

## یک تجربه، یک شهر

### پاسخ‌هایی به چند پرسش مهم

همان‌جا می‌ماند، اگر سربناهی نیافتید کنار دیوار اتاقی‌یامبل و کاناپه‌ای پناه‌بگیرید.

#### دراهر و نایستید

اگر نیاز به فرار، ضروری است، ملاحظه کنید: یکی از خطرناک‌ترین مکان‌ها هنگام زمین‌لرزه، اطراف دیوارهای بیرونی هر ساختمانی است که به دلیل بریزش شیشه‌و تکه‌های نمای خارجی می‌تواند بسیار آسیب‌زننده باشد. هیچ نوع ساختمانی به اندازه آسیب‌زننده ساخته‌شده از آجر و سنگ نامستحکم، صدا تولید نمی‌کند، حتی اگر ساختمان فروبریزد، در صورت پناه گرفتن در داخل آن می‌توانید جان‌بهدربرید. گروه‌های جست‌وجو و نجات در نمونه‌های فروریزی مجرب‌باندومی‌توانند قسمت‌های خالی وبازماندگان را امکان‌یابی‌کنند.

یک ساختمان با قدمت یک قرن از چندین زمین‌لرزه سالم‌بهدرآمده است. پس چرا نگران باشیم؟

هیچ‌یک از زمین‌لرزه‌های واشینگتن طی یک قرن گذشته شباهتی به فحیح‌ترین مورد زمین‌لرزه‌ای ندارد. در یک لرزمین‌لرزه ساحلی، لرزش می‌تواند تا ۵ دقیقه به طول بینجامد. این را با زمین‌لرزه ۴۰ ثانیه‌ای نیسکوالی در سال ۲۰۰۱ مقایسه‌کنید.

زمین‌لرزه‌ای در یک گسل کم‌عمق مانند گسل سیاتل (Seattle)، گسل تاکوما (Tacoma) یا گسل جزیره جنوبی ویدسی (Southern Whidbey Island) - قوی‌تر از هر زمین‌لرزه‌ی اخیر در ناحیه بوگت‌سوند (Puget Sound) باشد، ساختمان‌ها با بیشتر شدن قدمت‌شان، خراب‌تر و وخیم‌تر می‌شوند و این امر بر احتمال آسیب‌دیدگی در زمین‌لرزه‌های آینده می‌افزاید.

«مانیش کانا» استاد طراحی و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه واشینگتن می‌گوید: «کسانی که می‌گویند این ساختمان صدمتال قدمت دارد و اتفاقی برایش رخ نداده است، از خطر زمین‌لرزه‌های قوی‌تر بی‌خبر هستند. آنها گاهی چنین خطرهایی را می‌فهمند اما به نوعی آن را انکاری‌کنند.»

آیا تمامی ساختمان‌های آجری نوسازی نشده هنگام زمین‌لرزه با مشکل مواجه خواهند بود؟

نه ضرورتاً. بعضی ساختمان‌های نامستحکم بهتر از دیگر ساختمان‌ها ساخته شده‌اند. لرزه می‌تواند بسته به شرایط خاک، انواع گوناگونی داشته باشد. یخرفت‌های منجمد(خاک‌های یخ‌زده آبرفتی) و فشرده‌ای در تپه‌های سیاتل فراوان است، به اندازه خاک‌های سست‌تر مانند خاک کناره دره رودخانه‌ها و زمین‌های همجوار به‌لرزه‌می‌افتد.

خاک‌های سست می‌توانند هنگام زمین‌لرزه گداخته‌شده‌ببب ساختمان‌رازیروبو کنند.

احتمال وقوع یک زمین‌لرزه عظیم در عمر من چقدر است؟

مطالعات زمین‌شناختی آمریکا احتمال ۱-۱۴- درصد وقوع ابرزمین‌لرزه گسل کاسکادیا به بزرگی ۹ ریشتر را تخمین می‌زند. دیگر دانشمندان این احتمال را برای ابرزمین‌لرزه کاسکادیایی بزرگتر از ۸ را بیش از «یک در سه» می‌دانند.

متأسفانه، بزرگ‌ترین زمین‌لرزه لوما‌بادترین زمین‌لرزه برای تک‌تک شهرها نیست، سیاتل، تاکوما، اورتا، المپیا و بلینگ‌هام، همه در مجاورت گسل‌هایی هستند که می‌توانند حتی نیرومندانه‌تر از زمین‌لرزه ساحلی، زمین را به لرزه درآورند.

