

## بررسی عمل‌آوری بتن و تاثیر آن در پروژه‌ها (مطالعه موردی پروژه‌های در حال اجرای شهر قزوین)

علیرضا بیگدلو<sup>۱</sup>، مهناز بیگدلو<sup>۲</sup>، روح‌اله الهام‌جو<sup>۳</sup>، علیرضا معصومی‌فر<sup>۴</sup>، فاطمه نوری<sup>۵</sup>،  
زینب عبدی‌ها<sup>۶</sup>

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۰۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۲۳

### چکیده

در این مقاله سعی شده است به بررسی این مسئله که به چه میزان در پروژه‌های در حال اجرای در شهر قزوین به عمل‌آوری بتن اهمیت داده شده است و اینکه آیا مهندسين ناظر این مورد را نیز بررسی و در بازدیدهایشان توجه نموده‌اند و گزارش نموده‌اند؟ طی بازدیدهایی که توسط کارشناسان اداره نظارت بر ساخت و سازها و عملکرد مهندسين ناظر معاونت شهرسازی و معماری شهرداری قزوین در یک بازه یکساله انجام پذیرفت، ارزیابی‌های اولیه حاکی از آن است که به عمل‌آوری بتن در پروژه‌ها بسیار کم پرداخته شده است، لذا با توجه به اینکه در کتاب‌های بسیاری به معقوله طرح و اجرای صحیح ساختمان‌های بتنی پرداخته شده است و بسته به نوع بتن مصرفی به چه میزان و به چه مدت باید به بتن‌ها آب داده شود کاملاً اشاره شده است اما یافته‌ها از مغفول ماندن عمل‌آوری بتن حکایت دارند و در نتیجه اگر تدابیری برای بررسی اینکه آیا عمل‌آوری بتن در پروژه انجام شده است یا نه انجام نشود، باعث از دست رفتن زمان با اهمیت که در اکثر بتن‌ها ۲ روز الی یک هفته می‌باشد، می‌شود و اگر این مهم تحقق پیدا نکند باعث عدم استحکام پیش‌بینی شده در طراحی‌ها می‌گردد و این مهم در هنگام زلزله به عنوان نقطه ضعف ساختمان‌ها بروز می‌دهد و خود را به وضوح نشان می‌دهد که در ظاهر بتن مقاومت اولیه را دارا می‌باشد ولی به اصطلاح پوک می‌باشد و با تنش‌هایی که با زلزله و بارهایی که به صورت ناگهانی به سازه وارد می‌شود خود را نشان خواهد داد و باعث تخریب و فرو ریختن ناگهانی ساختمان‌ها می‌گردد در نتیجه با اتخاذ تدابیری از قبیل اضافه کردن یک مورد در گزارشات مهندسين ناظر سازه که آیا عمل‌آوری بتن در مراحل مختلف انجام شده است یا خیر؟، مالک و اجراکننده پروژه را ملزم به انجام آن نمایند و اهمیت عمل‌آوری بتن را یادآوری نمایند و در کاهش خسارات و تلفات تاثیرگذار باشند و سازه‌های مستحکم‌تری بسازند.

**کلمات کلیدی:** عمل‌آوری بتن، نظارت بر ساخت و سازها، عملکرد مهندسين ناظر، زلزله، استحکام.

۱. کارشناس ارشد مهندسی عمران، شهرداری قزوین، ایران (نویسنده مسئول) [alirezabigdelo@gmail.com](mailto:alirezabigdelo@gmail.com)

۲. کارشناس ارشد مهندسی معماری، شهرداری قزوین، ایران [mahnazbigdelo@gmail.com](mailto:mahnazbigdelo@gmail.com)

۳. کارشناس ارشد مهندسی عمران، شهرداری قزوین، ایران [rohollahelhamjo@yahoo.com](mailto:rohollahelhamjo@yahoo.com)

۴. کارشناس ارشد مهندسی معماری، شهرداری قزوین، ایران [alirezamasomifar@gmail.com](mailto:alirezamasomifar@gmail.com)

۵. کارشناس ارشد مهندسی عمران، شهرداری قزوین، ایران [fatemenori@gmail.com](mailto:fatemenori@gmail.com)

۶. کارشناس ارشد مهندسی شهرسازی، شهرداری قزوین، ایران [zeynababdiha@gmail.com](mailto:zeynababdiha@gmail.com)

