

TÖRTÉNETI VAKOLATOK HELYREÁLLÍTÁSA

2011 május

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Neolitikum
(Újkőkor)



Habarcscok

- sár-habarcscok
- kő habarcs nélkül

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



Habarcok

- mészhabarc
- mészhabarc + vulkáni hamu (puccolánok)
- mészhabarc+ téglapor (Égei tenger)
- gipsz habarc

Felületek

- tégl
- kő
- vakolat
- festett felület



TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Az ókori
Egyiptom
Görögország
és Róma

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

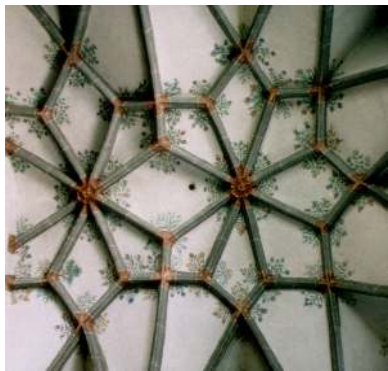


Felületek

- tégl
- kő
- vakolat
- festett felület

Habarcok

- mészharc
- cocchiopesto pincefalakon (Velece)
- cocchiopesto vakolat medencék falán (török fürdők)



TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Középkor

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



- Felületek**
- tégl / kő
 - kő tagozatok
 - + vakolt felületek

- Habarcok**
- mészhabarc
 - cocchiopesto



TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Reneszánsz

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

- Felületek**
- tégl / kő
 - vakolt tagozatok (kváderek, nyíláskeretezések) + vakolt felületek (=stukkó – vakolatarchitektúra)



- Habarcok**
- mészhabarc
 - gipszhabarc
 - XVII. század - trassz (Nette, Bohr vidéke) – holland gátépítések

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Barokk

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

Felületek

- téglá / kő
- kő kváder és nyíláskeretezések
- + vakolt felszínek



Habarcs

- mészhabarcs
- mindenféle hidraulikus habarcs
- természetes hidraulikus mész
- a cementek elterjedése

TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Klasszicizmus
XIX. század

- 1755-59 John Smeaton hidraulikus meszet használ az Eddystone-i világítótorony építésénél
- 1796 James Parker – románcement szabadalom
- 1820 Ingenieurs-Direktiv – előírások a hidraulikus habarcsok (NHL, trassz) használatára Magyarországon
- 1824 Joseph Aspdin – portlandcement szabadalom
- 1840-42 Beocsini mészmárgából készített naturcementet használnak a Lánchídhöz
- 1844 Isaac Charles Johnson – zsugorodási hőmérséklet felett égetett klinker
- 1860 Lábatlan, Piszke környéke – románcementgyárak
- 1860-89 számos cementgyár alapítása országszerte (Beocsin, Nyergesújfalu, Mogyoróska, Újjak(Óbuda), Gurahonc, Lédec) + folyamatos (főként osztrák) cementbehozatal
- 1897 A Magyar Mérnök és Építész Egylet által kiadott előírások (első cement szabvány)

