KEIM Restauro®

Terméskövek restaurálási rendszere

A terméskő – egy történelemmel rendelkező építőanyag

Évezredek óta aktuális – a terméskővel való építkezés

A terméskő már az ősi egyiptomi kultúra idején is fontos építőanyag volt. Erről tanúskodnak többek között a piramisok, a gizai szfinx mészkőből, a gránitobeliszkek vagy a núbiai homokkőből készült Ramszesz-szobrok. Ramszesz egyik kortársa írta: „Egész Egyiptom egy nagy kőfaragó műhely".

Az antik korban a terméskő, a templomok, a fürdők és stadionok építése mellett a szobrászat alapanyaga volt, és építőanyagként használták a mérnöki és vízépítési építményeknél is. Ennek az építőművészetnek a tanúbizonyítéka pl. a travertinből készült Colosseum Rómában.

A középkortól a modern időkig – a csúcsgótika kivételével – bizonyos terméskövek, mindenekelőtt a szakrális épületek, kolostorok, várak, városházak, kereskedőházak és városi erődítmények építésére szolgált.

A romantika korában főleg a kváder építési technikával építettek. Az anyagválasztásnál alig tettek különbséget a falazati kövek és a szobrászati kövek között – elsődlegesen a kövek behatárolt elérhetősége miatt. Az embereket a környéken található kőfejtőből kikerülő kövek használata korlátozta.

A gótika idején megkezdték azonban a tudatosabb anyag kiválasztást. A nagy mennyiségű filigrán és komplex alkotó elemek használata magasabb követelményeket támasztott a terméskövekkel szemben. Így előtérbe helyezték a könnyebb köveket, mint pl. a mésztufát. A reneszánsz és barokk a rokokóval bezárólag, az addig ismeretlenül sokrétűen cizelláltság jellemezte az épületeket (oszlopok, szobrok, figurák). A szobrok számára hajlandóak voltak a legjobb köveket kiválasztani.

A természetes építőkövek használata a falazatokhoz ezzel szemben erősen csökkent. Ebben az időszakban az épületeket rendszerint bevakolták.

A 19. század második felében azután a restaurálások és átépítések miatt, sok homlokzatot levertek – a romantikusok követelték a „természetes" (nyers) homlokzatokat. Így az évszázadokon keresztül a vakolat által védett falazat most már ki lett téve az időjárás viszontagságainak – majd ezután néhány épület, a levegőt károsító anyagok hatására folyamatos felújításra szoruló építménnyé változott a 20. században.

Az időjárás károsító folyamatai

Tudnivalók a terméskövek időjárás okozta károsodásáról

A terméskő a kezdettől fogva ki van téve a napsütésnek, a szélnek, az esőnek és a fagynak, mint természetes hatásoknak és a terméskő fajtájától függően ezek a hatások különböző időjárás okozta folyamatainak. Az iparosítás kezdetén ehhez jöttek még az ember által okozott pótlólagos hatások, károsító faktorként. Alapvetően az időjárás okozta károsodások, három nagy csoportba sorolhatók: fizikai, kémiai és biológiai korrózió. Az időjárási károsodások lényeges oka, rendszerint mindig visszavezethető a vízre vagy a víz által szállított sókra. A különböző időjárási károsodások, ill. korróziós fajták eredménye végül is a szilárdság csökkenéséhez vezet. Ez történhet a felületi részeken, de történhet az anyag mélyebben lévő belső részeiben is. A károsodási képek alapján a következmények lehetnek: mállás, kitöredezés, leválás, kérgesedés, lepattogzás vagy repedésképződés.

A terméskő restaurálásának lehetőségei

A terméskőveknek amennyire sokféle az összetétele, struktúrája és pórustérfogata, annyira különböznek az időjárás okozta károsító folyamatok.

A sérült terméskövek restaurációja megfelelően kiválasztott anyagokat és módszereket követel, hogy a kő eredeti anyaga a legmesszebbmenőkig megtartható maradjon és védelmet biztosítson, valamint az eredeti optikát a legjobban helyreállítsa.

