

SZIGETELÉSI ÉS FELÚJÍTÁSI JAVASLAT



A felújítási javaslat a vízszigetelési tervet nem helyettesíti. A dokumentáció két év elteltével felülvizsgálandó. Minden jog fenntartva.

Épület címe

Fábiánsebestyén, Szabadság tér 2.
polgármesteri hivatal
munkaszám: № 3/2018
projektszám: № 4390
2018. január 13.

Megbízó:

Klenk Energetika Kft
5600 Békéscsaba, Dr Becsey Oszkár u. 10-12.

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



Koza András
építésszámőrök
épületszigetelő szakmérnök
É3 01-4312/17



Dér István
épületszigetelő szakmérnök
ügyvezető

1. ELŐZMÉNYEK

Előzetes egyeztetések után Darabos Imre a Klenk Energetika Kft részéről felkérte a DER Építő és Szigetelő Kft-t a fábiánsebestyéni polgármesteri hivatal falszerkezetein nedvességtartalom mérések elvégzésére, illetve a nedvességvédelmet biztosító technológiákra, anyagokra vonatkozó szakvélemény kidolgozására. A Megbízó a szakvélemény elkészítéséhez biztosította a mérésekhez és vizsgálatokhoz szükséges feltételeket.

Az alábbiakban javaslatot teszünk az épület alépitményi vízszigetelési rendszerének kialakítására, sótároló felújító vakolatok típusára, valamint a nedvességvédelem egyéb aspektusaira. Jelen dokumentációnak nem képezik tárgyát egyéb (statikai, faanyagvédelmi, energetikai, stb.) intézkedések.

2. AZ ÉPÜLET ISMERTETÉSE

2.1. Az épület szerkezeteinek állapota

Az épület általános állapotát tekintve megfelelő állapotban van. Csak a belső falakon tapasztalhatók a talaj felől nedvességfelhúzódnás nyomai. A belső falfelületet diszperziós festés-, míg a külső homlokzatot nemesvakolat fedi, alatta a lábazatot cementvakolat takarja.



A külső és belső lábazat állapota



Vakolathiba a belső folyosó lábazatán

A tetőről csatorna gyűjti össze a csapadékvizet, majd azt néhány ejtővezeték közvetlenül a lábazathoz vezeti, amely tovább növeli a falazat és az alapok nedvességtartalmát. A kifolyó esővíz a kontraletétes járda miatt helyenként vissza is folyik a faltőhöz.



A „vízelvezetés” módzatai

2.2. Nedvességátadások

A vizsgált épület földszinti fal-, illetve padlószerkezeteit a külső tér felől az alábbi főbb nedvességátadások érhetik:

- talajpára, talajnedvesség
- homlokzaton lefolyó, járdáról felverődő 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 beszívórt 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 átmedvesíti. Lényegében innentől talajnedvességről beszélünk. **Felverődő 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 hálóján keresztül beszívódik.

Higroszkopikus nedvességfelvétel: A fal nedvességtartalma származhat a falazó anyagban feldúsult higroszkópos (nedvszívó) sók időszakos vízfelvételéből 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 sótalánítás nélkül teljesen nem lehet teljesen kiszárítani. **Kapilláris kondenzáció:** Átlagos szilikát szerkezetekben kapilláris kondenzáció alakul ki, ha a felülettel érintkező azzal azonos hőmérsékletű határrétegben 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)
- Tető szigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei (ÉMSZ, 2005)

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 kapilláris 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 célszerű végezni.

3.1. Nedvességtartalom mérések

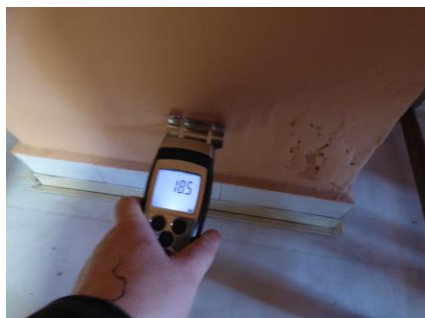
Az előzetes nedvességtartalom méréseket, több helyen, a hivatkozott irányelvben leírt, dielektromos állandó változása elvén működő elektromos felületi nedvességmérő eszközzel (TESTO 616) végzett roncsolásmentes mérésekkel végeztük el.

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 sótartalma nem éri el a kritikus 0,5 tömeg % értéket.

Alacsony nedvességtartalom 20 % telítettség (<4 m%) alatt határozható meg. A vizsgált minta nedves, ha telítettsége 20-40% (4 m%-8 m%) közötti, erősen nedves, ha a minta telítettsége 40-80% (8 m%-16 m%) közötti, vizes, ha a minta telítettsége 80 % (> 16 m%) fölötti.

Az épület falain a belső falak lábazati zónáiban végzett mérések némelyike igazolja a felvizesedés tényét.



