

LASSELSBERGER - KNAUF

Építő megoldások

Felújító vakolatok



EUROSAN
system

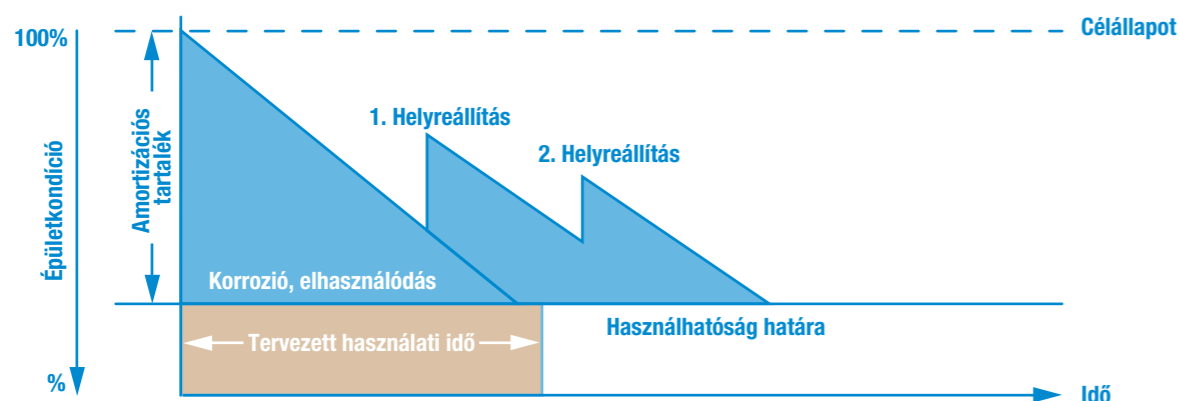
www.lb-knauf.hu • epitomegoldasok.hu

Bevezető

Ez a kiadvány a nedvességgel terhelt épületeink, és a nedvesedésből származó problémák kijavításában segít az által, hogy a bemutatja a hibák keletkezésének okait és hosszú távra szóló megoldást is kínál rá.

Ütemezett felújítás és a várható élettartam

Diagram az épületkondíció és a várható élettartam összefüggéseit mutatja.



A magyarországi ingatlanállomány összetétele

Lakásállomány építési szerinti megoszlása (2003)

„ A magyar lakásállomány döntő többsége egyszintes családi ház. A városi bérházak, a hagyományos parasztházak és a tanyaépületek több, mint fele a második világháború előtt épült, új alig van közöttük, míg a társasházi lakások 11, a családi házaknak 15 százaléka 1990 után készült. Összességében a lakásállomány 25 százaléka származik még az 1945 előtti időkből, kétharmada pedig a szocializmus 45 évének produktuma.”

forrás: KSH - Lakásviszonyok az ezredfordulón (2003)

Az építés éve	Városi bérház	Lakótelep	Zöldövezeti többlakásos társasház	Egyéb többlakásos társasház	Egyszintes családi ház	Többszintes családi ház	Hagyományos parasztház	Tanya
1944 előtt	53,9	1,0	19,4	27,2	19,9	5,4	56,9	55,8
1945-1959 között	16,8	3,3	10,4	17,8	13,7	4,3	22,7	16,4
1960-1979 között	23,5	63,7	43,6	31,9	38,1	26,5	16,7	15,7
1980-1989 között	3,5	29,7	13,5	14,8	15,4	34,8	1,7	7,2
1990 óta	2,4	2,2	13,1	8,2	12,8	29,0	1,9	4,9
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Az EUROSAN vakolatrendszer előnyei

- Minden országban bevált, ismert és elismert felújító rendszer
- Nemzetközi szabványok szerint készítjük és ellenőrizzük (EN, WTA)
- Igény esetén a mintavételt követő elemzés után felújítási javaslatot készítünk
- Optimális összetétel, könnyű gépi és kézi feldolgozás
- Építés közbeni kontroll és szakmai segítségnyújtás
- A felhasználók számára átfogó oktatást és folyamatos továbbképzést biztosítunk
- Az épületdiagnosztika eredménytől függően 5-15 éves garancia az anyagra és a rendszerre

Tartalomjegyzék

Bevezető	2
Ütemezett felújítás és a várható élettartam	2
A magyarországi ingatlanállomány kora és összetétele	2
Az EUROSAN vakolatrendszer előnyei	2
Nedvességtranszport és a sóterhelés	4
Miért fontos a nedves és/vagy sóterhelt épületek felújítása?	4
A falszerkezet nedvességének okai	4
Az épületeinket károsító leggyakoribb sók	5
A károsító sók eredete	5
A károk kilakaulása	5
Az EUROSAN vakolatok hatásmechanizmusa és tulajdonságai	6
Az EUROSAN vakolatok hatásmechanizmusa	6
A hagyományos vakolat és az EUROSAN vakolat összehasonlítása	6
Miért ne alkalmazzunk hagyományos vagy házilag kevert vakolatot?	6
EUROSAN vakolattal felújított helyiségek használata	7
Felújító vakolattal ellátott helyiségek előnyei (komfortérzet, hőérzet, belső klíma)	7
Rendszerfelépítés	7
Falszerkezetek	8
Falazataink a falazóelemek anyaga szerint	8
Kiegészítő szerkezetek, kapcsolatuk egymással	8
Tönkremeneteli módok	9
Tervezhető élettartam és a kockázatok	9
A leggyakoribb hibák és sérülések	9
Mintavétel, laborvizsgálat, felújítási javaslat	10
A helyszínen megvizsgáljuk, hogy:	10
Felújítási javaslat	10
Ajánlatkészítés	10
A felújítási munkák nyomkövetése	11
Miben nyújt többet a Lasselsberger-Knauf, mint a többi gyártó?	11
EUROSAN rétegrendek, műszaki adatok	12
Vakolatrendszer erősen nedves, sóterhelt falszerkezetek felújítására	12
Vakolatrendszer enyhén nedves, kismértékben sóterhelt falakra	13
EUROSAN felújító vakolatrendszerek feldolgozása	14
Erősen nedves, sóterhelt falak	14
Enyhén nedves, kismértékben sóterhelt falak	16
Termékek	18
Felújítási példa	20
Referenciák	21

Nedvességtranszport és a sóterhelés

Miért fontos a nedves és/vagy sóterhelt épületek felújítása?

A nedvesség és a sóterhelés a falakban igen hátrányosan befolyásolja a régi és sokszor az újonnan épített lakóházak használhatóságát. A nedvesedés és a sóterhelés rendszerint „sókivirágzások” és vakolatleválások formájában jelenik meg. Igen kellemetlen kísérő jelenség, hogy a nedves falak hőszigetelő képessége nagymértékben lecsökken, ami a fűtési költségeket növeli, komfortérzetünk rontja. A nedves és hideg falfelületeken lecsapódó víz nyomán penészgombák képződnek, ami komoly egészségügyi kockázatot jelentenek a lakás használóinak. A nedves és sóterhelt falak EUROSAN vakolattal történő felújítása a környezetet megkímélve teszi újra teljes értékűen használhatóvá az épületet, egészséges, higiénikus életteret biztosítva.