A terméskövek időjárás okozta károsodása

A legfontosabb műveletek áttekintése

Kőszilárdítás	Szilárdság csökkenés kiegyenlítése kötőanyag hozzáadásával.	Konzerválóan
Kőpótlás	Hiányzó részek, ill. darabok pótlása megfelelő restaurálóhabarcsal.	Restaurálólag
Kőcsere	Teljes formátumú kő vagy munkadarab cseréje.	Restaurálólag
Hidrofóbizálás	Korróziót megelőzendő védelem a víz- és a károsanyag-felvétel csökkentésével.	Konzerválóan Megelőzendőleg
Védőréteg	Az eredeti optika visszaállítása, illetve időjárás és víz elleni védelem.	Restaurálólag Megelőzendőleg

A terméskő-restaurálás fogalma magában foglal egy sor különböző műveletet és eljárást, melyeknek konzerváló, restauráló és/vagy megelőző jellege lehet.

Kőszilárdítás

Terméskő-szilárdítás kovasav-észter alapon

A kőkonzerválásnál a kőszilárdítás restauráló, tehát helyreállító művelet. A terméskövek időjárás általi károsodása több pórusképződéshez vezet a terméskő struktúrájában és egyidejűleg gyengüléshez a felületközeli rétegekben.
Célzott kötőanyag-bevitellel a károsodott, azaz a kő mechanikai stabilitását csökkentett építőanyagmátrix ismételt szilárdítását kell szolgálnia.
Régóta beigazolódott, hogy a kovasavészter alapú kőszilárdító anyagok erre megfelelőek.
Ez a vízzel történő reakciója során szilárdító kovasavgélként csapódik ki.
Ezzel egyidejűleg megmarad a szilárdított anyag kapillaritása és páraáteresztő képessége.

A sikeres kőszilárdítás célja az eredeti szilárdsági szint helyreállítása. Megfelelő kőszilárdító termékként a KEIM Silex-OH két különböző variációban, különböző gélesedési rátával kapható. A lényeges előfeltétele az optimális kőszilárdításnak, az időjárásnak kitett felületek teljes átitatásán túl, egészen az időjárásnak ki nem tett részekig. Ehhez a szilárdítót a legjobb itatásos eljárással többször felhordani „nedves a nedves" technológiával a teljes telítettségig.

Bal oldali kép: A spanyolországi Bilbaóban a Kikötői Igazgatóság épületének restaurált homlokzata

Jobb oldali kép: Pelayo kolostor, Oviedo (részlet)

Az időjárási károsodás foka

KEIM Silex-OH	KEIM Silex-OH-100
Hatóanyag-tartalom 75%	Hatóanyag-tartalom 100%
gélesedési ráta kb. 33%	**gélesedési ráta kb. 40%**

A szilárdítás foka

Hidrofóbizáló impregnálás

Hidrofóbizáló impregnálás mint klasszikus kőkonzerválási módszer

A termésköveken a legtöbb időjárás általi folyamatot a víz jelenléte okozza, vagy segíti elő. Ennek megfelelően, a víztől vagy a nedvességtől való védelem szolgál a klasszikus kőkonzerválási módszernek.

A hidrofóbizáló szerek átitatják impregnáló szerként az építőanyag felületét és ezzel víztaszítóvá teszik. Erre a célra manapság előszeretettel használnak szilícium-organikus vegyületeket, sziloxánokat és szilánokat. Ugyanakkor a hidrofóbizált rétegek is már megfelelő időjárás elleni védelmet biztosítanak. Alapvetően azonban az érvényes, hogy először az adott terméskövet, annak állapotát meg kell vizsgálni, hogy egyáltalán lehetséges-e ill. érdemes-e hidrofóbizálni. Többek között vannak terméskövek, melyek a tömörségük folytán egyáltalán nem, vagy csak alig hidrofóbizáhatóak (pl. bazalt, gránit, márvány). A nagy sótartalmú köveket is jobb nem hidrofóbizálni, mert a hidrofób réteg mögött nagyon magas sókoncentráció alakulhat ki, ami a kövön kéregképződéshez vezethet, ami kitöredezéseket okozhat. Ugyan úgy kritikus az agyagásványi kövek hidrofóbizálása. A KEIM Restauro-program különböző lehetőségeket kínál a terméskövek hidrofóbizálására, a víz és káros anyag redukálásának a céljából.

