

فرونشست در یک قدمی بناهای تاریخی اصفهان

فرونشست‌ها از شمال دشت اصفهان-برخوار، به صورت یک هلال که از شرق در خوراسگان رو به سوی غرب در رهنان قرار گرفته، در حال پیشروی به سوی مرکز اصفهان است. در زمان حاضر، به گفته کارشناسان بناهای تاریخی از روند فزاینده این پدیده مخرب در امان نیست.

به گزارش سایت خبری پرسون، فرونشست در کمین شهرموزه اصفهان است؛ پل‌ها در عرصه رودخانه زاینده رود، دولتخانه صفوی، میدان نقش جهان و تراکم بناهای تاریخی در محور تاریخی فرهنگی اصفهان همه در خط اول هجوم عوارض فرونشست قرار دارند. به گفته کارشناسان، جنس خاک، ضخامت آبرفت و وسعت آبخوان، نوع عوارض فرونشست و میزان آسیب، این پدیده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. همچنین احتمال فرونشست غیرمتوازن که باعث ایجاد آسیب و تخریب در سازه‌ها می‌شود، در مرز بین تغییر جنس خاک زیرین (منطقه خطر) بسیار زیاد است.

برخی کارشناسان سازه به ایرنا گفته اند که بیشتر پل‌های تاریخی اصفهان به دلیل قرارگیری روی آبرفت با عمق‌های مختلف و همچنین میدان نقش جهان با آثار بی نظیری چون مسجد شیخ لطف‌الله، مسجد امام، عمارت عالی قاپو و سردر بازار قیصریه به دلیل ضخامت و وسعت زیاد آبرفتی که بر آن بنا شده‌اند، تحت تاثیر عوارض فرونشست قرار دارند و شدت گرفتن فرونشست‌ها می‌تواند برای آثار میراث فرهنگی اصفهان تهدید جدی باشد.

طبق اعلام سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی و همچنین دفتر منطقه‌ای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی نرخ فرونشست زمین با توجه به جنس خاک و ضخامت آبرفت در حوالی زاینده رود و بناهای تاریخی اصفهان حدود پنج سانتیمتر در سال است اما به گفته آنها نتایج دقیق‌تر بعد از یک دوره پایش یک ساله با استفاده از دستگاه‌های جی پی اس اعلام خواهد شد.

به گفته پایشگران فرونشست در اصفهان، ذرات خاک دانه‌ریزتر، عوارض فرونشست را زودتر نشان می‌دهد چراکه فضای بین آنها محدود است و سریع‌تر فشرده می‌شوند.

کارشناسان گفته اند که ذرات خاک در شمال شهر اصفهان دانه‌ریز است و از این رو عوارض فرونشست بیشتر از سایر مناطق آشکار می‌شود؛ عوارضی که بیشتر به صورت موضعی و فروریزش و شکاف‌های چند ضلعی به نظر می‌آید

در جوار زاینده رود به دلیل دانه درشت بودن ذرات خاک، فرونشست کمتر عرض اندام کرده است اما با روند خشکی زاینده رود، کمبود آب، برداشت بی رویه از آب‌های زیرزمینی و جبران نشدن آبخوان‌ها، فرونشست بیشتر هیئت‌ش را بر ساختمان‌ها و البته بناهای تاریخی نشان می‌دهد.

فرونشست زمین به سمت آثار تاریخی اصفهان در حال پیشروی است

حسین حجتی مدیر دفتر منطقه ای مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی اصفهان، دشت اصفهان -برخوار را به لحاظ عمق و ضخامت رسوبات به کاسه‌ای تشبیه کرد که هر چه از طرف کوه صفا به سمت شمال آن حرکت کنیم، ضخامت آبرفت‌ها و عمق سنگ بستر بیشتر و ذرات خاک، دانه ریزتر می‌شوند.

