

VLIV KOMBINACE VYSOKOTEPLNÍHO POPÍLKU A INERTNÍCH PŘÍMĚSÍ NA FYZIKÁLNĚ-MECHANICKÉ PARAMETRY BETONOVÉHO KOMPOZITU

INFLUENCE OF A COMBINATION OF HIGH-TEMPERATURE FLY ASH AND INERT ADDITIVES ON PHYSICAL AND MECHANICAL PARAMETERS OF A CONCRETE COMPOSITE

Milan Meruňka, Martin Ťažký, Rudolf Hela

Článek se zabývá možností využít kombinaci vysokoteplotního úletového popílku a inertních příměsí pro dosažení maximální hutnosti cementové matrice v suchém stavu. Snížení mezerovitosti cementové matrice by mělo v důsledku nejen zvýšit trvanlivost betonového kompozitu, ale také zlepšit jeho fyzikálně-mechanické parametry.

The article explores possibilities for an exploitation of combinations of high temperature pulverised fly ash and inert additives with the aim to reach the maximum density of the cement matrix in its dry state. The decrease in porosity of the matrix should lead not only to an increase of durability of the concrete composite but also to an improvement in its physical-mechanical parameters.

Současnost

Používání vysokoteplotního úletového popílku do betonů se v moderní technologii betonu stalo již běžnou záležitostí nejen z důvodu pozitivního ovlivnění vybraných parametrů betonové směsi v čerstvém stavu (zlepšení reologie, rozvolnění hydratační reakce, snížení rizika vzniku smršťovacích trhlin) [1], [2] či zatvrdlém stavu (dosažení vyšších pevností ve stáří 60 dnů a déle vlivem pucolánové reakce) [3], ale také z ekonomického hlediska. S postupnou změnou technologie spalování tuhých fosilních paliv a stále častější aplikací selektivní nekatalytické redukce oxidů dusíku [4] je však na trhu stále citelnější deficit tohoto druhu aktivní příměsí. Proto je nutné hledat možná řešení či alternativy optimalizace složení betonové směsi, resp. možnosti snížení množství vysokoteplotního úletového popílku v betonovém kompozitu při zachování technických parametrů a ekonomické výhodnosti.

Jedním z možných řešení by se mohla jevit kombinace vysokoteplotního úletového popílku s inertní příměsí v optimálním poměru zajišťujícím maximální hutnost cementové matrice v suchém stavu [5].

Inertní příměsí jsou dle ČSN EN 206+A1 [6] látky, které vzhledem ke svému chemickému či mineralogickému složení netuhnou či netvrdnou ani po přidání tzv. budiče. Většinou se jedná o látky, jejichž úkolem je zvýšit hutnost cementové matrice a modifikovat reologické vlastnosti betonu (zlepšit čerpatelnost či snížit riziko odlučivosti vody z betonu, tzv. bleedingu). Ačkoliv se mezi inertní příměsí řadí dle normy i mikromletý vápenec, v rámci mnoha experimentů byla prokázána tzv. skrytá aktivita vápenců [7], [8], [9]. Mezi další pozitiva tohoto druhu příměsí se dá zařadit povrchová adsorpce vody. Ta je závislá zejména na měrném povrchu, který je dán jemností mletí. Obecně lze proto konstatovat, že se přidáním mikromletého vápence do

betonové směsi snižuje riziko odlučivosti vody z betonu [10].

Další surovinou řadící se mezi inertní látky jsou kamenné odprašky (filler, moučka). Jedná se o jemné kamenné podíly vzniklé v lomech při drcení kameniva. Velikost částic se pohybuje v rozmezí 0,01 až 0,125 mm a jejich další vlastnosti jsou závislé na petrografickém druhu drcené suroviny. Nejen z důvodu velkého měrného povrchu, ale také z důvodu nepravidelného, ostrohranného tvaru zrn je pak nutné při výrobě betonu použít vyšší množství záměsové vody. To však v konečném důsledku může zhoršit fyzikálně-mechanické parametry a zároveň zvýšit riziko segregace kameniva či množství odloučené vody z betonové směsi [11].

Experimentální část

Optimalizace dávkování

Aby bylo možné provést správný návrh betonové směsi a určit poměr