

SZIGETELÉSI SZAKVÉLEMÉNY
Kisújszállás Városháza
Kisújszállás, Szabadság tér 1. szám alatti
épület pincéjének
talajnedvesség elleni utólagos szigeteléséről



Megbízó:

Babilon Istar Építész Iroda Kft.
1096 Budapest, Sobieski u. 15/C. I/4.

Készítette:

FORMENTER-ÉPÍTŐ Bt.
5561 Békésszentandrás, Prohászka u. 30.

AZ ÉPÜLETRŐL

A Városháza a település főútja mellett található, neobarokk stílusjegyeket hordozó épület. Az épület mindig is hivatali épület volt, 1896-ban döntöttek a megépítéséről. Az épület 1899-1900-ban épült meg, Módli Lajos tervei alapján. A második világháborúban az épület megsérült, bombatalálat érte, két torony és az általuk közrefogott tető leégett. A háború után az épületet újjáépítették, de az eredetileg meglévő két középső torony nem került helyreállításra.

2015-ben a Városháza épülettömbjét műemlékké nyilvánították. A pince jelenleg alapvetően tárolási feladatokat lát el, de súlyemelő klub és könyvtár is működik az alagsori helyiségekben.

ÉPÜLET JELENLEGI ÁLLAPOTÁNAK ISMERTETÉSE



Jelenleg az épület pinceszintjének vizsgálatára kaptunk megbízást. Az épület külső szemrevételezésekor több helyen a homlokzaton málló, átvizesedett vakolatot láthattunk, ez sok helyen a földszinti ablaksor alatti régiókban is tapasztalható, tehát a talajszinttől számított kb. 2,5 méter magasságban is. Ezek a vakolatleválások sok helyen nem foltszerűen, hanem egybefüggő nagyobb felületen jelentkeznek. A mobil nedvességmérő a külső falakon magas nedvességtartalmat mutatott.

A pincében minden vizsgált ponton megjelentek a magas nedvességtartalom okozta károkra jellemző tünetek: nedves, málló vakolat, több helyen penészes foltokat, sókivirágzást tapasztaltunk. A vakolat az alagsori helyiségek mennyezeti falaiban is feltáskásodott, átvizesedett.

A pincében található vakolatlan téglafalon is megjelent a salétrom. A mobil nedvességmérő a pincében is nagyfokú nedvességtartalmat mutatott minden ponton.



ÁLTALÁNOS SZIGETELÉSI ALAPISMERETEK

Bármely épület egésze, vagy egyes falszerkezetek károsodása, tönkremenetele függ a falba felszívódó nedvesség mértékétől és főleg a vele szállított sók mennyiségétől, minőségétől és annak falban való eloszlásától.

A falba felszívódó nedvesség folyamatosan nedvesen tartja a falakat, azt erősen lehűti - ezzel jelentős hőveszteséget okoz. Ugyanakkor a vizes fal a helyiségben dolgozók egészségét is veszélyezteti. A feldúsuló sok kristályosodási nyomása miatti roncsolás pedig szerkezetileg is veszélyezteti a falakat - de legalábbis erősen rontja az épület esztétikai megjelenését.

A falazat annál jobban károsodhat, minél jobb annak kapilláris felszívó képessége. Faragott, tömör kőben - vékony kapillárisban - nem tud magasra felszívódni a víz, mert a csekély vízmennyiség gyorsan kipárolog, mielőtt feljebb hatolna. A kapilláris víz jól vezető félkemény kövekben, és a téglafalazatban a nedvesség akár 3-8 m magasra is fel tud hatolni, mint ahogy a hézagosan rakott kemény kövek közti habarcsban is. Viszont a nagy kapilláris átmérővel rendelkező hézagos (pl. tufa) kövekben igen nagy mennyiségű víz tárolódhat - alacsony maximális magassággal.

A falazat annál jobban károsodik, minél nagyobb a falfelület párolgási kényszere. Így a kevésbé fűtött belső tér határoló falain kisebb lesz a károsodás mértéke, mint a fűtött helyiségeké. Ugyancsak kisebb a károsodás veszélye a fákkal, vagy más műtárggyal erősen árnyékolt homlokzati falfelületeknek, mint az árnyékolatlané. A károsítás oka az erős kipárolgással a fal legkülső síkjára kijutó és ott feldúsuló higroszkópos sók kristályosodási nyomása során fellépő roncsoló hatás. Ezért helytelen a falak szárítása a vakolat leverésével és a felületek hosszú időn át (hónapokig-évekig) történő nyitva tartásával - még a falszigetelés megléte esetén is. Helytelen a falak fűtő berendezéssel való mesterséges - erőltetett - szárítása.

Mitől nedvesedik a falazat?

A fal keresztmetszetében a nedvesedés és a kapilláris vízmozgás teljes mértékben a pórusrendszer felépítésétől és adottságaitól függ. A porózus anyagokban lejátszódó vízfelvétel és a nedvességszállítási folyamatok a pórusok méretétől, fajtájától és eloszlásától függenek, de az építőanyagok pórusai felépítésüket és szerkezetüket illetően jelentős mértékben különböznek egymástól. Csak nyitott pórusok képesek a nedvességet szállítani. A pórusok igazából a porózus anyagok szilárd fázisai között elhelyezkedő *mikrorepedések*.

Az építőanyagok vagy az épületek nedvességtartalma fontos szerepet játszik többek között a lakások klímájának kialakulásában, a fűtési költségek csökkentésében stb. A víz mindenhol megtalálható, különleges fizikai és kémiai tulajdonságaiból következően közvetlenül vagy közvetve, mint a káros anyagok szállítója vagy oldószere. A következő bölcsességet minden tervezőnek, mérnöknek és kivitelező vállalatnak meg kellene szívlelnie: *a nedvesség minden építőanyag legfőbb ellensége!*

Honnan származhat a nedvesség?