MODERN CEMENTEK KIALAKULÁSA



ÖSSZETEVŐK

- víz

adalékanyag

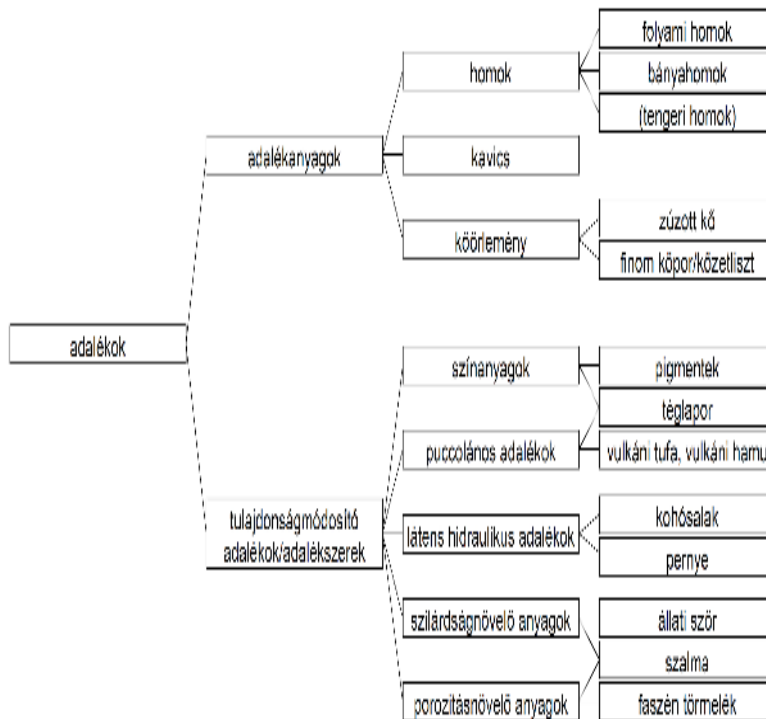
- homok
- kőzetliszt

kötőanyag

- mész
- gipsz
- hidraulikus anyagok
- cement

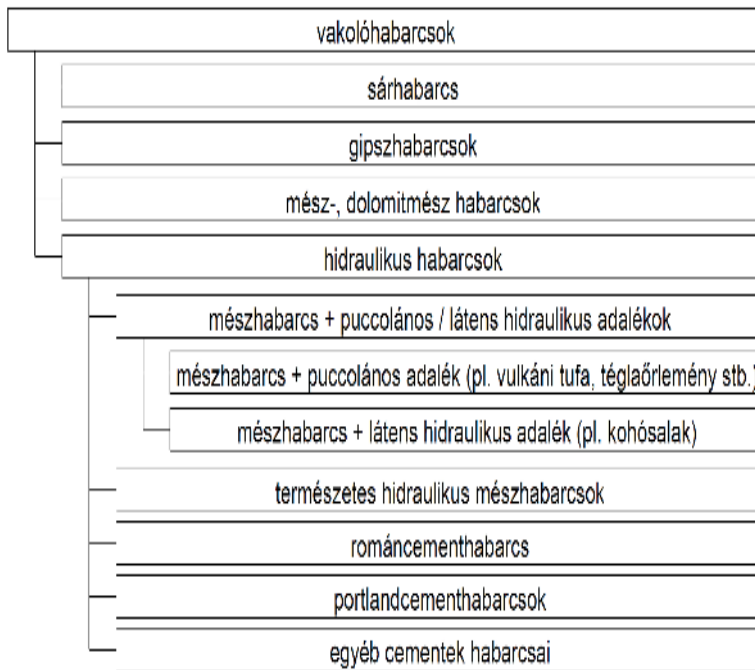
adalékszer

- pigmentek
- etc.



TÖRTÉNETI HABARCSOK ADALÉKANYAGAI ÉS ADALÉKSZEREI

HABARCSOK



HABARCSOK



mészhabarcs



cocchiopesto



románcement habarcs



románcement habarcs



portlandcement habarcs



mészkő

mészhabarcs

hidraulikus mész
habarcs

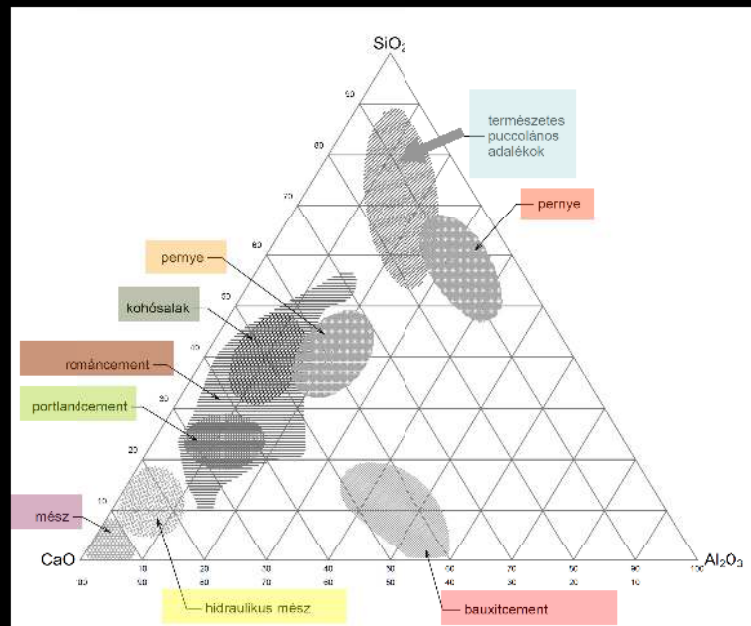
gipszhabarcs

cementhabarcsok

cocchiopesto
(mészhabarcs
téglaporral)

