براورد خطر زلزله به روش قطعی در منطقه گناباد

مهدی نوری دلوئی[۱]، محمدرضا قیطانچی[۲]

[۱]مدرس زلزله شناسی مجتمع اموزش عالی گناباد، *mndmha@gmail.com*
[۲]استاد زلز له شناسی،موسسه ژئوفیزیک، *mrghchee@ut.ac.ir*

چکیده

بررسی گسل‌های منطقه و کانون‌های سطحی زمین لرزه‌ها در منطقه، نشان دهنده وقوع زلزله‌هایی با تعداد نسبتاً کم ولی خطرناک و با بزرگی بالا می‌باشد، مطالعه زمین لرزه‌ها ی تاریخی نیز نشان دهنده بروز زمین لرزه‌های فاجعه بار در گستره مورد بررسی در طی تاریخ می‌باشد.

در این مطالعه برآورد خطر زلزله به روش قطعی انجام گردید، که برای این کار ابتدا چشمه‌های لرزه زا مشخص گردید. این کار توسط تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰۰۰ منطقه و مشخص کردن زمین لرزه‌ها و گسل‌ها بر روی آن انجام شد، بااستفاده از آن طول هر گسل تعیین گردید و بزرگ‌ترین زمین لرزه مورد انتظارهر چشمه بااستفاده از روابط مناسب مشخص شد. سپس فاصله هر چشمه تا شهر گناباد از روی نقشه تعیین شده و با استفاده از روابط تضعیف، PGA (بیشینه شتاب افقی) برای گسل‌های منطقه مشخص شد که نتیجه گیری شد بیشینه شتاب افقی وارده به شهر گناباد به میزان **g**۰/۴ ناشی از رویداد زمین لرزه ای با بزرگی۶/۴، از جنبش گسل بهاباد به طول ۱۷ کیلومتر به فاصله ۳ کیلومتر از گناباد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: روش قطعی، بیشینه شتاب افقی، شتاب ثقل، زمین لرزه، گسل بهاباد، شهرگناباد

Deterministic Seismic Hazard Assessment (DSHA) in Gonabad

Mehdi Nouri Delouei[1], Mohammad Reza Gheitanchi[2]

[1]Department of Geology, Faculty of Science, University of Gonabad,
[2] Institute of Geophysics, Tehran University

Abstract

The investigation of faults and earthquakes in Gonabad region are represent that occurrence of few big earthquakes with high magnitude. The study of historical earthquakes in this area shows the big catastrophic quakes were occurred during the historic period.

More addition the risk analyses were done by definite method, that all of seismic source was distinguished at first.

For this stage prepared a map with 1/500000 of active faults and earthquake foci, of this region. The length of each fault measured and the maximum probability earthquake can be occur by the activity of each fault was calculated. In addition, the distance between Gonabad city and each fault was measured on the map and then the maximum horizontal acceleration calculated for each fault by using the attenuation relation PGA. Results of this study

۱ مقدمه

شهرستان گناباد با طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۴۱ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۲۱ دقیقه در ۲۶۵

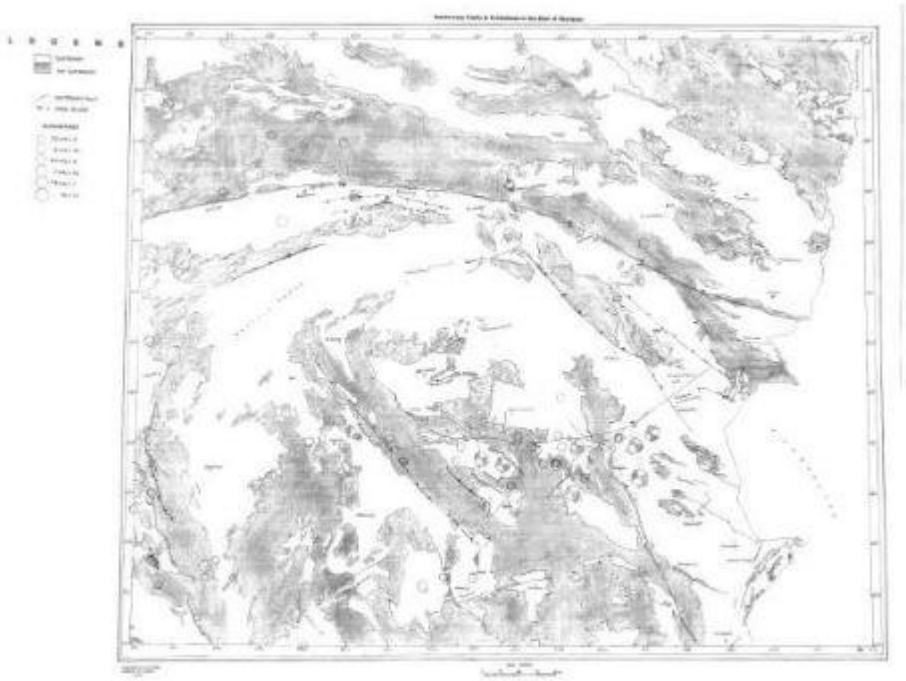
کیلومتری جنوب مشهد واقع شده است. مساحت این شهرستان ۹۷۱۵ کیلومتر مربع و ارتفاع آن از سطح دریا به طور متوسط ۱۱۰۵ متر است.

