ایسبوک ۲۶ · ۴ آذر ۱۴۰۵

محاسبه شیب رمپ پارکینگ

آموزش تعیین طول رمپ و تراز کف تمام‌شده در نقشه معماری

رمپ مستقیم پارکینگ خصوصی کوچک را به سه قطعه تقسیم می‌کنیم. با شیب‌های ابتدا و انتها و ترازهای شکست، شیب میانی را به دست می‌آوریم و اثر کم‌شدن طول را کنترل می‌کنیم.

دکتر امیرحسین فهیمی و دکتر مجید ذکری

برای اختلاف تراز ۲٫۴۰ متر، آیا ۱۵ متر طول افقیِ رمپ کافی است؟



شکل ۱. پروفیل رمپ با دو ناحیه انتهایی و بخش میانی.

فهرست مطالب

چرا شیب میانگین برای بازبینی نقشه کافی نیست؟	۳
شیب درصدی را با کدام طول حساب می‌کنیم؟	۴
کدام بند مبحث چهارم به این رمپ مربوط است؟	۵
در مثال چه داده‌هایی را از نقشه برداشت می‌کنیم؟	۶
چطور شیب میانی و تراز شکست‌ها را حساب کنیم؟	۷
اگر طول کم شود یا تراز اجرا تغییر کند چه می‌شود؟	۸
نقشه قابل اجرا چه چیز بیشتری از شیب نیاز دارد؟	۹
چک‌لیست و تمرین با پاسخ تشریحی	۱۰

چرا شیب میانگین برای بازبینی نقشه کافی نیست؟

اگر از تراز حیاط تا کف پارکینگ دو متر و چهل سانتی‌متر افت داشته باشیم، تقسیم آن بر کل طول فقط شیب متوسط را می‌دهد. کنترل نقشه به شیب قسمت‌های مشخص وابسته است. ابتدا و انتهای رمپ ممکن است به قطعه‌های ملایم‌تری نیاز داشته باشند و افت باقیمانده در میانه تأمین شود.

برای دنبال کردن مثال، به یک برش در امتداد حرکت، تراز کف تمام‌شده در دو انتها و طول افقی در دسترس نیاز داریم. خروجی، چهار تراز کنترلی و تصمیم درباره کفایت طولِ سناریو برای این ضابطه است. کنترل‌های دیگر نقشه از جمله ارتفاع آزاد، عرض، زهکشی و گردش خودرو باید جدا بررسی شوند.



شکل ۱. پروفیل تألیفی سه قطعه برای مثال. ترازهای چهار ایستگاه را با جدول هم‌نام مقایسه کنید. نمایش شیب‌ها شماتیک است.

شیب درصدی را با کدام طول حساب می‌کنیم؟

در برش مستقیم، شیب درصدی مقدار تغییر تراز نسبت به تصویر افقی همان قطعه است. اگر در ۱ متر افقی، کف ۰٫۱۰ متر پایین برود، قدرمطلق شیب ۱۰ درصد است. شیب در جهت پایین‌رفتن منفی است، اما در مقایسه با حد حداکثر، بزرگی آن را می‌سنجیم. طول کف مورب در مخرج این رابطه قرار نمی‌گیرد.

$$s = 100 \times |\Delta z| / L_h$$

در رابطه، اختلاف تراز کف تمام‌شده با $z\Delta$ و طول افقی همان قطعه با h_L نشان داده شده است. هر دو به یک واحد، مثلاً متر، وارد می‌شوند و نتیجه بر حسب درصد است. اگر پایان رمپ را با تراز روی بتن خام بخوانید و ابتدا را از روی کف‌سازی تمام‌شده، اثر کف‌سازی ناخواسته وارد اختلاف تراز می‌شود.



عکس ۱. ورودی واقعی پارکینگ زیرزمینی مسقف، اثر PantheraLeo1359531 با مجوز CC BY 4.0. از عکس می‌توان نوع ورودی را دید. شیب یا انطباق ضابطه از عکس اندازه‌گیری نشده است.