- talajnedvességből illetve talajvízből,
- csapadékvízből,
- vízvezetékek és lefolyók helytelen szigeteléséből,
- kondenzvízből, amely a lakott helyiségekben képződik és a falakon csapódik le.

Az épületeket károsító sók

Az épületek só- és nedvesség okozta károsodásai gyakran mind időben, mind okozatilag összefüggenek. Nedvesség jelenléte nélkül nem jöhetnek létre sókárok, de gyakran egyéb más anyagi károsodások sem.

Só alatt elsősorban olyan vegyületeket értünk, amelyek savak és bázisok egymással való, vízkilépéssel járó reakcióinak termékei. Savak hatására a kötőanyag fémje jól oldható anyaggá alakul át, amelyet aztán a talajvíz, a csapadékvíz kiold az építőanyagokból. Ezáltal fellazul az építőanyag szerkezete, illetve károsodik a kötőanyag. Az előforduló savak rendszerint salétromsav, kénsav, sósav és szénsav.

Ha egy épületet helyre kell állítani, elsősorban tisztázni kell, hogy mely sók vannak jelen, honnan származik a nedvesség, és hogy ezek milyen mértékben vannak jelen. Ennek érdekében kell **épületdiagnosztikát** végezni, amely a következő lépésekből áll:

1. lépés

Tájékoztató jellegű megsejmlélés
Vizsgálatok áttekintése

2. lépés

Az állapot és a károk felmérése
Állapotok vizuális felmérése, az
épületek dokumentumainak
vizsgálata

3. lépés

Mintavétel
A minták optimális helyének
kijelölése és a minták szabvány
szerinti vétele

4. lépés

Laboratóriumi vizsgálatok
Nedvesség- illetve sóterhelés
laboratóriumi körülmények között
történő vizsgálata

5. lépés

Értékelés és diagnózis

6. lépés

A helyreállítás megtervezése

(Forrás: Frank Frössel: Falak utólagos víztelenítése és szigetelése, TERC 2006.)

FALNEDVESSÉG VIZSGÁLAT, Kisújszállás, Szabadság tér 1. pince

Vizsgálat időpontja: 2016. április 19.

kezdés: 8 óra 05 perc

befejezés: 10 óra 50 perc

Időjárási viszonyok: Erősen felhős égbolt, csapadék nincs, enyhe légmozgás

Külső hőmérséklet 13,3 °C

Külső páratartalom: 57,6 %

Belső hőmérséklet: 17,2 °C

Belső páratartalom: 50,3 %

A falak nedvességtartalmának mérése

A falnedvesség mérése HYDROMATTE COMPACT B típusú falnedvesség-mérő készülék használatával történt. A mért értékeket a következőképpen kell értelmezni:

A mért értékeket a következőképpen kell értelmezni:

0-50	száraz fal
50-75	közepesen nedves fal
75-85	nedves fal
85-100	erősen nedves, vizes fal

A falaknak légszáraz állapotban is van valamekkora nedvességtartalma, akkor is, amikor a műszer minimális értéket mutat. Körülbelül 50-es mért értékig a falazat száraznak tekinthető, a tapasztalat szerint ilyenkor még a párazáró festés vagy a fagyás sem okoz különösebb kárt. 50 és 75 között a fal ugyan nedves, de ez nem mindig jár látható elváltozással. Megfelelő felületkezelés, valamint a víz további bejutásának megakadályozása után viszonylag rövid időn belül szárazzá tehető a falak.

85 és 100 közötti értékeknél jelentős a nedvességtartalom, ez komoly károkat okozhat. Elengedhetetlen a nedvesség további bejutásának megakadályozása, valamint a megfelelő felületkezelés, mert csak ebben az esetben érhető el hosszú távú eredmény.

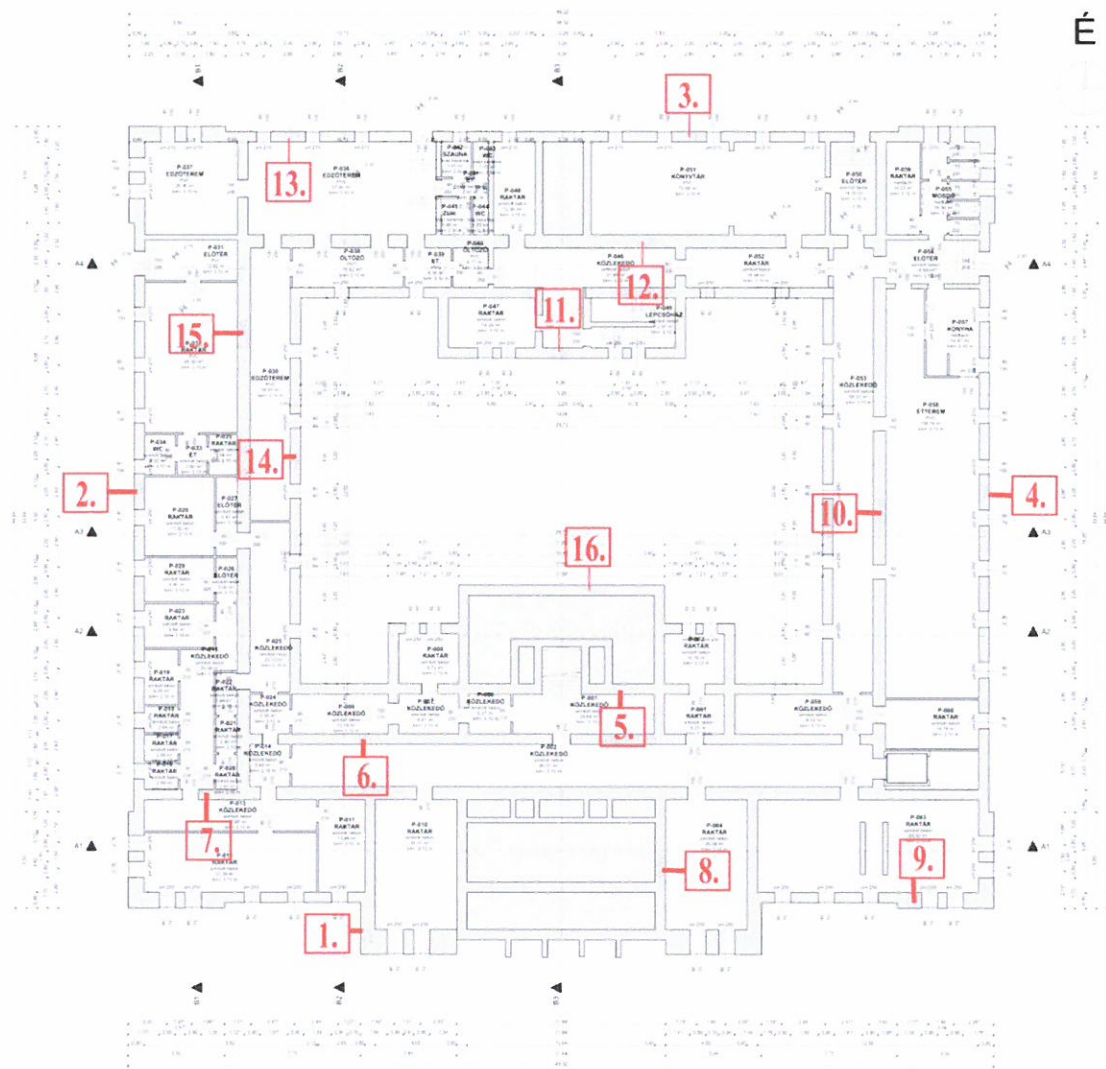
90-nél nagyobb értékek esetén szinte biztos, hogy jelentős sótartalom is hozzájárul a károkhoz.

