

بازنگری کاتالوگ زمین لرزه های سده بیستم ایران و پیرامون آن

آرش اسلامی، کارشناس ارشد پژوهشکده زلزله شناسی

۱- مقدمه

ایران یکی از کشورهای لرزه خیز جهان است که در امتداد کمربند لرزه خیز آلپ-همالیا قرار دارد. کمربند لرزه خیز آلپ-همالیا از غرب ناحیه مدیترانه تا جنوب شرقی آسیا امتداد دارد. فلات ایران در چند صد سال اخیر شاهد وقوع زمین لرزه های مخرب و ویرانگری بوده که تلفات و خسارات سنگینی رابه همراه داشته است. به عنوان نمونه در سده بیستم میلادی بیش از یکصد هزار نفر تلفات جانی و خسارات مالی فراوان ناشی از وقوع زمین لرزه های سیلاخور، دشت بیاض، طبس، فائنات، رودبار منجیل، آوج، بم، زرنندو... گزارش شده است.

اگر چه در شرایط کنونی، پیشگویی زمان دقیق زمین لرزه ها و یا پیش گیری از وقوع آنها امکانپذیر نیست، اما کاهش زیانهای ناشی از زمین لرزه ها امکان پذیرست. تجربه بسیاری از کشورهای که مشابه فلات ایران در معرض خطر زمین لرزه های بزرگ قرار دارند اما تلفات و خسارات به مراتب کمتری را متحمل می شوند، نشان داده است که با مطالعات دقیق و استفاده از داده های زمین لرزه های گذشته و حال و بهره گیری از این مطالعات در احداث سازه ها می توان خسارات ناشی از زمین لرزه ها را کاهش داد. از اساسی ترین اطلاعات مورد نیاز در مورد زمین لرزه ها دانستن محل دقیق وقوع زمین لرزه ها (مختصات رومرکز)، ژرفای کانونی و بزرگی یا شدت مطلق آنها با دقت کافی می باشد. این پارامترها در برآورد میزان خطر زمین لرزه های محتمل در مناطق مختلف نقش اساسی دارند.

اعتبار مطالعه لرزه خیزی تا حدود زیادی به دقت مکانیابی زمین لرزه های ثبت شده ، به عنوان اطلاعات پایه ، وابسته است. گستره این کاتالوگ بین ۲۳ تا ۴۲ درجه عرض شمالی و ۴۱ تا ۶۷ درجه طول خاوری می باشد. این محدوده شامل ایران و بخشی از کشورهای همجوار است. اطلاعات مربوط به زمین لرزه های بررسی شده در این گستره زمینه لازم برای مطالعه لرزه خیزی ایران و کشورهای همسایه را فراهم آورده است.

۲- منابع مورد استفاده برای بازنگری کاتالوگ سده بیستم پژوهشگاه

در بازنگری جدید کاتالوگ سده بیستم ایران و کشورهای همجوار از منابع زیر استفاده شده است:

۱- مجموعه اطلاعات پایه زلزله های ایران، علی اکبر معین فر، عباس مهدویان و ابراهیم مالکی، موسسه نمایشگاههای

فرهنگی ایران، مرداد ۱۳۷۳.

۲- تاریخ زمین لرزه های ایران، ن. ن. آمبرسیز و چ. پ. ملویل، ترجمه: ابوالحسن رده، انتشارات آگاه، پاییز ۱۳۷۰.

۳- پارامترهای مبنایی زمین لرزه های ایران، نوربخش میرزائی، محمد رضا قیطانچی، سعید نصریه ، محمد رئیسی، زویا

ظریفی و سید قاسم طبائی، دانش نگار، زمستان ۱۳۸۱.

۴- زمین لرزه های ایران از سال ۱۹۰۰ تا ۱۹۹۲ میلادی، پرویز مظفری، نصراله کمالیان و شایسته مهربان با همکاری دکتر بهرام عکاشه، موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران، مهرماه ۱۳۷۲.

۵- فایل های کامپیوتری مربوط به دکتر مرتضی سید نبوی (استاد زلزله شناسی دانشگاه تهران).

۳- ویژگی های کاتالوگ سده بیستم ایران

با توجه به ارتقاء کمی و کیفی دستگاه های لرزه نگاری در جهان، زلزله شناسان زمین لرزه های دستگاهی را به دو دسته عمده تقسیم می کنند:

الف) زمین لرزه های دوره نخست دستگاهی (۱۹۶۳-۱۹۰۰): زمین لرزه هایی که قبل از استقرار شبکه لرزه نگاری استاندارد جهانی^۱ به ثبت رسیده اند.

ب) زمین لرزه های دوره جدید دستگاهی (از ۱۹۶۴ تاکنون): زمین لرزه هایی که پس از استقرار شبکه لرزه نگاری استاندارد جهانی ثبت شده اند.

در این نوشتار ابتدا زمین لرزه های دوره نخست دستگاهی (۱۹۶۳-۱۹۰۰) سده بیستم بر اساس منابع زیر مورد بازنگری قرار گرفته است:

- کاتالوگ زمین لرزه های ایران، آمبرسیز و ملویل (۱۹۸۲) و آمبرسیز (۱۹۸۸).

