

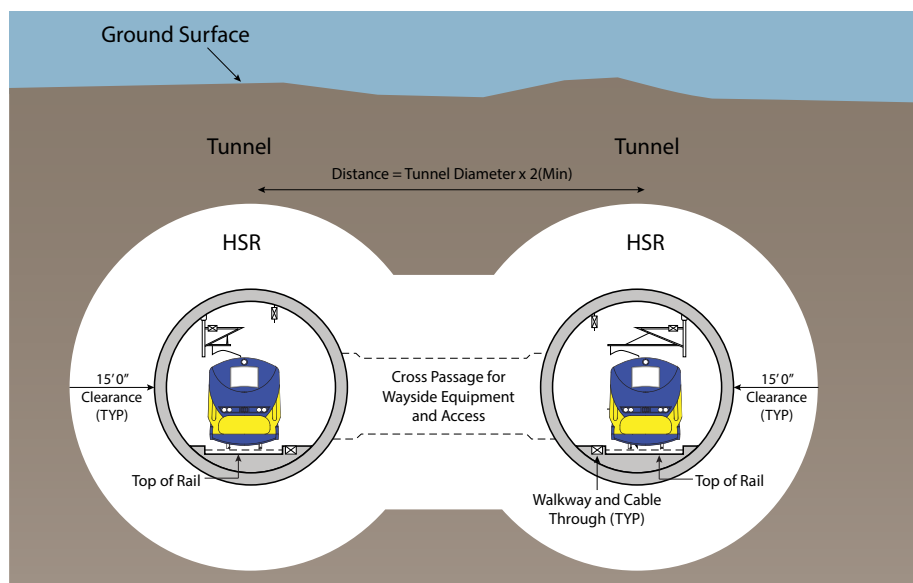
# XÂY ĐƯỜNG HẦM TẠI BẮC CALIFORNIA



Việc xây dựng hệ thống đường sắt cao tốc của California sẽ cần từ 40 đến 50 dặm đường hầm xuyên qua các vùng núi ở cả Bắc và Nam California. Xe lửa cao tốc ở Bắc California sẽ đi qua 15 dặm đường hầm qua Đèo Pacheco trong Dãy núi Diablo (Hình 1), một đường nối quan trọng giữa khu vực San Francisco Bay Area và vùng thung lũng Central Valley:

- Đường hầm 1 sẽ là một đường hầm dài 1.6 dặm nằm ở phía tây Casa de Fruta.
- Đường hầm 2 sẽ là một đường hầm dài 13.5 dặm chạy dọc theo phía bắc của hồ chứa San Luis Reservoir.

Địa hình của Đèo Pacheco khiến dự án cần có đường hầm. Đường dốc cao và nhiều khúc quẹo gấp khiến xe lửa không di chuyển an toàn được ở vận tốc cao. Đường hầm sẽ cho phép tuyến đường sắt chạy trên một con đường tương đối thẳng và bằng phẳng trong địa hình như vậy. Đường hầm băng qua những ngọn núi này sẽ là kết nối quan trọng giữa vùng thung lũng Silicon Valley và Central Valley, giúp giảm thời gian di chuyển bằng xe hơi từ hơn ba giờ còn khoảng một giờ bằng xe lửa.



Hình 1. Mặt cắt ngang cho thấy cấu hình điển hình của đường hầm có hai lối.

## Các thí dụ trên thế giới

Vì các đoạn đường hầm là một trong những yếu tố khó khăn nhất của hệ thống đường sắt cao tốc, các kỹ sư của dự án dựa theo kinh nghiệm chuyên môn quốc tế để thực hiện tuyến đường sắt cao tốc băng qua núi đầu tiên tại Hoa Kỳ.

Các thí dụ trên thế giới, gồm Nhật Bản và Trung Quốc, nơi có 14 trong số 20 đường hầm đường sắt dài nhất thế giới; Vương quốc Anh, nơi có dự án HS2 nối London và Scotland gồm các đoạn đường hầm dài; và Thụy Sĩ, Ý và Áo, nơi đường hầm dành cho đường sắt cao tốc nối các thành phố và quốc gia nằm ở hai bên rặng Alps.



