



# شرکت بهره‌برداری قطار شهری مشهد و حومه



## شهر صورتی رویکردی نوآورانه در پیش می‌گیرد

(تجربه ای از متروی شهر جیپور هند)

اسفند ۱۳۹۲

ترجمه: مهندس شهریار بهرامی اقدام

خواجه ریحان شهباز باغچه باغچه به طول ۱۳ کیلومتر - ۱۴ ایستگاه



کلیه حقوق این اثر متعلق به شرکت بهره‌برداری قطار شهری مشهد می‌باشد.

«استفاده از مطالب (به صورت برداشت) با ذکر منبع آزاد می‌باشد»

# شهر صورتی رویکردی نوآورانه در پیش می گیرد

قرار است خدمات مسافری در قطعه ی اول متروی جیپور (مرکز ایالت راجستان هند) از ژوئن ۲۰۱۴ (تیرماه ۱۳۹۳) آغاز شود. مترو جیپور با رویکردی تلفیقی احداث شده است که تامین مالی از منابع عمومی و خصوصی رادرهم می آمیزد.

در میان چندین پروژه ی مترویی در حال راه اندازی در هند، متروی شهر صورتی جیپور در ۲۴۰ کیلومتری جنوب غربی دهلی در زمره ی پیشرفته ترین آن ها است. اواخر سال ۲۰۱۳ میلادی بود که نخستین تست راه اندازی قطارها انجام شد و شروع فاز بعدی خط یک رانیز در پی داشت. علاوه بر این، بانک آسیایی توسعه (ADB) نیز با اعطای وامی برای تامین بودجه ی احداث و ادامه ی مطالعات موافقت کرد. گرچه از مهلت زمان بندی اولییه ی افتتاح تا آخر سال ۲۰۱۳ (دی ماه ۱۳۹۲) عدول شده بود، ولی جیپور اکنون در آستانه ی ایستادن در جایگاه چهارمین شهر مترو دار هند است.

پراکندگی و در عین حال تراکم جمعیت شهرهای هند زبانزد همه است، و جیپور نیز استثنا نیست. از دهه ی ۱۹۶۰ میلادی تا کنون، جمعیت هند سالانه ۴،۵ درصد رشد کرده است و بنابراین طرح جامع فعلی، انتظار می رود شهر تا سال ۲۰۲۵ وسعت خود را به حدود ۳۰۰۰ کیلومتر مربع برساند، که این در قیاس با ۲۰۰ کیلومتر مربع وسعت تا همین چندی پیش در اواخر سال ۱۹۹۱ (دی ماه ۱۳۹۰) افزایش عظیمی است. شگفت نیست که چنین رشد سریعی مشکلاتی را نیز به دنبال خود بیاورد. در سال های اخیر علی رغم ایجاد بولوارهای عریض در جریان نخستین خیابان بندی های شهر قدیم، جیپور شاهد راه بندان های سنگین بود.

حکومت ایالات راجستان هند با درک این که صنعتی شدن سریع و جمعیت رو به رشد بر ساختارهای حمل و نقلی شهر سنگینی می کند، در ماه مارس سال ۲۰۰۹ (اسفند ۱۳۸۹) تصمیم گرفت با توجه به موفقیت شبکه ی ریلی شهر دهلی، امکان احداث مترو را در جیپور بررسی کند. شرکت متروی دهلی (DMRC) مامور انجام مطالعات امکان سنجی شد، که به تشکیل شرکت متروی جیپور (JMRC) در اول ژانویه ی ۲۰۱۰ (۱۱ دی ماه ۱۳۸۹) انجامید. شرکت متروی دهلی پس از آماده کردن گزارش تفصیلی پروژه، در ماه اگوست سال ۲۰۱۰ (شهریور ۱۳۸۹) به تهیه ی شرح خدمات مدیریت پروژه ی برای یک تیم داخلی گماشته شد و در ماه آوریل سال ۲۰۱۱ (فروردین ۱۳۹۰) شرکت متروی جیپور، شرکت مت - مکدانلد (Mott MacDonald) رابه عنوان مشاور عمومی و فنی برای دو خط اول مترو منصوب کرد.

