

Betooni külmakindlus jätkuvalt pilgu all

Tooma Laur, TTÜ Ehitustootluse instituudi direktor

On tõsiasi, et mida väiksema tõenäosusega on probleem otseselt määratletav, seda kergem on võimalik asja üle polemiseerida.

Ehitaja nr 12 (88) artikli “Veel kord betooni külmakindlusest” autor Georgi Samuel, kes on tulihingeline ehitusalaste standardite ja Eesti ehitusnormide koostamise ja olemasolu eest võitleja, pole nõus mitme betooni kvaliteeditaset püüda hoidva juriidilise või tehnilise abinõuga, mida püüdsin selgitada artiklis “Betooni külmakindlus on tõsisem asi kui malemäng” (Ehitaja nr 11(87)).

Georgi Samueli rahulolematusest võib välja tuua mõningad konkreetset seisukohad, nagu:

- ehitusturule tarnitava betooni puhul, mille külmakindluse tase on deklareeritud, on laboratoorsete katsete tegemine, mis kinnitaks antud tehnilise parameetri vastavust kokkulepitud (standardi) kriteeriumile, üleliigne;

- justkui oleks õhu manustamine betoonisegusse asjatu “imerohi” ja ka ilma selleta on võimalik saada külmakindlat betooni;
- kui betoon ei vasta standardi EVS 814:2003 tabelis 3 toodud soovitudele, võiks külmakindluse eelhindamiseks kasutada ka muid, varem kehtinud regulatsioone jm.

Kas ehitusturule tarnitava ehitustootete tehnilisi omadusi tuleb kontrollida?

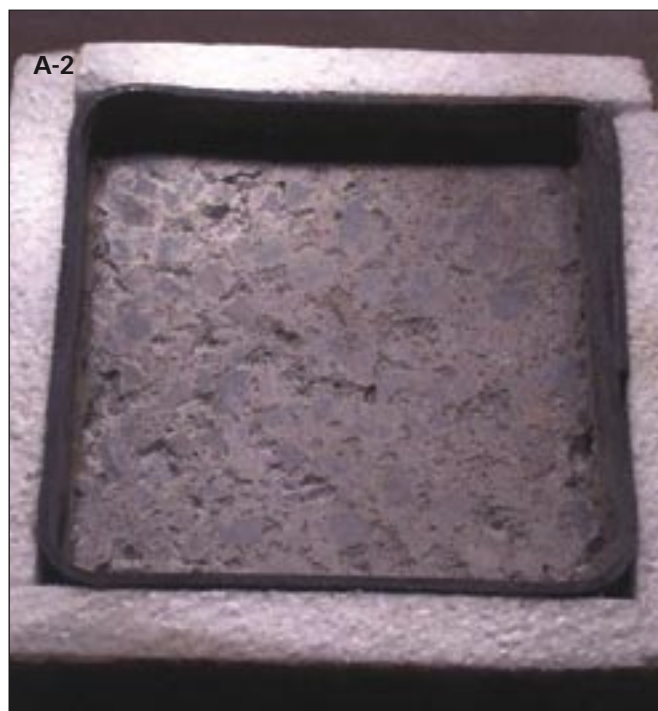
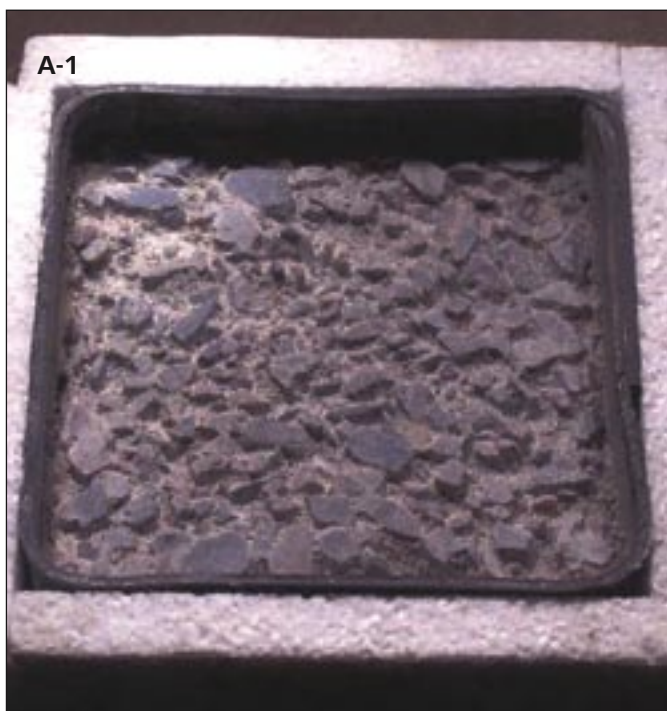
Esmalt mõni sõna ehitusmaterjalide ja -toodete kohta praegu kehtivast Eestis seadusandlusest.

