

نگاهی به کارنامه تاریخی پل سازی در ایران به بهانه روز جهانی پل

از ورسک بدون میلگرد تا B۱ پنجاهمتری

۲۷ مهر

روز جهانی پل



کیمیا ملکی: ۲۷مهرماه در گاه‌شمار جهانی، روز ادای احترام به نبوغی است که دره‌ها را در هم می‌شکند و شریان‌های حیات بشر را به یکدیگر پیوند می‌زند: روز جهانی پل. اما امسال این مناسبت برای ایرانی‌ها طعم متفاوتی دارد؛ نه از جنس جشن‌های نمادین روپان‌کشی، بلکه از جنس حسرت و بهت. در روزگاری که شاهکارهای کهن این سرزمین از نبرد ساروج و آب در سی‌وسه‌پل اصفهان تا قوس بدون آرماتور ورسک سوادکوه همچنان سرپا مانده‌اند، مدرن‌ترین و بلندپروازانه‌ترین سازه مهندسی خاورمیانه یعنی «ابرپل B۱ متری و ارتفاع ۱۳۶ متری‌اش قرار بود نماد اقتدار مهندسی تمام‌ایرانی در گرهِ گشایی از ترافیک فلات مرکزی باشد، در سیزدهم فروردین و تنها چند روز مانده به افتتاح رسمی، زیر باران آتش و هدف‌گیری مستقیم کابل‌های کششی‌اش قرار گرفت. زخمی عمیق بر تن زیرساخت غیرنظامی کشور که حالا بازسازی‌اش به میدانی از ارقام نجومی و نبردهای پیچیده ژئوتکنیکی بدل شده است.

شناسنامه‌ای به دیرینگی هزاره‌ها

چند قرن بعد در دوران صفوی، اصفهان تعریفی نوین از پل ارائه داد. سی‌وسه‌پل با ۳۰۰ متر طول و ۳۳ دهانه طاقی، تنها معبری برای گذر کاروان‌ها از چهارباغ عباسی به جلغا نبود بلکه پی‌ریزی آن بر بستری وابسته به رطوبت طراحی شد که ملاتش در تماس دائمی با جریان آب، خود را بازسازی و تحکیم می‌کرد. کمی پایین‌تر، شاهکار معماری هیدرولیکی «پل خواجو» متولد شد؛ سازه‌ای ۱۳۳ متری

برای درک سنگینی آن‌چه بر سر پل B۱ آمد، باید نخست تاریخ پل‌سازی در فلات ایران را بازخوانی کرد. این خاک هرگز با سازه‌های معمولی پیوند نخورده است. اگر به جنوب‌غرب کشور و دزفول سفر کنید، هنوز پایه‌های کهن‌ترین پل استوار جهان را می‌بینید که ساسانیان با ملات مرموز ساروج بر بستر خروشان رودخانه بنا نهادند تا در برابر طغیان‌های فصلی زاگرس خم به ابرو نیاورد.

ابرپل B۱

که سازه اصلی اکسترادوز آن به تنهایی ۵۳۰ متر طول دارد. دهانه میانی این پل با طول ۱۷۶ متر بر فراز رودخانه به پرواز درآمد؛ بدون آنکه حتی یک پایه میانی در بستر آب قرار گیرد. پایه‌های بتنی این غول سازه‌ای ارتفاعی معادل ۱۳۶ متر از کف دره داشتند. برای اجرای این ارتفاع سرگیجه‌آور، از روش قالب‌بندی لغزنده و بتن فوق‌مقاوم با مقاومت فشاری چشمگیر بالغ بر ۵۴۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع استفاده شد و برای نخستین بار در تاریخ پروژه‌های کشوری، فونداسیون گسترده رادیه در ابعاد ۲۸ در ۳۲ متر بدون شمع کوبی در کف بستر مهار گردید.