- کاتالوگ زمین لرزه های ایران، معین فر و همکاران (۱۹۹۴).

- کاتالوگ زمین لرزه های ایران، میرزایی و همکاران (۱۳۸۱).

- کاتالوگ زمین لرزه های ایران، باب انگدال^۲ (۲۰۰۵).

در کاتالوگ تهیه شده توسط معین فر و همکاران (۱۹۹۴) و میرزایی و همکاران (۱۳۸۱) داده های ارائه شده توسط نوروزی (۱۹۷۶)، بربریان (۱۹۷۷)، سید نبوی (۱۹۷۸)، کارنیک (۱۹۶۹)، ریاد و میرز (۱۹۸۵)، لیستهای منتشر شده توسط USGS, ISS, ISC و.... موجود می باشد (جدول ۱).

در این بخش از کاتالوگ بازنگری شده از منابع فوق به ترتیب اهمیت استفاده شده است:

۱- آمبرسیز و ملویل (۱۹۸۲)، ۲- بربریان (۱۹۷۷)، ۳- کارنیک (۱۹۶۹)، ۴- سید نبوی (۱۹۷۸)، ۵- نوروزی (۱۹۷۶)،

۶- ریاد و میرز (۱۹۸۵)، ۷- باب انگدال (۲۰۰۵) و....

دلیل استفاده از منابع فوق این گونه است که:

۱- برای دهه های اول تا پنجم سده بیستم میلادی در ایران ایستگاه های لرزه نگاری وجود نداشته است و فقط زمین لرزه هایی که بزرگای بالا و آثار تخریب و گسلش سطحی داشته اند، اعلام شده است. بنابراین زمین لرزه هایی که توسط افرادی مانند آمبرسیز، بربریان و کارنیک که با بررسی های صحرائی و منابع تاریخی تعیین مکان شده اند (رومرکز مهلرزه ای) قابل اعتمادتر از مکانیابی های دستگاهی هستند که توسط ایستگاه های لرزه نگاری خارج از ایران تعیین شده اند.

¹ World Wide Standard Seismic Network (WWSSN)

² Bob Engdahl

۲- در مواردی که زمین لرزه ها توسط آمبرسیز یا بربریان گزارش نشده است از منابع سید نبوی و نوروزی استفاده شده است چون این افراد با داشتن فایل خام لرزه نگاشتهای ایستگاههای لرزه نگاری خارج از ایران و بررسی دوباره نگاشتها زمین لرزه ها را با دقت بهتر تعیین مکان کرده اند.

جدول (۱): منابع مورد استفاده در تدوین بانک داده زمین لرزه های سده بیستم میلادی ایران.

Code	Name
A28	Ambraseys and Melville,1982 and Ambraseys,1988
AMB	Ambraseys,N.N,Melville,C.P.,1982
AMB88	Ambraseys,1988
BAN	Banisadr,M.,1969
BCIS,BCI	Bureau Central International de Seismologie,Strasbourg,France
BE	Bob Engdahl
BER,M	Berberian,Geological and Mining Survey of Iran
BER77	Berberian,1977
BS	BCIS
C69	Canitez,1969
CCP	Atlas USSR earthquake
CGS	U.S. Coast and Geodetic Survey,USA
CH81	Chandra,1981
CP	USSR station bulletins
FS	Fisher
IGTU	Institute of Geophysics University of Tehran
IIEES	International Institute of Earthquake Engineering and Seismology
INSN	Iranian National Broadband Seismic Network
ISC	International Seismological Centre,UK
ISS	International Seismological Summary,UK
KAR	Karnik,1969
KAR.N	"Seismicity of the European Area".D.Riedel Publishing Company Dordrecht,Holland
KSA	Ksara Seismological Observatory Lebanon
MEA	Riad and Meyers,1985
MOS	Moscow,U.S.S.R.
NAB	Nabavi,Institute of Geophysics-Tehran University
NOW	Nowroozi
PT	Publications of Institute of Geophysics-Tehran University
QJA	Quitmeyer and Jacob,1979
RU	Rustanovic
SHI,SHR	Shirz
SSK	Savarenskii et al.,eds.1962,Atlas zemletrissenii v S.S.S.R
STR	Strasbourg,France
TUC	Tucson,Arizona,USA
ULM	Catalog of earthquakes compiled by V.I. Ulomov;Russian Academy of Sciences,Moscow
USCGS	United States Coast and Geodetic Survey
USGS	United States Geological Survey
ZEM	Zemletrayaseviyi V SSSR,Moscow

۴- مقایسه کاتالوگ تهیه شده در این پژوهش با کاتالوگ قبلی
 • زمین لرزه های ۱۹۰۰-۱۹۱۰ میلادی

