

SZIGETELÉSI SZAKVÉLEMÉNY ÉS FELÚJÍTÁSI JAVASLAT



A szigetelési szakvélemény a vízszigetelési tervet nem helyettesíti. A dokumentáció két év elteltével felülvizsgálandó. Minden jog fenntartva.

Épület címe

H-5420 Túrkeve, Kossuth Lajos út
református templom

munkaszám: №16/2015

projektszám: № 2689

2015. augusztus 7.

Megbízó:

Túrkevei Református Egyházközség
H-5420 Túrkeve, Kossuth út 1.
Kereszti Roland lelkész

Készítette:

DER Építő és Szigetelő Kft.
H-5900 Orosháza, Vásárhelyi út 79.
e-mail: info@derepito.hu
web: www.derepito.hu
telefon: +36 68 411 713
fax: +36 68 472 388

Zádor Oszkár

építészmérnök, épületszigetelő szakmérnök
É1 08-0124
műemléki falldiagnosztika
szakértői szám: 21-0065

Koza András

építészmérnök, épületszigetelő szakmérnök
É3 01-4312

Dér István

épületszigetelő szakmérnök,
ügyvezető



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádógosok Magyarországi
Szövetségének tagja

TARTALOMJEGYZÉK

1. ELŐZMÉNYEK
 - 1.1. A szakvélemény készítésének módszere
2. AZ ÉPÜLET ISMERTETÉSE
 - 2.1. Az épület szerkezeteinek állapota
 - 2.2. Nedvességhatások
 - 2.3. Követelmények, irányelvek
3. DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLATOK
 - 3.1. Nedvességtartalom mérések
 - 3.2. Sóanalízis eredményei
4. NEDVESSÉGVÉDELEM KIALAKÍTÁSA
 - 4.1. Vízszigetelési opciók
 - 4.2. Padlószerkezetek talajnedvesség elleni védelme
 - 4.3. Felszivárgó talajnedvesség elleni falszigetelés részvágásos technológiával
 - 4.4. Felszivárgó talajnedvesség elleni falszigetelés injektálással
 - 4.5. Lábazat nedvességvédelme
5. VAKOLATOK FELÚJÍTÁSA
 - 5.1. A felújító vakolatok szerepe
 - 5.2. Javaslat felújító vakolat készítésére
6. PASSZÍV NEDVESSÉGVÉDELEM
7. MELLÉKLETEK
 - 7.1. Mintavételi helyek
 - 7.2. Sótartalom vizsgálat laboratóriumi adatlapja



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádógosok Magyarországi

Szövetségének tagja

1. ELŐZMÉNYEK

Előzetes egyeztetések után Kereszti Roland lelkész felkérte a DER Építő és Szigetelő Kft.-t a túrkevei református templom falszerkezetain nedvesség- és sótartalom mérések elvégzésére, illetve az épület nedvességvédelmét biztosító technológiákra, anyagokra vonatkozó szakvélemény kidolgozására. A Megbízó a szakvélemény elkészítéséhez biztosította a mérésekhez és vizsgálatokhoz szükséges feltételeket, valamint átadta az épület rendelkezésre álló korabeli alaprajzát.

Jelen szakvéleményben javaslatot teszünk az épület alépítményi vízszigetelési rendszerének kialakítására, sótároló felújító vakolatok típusára, valamint a nedvességvédelem egyéb aspektusaira. Jelen szakvéleménynek nem képezik tárgyát egyéb diagnosztikai vizsgálatok.

1.1. A szakvélemény készítésének módszere

Az épület vizsgálata, illetve a szakvélemény elkészítése hazai iránymutatás hiányában a WTA* 4-5-99-D irányelv alapján „Falazott szerkezetek értékelése – faldiagnosztika” (WTA-Merkblatt 4-5-99-D Beurteilung von Mauerwerk – Mauerwerkdiagnostik) készült.

* Német épületfenntartó és műemlékgondozó tudományos, műszaki munkaközösség

2. AZ ÉPÜLET ISMERTETÉSE

A ma már műemléki védelmet élvező késő barokk és klasszicista stílusú templom 1755-ben épült Kaszap Nagy István lelkészisége idején, Csermák Vencel debreceni építész vezetésével a korábbi templom kibővítésével. A XIX. század folyamán többször is átalakították a templomot. 1820-1821-ben megmagasították a tornyot, és új tetőt is helyeztek rá. 1835-ben elkészült az első orgona is, amely egészen 1908-ig működött. A megépítéséhez 1000 forintra volt szükség, amit közadakozásból gyűjtöttek össze. 1847-ben a templomhajó került a felújítás középpontjába: meghosszabbították és megmagasították, valamint kétemeletes karzatokkal bővítették, s ez által az ülőhelyek száma 1800-ra nőtt. A tornyot mindkét irányba kiszélesítették, s így olyan széles lett, mint a templomhajó. Még ugyanebben az évben két új ajtó is a helyére került. (...) 1907-ben és 1981-1982-ben ismét felújították a templomot. (...)



A református templom egy korabeli képeslapon



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- általaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádgosok Magyarországi
Szövetségének tagja

Maga a templom 16 méter széles és 52,6 méter hosszú. A torony magassága 42,3 méter. A kerengő 18,3 méteres, az óralapok pedig 25 méteres magasságban vannak. A hajó tetőfelülete 930 m², lefedéséhez 35 000 cserépre van szükség. A fal vastagsága 130-150 cm között van. A mennyezetet kazetták és gipszstukkók díszítik.

Forrás: <https://hu.wikipedia.org/wiki/T%C3%BArkeve>

Egyhajós, egyenes záródású templom, Ny-i homlokzata középtengelyében toronnyal (magasítva 1821-ben), azon tűzkiáltó erkéllyel, a hajó K-i végén négy ion oszlopos, timpanonos portikusszal. Síkfödémű hajó, mindkét végében oszlopokra támaszkodó kétemeletes karzat. Berendezés: 19. század közepe. Orgona: 1908 (Angster-orgonagyár). 1755-ben épült (építész: Csermák Vencel) korábbi templom bővítésével. 1907-ben felújították.

Forrás: <http://www.muemlekem.hu/muemlek?id=6094>

A nyolcvanas évek eleje óta nagyobb mértékű felújítás az épületen nem készült. Az épület falszerkezetének anyagáról feltárások hiányában nem rendelkezünk részletes információkkal, a nedvességtartalom méréseknél kinyert furatpor, illetve a leomlott vakolatok mögött látható falszövet alapján feltételezzük, hogy az mindenütt égetett agyagtégla. A homlokzat lábazati szakasza a nyolcvanas évek felújításakor készült helyszíni műkő.