Bal oldali kép: A mannheimi víztorony

Jobb oldali kép: Pelayo kolostor Oviedóban

Víz és nedvesség elleni védelem

KEIM Lotexan-N

Sziloxán alapú, színtelen, végső hidrofóbizáló réteg

Speciálisan pórusos, színezetlen terméskövekre

KEIM Restauro-Lasur

hidrofobizált lazúr szol-szilikát alapon

Speciálisan pórusos, színezendő terméskövekre

Víz és nedvesség elleni megnövelt védelem

KEIM Silangrund

Szilán alapú hidrofobizáló alapozó anyag - szükséges további réteg

+ KEIM Restauro-Lasur

Speciálisan, erősen vízzel terhelt és/vagy nedvességre érzékeny építőanyagokra, mint pl. vassó tartalmú terméskövek (barna elszíneződés)

Kőpótlás

Restauráló-habarcsokkal a terméskő pótlása és speciális alkalmazásai

Az elveszett kő anyag restaurálásához a kőpótló habarcs használata, egészen a 16. századig nyúlik vissza. Az építőanyag technológiában, a mindent elsöprő fejlődés ellenére, valamint a terméskövek tönkremeneteli folyamat tudásanyagának növekedése ellenére, a terméskövek pótlása megfelelő restauráló habarcs segítségével még ma is nagy kihívást jelent minden terméskőhomlokzattal és műemlékekkel foglalkozó szakember részére. Az eredeti maximális megtartásának és az eredeti kőanyag védelmének a követelménye ma lényegesen nagyobb követelmény, mint a korábbi időkben. Ennek megfelelően a megelőzendő intézkedések nagy jelentőséget nyertek, hogy a terméskő épületrészek károsodásait, amelyek az eredeti anyag pótlásához vezetnek, előtérbe helyezve el lehessen kerülni. Ezek alapján a kőpótló habarcsok ma is lényeges részét képezik a terméskövek restaurálásának. Az ásványi restauráló szárazhabarcsok a KEIM cég Restauro programjából ehhez sokféle lehetőséget kínál, úgy hogy a károsodott természetes építőköveket szakszerűen helyre lehessen állítani.

Termék / Tulajdonság	KEIM Restauro-Grund	KEIM Restauro-Top	KEIM Restauro-Fuge	KEIM Restauro-Gieß
Alkalmazás	mélyebb károsodott hibahelyek kitöltése (> 2 cm), illetve maganyag a formázásokhoz	finom kőpótló anyag felületi rétegek, illetve nyitott formák javítására is	Fugajavító habarcs kő-, és akár klinkerfalazatoknál	Figurák és épületrészek másolatainak készítésére szolgáló kiöntőanyag
Szemcseméret	< 3,2 mm	< 0,7 mm	< 1,6 mm	< 0,6 mm
Szilárdság N/mm²	25–30	kb. 10	kb. 8	35–45
Színek	barna	színkártya	színkártya	színkártya

Védőréteg

Jobb oldali kép: Navarra parlament, Pamplona

Egyedülálló és tökéletes – a terméskövek védelme és színezése szol-szilikát technológiájú KEIM Restauro termékekkel

Az eredeti kőanyag megtartásának és védelmének ma elsődleges prioritása van a műemlék-karbantartás területén. Csak így lehet a legmesszebbmenően elkerülni a terméskő épületrészek károsodásait, ami az eredeti anyag pótlásához vezet.

A KEIM Restauro programból, mostanáig egyedülálló formában, a lazúrtermékek kínálnak erre a célra optimális megoldást: A terméskő követelményeihez speciálisan hozzáigazított kötőanyag szol-szilikát technológiájú receptúra alapján, a KEIM Restauro-Lasur, minden szempontból ideálisan megfelel az érzékeny és értékes terméskő építőanyag optimális védelmére. Ásványi kötőanyagú termékként a KEIM Restauro Lasur az ásványi eredetű kövek számára alapvetően nem „anyagidegen" – a szol-szilikát speciális kötőanyag ebben az alkalmazott formában a kontrolált kötést biztosítja, anélkül, hogy nemkívánatos kötőanyag kerülne a felületre.