Hình 2. Hình ảnh máy khoan hầm đang khoan hầm có hai lối.

## Thông tin về đường hầm

- Với chiều dài 13.5 dặm, Đường hầm 2 là đường hầm dự tính dài nhất cho Giai đoạn 1 của dự án Đường sắt cao tốc California, và sau khi xây dựng, đây sẽ là đường hầm đường sắt liên thành phố dài nhất của Hoa Kỳ.
- Xe lửa cao tốc có thể chạy ở vận tốc tối đa trong đường hầm. Một đoàn xe lửa đi về phía nam sẽ tăng vận tốc khi rời Gilroy, đạt vận tốc 220 dặm một giờ và sẽ tiếp tục với tốc độ đó qua các đường hầm và vào Central Valley.
- Cấu hình đường hầm điển hình là đường hầm có hai lỗ, trong mỗi đường hầm có một đường rãnh duy nhất (Hình 1), tuy xây một đường hầm với hai đường rãnh cũng có thể thực hiện.
- Sau khi khởi công, Đường hầm 1 dự tính sẽ mất từ hai đến ba năm mới hoàn thành, trong khi Đường hầm 2 dự tính sẽ mất tới sáu năm.

## Những khó khăn có thể xảy ra

Vị trí xa xôi của các đường hầm băng Đèo Pacheco khiến cho việc khảo sát và xây dựng có nhiều khó khăn. Các vấn đề được xem xét khi thiết kế đường hầm bao gồm:

- Xây dựng cơ sở hạ tầng và các nguồn lực để hỗ trợ công việc xây dựng: khoan hầm cần một khối lượng nước và điện lớn.
- Điều kiện địa chất ở Đèo Pacheco: sự hình thành đá không vững chắc, nhiều đường nứt và vùng trượt, và những dòng nước ngầm có khả năng chảy vào cao, tất cả đều ảnh hưởng đến sự ổn định của đường hầm và gây rủi ro đối với các nguồn tài nguyên thiên nhiên và sinh học.

## Phương pháp xây dựng đường hầm

Các phương pháp xây dựng đường hầm điển hình bao gồm:

- Máy khoan hầm (tunnel boring machine, TBM), đầu cắt xoay phá vỡ đất đá (Hình 2)
- Máy roadheader, hoạt động giống như bàn chân trước của chó dùng để đào xới
- Kỹ thuật cắt và che phủ, bao gồm việc đào đất và lấp rãnh
- Nổ mìn, sử dụng chất nổ có kiểm soát để phá đá trước khi đào đất

Phân tích kỹ thuật sơ bộ đã xác định máy TBM là phương tiện hữu hiệu nhất có thể được chọn để xây dựng các đường hầm đường sắt cao tốc ở Đèo Pacheco. Máy roadheader sẽ được sử dụng để đào các lối đi ngang (Hình 1), được xây dựng theo các khoảng thời gian nào đó để di chuyển thiết bị và đi tản trong trường hợp khẩn cấp. Những phương pháp này sẽ được xác nhận trong giai đoạn thiết kế trong tương lai, khi dự án chọn được nhà thầu và thiết kế cuối cùng đã hoàn tất.

