

بررسی زمان هشدار احتمالاتی برای سامانه هشدار سریع زمینلرزه بر روی گسل شمال تبریز

حمیرا کریمی‌واحد

دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه ژئوفیزیک، تهران، ایران
Karimi_yahed@yahoo.com

رضا حیدری

هیأت علمی (استادیار)، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه ژئوفیزیک، تهران، ایران
R.heidari61@yahoo.com

کلید واژه‌ها: سامانه هشدار سریع زمینلرزه، هشدار در سایت و هشدار ناحیه‌ای، حداکثر جنبش نیرومند زمین، نمودارهای تابع جمععی احتمالاتی

چکیده

خطرپذیری بالای اقتصادی و اجتماعی مناطق شهری در برابر ریسک لرزه‌ای در سال‌های اخیر به دلیل تلفات سنگین ناشی از فاجعه زمینلرزه بسیار قابل توجه است و در مقابل، پیشرفت‌های بسیار کمی برای مقابله با افزایش خسارات ناشی از این رویدادهای طبیعی انجام شده است. از آنجایی که پیش بینی دقیق زمینلرزه با دانش و دانسته‌های فعلی امکان‌پذیر نمی‌باشد؛ بنابراین، برای مقابله با خسارات ناشی از زمینلرزه‌های مخرب در شرایط کنونی، یک سامانه هشدار سریع زمینلرزه می‌تواند در کاهش خسارات جانی و مالی زمینلرزه نقش پراهمیتی داشته باشد. در این مطالعه تلاش شده است که با استفاده از تعریف تابع احتمالاتی، میزان اجرایی بودن سامانه هشدار سریع زمینلرزه برای گسل شمال تبریز در شمال‌غرب ایران بررسی و زمان هشدارهای در سایت و ناحیه‌ای مناطق در معرض خطر زمینلرزه به شکل احتمالاتی ارزیابی گردد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هشدارهای در سایت قابل توجهی نمی‌توان برای مناطق با خطر بالا برای فعالیت گسل شمال تبریز ایجاد نمود. حال آنکه از همین ایستگاه‌ها می‌توان برای برخی از مناطق مورد نظر، هشدارهای ناحیه‌ای تا حدود ۱۸ ثانیه ایجاد نمود. برای پیدا کردن نقاط در معرض خطرات زمینلرزه؛ با استفاده از شبیه‌سازی زمینلرزه به روش کاتوره‌ای، مقادیر بیشینه شتاب جنبش زمین برای شهرهای شمال‌غرب ایران محاسبه گردید، در نتیجه این محاسبات، نقاط اولویت‌دار مورد بررسی در این مطالعه خوی، ورزقان، سراب، تبریز، قره‌ضیاءالدین و خواجه در نظر گرفته شده است.

مقدمه

یک سامانه هشدار سریع زمینلرزه مجموعه‌ای است از نرم‌افزارها و سخت‌افزارها که به صورت برخط، به تجزیه و تحلیل نگاشت‌های یک زمینلرزه در حال وقوع می‌پردازد و در صورت مخرب بودن آن اقدام به ارسال پیام هشدار به مناطق در معرض خطر می‌کند. اساس کار بسیاری از سامانه‌های هشدار سریع زمینلرزه پردازش ۳ تا حداکثر ۵ ثانیه ابتدایی موج P می‌باشد. به این صورت که بر اساس دامنه نخستین جنبش‌های موج P، بیشینه جنبش نیرومند زمین تخمین زده می‌شود و چنانچه از یک مقدار آستانه بیشتر شود؛ برای گستره اطراف همان ایستگاه هشدار اعلام می‌شود. ایده ابتدایی سامانه‌های هشدار سریع زمینلرزه در حدود ۱۴۰ سال پیش توسط کوپر مطرح شد. سامانه هشدار سریع زمینلرزه شهر مکزیکوسیتی در مورد زمینلرزه ۱۴ سپتامبر ۱۹۹۵ منطقه کوپالا، اخطار رسانی ۷۰ ثانیه را برای شهروندان مکزیکوسیتی انجام داده است (1995) Espinosa and Aranda. نمونه چنین مطالعه‌ای برای آمریکا، که در آن براساس میزان شدت زمینلرزه‌های اتفاق افتاده و زمان رسید امواج آنها، به تجزیه و تحلیل اجرایی بودن چنین سامانه‌ای برای شهر سانفرانسیسکو، انجام شده است (Allen et al., 2009).

با استفاده از امواج اولیه P که به عنوان اولین ورودی فازهای لرزه‌ای بر روی ایستگاه‌های لرزه‌نگاری ثبت می‌گردد و قدرت تخریب کمتری نسبت به سایر امواج دیگر دارد، می‌توان محل زلزله را مشخص نمود. هر چه چشمه‌ی زمینلرزه از نقطه‌ی هدف، فاصله‌ی بیشتری داشته باشد، پس‌افتادگی موج S بیشتر می‌شود. سرانجام اختلاف زمانی مناسب، فرصت محاسبه‌ی مکان و بزرگای زمینلرزه برای یک سامانه‌ی پردازشگر دارای تجهیزات لازم را فراهم می‌کند. این سامانه‌ی خودکار قادر است پس از دریافت موج P در ایستگاه‌های نزدیک چشمه به صورت درجا و