عکس اصلی و مشخصات آن

شرایط مجوز عکس

کدام بند مبحث چهارم به این رمپ مربوط است؟

مبحث چهارم ویرایش سوم سال ۱۳۹۶، در بخش ۴-۵-۱۰-۲ و صفحه چاپی ۷۰، سه موقعیت را جدا مطرح می‌کند. سناریوی این درس توقفگاه کوچک خصوصی با شیبراه مسقفِ خودرو است. طبق بند ۴-۵-۱۰-۲-۸، سقف شیب مسیر ۱۷ درصد و سقف شیب یک متر آغاز و یک متر پایان ۱۰ درصد است. نمودار سه‌قطعه‌ای، روشی برای محاسبه در رمپ مستقیم است.

جدول ۱. انتخاب شاخه پیش از استفاده از عدد

دامنه بیان‌شده در سند	حد شیب مسیر	شرط ابتدا و انتها
خصوصی کوچک، شیبراه مسقف، بند ۸	۱۷ درصد	یک متر در هر انتها، حداکثر ۱۰ درصد
خصوصی متوسط و بزرگ، شیبراه روباز، بند ۷	۱۵ درصد	یک متر در هر انتها، حداکثر ۱۰ درصد
عمومی، شیبراه مسقف با طول کمتر از ۲۰ متر، بند ۶	۱۷ درصد	یک متر در هر انتها، حداکثر ۱۰ درصد

بند ۶ برای مورد عمومی مسقف با طول بیشتر از ۲۰ متر، ۱۶ درصد را بیان می‌کند. درباره مرز دقیق ۲۰ متر در همین جمله، به‌جای درون‌یابی از مرجع کنترل پروژه استعلام بگیرید. بندهای جدول به رمپ پیاده یا شیبراه دسترس‌پذیر تعمیم داده نمی‌شوند. ملاک پروژه، نسخه مندرج در مدارک و ضوابط مرجع محلی آن است.

متن اصلی مبحث چهارم، صفحه چاپی ۷۰، بندهای ۴-۵-۱۰-۲-۶ تا ۸

کتاب الزامات عمومی ساختمان ACE، مبحث چهارم ویژه نظارت و اجرا

در مثال چه داده‌هایی را از نقشه برداشت می‌کنیم؟

تراز کف تمام‌شده شروع را صفر، تراز پایان را منفی ۲٫۴۰ متر و طول افقی مستقیم در دسترس را ۱۵ متر می‌گیریم. در یک متر آغاز و یک متر پایان، افت را ۰٫۱۰ متر انتخاب می‌کنیم. انتخاب شیب انتهایی برابر حد، برای نمایش روشی است که بیشترین افت مجاز دو انتها را مصرف می‌کند. طراح می‌تواند شیب ملایم‌تر انتخاب کند، اما باید طول یا شیب لازم قطعه میانی را دوباره حساب کند.

جدول ۲. ورودی‌های محاسبه مثال

ورودی	مقدار	دلیل
تراز آغاز و پایان	صفر و منفی ۲٫۴۰ متر	تعریف افت کف تمام‌شده
طول افقی در امتداد برش	۱۵ متر	طول قابل تقسیم به سه قطعه
قطعه‌های انتهایی	دو قطعه یک متری	کنترل مستقل شیب ابتدا و انتها
افت هر قطعه انتهایی	۰٫۱۰ متر	فرض شیب ۱۰ درصد در مثال

از معبر تا شروع شیبراه ممکن است یک قطعه هموار یا سطح انتقالی دیگر در نقشه تعریف شده باشد. این قطعه را بی‌دلیل جزء ۱۵ متر نگیرید. شماره برش، جهت حرکت، کف‌سازی و هر محدودیت دخیل را کنار داده‌ها ثبت کنید.

