

## دلایل بروز ترک در فونداسیون

شالوده خانه مانند پاهای بدن انسان است. وقتی پاها در شرایط خوبی قرار نداشته باشند، بدن انسان عملکرد مفیدی نخواهد داشت. به طور مشابهی، وقتی شالوده خانه در شرایط خوبی قرار نداشته باشد، خانه عملکرد مفیدی نخواهد داشت. عملکرد هر خانه در آینده عمدتاً به شالوده قوی آن‌ها بستگی دارد. حرکت شالوده، پایداری خانه را برهم می‌زند و در نتیجه ترک‌های شالوده گسترش می‌یابند. در نهایت عملکرد خانه با کاهش روبرو می‌شود.



ترک‌های عمودی و ترک‌های افقی موجود در دیواره شالوده یا دیوارهای زیرزمین انواعی از ترک‌های شالوده هستند. ترک‌های راه‌پله و ترک‌های قطری هم از نوع ترک‌های شالوده‌ای هستند که روی دیوارهای بیرونی بالاتر از سطح زمین ظاهر می‌شوند.



ترک‌های افقی در دیوارهای زیرزمین شدیدترین نوع ترک‌ها هستند. این ترک‌ها معمولاً در جاهایی که خانه‌ها دارای زیرزمین هستند، مشاهده می‌شوند.

این مقاله به شما کمک می‌کند که شرایط شالوده را به لحاظ خوب بودن یا بد بودن، تشخیص دهید.

اگر دلایل بروز ترک در شالوده در همان مرحله اول شناسایی نشوند، در آینده هزینه و دردهای زیادی برای شما به همراه خواهند داشت.

### دلایل ترک‌های شالوده:

ترک‌ها به خاطر ضعف شالوده بنا ایجاد می‌شوند. شالوده بنا تحت تأثیر عوامل بسیاری قرار دارد که ممکن است منجر به بروز ترک در شالوده شوند. در ادامه دلایل ضعف شالوده که سبب بروز ترک می‌شوند، مورد بحث قرار می‌گیرند.

### الف. فصل‌های خشک چگونه باعث ترک خوردگی شالوده می‌شوند؟



در دوره خشکی (فصل تابستان)، رطوبت زمین تبخیر و خاک منقبض و از شالوده دور خواهد شد. در نتیجه فاصله‌ای زیر یا در نزدیکی شالوده ایجاد می‌شود؛ بنابراین اگر شالوده به‌خوبی پشتیبانی نشود، ترک‌ها ظاهر می‌شوند. دلیل نبود یا ضعیف شدن تکیه‌گاه است. لذا شالوده باید بر روی سطحی قرار بگیرد که حرکات ناشی از رطوبت یا ترک خوردگی متوقف شود.

ب. خاک رس، خاک منبسط شونده و یا رس سیاه سست چگونه باعث ترک خوردگی شالوده می شوند؟



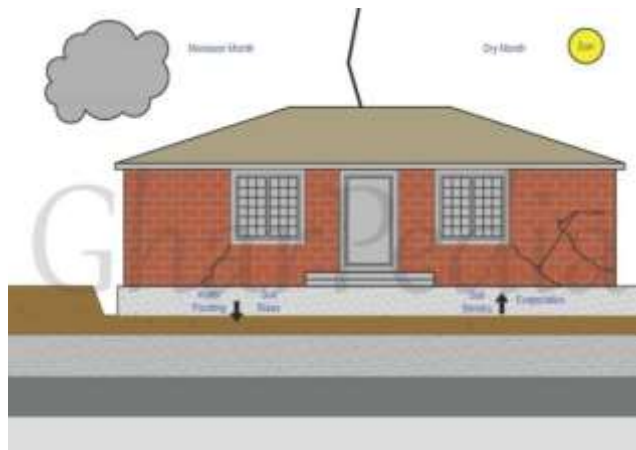
توپوگرافی و شرایط خاک (انواع خاک) تا جایی که به رفتار شالوده مربوط است، تأثیرات زیادی بر آن خواهد داشت. قرار گرفتن شالوده بر روی خاک رس، پایداری و دوام خانه را کاهش می دهد. خاک رس، ذات منبسط شونده ای دارد. وقتی این خاک در مجاورت آب زیادی قرار گیرد، منبسط و موقع خشک شدن به شدت منقبض می شود. منبسط شدن خاک رس باعث بالا آمدگی زمین می شود؛ بنابراین خاک، شالوده را به سمت بالا هل می دهد و در نهایت سبب ترک خوردگی دیوارها، کفها و غیره می شود.

علاوه بر این، وقتی خاک خشک می شود، جمع می شود و فضایی ایجاد می کند که موجب حرکت شالوده می شود. چنین خاکی هنگام منبسط و منقبض شدن فشار زیادی اعمال می کند و بدین طریق باعث ناپایداری خاک نگه دارنده (پشتیبان) می شود. این حرکت باعث ناکارآمدی شالوده و در نتیجه ظاهر شدن ترکها می شود.

#### شالوده را روی چه بستری باید اجرا کرد؟

توصیه می شود که شالوده بر اساس گزارش ژئوتکنیکی روی سطحی بنا شود که ترک خوردگی در آن متوقف گردد؛ بنابراین شالوده باید جایی قرار گیرد که یا خاک کاملاً در آب غوطه ور و یا کاملاً خشک باشد. نباید فونداسیون را بر بستری بنا کرد که به خاطر تغییرات فصلی در طول سال دستخوش خیس و خشک شدن متوالی می شود.