گسل سیاتل آخرین بار در حدود ۱۱۰ سال پیش جابه‌جا شده است. موسسه مطالعات زمین‌شناختی آمریکا اعلام کرده که احتمال یک زمین‌لرزه قوی دیگر در بزرگ‌ترین شهر شمال غرب در ۵۰۰ سال آینده، صدراست. احتمال کلی این‌که یکی از چندین گسل کم‌عمق منطقه «بوگت‌سوند» در همین دوره زمانی ترک بردارد، سه‌برابر بیشتر است.

اما همه رقم‌ها تنها بهترین فهم و تصور دانشمندان را نشان می‌دهد. زمین پر است از شگفتی‌ها. زمین‌لرزه‌ای که در سال ۲۰۱۱ شهر «کریست‌چرچ» (Christchurch) نیوزیلند را ویران کرد، روی گسل ناشناخته‌ای رخ داد. به همین دلیل است که نباید به خیال پایین‌بودن احتمال وقوع زمین‌لرزه‌های بزرگ، آسوده‌بمانیم.

چراکه ممکن است گسلی با گسل‌هایی وجود داشته‌باشند که هنوز برای ما ناشناخته‌اند و زمانی آنها را خواهیم شناخت که باعث مرگ بسیاری از افرادشده‌اند.



**شهروند!** شهر سیاتل در ایالت واشینگتن آمریکا، یکی از شهرهایی که روی گسل قرار گرفته است. مقامات این شهر، برای افزایش آگاهی و اطلاعات عمومی در این مورد، شروع به پخش بروشورهای کرده‌اند. این بروشورها، حاوی اطلاعات و سوال و جواب‌هایی درمورد این شهر و شرایط زمین‌لرزه هستند. سوال و جواب‌ها، بیشتر حول محور نوسازی و امنیت ساختمان‌های قدیمی یا جدید تهیه‌شده‌است. در این میان حتی مقامات این شهر، با کمک سازمان زمین‌شناسی و گسل‌شناسی، نقشه‌ای را تهیه کرده‌و در اختیار مردم این شهر قرار داده‌اند. در این نقشه، ساختمان‌های نامستحکم، نوسازی شده، کهنه و قدیمی و بافت‌های شهری به‌نسبت قدرت مقاومت و استحکام‌شان مقابل زمین‌لرزه، تقسیم‌بندی و مشخص شده‌اند. به این ترتیب، از مردم می‌خواهند با کمک این نقشه و استفاده از علایم و اطلاعاتی که در بروشورها بیان شده، از قدرت و استحکام ساختمان‌شان پانز این‌ها به نوسازی اطلاع پیدا کنند. در این میان روزنامه سیاتل تایمز در نخستین بخش از مجموعه‌ای پوستره، غفلت مسئولان را از آسیب‌پذیرترین نوع ساختمان‌هایی یعنی سازه‌های آجری قدیمی که بناهای نامستحکم خوانده‌می‌شوند، مورد بررسی قرار داده و پاسخ‌هایی را به چند پرسش متداول درباره ساختمان‌های شهر بیان کرده است که در ادامه می‌خوانید.

### ۷ دانستی در مورد ساختمان‌هایی که می‌توانند هنگام وقوع زمین‌لرزه کشته باشند

شمال غرب را زمین‌لرزه‌ای که به‌مراتب ویرانگرتر از هر زمین‌لرزه‌ای است وایدت واشینگتن در دوران مدرن تجربه کرده، تهدید می‌کند، تهدیدی که قانون‌گذاران شدیداً به آن بی‌توجه‌اند. در نخستین بخش از مجموعه پوستره خود، سیاتل تایمز غفلت مسئولان را از آسیب‌پذیرترین نوع ساختمان‌هایی یعنی سازه‌های آجری قدیمی که بناهای نامستحکم خوانده می‌شوند، مورد بررسی قرار داد.

**چگونه بدانم که ساختمان من بنایی نامستحکم‌است؟**

این کار همیشه با مشاهده صرف ممکن نیست. گاه دیوارهای آجری، چگک‌اری شده‌اند و گاه آنچه ظاهراً از آجر محکم است، در واقع نمای پوشالی است. خوشبختانه این را می‌توانیم بدانیم که ساختمان‌های ساخته‌شده در دهه ۱۹۴۰ و پیشتر از آن، نامستحکم‌اند. نشانه‌گویی دیگر این است که آجرهایی که تقریباً در هر ردیف، کوتاه‌تر از بقیه‌اند، عمر خود را کرده‌اند.

برخی از شهرهای ایالت کالیفرنیا نیز مانند علایم هشدار در مورد ساختمان‌های نامستحکم و نوسازی‌نشده هستند اما در شمال غرب به چنین هشدارهایی نیاز نیست.