A falszerkezet nedvességének okai

A nedvességgel és sókkal kapcsolatos problémák először az épületek lábazati részén és a pincék belső falán, később pedig a földszinti részekben mutatkozik, ezért leggyakrabban a talajból történő, kapilláris vízfelvételt okolják. A valóság azonban az, hogy egyszerre több mechanizmus érvényesülhet:

- kapilláris vízfelvétel,
- a földdel érintkező részek kapcsolata (szivárgó vagy rétegvíz, torlaszvíz)
- csapóeső homlokzati terhelése, lábazat talajról, földről felverődő vízterhelése
- higroszkópos vízfelvétel
- vízfelvétel kondenzáció és kapilláris-kondenzáció során

Az első három mechanizmus folyadék halmazállapotú, míg az utóbbi kettő gőz halmazállapotú vízfelvétel.

Kapilláris vízfelvétel

Az ásványi alapanyagú építőanyagaink nem homogének, üregek, találhatóak benne. A kapilláris vízfelvétel csak az ilyen típusú anyagokban mehet végbe. Minél nagyobb egy pórus, vagy üre, annál könnyebben behatol a víz. Külső nyomás hatására (talajvíznyomás) a folyadék a porózus falszerkezetben saját törvényszerűségei szerint mozog, akár a nehézségi erő ellenében is. Lényegében hasonló elven működik mint a növények folyadékcszállítása, amit a köznyelv „hajszájsövesség” néven ismer.

Szivárgó-, torlasz-, illetve lejtővíz okozta vízfelvétel

Azoknál az épületszerkezeteknél, ahol hiányzik a vízszintes vízszigetelés és talajjal érintkezik, vizesedés alakulhat ki. A vízfelvétel erősödhet, ha a nedves földön túl a nedvességterhelés nyomás alatt lép fel (terep lejtése az épület tövéhez vezet a vizet - lejtővíz).

Higroszkópos vízfelvétel

Ha a falban, vagy annak felszínén jelentős mennyiségben rendelkezésre állnak higroszkópos sók, higroszkópos nedvességterhelés alakul ki. Ezek többnyire szulfátok, nitrátok és kloridok (gyakran vegyesen). A jól oldható sók, mint a nitrátok mutatják leginkább a higroszkópiát. Az építőanyag egyensúlyi nedvességtartalmát növelik. Az ilyen típusú sók kristályosodás után is képesek még jelentős mennyiségű vizet felvenni. Jelei nagyon hasonlítanak a kapilláris-vízfelvételhez.

Vízfelvétel kapilláris-kondenzáció útján

Mikropórusos tartományban alakul ki. A szűk kapillárisokban csökken az egyensúlyi gőznyomás, ezért már a környező levegő telített gőznyomása alatt is kialakulhat.

Kondenzációs vízfelvétel

A Ps-T diagrammnak megfelelően a levegő a hőmérséklet függvényében meghatározott mennyiségű víz felvételére alkalmas. Amennyiben a hőmérsékelt a környezethez képest lecsökken, a harmatpont alatt a nedvesség kicsapódik és gőz halmazállapotról folyékony halmazállapotra vált. Leggyakoribb példája a hőhidaknál kialakuló nedvesedés.

Az épületeinket károsító leggyakoribb sók

Savak hatására a kötőanyag egy része oldható anyaggá alakul át, amit aztán a talajvíz, szivárgó víz, vagy az esővíz kiold az építőanyagból. A kimosódás mindig anyagvesztést jelent, ezáltal károsodik, fellazul és aprózódik az építőanyag. A leggyakrabban előforduló savak, amik szerkezetünket károsítják a salétromsav, kénsav (kénesav), sósav és szénsav. A salétromsav a nitrogén gázokból, vagy ammónia és szerves nitrogénvegyületek (mint a vizelet) lebontása során keletkezik.

A kénsav kén-oxidok és esővíz reakciójából keletkezik (mennyisége csökkenő az utóbbi idők kéntelenítési szabályozásoknak köszönhetően). A sósav PVC égetőkben keletkezik. A szénsav illetve agresszív változata széndioxid vízben oldásakor keletkezik (mennyisége a levegő CO2 tartalmának növekedésével egyenesen arányosan nő).

A reakciókból keletkező károsító sók és savak amikből keletkeznek:

Kénsav (H ₂ SO ₄)	Szulfátok (pl.: CaSO ₄)
Salétromsav (HNO ₃)	Nitrátok (pl.: NaNO ₃)
Foszforsav (H ₃ PO ₄)	Foszfátok (pl.: K ₃ PO ₄)
Szénsav (H ₂ CO ₃)	Karbonátok (pl.: CaCO ₃)
Kovasav (H ₂ SiO ₃)	Szilikátok (pl.: MgSiO ₃)
Hidrogén-Fluorid (HF)	Fluoridok (pl.: NH ₄ F)
Sósav (HCL)	Kloridok (pl.: AlCl ₃)
Kénhidrogén (H ₂ S)	Szulfidok (pl.: Na ₂ S)

A Lasselsberger-Knauf Kft. helyszínen vett mintákból három só jelenlétét mutatja ki és méri, ezek: szulfát, nitrát, klorid.

A károsító sók eredete

A teljesen sómentes falszerkezet ritka, még akkor is ha jelenlétük szemmel vagy egyszerű vizsgálatokkal nem észlelhető. A kérdés általában mindig az: Hogyan kerülnek a falba? Eredetük eltérő lehet. Ott lehetnek az eredeti építőanyagban (kötőanyag, építőelem, adalékanyag, keverővíz), de kívülről is bejuthatnak. Az egyik leggyakrabban figyelmen kívül hagyott kockázat, amikor a sók egy felújítás során (plána ha nem szakszerű a javítás) kerülnek az addig csak enyhén szennyezett szerkezetbe.

A károk kialakulása

A nedvesség hatása és a falszerkezet tulajdonságainak változása igen sokrétű. Jellemezheti a csökkent hőszigetelő képesség, a vízfoltok, az alga és penészképződés. Ezek könnyen észrevehető jelenségek, de ezek mellett gyakran fellép fagykár. Amíg a sókárokért a vízfelvétel és a kiszáradás miatt bekövetkező, ismétlődő kristályképződés a felelős, addig a fagykár esetén a magas nedvességtartalom mellett a jelentős hőmérsékletkülönbség, és annak aprózó tulajdonsága a felelős. Az okok felismeréséhez és a komplex helyreállításhoz szükséges a falszerkezetekben végbemenő nedvesség- és hőtranszport pontos ismerete.