## کار احداث آغاز می شود

احداث فاز یک شامل کارهای سیویل، زیرسازی مسیر، تامین برق کشش و قدرت در فوریه ی ۲۰۱۱ (فروردین ۱۳۹۰) شروع شد. دپوی اصلی و تعمیرگاه ها درمنسه روار (Mansarovar) با مشارکت شرکت صنایع پراتیبها (Pratibha) و شرکت ساختمانی آپارنا (Aparana) در قالب قرارداد یک میلیارد روپیه ای منعقد شده در آوریل سال ۲۰۱۱ (اردیبهشت ۱۳۹۰) برای تکمیل پروژه ظرف ۱۸ ماه، ساخته شد.

احداث پل بسترها (Viaducts)، که بعضی هایشان از روی خیابان های مرتفع نیز می گذشت را مشارکت آی تی دی سیمین تیشن (ITD Cementation) هند و شرکت ایتالیایی - تایلندی دوه لویمنت (Development) در قالب قرارداد ۲,۲۸ میلیارد روپیه ی واگذار شده از سوی شرکت متروی دهلی به عهده گرفت. شرکت ساختمانی دی اس سی (DSC) ۶,۵ کیلومتر از قطعه ی مرتفع را با هزینه ی ۱,۴ میلیارد روپیه ساخت. شش ایستگاه مرتفع را شرکت بی ال کاشیاب (B L Kashyap) با هزینه ی ۸۸۰ میلیون روپیه، و دو تای دیگر را مشارکت کی ام وی-آر وی آر (KMV-RVR) با هزینه ی ۳۰۰ میلیون روپیه ساخت. ایستگاه زیرزمینی در چندپل (Chandpole) و قطعه ی تونل را شرکت آی تی دی سمن تیشن با هزینه ی یک میلیارد روپیه احداث کرد.

در سال ۲۰۱۲ (۱۳۹۱) شرکت متروی دهلی برای اجرای سیستم سیگنالینگ و کنترل قطار اوربالیس (Urbalis)، که قبلا در دهلی و دو خط بنگلور به کار رفته بود، قراردادی را به آلتوم ابلاغ کرد. تجهیزات تامین برق در چارچوب یک قرارداد ۱۵ میلیون دلاری با ABB در حال خریداری است. در ماه آوریل ۲۰۱۳ سال (اردیبهشت ۱۳۹۲) قرارداد تامین سیستم اطلاع رسانی به مسافران (PIS) با شرکت تالس (Thales) بسته شد.

خط یک باناوانی شامل ۱۰ قطار چهار واگنه راه خواهد افتاد که آن ها را شرکت هندی BEML (شرکت دولتی خاکبرداری بهارات که مرکز آن در بنگلور است) در قالب قرارداد ۳,۱۸ میلیارد روپیه ای ابلاغی در سال ۲۰۱۱ (۱۳۹۱) تامین کرده است. اولین قطار در ۲۰ ماه مه (۳۱ اردیبهشت ۹۲) از کارخانه ی بنگلور BEML وارد دپوی منسه روار شد. تا امروز همگی واگن ها جز دوتایشان حمل شده اند. همانند ناوگان متروی دهلی، این قطارها نیز طوری طراحی شده اند که در آینده با افزایش تردد، شش واگنه شوند. همه ی ایستگاه ها طوری ساخته شده اند که پذیرای قطار شش واگنه باشند. قطارها مجهزه حفاظت خودکار (ATP) هستند و حداکثر ۸۰ کیلومتر سرعت و ۳۲ کیلومتر در ساعت سرعت تجاری دارند. تدارک مابقی واگن ها بخشی از توافقات فاز دو خواهد بود.

## جاده های شریانی

از آن جا که جیبور از دو طرف در احاطه ی کوه ها قرار گرفته است، بیشتر توسعه ی شهر در سال های اخیر در راستای سه جاده ی شریانی بوده است که از شهر قدیم به سمت غرب، جنوب غربی و جنوب می رود. این جاده ها بستر طبیعی دوخط اولیبه ی مترو را فراهم می کنند. به این ها خط های شرقی - غربی و شمالی - جنوبی می گویند، هر چند از نظر جغرافیایی خط یک (خط صورتی) از مشرق به جنوب غربی، و خط دو (خط نارنجی) از شمال غربی به جنوب امتداد پیدا خواهد کرد.

خط ۱۲,۱ کیلومتری یک در دو مرحله ساخته می شود؛ فاز یک A از منسه روار در جنوب غرب شروع می شود و با خدمات دهی به هشت ایستگاه مرتفع از جمله ایستگاه مرکزی راه آهن، از روی پل بستر، تا سیندهی کمپ (Sindhi Camp) می رود و سپس در زیر شهر قدیمی وارد تونل می شود تا به ایستگاه زیرزمینی چند پُل برسد.