چطور شیب میانی و تراز شکست‌ها را حساب کنیم؟

گام اول. دو قطعه یک متری را از ۱۵ متر کم کنید. برای بخش میانی ۱۳ متر افقی باقی می‌ماند. گام دوم. از افت کل ۲٫۴۰ متر، دو افت ۰٫۱۰ متری را کم کنید. افت میانی ۲٫۲۰ متر است. گام سوم. ۲٫۲۰ را بر ۱۳ تقسیم و در ۱۰۰ ضرب کنید. شیب میانی ۱۶٫۹۲ درصد است. چون در این مثال کمتر از ۱۷ درصد است و دو انتها در حد ۱۰ درصدند، کنترل شیب طولی برقرار است.

جدول ۳. ایستگاه‌های پیشنهادی کف تمام‌شده

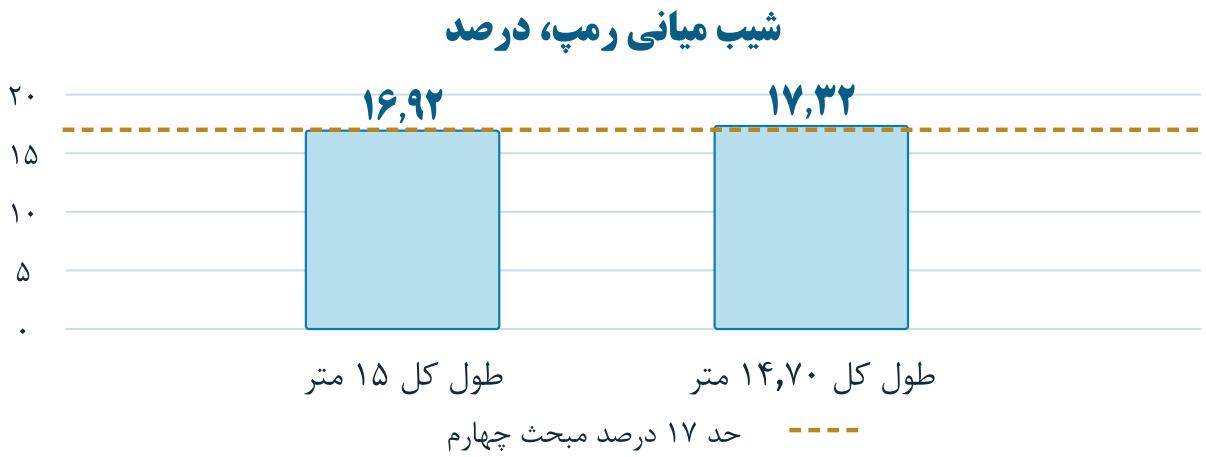
ایستگاه افقی از ابتدا	تراز، متر	توضیح
۰	۰٫۰۰	آغاز رمپ
۱	منفی ۰٫۱۰	نخستین شکست شیب
۱۴	منفی ۲٫۳۰	دومین شکست شیب
۱۵	منفی ۲٫۴۰	پایان رمپ

کنترل مستقل. اختلاف تراز سطرهای متوالی برابر ۰٫۱۰، ۲٫۲۰ و ۰٫۱۰ متر است. جمع این سه مقدار ۲٫۴۰ متر می‌شود. کنترل معکوس از بیشترین افتِ هندسیِ ۱۵ متر، ۰٫۲۰ + ۱۳ × ۰٫۱۷، مقدار ۲٫۴۱ متر را می‌دهد. فاصله افت نمونه تا این حد فقط یک سانتی‌متر است.

اگر طول کم شود یا تراز اجرا تغییر کند چه می‌شود؟

اگر ۳۰ سانتی‌متر از طول رزرو کم شود، طول کل ۱۴٫۷۰ و طول میانی ۱۲٫۷۰ متر می‌شود. همان افت میانی ۲٫۲۰ متر در این طول، شیب ۱۷٫۳۲ درصد می‌خواهد. شیب میانگین کل، حدود ۱۶٫۳۳ درصد است و به‌تنهایی این مسئله را آشکار نمی‌کند. این نمونه کوتاه‌تر از کنترل بخش میانی عبور نمی‌کند.