2.1. Az épület szerkezeteinek állapota

Az épület általános állapotát tekintve alapvető problémát okoz a működőképes vízszigetelés hiánya, amelynek következtében a nedvesség és a talajból kioldódó sók a falazati anyag kapilláris hálóján keresztül felszívórognak.

A homlokzat foltszerű felújításakor használt vakolat jellegéről nem rendelkezünk információkkal. Amennyiben az hagyományos, sótárolásra alkalmatlan vakolat, abban az esetben a párolgási és sókihordási zóna határát a korábbi állapotokhoz képest kitolja.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Építészigetelők, Tetőfedők
és Bádigosok Magyarországi
Szövetségének tagja



A csapadékvíz távoltartása a homlokzati faltól általában nem biztosított. Rendkívül károsnak tekinthető, hogy a homlokzat előtt kialakított, eredetileg vélhetően a talajszint alatti falszakasz szellőzését biztosítani hivatott kavicsárok azon túl, hogy a homlokzaton lefolyó csapadékvíz számára a falazat alsó részét kitetté teszi, az ide kivezetett ereszcsonna lefolyócsöveknek köszönhetően igen jelentős mennyiségű víz széteszlatásában és tárolásában is szerepet játszik.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádgosok Magyarországi

Szövetségének tagja



Igen komoly probléma a több helyen felgyűlő, szokatlanul nagy mennyiségű madárürülék, mely a falazatokba a vízzel együtt beszívódva jelentős mértékű szennyeződéshez vezet. (A madarak távoltartására információink szerint több kísérlet is történt – mindezekig sikertelenül.)



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádogosok Magyarországi

Szövetségének tagja



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- alapaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

**Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádogosok Magyarországi
Szövetségének tagja**

A nedvesség hatás következtében korrodálódó vasszerkezetek a térfogatnövekedés miatt a lábazati zóna nyíláskeretező kőszerkezeteinek roncsolódását okozzák.



A falazatok nedvesedése több helyen a tető héjalási-bádogozási hibáival, hiányosságaival is összefüggésbe hozható.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

**Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádogosok Magyarországi
Szövetségének tagja**



A templom belső terében, a lábazati zónában a szellőztető kavicssáv ellenére több helyen tapasztalható vakolat-és festékkárosodás kialakulása.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

**Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádogosok Magyarországi
Szövetségének tagja**



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádógosok Magyarországi

Szövetségének tagja

2.2. Nedvességhatások

A vizsgált épület földszinti fal- és padlószerkezeteit a külső tér felől az alábbi főbb nedvességhatások érhetik:

- talajpára, talajnedvesség
- homlokzaton lefolyó, járdáról felferődő csapadékvíz
- leszivárgó, pangó csapadékvíz
- levegőből lecsapódó nedvesség
- higroszkópos sók okozta nedvesség
- kapilláris kondenzáció

Talajnedvesség: A talajvizet felülről általában kapilláris tartomány határolja, ebbe a tartományba eső talajokban jelentkezik a talajnedvesség, amely a felszíni vizekből beszivárgott és a talajvízből felszívott, a nehézségi, illetve hajszálcsoves erők hatása alatt álló, a talajszemcsékhez tapadó, azok hézagait teljesen (vagy levegővel együtt) kitöltő kötött víz, amely hidrosztatikai nyomást nem fejt ki.

Talajpára: A talajvíz párolgása, amely a nagy szemcsés talaj hézagain áthatol és a párafelfogó épületszerkezeten - pl. a padozat hideg alsó felületén - lecsapódik, és azt átnedvesíti. Lényegében innentől talajnedvességről beszélünk. **Felferődő víz:** Kívülről éri a szerkezetet és ennek védelmében minimálisan 30 cm nedvességhatásra nem érzékeny lábazatot kell kialakítani. A felcsapódó vizet a szerkezet éppúgy képes felvenni, mintha a talajból érkezett volna. **Levegőből lecsapódó nedvesség:** Akkor keletkezik, ha a környező levegő harmatponti hőmérsékleténél a vizsgált szerkezet felületének a hőmérséklete kisebb. A nedvesség a szerkezet kapilláris hálózatain keresztül beszívódik.

Higroszkopikus nedvességfelvétel: A fal nedvességtartalma származhat a falazó anyagban feldúsult higroszkópos (nedvszívó) sók időszakos vízfelvételeiből is. A kapilláris vízfelszívással a falba kerülő nedvesség oldott sókat is szállít, amelyek a víz elpárolgásakor kristályos formában rakódnak le a pórusokban, a legerősebben a párologtató falfelület felé haladva növekvő mennyiségben. A fal sótartalma ilyen módon a falfelületen a legmagasabb. Ezen sók egy része pl. kalcium-klorid, kalcium-nitrát vagy magnézium-szulfát, erősen nedvszívó, azaz a levegő páratartalmából is tömegük többszörösét kitevő nedvességet tudnak megkötni. A sók időszakos, páratartalomtól függő kristályosodása, illetve oldatba menetele során lényeges térfogatváltozások lépnek fel, ami a falazóanyag roncsolódását okozza. Így ezen sókat nagy mennyiségben tartalmazó falakat sótalanítás nélkül teljesen nem lehet teljesen kiszárítani. **Kapilláris kondenzáció:** Átlagos szilikát szerkezetekben kapilláris kondenzáció alakul ki, ha a felülettel érintkező azzal azonos hőmérsékletű határretegben a relatív nedvességtartalom eléri a 75%-ot. A tárolt papír alapanyagú iratok, könyvek és egyéb hasonló tárgyak esetén a kapilláris kondenzáció viszont az általános szilikát szerkezeteknél hamarabb elindul.