در ۱۸ سپتامبر ۲۰۱۳ (۲۷ شهریور ۱۳۹۲) یک اعزام آزمایشی در مسیری چهار کیلومتری انجام شد که بعداً به هفت کیلومتر بسط یافت. موعد بهره برداری تجاری فاز یک A، روز ۳۰ ژوئن ۲۰۱۴ سال (۹ تیرماه ۹۳) تعیین شده است.

کار فاز یک B در ۱۵ اکتبر سال ۲۰۱۳ (۲۳ مهرماه ۱۳۹۲) شروع شد. این فاز مسیر زیرزمینی را عمدتاً با تونل حفاری شده به طول ۲,۳ کیلومتر تا چوتی چوپار و بادی چوپار خواهد رساند. قرار است این فاز در سال ۲۰۱۸ افتتاح شود. پیش بینی می شود این قطعه طی اولین سال بهره برداری، روزانه ۱۲۶ هزار مسافر را جا به جا کند و بستر انجام ۶۱ درصد کل سفرهای خط یک باشد.

بانک آسیایی توسعه در ۱۶ دسامبر (۲۵ آذر ۱۳۹۲) اعلام کرد وامی به مبلغ ۱۷۶ میلیون دلار آمریکا برای اجرای فاز یک B و انجام مطالعات فاز دو که خط دو را هم دربر می گیرد، اعطا خواهد کرد. این وام بخش اعظم هزینه ی ۲۵۹ میلیاردی فاز یک B را تامین می کند و مابقی را حکومت راجستان از بودجه ی خودش می دهد.

قطعه ی زیرزمینی به این دلیل ساخته شد که ریسک ناشی از باران های سیل آسا و دیگر پیشامد های ناشی از عوامل آب و هوایی را به حداقل برساند. طراحی سازه ای به گونه ای است که تضمین می کند هیچ گونه اثر سوئی بر بناهای تاریخی روی سطح تونل وارد نمی شود. دفتر شرکت تایوانی کنتینانتال اینجینیرینگ (Continental Engineering) در هند، عهده دار اجرای فاز یک B، و نیز طراحی و احداث دو ایستگاه در آن مسیر در قالب یک قرارداد ۳,۰۷ میلیارد روپیه ای به مدت ۳۶ ماه است.

خط ۲ نیز مانند خط یک عرض استاندارد دارد و با برق بالاسری ۲۵ کیلوولت تغذیه می شود. مسیر ۲۳,۱ کیلومتری از سیتاپورا (Sitapura) در جنوب شروع می شود و بر بستر مرتفع تا آجمری گیت (Ajmeri Gate) می رود. بعد از حفاری تونل ۵,۱ کیلومتری از میان منطقه ی مرکزی شهر، دوباره با طی پل بستر کوتاهی به سطح برمی گردد تا به پایانه ی آمباباری (Ambabari) در شمال غربی برسد. این خط پانزده ایستگاه مرتفع و پنج ایستگاه زیرزمینی، شامل یک ایستگاه تبدلی با خط یک در سیندهی کمپ خواهد داشت. بخشی از وام بانک توسعه ی آسیایی صرف مطالعات بازنگری مسیر و تقاضای سفر و شناسایی گزینه های تامین مالی می شود.

## تامین مالی تلفیقی

جیپور برخلاف شهر های دیگر، ساختار پروژه ی دوگانه را انتخاب کرد که در آن بخش دولتی زیر ساخت ها را در فاز یک فراهم می کند و تکمیل و بهره برداری از شبکه را مشارکت بخش دولتی و خصوصی برعهده می گیرد. اما از آن زمان تاکنون در برنامه تجدید نظر شده و قرار است در خصوص الگوی تامین مالی فاز دو تصمیم گیری شود. انتخاب الگوی مشهور به بی پی سی (EPC یا طراحی، تدارک و ساخت) برای فاز یک به این نیت بود که پروژه کلید بخورد و از تاخیرات ذاتی ساز و کار مشارکت بخش های دولتی و خصوصی (PPP) اجتناب شود. کل هزینه ی پروژه ۹۳,۷ میلیارد روپیه به قیمت سال ۲۰۱۱ است که سهم فاز یک از آن، ۳۱,۵ میلیارد روپیه است.