Mivel a pincészent vizsgálatára kaptunk megbízást, ezért a legtöbb pontot a pincei belső falakon jelöltük ki, szám szerint tizenegy pontot, de öt ponton az épület külső falából is vettünk mintát.

A falnedvesség-mérő által mért értékeket a következő táblázatban közöljük:

Sorszám	Mérés helye külső mintáknál terepszinttől számítva belső mintáknál padlószinttől számolva	Mérték érték	Elhelyezkedés
1	20 cm	103	Külső fal
	125 cm	95	
	195 cm	97	
2	15 cm	100	Külső fal
	115 cm	90	
	175 cm	98	
3	20 cm	102	Külső fal
	95 cm	93	
	175 cm	88	
4	20 cm	103	Külső fal
	80 cm	103	
	160 cm	101	
5	15 cm	105	Belső fal
	110 cm	103	
	185 cm	91	
6	20 cm	103	Belső fal
	95 cm	103	
	170 cm	104	
7	20 cm	102	Belső fal
	100 cm	102	
	195 cm	103	
8	20 cm	102	Belső oldal
	70 cm	101	
	170 cm	101	
9	18 cm	100	Belső oldal
	80 cm	100	
	175 cm	104	
10	20 cm	102	Belső oldal
	90 cm	103	
	160 cm	88	
11	20 cm	102	Belső oldal
	90 cm	98	
	150 cm	98	
12	20 cm	103	Belső oldal
	105 cm	102	
	170 cm	103	
13	20 cm	104	Belső oldal
	105 cm	96	
	117 cm	93	
14	20 cm	105	Belső oldal
	90 cm	105	
	160 cm	104	
15	20 cm	102	Belső fal
	90 cm	103	
	150 cm	102	
16	25 cm	103	Külső fal Belső udvaron
	125 cm	87	
	195 cm	100	

A mérések helyeit az alábbi alaprajzi vázlaton jelöltük be.



A mért értékek alapján megállapítható, hogy szükséges az utólagos talajnedvesség elleni szigetelés elvégzése, hiszen a falazat nagyfokú átnedvesedése nem teszi alkalmassá a helyiségeket funkciójuk betöltésére.



LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

A falak nedvességtartalma sem tapintással, sem szemrevételezéssel nem állapítható meg teljes mértékben. Ahhoz, hogy megbízhatóan meg tudjuk mondani egy falszerkezet nedvesség- és sótartalmát, a helyszínen végzett vizsgálatokon túl megfelelő laborvizsgálatra van szükség.

A klasszikus építőanyagok olyan kapillárisan porózus anyagok, amelyek száraz állapotban is tartalmaznak bizonyos nedvességet. Ez egyrészt az építőanyagban kémiaiilag kötött vizet jelenti, másrészt pedig a környező levegőből adszorpció és kondenzáció útján felvett nedvességet. Továbbá, ha cseppfolyós víz is nedvesíti az építőanyagot, akkor kapilláris-vízmozgás is végbemegy. Éppen ezért a nedvességmérés és az építőanyagok nedvességtartalmának meghatározásakor nem a kötött, hanem a (szinte) szabad vizet kell meghatározni. A kémiaiilag megkötött víz mennyiségének megméréseivel azért szükségtelen foglalkozni, mert ez az építőanyag alkotóeleme.

Az épület állapotát és az aktuális nedvességtartalmat leíró jellemző paraméterek a tömegre vonatkoztatott nedvességtartalom vagy más néven víztartalom. Ez a minta által tartalmazott víz tömege a száraz minta tömegére vonatkoztatva. Ezen kívül a telítési nedvesség is fontos szerepet játszik.

* * *

Jelen esetben az épület 16 pontját jelöltük ki mintavételre. Négy ponton az épület külső oldalán, egy ponton az épület külső oldalán a belső udvaron, tizenegy ponton pedig belső falból pinceszinten vettünk mintákat. Külső és belső falon is egyaránt három magasságból vettünk ki mintát, az alsó pontból magmintát, a középső és felső pontokból furatmintát.