بررسی عمل‌آوری بتن و تاثیر آن در پروژه‌ها (مطالعه موردی پروژه‌های در حال اجرای-شهر قزوین)

## ۱. مقدمه

امروزه داشتن دانش تکنولوژی بتن برای همه کسانی که به کارهای بتنی می‌پردازند مثل مجری‌ها پیمانکاران و طراحان و ناظرین مهمتر سازه‌ها است و امروزه سازه‌های بتنی متداول شده است و بتن و فولاد از متداول‌ترین مواد در ساخت ساختمان‌ها کاربرد دارند. فولادها عموماً تحت کنترل دقیق و با وسایل مدرن و پیچیده ساخته می‌شوند و خواص فولادها دقیقاً در آزمایشگاه‌ها تعیین می‌گردد و در برشورهای سازنده آن منعکس می‌گردد اما در بتن‌ریزی شرایط کاملاً متفاوت است در واقع اگرچه کیفیت سیمان نظیر فولاد توسط سازنده تضمین می‌شود و با انتخاب سیمانی مناسب می‌توان اطمینان داشت که هر گز در اثر کیفیت سیمان، هیچ‌گونه نقص و خرابی در بتن پیش نخواهد آمد اما مسئله مهم این است که سیمان در واقع به تنهایی یک ماده ساختمانی نیست بلکه بتن است که این خاصیت را دارا است. در واقع نقش سیمان در بتن مانند نقش آرد در کیک است، زیرا کیفیت کیک به خوب پختن آرد بستگی دارد. (رضانیانپور و شاه‌نظری، ۱۳۸۶، ۱) جمع شدگی خمیر خالص سیمان تقریباً به ۱۰ برابر جمع‌شدگی بتنی با ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب می‌رسد همین مسئله برای خزش و وارفنگی نیز مطرح است علاوه بر این حرارت زیاد تولیدشده ناشی از مصرف سیمان به مقدار زیاد، بخصوص در آب‌وهوای گرم، سبب ایجاد ترک خواهد شد سؤال مهمی که مطرح می‌شود این است که بتن خوب چه بتنی است تعیین مقاومت فشاری به‌عنوان یک مشخصه به‌این‌علت است که اندازه‌گیری آن نسبتاً آسان است اگرچه عددی به‌عنوان مقاومت از آزمایش‌ها به دست می‌آید، مقاومت واقعی بتن در ساختمان نیست تنها کیفیت آن را نشان می‌دهد بنابراین مقاومت، تنها راه ساده‌ای است که برای ارزیابی و همسان‌سازی بتن با مشخصات در نظر گرفته می‌شود. علت دیگر انتخاب مقاومت فشاری این است که بسیاری از خواص بتن به مقاومت آن ارتباط پیدا می‌کند به‌عنوان مثال وزن مخصوص، نفوذپذیری، تا حدی دوام، مقاومت در برابر فرسایش، مقاومت در برابر ضربه، مقاومت کششی، مقاومت در برابر سولفات‌ها و بعضی خواص دیگر با مقاومت ارتباط دارند، لیکن جمع‌شدگی و افت تا حدی خزش این‌طور نیستند (رضانیانپور و شاه‌نظری، ۱۳۸۶، ۲). البته نباید گفت که این خواص بتن صد در صد تابع مقاومت فشاری هستند. به‌عنوان مثال باید دقت شود که دوام بتن نه‌تنها با مقاومت بلکه با پارامترهای دیگری نظیر نسبت آب به سیمان و مقدار سیمان در مخلوط نیز مربوط است. اما نکته اینجاست که عموماً بتن با مقاومت بالا خیلی از خواص مطلوب را دارا است. اما مطلب مهم فعل و انفعالات سیمان با آب، یا هیدراتاسیون سیمان است. در ترکیب آب با سیمان سیلیکات‌ها و آلومینات‌های سیمان هیدراته شده و به‌تدریج سخت می‌شوند (رضانیانپور و شاه‌نظری، ۱۳۸۶، ۵). درجه حرارتی که در آن فعل و انفعال صورت می‌پذیرد، اثر بسزایی در حرارت تولیدشده داشته و در عمل مهم‌تر از کل حرارت هیدراتاسیون است. برای سیمان‌های پرتلند حدود نیمی از کل حرارت در مدت بین ۱ تا ۳ روز و سه چهارم آن در ۷ روز و تقریباً ۹۰ درصد آن در مدت ۶ ماه آزاد می‌شود. میزان حرارت ایجاد شده بستگی به ترکیبات سیمان داشته و در واقع کل حرارت، مجموع حرارت متصاعد شده از هر یک از ترکیبات می‌باشد (رضانیانپور و شاه‌نظری، ۱۳۸۶، ۱۴)