2.3. Követelmények, irányelvek

Az épületszigetelésekkel, nedvességvédelmi rendszerekkel szemben támasztott követelményeket az alábbi rendelkezések, irányelvek szabályozzák:

- Országos Településrendezési és Építési Követelményekről (OTÉK) szóló 253 / 1997. (XII. 20.) kormányrendelet, amelynek 57. § (2) pontja szerint: „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.”
- MI-04-320 (az 1999-es dereguláció óta ÉMSZ 340:1999) számú műszaki irányelv
- Talajnedvesség és talajvíz elleni szigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei (ÉMSZ, 2001. április)



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádógosok Magyarországi

Szövetségének tagja

Egyéb figyelembe vett külföldi irányelvek:

- DIN 18195 Bauwerksabdichtung (Épületszerkezetek szigetelése)
- WTA 4-6-98-D Nachträgliches Abdichten erdberüchter Bauteile (Vízszigetelés a külső oldalon, talajjal érintkező felületeken), WTA 4-3-98-D Instandsetzen von Mauerwerk – Standsicherheit / Tragfähigkeit (Falazatok helyreállítása – állékonyság / teherbírás), WTA 4-4-04-D Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit (Falazat injektálása kapillaris nedvesedés ellen), WTA 4-6-02-D Nachträgliche Mechanische Horizontalsperren (Utólagos mechanikus vízszintes zárás), WTA 2-9-04/D Sanierputzsysteme (Felújító vakolati rendszer)

A nedvességvédelemnél megkövetelt szárazsági fokozatok főleg a helyiségek rendeltetésének függvényében határozandók meg.

Teljes szárazsági követelmény (porszárazság) esetén a szerkezeteken nedvesség átszivárgása nem engedhető meg. A huzamos idejű emberi tartózkodásra szolgáló helyiségek esetén minden esetben a porszárazság az előírt követelmény. A szigetelési és szellőzési rendszerek, megoldások együttes hatására a levegő relatív páratartalma ezekben a helyiségekben nem haladhatja meg a 60%-ot.

Viszonylagos szárazsági követelmény esetében megengedhető a szerkezeteken annyi nedvesség átszivárgása, amennyi ezzel azonos idő alatt a felületekről elpárolog. Viszonylagos szárazság engedhető meg kazánházakban, garázsokban, tüzelőanyag, valamint nedvességre nem érzékeny élelmiszerek (pl. zöldség, gyümölcs, bor) és iparcikkek tárolására szolgáló helyiségekben, valamint óvóhelyeken.

Az utólagos szigetelések tervezésekor nem minden esetben valósítható meg a szerkezetek teljes körű nedvességvédelmét jelentő külső oldali szigetelési vonalvezetés. Fontos biztosítani azonban ebben az esetben is a talajszint feletti épületszerkezetek, valamint az épület belső tereinek, burkolatainak nedvességvédelmét.

3. DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLATOK

Az épület utólagos szigetelése, valamint az azt kiegészítő felújító vakolatrendszer tervezésénél a falszerkezet nedvesség- és sótartalmának meghatározása szükséges. A mintavételeket az ÉMISZ 340:1999 (régén MI-04-320: 1992) számú ágazati irányelv figyelembevételével végeztük.

3.1. Nedvességtartalom mérések

A nedvességtartalom méréseket a hivatkozott irányelvben leírt CM (karbidos) módszerrel végezzük. A mérés elve, hogy a vizsgálandó szerkezetből vett, meghatározott súlyú furatpor mintát egy 0,5 vagy 1,0 liter térfogatú nyomástartó üstbe helyezve, és összetört karbidampullával összekeverve acetiléngáz fejlődik, amelynek nyomása egy tömegszázalékra kalibrált skálájú nyomásmérő fejen leolvasható. A kémiai folyamat képlete: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$



DER Építő és Szigetelő Kft.
 • utólagos vízszigetelés
 • alapjal stabilizálás
 • adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza
 Vásárhelyi út 79.
 telefon: +36-68-411-713
 telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu
www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMISZ
 Épületszigetelők, Tetőfedők
 és Bádógosok Magyarországi
 Szövetségének tagja

Az épületszerkezeteket alkotó anyagok pórusossága, ezzel nedvességfelvétele egymástól eltérő. Tájékoztatásul az alábbi értékek vehetők figyelembe: durva mészkő: 8-16 m%, mészkötésű homokkő: 6-12 m%, vulkáni tufák: 8-35 m%, betonok: 2-8 m%, mészhomok téglá: 8-12 m%, középkori tömör falazótégla: 14-22 m%, XIX. századi tömör falazótégla: 18-30 m%.

Az ÉMISZ 340:1999 számú ágazati irányelv alapján a levett minta száraz, ha a minta nedvességtartalma kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta egyensúlyi nedvességtartalma és sőtartalma nem éri el a kritikus 0,5 tömeg % értéket. Alacsony nedvességtartalom 20 % telítettség alatt határozható meg. A vizsgált minta nedves, ha telítettsége 20-40 % közötti, erősen nedves, ha a minta telítettsége 40-80 % közötti, vizes, ha a minta telítettsége 80 % fölötti.

Az alábbi táblázat és diagram a levett minták nedvességtartalmát mutatja. A mintavétel időpontja 2015. július 30. A mintákat 20 mm átmérőjű fúrószárral vettük. A mintavétel helyén a levegő hőmérséklete 29,4 °C, relatív páratartalma 51 % volt.

MINTA JELE	MAGASSÁG PADLÓSZINT FELETT	FALAZATI ANYAG	NEDVESSÉG TARTALOM (SÚLY)	RELATÍV NEDVESSÉG TARTALOM	ÁTNEDVESEDÉSI FOKOZAT (ÉMISZ 340:1999)	NEDVESSÉG TARTALOM (TÉRFOGAT)	GRAFIKON FELSŐ - KÖZÉP - ALSÓ MINTAVÉTELI HELYEK
M1	150 cm	tégla	2,1 m%	11,9 %	alacsony	37,8 l/m3	
	90 cm	tégla	4,5 m%	25,6 %	nedves	81,0 l/m3	
	30 cm	tégla	11,2 m%	63,6 %	erősen nedves	201,6 l/m3	
M2	150 cm	tégla	3,1 m%	17,6 %	alacsony	55,8 l/m3	
	90 cm	tégla	9,4 m%	53,4 %	erősen nedves	169,2 l/m3	
	30 cm	tégla	8,7 m%	49,4 %	erősen nedves	156,6 l/m3	
M3	150 cm	tégla	7,2 m%	40,9 %	erősen nedves	129,6 l/m3	
	90 cm	tégla	6,8 m%	38,6 %	nedves	122,4 l/m3	
	30 cm	tégla	7,1 m%	40,3 %	erősen nedves	127,8 l/m3	
M4	150 cm	tégla	4,2 m%	23,9 %	nedves	75,6 l/m3	
	90 cm	tégla	4,1 m%	23,3 %	nedves	73,8 l/m3	
	30 cm	tégla	4,8 m%	27,3 %	nedves	86,4 l/m3	
M5	150 cm	tégla	4,1 m%	23,3 %	nedves	73,8 l/m3	
	90 cm	tégla	10,9 m%	61,9 %	erősen nedves	196,2 l/m3	
	30 cm	tégla	11,8 m%	67,0 %	erősen nedves	212,4 l/m3	
M6	150 cm	tégla	3,7 m%	21,0 %	nedves	66,6 l/m3	
	90 cm	tégla	10,3 m%	58,5 %	erősen nedves	185,4 l/m3	
	30 cm	tégla	9,8 m%	55,7 %	erősen nedves	176,4 l/m3	