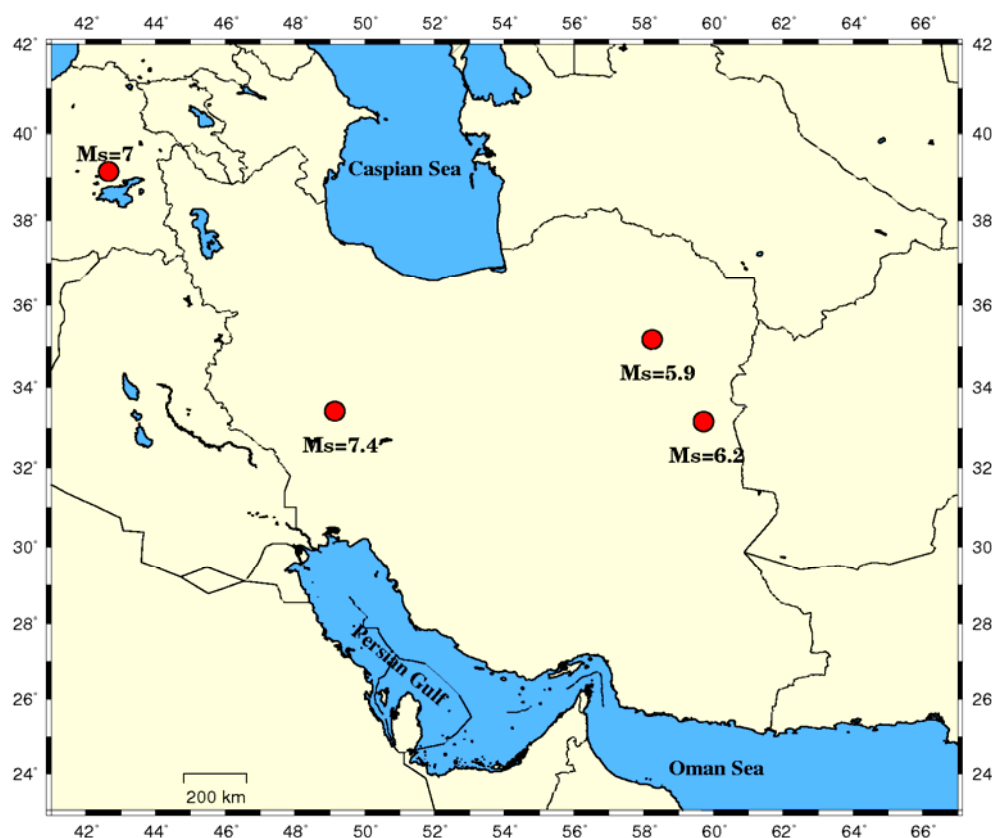
در این دهه ۹۳ زمین لرزه در پهنه ایران گزارش شده است. جدول ۲، بررسی آماری رویداد ها و بزرگی آنها در دهه نخست سده بیستم میلادی را نشان می دهد.

جدول (۲): آمار زمین لرزه های ایران در دهه اول سده بیستم میلادی (۱۹۰۰-۱۹۱۰).

دامنه تغییرات بزرگا	تعداد
$M < 4$	۱
$4 \leq M < 5$	۳۳
$5 \leq M < 6$	۳۷
$6 \leq M < 7$	۱۴
$7 \leq M < 8$	۲
-	۶
جمع	۹۳

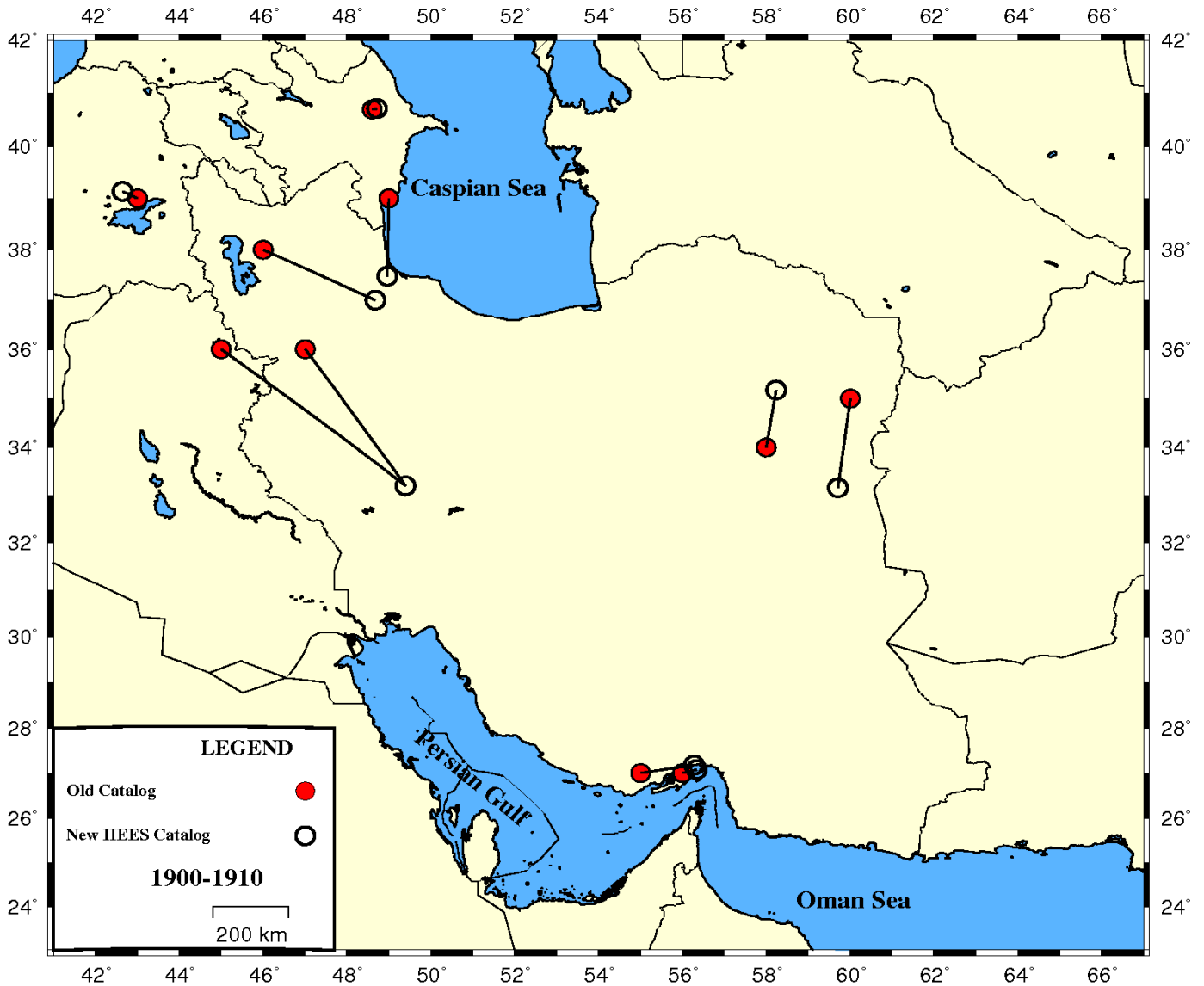
مهمترین زمین لرزه های این دهه عبارتند از:

- زمین لرزه ۲۲ مارس ۱۹۰۳ میلادی، درخش خراسان، $M_s=6/2$.
- زمین لرزه ۲۸ آوریل ۱۹۰۳ میلادی، دریاچه وان ترکیه، $M_s=7$.
- زمین لرزه ۲۵ سپتامبر ۱۹۰۳ میلادی، ترشیز خراسان، $M_s=5/9$.
- زمین لرزه ۲۳ ژانویه ۱۹۰۹ میلادی، سیلاخور، $M_s=7/4$.



شکل (۱): زمین لرزه های مهم دهه اول سده بیستم میلادی.

در شکل (۱) موقعیت و بزرگای زمین لرزه های مهم ده سال اول سده بیستم ارائه شده است. بررسی زمین لرزه های دهه اول سده بیستم ایران نشان می دهد که تعداد هفت زمین لرزه مطابق شکل (۲) دارای تغییر مکان در مقایسه با کاتالوگ قبلی قابل ملاحظه می باشند. نکته جالب توجه در این دهه عدم توانایی زلزله شناسان در تعیین محل و گزارش زمین لرزه های کمتر از ۴ می باشد. عدم گزارش زمین لرزه های کمتر از ۴ بخاطر عدم تجهیزات لرزه نگاری پیشرفته امروزی در دهه اول سده بیستم میلادی بوده است.



شکل (۲): مقایسه تغییر مکان رویداد ها در کاتالوگ تهیه شده این پژوهش (دوایر توخالی) با کاتالوگ قبلی (دوایر قرمز).

• زمین لرزه های ۱۹۱۱-۱۹۲۰ میلادی
در این دهه ۶۱ زمین لرزه در پهنه ایران گزارش شده است که خلاصه ای از تغییرات بزرگای آنها در (جدول ۳) ارائه شده است.

جدول (۳): آمار زمین لرزه های ایران در دهه دوم سده بیستم میلادی (۱۹۱۱-۱۹۲۰).

دامنه تغییرات بزرگا	تعداد
$M < 4$	۰
$4 \leq M < 5$	۲۰
$5 \leq M < 6$	۳۳
$6 \leq M < 7$	۷
$7 \leq M < 8$	۰
-	۱
جمع	۶۱

مهمترین زمین لرزه های ایران در دهه دوم سده بیستم میلادی عبارتند از:

- زمین لرزه اول ژانویه ۱۹۱۱ میلادی، شمال افغانستان، $M=6.8$.