A magmintákat 60 mm-es koronafúróval vettük 150 mm mélységig, a furatport 18 mm átmérőjű fúrószárral 400 mm mélységig.

A furatmintákat az ÉMISZ 340:1999 szabvány szerint (korábban MI-04-320: 1992 MSZ) vettük ki.

A mintavételek alapján a laboratóriumi vizsgálatok a BIOCON Bt. vegyészeti vizsgáló laboratóriumában készültek.

Vizsgálati minták

Légmentes műanyag fólia tasak csomagolásban szám- és betűjelzéssel azonosított 32 db furatpor formájú és 16 db Ø60 mm koronafúróval kivett magminta a fúrással együtt kijött porral együtt.

Vizsgálati módszerek: régi MI-04-320:1992 ajánlásai szerint

Részletes sóvizsgálati módszerek:

Nitrátion tartalom: Nitrát-Test-tel (félkvantitatív módszer)

Szulfátion tartalom: Visocolor Eco zavarosságmérővel

Kloridion tartalom: Mohr-féle argentometriás módszerrel

Összes sótartalom: aliquot oldatrész bepárlásával (~ párlási maradék)

Nedvességtartalom: szárítás 100 °C-on tömegállandóságig

Telítési vízfelvétel: szárított tégladarabok 72 órás víz alatti tárolásával

A furatok elhelyezkedése és jelölése:

AK Alsó-Külső

FK Felső-Külső

AB Alsó-Belső

KB Középső-Belső

FB Felső-Belső

Minta száma	Oldal	Jelölés	A furatvételi magasság belső oldalon padlószinttől külső oldalon terepszinttől számítva:
1.	Külső oldal	1 AK	20 cm
		1 KK	125 cm
		1 FK	195 cm
2.	Külső oldal	2 AK	15 cm
		2 KK	115 cm
		2 FK	175 cm
3.	Külső oldal	3 AK	20 cm
		3 KK	95 cm
		3 FK	175 cm
4.	Külső oldal	4 AK	20 cm
		4 KK	80 cm
		4 FK	160 cm
5.	Belső oldal	5 AB	15 cm
		5 KB	110 cm
		5 FB	185 cm
6.	Belső oldal	6 AB	20 cm
		6 KB	95 cm
		6 FB	170 cm
7.	Belső oldal	7 AB	20 cm
		7 KB	100 cm
		7 FB	195 cm
8.	Belső oldal	8 AB	20 cm
		8 KB	70 cm
		8 FB	170 cm
9.	Belső oldal	9 AB	18 cm
		9 KB	80 cm
		9 FB	175 cm
10.	Belső oldal	10 AB	20 cm
		10 KB	90 cm
		10 FB	160 cm
11.	Belső oldal	11 AB	20 cm
		11 KB	90 cm
		11 FB	150 cm
12.	Belső oldal	12 AB	20 cm
		12 KB	105 cm
		12 FB	170 cm
13.	Belső oldal	13 AB	20 cm
		13 KB	105 cm
		13 FB	117 cm
14.	Belső oldal	14 AB	20 cm
		14 KB	90 cm
		14 FB	160 cm
15.	Belső oldal	15 AB	20 cm
		15 KB	90 cm
		15 FB	150 cm
16.	Külső oldal	16 AK	25 cm
		16 KK	125 cm
		16 FK	195 cm

Vizsgálati eredmények

1. táblázat: Falazatminták nedvességtartalma; fűrt darabok telítési vízfelvétele

Minta száma	Vizsgált oldal	Minta jele	Por/fűrt minták nedvességtartalma, tömeg %	Fűrt minták telítési vízfelvétele, tömeg %	Telítettség, %
1	Külső	1AK	17,8	22,3	80
2		1KK	17,8	-	80*
3		1FK	8,7	-	39*
4	Külső	2AK	25,4	24,5	100
5		2KK	19,3	-	79*
6		2FK	21,7	-	89*
7	Külső	3AK	16,3	24,1	68
8		3KK	5,4	-	22*
9		3FK	1,0	-	4*
10	Külső	4AK	19,6	22,3	88
11		4KK	18,6	-	83*
12		4FK	6,3	-	29*
13	Belső	5AB	24,9	24,9	100
14		5KB	25,5	-	100*
15		5FB	13,4	-	54*
16	Belső	6AB	18,4	25,0	74
17		6KB	14,5	-	58*
18		6FB	9,5	-	38*
19	Belső	7AB	24,9	24,9	100
20		7KB	23,0	-	92*
21		7FB	15,6	-	63*
22	Belső	8AB	23,9	24,5	98
23		8KB	18,4	-	75*
24		8FB	13,1	-	53*
25	Belső	9AB	22,2	24,5	91
26		9KB	25,2	-	100*
27		9FB	24,2	-	99*
28	Belső	10AB	24,5	25,9	95
29		10KB	24,7	-	95*
30		10FB	20,7	-	80*
31	Belső	11AB	20,4	22,2	92
32		11KB	17,9	-	81*
33		11FB	11,2	-	50*

1. sz. táblázat folytatása

Minta száma	Vizsgált oldal	Minta jele	Porminták nedvességtartalma, tömeg %	Fürt minták telítési vízfelvétele, tömeg %	Telítettség, %
34	Belső	12AB	24,4	25,9	94
35		12KB	15,4	-	59*
36		12FB	10,2	-	39*
37	Belső	13AB	23,7	24,5	97
38		13KB	17,1	-	70*
		13FB	3,8		16*
39	Belső	14AB	23,2	24,3	95
40		14KB	23,1	-	95*
		14FB	23,3		96*
41	Belső	15AB	22,5	23,1	92
42		15KB	20,9	-	85*
		15FB	18,7		76*
43	Külső	16AK	22,1	22,0	100
44		16KK	13,1	-	60*
45		16FK	8,3	-	38*

