

## فروریزش پل موراندی در ایتالیا، شهر جنوا

پل موراندی در شهر جنوای ایتالیا صبح ۱۴ آگوست ۲۰۱۸ حدود ساعت ۱۱:۳۰ به وقت محلی فروریخت.

این پل که بین سال‌های ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۷ ساخته شد، صبح دیروز به دلیل ضعف سازه و هنگام بارش باران‌های سیلابی فروریخت. موراندی بخشی از بزرگراه A10 در شهر جنوای ایتالیاست که توسط ریکاردو موراندی طراحی شد. موراندی یک پل کابلی به طول ۱۱۰۲ متر و ۴۵ متر ارتفاع از سطح جاده است و ارتفاع سه پایه بتنی آن به ۹۰ متر می‌رسد.

این پل از دهه ۱۹۷۰ بارها به دلایلی ارزیابی نادرست اثرات ویسکوزیته بتن در فاز طراحی تحت تعمیر قرار گرفت. این سهل‌انگاری باعث جابجایی بیش از حد عرشه شد. بدترین نکته، نوسان آن در هر سه بعد بود. تعمیرات این پل پیوسته ادامه داشت به طوری که در سال ۱۹۹۰، پایه شرقی پل با اضافه کردن کابل‌های فولادی در قسمت خارجی مقاوم‌سازی شد.

اواسط دهه ۲۰۰۰ بررسی‌ها نشان داد که ترافیک عبوری از بزرگراه A10 در منطقه جنوا به شدت افزایش یافته است. شورای شهر خواستار طرحی برای بهبود جریان ترافیک شد. در سال ۲۰۰۹ شرکت Autostrade پروژه‌ای به اسم Gronda di Ponente را برای بهبود جریان پیشنهاد داد. این کار به وسیله تقاطعی جدید در شمال شهر صورت می‌گرفت. در تحقیقات اولیه‌ای که توسط این شرکت صورت گرفت، مشخص شد که در سال این پل ۲۵٫۵ میلیون عبور و مرور را تجربه می‌کند. این رقم در مقایسه با ۳۰ سال گذشته چهار برابر شده بود. نکته دیگر در این گزارش، رشد ۳۰ درصدی ترافیک طی ۳۰ سال آینده در صورت عدم بهبود شرایط بود.

در سال ۲۰۱۶، Antonio Brencich استاد مهندسی سازه در دانشگاه جنوا این پل را به دلیل هزینه‌های هنگفت نگهداری یک شکست مهندسی عنوان کرد.

صبح دیروز بخشی از پل به طول ۲۰۹ متر یعنی جایی که از منطقه صنعتی Sampierdarena و رودخانه Polcevera می‌گذرد، فروریخت. به گفته شاهدان عینی، این پل لحظاتی قبل از فروریزش دچار صاعقه‌زدگی شده بود. بین ۳۰ تا ۳۵ خودرو و سه کامیون از روی پل دچار سقوط شده است. بخش زیادی از قسمت فروریخته و خودروهای دچار حادثه شده در جریان رودخانه Polcevera سقوط کردند. طبق گزارش‌ها این پل در زمان حادثه تحت تعمیر بوده است.

آمار و گزارش‌ها حاکی از این است که این حادثه تاکنون ۳۵ کشته، ۱۵ مجروح و ۳ گمشده به جا گذاشته است. لحظاتی بعد از حادثه ۲۰۰ آتش‌نشان به منطقه حادثه اعزام شدند.

Stefano Marigliani مسئول اداره این بخش از پل اظهار کرده است که پیش‌بینی این حادثه غیرممکن بود. وی اظهار داشت که این پل تحت نظارت مداوم قرار داشت و هیچ دلیلی مبنی بر اینکه پل خطرناک است مشاهده نشد.

مقامات ایتالیا می‌گویند به دلیل کمبود اطلاعات هنوز خیلی زود است که درباره علت حادثه صحبت کنیم.

## اما چرا پل جنوا فروریخت؟

این سازه ۵۱ ساله از زمان ساخت یعنی دهه ۱۹۶۰ با مشکلات متعددی روبرو شد که هزینه‌های هنگفت تعمیر و نگهداری و همچنین انتقاد شدید کارشناسان را به همراه داشت.

این حادثه باعث افزایش نگرانی‌ها در خصوص سازه‌های ساخته‌شده پس از جنگ جهانی دوم شد و این‌گونه به نظر می‌رسد که ده‌ها هزار پل در ایتالیا در معرض خطر باشند.

جوزپه کونته، نخست‌وزیر ایتالیا معتقد است که تمام زیرساخت‌ها در این کشور نیاز به بررسی مضاعف دارند. وی همچنین اضافه کرد که نباید اجازه دهیم حادثه مشابه دیگری تکرار شود.



Danilo Toninelli، وزیر حمل‌ونقل گفته است این فروریزش غیرقابل قبول است و اگر تأیید شود که ناشی از سهل‌انگاری است، هر کس که در آن نقش داشته باشد باید مجازات شود.