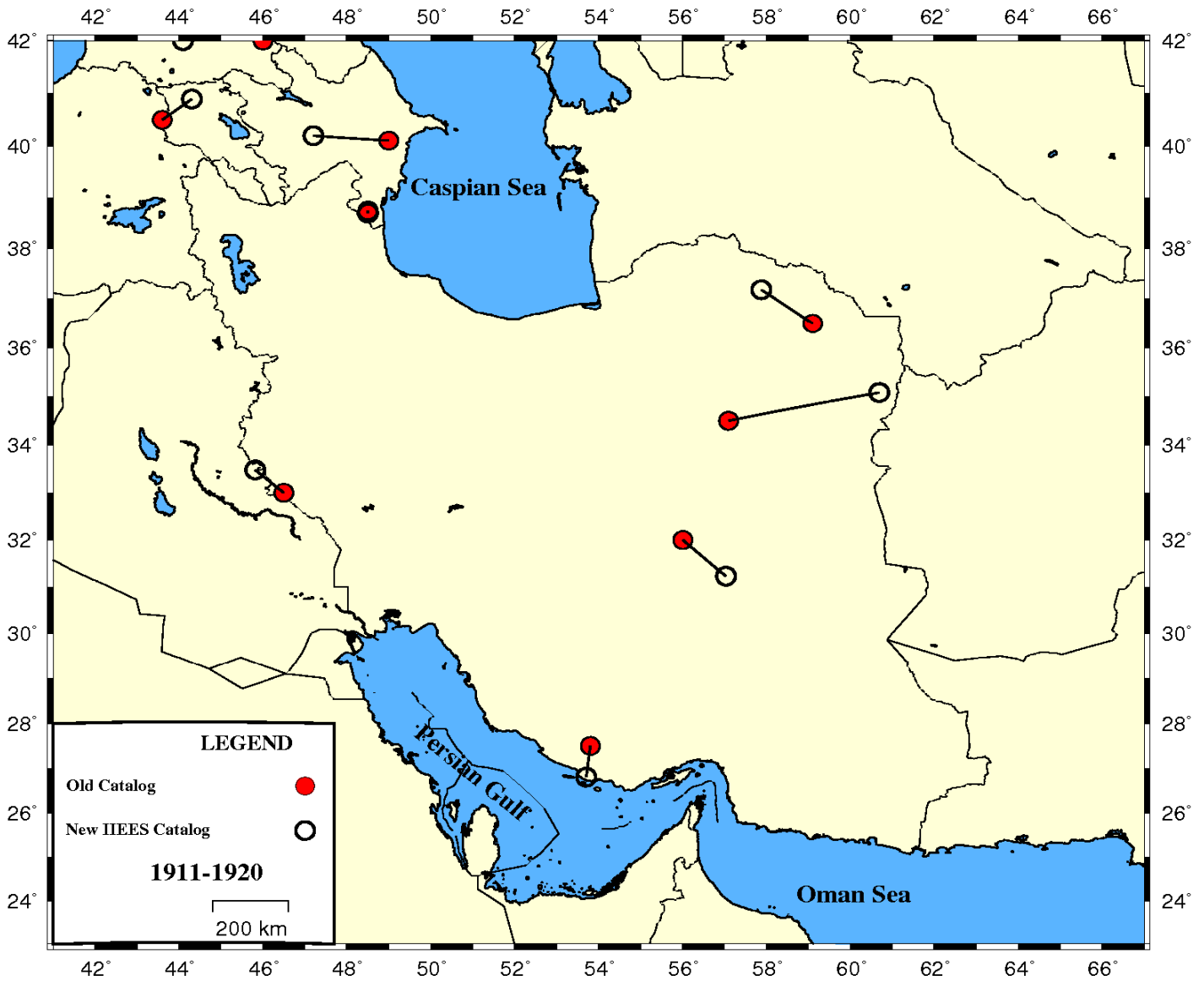
- زمین لرزه ۱۸ آوریل ۱۹۱۱ میلادی، راور کرمان، $mb=6.7$.

- زمین لرزه ۲۰ فوریه ۱۹۲۰ میلادی، ارمنستان، $mb=6.6$.



شکل (۳): زمین لرزه های مهم ایران در دهه دوم سده بیستم میلادی.

شکل (۳) موقعیت و بزرگای مهمترین زمین لرزه های ایران در دهه دوم سده بیستم را نشان میدهد. بررسی زمین لرزه های دهه دوم سده بیستم ایران نشان می دهد که تعداد هشت زمین لرزه مطابق شکل (۴) دارای تغییر مکان قابل ملاحظه می باشند.



شکل (۴): مقایسه تغییر مکان زمین لرزه های کاتالوگ تهیه شده در این پژوهش (دوایر توخالی) با کاتالوگ قبلی (دوایر قرمز) در طی دهه دوم سده بیستم.

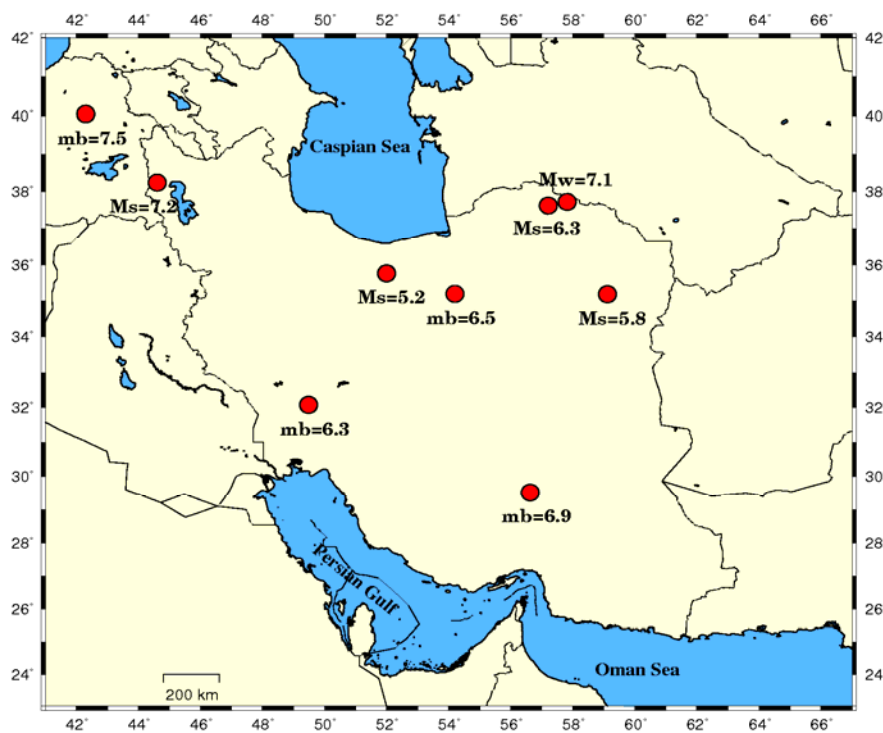
- زمین لرزه های ۱۹۲۱-۱۹۳۰ میلادی در دهه سوم سده بیستم میلادی ۲۰۸ زمین لرزه گزارش شده است (جدول ۴).