پل B۱ تیلور استقلال فنی بود؛ سازه‌ای که طبق

برای بررسی فنی B۱، باید از هیجانات فاصله گرفت و سراغ اعداد رفت. در امتداد پروژه ۱۸.۶ کیلومتری آزادراه شمالی کرج (بزرگراه شهید سلیمانی)، گرهی وجود داشت که باز کردن آن بدون یک جهش بزرگ مهندسی غیرممکن می‌نمود. رودخانه و دره عمیق بیلقان در ورودی جاده چالوس مانعی بزرگ بود. تصمیم مدیران و مهندسان شجاعانه بود: احداث بلندترین پل غرب آسیا و خاورمیانه به روش اکسترادوز؛ ترکیبی پیشرفته و های‌تک از پل‌های تیرجعبه‌ای بتنی پیش‌تنیده و پل‌های کابلی.

طبق داده‌های موجود، پل B۱ مجموعه‌ای است به طول بیش از ۱۰۵۰ متر (شامل عرشه و رمب‌های متصل‌کننده)

بحران پساحمله

اگر فورا با مهاربندهای موقت و تزریق کابل‌های جایگزین کنترل نمی‌شد، می‌توانست کل پایه را به ورطه خستگی ساختاری و تخریب کامل بکشاند.

تیم‌های مهندسی با همکاری ۱۱ شرکت مشاور برجسته کشور و با پاک‌سازی آوار و بتن‌شکنی در شعاع ۲۰ متری محل‌های اصابت، عملیات تثبیت را کلید زدند. بررسی‌های دقیق نشان داد هرچند کابل‌ها باید به طور کامل تعویض و بازسازی شوند، اما به لطف عیار بالای بتن و پی‌ریزی خارق‌العاده، هسته ستون‌های اصلی توانسته‌اند موج انفجار را دفع کنند و نیازی به تخریب بنیادین کل سازه نیست.

معجزه ورسک و رنسانس شهری پل طبیعت

با گذر از دوران کهن و ورود به عصر آهن و سیمان، خطوط راه‌آهن سراسری شمال در سال ۱۳۱۵ شاهد خلق یکی از درخشان‌ترین برگ‌های تاریخ مهندسی شد: «پل ورسک». این سازه بتنی در ارتفاع ۱۱۰ متری از دره عمیق سوادکوه و با دهانه قوسی ۶۶ متری، بدون به‌کارگیری حتی یک شاخه میلگرد و آرماتور در قوس اصلی ساخته شد. ورسک توانست سنگین‌ترین قطارهای مهمات متفقین را در جنگ دوم جهانی عبور دهد تا عنوان تاریخی «پل پیروزی» را بر پیشانی خود ببیند؛ رکوردی که نامش را در گینس و فهرست آثار ملی ماندگار کرد.

در عصر معاصر نیز ایران نشان داد که خلاقیت فرمی را از یاد نبرده است. افتتاح «پل طبیعت» در مهرماه ۱۳۹۳ بر فراز بزرگراه مدرس تهران، چرخش بزرگی در فلسفه سازه‌های معاصر بود. این سازه خرابایی سه‌بعدی ۲۰۰۰ تنی که با الهام از شاخه‌های درم‌تنیده درختان توسط مهندسان جوان داخلی طراحی شد، جوایز بین‌المللی متعددی همچون جایزه معماری آقاخان ۲۰۱۶ را به ارمغان آورد و ثابت کرد پلی که برای پیاده‌ها ساخته شده، می‌تواند پاتوق مدرن یک کلان‌شهر خسته از آهن و دود باشد. اما تمام این افتخارات تاریخی، صحنه را برای ورود بازیگری بسیار جسورتر و فنی‌تر در کرج آماده می‌کرد: هیولای خفته‌ای به نام B۱.

تلخ‌ترین سیزدهم فروردین

در ظهر سیزدهم فروردین و همزمان با ایام روز طبیعت، جریان رویدادها ناگهان نظامی شد. طی دو موج پیاپی، این سازه عظیم ترانزیتی و غیرنظامی هدف اصابت موشک‌های هدایت‌شونده و پهپادهای تهاجمی ائتلاف آمریکایی قرار گرفت؛ اتفاقی که حتی ترامپ نیز در اظهاراتی مدعی تخریب آن شد.