egyéb habarcsok

CEMENTFAJTÁK

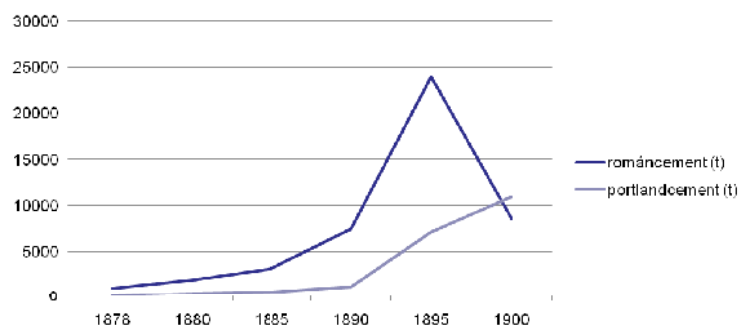


Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

A Lábatalani cementgyár termelése 1878 és 1900 között

Év	románcement (t)	portlandcement (t)
1878	1000	120
1880	1890	340
1885	3130	510
1890	7430	1090
1895	23650	7100
1900	8610	10960



CEMENT FAJTÁK

románcement

portlandcement

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



DÍSZÍTŐ VAKOLATOK

stukko-lustro
tadelakt
stukk-márvány
múmárvány
calce rasata

VAKOLAT- DÍSZÍTÉSEK

mintázott vakolatok
freskó és
alapvakolata
stukkó
sgraffito
vakolatintarzia
vakolatrelief
vakolatkarc

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



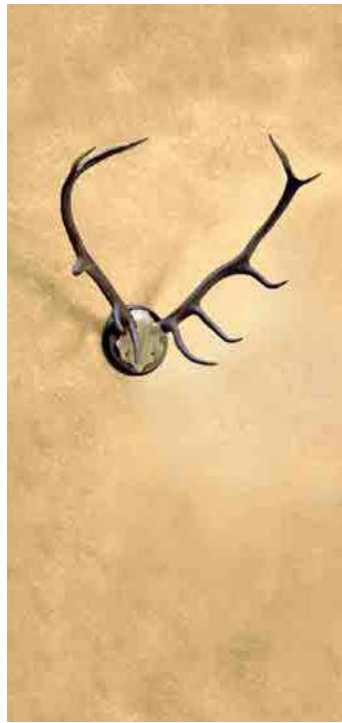
STUKKO-LUSTRO

munkamenet:

durva alapvakolat
simítás
finom alapvakolat
simítás
durva márványporos
vakolat
simítás
festés alapja
simítás
festés

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



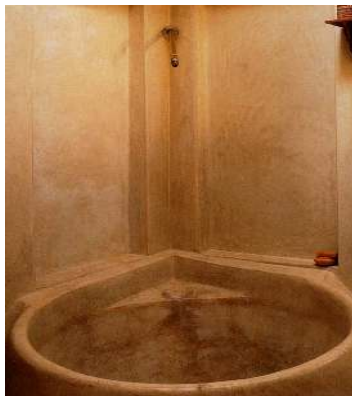
CALCE RASATA

munkamenet:

előnedvesítés
2 rtg. alapvakolat
simítás
feldörzsölés (szivacs)
kiszáradás (kötés)
nedvesítés
4-5 simított meszelés
polírozás
vízhatlanítás

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



TADELAKT

munkamenet:

alapvakolat
felvitel
bedörzsölés
(deszka)
simítás
dörzsölés (kavics)
polírozás

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



STUKATÚR- MÁRVÁNY

munkamenet:

alpvakolat
simított réteg
színes
alabástromgipsz
csíkok készítése
csíkok
márványszerű
bedolgozása
meghúzás
3 csiszolás+
spatulázás
gipszvíz
lenolaj + polírozás

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



MŰMÁRVÁNY

munkamenet:

2-3rtg. alpvakolat
2-3 márványporos
rtg.
bedörzsölés
(deszka)
többrétegű
márványporos
mészfestés
csiszolás
fényezés

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



DÍSZÍTÉS A FELÜLET MINŐSÉGÉVEL

típusok:
dörzsölt
seprűzött
karcolt
fésűzött
pontozott
hőbörcsös
stb.

eszközök:
vakolatgereblye
bordázóhenger
szögeskefe
acéllemzes fésű
stb.