جدول (۴): آمار زمین لرزه های رویداده ایران در دهه سوم سده بیستم میلادی (۱۹۲۱-۱۹۳۰).

دامنه تغییرات بزرگا	تعداد
$M < 4$	۰
$4 \leq M < 5$	۱۱۶
$5 \leq M < 6$	۷۱
$6 \leq M < 7$	۱۲
$7 \leq M < 8$	۳
-	۶
جمع	۲۰۸

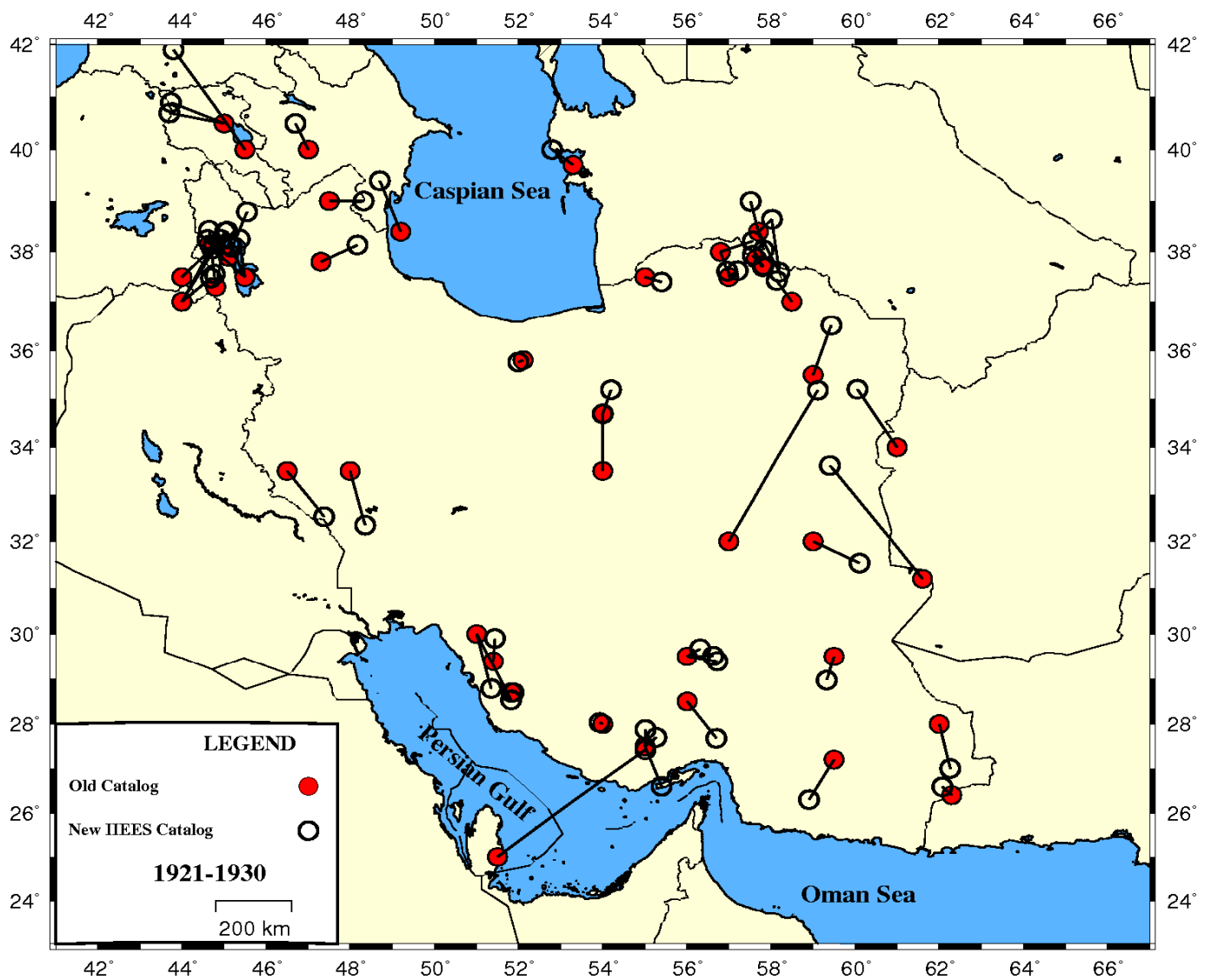
مهمترین زمین لرزه های ایران در دهه سوم سده بیستم میلادی که در شکل (۵) موقعیت و بزرگای آنها نشان داده شده است، عبارتند از:

- زمین لرزه ۲۵ مه ۱۹۲۳ میلادی، کاج درخت خراسان، $M_s=5/8$.
- زمین لرزه ۱۷ سپتامبر ۱۹۲۳ میلادی، شمال بجنورد خراسان، $M_s=6/3$.
- زمین لرزه ۲۲ سپتامبر ۱۹۲۳ میلادی، لاله زار کرمان، $m_b=6/9$.
- زمین لرزه ۱۳ سپتامبر ۱۹۲۴ میلادی، ارزروم ترکیه، $m_b=7/5$.
- زمین لرزه ۲۲ ژوئیه ۱۹۲۷ میلادی، دشت کویر، $m_b=6/5$.
- زمین لرزه اول مه ۱۹۲۹ میلادی، کپه داغ، $M_w=7/1$.
- زمین لرزه ۱۵ ژوئیه ۱۹۲۹ میلادی، ایذه-اندیکا خوزستان، $m_b=6/3$.
- زمین لرزه ۶ مه ۱۹۳۰ میلادی، سلماس آذربایجان غربی، $M_s=7/2$.
- زمین لرزه ۲ اکتبر ۱۹۳۰ میلادی، آه مبارک آباد تهران، $M_s=5/2$.



شکل (۵): زمین لرزه های مهم دهه سوم سده بیستم میلادی.

بررسی زمین لرزه های دهه سوم سده بیستم ایران نشان می دهد که بیش از سی زمین لرزه مطابق شکل (۶) دارای تغییر مکان قابل ملاحظه می باشند. همچنانکه ملاحظه می شود بخاطر عدم نصب تجهیزات لرزه نگاری در داخل کشور امکان ثبت و گزارش زمین لرزه های کمتر از ۴ در پهنه ایران وجود نداشته است.



شکل (۶): مقایسه تغییر مکان زمین لرزه های کاتالوگ تهیه شده در این پژوهش (دوایر توخالی) با کاتالوگ قبلی (دوایر قرمز).

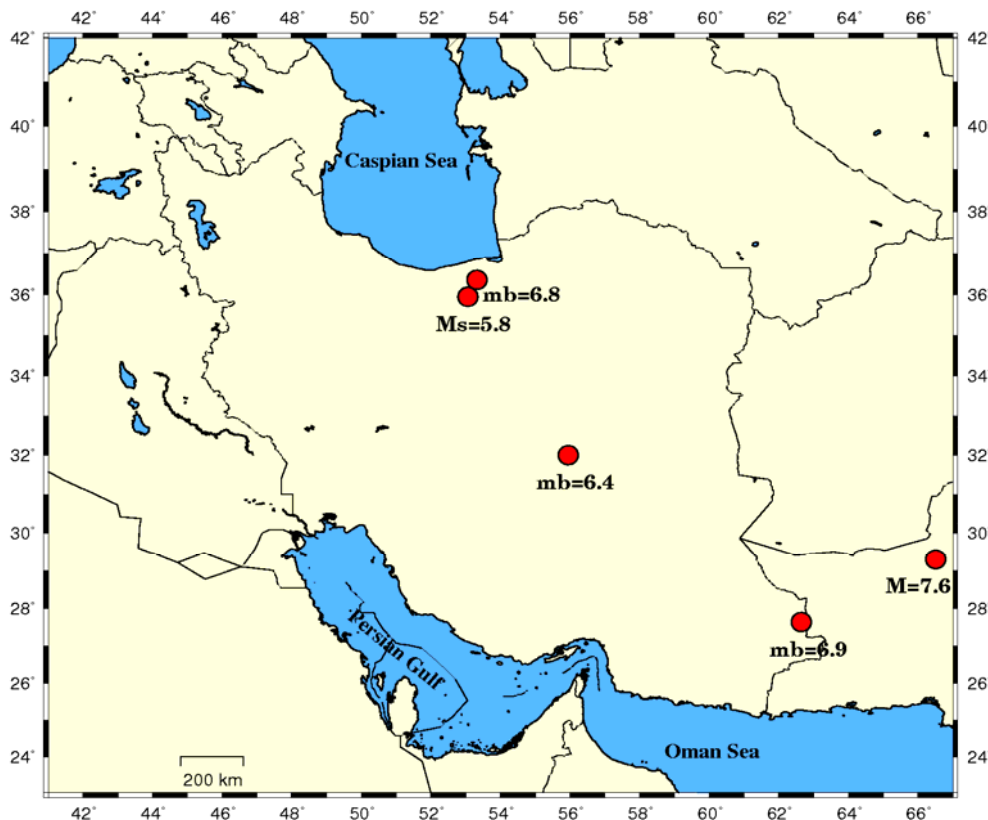
• زمین لرزه های ۱۹۳۱-۱۹۴۰ میلادی
در این دهه ۲۵۶ زمین لرزه در پهنه ایران گزارش شده است. (جدول ۵) بررسی آماری رویداد ها و بزرگی آنها را در دهه چهارم سده بیستم میلادی را نشان می دهد.