تامین بودجه ی فاز یک از محل برخی درآمد ها از جمله دارائی خالص و کمک بلاعوض مستقیم دولتی به مبلغ ۴۸۹۵ میلیون از منابع ملی و نیز از طریق حکومت راجستان تامین شد. دولت هند ۱۳۷۵ میلیون روپیه را به صورت کمک بلاعوض، و حکومت راجستان ۴۲۰ میلیون روپیه را به صورت قرضه و کمک دولتی اضافه به مبلغ دو میلیارد روپیه را تامین می کند. تمه ی ۱۵۶۷ میلیارد روپیه ای، از طریق گرفتن وام از بانک ها یا نهاد های بین المللی از جمله کارگزاری همکاری های بین المللی ژاپن (JICA) جبران می شود.

شرکت متروی جیپور علاوه بر بودجه ی دولتی تخصیص یافته به مترو، در پی اخذ "مالیات بر مرغوبیت" به منظور در اختیار گرفتن بخشی از ارزش افزوده ی املاک به خاطر کشیدن خط مترو است. به این ترتیب چشم اندازی برای فراهم کردن پول از طریق فروش یا اجاره ی زمین های واقع در طول مسرها ایجاد می شود و دستگاه های دولتی چند جانبه که از فاز یک حمایت کرده اند، می تواند در آن نقش داشته باشند.

## اجرای سریع

نوآوری در چهار حیطة ی جدا گانه، به پیشروی سریع پروژه انجامیده است. در سطح سیاست گذاری، شرکت متروی جیپور توانسته است پشتیبانی استوار سیاسی از جمله تامین بودجه ی دولتی و نیز حکومت ایالتی را برای شروع پروژه به دست آورد و در عین حال شریکانی را برای مشارکت در فاز دو جلب کند. همپیوندی شرکت متروی جیپور با مقامات مسئول توسعه ی شهر، هماهنگی روز به روز راتسهیل کرده و یک کمیته ی هدایت تشکیل شده است تا هماهنگی های بین بخشی را برقرار کند. شرکت متروی دهلی نیز به منزله ی یک بنگاه اجرایی نیرومند، تجربه ی چشمگیر خود را به میدان آورده است تا به حل و فصل موانع پیش بینی نشده کمک کند.

از لحاظ سازماندهی پروژه، شرکت متروی جیپور یک تیم "چُست و چالاک" است که به او امکان تصمیم گیری سریع تری می دهد. شرکت موفق شده است تا نیروهای انسانی لازم را از طریق دستگاه های قانون گزار مختلف تامین کند که مباحثات با آن دستگاه ها را در هر مرحله از فرایند تسهیل کرده است.

از نظر عملیاتی شرکت متروی جیپور توفیق یافت با پیش برد موازی کارهای سیویل و تملیک اراضی در زمان صرفه جویی کند. احداث اغلب پل بستر ها در امتداد باریکه ی میانی بزرگراه های عمده، استملاک را به حداقل رسانده است، و اداره ی کنترل ترافیک شهر، دسترسی به کارگاه های ساختمانی راتسهیل کرده است. در جاهایی که تملیک اراضی شخصی لازم بود، دولت مکانیسم های اکید تنفس و جبرانگر را به مورد اجرا گذاشته است که استملاک سریع از طریق مذاکره و پرهیز از بیشتر جر و بحث های عمده ، آسان کرده است.

در سطح فنی شرکت متروی جیپور از پروتکل های طراحی استاندارد بهره گرفت که مبتنی بر تجربه ی پروژه های مشابه مترویی است و توانسته است در مسیر مشابهی سرمایه گذاری کند. تدارک ناوگان و دیگر سیستم های برقی و مکانیکی نیز به موازات کار سیویل شروع شد.

تحقق پیش بینی های جابه جایی مسافر، با راه اندازی فازهای بعدی، یکی از چالش های پروژه است. پیش بینی می شود حجم جابه جایی مسافر از ۲۱۰ هزار نفر در خط یک و ۳۲۰ هزار نفر در خط دو در آغاز افتتاح ، به ترتیب به ۴۲۰ هزار و ۶۸۰ هزار نفر در سال ۲۰۳۱ رشد پیدا کند. خدمات دهی از ساعت پنج صبح تا نیمه شب (ساعت ۲۴) ادامه خواهد یافت و با شبکه ی اتوبوسرانی که آن نیز در حال توسعه است، تکمیل خواهد شد. بر هر دو سامانه ی مترویی و اتوبوسی، نهاد حمل و نقلی واحدی نظارت خواهد کرد.