Az EUROSAN vakolatok hatásmechanizmusa és tulajdonságai

Az EUROSAN vakolatok hatásmechanizmusa

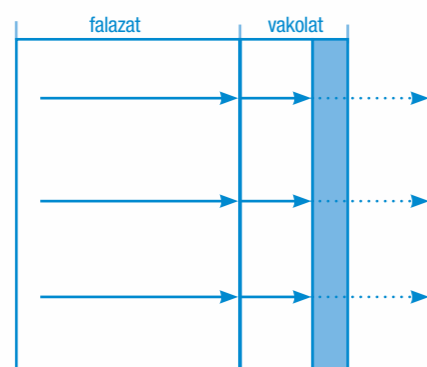
A nedves és sóterhelt falakat nem javasolt hagyományos vakolattal ellátni. Az ilyen falaknál a hiányzó vagy sérült szigetelés miatt az építőanyagok kapillárisain keresztül a környezetből víz jut a falakba. A vízben oldott sók is találhatóak. A kapillárisok pórusméretétől függően az egyensúlynak megfelelő magasságig húzódik fel a víz a falakban, majd a falfelületen elpárolog. Az oldott sók a vakolatban maradnak, és ezek okozzák a felületen a festékek elszíneződését és a vakolatok leválását. Ez a folyamat akkor is folytatódik, amikor a falat vízszigeteléssel látják el, mert a szigetelés felett, a falban még mindig jelentős mennyiségű víz és só lehet. Egy vastag fal kiszárítása több évig tarthat!

Az EUROSAN vakolatok hidrofób tulajdonsága miatt a falakban felfele törekvő nedvesség nem képes mélyen a vakolatba hatolni, hanem a határfelület közelében elpárolog. A falfelület mindig száraz marad, a vízben oldott sók pedig a vakolat pórusaiban raktározódnak el, de nem jutnak a felszínre.

Mivel a nagy légpórustartalmú EUROSAN vakolatok jó hőszigetelő tulajdonságúak, megnövekszik a határoló falak belső felületének a hőmérséklete. Ezzel elérhető, hogy párakondenzáció nem, vagy csak igen ritkán lép fel, és megszűnik a korábbi penészesedés.

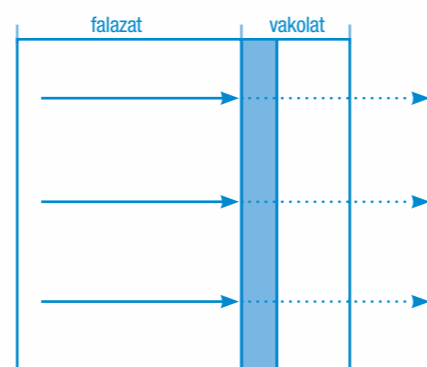
A hagyományos vakolat és az EUROSAN vakolat összehasonlítása

Mész vagy mész-cement vakolat



Párolgási és kristályosodási zóna a vakolat felületén (vizes, sóterhelt felületek)

LB-Knauf EUROSAN vakolat



Párolgási és kristályosodási zóna a vakolat alsó harmadában (száraz, sómentes felületek)

—————> Víz és sótranszport (folyadék)

.....> Vízgőzdiffúzió

Miért ne alkalmazzunk hagyományos vagy házilag kevert vakolatot?

Az általános felhasználású vakolatok (amik nem speciálisan vízzel és sóval terhelt falatokhoz fejlesztettek ki) normál szerkezetűek, ezért nem vagy csak kis mértékben tartalmaznak belső kapillárisokat. Belső kapilláris térfogatunk kicsi, ezért a teljes párolgási felületük is kicsi vagy elhanyagolható, ezért a falszerkezet szárítását nem képesek ellátni. A magas cementtartalom (alacsony víz/cement tényező), és a finom szemszerkezet a habarcsokat vízzáróvá teszi, tehát a párologtatással és szárítással ellentétes eredmény érhető el. A felületen elpárologni nem képes víz magasabbra szívódnik fel, így az eredeti probléma nem oldódik meg, csak más helyen jelentkeznek, esetleg koncentráltan.

Az EUROSAN vakolattal felújított helyiségek használata

Az EUROSAN vakolatok megnövelt belső felületén nagyobb mennyiségű víz tud elpárologni, ez nagyobb belső páratartalmat jelent. Ezt a vízmennyiséget szellőztetéssel el kell távolítani! A falszerkezet szárítása mellett az emberi jelenlét és a vizes helyiségek használata is növeli a belső terek páramennyiségét. A helyiségek páratartalmának szabályozása szellőztetéssel könnyen megoldható. Azért, hogy a falak környezetében is kialakuljon a megfelelő légcserre, a bútorokat csak egy bizonyos távolságra szabad a faltól elhelyezni (10-25 cm), kerülni kell a falvédő és a tapéta alkalmazását. Végző felületképző anyagnak (festék, színezővakolat) javasolt a magas páraáteresztő képességű (szilikát bázisú) anyag alkalmazása.

A felújító vakolattal ellátott helyiségek előnyei (komfortérzet, hőérzet, belső klíma)

