

Zibilizazioaren lehengaia

Lakar Iraizoz, Oihane / Elhuyar Zientziaren Komunikazioa



S. SKOWRON

Gizartea ez litzateke izango gaur egun dena zementurik izango ez bagenu. Ingurura begiratu eta, hurbil ez bada urrun, baina ia-ia ziur, hormigoiz –zementuz, azken finean– egindako eraikin bat aurkituko duzu, edonon zaudela ere. Horrek zibilizazioaren garapenaren ikur bihurtu du zementua.

OINARRIAN, URAREKIN KONTAKTUAN JARRITAKOAN solido gogorra bihurtzen den hauts grisaxka bat da zementua. Gainera, inguruan dituen osagaiei lotuta eusten die. Horregatik, oso aproposa da eraikitzeke lehengai gisa.

Gogortzeko gai bakarrik izango balitz, ordea, ezingo genuke erabili erabiltzen dugun adina. Edozein motatako eraikinak egiteko erabiltzen dugu zementua, dela etxeak egiteko, dela urtegi baten presa egiteko edo dela etengabe olatuen eragina jasan beharko duen itsasertzeko euste-horma bat egiteko.

Erraz imajina dezakegu kasu bakoitzean propietate jakin batzuk izateko eskatzen diogula zementuari, gogortzeko gai izateaz gainera. Etxearen hormak egiteko, adibidez, oso garrantzitsua da ahal bezain azkar gogortzea, etxea bera ahal bezain azkar bukatzeko. Urtegiaren presa edo itsasertzeko euste-horma egiteko, berriz, azkar bukatzea baino garrantzitsuagoa da bermatzea gai izango direla jasango duten presioari eusteko eta itsasoko ur gaziaren eragin korrosiboa jasateko, hurrenez hurren.

Aipatutako horien eta zementuak dituen beste erabilera guztien eskakizunei erantzuteko, 80 bat zementu-mota daude gaur egun merkatuan, Financiera y Minera elkartearen Añorgako zementu-fabrikaren lanean ari den Juan Luis Querejetak azaldu zigunetz.

Zertarako hainbeste?

Konposatu jakin batek ematen dio zementuari gogortzeko gaitasuna: sili-kato trikalzitikoak. Hori da, beraz, zementuan falta ezin den osagaia. Zementu-fabriketako labeetan ekoizten duten produktuak, klinker delakoak, du osagai hori. Kontu handiz kontrolatu behar izaten dute, ordea, zenbat klinker botatzen dioten zementu-mota bakoitzari, horrek mugatzen baitu, besteak beste, nolako erresistentzia izango duen zementuak eta zenbat denbora beharko duen gogortzeko.

Irudi dezake beti dela komenigarria zementua ahalik eta azkarren lehortzea; azken batean, zenbat eta azkarrago garatu erresistentzia zementuak, orduan eta azkarrago bukatuko dituzte lanak. Baina gogortzearekin batera beste fenomeno batzuk gertatzen dira, eta, batzuetan, eraikitze-lana azkar bukatzea baino garrantzitsuagoa da horiek kontrolpean izatea. Adibidez, klinkerrak beroa askatzen du gogortzen ari dela. Beroak materialak dilatatzea eragiten du. Noski, bero hori desagertzean, dilatutako materialak uzkurtu egiten dira.

Eraikitzen ari garen eraikinaren materialak dilatatzea eta uzkurtzea oso arriskutsua izan daiteke kasu batzuetan. Etxe baten kasuan agian ez, zementu-kantitatea ez delako oso handia. Baina demagun urtegi baten presa dugula. Presa bat egiteko izugarritzko hormigoi-kantitatea behar izaten dute (esate baterako, 110.000 metro kubiko hormigoi erabili zuten Arriaran urtegi-giko presa egiteko –58 metro altu eta 206 metro luze da–). Pentsa zenbat bero sortuko litzatekeen bero handia

askatzen duen zementu bat erabiliko balute, nolako dilatazioa eragingo lukeen horrek eta nolako zartadurak agertuko liratekeen presan hoztu eta uzkurtutakoan!

“eraikitzen ari garen eraikinaren materialak dilatatzea eta uzkurtzea oso arriskutsua izan daiteke”

Hori saihesteko, klinkerraz gain beste osagai batzuk gehitzen dizkiote horrelako lanak egiteko erabiltzen den zementuari. Ez diote gogortzeko gaitasunari eragiten, baina gogortasun hori mantso garatzea eragiten dute. Horren ondorioz, denbora gehiago behar da lanak egiteko, baina, era berean, emaitza egonkorragoa izango dela bermatzen dute.