**چگونه می‌توانم از نوسازی شدن یک ساختمان آجری قدیمی مطلع شوم؟**

فهرست سیاتل از ساختمان‌های نوسازی‌نشده شمال اطلاعاتی درباره نوسازی‌های گذشته است و سازه‌هایی را که نشانی از بهسازی ندارند، مشخص کرده‌است.

نوسازی‌های کلان‌تر، معمولاً به آسانی قابل تشخیص‌اند. می‌توان تیرهای افقی محکمی در داخل و خارج ساختمان و صفحات استیل و پایه‌های نگهدارنده ستون‌ها و دیوارهای قدیمی را دید.

مراقب‌های آذین گلسرخی در نمای بیرونی ساختمان، نشانگر حداقلی از نوعی نوسازی پایه هستند که در آنها دیوارها کف‌به‌وسپه‌میله‌هایی فلزی به‌هم متصل شده‌اند.

**آیا نوسازی، ساختمان‌های آجری قدیمی را ضد زمین‌لرزه می‌کند؟**

نه. حتی ضوابط ساخت‌وساز مدرن هم قصد پیشگیری از همه صدمات زمین‌لرزه‌ای را ندارند. هدف آنها این است که از کشته‌شدن افراد توسط ساختمان هنگام زمین‌لرزه‌ها طمینان حاصل کنند. ساختمان‌های به‌درستی نوسازی‌شده نباید در زمین‌لرزه فروبریزند اما متحمل صدمات جدی می‌شوند.

نوسازی‌های ضعیف‌تر، محافظت کمتری در پی دارند و در مواردی نیز برای جلوگیری از مرگ، ناکافی هستند.

**در یک ساختمان نامستحکم هنگام زمین‌لرزه چه باید کرد؟**

نخستین چاره‌ای که به نظر‌تان می‌رسد شاید فرار به سمت خروجی باشد. اما این اصلاً فکر خوبی نیست. روی زانوهایتان قرار بگیرید، سر و گردن را پوشانده و در صورت امکان به زیر میز بخیزید و

### مروری بر اقدامات کانادا برای مقابله با زمین‌لرزه و سونامی

# انکار خطر



خطرات مربوط به زمین‌لرزه طراحی کرده‌اند. هر یک از استان‌ها برنامه واکنش اضطراری دارد. شهر ونکوور همانند دیگر شهرهای کانادا، برنامه آمادگی در برابر زمین‌لرزه‌ها را به‌روزرسانی کرده‌است.

گوردون ردموند، متخصص برنامه‌ریزی اضطراری معتقد است که اگر چه همه این اقدامات ستودنی هستند، اما با رویکرد فراتر تر به کاهش واکنش نسبت به خطرات، از هر دو لحاظ امنیت عمومی و هزینه اقتصادی، می‌توان عملکرد بهتری داشت.

وی می‌افزاید: «بسیار خوب است که دولت‌ها این خطرات را جدی می‌گیرند و برای مقابله با آنها به بررسی برنامه‌ها و استراتژی‌های پردازند. اما به‌نیت این بود که گروهی از خطرات را در نظر می‌گرفتند و آنها را در ارزیابی واحدی ادغام می‌کردند». قیمت فاجعه طبیعی شامل آتش‌سوزی‌ها، سیل‌ها، زمین‌لغزه‌ها (لرزش زمین) و طوفان‌ها در بریتیش کلمبیا در حال افزایش است و طبق محاسبه ردموند به‌طور میانگین از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲، ۱۸۴ هزار دلار در روز هزینه در بر داشته‌است:

«اگر تحلیلی سازمان‌مند از همه خطراتمان به‌عمل بیاییم، می‌توانیم تعیین کنیم که این خطرات چقدر به ما نزدیک‌اند، چه زمانی به ما می‌رسند و چقدر به طول می‌انجامند. همچنین می‌توانیم مشخص کنیم که کدامیک از محیط‌های ساخته‌شده، مسیر خطر هستند.»

همان‌گونه که ردموند اشاره کرده‌است، یک زمین‌لرزه بزرگ در ونکوور می‌تواند سیلی از مشکلات را به همراه بیاورد. فرو ریختن ساختمان‌ها و دیگر سازه‌ها، تخریب لوله‌های نفت و گاز یا آب و فاضلاب، لوله‌های انتقال انرژی، جاده‌ها و پل‌ها، انتشار مواد سمی خطرناک و در نهایت سونامی که خطری عظیم و بسیار جدی است.