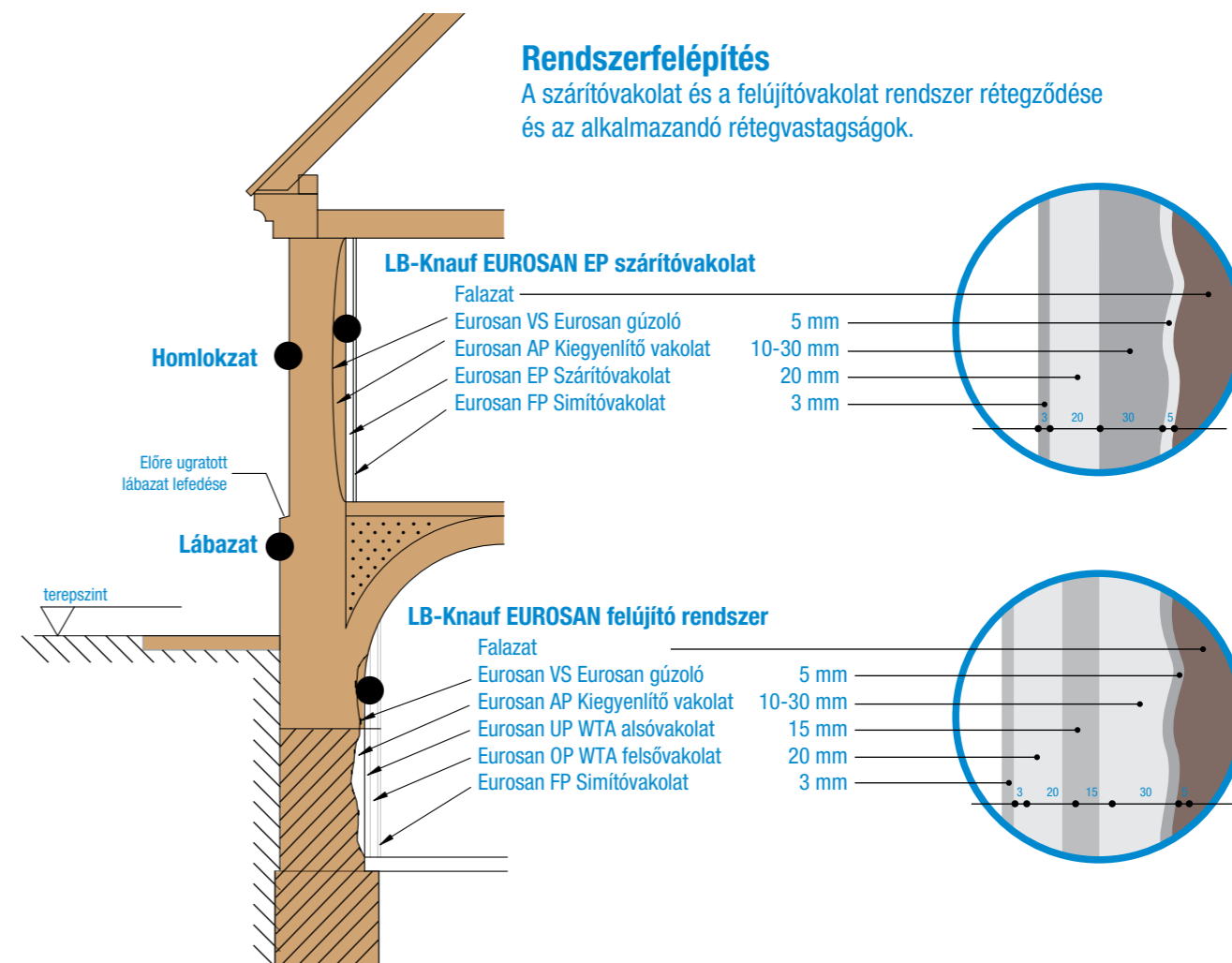
A kényelmet sok, általában igen szubjektív érzés határozza meg, amiben szerepet játszik a léghőmérséklet, a szagok, oxigéntartalom, sőt még a környező felületek színe is (ill. fontos az érzését közlő személy hangulata). Az, hogy egy helyiségben kényelmesen érezzük-e magunkat, elsősorban a termikus komfortérzettel függ. Optimális termikus kényelemérzet akkor áll fenn, ha az emberi test hőleadása egyensúlyban van hőtermelésével. Ehhez szükséges környezeti tényezők:

- a levegő hőmérséklete,
- a környezet felületeinek hőmérséklete, (ami „sugárzó hőmérséklet” néven foglalható össze),
- a a légsebesség és annak turbulenciája, valamint
- a levegő páratartalma.

A négy felsorolt tényető többsége jelentősen javítható felújító vakolatrendszerek alkalmazásával. Nedvesedő falaink helyreállítása tehát nem csak szerkezeteinket óvják meg, hanem jelentősen javíthatják komfortérzetünket.

Rendszerfelépítés

A szárítóvakolat és a felújítóvakolat rendszer rétegződése és az alkalmazandó rétegvastagságok.



Falszerkezetek

Falazataink a falazóelemek anyaga szerint

Falazataink építőanyagaink tulajdonságai nagyon széles spektrumon mozoghat. A só- és nedvességtartalom szempontjából, illetve ezen terhelésekből származó károk, problémák fontossága miatt jelen kiadványunk elsősorban az ásványi alapanyagokból készített falazatokkal és egyéb szerkezetekkel foglalkozik. A táblázat a leggyakoribb, Magyarországon előforduló, bányászható anyagokat sorolja fel, amelyek falszerkezeteinket alkotják és találkozhatunk velük a felújítások során. A tömörebb, keményebb kőzetek kisebb kapilláris felszívódást mutatnak, és kevésbé érzékenyek a só- és vízterhelésre. A legnagyobb számban ma már mesterséges falazóelemeket alkalmazunk, ezért a természetes kövek pótlása körültekintést igényel:

Mesterséges kövek

- Beton (öntött beton, vasbeton, könnyűbeton, gázbeton, bauxitbeton stb.)
- Téglá (mészhomok, égetett, klinker, vályog stb.)

Természetes kövek

GRÁNIT	szürkés-fehér	Nedvesen jól megmunkálható, de igen kemény. Jól csiszolható, fényezhető.	2,50-2,75 tonna/m ³	Velencei-hegység, Mecsek
BABBRÓ	sötét zöldes-barna	Nehezen megmunkálható, jól fényezhető. Elsősorban belső falazatként használatos	2,92-3,05 tonna/m ³	Mátra, Bükk, Dunántúl
RIOLIT	Rioilit sárgás-barna	Jól megmunkálható, hasítható.	2,45-2,60 tonna/m ³	Mátra, Bükk, Dunántúl, Zemplén
FONOLIT	zöldes-szürke	Nehezen megmunkálható, nem hasítható, kagylósan törik, szívós.	2,54-2,66 tonna/m ³	Mecsek
DÁCIT	szürke, sárga	Nedvesen jól hasítható, megmunkálható.	2,50-2,75 tonna/m ³	Börzsöny, Zemplén
ANDEZIT	szürke, fekete	Nedvesen jól hasítható, megmunkálható. Elsősorban kültérben, lábazaton.	2,30-2,75 tonna/m ³	Velencei hg., Mecsek, Cserhát, Mátra, Dunakanyar, Börzsöny, Zemplén
BAZALT	szürke, sötétszürke	Közepesen megmunkálható, vágni nehéz.	2,75-3,00 tonna/m ³	Közép-Dunántúl, Nógrád
DIABÁZ	zöldes-szürke	Nehéz megmunkálás, szabálytalan hasadás	2,90-3,10 tonna/m ³	Bükk
HOMOKKŐ	fehér, sárga, vörös	Jól fejthető, megmunkálható. Közepes szilárdság, fagyálló.	2,10-2,50 tonna/m ³	Budapest környéke
RÉTI MÉSZKŐ	fehér	Faragott darabjai könnyen kopnak. Puha, jól fejthető, kevésbé időtálló.	1,60-2,00 tonna/m ³	Alföld
TÖMÖTT MÉSZKŐ	fehér, sárgás-fehér	Jól faragható, egyes fajtái csiszolhatóak. A tömöttebb típusai fényezhetőek.	2,60-2,85 tonna/m ³	Gerecse, Vértes, Bakony, Mecsek, Budai hegység
DURVA MÉSZKŐ	fehér, sárga	Nedvesen jól fűrészeltető, jól hasítható, faragható. Jól fejthető, darabolható.	1,55-2,60 tonna/m ³	Budai-hegység, Börzsöny, Cserhát, Soproni hegység
ÉDESVÍZI MÉSZKŐ	fehér, sárgás-fehér	Tömbökben és padokban fejthető, jól faragható, csiszolható. Levegőn fényét elveszti.	2,20-2,70 tonna/m ³	Budapest környéke, Gerecse
DOLOMIT	fehér, szürke	Darabokban fejthető, faragni, fűrészelni nem nagyon lehet. Repedésre hajlamos.	2,50-2,70 tonna/m ³	Budapest környéke, Bakony, Vértes
AGYAGPALA	szürke, fekete	Nedves állapotban vékony lemezekre hasítható. Rideg, de jól hasad, tartós.	2,45-2,70 tonna/m ³	Bükk