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



A FRESKÓ ÉS ALAPVAKOLATA

munkamenet:

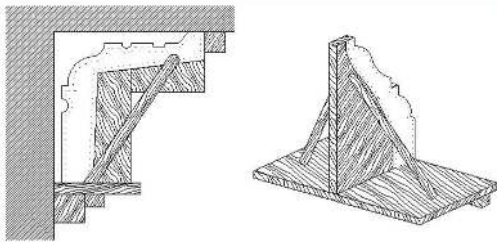
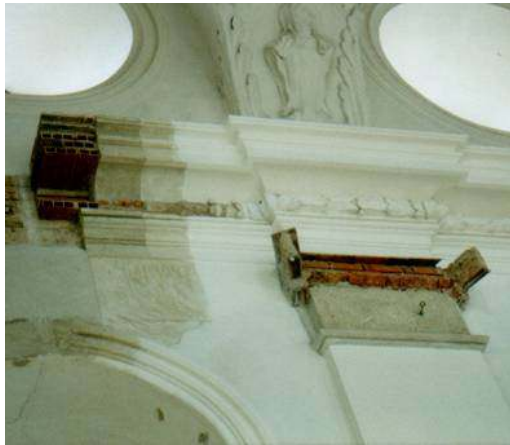
fal megtisztítása
nedvesítés
2rtg-ú alapvakolat
a festés durva alapja
finom festőfelület
meszelés
festés

eszközök:

ecsetek
sablonok
egyéb eszközök

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



STUKKÓ

készítés:
 gipsz v. cement
 tartóváz
 öntött elemek
 felvitel
 tagozathúzás
 illesztések

eszközök:
 vakolóeszközök
 tagozathúzó
 kaparó
 mintaívek

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



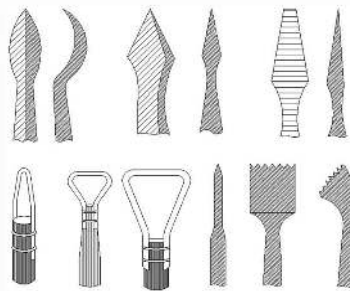
TAGOZATHÚZÁS

készítés:
 - durva lehúzás (1v.2)
 - finom lehúzás
 - csomópontok
 eldolgozása
 - festés

eszközök:
 tagozathúzók
 lécek
 kanalak
 stb.

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



SGRAFITTO

készítés:
 alapvakolat
 színes rétegek
 fedőréteg
 mintázás

eszközök:
 vésők
 vonalazók
 kanalak
 szikék

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



VAKOLATKARC

készítés:
 alapvakolat
 készítése
 minta karcolása
 kifestés

VAKOLAT INTARZIA

készítés:
 alapvakolat
 minta kiszedése
 habarcskitöltés más
 színnel
 simítás
 síkbaszedés

VAKOLAT REILEF

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

TÖRTÉNETI VAKOLATOK HELYREÁLLÍTÁSA

1. diagnosztika, helyzetelemzés - technikai szükségesszerűségek

- nedvesedés
- sóterhelés
- mechanikai igénybevétel

2. helyreállítás iránya (ha egyéb műszaki szükség nem áll fenn)

- eredetivel azonos anyag
- az eredeti faktúra megőrzése
- eredetivel jellegazonos technológia

• elemzés

• irányelv

A HIBÁS HELYREÁLLÍTÁSOK VESZÉLYEI

Más anyaggal /technológiával való helyreállítás veszélyei:

- az eredeti anyag eltávolítása és helyettesítése esetén az épület veszít a **történeti értékéből**
- anyagi **összeférhetetlenség** léphet fel
- hibás (önkárosító) működések
- **esztétikai hibák**