پیامد زمین‌لرزه و سونامی توکوکی ژاپن (Tohoku) در سال ۲۰۱۱ شاهدی بر مدعای ردموند است. زمین‌لرزه اولیه به ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها شامل نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما خسارت زد و خاک‌های نرم نزدیک ساحل را گدازاد. اگر چه دیوار ساحلی که با ارتفاع ۱۰ متری تقریباً ۴۰ درصد از خط ساحلی ژاپن را دربر گرفته است، سازه‌ها ممانعت کمی در برابر موج نشان دادند، تا حدودی به این علت که زمین‌لرزه موجب نشست زمین شده بود. به‌رغم سامانه پیچیده هشدار سونامی، ضوابط سختگیرانه ساخت و ساز و استانداردهای جهانی آمادگی و واکنش در برابر زمین‌لرزه، بیش از ۱۹ هزار نفر جان باختند و بیش از ۳۰۰ هزار نفر از خانه‌هایشان آواره شدند.

کاسیدی اشاره کرد: «در ژاپن ساختمان‌ها هنگام زمین‌لرزه حبل عمل کردند. این سونامی بود که بیشتر ویرانی‌ها را سبب شد و این سونامی بزرگ‌تر از آن چیزی بود که آنها انتظارش را در آن قسمت از ژاپن می‌کشیدند.» او ادامه می‌دهد: «وقتی زمین‌لرزه فرورانشی در ساحل ونکوور رخ می‌دهد، می‌دانیم که جزیره ونکوور شاید به اندازه نیم متر یا شاید یک یا دو متر در آب فرو خواهد رفت، احتمالی که دولت‌ها و دست‌اندرکاران باید در محاسبات‌شان بیاورند.»

ردموند، طرح‌ریزی برای تهدیدها، سازگار کردن الگوهای استفاده از زمین و استفاده از مزیت‌های امکانات طبیعی جغرافیایی را برای دفع فاجعه احتمالی توصیه می‌کند. او می‌گوید که دیگر مانع بزرگ، سرو کله زدن با لایه‌های مختلف دولت است. مسئولان و کادر منتخب، حوزه‌های تصدی مختلفی را برعهده دارند و متقاعد کردن نمایندگان پارلمان جهت برنامه‌ریزی برای بیش از ۴ سال، گاه بسیار چالش‌برانگیز است.

بنظر ردموند، اگر چه سونامی و خسارت به ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها مهم است اما یک زمین‌لرزه بزرگ باشد، اما اکثریت صدمات مربوط به زمین‌لرزه به علل کمتر احساسی مربوط‌اند: ریختن آمواد در خانه، حمل کار و مدرسه.

ردموند برای افراد و خانواده‌ها، چند توصیه ساده می‌کند: «از فرار دادن اشیای سنگین در قفسه‌ها خودداری کنید و آذوقه چند هفته‌ای به اضافه لوازم ضروری شامل چراغ قوه و باتری جایگزین در دسترس داشته باشید. انگار که فرار است به سفری طولانی بروید»



زمین‌لرزه که به شکل موج سونامی خود را نمایان می‌سازد، نتواند مقاومت کنند. در نتیجه فروریزند. اگر چه در این نظام‌نامه، موارد اینچنینی نیز مدنظر قرار گرفت و برای ساخت ساختمان‌های جدید، فصلی از ساحل در نظر گرفته شد، اما بعضی زلزله‌شناسان و زمین‌شناسان، معتقدند که بسیاری دیگر از این ساختمان‌ها، اعم از مسکونی و تجاری، همچنان در معرض خطر سونامی قرار دارند.

حتی ممکن است یک منطقه، آنچنان از ساحل فاصله داشته باشد که وقتی امواج سونامی به آن‌جا می‌رسند، قدرت تخریب‌کنندگی خود را از دست داده باشند. اما به واسطه این‌که این مناطق، پایین‌تر از سطح دریا قرار دارند، یا در فضای بسته و محصور هستند، شاهد آیرفتگی باشند که به‌نوبه خود، می‌تواند موجب شل شدن پایه‌های ساختمان‌ها و در نهایت بریزش آنها شود، خصوصاً اگر این ساختمان‌ها، قدیمی باشند. به همین منظور، از زمین‌شناسان و متخصصان خاک استفاده شد تا با انجام آزمایش‌های خاک‌شناسی، نفوذپذیری خاک‌هایی که قرار است ساختمان‌هایی روی آنها بنا شود، مشخص شود تا در صورت رسیدن آب به آن مناطق، در زمین فروکش کند.