(Táblázat adatainak forrása: BIOCON Bt., Csányi Erika)

2. számú táblázat: Furatpor minták sótartalma és pH értéke

Minta száma	Minta jele	pH	Nitrátion tartalom, tömeg %	Szulfátion tartalom, tömeg %	Kloridion tartalom, tömeg %	Összes sótartalom (≈párlási maradék), tömeg %
1	1KK	9,4	0	-	-	0,17
2	2AK	9,4	0	-	-	0,17
3	2KK	9,9	0	-	-	0,19
4	3AK	10,8	0	-	-	0,24
5	3KK	9,0	0	-	-	0,22
6	9KB	8,9	0	-	-	0,23
7	10KB	8,4	nyomokban	0,38	0,02	0,72
8	11AB	10,3	nyomokban	-	-	0,40
9	11KB	9,7	0,03	0,25	0,01	0,50
10	14KB	9,2	0	-	-	0,06
11	16AK	9,5	0	-	-	0,16

(Táblázat adatainak forrása: BIOCON Bt., Csányi Erika)

ÉRTÉKEK:

1. Nedvességi kategóriák:

A falazatból vett téglaminták *átnedvesedési fokozatait* a régi MI-04-320 4.1.2 pontja alapján állapítottuk meg az alábbiak szerint:

<i>száraz</i>	telítettség nedvességtartalom kisebb mint az egyensúlyi nedvességtartalom és a sótartalom kisebb mint 0,5 tömeg %
<i>nedves</i>	20-40 %
<i>erősen nedves</i>	40-80 %
<i>vizes</i>	80-100%

2. Sószenyezetségi kategóriák:

	oldható sótartalom (%)
<i>sómentes</i>	0 - 0,1 %
<i>kissé szennyezett</i>	0,1 - 0,5 %
<i>sószenyezett</i>	0,5 - 1,5 %
<i>erősen sószenyezett</i>	1,5 % felett

A vizsgált mérőpontokra megállapított fokozatokat a 3. táblázatban foglaltuk össze, ahol a középső és felső mintavételi helyekre vonatkozó átnedvesedési fokozatok tájékoztató jellegűek.

3. táblázat: Mintavételi pontok átnedvesedési és sószenyeződési fokozata

Vizsgált oldal	Minta jele	Telítettség, %	Átnedvesedési fokozat	Összes sótartalom (≈párlási maradék), tömeg %	Sószenyeződési fokozat
Külső	1AK	80	erősen nedves	-	-
	1KK	80*	erősen nedves	0,17	kissé sószenny.
	1FK	39*	nedves	-	-
Külső	2AB	100	vizes	0,17	kissé sószenny.
	2KB	79*	erősen nedves	0,19	kissé sószenny.
	2FB	89*	vizes	-	-
Külső	3AK	68	erősen nedves	0,24	kissé sószenny.
	3KK	22*	nedves	0,22	kissé sószenny.
	3FK	4*	száraz	-	-
Külső	4AB	88	vizes	-	-
	4KB	83*	vizes	-	-
	4FB	29*	nedves	-	-
Belső	5AB	100	vizes	-	-
	5KB	100*	vizes	-	-
	5FB	54*	erősen nedves	-	-
Belső	6AB	74	erősen nedves	-	-
	6KB	58*	erősen nedves	-	-
	6FB	38*	nedves	-	-
Belső	7AB	100	vizes	-	-
	7KB	92*	vizes	-	-
	7FB	63*	erősen nedves	-	-

Vizsgált oldal	Minta jele	Telítettség, %	Átnedvesedési fokozat	Összes sótartalom (≈párlási maradék), tömeg %	Sószennyeződési fokozat
Belső	8AB	98	vizes	-	-
	8KB	75*	erősen nedves	-	-
	8FB	53*	erősen nedves	-	-
Belső	9AB	91	vizes	-	-
	9KB	100*	vizes	0,23	kissé sószenny.
	9FB	99*	vizes	-	-
Belső	10AB	95	vizes	-	-
	10KB	95*	vizes	0,72	sószennyezett
	10FB	80*	erősen nedves	-	-
Belső	11AB	92	vizes	0,40	kissé sószenny.
	11KB	81*	vizes	0,50	sószennyezett
	11FB	50*	erősen nedves	-	-
Belső	12AB	94	vizes	-	-
	12KB	59*	erősen nedves	-	-
	12FB	39*	nedves	-	-
Belső	13AB	97	vizes	-	-
	13KB	70*	erősen nedves	-	-
	13FB	16*	száraz	-	-
Belső	14AB	95	vizes	-	-
	14KB	95*	vizes	0,06	sómentes
	14FB	96*	vizes	-	-
Belső	15AB	92	vizes	-	-
	15KB	85*	vizes	-	-
	15FB	76*	erősen nedves	-	-
Külső	16AK	100	vizes	-	-
	16KK	60*	erősen nedves	0,16	kissé sószenny.
	16FK	38*	nedves	-	-

(Táblázatok adatainak forrása: BIOCON Bt., Csányi Erika)

A vizsgált mérőpontokban az alsó és középső fúráshelyeken a falazat vizes, illetve erősen nedves átnedvesedési fokozatú. A furatpor minták nedvességtartalma mindig a felső mérőponton a legkisebb, de száraznak csak a 3FK és a 13FB fúráshely tekinthető.

A magassággal csökkenő nedvességtartalom felszívódó, kapilláris nedvesedésre utal, melyet általában a falak vízszintes talajnedvesség elleni szigetelésének a hiánya vagy sérülése okoz.