حجتی گفت: فرونشست در حاشیه رودخانه زاینده رود وجود دارد اما چون رسوبات درشت دانه ترند، ترک و شکاف‌ها خیلی نمایان در سطح زمین دیده نمی‌شود اما آثار این پدیده را در شمال اصفهان بهتر می‌توانیم ببینیم به این دلیل که خاک ریزدانه‌تر است و از سوی دیگر عمق، ضخامت و جنس رسوبات با هم تفاوت دارند و ترک‌ها بیشتر نمایان می‌شود.

حجتی معتقد است که هرچه برداشت‌ها از آب‌های زیرزمینی دشت اصفهان -برخوار بیشتر باشد، در مقابل آبخوان تغذیه نشود و رودخانه زاینده رود جریان نداشته باشد، حرکت آثار فرونشست به سمت آثار تاریخی و مرکز اصفهان شتابان‌تر می‌شود.

به گفته مدیر مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی اصفهان، عوارض فرونشست در نقاط مختلف شمال اصفهان، فروریزش و موضعی اند و عوارض فرونشست‌ها به سمت مناطق شهری و مرکز اصفهان ناحیه ای می‌شوند و منطقه وسیعی را تحت تاثیر قرار می‌دهند.

مدیر مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی اصفهان گفت: بررسی‌های اولیه نشان دهنده آن است که پل جویی، یکی از پنج پل تاریخی شهر اصفهان، نشست نامتقارن دارد، یعنی فرونشست یک سمت رودخانه با فرونشست سمت دیگر یکسان نیست و این خطرش زیادتر است یا ترکی که در پل خواجه ایجاد شده و گفته می‌شود مرتبط با خود سازه است، مربوط به فرونشست‌های ۲ طرف پل محسوب می‌شود. پل خواجه نیز در ۲ طرف، نشست‌های نامتقارن کرده است.

وی تاکید کرد: فرونشست از سمت شمال اصفهان به صورت نعل اسبی به سمت مرکز شهر حرکت می‌کند، در زمان حاضر بیشترین فرونشست‌ها در شمال اصفهان است و برخی مناطق شهری اصفهان در سال ۱۵ تا ۱۶ سانتیمتر فرونشست دارند، این میزان فرونشست‌ها در حاشیه رودخانه زاینده رود

پنج یا ۶ سانتیمتر در سال بیشتر نیستند اما آثار آن آرام آشکار می‌شود.

به گفته حجتی، فرونشست نعلی یا هلالی شکل شمال اصفهان را دربرگرفته به سمت مناطق شهری، رودخانه زاینده رود، پل‌های تاریخی، میدان نقش جهان در حال پیشروی است و تاثیر فرونشست در این مناطق برای آنها رویت شده است.

حجتی افزود: در میدان فیض، در جوار پل خواجه، آثار فرونشست در دیواره‌ها و ساختمان‌ها مشخص شده اند و در پل‌های تاریخی سی و سه پل، جویی، خواجه، آثار فرونشست را می‌بینیم؛ عوارض فرونشست بر ابنیه و آثار تاریخی شهر اصفهان اثرات مخربی خواهد داشت و برگشت ناپذیر است.

میدان نقش جهان و فرونشست با احتمال تخریب‌های موضعی

در این پیوند، مجید تابش متخصص سازه و عضو هیات مدیره و رییس گروه تخصصی عمران سازمان نظام مهندسی ساختمان استان اصفهان گفت که در محل‌هایی که سازه‌ها روی مرز آبرفت و سنگ قرار داشته باشند، بیشترین آسیب فرونشست را به دلیل اختلاف میزان حرکت قائم سطح زمین شاهد خواهیم بود و در سایر نواحی مانند مناطقی که به طور کامل بر روی آبرفت با عمق تقریبی یکسان قرار داشته باشند، آسیب‌ها به مراتب کمتر و ناچیز دیده می‌شود.

وی در رابطه با آثار فرونشست بر بناهای تاریخی شاخص اصفهان گفت: پل‌های تاریخی داخل محدوده شهر اصفهان از غرب به شرق شامل مارنان، سی و سه پل، جویی، خواجه و شهرستان است و به جز پل شهرستان که روی سازند سنگی بنا شده است، سایر پل‌ها روی آبرفت با عمق‌های مختلف ساخته شده‌اند و در صورت حمله فرونشست، احتمال بروز ترک و خرابی در آنها وجود دارد.