پهنه بندی خطر زمین لرزه در شرق ایران بیانگر موقعیت حساس لرزه ای گناباد است. بررسی گسل‌های منطقه و کانون‌های سطحی زمین لرزه‌ها در منطقه، نشان دهنده وقوع زلزله‌هایی با تعداد نسبتاً کم ولی خطرناک و با بزرگی بالا می‌باشد، مطالعه زمین لرزه‌ها ی تاریخی نیز نشان دهنده بروز زمین لرزه‌های فاجعه بار در گستره مورد بررسی در طی تاریخ می‌باشد. برآورد خطر زلزله به روش قطعی می‌تواند کمک مهمی به شناخت خطر زمین لرزه و مقابله با ان نماید.

۲ روش کار

در این روش ابتدا چشمه‌های لرزه ای در منطقه مشخص گردید (شکل۱). سپس طول هر گسل و فاصله آن از شهر گناباد اندازه گیری شد و انگاه در روابط زیر قرار داده شد تا بیشینه زمین لرزه (M max)، مورد انتظار از جنبش احتمالی گسل‌های جنبادر گستره گناباد به دست آید. (جدول ۱).

- فرمول آمبرسیز و ملویل (۱۹۸۲) $M= 1.429 \text{ Log } L_R +4.629$
- فرمول نوروزی (۱۹۸۵) $M= 1.259 + 1.244 \text{ Log } L_R$
- فرمول ولزوکوپر (۱۹۹۴) $M= 5.0 + 1.22 \text{Log } L_R$
- فرمول مهدی زارع (۱۳۷۳) $M= 0.91 \text{Ln}(L_R) + 3.66$



شکل ۱. نقشه تهیه شده ۱:۵۰۰۰۰ گسلهای منطقه

جدول۱. بیشینه زمین لرزه M_{max}، مورد انتظار از جنبش احتمالی گسل‌های جنبا در گستره گناباد

ردیف	نام گسل	طول گسل (km)	M_{max}				
			Z 94	WC 94	N85	Amb 82	AV
۱	بهاباد	۱۷	۶/۲	۶/۵	۶/۵	۶/۴	۶/۴
۲	بیدخت	۱۴	۶/۱	۶/۴	۶/۴	۶/۳	۶/۳
۳	کریزان	۱۳۰	۷/۲	۷/۲	۷/۲	۷/۲	۷/۲
۴	دشت بیاض	۱۷۵	۷/۵	۷/۳	۷/۴	۷/۴	۷/۴
۵	فردوس	۱۳۵	۷/۲	۷/۲	۷/۳	۷/۲	۷/۲
۶	چاه نمک	۱۱	۵/۸	۶/۳	۶/۳	۶/۱	۶/۱
۷	کاخک	۴۸	۶/۳	۶/۷	۶/۷	۶/۶	۶/۶
۸	برجوک	۲۳	۶/۴	۶/۶	۶/۶	۶/۵	۶/۵
۹	مهمو	۵۵	۶/۴	۶/۸	۶/۸	۶/۷	۶/۷
۱۰	موسویه	۵۷	۶/۴	۶/۸	۶/۸	۶/۷	۶/۷
۱۱	درونه - قطعه دوم	۱۹۰	۷/۵	۷/۴	۷/۵	۷/۵	۷/۵
۱۲	جنگل – حجت اباد	۱۴۳	۷/۳	۷/۳	۷/۳	۷/۳	۷/۳
۱۳	خواف	۹۳	۶/۹	۷/۰	۷/۱	۷/۰	۷/۰
۱۴	بند میل	۳۵	۶/۴	۶/۶	۶/۶	۶/۵	۶/۵
۱۵	رحمت آباد	۱۲/۵	۶/۰	۶/۳	۶/۴	۶/۲	۶/۲
۱۶	درونه – قطعه اول	۱۲۰	۷/۱	۷/۲	۷/۲	۷/۲	۷/۲