A sótartalom vizsgálatára külső (utcafronti, tér felőli, udvari) és belső (külső és belső falak, továbbá illemhely közeli) helyszínekről egyaránt választottunk furatpor mintákat. Esetenként ugyanazon mérőpont alsó és középső fúráshelyéről származó furatport is vizsgáltunk.

A sótartalom eredményei alapján megállapítható, hogy az érintett falazatok (és feltehetően az épület egésze, amennyiben erre kivirágzások nem utalnak) csak kissé sószennyezett. Kivételt képez ez alól a 10KB és a 11KB jelű hely, ahol a valószínűen talajvízből eredetű szulfáttartalom mellett nitrát- és kloridionok is jelen vannak. Utóbbiak többnyire csatorna szivárgásból erednek.

ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS a Kisújszállás Városháza **Kisújszállás, Szabadság tér 1. szám alatti épület pincéje** **talajvíz elleni szigetelésének lehetőségeiről**

Az épület, épületszerkezet utólagos víz elleni szigetelésének célja a víz, nedvesség elszigetelése, az épület használatát, a „lakókomfortot” lerontó kísérőjelenségek megszüntetése.

A talajnedvesség elleni szigetelések lehetnek:

1. Mechanikai szigetelések
2. Vegyi falszigetelések
3. Elektrofizikai eljárással történő szigetelések
4. Vakolattal készített szigetelések
 - lélegző vakolatok
 - szigetelő vakolat rendszer

1. Mechanikai szigetelések:

- 1.1 Szakaszos falbontással történő szigetelés
- 1.2 Falátvágással, falátfűrészeléssel készült szigetelések
- 1.3 Fémlemez besajtolásával vagy beütésével készült szigetelések

A mechanikai szigeteléseknél figyelembe kell venni a fal szerkezetét, a fal állékonyságát és azt, hogy van-e elég hely a szigetelés elvégzéséhez. Jelentős előnye a mechanikai szigetelésnek, hogy szabad szemmel is ellenőrizhető a szigetelés, valamint a tartóssága a felhasznált szigetelőanyag miatt gyakorlatilag az épület élettartamával azonos időt tud megélni.

A szigetelendő fal magas víztartalma esetén is végezhető megfelelő biztonsággal, amire ügyelni kell az, hogy a szigetelés fölött lévő falszakaszban milyen mértékű sóterhelés van. Nagyon magas sóterhelés esetén gondoskodni kell annak eltávolításáról.

2. Vegyi falszigetelések

A vegyi falszigetelések az építőanyag-ipar fejlődése révén az utóbbi 30 évben terjedtek el. Vegyi szigetelésnél a falazóanyagba vagy annak felületére juttatjuk a vegyi anyagot. A hatóanyagok működési mechanizmusa más és más. Az anyagok megválasztása a szigetelendő falazat szerkezetétől, anyagától és a nedvesség- vagy talajvízviszonyoktól függ.

A vegyi falszigetelés anyagát illetően meg kell határozni, hogy nyomás nélküli, kis- vagy nagy nyomáson történik az injektálás, amely a fal szerkezetétől és állagától függ. Téglafalagnál - mint a jelen helyzetben is - célszerű kis nyomású injektálást végezni, amely a WTA irányelveknek megfelelő előírásoknak is megfelel. A gyakorlati tapasztalat alapján többek között ilyen a szilikon-mikroemulzió hatóanyagú anyag. A szilikon-mikroemulziók, mint vizes injektálószerkezet képesek az építőanyag pórusvizével elegyedni, így nagy mértékű átnedvesedés esetén is adott a megfelelő behatolási mélység és eloszlás. Az injektált szigetelés előnye továbbá, hogy térben jól tud illeszkedni a kialakítandó rétegrendhez és a szerkezeti elemekhez.

Az injektáló anyagok másik csoportja az akrilátgél, melyet nagy nyomáson kell a falazatba juttatni.

3. Elektrofizikai eljárásokkal történő szigetelések

Az elektrofizikai eljárás működési elve abból áll, hogy ezen eljárás alkalmazói megpróbálják kihasználni a különböző elektróda anyagok potenciál-különbségét (galvánelemek) a falazatok kiszárítására. Ez azt jelenti, hogy a feszültség rákapcsolása nélkül szeretnék elérni, hogy a vezetőkben áram folyjon. Mivel nem kapcsolnak a vezetőkre feszültséget, ez a módszer passzív eljárás. Az eljárás sikere mérsékelt és igen vitatott maradt. A feszültség nem volt elegendő és az elektródák nagyon gyorsan elhasználódtak. Alkalmaznak aktív eljárásokat, ahol az elektródákat külső feszültségforrásra csatlakoztatják.

Ez a szigetelési mód a gyakorlatban - bizonytalansága miatt - kevés helyen alkalmazott.

4. Vakolattal történő szigetelések

4.1. Lélegző, légpórusos vakolat: Ezek a vakolatok száraz habarcskeverékek, amelyekben a felhordás után a kötés során a normál vakolattól eltérően nagyobb pórusok képződnek, és intenzívebb a falban lévő talajvíz kipárolgatása. Eközben a talajvízzel szállított sók a nagyobb pórusokban lerakódnak és gyakorlatilag beépülnek a szerkezetbe. Abban az esetben, ha a pórusok megtelnek sóval, a felületen megindulhat a roncsolódás. Tehát alkalmazása esetén figyelembe kell venni a falban lévő víztartalmat. A lélegző vakolatok kiegészítő szigetelésként a különféle vízszintes vízzárak elkészítése fölötti szakaszra alkalmazhatók és ebben az esetben nem kell a kiszáradást megvárni, hanem azonnal lakhatóvá, használhatóvá válik a helyiség.