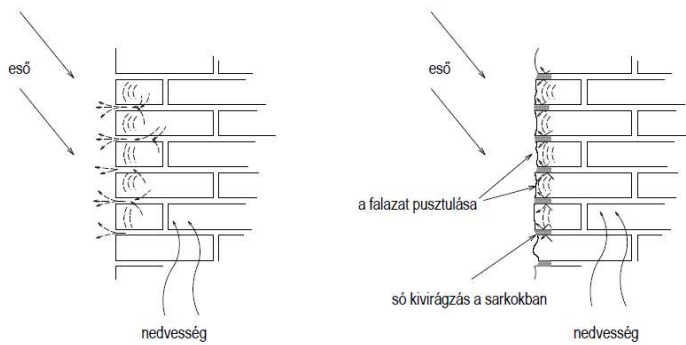
A VAKOLAT- HELYREÁLLÍTÁSOK GYAKRAN ISMÉTLŐDŐ HIBÁI

- fröcskölt habarcsbevonat alkalmazásával - **elveszhetnek a finom részletek**, a homlokzat eredeti karaktere
- eltérő anyagú kiegészítésnél a kiegészítés **színe elüt** az eredetitől
- az eltérő anyag **károsíthatja** az eredetit
- eltérő anyagú kiegészítésnél a **páradiffúziós képesség megváltozik**

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

- mészhabarcs esetén – a korábbi cementhabarcsos helyreállításból származó cementhabarcsot el kell távolítani – amennyiben ez nem károsítja a falazóelemeket



- a XIX. századi és korai XX. századi épületek esetén, ahol eredetileg is cementhabarcs volt, ott nem kell cserélni, hacsak ezt műszaki szükségesség nem támasztja alá

FŰGÁK HELYREÁLLÍTÁSA

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

MÉSZ- ÉS HIDRAULIKUS MÉSZHABARCSOK HELYREÁLLÍTÁSA

- az eredeti anyag szerkezetének komplex vizsgálata szükséges (páradiffúzió, szilárdság, fagyveszély, stb.) – az eredeti összetételnek leginkább megfelelő anyag választásához
- a javító anyag az eredeti anyagével **azonos páradiffúziós** tényezőjű legyen
- a javító anyag **szilárdsága** ne legyen nagyobb az eredeti anyagénál
- ne legyen a javított rendszerben „beépített” **probléma** (kompatibilitási, fagyveszély stb.)
- a finom részletekhez!! – hosszan tárolt (2-3 éves) gödörmész szükséges

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

A románcementhabarcsok ajánlott összetétele a felhasználás függvényében (ROCEM)

habarcs felhasználása	adalék szemcsemérete	adalék-cement arány	víz-cement tényező
öntvények készítése	Ø < 10mm (kerek)	1 : 2 (1 :3)	0,65
stukkó készítés (alapvakolat)	Ø < 4mm (fő frakció: 0,25mm)	1 : 1,5	0,6
stukkó simító vakolat	Ø < 2,5 (1,25)mm	1 : 1	0,6

- Megjegyzések:

-szilárdulási idő - 30'

-a kötés citromsavval lassítható

-1 óra múlva követheti a következő réteg

- egy réteg 3-60mm vtg. lehet



ROMÁNCEMENTES HABARCSOK HELYREÁLLÍTÁSA

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék



ROMÁNCEMENTES HABARCSOK HELYREÁLLÍTÁSA

Javítási javaslatok:

- felülettisztítás – festékek eltávolítása (anyagfüggő technikával)
- gyors szilárdulásból adódó zsugorodási hajszál repedések - nem kell javítani
- kiegészítések – összetétel-vizsgálat szerinti habarccsal
- felületi bevonatok, vékonyvakolatok – lehetőleg azonos anyaggal

