, keskeny térben a gravitációs erő ellenében is mozogni, vagyis a közlekedőedények elve nem érvényesül.

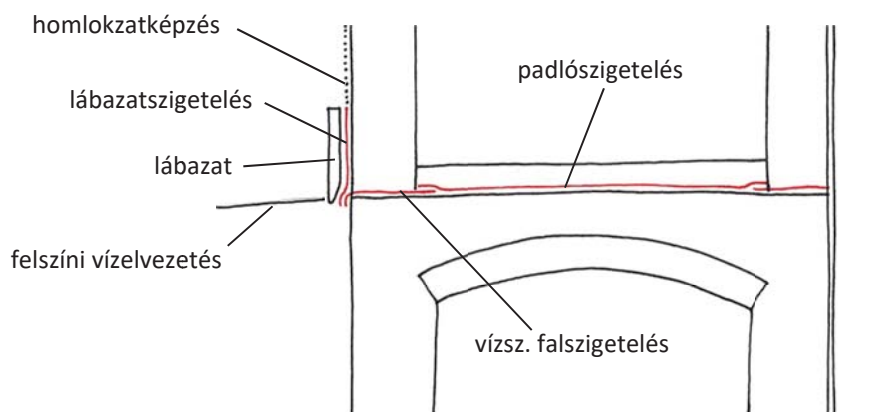
A kapilláris jelenség a folyadék és az azt körülvevő cső közötti intermolekuláris erők miatt lép fel. Ha a cső átmérője elegendően kicsi, akkor a felületi feszültség, valamint a folyadék és a cső közötti adhéziós erők együttes hatása felemeli a folyadékot a gravitáció ellenében.

Mivel az alapvető építőanyagok (téglák, kő, habarcs, beton stb.) kisebb-nagyobb mértékben porózusak, a falszerkezetben lévő mikropillárisokon keresztül a nedvesség a talajból fokozatosan felfelé, ill. a szerkezet belseje felé tud mozogni. Ugyanez a jelenség játszódik le a talajban is, hiszen a talajvíz szintje sokszor alacsonyabban van, mint az épület, a talaj mégis nedves, hiszen annak hézagai szintén kapillárisként működnek.

A talajban lévő nedvesség mellett számolni kell a homlokzatra jutó, ill. a felszínre hulló csapadékkal is, mely közvetlenül is tudja áztatni az épületet, különösen, ha az épület körüli felszín lejtésviszonyai nem megfelelőek, vagy ha vakolata, lábazata hiányos.

Egy nem hasznosított (szigeteletlen) pincével rendelkező épületnek a következő szerkezetekre van szüksége ahhoz, hogy védett legyen a talajból és a csapadékból származó nedvesség ellen:

- vízszintes falszigetelés (a fal keresztmetszetében),
- padlószigetelés,
- lábazatszigetelés,
- lábazati szerkezet (nedvességre nem érzékeny hőszigetelés, vakolat vagy burkolat),
- homlokzatképzés (hőszigetelés, vakolat, burkolat),
- felszíni vízelvezetés.



2. ábra: Épület nedvesség elleni védelmének sémája

A vizsgált esetben egyértelműen kijelenthető, hogy nem megfelelő az épület talajnedvesség elleni szigetelése. Ha készült is ilyen szerkezet az építés korának általános műszaki színvonalán, az mára már tönkrement, így funkcióját nem tudja ellátni.

A hiányzó, ill. tönkrement szigetelések miatt a talajnedvesség folyamatosan „támadja” a szerkezetet. A víz a kapillaritás elvén fel tud szívódni a falazat pórusaiban, és a szerkezetet átnedvesíti. A falazat belsejébe felszívódó nedvesség az oldalfalak felületén próbál elpárologni. Tekintettel arra, hogy egyes szerkezetek (pl. diszperziós festék) gátolják a kipárolgást, így a nedvesség egyre feljebb húzódik a falazatban, ill. megpróbálja „ledobni” a falon lévő rétegeket. A nedves felületek pedig táptalajt biztosítanak a penész számára.

A helyzetet súlyosbítja, hogy a korábbiakban párazáró tulajdonságú cementes vakolattal történt a javítás, mely a nedvesség feljebb húzódását eredményezte. szintén kedvezőtlen, hogy több helyen hiányzik a vakolat, így a csapadék is közvetlenül tudja támadni a falazatot.