Lélegző vakolatnál a kapillárisan felszívódó nedvesség és a kipárolgás egyensúlyát épületgépészeti eszközökkel kell biztosítani, ezért egy valamennyi helyiséget érintő, előmelegített levegő bevezetésével kialakított *mesterséges szellőzés elengedhetetlen*. A légcseré mértéke legalább másfélszeres legyen óránként.

4.2. Kristályosító vakolatrendszer :

a) VANDEX Vízszigetelő habarcsrendszer, kristalizációs hatással működik.

Hátránya, hogy a VANDEX rendszerrel történő szigetelésnél is szükséges a vízszintes vízzár elkészítése, pince esetén a külső oldalt is szükséges felületkezelni a rendszerrel, amely lényegesen megrálgítja a technológiát.

b) OXYDTRON

Ez a vakolatrendszer egy nanotechnológiás vakolat, amely technológiája szerint a hatását kötött rétegrenddel tudja biztosítani. Ennek megfelelően a fal- vagy akár betonszerkezet teljes keresztmetszetében vízzáróvá válik, így tömegszigetelés is létrehozható. Az OXYDTRON működése a modern fizikán alapul, amely kémiai folyamatokban nyilvánul meg.

JAVASOLT SZIGETELÉSI MÓD

A vizsgálatok kimutatták, hogy a falban mindenütt jelentős a nedvességtartalom, ezért tartós védelem és állagmegóvás csak úgy érhető el, ha a helyreállítás első lépéseként a további felszálló nedvesség megakadályozására vízszintes vízzáró szigetelés készül, valamint a háttöltéseknél fúrt-injektált tömbszigetelés készül el, ezen kívül vakolatcsere is történik.

A szigetelés technológiája abból áll, hogy a határoló falaknál egy vízszintes vízzárat kell kialakítani a pinceablakok parapetszintjénél, valamint alatta átlagosan 1-1,25 m falmagasságig fúrt injektált tömbszigetelés valósul meg. A belső falaknál a vízszintes vízzárat a padlószintnél kell létrehozni. A vakolatcsere a határoló falaknál belső oldalon, a belső falaknál pedig mindkét oldalon történik, illetve a mennyezet vakolatát is cserélni kell.

UTÓLAGOS TALAJNEDVESSÉG ELLENI FALSZIGETELÉS

FÚRT-INJEKTÁLT SZIGETELÉS

A szigetelés folyamata

- Átnedvesedett vakolat leverése
- Furatok elkészítése: egy-vagy két sorban, 12-15 cm-es furattávolsággal, két sorú furat esetében 8 cm-es furatsor távolsággal kell a furatokat elkészíteni. A furatokat 10-30 °-os szögben kell befúrni, a furatok átmérője 14-18 mm legyen. Amennyiben a fúrás során üreg található, vagy nagyobb repedés látható a falon, ezeket cementhabarccsal kell kitölteni és a furatokat újra el kell készíteni.
- Pakkerek elhelyezése: nyomástartó pakkerek elhelyezése a furatokba, amelyeken keresztül az injektáló anyag betöltése megtörténik.
- Injektálás: speciális adagolású géppel az injektáló anyag bejuttatása a furatokba. Az injektáló anyag lehet szilikon-mikroemulziós és akrilátgél anyag.
- Furatkitöltés: ha a fal már nem vesz fel több injektálóanyagot, a pakkerek eltávolításra kerülnek, majd a furatokat speciális hidraulikusan kötő tömítőhabarccsal kell kitölteni.

Jelen esetben a szilikon-mikroemulziós anyag felhasználása indokolt, ilyen pl. az MC-BAUCHEMIE Kft. MC OXAL HSL nevű anyaga, melynek anyagfelhasználása kb. 20-22 liter/keresztmetszeti m² körül elvárható.

TÖMBSZIGETELÉS

A tömbszigetelés 30x30 cm-es raszterekben létrehozott furatokon keresztül történik, a fal vastagságának 2/3 részéig fúrva, a furat átmérője 18 mm. Injektálóanyagként szilikon mikroemulziós anyagot javasolunk, ilyen pl. az MC-BAUCHEMIE MC OXAL HSL nevű anyaga. A tömbszigetelést a határoló falaknál a pince ablakpárkány alatti szakaszon javasoljuk megvalósítani.

VAKOLAT HELYREÁLLÍTÁSA

Ahhoz, hogy a szigetelés teljes körű legyen és a későbbi páráképződést és megakadályozzuk, a levert vakolat helyreállítására kristályosító vakolatrendszert ajánlunk, ilyen a már a korábban említett VANDEX és OXYDTRON vakolatok. Mivel a VANDEX-nél külső oldali kezelés is szükséges, ezért részletesen az eddigi jó tapasztalatok alapján alkalmasnak ítélt OXYDTRON vakolatrendszert írjuk le. Nemcsak az oldalfalakat teljes magasságban; hanem a mennyezeti felületet is el kell látni szigetelő vakolatrendszerrel a teljes körű megoldás érdekében.

A szigetelés folyamata

- Vakolat leverés az oldalfalak és a mennyezet teljes felületéről.
- Fugák kikaparása 2 cm mélységig.
- Fugák lezárása szigetelő cementhabarccsal (OXYDTRON R4)
- A fentiekben részletezett vízszintes vízzár létrehozása fúrt-injektált technológiával
- A fentiekben részletezett tömbszigetelés megvalósítása
- Felület marása kézi maróval, melynek célja a kapillárisok megnyitása
- Felület nedvesítése a teljes telítettség mértékéig, akár többszöri újranedvesítéssel. Az előkészített felületre az alábbi rétegrend kerül fel:

1./ OXYDTRON „ B „	30 dkg/ m ²
2./ OXYDTRON R4	20 kg/m ²
3./ OXYDTRON RENOVA	30 kg/m ²
4./ OXYDTRON RENOVA-04 simítóréteg	5-6 kg/m ²

Az első két réteg az egyenletesebb terítés miatt gépi szórással történik „ nedves a nedvesre” felvitellel. Majd ezt követi a rendszerazonos kiegyenlítő és simító vakolat az OXYDTRON RENOVA nevű anyaggal.