پ. تحکیم خاک چگونه باعث ترک خوردگی شالوده می شود؟





گاهی اوقات خاک رس با خشک شدن، تحکیم می‌یابد. در فرآیند تحکیم، خاک به دلیل جابجایی آب تحت بارهای استاتیکی بلندمدت، با کاهش حجم روبرو می‌شود. علاوه بر این، وقتی بار روی خاک قرار می‌گیرد، حجم ظاهری خاک کم می‌شود. لذا ترک‌ها به خاطر نشست شالوده، در دیوارها ظاهر می‌شوند.

#### ت. طراحی و ساخت ضعیف چگونه باعث ترک‌های شالوده می‌شود؟

ضروری است که برای افزایش پایداری شالوده، خاک آزمایش و سپس شالوده مناسبی طراحی شود. همچنین لازم است خاک‌های زیر شالوده تا سطح لازم فشرده شوند، در غیر این صورت نشست خاک اتفاق خواهد افتاد. اگر این عوامل در زمان طراحی و اجرا در نظر گرفته نشوند، ترک خوردگی آغاز می‌شود.

خاک را به اندازه کافی متراکم کنید. این کار با مشخص کردن میزان چگالی خاک و مقایسه آن با چگالی ماکزیمم (MDD) که توسط آزمایشگاه مشخص می‌شود، صورت می‌گیرد.

#### ث. چگونه زهکشی آب سطحی باعث ترک‌های شالوده می‌شود؟



لازم است از شالوده در مقابل آب‌های سطحی همچون آب باران، آب برف ذوب شده یا آب سیل محافظت کنید. گاهی به دلیل پایین تر بودن تراز آب سطحی نسبت به پایه ستون، آب پیرامون خانه به صورت راکد باقی می‌ماند. علاوه بر آن، گاهی شیب خاک در محوطه‌سازی و نماسازی به درستی طراحی نشده که نهایتاً موجب نشست شالوده و ترک خوردگی در دیوارها می‌شود.

تجمع آب موجب انبساط و انقباض خاک و یا خشک و خیس شدن آن و نهایتاً ترک خوردگی می‌شود.

گاهی نشت از سیستم لوله‌کشی، دانه‌بندی ضعیف یا زهکشی ناکافی منجر به نشست می‌شوند. وقتی خاک خیس است، منبسط می‌شود و به خاطر فشار هیدرواستاتیک، شالوده را به سمت بالا هل می‌دهد. در نهایت وقتی فشار خیلی زیاد شود، متوجه نشت، ترک خوردگی و خمیدگی شالوده می‌شود.

## ج. توسعه خانه چگونه باعث ترک خوردگی شالوده می‌شود؟

وقتی توسعه عمودی خانه را بدون بررسی ظرفیت شالوده آن انجام دهید، به دلیل بار توسعه موجب نشست شالوده به دلیل افزایش بار دچار نشست می‌شود که خود نیز ترک خوردگی را به همراه خواهد داشت.

به طور مشابه، موقع توسعه بنا به شکل افقی، اگر اتصالات به درستی اجرا نشده باشند، نشست و تحکیم متفاوتی بین دو ساختمان جدید و قدیم به وجود خواهد آمد که موجب ترک خوردگی می‌شود. توجه کنید که ساختمان قدیم قبلاً تحکیم یافته، در حالی که ساختمان جدید دچار این تغییر نشده، بنابراین زمان طراحی شالوده برای توسعه افقی، مراقب باشید. سرعت متفاوت نشست باعث ایجاد ترک‌هایی در تمام دیوارها، طبقات و غیره خواهد شد.

## چ. درختان اطراف خانه چگونه موجب ترک خوردگی شالوده می‌شوند؟



رشد درختان در مجاورت ساختمان موجب خرابی شالوده و ترک خوردگی آن می‌شود. وقتی خاک شالوده از خاک رس منقبض شونده باشد، با رشد ریشه درختان و کم شدن آب موجود در خاک، شاهد ترک‌های قطری خواهیم بود. کم شدن خاکی که ریشه درختان در آن قرار دارد، انقباض آن را به همراه خواهد داشت.

## ح. بلایای طبیعی چگونه باعث ترک خوردگی شالوده می‌شوند؟

گاهی بلایای طبیعی مانند زلزله، تندباد و طوفان منجر به بروز مشکلاتی در شالوده می‌شوند. نیروی زلزله، نیروی باد و فشار آب موجب حرکت‌هایی در شالوده می‌شوند. در نتیجه این امر ترک خوردگی در آغاز می‌شود. هنگام وقوع زمین‌لرزه، شالوده معمولاً به دلیل پدیده‌ای به نام روانگرایی ضعیف می‌شود. در شالوده‌ای که در مجاورت نهرها، رودخانه، خاک‌های اصلاح شده، قرار دارد، احتمال فروریختگی به دلیل لغزش وجود خواهد داشت. برخی اوقات به دلیل فشار جانبی، ممکن است فونداسیون تخریب شود.

مترجم: انسیه صالحی

منبع:

<https://gharpedia.com/causes-of-foundation-cracks/>