Kiegészítő szerkezetek, kapcsolatuk egymással

Az eltérő fizikai tulajdonságú anyagok összeépítése épületfizikai problémákat okozhat. Transzportfolyamatok során a áramló fizikai mennyiségek (hő, pára, levegő) mindig a gyengébb ellenállás felé törekszenek, ezért ahol jelentős különbségek vannak, ott a problémák feldúsulnak. Esetleges pótlásoknál törekedni kell az azonos, vagy minőségileg jobbra történő cserére. Kerülni kell a nagy mértékben eltérő fizikai tulajdonságú elemek egymás mellé építését, a geometriai és egyéb hőhidak kialakítását, valamint az egymással összeférhetetlen anyagok alkalmazását.

Tönkremeneteli módok

Tervezhető élettartam és a kockázatok

Építőanyag-típusonként eltérő lehet az elvárt élettartam, ami nagy mértékben függ az épületszerkezeti rendszerben betöltött szereptől és az igénybevételektől. Könnyen belátható, hogy például egy szennyvíz tárolásra használt vasbeton (max. 15 év) és egy kitöltő falként használt téglafal (kb. 100 év) elvárható élettartama jeletősen eltér. A nagyobb terhelésnek kitett szerkezetek esetében (főleg amelyeknél anyagszerkezeti roncsolódás is fellép a használat során) a felújítási időszakok sűrűbbek, a köztük eltelt idők rövidülnek és a végső elhasználódás folyamatos és tervezett helyreállítások mellett is hamarabb bekövetkezik, mint egy alacsonyabb igénybevételi szintnek kitett szerkezetenél. A felújítás nélküli épületrészek állagromlása általában gyorsuló ütemű, és nem lineáris, mert a különböző problémák egymást felerősítő hatása gyorsítja a előregedést és az amortizációt (pl.: a víz és sók feszítő ereje aprózza az építőanyagokat, teherbíráruk csökken, ugyanakkor a nedves falszerkezet hőszigetelő képessége rosszabb, ezért beljebb kerül a fagyott zóna, ami tovább roncsolja a falat).

Ha egy adott szerkezet állagromlását szeretnénk utólag megérteni, esetleg előre szeretnénk megtudni, akkor ismernünk kell az aktuális állapotot, és fel kell térképeznünk az esetleges kezdeti anyag- és építési hibákat. Az alapinformációkat ki kell egészítenünk diagnosztikai és mérési eredményekkel, és nem elhanyagolhatóak a szemrevételezéssel megállapítható jelek sem. Épületeink szempontjából a legkárosabb jelenségek (amik hosszútávon tovább gyengítik anyagainkat):

- nem várt víz jelenléte (használati víz, eső, talajvíz - a víz oldószer és szükséges a biológiai károsítók jelenlétéhez),
- a repedések (mozgásból, támaszsüllyedés, nyíró erő stb. - víz bejutása után fagyás-olvadás nyíró hatása),
- sík- és térbeli kimozgások (támaszsüllyedés, szilárdság csökkenés - akár a tartószerkezetek gyengülését is jelezheti),
- anyagihiányok (építőanyag aprózódása, víz koptató hatása stb. - keresztmetszet vékonyodása csökkenő teherbírást okoz),
- kimosódások (metamorf folyamat, túladagolt anyag stb. - rossz helyen beépülve problémaforrás lehet, elszíneződések)
- anyagok átalakulása (metamorf folyamat - az új anyag lehet nagyobb térfogatú - feszítő hatás, elválasztó réteg),
- deformációk, torzulások (túlméretes terhelés, anyagfáradás - töréshez, kidőléshez, stabilitásvesztéshez vezethet),
- biogén károsítók (víz és megfelelő táptalaj jelenlétében - feszítő hatás, építőanyag aprózódása, savas közeg),
- térfogat- és felületi módosulások (telítődés, metamorf folyamat - feszítő és aprozódo hatás, elfordulás, kimozdulás),
- fizikai tulajdonságok romlása (hőszigetelő képesség, páraáteresztő képesség, szilárdság csökkenés, porozitás)

A leggyakoribb hibák és sérülések



A habarcs szétroncsolódása



Az építési kövek szétroncsolódása



Nedvesség visszatartása a falban



Kimosódás



Vakolatelválás



Sóterhelés

Mintavétel, laborvizsgálat, felújítási javaslat

A felújítások megkezdése előtt vizsgálatok alapozzák meg a további munkálatokat. Mivel minden épületet más-más hatások érnek, ezért mindegyik épületet meg kell vizsgálni és a felmérés alapján készíthető el a felújítási javaslat. Egy épület vizsgálatakor a károsodást kiváltó tényezők ismeretében más épületszerkezetek, építmények későbbi károsodását is előre felismerhetjük, és lépéseket tehetünk, mielőtt bekövetkezne az állagromlás. Megfelelő laborhátter nélkül csak nehezen vagy egyáltalán nem állapítható meg a károsító anyagok és víz jelenléte és azok mértéke.



A helyszínen megvizsgáljuk, hogy:

- Milyen jellegű a terhelés
- Milyen mértékű a só-és a nedvességtartalom
- Honnan származik a vízterhelés
- Hogyan lehet mérsékelni vagy megszüntetni a problémák okát
- Kombinált terhelések felmérése

Felújítási javaslat:

Az objektumanalízis összefoglalása áttekinthető alapja a felújításnak. A felújításról szóló döntést megkönnyíti, ha látjuk a károsanyagok mennyiségét és azok határértékeit, ugyanis ebből lehet leginkább meghatározni a beavatkozás szükségességét és mértékét.

A felújítási javaslat tartalmazza:

- Az állapotfelmérés konzekvenciáit, az okok leírását, a terhelés nagyságát és annak hatásait.
- A nedvességterhelés és a sótartalmak analizisét, az értékek táblázatos formában történő összefoglalójával.
- Az egyedi felújítási javaslat az alapja a felújítási költségvetési kiírásnak.

