

## راهنمای طراحی پل عابر پیاده

همه ما عبور از پل عابر پیاده را تجربه کرده ایم. پل عابر پیاده می تواند بر فراز یک بزرگراه باشد یا اینکه دو سر یک رودخانه محلی را به هم متصل کند. غالب این پلها در کشورمان از نوع اول می باشد. پلهای عابر پیاده از مصالحی مانند چوب، فولاد، بتن و سنگ ساخته می شوند که همانند سایر سازه ها به دلیل کمبود چوب به شکل و صنعتی و گسترده نوع چوبی آن در کشورمان مورد استفاده قرار نمی گیرد. در زبان انگلیسی این پلها با نامهای *Foot Bridge* و *Pedestrian Bridge* شناخته می شوند. در شکلهای زیر چند نمونه از این پلها را مشاهده می فرمایید.



یک نمونه پل روگذر از نوع فلزی



ابتکار جالب طراحان در ترغیب کودکان به استفاده از پل روگذر



پل عابر پیاده بر فراز رودخانه ای در استان لرستان

### این سازه ها برای چه بارهایی طراحی می شوند؟

موسسه بزرگراه ها و حمل و نقل آمریکا که آن را با نام اختصاری آشتو می شناسیم هندبوکی جهت بارگذاری و طرح این نوع پلها ارائه کرده است. با هم بخشهایی از آن را مرور خواهیم کرد.

#### بار زنده معادل عابر پیاده (PL)

پل عابر پیاده لازم است برای یک بار گسترده یکنواخت با شدت ۴۵۰ دکانیوتن بر مترمربع طراحی شود. این بار باید به نحوی اعمال شود که بیشترین تاثیر را داشته باشد. در نسخه های قدیمی تر آیین نامه آشتو که بر اساس روش تنش مجاز تهیه شده بودند، مجاز به کاهش این بار با توجه به خط تاثیر بودیم. اما در ویرایش فعلی این بار زنده وابسته به خط تاثیر نبوده و قابل کاهش نمی باشد. البته آیین نامه های اروپایی مقدار این را ۵۳۰ دکانیوتن بر مترمربع پیشنهاد می کنند اما در عوض اعمال ضریب کاهش بار را مجاز می دانند. در هر صورت طراح باید این مساله را مد نظر داشته باشد که پل ممکن است در محل های پر رفت و آمد قرار داشته باشد، برای مثال راه دسترسی به استادیوم ورزشی یک نمونه می تواند باشد. در واقعیت احتمال اینکه سازه تحت باری به این شدت قرار گیرد بسیار بعید می باشد، ولی از آنجایی که روش طرح

سازه بر اساس احتمالات است در جهت اطمینان مقادیر فوق پیشنهاد شده است. اجزه دهید جهت درک بهتر از میزان بارهای مذکور تصاویر زیر را ملاحظه بفرمایید.



شدت باری معادل ۲۵۰ دکانیوتن بر مترمربع



شدت باری معادل ۵۰۰ دکانیوتن بر مترمربع



شدت باری معادل ۷۵۰ دکانیوتن بر مترمربع

### بار زنده معادل خودروی تعمیر و نگهداری (LL)

همانطور که گفته شد برخی از این پلها به عنوان راه دسترسی مورد استفاده قرار می گیرند و در صورتی که عرض پل بیش از عرض محور یک خودرو باشد لازم است تا برای بار پیشنهادی توسط آشتو بارگذاری و طراحی شود، مگر اینکه کارفرما مقادیر دیگری را مد نظر قرار دهد.

Clear Deck Width	Vehicle	
7 to 10 ft	H5	
Over 10 ft	H10	

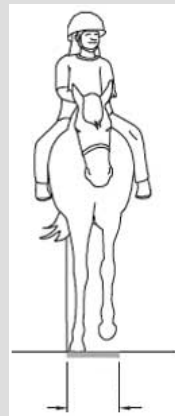
  

H10	4.0 kips	16.0 kips
H 5	2.0 kips	8.0 kips

جزئیات بارگذاری خودروی تعمیر و نگهداری پل

### بار زنده معادل سوارکاری (LL)

در صورتی که امکان تردد سوارکار بر روی پل وجود داشته باشد، لازم است تا سطح پل برای بار متمرکز معادل با ۴۵۰ دکانیوتن در محدوده ۱۰ سانتیمتر در ۱۰ سانتیمتر برای یک سمت بارگذاری شود. اثر سم اسب به حدی است که امکان بروز پدیده پانچینگ بر روی سطح پل وجود خواهد داشت. یک محقق به نام رولاند در سال ۲۰۰۵ طی تحقیقاتی میزان بار ناشی از سم اسب برای ۱۰۰ درصد وزن حیوان را برآورد کرد. لازم به ذکر است اعمال این بار تنها جهت کنترل کفایت رویه (دال پل) الزامی می باشد.



محدوده اشغال شده توسط اسب

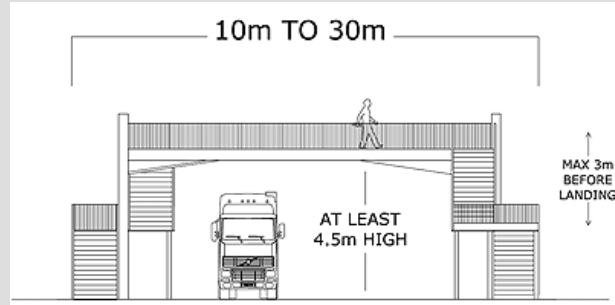
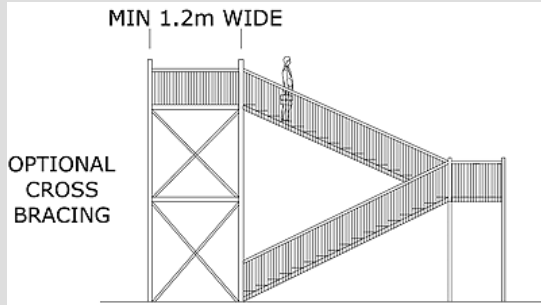
### بار باد (WS)

پل عابر پیاده لازم است تا برای بار باد بارگذاری و طراحی شود. علاوه بر سطوح بادگیر خود پل می بایست اثر سطح بادگیر اشخاص و سایر اجزاء ترافیکی نیز به نحو مناسبی در طراحی لحاظ شود. همچنین لازم است تا پل برای مولفه قائم نیروی برکنش ناشی از بار باد نیز بارگذاری و طراحی شود. مقدار این بار معادل ۱۰۰ دکانیوتن بر مترمربع و محل اثر آن یک چهارم عرض رو باد پل می باشد.

### بارهای خستگی (LL)

در طراحی پل بایستی اثرات خستگی ناشی از باد و ترافیک نیز لحاظ شود. جهت کسب اطلاعات بیشتر در این زمینه می توانید به آیین نامه اصلی آشتو مراجعه بفرمایید.

### الزامات هندسی پلهای روگذر



\*در آینده نزدیک با جزییات تحلیل و طراحی این نوع سازه بیشتر آشنا خواهید شد\*

منبع :

LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges 2009 (AASHTO)

با تشکر از مسن توجه شما

**گروه آموزشی ۸۰۸**

سید صادق علوی

[sadeghalavi@yahoo.com](mailto:sadeghalavi@yahoo.com)