Tégla minta becsült telítési víztartalma: 17,6 m%

A lábazati zónában vett minták többnyire igazolják a felvizesedés tényét. A térfogatra vetített értékek ebben a zónában igen szemléletesek, főleg, ha megjegyezzük azt, hogy egy átlagos falfelület (felújító vakolat) egy négyzetméteréről optimális esetben naponta mintegy 0,3-0,5 liter víz képes elpárologni.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMISZ

Építészigetelők, Tetőfedők

és Bádigosok Magyarországi

Szövetségének tagja

3.2. Sóanalízis eredményei

A minták sótartalmának adatait össze kell vetni a nedvességtartalom értékekkel, mivel a vízdoldható sók, többségében a falba szívódó nedvességgel jutottak a pórusokba, és dúsultak fel a párolgási zónában. Az ÉMISZ 340:1999 (régén MI-04-320: 1992) számú ágazati irányelv alapján meghatározhatók a falminta sószennyeződésének fokozatai.

Sószennyeződési fokozat	Vízdoldható só mennyisége mg/kg	Vízdoldható só mennyisége m%
Sómentes	< 1.000	< 0,1
Kissé sószennyezett	1.000-5.000	0,1-0,5
Sószennyezett	5.000-15.000	0,5-1,5
Erősen sószennyezett	> 15.000	> 1,5

A német WTA-Merkblatt Mauerwerksdiagnostik az alábbi táblázat szerint sorolja be a sótartalomra vizsgált mintákat:

Sófajta	Csekély terhelés, intézkedés nem szükséges	Egyes esetekben intézkedés szükséges	Magas terhelés, intézkedés mindig szükséges
Összes sótartalom	< 0,10 m%	0,10-0,25 m%	> 0,25 m%
Szulfát anion	< 0,10 m%	0,10-0,25 m%	> 0,25 m%
Klorid anion	< 0,03 m%	0,03-0,10 m%	> 0,10 m%
Nitrát anion	< 0,05 m%	0,05-0,15 m%	> 0,15 m%

A részletes sóelemzési eredmények alapján jelentős mennyiségűnek számít az az anionfajta, amelynek tömeg %-ban mért értéke több, mint az összes oldható sótartalom 10%-a. Kiemelkedően jellemző a sóösszetételre az az anion, amelynek mennyisége több, mint az összes oldható sótartalom 50 %-a, vagy amelynek tömeg% értéke mellett a többi anion mennyisége egy vagy több nagyságrenddel kisebb.

A gyakoribb falazóanyagok kémhatása a lúgos tartományba esik (pH 7-12), de előfordulnak enyhén savas kémhatású (pH 5-7) falazatok is. Ez utóbbi esetnek az aktív elektrokinetikus falszáritási eljárásoknál van jelentősége, mivel a külső potenciálkülönbség hatása alatt a kapilláris rendszerben a híg oldat kívánt, lefelé irányuló áramlása (elektrooszmózis) csak semleges vagy lúgos kémhatású felület mentén indul meg. Kémhatás (pH) tekintetében amennyiben 4,5 alatti a minta, akkor erősen savas, 4,5-5,4 között savas, 5,5-6,7 között pedig enyhén savas kategóriába sorolható. 6,8-7,1 között semleges, 7,2-7,9 között enyhén lúgos, 8 felett lúgos a vizsgált minta kémhatása.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

**Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádógosok Magyarországi
Szövetségének tagja**

MINTA JELE	MAGASSÁG PADLÓSZINT FELETT	VIZSGÁLT SÓTÍPUSOK	SÓELEMZÉS EREDMÉNYEI	ÉRTÉKELÉS (ÉMSZ 340:1999 ÉS WTA)	GRAFIKON ($\Sigma/Cl^-/SO_4^{2-}/NO_3^-$)	KÉMHA-TÁS (pH)	KÉMHA-TÁS TARTOMÁNY
M1	90 cm	összes vízdoldható só	0,98 m%	sószenyezett		8,17	lúgos
		klorid anion	0,07 m%	közepes			
		szulfát anion	0,39 m%	magas			
		nitrát anion	0,14 m%	közepes			
M2	30 cm	összes vízdoldható só	0,25 m%	kissé sószenyezett		8,97	lúgos
		klorid anion	nem kimutatható				
		szulfát anion	0,10 m%	közepes			
		nitrát anion	0,04 m%	alacsony			
M3	150 cm	összes vízdoldható só	0,67 m%	sószenyezett		10,36	lúgos
		klorid anion	0,02 m%	alacsony			
		szulfát anion	0,29 m%	magas			
		nitrát anion	0,10 m%	közepes			
M6	90 cm	összes vízdoldható só	0,45 m%	kissé sószenyezett		9,51	lúgos
		klorid anion	0,02 m%	alacsony			
		szulfát anion	0,08 m%	alacsony			
		nitrát anion	nem kimutatható				

A sótartalom vizsgálat eredményei alapján általánosan kijelenthető, hogy a falszerkezetek a vizsgált zónákban a kissé sószenyezettől a sószenyezett kategóriáig sorolhatók be. Több helyen kimutatható nitrát a mintákban, mely valószínűsíthetően a galambürülék bemosódásának következménye. A sóároló-felújító vakolatok tekintetében javasolt az előkevert, WTA tanúsítvánnyal rendelkező felújító vakolatrendszerek alkalmazása.