A fentiekben részletezett teljes körű falszigetelés biztosítja a falak vízzáróságát, tehát sem csapadékvíz, sem talajvíz nem juthat be a téglafalon keresztül. Ezen kívül ezzel a módszerrel a helyiségek páratartalma a megfelelő szinten tartható, normál szellőztetést igényel csak, és nem szükséges a gépi szellőztetés biztosítása.

A FELHASZNÁLT ANYAGOK JELLEMZŐI

Fúrt-injektált szigetelés és tömbszigetelés

MC-BAUCHEMIE MC OXAL HSL

Mikroemulziós injektáló anyag

Ásványi alapú falak utólagos falszigeteléséhez, fúrt lyukakkal történő injektált vízszintes vízzár kialakítására használható

Minden ásványi építőanyagban felhasználható kültéren és beltéren egyaránt

Erős víztaszító hatású

Igen jó penetrációs képességű anyag a vizes oldatnak köszönhetően

Önállóan köt az injektálást követően

Jól alkalmazható nagy falvastagságnál is

Anyagfelhasználás: 20-22 liter/falkeresztmetszeti m²

Sűrűség: 1,05 g/cm³

Szigetelő vakolatrendszer

OXYDTRON „B”

Előregedett, vagy hibás beton és falazott szerkezetek heteroklitikus iniciátora, amely az építmény vízzel átitatott szerkezetébe a szabályoktól eltérően - egyébként meg sem induló- kémiai reakciót indít el. A vízzel, valamint a szerkezetben lévő ásványi anyagokkal magnetikus (elektron többlettel rendelkező) folyadékot hoz létre, mely az OXYDTRON R4 vízzáró és javítóhabarcs hatására oldhatatlan kristályokká alakul. Utólagos vízszigetelésnél ebből adódóan tömegszigetelést hoz létre.

Technikai adatok:

Kötési idő kezdete: 237 perc

Kötési idő vége: 311 perc

Alkalmazási hőmérséklet: -5 °C -tól +30°C-ig

Behatolás mélysége: Víz jelenlététől függően betonban akár 50cm, falazott szerkezetben több mint 1m is lehet.

Vízállóság: W12 – W14

Szemcsenagyság (Dmax): 0,5mm

Hajlítószilárdság növekedés: 28 nap után 35%

Szakítószilárdság növekedés: 28 nap után 60%

Betonszilárdság növekedés: 28 nap után 60%

Fagyállóság akár 200 ciklus

OXYDTRON R4

Vízzáró és javítóhabarcs, gyári, száraz, előkevert, cement bázisú, finomszemcsés vízzáró habarcs. A termék kültérben és beltérben egyaránt alkalmazható, bármilyen típusú, nedves, vizes falak utólagos vízszigetelésére, műemlékek, pincék, földalatti betonműtárgyak, szennyvíztározók és agresszív közeget tároló betontartályok, ivóvíztartályok stb. javítására, vízszigetelésére. Korrodált (előregedett), összeroppedezett, felfagyott betonfelületek javítására.

Technikai adatok:

Nyomószilárdság: 45 N/mm²

Tapadószilárdság: 3.8 N/mm²

Vízzáróság: 5 bar nyomáson: nincs vízbehatolás

Oldódó krómtartalom: kevesebb, mint 0.0002%

Felhasználási hőmérséklet: -5 °C- +30°C

Maximális rétegvastagság: 70mm

Felhasználhatóság: (bekeveréstől számított) 3.5 óra 20°C-on

Kiadósság: 19-20 kg/m²/cm

OXYDTRON RENOVA Szilícium, ásványi mészkő-cement habarcs. A felület végleges kialakításához visszük föl az OXYDTRON RENOVA vakolatot, ez olyan rendszer azonos vakolat, amely akár 7 cm vastagságban felvihető több rétegben.

Szemcseméret: 0,00 – 1,00 mm, simításhoz 0,00 – 0,04 mm.

Anyagfelhasználás 1 mm vastagságban kb. 1,30 kg / m².

Az előzetesen átnedvesített vakolandó felület vakolása elkészíthető kézi vagy gépi felhordással. Több réteg esetén figyelemmel a „ nedves a nedvesre „ szabályt kell alkalmazni.

Mivel a kivitelezésnél az eredményesség érdekében fontos a technológia pontos és gondos betartása, ezért meg kell követelni, hogy a kivitelező rendelkezzen referenciákkal és megfelelő gyakorlattal.

Békésszentandrás, 2016. május 6.

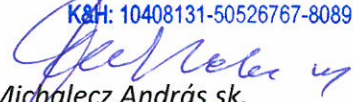
FORMENTER-ÉPÍTŐ BT.

5561 Békésszentandrás

Prohászka u. 30.

Adószám: 25019177-1-04

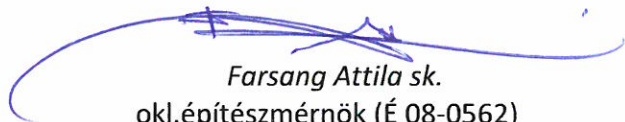
K&H: 10408131-50526767-80891006



Michalecz András sk.

FORMENTER-ÉPÍTŐ Bt.

FARSANG ATTILA
ÉPÜLETSZERKEZETI SZAKÉRTŐ
SZÉSZ 08-0562



Farsang Attila sk.

okl.építészmérnök (É 08-0562)

okl. épületszigetelő szakmérnök

épületszerkezeti szaktervező, szigeteléstervező

okl. mérnöktanár, okl. európmérnök

épületszerkezeti szakértő (SZÉSZ 08-0562)

épületfizikai szakértő (SZÉSZ 08-0562)