## -سؤالات پژوهش

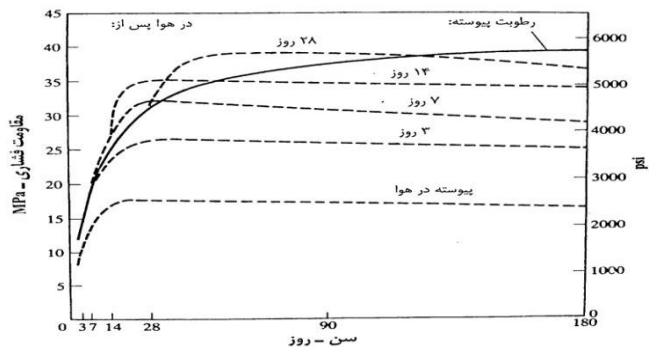
- ۱- اهمیت موضوع عمل‌آوری بتن و جایگاه آن در پروژه‌ها به چه میزان است؟
- ۲- آیا مهندسين ناظر در بازدیدهایشان مورد عمل‌آوری بتن را نیز بررسی و گزارش می‌نمایند؟

## ۲. پیشینه پژوهش

برای دستیابی به بتنی با کیفیت خوب و مطلوب، باید عملیات بتن‌ریزی مخلوط را با عمل آوردن آن در محیطی مناسب و در طول مراحل اولیه سخت شدن دنبال نمود. واژه عمل‌آوردن به سلسله اقداماتی گفته می‌شود که برای تکمیل و پیشرفت هیدراتاسیون سیمان، و بنابراین به منظور افزایش مقاومت بتن، مورد استفاده قرار گرفته و به مرحله اجرا در می‌آیند. این اقدامات در واقع نوعی مراقبت و نگهداری در جهت پرورش و عمل آوردن بتن می‌باشند؛ که از طریق آن می‌توان دمای بتن، و همچنین ورود آب به جسم بتن و در نتیجه افزایش درجه اشباع آن، و یا خروج آب از جسم بتن و در نتیجه کاهش درجه اشباع آن را کنترل نمود. تغییرات احتمالی مقدار رطوبت بتن در مراحل اولیه سخت شدن آن، نه تنها بر مقاومت، بلکه

بررسی عمل‌آوری بتن و تاثیر آن در پروژه‌ها (مطالعه موردی پروژه‌های در حال اجرای-شهر قزوین)

بر دوام و پایایی بتن نیز موثر است. البته باید توجه نمود که ایجاد یا اعمال دمای بالاتر در مراحل اولیه عمل‌آوردن بتن، ممکن است به نحو نامطلوبی بر مقاومت دراز مدت آن تاثیر گذارد. بنابر این ضروری است که آثار و عوارض ناشی از افزایش دمای بتن را دقیقاً مورد توجه قرار داد. عمل‌آوردن بتن در دمای معمولی آن است که بتن در حالت اشباع، و یا تا حد امکان نزدیک به اشباع، نگهداری شده و این نگهداری تا آنجا ادامه یابد که فضاهای موجود در خمیر سیمان تازه که از همان ابتدا مملو از آب گردیده‌اند، به مقدار کافی توسط فرآورده‌های ناشی از فعل و انفعالات هیدراتاسیون سیمان اشغال گردیده و پر شوند. البته در مورد مقاطع بتنی اجرا شده در کارگاه، وضعیت کاملاً متفاوت بوده و تقریباً خیلی پیش از آنکه پیشرفت هیدراتاسیون به حداکثر ممکن خود برسد، اقدامات لازم در زمینه عمل‌آوردن موثر مقاطع مورد نظر خاتمه یافته و متوقف می‌گردد. اما به هر حال، این امر باعث نمی‌گردد که اهمیت عمل‌آوردن بتن، هر چند ناقص، و یا محدود و کوتاه‌مدت، نادیده گرفته شود. در همین رابطه، می‌توان تاثیر نگهداری و عمل‌آوردن بتن در شرایط مرطوب را، باتوجه به شکل زیر مورد بررسی و مقایسه قرار داد:

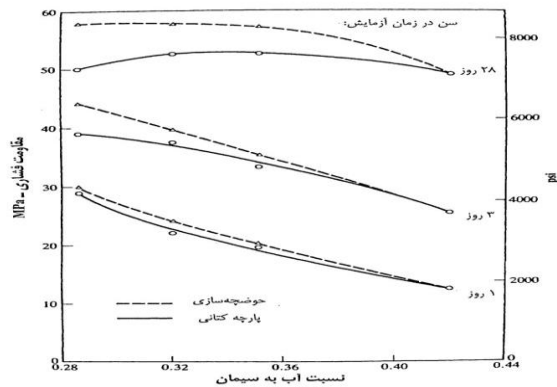


تصویر ۱. تاثیر عمل‌آوری مرطوب بر مقاومت بتنی با نسبت آب به سیمان ۰/۵ (رمضانینپور و شاه‌نظری، ۱۳۸۶، ۱۸۷)

با آنکه اقدامات انجام شده در زمینه عمل‌آوردن بتن تاثیر مشابهی بر میزان مقاومت فشاری و مقاومت کششی آن دارد، اما باید توجه نمود که کاهش در روند رشد و کسب مقاومت بتن، که به واسطه عمل‌آوردن ناکافی آن بروز می‌نماید، در مورد مقاطع ظریف‌تر و مخلوط‌های پرمایه‌تر، مشخص‌تر می‌باشد. همچنین این نارسایی، در رابطه با بتن‌های دانه سبک، به مقاومت کمتری منجر می‌گردد. تاثیر شرایط نگهداری و عمل‌آوردن، بر مقاومت بتن‌های حباب‌دار، در مقایسه با بتن‌های معمولی کمتر است. ضرورت عمل‌آوردن بتن، مبتنی بر این واقعیت است که هیدراتاسیون سیمان، تنها در حفره‌های موئینه که مملو از آب بوده و کاملاً اشباع باشند، امکان‌پذیر می‌باشند. به این علت لازم است که از کاهش آب حفره‌های موئینه بر اثر تبخیر آن جلوگیری بعمل آید و علاوه بر آن افت درونی آب، به سبب خود خشکیدن بتن نیز با جایگزینی آن از منابع بیرونی و محیط پیرامون مقطع جبران گردد. به عبارت دیگر با آب دادن مقطعی بتنی و در نتیجه ورود آب به درون بتن، از کاهش اشباع حفره‌های موئینه جلوگیری بعمل آید.

تذکر این نکته ضروری است که در بسیاری از نقاط جهان روش‌هایی که چگونگی اجرای آن‌ها، به وضعیت و شرایط کارگاهی و همچنین اندازه، شکل و موقعیت مقاطع بتنی مورد نظر بستگی دارد. در مورد آن دسته از قطعات بتنی که نسبت سطح به حجم آن‌ها کوچک می‌باشد، حتی روغنکاری جداره قالب‌ها قبل از قالب‌بندی، و یا مرطوب ساختن آن‌ها قبل از مرحله بتن‌ریزی نیز می‌تواند اقدامی کمکی در زمینه عمل‌آوری بتن محسوب شود. همچنین می‌توان قالب‌ها را باز نکرده و در جای خود باقی گذاشت، و حتی در صورتی که جنس قالب‌ها مناسب باشد، آن‌ها را در تمام طول دوره سخت شدن بتن، مرطوب نگهداشت. بدیهی است در صورتی که به دلیل تنگناهای اجرایی، لازم باشد که قالب‌ها را در همان سنین ابتدایی و مراحل اولیه سخت شدن بتن باز شوند، باید سطح بتن را با مواد عایقی مانند صفحات پلاستیکی و دیگر پوشش‌های مناسب (مانند کاغذ‌های ضد رطوبت تقویت شده) پوشانند.

بررسی عمل آوری بتن و تاثیر آن در پروژه‌ها (مطالعه موردی پروژه‌های در حال اجرای-شهر قزوین)



تصویر ۲. تاثیر شرایط عمل آوری بر مقاومت نمونه‌های استوانه‌ای (رمضانیانپور و شاه‌نظری، ۱۳۸۶، ۱۹۰)

### ۳. بررسی و مطالعات

حداقل مقدار برای انواع بتن‌های معمولی و سبک برابر با ۲۰ مگا پاسکال و حد اکثر آن ۵۰ مگا پاسکال است. مقدار مقاومت فشاری مشخصه بتن با پیش بینی تدابیر ویژه برای کنترل کیفیت بتن نشان داده شود که بدست آوردن چنین مقاومتی در اجرا امکان پذیر باشد (مقررات ملی ساختمان ایران میبحث نهم، ۱۳۹۹، ۵۷).