ARTIBOKOA

Zementuak erresistentzia poliki garatzeko labe garaietako zepa erabiltzen dute, besteak beste.

Edozein gauza ez

Hainbat konposatu gehi dakizkioke klinkerrari propietate jakin batzuk izango dituen zementua sortzeko. Ez edozein konposatu, ordea. Legez araututa dago zer konposatu gehi dakizkiokeen zementuari, zer kantitatetan gehitu behar zaizkion eta zer erabileratarako den egokia zementu bakoitza. ➔

Bere burua garbitzen duen zementua

Eraikinek, egin berritan, itxura ederra izaten dute, baina, urte gutxiren buruan, gehienek hasierako distira hori galdua dute, zikindu egiten dira, ibilgailuek, industriak eta abarrek botatzen dituzten konposatu kutsagarrien bidez. Bada, bere burua garbitzeko gai den zementu bat asmatu du Italcementi izeneko zementugile-taldeak. Argi ultramoreak berez egiten duen garbiketa-prozesu bat azkartzeta izan da horren sekretua.

Eguzki-argiak eta argi ultramoreak, berez, konposatu horiek guztiak desgerrarazten dituzte hainbat oxidazio-erreakzio erreakzio eraginda. Prozesu hori, ordea, oso mantso gertatzen da, eta, gehienetan, kutsatzaileak azkarrago metatzen dira desagertu baino.

Erreakzio horiek azkartzeko bide bat aurkitu du Italcementik. Labur esanda, argi ultramorearekin kontaktuan dagoenean aipatutako erreakzioak azkartzeko gai den konposatu

bat (fotokatalizatzaile deritze horrelako konposatuei) gehitu dionte zementu-mota bati. Hala, lortu dute zementu horrekin egindako hormigoiak oso denbora luzean irautea garbi, metatu ahala zikinkeria garbitzen duelako.



ITALCEMENTI GROUP



ARTXIBOKKA

Urak egiten dien presioari eusteko, oso garrantzitsua da presen hormek zartadurarik ez izatea.

Zementu guzti-guztiei igeltsua erans-ten diete, klinkerrak berez duen gogortze azkarra mantsotzeko. Klinkerrak, silikato trikaltzikoa gainera, aluminato trikaltzikoa du, besteak beste. Bada, konposatu horrek oso azkar erreazio-natzen du urarekin. Igeltsuaren sulfatoek, ordea, mantsotu egiten dute erreazio hori, eta, azken buruan, posible egiten dute zementua gogortu aurretik manipulatu ahal izatea, hormigo-makinan, adibidez.

Lehenago edo beranduago gogortzeaz gainera, beste arazo batzuei egin behar izaten diete aurre eraikinek. Itsasertzeko hormek, adibidez, ur korrosiboen eraginpean egon behar dute etengabe. Beste osagairik —klinkerraz eta igeltsuaz gain— ez duen zementu bat erabiliz gero, pixkanaka desegingo luke itsasoko urak.

Arazo hori konpontzeko, labe garaie-tako zepa eransten diote, adibidez, zementuari. Oso egonkorra da kimikoki zepa, eta askoz denbora luzeagoan iraua dezan laguntzen dio zementuari.

Zepaz gainera, hainbat osagai erabil ditzakete efektu bat edo beste lortzeko. Osagaiotako batzuek jatorri naturala

dute (esate baterako, puzolarriak eta kareharri-hautsak) eta besteek industria (errauts hegalariak, besteak beste —zentral termikoetako errekontza-gasekin batera egon ohi diren hondakin solidoak—).

“legez araututa dago zer konposatu eta zer kantitatetan gehi dakizkiokeen zementuari”

Behar nagusia, kantitatea

Zementu-fabriketan lehengai-kantitate eskergak behar izaten dituzte eguneroko produkzioari erantzun ahal izateko. Adibidez, Añorgako fabrika, 1.800 tona inguru klinker ekoizten dute egunean, eta, horretarako, 3.000 bat tona lehengai behar dute egunero. Behar horri erantzuteko, beraz, ezinbestekoa da lehengaiak oso ugariak izatea, eta fabrikatik ahal bezain hurbil egotea (garraio-kostuak murrizteko).

Klinkerra sortzeko lehengaiak silizea eta kaltzioa eduki behar dute, aipatutako silikato trikaltzikoa eratzeko. Berez, bi osagai horiek dituen edozein materialek balioko lukeenez, fabrika bakoitzak inguruan dituen baliabideetan bilatzen ditu komeni zaizkionak. Kaltzioaren iturria kareharria izan ohi da, nonahi delako ugaria; silizea, berriz, bide batetik baino gehiagotik eskuratzen dute (inguruan ugariagoa den horretatik): margatik, hareharritik edota hondarretik.