Ajánlatkészítés

Az objektumanalízis alapján elkészített javaslat biztos alapot szolgáltat arra, hogy a szóban forgó épületet a technikailag szükséges, de a lehetőségekhez képest költségtakarékosan lehessen felújítani. A korábban már tárgyalt épületkondíció és várható élettartam célok csak gondos tervezéssel és megalapozott, precíz felújítással érhető el.



A felújítási munkák nyomonkövetése:

Az értékes termékek szakszerű feldolgozása is kiemelt fontosságú feladat. Szakembereink rendszeresen látogatják a felújítás különböző stádiumában lévő munkálatokat.

Az EUROSAN vakolatok értékesítése nem fejeződik be a számla kiállításával. Folyamatos továbbképzéssel, információk anyaggal támogatjuk az EUROSAN vakolatrendszer tervezőit, feldolgozóit és kereskedőket.

A továbbképzések során részletesen oktatjuk a vakolat feldolgozásának egyes lépéseit, bemutatjuk a laborvizsgálatokat és az eredmények kiértékelésének módszerét.



Miben nyújt többet a Lasselsberger-Knauf, mint a többi gyártó?

Felkészült munkatársaink több évtizedes tapasztalata és a szakma iránti elkötelezettsége a biztosíték a minőségi és időtálló rendszerek és megoldások helyes alkalmazására. A munkák folyamatos nyomon követése és a kapcsolattartás az, ami elsősorban megkülönböztet a többi hazai gyártótól. Szeretnénk, hogy a más országokban tapasztalt, gondos épületfenntartás és épületvagyonnal való előrelátó gazdálkodás, a felújítások tervezése Magyarországon is komoly felelősséget jelentene.



EUROSAN rétegrendek, műszaki adatok

Vakolatrendszer erősen nedves, sóterhelt falszerkezetek felújítására

Termék	Anyagszükséglet	Ajánlott rétegvastagság	Várakozási idő a rétegek között	Technikai adatok
EUROSAN W vízelosztó alapozó	2-5 kg/m ²	1-2 mm	1 nap	
EUROSAN VS gúzoló	5 kg/m ²	5 mm 50%-os borítottság	1 nap	Nyomószilárdság: 15 MPa Hajlítószilárdság: 3 MPa Léggőrustartalom: 5 % μ-érték: 25
EUROSAN AP kiegyenlítő vakolat	11 kg/m ^{2*}	10-30 mm- 1.réteg 30-60 mm- 2.réteg	1 nap	Nyomószilárdság: 2,5 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 20 % μ-érték: 12
EUROSAN UP alsóvakolat	10 kg/m ^{2*}	Min. 10 mm	Max. 7 nap	Nyomószilárdság: 2,5 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 20 % μ-érték: 12
EUROSAN OP felsővakolat	10 kg/m ^{2*}	Min. 20 mm	Max. 7 nap	Nyomószilárdság: 2 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 30 % μ-érték: 10
EUROSAN FP simítóvakolat	4 kg/m ²	3 mm	Max. 7	Nyomószilárdság: 1 MPa Hajlítószilárdság: 0,8 MPa Léggőrustartalom: 15 % μ-érték: 10
Ásványi színezővakolat	4 kg/m ²	3 mm	Max. 7 nap	Nyomószilárdság: 2 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 15 % μ-érték: 10
Festékek	0,2-0,4 kg/m ²	0,15-0,3 mm	-	

*cm-enként értendő

WTA EUROSAN RÉTEGREND TALAJSZINT FELETT



1. alapfelület
2. LB-Knauf EUROSPAN H pórushidrofóbizáló
3. LB-Knauf EUROSPAN VS gúzoló
4. LB-Knauf WTA EUROSPAN UP alsóvakolat
5. LB-Knauf WTA EUROSPAN OP felsővakolat
6. LB-Knauf EXTRA ill. ROYAL színezővakolat vagy EUROSPAN FP simítóvakolat és silicon homlokzathfesték, lábazon anyagába besimított LB-Knauf WTA EUROSPAN felsővakolat vagy EUROSPAN EP szárítóvakolat

WTA EUROSAN RÉTEGREND TALAJSZINT ALATT



1. alapfelület
2. LB-Knauf W vízelosztó alapozó
3. LB-Knauf EUROSPAN VS gúzoló
4. LB-Knauf WTA EUROSPAN UP alsóvakolat
5. LB-Knauf WTA EUROSPAN OP felsővakolat
6. LB-Knauf EXTRA ill. ROYAL színezővakolat vagy EUROSPAN FP simítóvakolat és silicon homlokzathfesték, lábazon anyagába besimított LB-Knauf WTA EUROSPAN felsővakolat vagy EUROSPAN EP szárítóvakolat

Vakolatrendszer enyhén nedves, kismértékben sóterhelt falakra

Termék	Anyagszükséglet	Ajánlott rétegvastagság	Várakozási idő a rétegek között	Technikai adatok
EUROSAN W vízelosztó alapozó	2-5 kg/m ²	1-2 mm	1 nap	
EUROSAN VS gúzoló	5 kg/m ²	5 mm 50%-os borítottság	1 nap	Nyomószilárdság: 15 MPa Hajlítószilárdság: 3 MPa Léggőrustartalom: 5 % μ-érték: 25
EUROSAN AP kiegyenlítő vakolat	11 kg/m ^{2*}	10-30 mm - 1.réteg 30-60 mm - 2.réteg	1 nap	Nyomószilárdság: 2,5 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 20 % μ-érték: 12
EUROSAN EP szárítóvakolat	11 kg/m ^{2*}	Min. 20 mm	Max. 7 nap	Nyomószilárdság: 2,5 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 20 % μ-érték: 12
EUROSAN FP simítóvakolat	4 kg/m ²	3 mm	Max. 7 nap	Nyomószilárdság: 1 MPa Hajlítószilárdság: 0,8 MPa Léggőrustartalom: 15 % μ-érték: 10
Ásványi színezővakolat	4 kg/m ²	3 mm	Max. 7 nap	Nyomószilárdság: 2 MPa Hajlítószilárdság: 1 MPa Léggőrustartalom: 15 % μ-érték: 10
Festékek	0,2-0,4 kg/m ²	0,15-0,3 mm	-	