سیمان‌های مصرفی در بتن باید توجه به مقاومت مورد نظر، شرایط محیطی و ابعاد سازه انتخاب شوند. سیمان‌های تولیدی در کشور به دو روش گروه بندی شده و در استانداردها آورده شده اند. در روش اول، که قدمت طولانی تری دارد، به نگرش آیین نامه های آمریکا، و در روش دوم به نگرش آیین نامه های اروپا توجه شده است. در گروه بندی روش دوم الزامات مربوط به دوام بتن با دقت بیشتری رعایت گردیده اند. در این میبحث استفاده از گروه بندی در هر دو روش، به شرط رعایت استانداردهای آن‌ها، مجاز می‌باشد (مقررات ملی ساختمان ایران میبحث نهم، ۱۳۹۹، ۴۵۲).

۹-۲۲-۳-۵-۱ در مواردی که آزمایش‌های تکمیلی بر روی نمونه‌های عمل آمده ی کارگاهی به منظور تایید کفایت عمل آوری بتن لازم باشند، روش انجام آن‌ها باید مشخص شود.

۹-۲۲-۳-۵-۲ الف- مدت عمل آوری بتن بسته به شرایط محیطی حاکم پس از دوره ی عمل آوری، دمای محیط، روند کسب مقاومت بتن و هم چنین دوام بتن است. در این رابطه ضوابط بند های (ب) تا (ج) زیر باید رعایت شوند ب- بتن با روند کسب مقاومت متوسط، در دمای حداقل ۱۰ درجه و محیط مرطوب، باید به مدت معمولاً ۷ روز پس از بتن ریزی نگه داری شود؛ مگر در مواردی که از روش عمل آوری سریع استفاده شده باشد. بتن با روند کسب مقاومت سریع، باید در دمای حداقل ۱۰ درجه و در محیط مرطوب به مدت معمولاً ۱۴ روز پس از بتن ریزی نگه داری شود؛ مگر در مواردی که از روش عمل آوری سریع استفاده شده باشد. ت- بتن با روند کسب مقاومت کند، باید در دمای حداقل ۱۰ درجه و در محیط مرطوب به مدت معمولاً ۳۰ روز پس از بتن ریزی نگه داری شود؛ مگر در مواردی که از روش عمل آوری سریع استفاده شده باشد. ث- در مواردی که دوام بتن از اهمیت برخوردار باشد، مدت عمل آوری بتن باید حداقل تا رسیدن به ۷۰ درصد مقاومت مشخصه ادامه یابد. ج- روش عمل آوری سریع، به منظور کسب سریع مقاومت و کاهش زمان عمل آوری، با بخار در فشار معمولی، گرما و رطوبت و دیگر روش‌های قابل قبول از نظر مهندس ناظر، می‌تواند به کار گرفته شود. در صورت استفاده از روش عمل آوری سریع بندهای (۱) و (۲) زیر باید رعایت شوند.

۱- مقاومت فشاری در مرحله ای بارگذاری مورد نظر باید حداقل به میزان مقاومت فشاری تعیین شده باشد.

۲- روش عمل آوری سریع نباید بر دوام بتن تاثیر نامطلوب بگذارد.

ج- در مواردی که مقام قانونی مسئول یا مهندس ناظر لازم بداند، قبل از عملیات اجرایی، نتایج آزمایش نمونه‌ای استوانه‌ای کارگاهی که مطابق با بندهای (۱) و (۲) زیر ساخته و عمل آوری شده باشند، علاوه بر نتایج آزمایش مقاومت نمونه عمل آمده به صورت استاندارد، باید ارائه گردند.

بررسی عمل‌آوری بتن و تاثیر آن در پروژه‌ها (مطالعه موردی پروژه‌های در حال اجرای-شهر قزوین)

۱- حداقل دو آزمون استوانه‌ای  $۱۵۰ \times ۳۰۰$  میلی لیتر یا سه آزمون استوانه‌ای  $۱۰۰ \times ۲۰۰$  میلی‌متر عمل‌آوری شده در کارگاه.  
۲- آزمون‌های کارگاهی باید مطابق دستورالعمل آیین‌نامه بتن ایران (آبا) عمل‌آوری شده و در سن مقاومت مشخصه آزمایش شوند.