برای افت هدف ۲٫۴۰ متر با دو قطعه انتهایی در شیب ۱۰ درصد، کمترین طول هندسی با شیب میانی ۱۷ درصد برابر ۲ + ۲٫۲۰ ÷ ۰٫۱۷، یعنی حدود ۱۴٫۹۴۱۲ متر است. اگر طول روی نقشه فقط تا سانتی‌متر درج شود، گرد کردن رو به بالا به ۱۴٫۹۵ برای این مثال مرز عددی را رعایت می‌کند. حاشیه اجرای موردنیاز باید جدا از مرز هندسی تعیین شود.



شکل ۲. مقایسه شیب بخش میانی در دو طول افقی. خط طلایی سقف ۱۷ درصدِ شاخه فرض‌شده را نشان می‌دهد.

نقشه قابل اجرا چه چیز بیشتری از شیب نیاز دارد؟

تراز کف تمام‌شده را با ضخامت کف‌سازی و موقعیت کف‌شور یا آبرو تطبیق دهید. ارتفاع آزاد را در طول شیب و در مجاورت زیر تیر و تجهیزات با برش کنترل کنید. تغییر شیب در دو شکست، وضعیت تماس کف و سپر خودرو را تغییر می‌دهد. مشخص بودن سه شیب عددی برای تضمین عبور هر خودرویی کافی نیست. هماهنگی معماری، سازه و تأسیسات در محل شکست‌ها ضروری است.

کادر پیشرفته

در رمپ منحنی یا دارای شیب عرضی، طول مسیر چرخ داخلی و بیرونی ممکن است متفاوت شود. برای مدل سه‌بعدی، مسیر کنترلی، روش تعیین طول و ترازِ نقاط و ضابطه مرجع پروژه را تثبیت کنید. مثال مستقیم این درس برای تأیید رمپ مارپیچ کافی نیست.

دوره نقشه‌خوانی و اجرای اسکلت بتنی ACE برای تمرین ارجاع تراز معماری به نقشه اجرایی

نکته نقشه‌خوانی

اگر در پلان طول و در برش تراز متفاوت است، قبل از رفع مغایرت عددِ درج‌شده روی شیب را مبنای اجرا قرار ندهید. جدول تراز را با شماره ویرایش واحد همراه نقشه تحویل کنید.

چک‌لیست و تمرین با پاسخ تشریحی

جدول ۴. کنترل نقشه پیش از ارائه

کنترل	شاهد
نوع رمپ و توقفگاه	شاخه بند، نوع سقف و کاربری ثبت شد
تراز و طول	کف تمام‌شده و طول افقی هر قطعه ثبت شد
شیب موضعی	ابتدا، میانه و انتها جدا محاسبه شدند
کنترل معکوس	جمع افت‌ها با اختلاف تراز نهایی برابر است
هماهنگی	ارتفاع آزاد، آبرو و امکان حرکت در برش بررسی شدند

اگر با طول ۱۵ متر شیب دو انتها را به ۸ درصد کم کنیم؟ افت دو انتها ۰٫۱۶ متر می‌شود. بخش میانی باید ۲٫۲۴ متر افت در ۱۳ متر تأمین کند، یعنی حدود ۱۷٫۲۳ درصد. با همان سقف ۱۷ درصد، طول یا تراز باید بازنگری شود.

اگر طول ۱۶ متر و افت ۲٫۵۵ متر باشد؟ با افت دو انتها ۰٫۲۰ متر، افت میانی ۲٫۳۵ در ۱۴ متر است. شیب حدود ۱۶٫۷۹ درصد می‌شود. کنترل عددی این شاخه برقرار است و کنترل‌های دیگر باقی می‌مانند.