Ezen kívül a termék a 0,02 m sd-értékével a legnagyobb diffúziós képességet biztosítja, és ezáltal a terméskőben lévő nedvességgel szemben sokszorta kisebb ellenállást fejt ki, mint a szilikongyanta kötőanyagú rendszerek.

A terméskövek védelménél a KEIM Restauro termékek mellett szól, ideális védőrétegként a színezékek és kötőanyagok lényegesen jobb UV-stabilitása is. Klasszikus „önfeláldozó rétegként" a Restauro-védőbevonatok lehetővé teszik a természetes időjárás általi károsodási folyamatok miatt szükséges egyszerű, kímélő felújítást. A műgyanta, ill. szilikongyanta kötőanyagú rendszerek esetében azonban az új réteg felhordása előtt kémiai vagy mechanikai módszerrel el kell távolítani a károsodott, szétbomlott vagy tönkrement szerves kötőanyagú réteget.

KEIM Restauro-Lasur: Hála a hidrofóbizált hatásának védi a terméskövet a víz és káros anyag felvételétől. Fel lehet hordani a Restauro-Fixativ termékkel történő mindenkori hígítási mértékének megfelelően a teljesen fedő rétegtől a lazúrozó hatású rétegig. Így lehetséges a kövek színkialakítása, vagy akár ízléses színkiegyenlítése a javított helyeken egyedi módon.

A termékjellemzők áttekintése

KEIM Restauro-Lasur „klasszikus" terméskőlazúr	**KEIM Restauro-Fixativ** A KEIM Restauro-Lasur hígítója

- kiváló páraáteresztő képesség
- mindegyik komponense UV-álló
- kevésbé hajlamos a bepiszkolódásra
- mikropórusos
- időjárásálló
- kontrollált szilárdulás
- csekély feszültség
- saválló
- könnyen feldolgozható

KEIM Restauro program – a terméskő restaurálási rendszere

Tisztítás	**Steinreiniger-N**	Semleges, biológiailag lebomló, tisztító koncentrátum a terméskő- és klinkertégla-felületek kímélő tisztításához
	Algicid-Plus	Felújító- és tisztítóanyag algával, gombával és pókhálóval terhelt ásványi felületekre, elsősorban a vegyszerekre nem érzékeny termésművekhez
Szilárdítás	**Silex-OH**	Kovasavészter-alapú kőszilárdító anyag, gélesedési ráta 33%
	Silex-OH-100	Kovasavészter-alapú kőszilárdító anyag, gélesedési ráta 40%
Pótlás	**Restauro-Grund**	Ásványi restauráló szárazhabarcs mélyebb hibahelyek kitöltésére
	Restauro-Top	Ásványi restauráló szárazhabarcs a felületi rétegek kőpótlásához
	Restauro-Fuge	Ásványi fugázó szárazhabarcs elsősorban kőfalazatokhoz
	Restauro-Gieß	Ásványi restauráló szárazhabarcs a nyitott és zárt formák kiöntésére
Hidrofóbizáló impregnálás	**Lotexan-N**	Színtelen, siloxánalapú, víztaszító hidrofóbizáló záróréteg a festetlen pórusos termésművekre
	Silangrund	Színtelen, szilánalapú, víztaszító, hidrofóbizáló alapozóanyag (színezés előtti), valamint a vassó tartalmú termésművek előkezelő anyaga
Védőréteg	**Restauro-Lasur Restauro-Fixativ**	Szol-szilikát alapú vékonyrétegű festék lazúrozó homokkőfelületek színkialakítására, mint pl. színkiegyenlítés az eredeti megjelenés helyreállítására

KEIMFARBEN
Ges.m.b.H.
magyarországi fióktelepe

H-1031 Budapest III.
Nánási út 37-39. C531

Tel./fax: +36 1 872 2531
Mobil-Tel.: +36 20 937 6476

www.keimfarben.hu

info@keimfarben.hu

KEIMFARBEN
Következetesen ásványi