ح- روش‌های نگهداری و عمل‌آوری بتن هنگامی مناسب تلقی می‌شوند که شرایط بندهای (۱) یا (۲) زیر تامین شده باشند:  
۱- میانگین مقاومت استوانه‌های عمل‌آمده در کارگاه، در سن مشخص شده برای تعیین مقاومت فشاری، باید حداقل ۸۵ درصد میانگین مقاومت استوانه‌های عمل‌آوری شده در شرایط استاندارد باشد.  
۲- میانگین مقاومت استوانه‌های عمل‌آوری شده ی در کارگاه در سن مورد نظر،  $\frac{۳}{۵}$  مگا پاسکال بیش از مقاومت فشاری باشد (مقررات ملی ساختمان ایران، ویرایش پنجم ۱۳۹۹، ۴۶۵).

#### ۴. یافته‌ها

یافته‌ها نشان می‌دهند، تعداد کمی از ساختمان‌های در حال اجرا به عمل‌آوری بتن توجه ویژه‌ای دارند و هیچ نظارت دقیقی بر انجام عمل‌آوری بتن صورت نمی‌گیرد و اگر تدابیری برای بررسی اینکه آیا عمل‌آوری بتن در پروژه انجام شده است یا نه انجام نشود، باعث از دست رفتن زمان با اهمیت که در اکثر بتن‌ها ۲ روز الی یک هفته می‌باشد، می‌شود. متداول‌ترین روش برای این منظور پوشاندن سطح بتن با یک لایه نازک می‌باشد که از تخییر آب سطحی بتن جلوگیری می‌نماید و به مرور زمان بر اثر عوامل جوی از روی سطح بتن پاک می‌شود و هیچ اثر سویی بر عمر بتن نخواهد داشت و اجرای عمل‌آوری در بتن در سرما مقوله دیگری است. در محیط‌های سرد که امکان یخ‌زدگی بتن بخشی از ساز و کارهای عمل‌آوری با استفاده از ضد یخ بتن در درون بتن خواهد گرفت.

#### ۵. تحلیل یافته‌ها

طی بازدیدهایی که توسط کارشناسان اداره نظارت بر ساخت و سازها و عملکرد مهندسین ناظر معاونت شهرسازی و معماری شهرداری قزوین در یک بازه یکساله انجام پذیرفت، ارزیابی‌های اولیه حاکی از آن است که به عمل‌آوری بتن در پروژه‌ها بسیار کم پرداخته شده است و تعداد کمی از ساختمان‌ها بعد از بتن‌ریزی به آن می‌پردازند، لذا با توجه به اینکه در کتاب‌های بسیاری به معقوله طرح و اجرای صحیح ساختمان‌های بتنی پرداخته شده است و بسته به نوع بتن مصرفی به چه میزان و به چه مدت باید به بتن‌ها آب داده شود کاملاً اشاره شده است اما یافته‌ها حاکی از مغفول ماندن عمل‌آوری بتن می‌باشد و در نتیجه اگر تدابیری برای بررسی اینکه آیا عمل‌آوری بتن در پروژه انجام شده است یا نه انجام نشود، باعث از دست رفتن زمان با اهمیت که در اکثر بتن‌ها ۲ روز الی یک هفته می‌باشد، می‌شود.

#### ۶. بحث

در مواردی مشاهده شده است که برای مقابله با این مشکل از مواد افزودنی بتن، دیرگیرکننده بتن استفاده می‌نمایند که این برداشت کاملاً اشتباه می‌باشد، زیرا مواد افزودنی بتن دیرگیر فقط زمان گیرش را به تعویق انداخته و هیچگونه تأثیری در تخییر شدن آب سطحی بتن ندارد. اگر این مهم به درستی تحقق پیدا نکند باعث عدم استحکام پیش‌بینی شده در طراحی‌ها می‌گردد و این مهم در هنگام زلزله به عنوان نقطه ضعف ساختمان‌ها بروز می‌دهد و خود را به وضوح نشان می‌دهد که در ظاهر بتن مقاومت اولیه را دارا می‌باشد ولی به اصطلاح پوک می‌باشد و با تنش‌هایی که با زلزله و بارهایی که به صورت ناگهانی به سازه وارد می‌شود خود را نشان خواهد داد و باعث تخریب و فرو ریختن ناگهانی ساختمان‌ها می‌گردد.