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

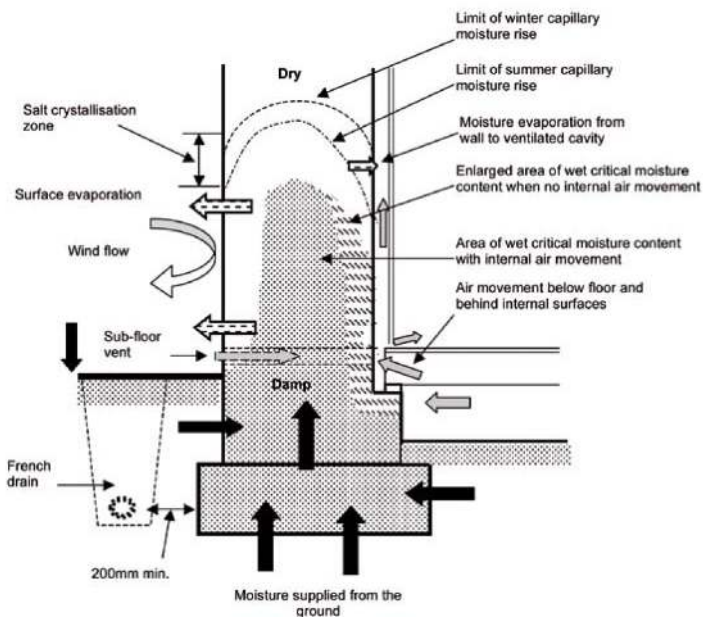
PORTLAND CEMENTES VAKOLATOK HELYREÁLLÍTÁSA

- összetétel vizsgálat (adalékanyag, !mész, cement)
- a korai portlandcementek – románcementhez hasonló anyagok!
- bedolgozás – összetétel függő
- utókezelés
- szál v. hálóerősítés - háttér szerkezet függő

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

FALFELÜLETEK HELYREÁLLÍTÁSA – A PÁRAÁRAMLÁS TERVEZÉSE



Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

Száradást segítő vakolatok

porozitás és/vagy kapilláris vezetőképesség

Hagyományos

- mészhabarcs
faszénporral

Modern anyagok

- mikroporozitást növelő adalékok
- zsákos félkész vakolati termékek – ETA minősítéssel vagy CE jelöléssel
- légpórusos vakolatok
- többrétegű vakolati rendszerek (WTA)

SZÁRADÁST SEGÍTŐ VAKOLATI MEGOLDÁSOK

Vidovszky István PhD

BME – Építészmérnöki Kar – Építéskivitelezési Tanszék

SÓMENTESÍTŐ MEGOLDÁSOK

Falak sómentesítése

nagy sószennyezettség esetén, áldozati vakolattal

1. Sómentesítő vakolat - nagy mikroporozitású és kapillaritású vakolóanyag használata (áldozati réteg)

2. Ha az áldozati réteg nem képes több só felvételére, le kell cserélni

- új sómentesítő vakolat felvitelével

vagy

- párologtató vakolati réteggel

FALFESTÉSEK HELYEÁLLTÁSA

– ha van eredeti festés – ezt elemezni kell (színösszetétel, anyagi összetétel, stb.)

– új festés esetén legyen páraáteresztő (pl. mészfestékek, szilikátfestékek), ha alatta a fal is az



KIHÍVÁSOK

1. Honnan lehet tudni, hogy milyen az anyag?
2. Minősítés
3. Garancia és tartósság kérdése
4. Költségvetés

**KÖSZÖNÖM A
FIGYELMET!**

http://autonopedia.org/buildings_and_shelter/Rural_Building/Plaster_and_Render.html
2010-10-30

<http://www.rocare.eu/page/start.html> 2010-10-30

Roman Cement – Volume 5 of a series EU-project ROCEM

Bereczky E. – Reichard E.: *A magyar cementipar története*. Budapest, Szilikátipari Központ

és Tervező Intézet, Cement és mészművek, 1970, p. 151

Dennis Urquhart (ed.): *Conversion of Traditional Buildings Application of the Scottish Building Standards PART 1-2*. Historic Scotland - Technical Conservatuon Research and Education Group , Edinburgh, 2007

<http://www.rtbullard.com/stucco/progress/progress81.htm> 2010-11-02

Richard Fawcett: *The Conversion of Architectural Ancient Monuments in Scotland. Guidance on Principles*. Historic Scotland – Heritage Policy, Edinburgh, 2001

The use of lime & cement in traditional buildings - HS INFORM, Historic Scotland, Edinburgh, 2007

Vidovszky, István, Katalin Bukta, and Péter Simon. "Vakolt homlokzatok helyreállításának feltételei Magyarországi piaci viszonyok mellett." *Építés-Építészettudomány* 42.1 (2014): 43-56.

Weber, Helmut u.a.: *Fassadenschutz. Der Leitfaden für die Sanierung, Konservierung und Restaurierung von Gebäuden*. Kontakt & Studium – Band 40. Expert Verlag, Grafenau, 1980.

Reichel, A. – Hochberg, A. – Köpke, C.: *Plaster, Render, Paint and Coatings*. Birkhauser, Basel–Boston–Berlin 2004.

REFERENCES