*cm-enként értendő

EUROSAN RÉTEGREND

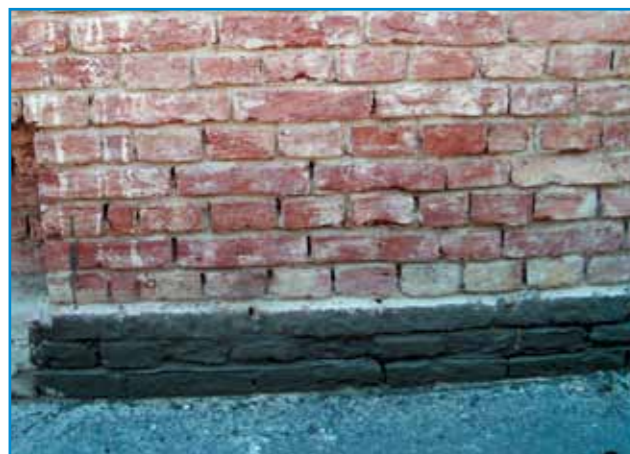


1. alapfelület
2. LB-Knauf EUROSPAN VS gúzoló
3. LB-Knauf EUROSPAN EP szárítóvakolat
4. LB-Knauf EXTRA ill. ROYAL színezővakolat vagy EUROSPAN FP simítóvakolat és silicon homlokzathfesték, lábazon anyagába besimított LB-Knauf WTA EUROSPAN OP felsővakolat vagy EUROSPAN EP szárítóvakolat



Az EUROSAN felújító vakolatrendszer feldolgozása

Erősen nedves, sóterhelt falak



A sérült vakolatot el kell távolítani a vizesedés látható jele felett 1 m magasságig. A fugákat 20 mm mélységig ki kell kaparni. A nagyobb falazati hibákat ki kell falazni. A 6 mm-nél kisebb egyenetlenségeket figyelmen kívül hagyhatjuk.

A vakolattól megtisztított felületet 1 hétig száradni hagyjuk, a vakolásra előkészített felületnek szilárdnak, tisztának és sókivirágzás-mentesnek kell lennie.



A megfelelően előkészített alapfelületre korongecsettel vagy serpenyővel hordjuk fel az EUROSAN W vízeloszlató alapozót. Pincékben akkor szükséges EUROSAN W vízeloszlató, ha a felújítás során nem készül vízszigetelés az oldalfalon. Ilyenkor a külső terepszint feletti 20 cm-es magasságig alkalmazzuk. Lábazatoknál szintén 20 cm-vel a terepszint feletti magasságig kell a falat EUROSAN W vízeloszlató alapozóval bevonni két rétegben úgy, hogy az EUROSAN VS gúzoló a második réteg friss felületére kell 50 %-os fedettséggel felhordani.



Az EUROSAN VS gúzoló megnövelt tapadóképességgel rendelkező szulfátálló cementhabarcs a sóterhelt falazatok vakolatainak tapadását biztosítja. Alkalmazható kül- és beltérben, lábazatnál és homlokzaton egyaránt.

A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben, vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén cementhabarcsot kőműves serpenyővel 50 %-os felületi (hálós) fedettséggel hordjuk fel az előkészített falakra. A vízzel bekevert habarcs max. 2 órában belül feldolgozandó.



A falazatokban keletkező hibák vakolás előtti kijavítására kiegyenlítő vakolatot (EUROSAN AP) kell használni. Ezt a vakolatot több rétegben hordjuk fel, max. 60 mm rétegvastagságig. Alkalmazható kül- és beltérben, lábazatnál és homlokzaton egyaránt.

A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, alumínium kartecsnivel („h” vakolólécc) elegyengetjük. Ha a kiegyenlítéshez több réteg felhordása szükséges, akkor az előző réteg megfelelő szilárdulása után lehet csak a következőt felhordani.



Az alsóvakolat szolgál kontrollréteggként a felújító rendszerekben. Alkalmazható kül- és beltérben, lábazatnál és homlokzaton egyaránt. A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot 10-15 mm rétegvastagságban kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, kartecsnivel („h” vakolólécc) elegyengetjük. A még képlékeny habarcsot vakolatlécével vízszintes irányban átfésüljük. Egy hetes várakozási idő után a felületet ellenőrizzük, és csak akkor lehet a következő vakolatréteget felhordani, ha a felület száraz és sófoltmentes.



A felsővakolat páraáteresztő és sótaroló tulajdonsága biztosítja a teljes rendszer hosszútávú, zavartalan működését. Rétegvastagsága a falazat só- és nedvességtartalmától függ. A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot min. 20 mm rétegvastagságban kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, kartecsnivel elegyengetjük. A felületet alumínium trapéz kartecsnivel egyenesre vágjuk és érdesre lehúzzuk. Egy hét elteltével a felületet simító- vagy ásványi színezővakolattal bevonható.



Asimítóvakolat egyenletes és sík felületet biztosít a befejező rétegnek (ásványi bázisú festék vagy színezővakolat). Alkalmazása csak a korábban felhordott rétegek száradását, illetve kötését követően végezhető el. A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot max. 5 mm rétegvastagságban kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, kartecsnivel elegyengetjük. Csak teljes száradása után hordjuk fel a festéket, színezővakolatot.



A felújító vakolatrendszer felületképzését páraáteresztő vékonyvakolattal vagy festékekkel biztosíthatjuk. Erre a célra alkalmasak az ásványi színezővakolatok, festékek vagy az EUROSAN FP simítóvakolat. A fedőréteg sd értéke max. 0,15 lehet. Az EUROSAN-nal felújított felület és a régi felület egységes struktúrájú megjelenése és a szívóképeség kiegyenlítése érdekében a különböző vakolatrétegek vékonytapaszos áthúzását Renti vagy Renti Fein javító- és felületelőkészítő habarccsal is elkészíthető. Fontos!: A lábazati zónában az EUROSAN vakolatokat nem szabad simítóvakolattal ellátni. A szivaccsal bedörzsölt felületekre páraáteresztő felfestéssel kell ellátni!

Az EUROSAN felújító vakolatrendszer feldolgozása

Enyhén nedves, kismértékben sóterhelt falak



A sérült vakolatot el kell távolítani a vizesedés látható jele felett 1 m magasságig. A fugákat 20 mm mélységig ki kell kaparni. A nagyobb falazati hibákat ki kell falazni. A 6 mm-nél kisebb egyenetlenségeket figyelmen kívül hagyhatjuk.

A vakolattól megtisztított felületet 1 hétig száradni hagyjuk, a vakolásra előkészített felületnek szilárdnak, tisztának és sókivirágzás-mentesnek kell lennie.



A megfelelően előkészített alapfelületre korongecsettel hordjuk fel az EUROSAN W vízelosztató alapozót. Pincékben akkor szükséges EUROSAN W vízelosztató, ha a felújítás során nem készül vízszigetelés az oldalfalon. Ilyenkor a külső terepszint feletti 20 cm-es magasságig alkalmazzuk. Lábazatoknál szintén 20 cm-vel a terepszint feletti magasságig kell a falat EUROSAN W vízelosztató alapozóval bevonni két rétegben úgy, hogy az EUROSAN VS gúzoló a második réteg friss felületére kell 50 %-os fedettséggel felhordani.