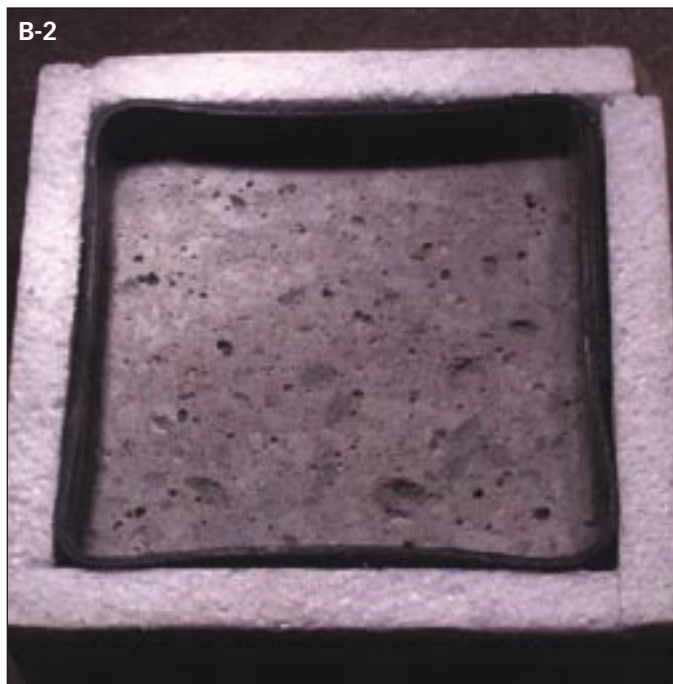
Ehitusseaduse § 6 (1) järgi: “*Ehitustootet võib turustada või ehitisse püsivalt paigaldada, kui: [...] 3) selle nõuetele vastavus on käesolevas seaduses ja selle alusel kehtestatud õigusaktides sätestatud korras tõendatud.*”

Ehitusseaduse juurde kuuluva ma-

jandus- ja kommunikatsiooniministri määruse nr 76 § 12 “Betoonisegu” käsitleb valmissegatud betooni, mida tarnib isik, kes ei ole betoonisegu kasutaja. Samas vajadusel on üheks betooni kontrollitavaks omaduseks ka külmakindlus.

Esimene järeldus siit on see, et nii 50 aastat tagasi kui ka praegu võib igäüks endale maja ehitades valada niisuguseid silluseid, nagu ta ise tahab. Muidugi, külmakindluse nõude esitamine köetava eramu välisseina betooni elemendi kohta pole olnud ega ole ka praegu vajalik (eriti juhul, kui hoone on projekteeritud vana tava kohaselt, st korraliku räästaga). Olukord võib olla hoopis erinev moodsa arhitektuuriga mitmekorruselise hoone puhul, mis on ilmastikule avatud fassaadidega, ehitusfüüsikaliselt rasketes tingimustes





olevate parapettidega jms.

Näiteks viimane Eestis kehtinud normdokument SNiP 2,03,01-84 “Raudbetoon- ja pingebetoonkonstruktsioonide projekteerimise juhend” köetava hoone betoonvälisseinale külma kindluse nõuet ei esitanud.