Klinkerraz eta igeltsuaz gainera gehitzen dituzten osagaietako batzuek efektu bera dute zementuan. Querejektak azaldu digu labe garaie-tako zepak eta puzolarriak, adibidez, biek eragiten dutela zementuak poliki-poliki garatzea erresistentzia —hautsi gabe jasan dezakeen presio-maila—. Hortaz, inguruan zer duen eskuragarriago, bata edo bestea erabiliko du zementu-fabrika bakoitzak.

Hondakinak erabiltzetik haratago

Lehengai-kantitatea handia izateko beharrak eraman zituen fabrikak hainbat industriatako azpiproduktuak erabiltzen hastera, erraza baita horiek eskuratzea. Une jakin batean, norbaiti bururatu zitzaion horrelako produktuak probatzea, eta, emaitza ona zela eta baliabideak lortzeko bide merkeagoa zela ikusita, bide horri eustea erabaki zuten.

Hasieran ekonomia-kontua zenak balio erantsia du gaur egun. 1990eko hamarkadatik aurrera, ingurumena zaintzeko kontzientzia handituz joan da, legeak berrituz eta helburu horretara moldatuz joan dira eta abar. Gizarteak gaur egun duen konpromiso garrantzitsuenetako bat da sortzen dugun hondakin-kantitate handiaren kudeaketa egokia egitea. Bada, industria batek ekoizten dituen hondakinak beste

ARTXIBOKKA





Garai batean, grisak izaten ziren zementu-fabriken inguruak. Gaur egun arazo hori gainditu dute.

FYB ANTORGA

batentzat lehengai izatea oso konponbide egokia da.

Beste helburu batekin egiten hasi bazen ere, zementuaren industria aitzindaria izan zen berrerabiltze horretan. Eta, orain, ahalegin berezia egiten ari dira beste hondakin batzuek zer erabilerara izan ditzaketen jakiteko, berentzat abantailak izateaz gainera ingurumena zaintzen lagunduko luketelako.

Ez da makala, dena den, zementu-fabrikek ingurumenari egiten dioten kaltea. Esate baterako, karbono dioxido kantitate handia isurtzen dute labeetan, 1.500-2.000 °C-raino berotzen baitituzte aipatutako kareharria eta silize-iturria partzialki urtu eta klinkerra eratzeko.

Horrekin arduratuta daude, eta saiatzen dira eragiten duten kaltea ahalik eta txikiena izan dadin. Ahal duten guztia optimizatu dute erregaiei ateratzen dieten etekina. Baina, dena den, badakite ezinbestekoa dela izugarritzko karbono dioxido kantitatea isurtzea.

Hori jakinda, erregai fosilak ordezkatzeko bideak bilatzen ari dira. Hainbat produktu erabiltzen dituzte horretarako, eta besteak beste, erabilitako olio eta gurpilen pneumatikoak erretzeari hasi zaizkio etekina ateratzen.

“zementu-fabriketan saiatzen dira ahal duten guztia txikitzen ingurumenari egiten dioten kaltea”

Esaten dutenez, bi alderditatik ateratzen dute onura horrelako hondakinak erretzean: batetik, ez dute petroliorik edo ikatzik erabili beharrik, eta, bestetik, karbono dioxido gutxiago isurtzen dute. Noski, ez erregai horiek karbono dioxidorik isurtzen ez dutelako erretzean, erregai gisa erabili gabe ere

erreko lituzketelako baizik —hondakin horiek suntsitzeko—, isurketa horretatik inolako probetxurik atera gabe.

Bestalde, zementugintzak kalte handia egiten zion garai batean ingurumenari fabriketan (labeetan, errotetan, biltzietan eta abarretan) aireratzen ziren hauts-partikulekin. Betidanik egon da lotuta kalte hori zementugintzarekin: hasieran zuri-grisaxkak izaten ziren zementu-fabriken inguruak. Orain, berriz, partikula horiek biltzeko hainbat iragazki-mota erabiltzen dituzte, eta hein handi batean murriztu egin dute lehen sortzen zuten arazoa.

Inondik ere ezin da esan, beraz, zementugintza jarduera ‘berde’ bat denik, baina ezin da ukatu, halaber, jatorrian ekoizpena hobetzeko asmoz hasi baziren ere hainbat neurri hartzen ingurumena gero eta gehiago zaintzeko asmoarekin lan egiten dutela. Gero, zementu horrekin zer egiten den, eta kalterik egiten duen edo ez, beste kontu bat da. 