Megjegyzendő továbbá, hogy a rendelkezésre álló szakirodalmi adatok szerint a vizsgált ingatlan környezetében magas a mértékadó talajvízszint, így a talajvíz időnként elérheti a pinceszintet is, vagyis vízbetörés sem kizárt.

6.7./ JAVASLAT A TOVÁBBI TEENDŐKRE

Mindenekelőtt a probléma okát kell megszüntetni, vagyis meg kell oldani az épület utólagos nedvesség elleni védelmét, el kell látni az épületet minden szükséges helyen megfelelő szigeteléssel:

- a fal keresztmetszetében (vízszintes falszigetelés),
- a padló felületén (padlószigetelés),
- a lábazon (függőleges lábazati szigetelés és lábazati szerkezet).

A padlószigetelés a padozati rétegrend felbontását követően bevonati vagy lemezes szigeteléssel biztosítható (ezzel egyidejűleg a padozati rétegrend is korszerűsíthető).

A lábazon cementkötésű bevonatszigetelés alkalmazása javasolt. Gondoskodni kell továbbá a lábazat mechanikai védelméről, ill. az épület körüli megfelelő vízelvezetésről is, hogy az épület falazatának nedvességterhelése a lehető legkisebb legyen.

A vízszintes falszigetelés esetén speciális utólagos szigetelési eljárásra van szükség. Az utólagos vízszigetelési megoldások legkorszerűbb módja az injektálás. Ennek több változata létezik mind a felhasznált anyagok, mind pedig az injektálás helye, módja szerint.

Injektálás során a falazatba fúrt lyukakon keresztül olyan anyagot juttatnak a szerkezetbe, mely vagy víztaszítóvá teszi a kapillárisok belső felületét (hidrofobizálás), ezáltal megakadályozza a víz felszívódását, vagy a pórusokat kitöltve elzárja a víz útját.

Az injektálásra alkalmas anyagok tárháza rendkívül széleskörű. Léteznek különböző folyadékok, gyanták, gélek, habok, krémek, habarcok, melyek közül egyeseket a megvásárolt állapotukban kell a szerkezetbe juttatni, másokat a helyszínen kell bekeverni több komponensből az injektálás előtt (vagy közben). Egyes anyagok már önmagukban alkalmasak a pórusok tömítésére vagy hidrofobizálására, míg mások kémiai reakciók hatására térhálósodnak, szilárdulnak, így válnak alkalmassá a feladatra.

A vízzárát ki lehet alakítani egy vízszintes vonalban (a lemezes szigetelések analógiájára), de injektálható akár egy teljes faltömb is (tömbinjektálás). Létezik továbbá olyan módszer, mellyel a szerkezet mögé (pl. a talajba) juttatnak injektáló anyagot, ezáltal ott alakítva ki egy „védvonalat” a szerkezet és a nedvességátvitel között (háttérinjektálás).

A vizsgált esetben – mivel a pinceszint hasznosítását nem tervezik – javasolt injektált vízszintes vízzár kialakítása. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy állagvédelmi szempontból hosszútávon megfontolandó a pinceszint nedvesség elleni védelme is.

A szigetelési munkálatok során alapvető elvként betartandó, hogy a vízszigetelésnek felületfolytonosnak kell lennie. Több technológia együttes alkalmazása esetén szükséges az átmeneti részek fokozott figyelemmel történő kialakítása, vízzáró csatlakoztatása.

A vízutánpótlás megszüntetésén túl szükséges az átnedvesedett falak kiszárítása, sómentesítése, a tönkrement felületek helyreállítása. Ehhez le kell bontani a belső burkolatokat, le kell verni a károsodott vakolatokat, és új, légpórusos, ún. felújító vakolatrendszerrel kell felhordani a felületre.

Az erősen sószennyezett felületek esetén a falak sótelenítése is szükséges, mert a fal már annyi sót tartalmaz, amennyit egy felújító vakolat már nem tud kezelni. Ezek a hidroszkópikus sók a levegő nedvességéből is képesek oldott állapotba kerülni, és kiszáradva újra kristályosodni, károsítva ezáltal a szerkezeteket.