#### ۷. نتیجه‌گیری

با توجه به تأثیرات عمل‌آوری بتن و تاثیر زیاد آن در فعل و انفعالات سیمان‌های مصرفی در مخلوط، بهتر است کارخانه‌های تولید سیمان مشخصات کامل سیمان مصرفی و درجه فعال بودن سیمان را به اطلاع مصرف‌کننده‌گان خود برسانند و اعلام نمایند که میزان و مدت عمل‌آوری در سقف‌ها و دال‌های با ضخامت بالا بیشتر است و پیشنهاد خود را نیز جهت عمل‌آوری اعلام نمایند در نتیجه یافته‌ها نشان داده که می‌توان با اتخاذ تدابیری (از قبیل اضافه کردن یک مورد در گزارشات مهندسین

بررسی عمل‌آوری بتن و تاثیر آن در پروژه‌ها (مطالعه موردی پروژه‌های در حال اجرای شهر قزوین)

ناظر سازه که آیا عمل‌آوری بتن در مراحل مختلف انجام شده است یا خیر؟) مالک و اجراکننده پروژه را ملزم به انجام اقدامات لازم نمود و اهمیت عمل‌آوری بتن را یادآوری نمود تا در کاهش خسارات و تلفات تاثیرگذار باشند و سازه‌های مستحکم‌تری بسازند.

#### ۹. منابع فارسی و انگلیسی

-دکتر علی اکبر رضانیانپور، دکتر محمد رضا شاه نظری. (۱۳۸۶). *تکنولوژی بتن*. تهران: انتشارات آذرنگ  
-*مقررات ملی ساختمان ایران مبحث نهم، طرح و اجرای ساختمان‌های بتن آرمه*. (۱۳۹۹). ویرایش پنجم

#### Examining the workability of concrete and its impact on projects (Case study of ongoing projects - Qazvin city)

Alireza Bigdeloo<sup>1\*</sup>, Mahnaz Bigdeloo<sup>2</sup>, Ruhollah Elhamjo<sup>3</sup>, Alireza Masoumifar<sup>4</sup>,  
Fatemeh Nouri<sup>5</sup>, Zeinab Abdiha<sup>6</sup>

#### Abstrac

In this article, an attempt has been made to examine the issue of how much importance has been given to the processing of concrete in the projects being implemented in the city of Qazvin, and whether the supervising engineers have also examined this issue and paid attention to it in their visits. During the visits carried out by the experts of the construction supervision department and the supervising engineers of Qazvin municipality's urban planning and architecture department in a period of one year, preliminary evaluations indicate that very little attention has been paid to the processing of concrete in the projects. and few buildings deal with it after concreting. Therefore, according to the fact that in many books, the correct design and implementation of concrete buildings have been discussed and depending on the type of concrete used, how much water should be given to the concrete and for how long, but the findings indicate that it has been neglected. It is the delay of concrete processing, and as a result, if measures are not taken to check whether concrete processing has been done in the project or not, it will cause the loss of important time, which is 2 days to one week in most concretes and if this task is not realized, it will cause the lack of strength predicted in the designs, and this task will appear as a weak point of buildings during an earthquake and it will clearly show itself that in appearance concrete has the initial strength, but the so-called hollow and it will show itself with the stresses caused by the earthquake and the loads that are suddenly applied to the structure and cause sudden destruction and collapse of the buildings. whether the concrete processing has been oblige the project owner and executor to do it and remind done in different stages or not? the importance of concrete processing and be effective in reducing damages and casualties and build stronger structures.

**Key words:** Concrete Processing, Construction Supervision, Performance of Supervising Engineers, Earthquake, Strength.

1.Coordination management and supervision of constructions and performance of supervising engineers, Deputy of Urban Planning and Architecture of Qazvin Municipality, Iran (Corresponding Author). alirezabigdelo@gmail.com

2.Masterof Architectural Engineering, Qazvin Municipality, Iran. mahnazbigdelo@gmail.com

3.Master of Civil Engineering, Qazvin Municipality, Iran. rohollahelhamjo@yahoo.com

4.Master of Architectural Engineering, QazvinMunicipality, Iran. alirezamasomifar@gmail.com

5.Masterof Civil Engineering, Qazvin Municipality, Iran .fatemenori@gmail.com

6.Master of Urban Engineering, Qazvin Municipality, Iran .zeynababdiha@gmail.com