Teine järeldus: kui keegi otsustab silluseid valada müügi eesmärgil, siis muutub ta ettenähtud nõuete vastavuse hindamise ja tõendamise kohustuse alla kuuluva ehitustoote tarnijaks ning kogu tema tegevus peab olema kooskõlas kehtiva seadusandlusega. Kui ta deklareerib, et tema tarnitavad sillused vastavad teatud külma kindluse klassile, siis tuleb seda ka tõendada.

Milleks õhk?

Mis puutub õhu manustamise betoonisegusse, siis muidugi – see pole imerohi. Ebakvaliteetse tooraine, vale koostisega segu, mittepiisava segamise, tihendamise ja hooldamise tõttu saame kindlasti betooni, mille püsivusomadused on nõrgad, vaatamata sellele, kas manustame sinna õhku või mitte. Küll on aga lugematute võrdluskatsetega tõestatud, et õhu manustamine avaldab positiivset mõju betooni vastupidavusele külmutamisel-sulamisel.

Õhu manustamise meetod töötati tõenäoliselt välja 1930. aastate teisel poolel USA-s, kust levis kiiresti teistesse maadesse. Nõukogude Liidu teedehitajad avastasid selle (iseseisvalt nagu ikka!) 1940. aastatel juhuslikult,

analüüsides betooniteede püsivust.

Fotodel on näited betooni proovikahade kohta pärast katsetusi, mis tehti seoses Eesti standardi EVS 814:2003 väljatöötamisega (koos Rootsi NCC Industri AB kesklaboratooriumiga).

Betoon graniitkillustikul, katsetatud 3% NaCl-vesilahuses 84 tsükli (külma kindluse klass KK2, KK4):

- A-1 ilma õhku manustamata – massikadu 4,1 kg/m²;
- A-2 õhku manustades – massikadu 0,45 kg/m².

Betoon lubjakivikillustikul, katsetatud destilleeritud vees 56 tsükli (külma kindluse klass KK1, KK3):

- B-1 ilma õhku manustamata – massikadu 1,6 kg/m²;
- B-2 õhku manustades – massikadu 0,13 kg/m².

Betoonipinna erinev olukord pärast eri katsetusi pikemaid kommentaare ilmselt ei vaja.

Olen nõus G. Samueliga, et enne Teist maailmasõda betoonide külma kindluse katsetusi peaaegu ei tehtud. Küll aga olid olemas teadmised ja meetodid, kuidas projekteerida betoonisegu nii, et betoon tuleks võimalikult tihe ja annaks maksimaalse tugevuse vastavuses kasutusel oleva tooraine omadustega.

Milleks teiste riikide standardid?

Mis puutub teiste riikide standardite kasutamisse juhul, kui oma standardiga ei saa hakkama, siis see on ja jääb

allakirjutaja arvates mõttetuks arutelu objektiks.

Tuletan veel kord meelde, et idee väljuda betooni külma kindluse hindamisel GOST-i süsteemist, tuli G. Samuelilt, kes Majandusministeeriumi osakonnajuhatajana tellis TTÜ ehitustootluse instituudilt uue standardi väljatöötamise.

Betooni külma kindluse (välispinna vastupidavus külmutamisele-sulamisele) Eesti standardi eeskujuks oli Euroopa vastava standardi projekti põhimeetod, mis teatavasti on Rootsi rahvuslik standard, mis omakorda on väikeste täiendustega üle võetud ASTM-a standard. Ka Soome Betooniliit on selle katsemetodi heaks kiitnud kui betoonide külma kindluse hindamise aluse.

Mitu Eesti betoonitööstusettevõtet on hakanud oma toodangut kontrollima uue Eesti standardi alusel (parallelselt GOST-iga). Ka projekteerijad peaksid üleminekul uuele standardile operatiivsemalt osalema.

2003. aasta suvel kontrollis Soome betoonitööstus oma toodangut sama meetodikaga. Katsetel osales ka TTÜ ehitusmaterjalide katselabor. Võrdluskatsetused, mis tehti Helsingi Tehnoloogia Ülikooli betoonilaboriga, andsid eriti häid tulemusi.

Betooni külma kindluse standardimise ajaloost räägime edaspidi. ©