بر اساس یک مقاله که قبلاً در وبسایت specialist engineering منتشر شده بود، این پل که همیشه با شک و شبهه‌هایی در خصوص سازه‌اش همراه بوده، یک تراژدی در انتظار وقوع نامیده شد.

آنتونیو برنچیچ، استاد سازه‌های بتن مسلح در دانشگاه جنوا هم در این خصوص ابراز نگرانی کرده بود.

«این مسئله تحت تأثیر مشکلات جدی خوردگی که ناشی از فناوری‌های استفاده شده در فاز ساخت بود، قرار دارد. موراندی قصد داشت از تکنولوژی بتن پیش‌تنیده (در آن زمان) استفاده کند که بعدها ثابت شد یک شکست محسوب می‌شود. این تکنولوژی هرگز دوباره مورد استفاده قرار نگرفت».

پروفسور برنچیچ دو سال پیش به وبسایت ذکر شده گفت «ساخت این پل هزینه‌ای بالغ‌بر بودجه مصوب داشت و به دلیل محاسبات ضعیف ویسکوزیته بتن، عرشه سطح صافی نداشت. باینکه این مشکل در دهه ۱۹۸۰ تحت تعمیر قرار گرفت اما کاملاً مشکل برطرف نشد».

طبق گزارشی از این وبسایت، سازه چنین پلی باید حداقل یک قرن دوام داشته باشد. این در حالی است که این پل تحت تعمیرات گسترده در طول سال‌های بعد از تکمیل قرار گرفت. از جمله این اقدامات می‌توان به تعمیر ترک‌ها و مبارزه با فرسایش بتن اشاره کرد.

در دهه ۲۰۰۰ کابل‌های جدیدی جایگزین کابل‌هایی که در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ نصب شده بودند، گردید.

دیگو زویی یکی از مسئولین پیشین جنوا می‌گوید ما ۵۰ سال پیش اعتماد تمام و کمالی به بتن مسلح داشتیم و تصور می‌کردیم که دوام آن دائمی باشد اما الآن می‌دانیم که دوام آن تنها چند دهه است.

وی می‌گوید اگر اقدامات جدی در خصوص زیرساخت‌های ساخته شده بعد از جنگ جهانی دوم صورت نگیرد، غیرممکن است که انتظار داشته باشیم اتفاق مشابهی رخ ندهد.

وی ادامه می‌دهد از آنجایی که اکثر زیرساخت‌های ایتالیا در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ ساخته شده‌اند، نوسازی آن‌ها امری ضروری محسوب می‌شود. خطر فروریزش و فروپاشی جدی گرفته نشده است. سازهایی که در خلال آن سال‌ها ساخته شده‌اند اکنون در معرض خطر قرار دارند.

ده‌ها هزار زیرساخت در ایتالیا وجود دارد که بهسازی و مقاوم‌سازی آن‌ها هزینه‌ای بالغ بر تخریب و ساخت سازه‌ای با تکنولوژی‌هایی که عمر سازه را تا یک قرن افزایش می‌دهند، در بردارد.

کارشناسان معتقدند که احتمالاً بارش شدید و صاعقه هم در وقوع این حادثه نقش داشته است.

Ian Firth رئیس پیشین موسسه مهندسان سازه می‌گوید «از آنجایی که این پل از بتن مسلح ساخته شده و در آن از تکنولوژی نابالغ پیش تنیدگی استفاده شده و به‌علاوه عمر ۵۰ ساله‌ای که دارد، این احتمال هست که خوردگی کابل‌ها یا آرماتورها عامل مهمی در به وقوع به پیوستن این حادثه باشد». وی پل موراندی را پلی با طراحی غیرمعمول خواند.

مهدی کاشانی، استاد مکانیک سازه‌ها در دانشگاه ساوت‌همپتون بریتانیا معتقد است مسائل مربوط به نگهداری و فشار ناشی از بارهای دینامیکی همچون باد و ترافیک منجر به خستگی اعضای سازنده پل شده است.

مترجم: بهاره بهرامی

منبع:

<https://www.telegraph.co.uk/news/2018/08/15/genoa-bridge-collapse-tragedy-waiting-happen-amid-concern-thousands/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Ponte\\_Morandi](https://en.wikipedia.org/wiki/Ponte_Morandi)

<https://www.reuters.com/article/italy-motorway-collapse-autostrade/genoa-motorway-bridge-collapse-impossible-to-predict-autostrade-director-idUSL5N1V570H>

<https://www.reuters.com/article/italy-motorway-collapse-autostrade/italys-autostrade-was-carrying-out-maintenance-on-genoa-bridge-idUSI6N1UF02O>

<https://www.reuters.com/article/us-italy-motorway-collapse-toninelli/italys-autostrade-responsible-for-maintenance-on-genoa-bridge-minister-idUSKBN1KZ1MG>