

۴- مشخصات موضوعی طرح

تعریف مسأله، هدف و ضرورت اجرای طرح:

تعریف مسأله:

پارامترهای چشمه برای بدست آوردن ساز و کار گسل اهمیت بسزایی دارند، این خصوصیات با معرفی یک مدل و با استفاده از نرم افزار KIWI قابل اندازه گیری و محاسبه می باشد. این روش توسط Heiman در سال ۲۰۱۱ معرفی شد، که به دنبال آن با ارائه مدل آیکونال (Eikonal) فرآیند برگردان چشمه به کمک تابع گرین منطقه مورد مطالعه انجام می شود و ویژگی های مرتبط با فعالیت گسل را با استفاده از حداقل پارامترها موردتحمیل و بررسی قرار می دهد. تابع گرین در واقع پاسخ زمین به تابع دلتا می باشد. این مدل با در نظر گرفتن ۱۳ پارامتر بصورت چشمه نقطه ای (Point Source) (امتداد، شیب، زاویه حش، ممان اسکالر، عمق، موقعیت جغرافیایی مرکزواروز ملن گسیختگی) و چشمه گسترده (extended) (مختصات جغرافیایی کانونزلزله، شعاع گسیختگی، زمان خیز (rise time) و نسبت سرعت گسیختگی V_R به سرعت موج برشی V_S) ساز و کار گسل را از طریق برگردان چشمه تجزیه و تحلیل می کند. چشمه نقطه ای توسط تنسور استرین تعریف می شود که در نتیجه آن تنسور ممان توجیه می شود. اولین بار Nakano در سال ۱۹۲۳ چشمه نقطه ای را تقریب زد. او با توجه به ابعاد بسیار بزرگ چشمه و شکل موج های بزرگ، گسیختگی و آزاد شدن انرژی چشمه را به صورت یکسیستم از امواج درونی در نظر گرفت که در یک نقطه فعال می شوند و آن را چشمه نقطه ای عنوان کرد، لذا برای بدست آوردن ساز و کار چشمه نقطه ای، برگردان شکل موج امواج درونی (P و S که در این جا SH مدظر می باشد) انجام می شود. چشمه گسترده اولین بار توسط Huskell در سال ۱۹۶۴ ارائه شد که به مدلها شکل نیز معروف می باشد. چشمه های گسترده بصورت یک چند ضلعی و توسط یک طول L و عرض W مشخص می شوند در این مدل آزاد شدن انرژی و گسیختگی روی یک سطح بوده و سرعت گسیختگی با سرعت موج برشی متناسب دارد. چشمه های آیکونال بر اثر برهم نهی (superposition) چشمه های نقطه ای تشکیل می شوند. این مدل در انجام فرآیند برگردان چشمه از طریق تقسیم به مراحل کوچکتر (muti-step) نتایج پایدار (حفظ خطا) و سرعت بیشتر که خروجی در هر مرحله ورودی برای مرحله دیگر خواهد بود. همچنین نرم افزار KIWI که خود از چندین ماژول (HDF5 برای مدیریت داده ها، فورتن و پایتون برای توجیه مدل و گریک نرم افزار، SAC جهت

اعمال فیلترهای مورد نیاز و FFTW3 برای تبدیل فوریه) تشکیل شده است، پارامترهای چشمه نقطه‌ای و گسترده را برای زمین لرزه‌های با بزرگی $M_w > 5.00$ مورد بررسی و کاوش قرار می‌دهد.

ضرورت اجرای طرح:

در این پژوهش از طریق نرم افزار KIWI جهت برگردان چشمه، از پارامترهای چشمه نقطه‌ای و گسترده استفاده می‌شود. این روش فرآیند را به صورت یک توالی (sequential) که در آن خروجی هر مرحله ورودی برای مرحله دیگریست در ۳ بخش و به صورت ۱- برگردان شکل موج چشمه نقطه‌ای و طیف دامنه، ۲- برگردان شکل موج چشمه نقطه‌ای در حوزه زمان و ۳- برگردان شکل موج چشمه گسترده و طیف دامنه در فرکانس‌های بالا و پایین انجام می‌دهد. برگردان چشمه در مرحله اول تمام شکل موج چشمه نقطه‌ای در فرکانس‌های پایین را شامل می‌شود و در نتیجه آن موقعیت دو صفحه گسلی شامل امتداد، شیب و عمق مشخص می‌شود. مرحله دوم برگردان امواج درونی برای فرکانس‌های پایین و مرتبط با چشمه نقطه‌ای را در حوزه مان انجام می‌دهد که میزان نرخ لغزش و زاویه خش گسل (Rake) را بدست می‌آورد و در مرحله سوم پارامترهای چشمه گسترده مانند باعاد چشمه و شعاع گسیختگی و مختصات مکانی و زمانی کانون زلزله را مشخص می‌کند. مرحله اول و دوم در واقع تانسور ممان و ساز و کار گسل را بدست می‌دهند. در تمامی مراحل مختصات کانون زلزله ثابت و بدون تغییر است.

هدف از اجرای طرح:

مهمترین هدف در استفاده از ابزار KIWI افزایش سرعت و دقت در طی توالی برگردان چشمه بوده که مراحل آن شامل برگردان با توجه به طیف دامنه، حوزه زمان و پارامترهای چشمه گسترده مطابق با بند قبلی می‌باشد، که نتیجه آن تانسور ممان و ساز و کار گسل (Focal Mechanism) به همراه موقعیت خطوط فشار (P) و کشش (T) خواهد بود. این نتایج با حداقل پارامترهای چشمه‌های نقطه‌ای و گسترده بر روی می‌شوند. هم‌چنین از نتایج حاصل می‌توان به منحنی‌های ناسازگاری نسبی با توجه عمق، شیب و امتداد گسل و نوع گسیختگی نیز اشاره کرد.