(18,5 m% ~330 liter/m³,



Nedvességtartalom mérések a belső főfalak lábazati zónáiban
11,0 m% ~200 liter/m³,



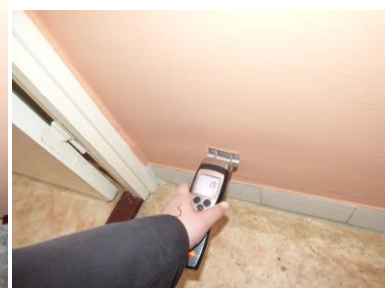
11,8 m% ~210 liter/m³



(0,9 m% ~15 liter/m³,



Nedvességtartalom mérések a belső főfalak lábazati zónáiban
5,1 m% ~90 liter/m³,



1,9 m% ~35 liter/m³

4. FALSZERKEZETEK NEDVESSÉGVÉDELMEK KIALAKÍTÁSA

Az épület alépítményi szerkezeteinek nedvességvédelme komplex feladat. Biztosítani kell a belső tér (lehetőség szerint a szerkezetek) utólagos szigetelését, illetve javasolt megoldani 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 felújító vakolatokkal ugyan biztosítható lenne rövid távon, de a külső oldali hőszigetelés csökkenteni fogja a párolgó felületet, így célszerű a falazatok vízszintes falszigeteléssel történő ellátása. A felújítás során a funkcionalitás és a költséghatékonyság a kiemelt cél, olyan módon, hogy az épület arculatán, megjelenésén jelentős változás ne történjen.

Tekintettel a feltételezések szerint homogén falazati anyagra, mind résvágásos technológiával, mind pedig nyomás alatti injektálással biztosítható a falszerkezetek nedvességvédelme. Az épület átnedvesedett állapotát figyelembe véve az előbbi módszer alkalmazását javasoljuk elsődlegesen.

4.2. Felszivárgó talajnedvesség elleni falszigetelés résvágásos technológiával

A technológiával kapcsolatban felhívjuk a figyelmet, hogy a szigetelés csak folyamatos, teljes falkeresztmetszeten átmenő fugarendszer esetén kivitelezhető (pl. homogén téglafalazatok esetén). Tudomásunk szerint az épület falszerkezete lehetővé teszi résvágásos technológia alkalmazását, azonban ennek a feltevésnek igazolására javasoljuk néhány helyen vakolatok kutatás jellegű eltávolítását. A résvágásos falszigetelés technológia lépései az alábbiak:

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

4.3. Felszivárgó talajnedvesség elleni falszigetelés injektálással (opcionális tétel)

Az injektálás előtt a jelenlegi vakolatok és lábazatburkolat eltávolítása nem javasolt, az injektáló anyag elfolyásának megakadályozása érdekében. Az injektálási sík a belső padló síkról indul ferdén befelé és lefelé kis szögben a külső talajsíkhöz igazodva. A szigetelési technológia leírása az alábbi:

1. *Injektáló furatok készítése két sorban, 25 cm furattávolság és 8 cm furatsor távolság 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 a talaj síkhoz közel*
2. *Injektáló furatok tisztítása, portalanítása sűrített levegővel, szerelhető fém pakkerek elhelyezése*
3. *Közepes nyomású injektálás szilikon mikroemulzió koncentrátum (pl. WACKER SMK 550, 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, stb.)*

4.4. Lábazat nedvességvédelme

A belső lábazati vakolat eltávolítása után a téglatiszta felületre (a belső és a külső oldalon minimum az alsó 20-30 cm magasságban, több rétegben, minimum 2,5 mm száraz rétegvastagságban cementbázisú bevonatszigetelés (pl. VANDEX BB75, MC OXAL DS-HS, stb.) felhordását javasoljuk. A bevonatszigetelés mechanikai védelmét a később részletezett felújító vakolat biztosítja.

5. VAKOLATOK FELÚJÍTÁSA

Az épület sótól és nedvességtől károsodott vakolatainak felújítását speciális anyagokkal javasolt elkészíteni, mivel hagyományos vakolatok a falazatban a vízszigetelés elkészítése után bennmaradó sók kristályosodása következtében károsodnának. 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 térfogat-növekedéssel jár, károsítja a szerkezetek felületeit (leggyakrabban a vakolatokat és festékeket).

5.2. Javaslat felújító vakolat készítésére

A falszerkezetek belső és a külső oldalán a felnedvesedéseknél a látható károsodásokon túl mintegy 100 cm-rel javasoljuk felújító vakolatrendszer elkészítését, az alábbi technológiai sorrendben:

- *A károsodott vakolat lebontása, a fugák kivésése 2 cm mélységben*
- *Felület gúzolás WEBER SAN PRESTO 100, BAUMIT SANOVA ELŐFRÖCSKÖLŐ,... alkalmazásával, a felület 100%-án*
- *WEBER SAN PRESTO 200, BAUMIT SANOVA W,... felújító vakolat felhordása minimum 25-30 mm vastagságban. A szárazhabarcsok alternatívája lehet helyszíni, hidrofobizáló légpórusképző habarcsadalékszer (DÉR POR) tartalmú, víztaszító felújító alapvakolat alkalmazása több rétegben felhordva, szükség szerint a rétegek közötti elválás megakadályozására üvegszövet háló beépítése*
- *A felület simítása WEBER SAN PRESTO 300,... simítóvakolat alkalmazásával*

- *A beltérben szilikátbázisú (pl. STO SIL IN) festék vagy vékonyvakolat felhordása több rétegben, szükség szerint alapozással.*

6. PASSZÍV NEDVESSÉGVÉDELEM

A fenti javaslatokon túl a szerkezeteket mentesíteni kell azokról a hatásoktól, amelyek lokális nedvességforrásként többlet vízterhelést okoznak. Az összegyűjtött csapadékvizet az épülettől távol kell elvezetni és elszívárogtatni.