بر پایه آمارهای رسمی اعلام‌شده از نسوی مدیران وزارت راه و شهرسازی و رسانه‌ها، این حمله کور در بخش کارگاهی و پیرامونی پل به شهادت ۱۳ تن و مجروحیت نزدیک به ۹۵ نفر انجامید؛ تلفاتی که جامعه مهندسی و کارگری کشور را در سوگی عمیق فرو برد. نقطه تمرکز این حملات، بر خلاف تصور عمومی، تخریب کلی پایه‌های بتنی حجیم نبود؛ بلکه نقطه‌زنی تخصصی روی سیستم‌های کابلی و گرهِهای حساس پس‌کشیدگی در بخش کنسولی صورت گرفت. بر اثر انفجارهای مهیب، بخش عظیمی از عرشه طر‌های معلق در هوا شکسته شد و بیش از ۵۰ درصد عرشه بتنی در بخش‌های شمالی، میانی و جنوبی فرو ریخت یا دچار گسست کامل گشت.

چالش اعتبارات

اما ماجرای B۱ فقط نبرد بتن و آهن نبود؛ پای پول در میان بود. برآوردهای اولیه خسارت از ارقام ۲ تا ۳.۵ هزار میلیارد تومانی خبر می‌داد. سرانجام با بررسی‌های فنی، قرارداد بازسازی را رقمی در حدود ۲۷۰۰ میلیارد تومان و با بازه زمانی یک‌ساله منعقد شد تا پیمانکار قبلی بتواند سازه را احیا کند.

با این حال، چالشی که در راهروهای پارلمان شهری کرج غوغا به پا کرد، محل تأمین این بودجه سنگین بود. بر اساس الحاقیه‌های پیشین، آژداره شمالی کرج پروژه‌ای مشارکتی با سهم ۵۰ درصدی دولت (وزارت راه و شهرسازی) و ۵۰ درصدی شهرداری کرج تعریف شده بود. با وجود سرمایه‌گذاری چند ده هزار میلیارد تومانی مدیریت شهری در طول سال‌ها، عدم تحقق به‌موقع تعهدات نقدی دولتی در ماه‌های پس از حمله، شایعاتی پیرامون کندی بازسازی به راه انداخت؛ موضوعی که البته با تأکیدات فنی شورای عالی فنی و تعریف منابع جایگزین، در مسیر اجرایی قرار گرفت تا نگذارد این شریان حیاتی ملی در باتلاق بروکراسی زمین‌گیر شود.

سخن پایانی

پل‌ها در حافظه تاریخی ملت‌ها، صرفاً توده‌های به‌هم‌پیوسته سنگ و فلز نیستند؛ آن‌ها شناسنامه پایداری، بلندپروازی و نماد غلبه بر ناممکن‌ها هستند. اگر روزگاری پل ورسک در دل جنگ جهانی دوم لقب پل پیروزی گرفت و نقشه ژئوپلیتیک منطقه را دگرگون کرد، امروز پل B۱ کرج تجسم زخمی ملی است که به آزمونی تاریخی برای توان فنی و عزم مهندسی ایران معاصر بدل شده است. فروریختن کابل‌های این ابرسازه هرچند افتتاحی تاریخی را به تعویق انداخت و بهای گزافی از خون و سرمایه بر دوش کشور نهاد، اما نبرد شبانه‌روزی برای بازآفرینی دهانه ۱۷۶ متری آن نشان داد که دانش فنی بومی را نمی‌توان با موشک نقطه‌زن از جغرافیای این سرزمین حذف کرد. بیست‌وهفتم مهر، بیش از آنکه صرفاً روزی در تقویم باشد، یادآور این حقیقت است که اراده انسان برای ساختن، همواره از قدرت تخریب سلاح‌ها نیرومندتر بوده است.