A felújító vakolatrendszer esetén jelenleg kizárólag a WTA rendszerű felújító vakolatrendszerek rendelkeznek nemzetközileg elfogadott műszaki jellemzőkkel:

- magas pórustartalom csekély kapilláristartalom mellett;
- magas páraáteresztő képesség;
- hidrofóbizált pórusszerkezet;
- az erős hidrofóbizálással csökkentett kapilláris vezetőképesség csekély kapilláris nedvességtranszportot eredményez a falazott szerkezet és a vakolat felülete között. A kapillárosokat megszakító nagy pórusokba kerülő víz elpárolog. Így a nedvesség mindösszesen néhány mm mélyen tud a vakolatba behatolni és csak pára formájában jut a felületre. Mindez csökkenti a vízzel oldott sók vándorlását is és a sók a vakolati rendszerben kristályosodnak ki a felület sértetlensége és a rendszer páraáteresztő képességének változtatása nélkül;
- a habarcs összetételétől és homogenitásától függ a hosszútávú működőképessége.

Felújító vakolatrendszerrel nedves falak esetén is száraz felület alakítható ki, ha a belső klíma a száradást lehetővé teszi.

A felújító vakolatrendszer több rétegből áll. Az egyes rétegek kielégíthetnek több feladatot is vagy elmaradhatnak az adott helyszíni feltételek (alapfelület jellemzői, sószenyezettség stb.) függvényében:

Sószenyezettség	Rétegek	Rétegvastagság (mm)
Kissé sószenyezett	1. gúz	≤5
	2. felújítóvakolat	≥20
	1. gúz	≤5
Közepesen, erősen vagy kiemelkedően sószenyezett (< 4m%) és/vagy magas anionterhelés (< 1m%)	2. felújítóvakolat	10-20
	3. felújítóvakolat	10-20
	1. gúz	≤5
	2. felújító alapvakolat	≥10
	3. felújítóvakolat	≥15

A felújító vakolatrendszer összvastagsága a 40 mm-t nem haladhatja meg.

A falak kiszáritását követően lehet teljes körűen helyreállítani a belső helyiségeket. Fontos, hogy légpórusos vakolat esetén csak páraáteresztő és gipszmentes glett, ill. felületképzés alkalmazható.

A konkrét javítási munkálatokat **meg kell tervezni** a megrendelői igények és a szerkezeti adottságok figyelembe vételével (megfelelő anyagválasztás, szerkezeti csomópontok kidolgozása, méretezési számítások, technológiai részletek stb.).

A tervezés és a kivitelezés során figyelembe kell venni az ÉMSZ (Épületszigetelők, Tetőfedők, Bádigosok és Ácsok Magyarországi Szövetsége) által kiadott irányelveket, az ÉMI által kiadott Építésügyi Műszaki Irányelveket, valamint a hatályos jogszabályokban foglaltakat, különös tekintettel az OTÉK (253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet) előírásaira.

Javasolt, hogy a kivitelezési munkálatokat „hasonló” kijavítási munkálatokban jártas, megfelelő referenciákkal rendelkező szigetelő szakcég végezze. A munkálatok során a szakmai szabályok és a munkavédelmi előírások haladéktalanul betartandók.

7./ ÖSSZEFOGLALÁS, SZAKÉRTŐI VÁLASZOK

1. feladat:

Milyen vizesedéssel összefüggő problémák tapasztalhatók az épületen?

Szakértői válasz:

Lábazati vizesedések, felületi elszíneződések, festék- és vakolatleválás, penészesedés tapasztalható az épület körítő falainak lábazati-, pince- és földszinti falazati részein.

2. feladat:

Mi a hibák oka?

Szakértői válasz:

Nem megfelelő az épület talajnedvesség elleni szigetelése. Ha készült is ilyen szerkezet az építés korának általános műszaki színvonalán, az mára már tönkrement, így funkcióját nem tudja ellátni. Ennek következtében a talajban lévő nedvesség kapilláris úton felszívódik a falakba, és átnedvesíti azokat. A szerkezetből elpárologni próbáló víz károsítja a vakolatot és a felületképzést, ill. a vizes felület táptalajul szolgál a penészgombáknak is.

3. feladat:

Értékelje a kialakult helyzetet!

Szakértői válasz:

A vizsgált épület nem elégíti ki az épületekkel kapcsolatban támasztott állagvédelmi, tartóssági, szárazsági, egészségügyi, energetikai, gazdaságossági, használati és esztétikai szempontokat. A kialakult műszaki állapot megszüntetése a bölcsőde rendeltetészerű és biztonságos, az elvárható használati komfortot biztosító feltétele miatt elengedhetetlen.

4. feladat:

Hogyan lehet javítani a hibákat?