با همه این تفاسیر، همچنان گروه‌هایی هستند که در مورد نظام‌نامه‌های جدید، ساختمان‌های قدیمی، نزدیکی به ساحل، جنس خاک‌هایی که برای

ساخت‌وساز در نظر گرفته شده‌اند و مواردی از این دست، نقدهای جدی وارد می‌کنند.

**ساختمان‌های قدیمی و نواحی ساحلی آسیب‌پذیرترین مناطق در مقابل زمین‌لرزه**

طبق نظر جان کاسیدی، زلزله‌شناس سازمان منابع طبیعی کانادا، سازه‌های قدیمی و نواحی ساحلی کم‌ارتفاع، در صورت وقوع یک زمین‌لرزه قوی در جنوب غربی بریتیش کلمبیا، در معرض خطر بیشتری قرار خواهند داشت.

کاسیدی اظهار کرد: «بزرگ‌ترین صدمات را در کناره ساحل غربی ونکوور خواهند دید و هم شاهد قوی‌ترین لرزه و هم بلندترین امواج سونامی خواهند بود. در ونکوور یا ونکوور، بیشترین خسارت به ساختمان‌های قدیمی مانند ساختمان‌های آجری‌ای که نوسازی نشده‌اند، وارد خواهد شد.»

ساخت‌وسازهای تازه ساخت و ضد زلزله کمتر دست‌نقدهای جدی وارد می‌کنند. برای ایالت‌های ساحلی که روی گسل «حلقه آتش» اقیانوس آرام قرار داشتند بیش از سایر مناطق، اهمیت داشت، به همین منظور، سال ۲۰۰۶، در ایالت بریتیش کلمبیا، نظام‌نامه‌ای تنظیم شد که شعار اصلی آن، «کمترین میزان آسیب‌دیدگی در زمین‌لرزه» بود. آنها شروع به ساخت مدارس، بیمارستان‌ها و مراکز مهم در این ایالت کردند تا کم‌کم ساختمان‌ها و بناهای قبلی که با نظام‌نامه‌های پیشین ساخته شده بودند، را خالی از سکنه کنند. جذا از نوع و جنس مصالح ساختمانی، این نظام‌نامه جدید، ساخت‌وساز روی بعضی زمین‌ها را نیز ممنوع کرده بود. به این معنا که قوانین ساخت بناها، روی خاک‌هایی که تا پیش از این، استانداردها در نظر گرفته می‌شد، ممنوع اعلام شد و به این ترتیب، قوانین سختگیرانه‌تری برای اطمینان بیشتر، در پیش گرفته شد.

همچنین، یکی دیگر از مسائل بحث‌برانگیز، موضوع سونامی بعد از زمین‌لرزه بود. یعنی ممکن است که ساختمان‌هایی بتوانند در برابر زمین‌لرزه و لرزش‌های شدید، تاب بیاورند، اما در مقابل امواج ناشی از این

### مجتبی پارسا | هرساله، زلزله‌شناسان، با کمک

سازمان زمین‌شناسی کانادا، بیش از ۲۵۰۰ زمین‌لرزه را در غرب کانادا، ثبت و ضبط می‌کنند. ساحل اقیانوس آرام در کانادا، خطرناک‌ترین منطقه مستعد زلزله این کشور است. در مناطق غربی جزیره ونکوور بیش از ۱۰۰ زمین‌لرزه با قدرت ۵ ریشتر و بیشتر، در طول ۷۰ سال گذشته، رخ داده است. بخشی از گسل بزرگ حلقه آتش (Pacific Ring of Fire) در این مناطق وجود دارد که در کنار گسل‌های فعال با پوسته‌های شکسته‌شده زمین، خطر زمین‌لرزه را در این مناطق افزایش داده است. سطح زمین، همواره در حال تغییر و دگرگونی است؛ چرا که از صفحه‌های (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).

این صفحه‌های می‌توانند کنار یکدیگر بلغزند، یا به هم برخورد کنند یا از یکدیگر فاصله بگیرند. مناطق غربی و ساحلی کانادا، جزو مناطقی است که هر سه این حرکت‌ها در صفحه‌های پوسته زمین رخ می‌دهد و موجب فعالیت‌های شدید زمین‌لرزه‌ای می‌شوند. مثلاً زمین‌لرزه ۱۹۴۹ در جزیره کوئین شارلوت، با بزرگی ۸٫۱ ریشتر، زمین‌لرزه‌ای در منطقه ستل - تاکوما (مثل پازل) تشکیل شده که با سرعت ثابت و تقریبی ۲ تا ۱۰ سانتی‌متر در سال، دایماً در حال حرکت هستند (یعنی سرعتی که ناخن‌های دست‌ان‌ما رشد می‌کنند).