تابش افزود: مجموعه تاریخی میدان نقش جهان روی آبرفت با عمق بیشتری قرار گرفته است و به دلیل ابعاد بزرگ طول و عرض شاهد بروز ترک و تخریب‌های موضعی یا چرخیدگی ابنیه خواهیم بود.

وی یادآور شد: طبق مطالعات و بررسی‌های سازمان زمین شناسی و سازمان نقشه برداری نرخ فرونشست از غرب به شرق و از جنوب به شمال افزایشی است و بر همین اساس احتمال فرونشست غیرمتوازن که باعث بروز خرابی در سازه‌ها می‌شود، در مرز بین تغییر جنس خاک زیرین (منطقه خطر) بسیار زیاد است.

از نگاه تابش مناره‌های تاریخی در بخش اصفهان قدیم، بازار با طول چندین کیلومتر و مجموعه مسجد جامع عتیق و بناهای واجد ارزش تاریخی در صورت قرارگیری در منطقه خطر (زون خطر) با مشکلات ناشی از فرونشست مواجه خواهند شد و از این رو به گفته وی ضرورت تسریع در تکمیل مطالعات جاری توسط نهادهای حاکمیتی و شهری وجود دارد.

ترک‌هایی که برای پل‌های تاریخی اصفهان خطرناک‌اند

رضا اسلامی رییس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی اصفهان نیز درباره آنچه با فرونشست، شهرموزه اصفهان را تهدید خواهد کرد، گفت: سازه پل‌های تاریخی شهر اصفهان بر اساس اینکه همیشه آب در بستر رودخانه زاینده رود جاری است، ساخته شده‌اند؛ نه اینکه شوک به این بناها وارد کنیم، مقطعی آب را باز کنیم و ببینیم! این باز و بسته شدن آب باعث تنش می‌شود و این ترک‌هایی که در پل خواجه یا جویی ایجاد شده، حاصل همین تنش‌هاست.

به گفته اسلامی، قرار است پایش پل‌های تاریخی اصفهان نیز در برنامه سازمان زمین شناسی اصفهان گنجانده شود: یکسری ترک‌ها در سی و سه پل، جویی و خواجه و به خصوص پل جویی وجود دارد که این ترک‌ها بیشتر فرونشستی است و نه حاصل از کشش. این ترک‌ها برای این سازه‌های تاریخی بسیار خطرناک‌اند و قرار است آنها را به لحاظ عوارض فرونشست، پایش و بررسی کنیم.

رییس سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی اصفهان به ایرنا گفت: هنوز امید داریم که با جاری بودن زاینده رود آبخوان‌های ما جان بگیرند؛ زاینده رود هنوز هم توان زایش دارد اما با روند خشکی پیش رو و برداشت از آب‌های زیرزمینی، زمانی می‌رسد که اگر آب در زاینده رود جاری شود، مثل این است که آب را در یک خیابان جاری کرده باشند و آبی در زمین نفوذ نکند.

زاینده رود منبع تغذیه دشت اصفهان – برخوردار است و از این رو اشاره اسلامی در واقع یک هشدار جدی است که اگر خشکی زاینده رود و برداشت آب‌های زیرزمینی ادامه داشته باشد و به این ترتیب آبخوان‌ها تغذیه نشوند، خطرات ناشی از فرونشست برای بناهای تاریخی اصفهان جدی‌تر خواهد شد.

عوارض فرونشست و آینده مبهم میراث تاریخی اصفهان

همچنین جهانگیر عابدی کوپایی استاد گروه مهندسی آب دانشگاه صنعتی اصفهان برای بررسی آنچه در دشت اصفهان - برخوار با روند خشکی زاینده رود و برداشت‌های بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی رخ داده است گفت که خشکسالی اخیر در کشور که ناشی از تغییر اقلیم و گرمایش زمین است باعث شده است تا بیش از ۴۰ درصد آب‌های سطحی را که تشکیل دهنده رودخانه‌ها بوده‌اند، از دست بدهیم.