Szakértői válasz:

A javítás módja jelen szakvélemény 6.7. pontjában került általánosságban bemutatásra. Alapvetően a lábazati nedvesség bejutásának megakadályozásával (lábazati vízszigetelés), valamint a kapilláris felszívódás megszüntetésével (falazatok injektálása, padlószigetelés kialakítása) hárítható el a további nedvesedés. A falazatok kiszárításához légpórusos vakolat felhordása is indokolt. Fontos, hogy a konkrét javítási munkálatokat meg kell tervezni a megrendelői igények és a szerkezeti adottságok figyelembe vételével (megfelelő anyagválasztás, szerkezeti csomópontok kidolgozása, méretezési számítások, technológiai részletek stb.).

8./ MEGJEGYZÉSEK, FELTÉTELEZÉSEK, KORLÁTOZÁSOK

- Jelen szakértői véleményt a Megbízó adatszolgáltatására építve, helyszíni szemrevételezéses, műszeres, és mintavételezéses vizsgálatok alapján, a szakmában ismert és elfogadott módszerek alkalmazásával, legjobb szakmai tudásunk szerint, lelkiismeretesen készítettük el.
- A feladat elvégzéséhez szükséges képességekkel, tapasztalatokkal, szakmai képzettséggel, szakértelemmel és jogosultsággal rendelkezünk.
- A szakvélemény készítése során figyelembe vettük a hatályos jogszabályokban, valamint a megbízási szerződésben foglaltakat.
- A megbízás teljesítése során tudomásunkra jutott információkat, adatokat, üzleti vagy egyéb titkokat bizalmasan kezeljük, azokat nem hozzuk harmadik fél tudomására.
- A vizsgálat tárgyát képező ingatlannal és az érintett felekkel kapcsolatban sem a múltban, sem jelenleg érdekeltségünk nem áll fenn, díjazásunk nincs összefüggésben a szakértői megállapításokkal.
- A szakvéleményt elfogulatlanul, külső körülményektől nem zavartatva készítettük el.
- Minden felhasznált adat és információ, melyek alapján a szakvéleményt készítettük, legjobb tudásunk szerint megbízható forrásból származik. A Megbízó által szolgáltatott adatok hitelességeért Ő tartozik felelősséggel.
- Az ingatlan helyszíni vizsgálatát személyesen hajtottuk végre.
- Nem nyilvánítunk véleményt jogi ügyekben. Jelen üggyel kapcsolatban felmerült jogvitákban való közreműködés nem képezi a feladatunkat.
- Előzetes írásbeli hozzájárulásunk nélkül jelen szakvélemény tartalma sem részben, sem egészében nem hozható nyilvánosságra sem nyomtatott, sem elektronikus formában, nem sokszorosítható és nem módosítható, csak a megbízás szerinti ügyben használható fel.

Budapest, 2023. június 5.

Muszely Péter
igazságügyi szakértő
ingatlan-értékbecslés, épületszerkezet,
épületfizika, épületenergetika,
építési szakipar, építési beruházás
szakterületeken
Nyilvántartási szám: 010622

Muszely Péter
okl. építőmérnök
épületszigetelő szakmérnök
épületenergetikai szakmérnök
igazságügyi építésügyi szakértő

Boborné Harmath Ágnes

okl. vegyészmérnök

környezetvédelmi szakmérnök

Budapest, 2023. május 28.

Tsz: 2023/66

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV*

Megbízó neve és címe: Moliment Mérnöki Kft. 1184. Egressy G. u. 21.

Megbízó témafelelőse: Muszely Péter

Minta származási helye/típusa: Budapest VII., Csányi u. 10 / falfurat, vésett minta

Mintavétel ideje / minta beérkezése: 2023. 05. 19. / 2023. 05. 19.

Mintavételt végezte: Muszely Péter

Vizsgálati módszer:

pH	MSZ 448-22:1985
Nedvesség tartalom	MSZ 21470-2:1981
Összes sótartalom	MI-04-320:1992
Sóösszetétel	MI-04-88-5:1982
Telítési vízfelvétel	MSZ 18284-3:1979

Boborné Harmath Ágnes
1203. Budapest, Csányi u.4.
adószám:66090407143
nyilv.tal.t⁴ei szám:31619689

* **Megjegyzés:** jelen vizsgálati jegyzőkönyv 3 számozott oldalt tartalmaz.

