

## عوامل مؤثر بر نفوذپذیری بتن غلتکی

علی اکبر حبیبی<sup>1</sup>، وحید بابادی عکاشه<sup>2\*</sup>، سعید خسروی<sup>3</sup>، کاظم بر خورداری

1- کارشناس ارشد مکانیک خاک و پی، دانشگاه یزد (Aliakbarhabibi\_1365@ymail.com)

2- مربی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی دهقان (Vahid.Akash1988@gmail.com)

3- کارشناس ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه شهید باهنر (Skhosravi@ymail.com)

4- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه یزد (Kbarkhordari@yazd.ac.ir)

### چکیده

استفاده از بتن غلتکی در سال‌های اخیر با در نظر گرفتن عواملی همچون سادگی در تولید و بکارگیری و عدم نیاز به تجهیزات و تأسیسات اجرایی ویژه، در کشورهای مختلف در کارهای عمرانی مقبولیت خاصی یافته است. نفوذ آب در بتن غلتکی مانند بتن معمولی از عوامل مهم در تخریب و کاهش پایایی بتن غلتکی می‌باشد. واکنش سولفات‌های محلول در آب با آهک هیدراته و هیدرات آلومینات موجود در خمیر سیمان که محصولاتی با حجم بیشتر از خمیر سیمان تولید می‌کند، یخ‌زدگی و ذوب مداوم آب در بتن در اقلیم‌های سرد سیر و افزایش حجم آب در زمان انجماد، که هر دو باعث ایجاد نیروهای کششی در بتن غلتکی و در نهایت شکستگی و ترک خوردگی ماتریس ملات سیمان و نیز نفوذ آب در بدنه و اطراف سدهای بتنی غلتکی که می‌تواند باعث پدیده آب شستگی و پایپینگ در سدها شود، همگی تأثیر قابل ملاحظه نفوذپذیری بر پایایی و دوام بتن غلتکی را نشان می‌دهند. نفوذپذیری بتن غلتکی به شرایط و نحوه اجرا و ماهیت آن بستگی دارد. در این مقاله با بررسی تحقیقات انجام گرفته و در نظر گرفتن تجربیات میدانی، به عوامل مؤثر در نفوذپذیری بتن غلتکی پرداخته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بتن غلتکی، نفوذپذیری، نیروی کششی، پایایی

### 1- مقدمه

طبق تعریف کمیته فنی شماره 207 انجمن بتن آمریکا ACI بتن کوبیده غلتکی نوعی بتن است که اسلامپ آن معادل صفر بوده و عملیات حمل، پخش و تراکم آن با استفاده از ماشین‌آلات عملیات خاکی صورت می‌گیرد. با توجه به کوتاه بودن و افزایش سرعت دوره اجرا و نیز صرفه‌جویی در مصرف سیمان، استفاده از بتن غلتکی در ساخت سد نیز مورد توجه قرار گرفته است. نفوذ آب در بتن از جمله عوامل مهم تخریب بتن به شمار می‌رود. سولفات سدیم، منیزیم و کلسیم، از جمله نمک‌هایی هستند که معمولاً در خاک‌های قلیایی و زیرزمینی غرب ایالات متحده (در ایران مناطق ساحلی جنوب و همچنین غرب کشور یافت می‌شوند) این گروه از سولفات‌ها با آهک هیدراته و هیدرات آلومینات موجود در خمیر سیمان واکنش شیمیایی داده و تشکیل سولفات کلسیم و کلسیم سولفات آلومینات می‌دهند. حجم محصولات جانبی این واکنش بیشتر از حجم خمیر سیمان تولید شده است، بنابراین امکان شکستن بتن در اثر انبساط وجود دارد. نفوذ محلول این نمک‌ها با آب در بتن باعث تخریب بتن خواهد شد. تخریب ناشی از یخ‌زدگی و ذوب مداوم آب درون بتن علت‌های شایع آسیب‌پذیری سازه‌های بتنی در اقلیم‌های سرد سیری است. آب در مدت زمان انجماد حدود 15 درصد انجماد حجمی را تجربه می‌کند. اگر خلل و فرج و حفرات مویینه در بتن تقریباً در طول انجماد اشباع شده باشند، این انبساط سبب اعمال نیروهای کششی شده و منجر به شکستگی و ترک خوردگی ماتریس ملات سیمان می‌گردد. این تخریب تقریباً در تمامی لایه‌های بتن از سطوح خارجی به داخل