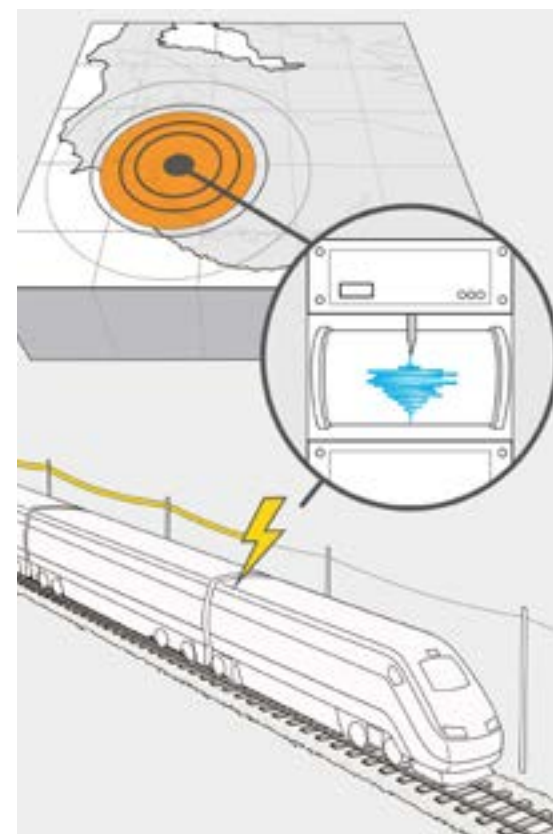
## An toàn đường hầm

Để thiết kế các đường hầm an toàn nhất có thể được, Cơ quan đang sử dụng các phương pháp xuất sắc nhất hiện có từ khắp nơi trên thế giới. Việc xác định tình trạng của đất, như các đường nứt và đất hóa lỏng, rất quan trọng. Các đường hầm cần đủ rộng để dự trữ cho độ dịch chuyển tối đa mà động đất có thể gây ra, để có thể sửa đường rãnh cho ngay lại và phục hồi dịch vụ nhanh nhất có thể.

Cơ quan có các quy trình an toàn tại chỗ trong trường hợp khẩn cấp khi xe lửa đang ở trong đường hầm. Nguy cơ hỏa hoạn được hạn chế bằng cách sử dụng vật liệu không cháy và kỹ thuật dập lửa trong tiến trình xây dựng. Ngoài ra, nếu xe lửa cần dừng trong đường hầm, hành khách và nhân viên sẽ có lối đi ngang để di tản khẩn cấp.

Cơ quan cũng sẽ sử dụng Hệ thống phát hiện động đất sớm (Early Earthquake Detection System, EEDS) như trong Hình 4. Các máy dò địa chấn sẽ được đặt cách đều dọc theo đường dẫn và liên kết với nhau qua một hệ thống thông tin liên lạc đường sắt tốc độ cao chuyên dụng.

Tất cả các xe lửa đều sẽ được cho tự động dừng lại khi các máy dò địa chấn cảm nhận được một sự kiện địa chấn ở một cường độ nào đó và những xe lửa khác bị ngăn không được chạy vào khu vực. Hình thức công nghệ này vô cùng quan trọng, cho phép xe lửa cao tốc của Nhật Bản dừng lại an toàn trong trận động đất lớn vào năm 2011.



Hình 4. Sơ đồ EEDS phát hiện động đất và cảnh báo xe lửa cao tốc.

## Sinh thái và bảo tồn động vật hoang dã

Đèo Pacheco là nơi nhiều loài động vật hoang dã cần bảo tồn dùng làm hành lang di chuyển, một môi trường sống thiên nhiên và nhiều vùng đất cần bảo tồn về mặt sinh thái, như Khu bảo tồn động vật hoang dã Cottonwood Creek và Khu bảo tồn Pacheco Creek. Giữ những nơi này còn nguyên sơ cho các thế hệ sau là ưu tiên hàng đầu của Cơ quan đường sắt cao tốc California.

Khi xây đường hầm cho các phần của đường sắt cao tốc dưới lòng đất, trên mặt đất sẽ vẫn tương tự như tình trạng thiên nhiên ngày nay và giữ được các hành lang di chuyển và môi trường sống của động vật hoang dã có từ trước đến nay trong khu vực Đèo Pacheco (như báo sư tử và nai sừng tấm tule elk trong Hình 5).



Hình 5. Báo sư tử và nai sừng tấm tule elk là hai trong số nhiều loài sống ở khu vực Đèo Pacheco.



Hình 3. Bản đồ cho thấy vị trí của Đường hầm 1 ở phía đông Gilroy và Đường hầm 2 xuyên qua Đèo Pacheco.