Boborné Harmath Ágnes

okl. vegyészmérnök

környezetvédelmi szakmérnök

Budapest, 2023. május 28.

Tsz: 2023/66

FURATPOR- és VÉSETT MINTÁK NEDVESSÉGTARTALMÁNAK, ÖSSZES SÓTARTALMÁNAK VIZSGÁLATA*

Minta származási helye: Budapest VII., Csányi u. 10.

Vizsgálat időpontja: 2023. 05. 19 – 28.

Minta jele	Nedvesség tartalom % (m/m)	pH	Összes sótartalom % (m/m)	Vízoldható		
				Cl ⁻ % (m/m)	SO ₄ ²⁻ % (m/m)	NO ₃ ⁻ % (m/m)
CS10 1AB	1,3					
CS10 1AK	1,2	8,2	0,65	0,12	0,11	0,19
CS10 1FB	0,5					
CS10 1FK	0,9	9,3	0,09	-	-	-
CS10 2AB	10,3					
CS10 2AK	7,5	9,0	0,31	-	-	-
CS10 2FB	6,3					
CS10 2FK	6,2	8,5	0,45	-	-	-
CS10 3AB	0,4					
CS10 3AK	2,1	7,9	0,14	-	-	-
CS10 3AT	2,1					
CS10 3FB	0,7					
CS10 3FK	<0,3	8,1	0,37	-	-	-
CS10 3FT	16,6					
CS10 4AB	9,2					
CS10 4AK	3,2	8,3	0,52	0,08	0,12	0,13
CS10 4FB	3,3					
CS10 4FK	4,3	7,7	0,94	0,06	0,38	0,15
CS10 5AB	16,5					
CS10 5AK	11,3	8,6	0,13	-	-	-
CS10 5FB	3,7					
CS10 5FK	2,5	8,3	0,15	-	-	-

* **Megjegyzés:** jelen vizsgálati jegyzőkönyv 3 számozott oldalt tartalmaz.

Boborné Harmath Ágnes

okl. vegyészmérnök

környezetvédelmi szakmérnök

Budapest, 2023. május 28.

Tsz: 2023/66

FURATPOR- és VÉSETT MINTÁK NEDVESSÉGTARTALMÁNAK, ÖSSZES SÓTARTALMÁNAK VIZSGÁLATA *

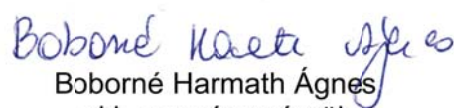
Minta származási helye: Budapest VII., Csányi u. 10.

Vizsgálat időpontja: 2023. 05. 19 – 28.

Minta jele	Nedvesség tartalom % (m/m)	pH	Összes só tartalom % (m/m)	Vízoldható		
				Cl ⁻ % (m/m)	SO ₄ ²⁻ % (m/m)	NO ₃ ⁻ % (m/m)
CS10 6AB	4,5					
CS10 6AK	2,2	7,5	1,13	0,06	0,57	0,08
CS10 6FB	1,6					
CS10 6FK	2,6	8,1	2,17	0,22	0,58	0,63
CS10 7AB	6,8					
CS10 7AK	7,9	8,3	0,62	0,09	0,23	0,07
CS10 7FB	0,8					
CS10 7FK	1,4	8,5	0,96	0,28	0,08	0,25
CS10 8AB	16,0					
CS10 8AK	16,8	9,0	0,10	-	-	-
CS10 8FB	13,3					
CS10 8FK	9,1	8,1	0,27	-	-	-
CS10 8FT1	4,9					
CS10 8FT2	23,1					

A CS10 3AT jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 26,1 % (m/m), telítettsége: 8,0 %,
a CS10 3FT jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 16,6 % (m/m), telítettsége: 100 %,
a CS10 8FT1 jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 28,2 % (m/m), telítettsége: 17,4 %,
a CS10 8FT2 jelű minta maximális telítési vízfelvétele: 32,8 % (m/m), telítettsége: 70,4 %.


Bobor Kristóf PhD
okl. gépészmérnök


Boborné Harmath Ágnes
okl. vegyészmérnök
környezetvédelmi szakértő

Boborné Harmath Ágnes
1203. Budapest, Csányi u.4.
adószám:66090407143
nyilv.tartási szám:31619689

* Megjegyzés: jelen vizsgálati jegyzőkönyv 3 számozott oldalt tartalmaz.