نوروزی ۱۹ ۸۵= N85 زارع۱۹۹۴ = Z94

آمبرسیز ۱۹۸۲= Amb82 ولز و کوپر۱۹۹۴ = WC94

سپس با استفاده از روابط زیر (روابط جنبش زمین)، بیشینه شتاب افقی (PGA) محاسبه گردید. جدول(۲)

- دانووان (۱۹۷۳) $Y=1.1\exp(0.5M)/(R+25)^{1.32}$ (in g)

- روشندل ونعمت(۱۹۸۷) $Y=5.2\exp(0.8M)/(R+40)^{2}$ (in g)

- کمپبل (۱۹۸۱) (in $Y=0.0159\exp(0.868M)*[R+0.0606\exp(0.7M)]^{-109}$ g)

- خادمی (۲۰۰۲) $Y=C_1\exp(c_2M)((R+C_3\exp(C_4M))^{C_5})+C_6S$ (Y **بر حسب** g)

$C_1=0.040311$, $C_2=0.417342$, $C_3=0.001$, $C_4=0.65$, $C_5=-0.0351119$ $C_6=-0.035852$

برای سنگ S=0 و برای خاک S=1 .

جدول ۲. مقدار شتاب افقی مورد انتظار از جنبش احتمالی گسل‌های جنبا یا گسل‌های با توان جنبش در گستره گناباد

ردیف	نام گسل	فاصله از گناباد به کیلومتر	M_{max}	شتاب افقی				
				Donovan	Khademi	Campbell	R&N	AV
۱	بهاباد	۳	۶/۴	۰/۳۳	۰/۳۶	۰/۴۱	۰/۴۷	۰/۳۹
۲	بیدخت	۳	۶/۳	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۳۹	۰/۴۳	۰/۳۷
۳	گریزان	۱۰۷	۷/۲	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۸
۴	دشت بیاض	۲۹	۷/۴	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۱۸	۰/۴۱	۰/۲۷
۵	فردوس	۴۱	۷/۲	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۱۱	۰/۲۵	۰/۱۸
۶	چاه نمک	۴۸	۶/۱	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۸
۷	کاخک	۱۸	۶/۶	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۳۰	۰/۲۲
۸	برجوک	۱۸	۶/۵	۰/۲۰	۰/۱۸	۰/۱۴	۰/۲۸	۰/۲۰
۹	مهمو	۱۲۴	۶/۷	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵
۱۰	موسویه	۹۳	۶/۷	۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۱	درونه – قطعه دوم	۹۵	۷/۵	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۱۰
۱۲	جنگل – حجت اباد	۸۵	۷/۳	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۰۶	۰/۱۱	۰/۱۰
۱۳	خواف	۱۱۳	۷/۰	۰/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۸
۱۴	بند میل	۶۰	۶/۵	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۹	۰/۰۸
۱۵	رحمت اباد	۶۰	۶/۲	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۷
۱۶	درونه – قطه اول	۱۲۱	۷/۲	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۷

۳ نتیجه گیری

باتوجه به تحقیق انجام شده بیشینه شتاب افقی وارده به شهر گناباد به میزان ۰/۴ شتاب ثقل ناشی از رویداد زمین لرزه ای با بزرگی ۶/۴ از جنبش گسل بهاباد به طول ۱۷ کیلومتر و به فاصله ۳ کیلومتر از گناباد برآورد می‌شود. گسل بهاباد در شرق گناباد است لذا پیشنهاد می‌گردد برخی تاسیسات حیاتی از قبیل بیمارستان‌ها، آتش نشانی و سایر نهادهای پر اهمیت در منطقه غرب شهرستان احداث شود و توصیه می‌شود در ایجاد سازه‌های منطقه نهایت دقت لازم انجام شود.

منابع

نور بخش میرزایی و همکاران،۱۳۸۱، پارامترهای مبنایی زمین لرزه‌های ایران، تهران، دانش نگار

پور کرمانی، م، آرین، م، ۱۳۷۷، لرزه خیزی ایران، تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی

حیدری، م، زارع، م، حمزه لو، م،۱۳۸۰، مطالعات لرزه خیزی، لرزه زمین ساخت و خطر زمین لرزه در پهنه استان خراسان، تهران، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

زارع، م، رابطه‌های مناسب برای بیشینه بزرگا، شدت و بیشینه شتاب افقی بر اساس زمین لرزه‌های ایران، پژوهشنامه موسسه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله، سال چهارم، شماره سوم، شهریور ۱۳۷۴