وی افزود: وقتی آب‌های سطحی با چالش روبه‌رو می‌شود، مصرف‌کنندگان آب‌های سطحی به آب‌های زیرزمینی روی می‌آورند؛ این باعث شده است که در سال‌های اخیر، حدود یک چهارم ذخایر راهبردی منابع آب زیرزمینی را (سیزده و نیم میلیارد مترمکعب) از دست بدهیم و در استان اصفهان نیز با این پدیده روبه‌رو بوده‌ایم و این موجب شده است که هم کیفیت آب تحت تاثیر قرار بگیرد و شورتر شود و هم اینکه برداشت بی‌رویه باعث شده که با فرونشست زمین در نقاط مختلف استان از جمله دشت برخوار روبه‌رو شویم.

عابدی کوپایی تاکید کرد: زمانی که آب‌های زیرزمینی، بی‌رویه استخراج شود، فضاهای خالی و منافذی که در آبخوان‌ها هستند از آب تهی و بسته می‌شود و فرونشست زمین اتفاق می‌افتد. نکته مهم این است که فرونشست غیرقابل برگشت است و حتی نمی‌توانیم با اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی وضعیت را به حالت قبل برگردانیم.

به گفته عابدی کوپایی برآوردهایی که توسط وزارت نیرو اعلام شده در استان اصفهان رقمی حدود ۴۰۰ میلیون مترمکعب کسری آب را نشان می‌دهد اما اینکه چه میزان کسری آب در شهرستان اصفهان وجود دارد و چه میزان از منابع آب زیرزمینی برداشت شده، نیاز به بررسی بیشتر دارد.

این کارشناس آب با اشاره به نرخ بحرانی فرونشست در جهان یعنی ۴ میلیمتر در سال، ۱۵ سانتی متر فرونشست در دشت اصفهان برخوار را نگران‌کننده دانست و افزود: این میزان فرونشست به میراث فرهنگی و آثار تاریخی اصفهان، تاسیسات زیربنایی مثل ساختمان‌ها، خطوط مواصلاتی، جاده‌ها، خطوط ریلی، آبرسانی، گازرسانی، خطوط انتقال برق آسیب می‌زند و اگر از الان به فکر نباشیم جلوی پیشرفت آن را نگیریم، در سال‌های آینده معلوم نیست که چه وضعیتی پیش خواهد آمد.

عابدی کوپایی یادآور شد: همه ارگان‌های ذی‌ربط باید نسبت به این موضوع حساس باشند و اجازه ندهند برداشت‌های بی‌رویه آب‌های زیرزمینی انجام شود. جاری شدن زاینده رود می‌تواند راه حل یا بخشی از آن باشد و علت هم این است که می‌تواند از وخیم‌تر شدن وضعیت، حداقل در برابر آثار تاریخی‌ای که بیشتر در اطراف زاینده رود قرار گرفته‌اند، جلوگیری کند.

پیگیری مکرر برای گفت‌وگو با معاونت میراث فرهنگی اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان اصفهان و همچنین مسوولان شرکت آب منطقه‌ای اصفهان برای بررسی ابعاد تاثیر فرونشست بر بناهای تاریخی و وضعیت کسری آب و برداشت‌ها از آبخوان دشت اصفهان - برخوار بی‌نتیجه ماند.

فرونشست یک پدیده زیست محیطی، به معنی نشست تدریجی و یا پایین رفتن ناگهانی سطح زمین به دلیل تراکم مواد زیر سطحی است. برداشت بیش از حد از آب‌های زیرزمینی ناشی از نیاز روزافزون به منابع آب که به دنبال توسعه صنعت و کشاورزی در اصفهان رخ داده از دلایل اصلی فرونشست به شمار می‌رود.

تهدید و آسیب‌های جبران‌ناپذیر سازه‌ها و تاسیسات شهری، خطوط انتقال نیرو، ساختمان‌ها و به خصوص بناهای تاریخی و شهره شهر موزه اصفهان از جمله نگرانی‌های کارشناسان برای آینده پیش روی اصفهان بر اثر برداشت‌های بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی است.

منبع: ایرنا