4. NEDVESSÉGVÉDELEM KIALAKÍTÁSA

Az épület alépítményi szerkezeteinek nedvességvédelme komplex feladat. Biztosítani kell a belső tér (lehetőség szerint a szerkezetek) utólagos szigetelését, illetve meg kell oldani a falszerkezetekben jelen levő és döntően a szigetelés elkészítése után is a falban maradó sók lekötését. Biztosítani kell továbbá a homlokzatok nedvességvédelmét olyan módon, hogy az esztétikai követelmények, elvárások ne sérüljenek.

4.1. Vízszigetelési opciók

A talajszint feletti szerkezetek tekintetében a nedvességtartalom egyensúlyi állapotának alacsonyabb szinten történő stabilizálása ugyanis kizárólag felújító vakolatokkal nem biztosítható, még olyan esetben sem, ha a vakolatok egyébként megfelelnek a WTA 2-9-04 (korábban 2-2-91-es) ajánlásnak. A felújítás során a funkcionalitás és a költséghatékonyság a kiemelt cél, olyan módon, hogy az épület arcúlatán, megjelenésén jelentős változás ne történjen. A felújítás során alkalmazott anyagok azonban nem lehetnek teljes egészében korhűk, hiszen az épület környezete (időjárás, talajvíz- és légköri viszonyok, stb.) az elmúlt időszakban igen jelentős mértékben megváltoztak, így e megváltozott követelményeknek megfelelő anyagok alkalmazása a célszerű.



DER Építő és Szigetelő Kft.
 • utólagos vízszigetelés
 • alapjal stabilizálás
 • adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza
 Vásárhelyi út 79.
 telefon: +36-68-411-713
 telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu
www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ
 Épületszigetelők, Tetőfedők
 és Bádgosok Magyarországi
 Szövetségének tagja

A falszerkezetek utólagos vízszintes talajnedvesség elleni szigetelésének elkészítése a nedvesség- és sótartalom vizsgálatok alapján indokolt. A torony alatti vastagabb falazatok, illetve a pillérek esetén injektált technológia, egyéb helyeken részvágásos technológia alkalmazását javasoljuk. Mivel a lábazati falszakaszon szerkezeti feltárások nem készültek, a részvágásos technológia alkalmazásának feltételei (vízszintes, átmenő fugarendszer, megfelelő húzószilárdságú ágyazati réteg) nem lettek igazolva. Abban az esetben, amennyiben ezek a peremfeltételek nem biztosítottak, ezen az épület szakaszon is nyomás alatti injektálás alkalmazása szükséges.

4.2. Padlószervezetek talajnedvesség elleni védelme

A földszinti és pincszinti padlószigetelés aljzatának kialakításakor figyelembe kell venni, hogy az ÉMSZ „Talajnedvesség és talajvíz elleni szigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei” című kiadvány alapján a talajnedvesség elleni szigeteléseknél minimum 6 cm vastag, C12 minőségű, simított, kiálló szemcséktől, kavicsfészkektől mentes beton aljzat szükséges.

- *Jelenlegi padlóburkolat és aljzat eltávolítása, talaj kiemelése*
- *Kapillaritást akadályozó kavicsréteg készítése*
- *Minimum 6 cm vastag, C12 minőségű, simított, kiálló szemcséktől, kavicsfészkektől mentes beton aljzat kialakítása*
- *Kiegyenlítő cementhabarcs lábazati sáv készítése a falak és pillérek mentén a tervezett padlósíkgig, illetve 4 cm sugarú cementhabarcs hajlat kialakítása*
- *Oldószeres bitumenmázas kellősítés (pl. BAUDER BURKOLIT V) felhordása egy rétegben*
- *A talajnedvesség elleni padlószigetelés egy réteg, minimum 4 mm vastag poliészterfátyol (PV) hordozórétegű modifikált bitumenes vastaglemezzel készülhet (pl. BAUDER SCHWARTE PYE PV 200 S4) teljes felületű lángolvasztással fektetve, a függőleges talajnedvesség elleni fal- és padlószigetelésekkel átfedésben csatlakoztatva. (A szigetelőlemeznek az injektálási furatok síkjára minimum 15 cm-rel rá kell takarnia.)*
- *Mechanikai védőréteg (lépésálló hőszigetelés, homokterítés, illetve polietilén fólia) elkészítése*
- *Aljzatbeton, illetve esztrich réteg elkészítése padlóburkolat alatt*
- *Padlóburkolat elkészítése*



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádógosok Magyarországi

Szövetségének tagja

4.3. Felszivárgó talajnedvesség elleni falszigetelés résvágásos technológiával

A 120 cm-nél vékonyabb, két oldalról hozzáférhető falazatok esetén a talajnedvesség elleni utólagos falszigetelést résvágásos szigetelési technológia alkalmazásával javasoljuk elvégezni, az alábbi technológiai leírás szerint:

1. *A szigetelési sík kiválasztása a szerelőbeton (járda) síkja felett minimum 6-8 cm-rel, átmenő téglafugában*
2. *A falazat szakaszos elvágása 13 mm-es résmérettel*
3. *3,2 mm vastag SBS modifikált poliészterfátylas modifikált bitumenes szigetelőlemez (VALLI ZABBAN ELASTOFLEX P4 K) és 1 mm vastag HDPE műanyag védőlemez beépítése a szerkezetbe 6-10 cm átfedéssel, a belső (és igény szerint a külső oldalon) minimum 15-20 cm szélességben a bitumenes lemez túlnyújtásával a készülő talajnedvesség elleni padlószigetelés lángolvasztással történő csatlakoztathatóságának érdekében. (Amennyiben nem készül padlószigetelés a falszigetelés anyaga 2 mm vastag HDPE lemez.)*
4. *A falszerkezet nem visszanyerhető, nagy terhelhetőségű, 8,5 mm (11 mm) vastag üvegszál erősített műanyag ékekkel történő kiékelése a falvastagságnak megfelelő elrendezésben*
5. *A falazat réseinek gyorskötő cementtel történő lezárása*
6. *A rések feltöltése zsugorodáskompenzált, nagy teherbírású, réskitöltő cementhabarccsal 8-10 bar nyomáson*

4.4. Felszivárgó talajnedvesség elleni falszigetelés injektálással

A vastagabb falszerkezetek védelmében a nyomás alatti injektáláson alapuló utólagos talajnedvesség elleni vízszintes falszigeteléses technológia alkalmazását javasoljuk. Az eljárás alkalmazása előtt az injektáló anyag elfolyásának megakadályozása érdekében a jelenlegi vakolatok eltávolítása csak az injektálás után történhet meg. Az injektálási sík a külső terepszinthez, illetve a belső padlósíkhöz igazodik. Az injektált szigetelési technológia leírása az alábbi:

1. *Injektáló furatok készítése két sorban, 25 cm furattávolság és 8 cm sortávolság alkalmazásával a falazat állapotának függvényében. Furatátmérő 20 mm. A furatokat úgy kell elkészíteni, hogy azok az aljzat felett induljanak, ferdén lefelé mutassanak és a falazat túlsó síkja előtt 8 cm-rel érjenek véget*
2. *Injektáló furatok tisztítása, portalanítása sűrített levegővel, szerelhető fém pakkerek elhelyezése*
3. *Közepes nyomású injektálás sziloxán mikroemulzió koncentrátum (pl. MC OXAL HSL, stb.) felhasználásával visszanyerhető fém pakkereken keresztül. Anyagfelhasználás minimum 18-20 liter/m², hígítási arány 1:9.*
4. *A nyomás lecsökkenése után a többször használható pakkerek eltávolítása*
5. *Furatok feltöltése speciális üregkitöltő habarccsal (pl. MC OXAL VP-IV)*



DER Építő és Szigetelő Kft.
 • utólagos vízszigetelés
 • alapjal stabilizálás
 • adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza
 Vásárhelyi út 79.
 telefon: +36-68-411-713
 telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu
www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ
 Épületszigetelők, Tetőfedők
 és Bádógosok Magyarországi
 Szövetségének tagja

4.5. Lábazat nedvességvédelme

A homlokzati falak lábazati zónájában a műkö réteg eltávolítása után a járdacsatlakozás felett minimum 30 cm magasságig cementbázisú bevonatszigetelés (pl. MC OXAL DS-HS, VANDEX BB-75) alkalmazását javasoljuk három rétegben felhordva. A bevonatszigetelés mechanikai védelmére a később részletezett felújító vakolatrendszer alkalmazható.

5. VAKOLATOK FELÚJÍTÁSA

Az épület sótól és nedvességtől károsodott vakolatainak felújítását speciális anyagokkal kell elkészíteni. A vakolatrétegek a nedvességvédelmi rendszer részét képezik, az utólagos szigeteléssel párhuzamosan tervezendők meg.

5.1. A felújító vakolatok szerepe

Szigeteletlen, vagy működképes vízszigeteléssel nem rendelkező épületszerkezetek esetén amennyiben a szerkezeteket a talaj felől tartós vízterhelés éri, a felszívódó nedvességgel együtt a talajban levő, vízoldható sók (SO_4^{2-} , Cl^- és NO_3^-) is a szerkezetbe jutnak. A szerkezeten belüli eltérő nedvességtartalom miatt a nedvesség a kisebb ellenállás irányába – a felület felé – vándorol, ahol elpárolog. A nedvesség távozásával a só kristályosodik, amely folyamat mivel jelentős térfogatnövekedéssel jár, károsítja a szerkezetek felületeit (leggyakrabban a vakolatokat és festékeket).

Amennyiben a környezet relatív páratartalma nagy, a víz elpárolgása csak a felületen történik meg, így a kristályosodás felületi kivirágzás formájában jelentkezik. Alacsony környezeti páratartalom, intenzív szellőztetés következtében a kristályosodás még a vakolat belsejében bekövetkezik, a falazat és a vakolat között, vagy a vakolat és a simítás között. A kristályosodás következtében a felületi rétegek károsodnak.

A felújító vakolatok szerepe a nedvesség elpárologtatása mellett a sók tárolása, mechanikai ellenálló képesség a különféle vegyi hatásoknak. A vakolatrendszerek tekintetében fontos kritériumként szokott szerepelni, hogy elégtse ki a WTA 2-9-04/D (német, műemléki irányelveket kidolgozó kutatócsoport) irányelveket.

Felhívjuk a figyelmet, hogy nedves környezetben az utóduzzadás miatt a szerelvényezésnél kerülendő gipszbázisú anyagok alkalmazása, helyette gyorskötő cement alkalmazandó. A simítóvakolati réteg abban az esetben maradhat el, ha belső falfelületre csempeburkolat kerül, de ebben az esetben a vakolás magasságát úgy kell megválasztani, hogy az a csempeburkolat felső síkja fölé takarjon minimum fél méterrel.

A sók károkozása kettős; a kristályosodási nyomáson túl a hidratációs nyomás is roncsolja vakolatokat és a felületképzéseket.

A falazatok száradása során a híg sóoldatból a víz elpárolog és az oldott sók kikristályosodnak, amely jelentős térfogat növekedéssel jár. Ez a duzzadás a sók kristályosodási nyomásában nyilvánul meg és roncsolja a kötő- és falazó anyagot. A kristályosodási nyomás egyebek között függ az uralkodó hőmérséklettől és a sóoldat túltelítettségi fokától. A legfontosabb épületkárosító sók kristályosodási nyomásértékeit a következő táblázat mutatja.



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Építészigetelők, Tetőfedők

és Bádgosok Magyarországi

Szövetségének tagja

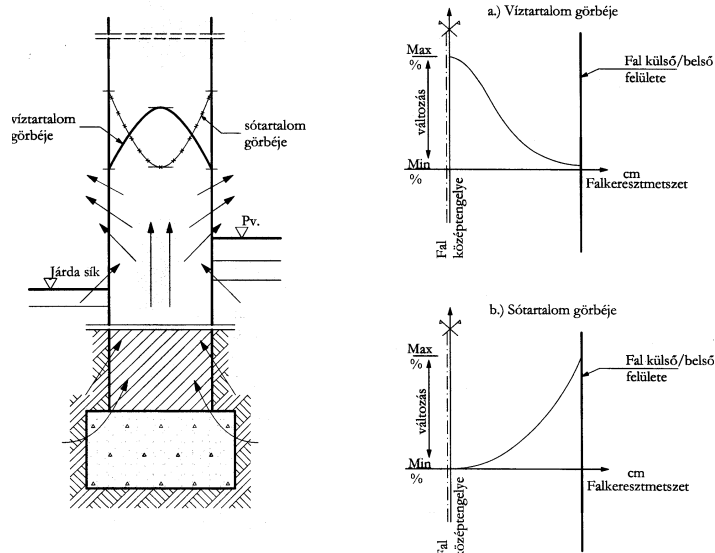
A só képlete	Móltérfogat	Kristályosodási nyomás (N/mm ²)			
		C/CS = 2		C/CS = 10	
		0°C	+50°C	0°C	+50°C
CaSO ₄ · H ₂ O	46	33,5	39,8	112,0	132,5
CaSO ₄ · 2H ₂ O	55	28,5	33,4	93,8	111,0
MgSO ₄ · H ₂ O	147	10,5	12,5	35,0	41,5
MgSO ₄ · 2H ₂ O	130	11,8	14,1	39,5	49,5
MgSO ₄ · 7H ₂ O	57	27,2	32,4	91,0	107,9
Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O	220	7,2	8,3	23,4	27,7
Na ₂ SO ₄	53	29,2	34,5	97,0	115,0
NaCl	28	55,4	65,4	184,5	219,0
Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	199	7,8	9,2	25,9	30,8
Na ₂ CO ₃ · 7H ₂ O	154	10,0	11,9	33,4	36,5
Na ₂ CO ₃ · H ₂ O	55	28,0	33,3	93,5	110,9