Az EUROSAN VS gúzoló megnövelt tapadó képességgel rendelkező szulfátálló cementhabarcs a sóterhelt falazatok vakolatainak tapadását biztosítja. Alkalmazható kül- és beltérben, lábazatnál és homlokzaton egyaránt.

A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén cementhabarcsot kőműves serpenyővel 50 %-os felületi (hálós) fedettséggel hordjuk fel az előkészített falakra. A vízzel bekevert habarcs max. 2 órán belül feldolgozandó.



A falazatokban keletkező hibák vakolás előtti kijavítására kiegyenlítő vakolat (EUROSAN AP) kell használni. Ezt a vakolatot több rétegben hordjuk fel max. 60 mm rétegvastagságig. Alkalmazható kül- és beltérben, lábazatnál és homlokzaton egyaránt.

A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, alumínium kartecsnivel („h” vakolólécc) elegyengetjük. Ha a kiegyenlítéshez több réteg felhordása szükséges, akkor az előző réteg teljes megszilárdulása után lehet csak a következőt felhordani.



Ezen réteg páraáteresztő és sótároló tulajdonsága biztosítja a teljes rendszer hosszútávú, zavartalan működését. Rétegvastagsága a falazat só és nedvességtartalmától függ (de min. 20 mm legyen).

A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot 20 mm rétegvastagságban kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, kartecsnivel („h” vakolólécc) érdesre lehúzzuk. Egy hetes várakozási idő után a felületet vagy simítóvakolattal, vagy ásványi bevonattal lehet ellátni.



A simítóvakolat egyenletes és sík felületet biztosít a befejező rétegnek (ásványi bázisú festék vagy színezővakolat). Alkalmazása csak a korábban felhordott rétegek száradását, illetve kötését követően végezhető el.

A száraz porkeveréket vízzel keverjük össze. A keverés történhet szabadesésű keverőben vagy kézi kényszerkeverővel. A homogén habarcsot max. 5 mm rétegvastagságban kanállal vagy serpenyővel hordjuk fel a falra, kartecsnivel elegyengetjük. Csak teljes száradása után hordjuk fel a festéket, színezővakolatot.



A felújító vakolatrendszer felületképzését páraáteresztő vékonyvakolattal biztosíthatjuk. Erre a célra alkalmas ásványi színezővakolatok: Colorex, Edelputz extra, Spritzer Classic, SiliconOLA, SiliconOLA extra.

A fedőréteg sd értéke max. 0,15 lehet. Az EUROSAN-nal felújított felület és a régi felület egységes struktúrájú megjelenése és a szívókapesség kiegyenlítése érdekében a különböző vakolatrétegek vékonytapaszos áthúzását Renti vagy Renti Fein javítóhabarccsal is elkészíthető. Fontos!: A lábazati zónában az EUROSAN vakolatokat nem szabad simítóvakolattal ellátni.



A felújító vakolatrendszer felületképzését páraáteresztő festékkel is biztosíthatjuk. Erre a célra alkalmasak az ásványi festékek SiliconTOP, SilikatTOP. A fedőréteg sd értéke max. 0,15 lehet. Az EUROSAN-nal felújított felület és a régi felület egységes struktúrájú megjelenése és a szívókapesség kiegyenlítése érdekében a különböző vakolatrétegek vékonytapaszos áthúzását Renti vagy Renti Fein javító- és felületelőkészítő habarccsal is elkészíthető. Fontos!: A lábazati zónában az EUROSAN vakolatokat nem szabad simítóvakolattal ellátni. A szivaccsal bedörzsölt felületet páraáteresztő felfestéssel kell ellátni!

Felújítási példák

A különböző épületszerkezetek kapcsolata

Felújítások során nem csak az épületszerkezeti és állagmegóvási szempontok fontosak, hanem épületeink esztétikai megjelenése és utcaképi illeszkedése is, mert homlokzataink, épületeink arca. Érdemes összevetni egy-egy épület felújítás előtti és utáni megjelenését.



Előtte



Utána



Előtte



Utána



Előtte



Utána

Referenciák



Keszthely, Fő tér - nyitott timpanonos ablakkeretezés felújítás előtt



Keszthely, Fő tér - nyitott timpanonos ablakkeretezés felújítás után



Keszthely, Fő tér - utcai homlokzat felújítás előtt



Keszthely, Fő tér - utcai homlokzat felújítás után



Keszthely, Fő tér - belső udvari főhomlokzat felújítás után

Referenciák



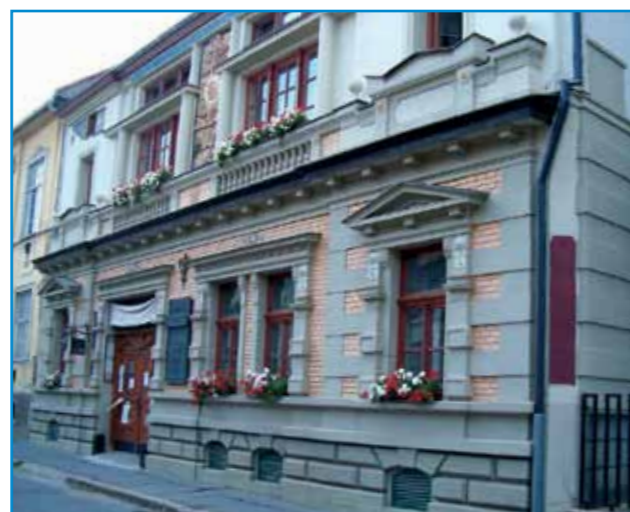
Keszthely, Festetics kastély - homlokzatsz
felújítás után



Keszthely, Helikon Kastélmúzeum - lépcsőház
felújítás után



Pécs, Rácvárosi Római kat. templom - Főhomlokzat
felújítás után



Miskolc, Nyilas Misi Ház - aedikulás utcai homlokzat
felújítás után



Városlőd, Római katolikus templom - főhomlokzat
felújítás után



Dáka, Szociális otthon - Timpanonos főhomlokzat
felújítás után



Keszthely, Festetics kastély - főhomlokzat
felújítás után



Pápa, Fő utca - Sarokfüles homlokzat
felújítás után

Építő megoldások új építéshez, felújításhoz



LASSELSBERGER - KNAUF
vevőszolgálat

Zöld szám: 06 80 949 501

www.lb-knauf.hu

vevoszolgalat@lb-knauf.hu

www.epitomegoldasok.hu

Lasselsberger-Knauf Kft.
8200 Veszprém, Házgyári út 9.



Lasselsberger-Knauf Kft. elsőként vezette be a magyar vakolatgyártók közül az ISO 9001 minőségirányítási rendszert.