A sók kristályosodási nyomását a következő egyenlettel lehet kiszámítani:

$$p_k = \frac{RT}{V_M} \ln\left(\frac{C}{CS}\right),$$

ahol P_k = a kristályosodási nyomás (N/mm²), R = az egyetemes gázállandó, T = hőmérséklet (°K), V_M = a kristályos só móltérfogata (l), C = túltelített oldat koncentrációja, CS = telített oldat koncentrációja

A számított kristályosodási nyomásértékek nagysága még az alacsonyabb hőmérséklettartományban is nagyságrendekkel túllépi a falazó- és kötőanyag húzószilárdságát. Ezért érthető, hogy nagyobb koncentráció esetén a kristályosodó sók lefeszítik a vakolatot vagy burkolatot. Tehát a szigetelési tervben kiemelt figyelmet kell szentelni a só elleni védelemnek.



A falazatok általános kapilláris vízfelszívásból származó nedvesség- és só-tartalom görbéje



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Építészigetelők, Tetőfedők
és Bádógosok Magyarországi
Szövetségének tagja

A falban és a falfelületen előforduló sók a gőzfázisban lévő vizet megkötik, higroszkopikus tulajdonságuk folytán egyrészt a fal egyensúlyi víztartalmát növelik, másrészt a sók kristályvíz felvétele közben duzzadnak és okoznak jelentős épületkárokat. Különösen súlyos problémát okoznak a nitrátok és a kloridok, mert kémiai természetükből fakadóan sok vizet képesek megkötni.

Az építőanyagokra különösen azok a sók veszélyesek, amelyek viszonylag alacsony hőmérséklettartományban képesek nedvesség leadására és felvételére. Fontos az is, hogy a sókeverékek hidratációs átalakulási hőmérséklete jóval alacsonyabb, mint a tiszta, egynemű sóké.

Például a tiszta Na_2SO_4 hidratációs hőmérsékletküszöbe $+32,4^\circ\text{C}$, de NaCl sóval keveredve $+15^\circ\text{C}$ és $+20^\circ\text{C}$ közötti értékekre csökken. Ennek köszönhető, hogy a nátriumszulfát a sószennyezett falfelületeken nem vízmentes Na_2SO_4 (thenardit), hanem kristályvizet $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (mirabilit) formában, fehér, finomszálas tűkristály halmazként jelenik meg a falfelületeken.

A száradás első fázisában a kristályosodás a jellemző károsító folyamat, míg a későbbiekben a hidratációs folyamatok gyakoribbak. A hidratációs nyomás által az építőanyagban okozott kár is jelentősebb a kristályosodási nyomásénál, noha a kifejtett nyomás azonos nagyságrendű a kristályosodáskor ható nyomással.

1. Ki-kristályosodási nyomás: 2-szeresen túltelített oldatból +20°C kikristályosodáskor	
$\text{MgSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$	29,3 N/mm ²
$\text{MgSO}_4 \times 6 \text{H}_2\text{O}$	12,7 N/mm ²
$\text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$	11,4 N/mm ²
2. Hidratációs (vízfelvételi) nyomás: 1 mól hidratvíz felvétel +20°C-on, 80% relatív páratartalmú légtérből	
$\text{MgSO}_4 \times 6 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{MgSO}_4 \times 7 \text{H}_2\text{O}$ 8,2 N/mm ²	
Falazóanyagok húzószilárdsága:	
• cementes mészvakolat	0,1 - 0,2 N/mm ²
• tömör falazótégla	0,5 - 1,0 N/mm ²
• durva mészkő	0,8 - 2,0 N/mm ²
• teherhordó betonfal	1,0 - 3,0 N/mm ²

A kristályosodási és a hidratációs nyomások összehasonlítása az átlagos építőanyagok húzószilárdságával

5.2. Javaslat felújító vakolat készítésére

A falazatok alsó, nedvességtől és sótól terhelt zónájában (a homlokzatokon minimum az alsó 250 cm magasságig, a beltérben általános esetben 150 cm magasságig), valamint egyéb helyeken (pl. leázásoknál, nagyobb lokális felvizesedésnél) a látható károsodásokon túl mintegy 50-70 cm-rel javasoljuk WTA tanúsítványú felújító vakolatrendszer (pl. BAUMIT SANOVA W, WEBER SAN PRESTO, STO MURISOL, stb.) elkészítését, az alábbi technológiai sorrendben:



DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- altalaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu

www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ

Építészigetelők, Tetőfedők

és Bádigosok Magyarországi

Szövetségének tagja

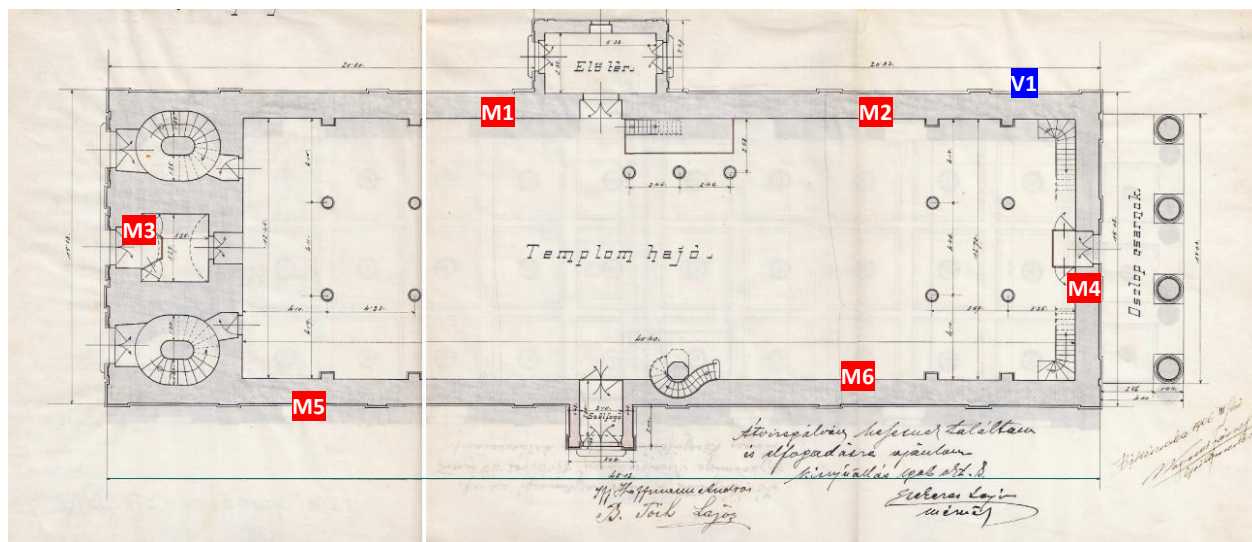
- Károsodott vakolat lebontása, fugák 2 cm mélységig történő kivésése, felület portalanítása
- BAUMIT SANOVA ELŐFRÖCSKÖLŐ gúzréteg 100 % fedéssel
- BAUMIT SANOVA VAKOLAT W sőtároló alapvakolat felhordása minimum 25 mm vastagságban
- BAUMIT SANOVA VAKOLAT F simítóvakolat réteg 3-4 mm vastagságban
- A belső térben szilikát bázisú (pl. STOCOLOR SIL IN), a homlokzatokon szilikon bázisú (pl. STO LOTUSAN) festék felhordása több rétegben, szükség szerint alapozással

6. PASSZÍV NEDVESSÉGVÉDELEM

A fenti javaslatokon túl a szerkezeteket mentesíteni kell azoktól a hatásoktól, amelyek lokális nedvességforrásként többlet vízterhelést okoznak. Az épület körüli kavicssáv megszüntetését javasoljuk. Az ereszcSATORNÁK lábazathoz való kivezetésének gyakorlatát szintén javasolt megszüntetni, helyette talajszint alatt a csapadékvízgyűjtő hálózatra való bekötésük célszerű.

7. MELLÉKLETEK

7.1. Mintavételi helyek



Földszinti alaprajz a mintavételi helyekkel
(V1 a telítési víztartalom megállapításához vett minta helye)



DER Építő és Szigetelő Kft.
 • utólagos vízszigetelés
 • altalaj stabilizálás
 • adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza
 Vásárhelyi út 79.
 telefon: +36-68-411-713
 telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu
www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ
 Építészigetelők, Tetőfedők
 és Bádógosok Magyarországi
 Szövetségének tagja

7.2. Sótartalom vizsgálat laboratóriumi adatlapja



BIOKÖR kft.
Technológiai és
Környezetvédelmi

1089 Budapest, Bláthy Ottó u. 41.
Telefon: 303-9179
Telefax: 299-0010
E-mail: biokor@biokor.hu

VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

Furat minták vizsgálata

Megrendelő: DER Építő és Szigetelő Kft.
5900 Orosháza, Vásárhelyi u. 79.

Témaszám: 2013/40-B
Témafelelős: Katona Istvánné

Budapest, 2015. augusztus



DER Építő és Szigetelő Kft.
• utólagos vízszigetelés
• altalaj stabilizálás
• adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza
Vásárhelyi út 79.
telefon: +36-68-411-713
telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.hu
www.derepito.hu



Társaságunk az ÉMSZ
Épületszigetelők, Tetőfedők
és Bádigosok Magyarországi
Szövetségének tagja

BIOKÖR Technológiai és Környezetvédelmi Kft

1089 Budapest, Bláthy O. u. 41.

Témaszám: 2013/40-B

2. oldal

Falfurat minták vizsgálati eredményei

Mintavétel időpontja: 2015. 07. 30.

helye: Túrkeve, Református templom

Mintavevő szervezet: DER Építő és Szigetelő Kft.

Mintavétel típusa: akkreditált nem akkreditált

Minta jele	Összes sótartalom % (m/m)	pH	Vízoldható		
			Cl ⁻ % (m/m)	SO ₄ ²⁻ % (m/m)	NO ₃ ⁻ % (m/m)
M1/90	0,98	8,17	0,07	0,39	0,14
M2/30	0,25	8,97	<0,01	0,10	0,04
M3/150	0,67	10,36	0,02	0,29	0,10
M6/90	0,45	9,51	0,02	0,08	<0,01
Alkalmazott szabvány száma	ÉMSZ 340: 1999				

V1 téglá telítési víztartalma: 17,6%

Vizsgálat időpontja. 2015. 07. 30 – 08. 04.

Minta előkészítést és a vizsgálatot végezte: Molnár Istvánné
Janoviczné Kiss Erzsébet

Megjegyzés:

A mérési eredmények csak a vizsgált mintákra vonatkoznak.

Katona István
Katona Istvánné
laboratórium vezető

Jakab Tamás
BIOKÖR Technológiai
és Környezetvédelmi Kft. igazgató
1089 Budapest, Bláthy Ottó u. 41.
10102086-02559302-00000002
Adószám: 10524046-2-42 IV.

Melléklet:

A vizsgálati jegyzőkönyvet, amely 2 számozott oldalt tartalmaz, a vizsgáló laboratórium írásbeli engedélye nélkül
csak teljes terjedelmében lehet másolni!

Telefon: (06-1-) 3039-179, (06-1-) 324-8338

Fax: : (06-1-) 299-0010

E-mail: biokor@biokor.huWeb oldal: www.biokor.hu

DER Építő és Szigetelő Kft.

- utólagos vízszigetelés
- általaj stabilizálás
- adalékszer gyártás

H-5900 Orosháza

Vásárhelyi út 79.

telefon: +36-68-411-713

telefax: +36-68-472-388

e-mail: info@derepito.huwww.derepito.hu

Társaságunk az ÉMSZ

Épületszigetelők, Tetőfedők

és Bádigosok Magyarországi

Szövetségének tagja