جدول (۵): آمار زمین لرزه های رویدادهای ایران در دهه چهارم سده بیستم میلادی (۱۹۳۱-۱۹۴۰).

دامنه تغییرات بزرگا	تعداد
$M < 4$	۳
$4 \leq M < 5$	۱۲۷
$5 \leq M < 6$	۶۷
$6 \leq M < 7$	۱۷
$7 \leq M < 8$	۲
-	۴۰
جمع	۲۵۶

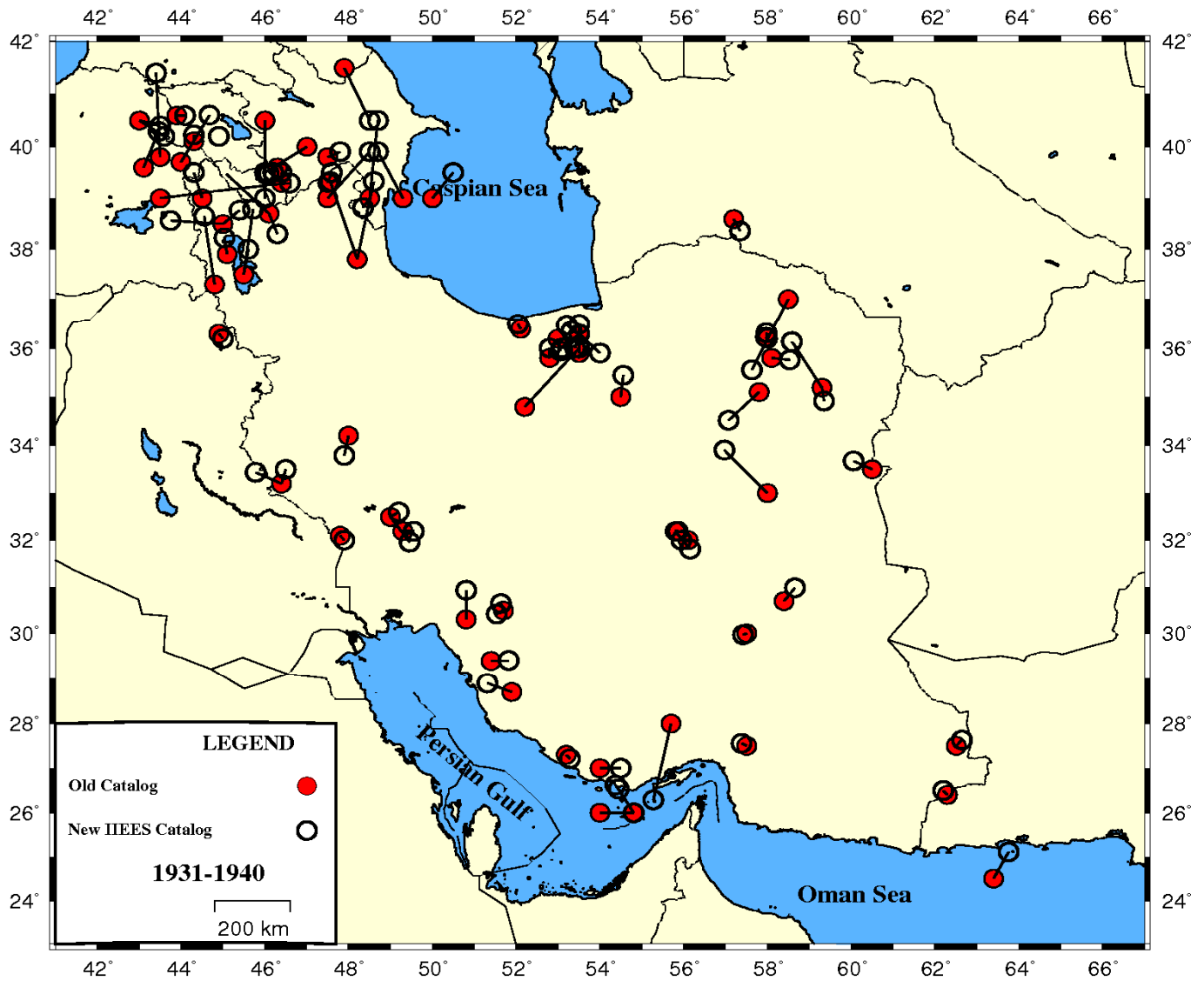
مهمترین زمین لرزه های ایران در دهه چهارم سده بیستم میلادی که در شکل (۷) موقعیت و بزرگای آنها نشان داده شده است عبارتند از:

- زمین لرزه ۲۸ نوامبر ۱۹۳۳ میلادی، شمال بهاباد یزد، $mb=6.4$.
- زمین لرزه ۱۳ ژوئن ۱۹۳۴ میلادی، سراوان سیستان و بلوچستان، $mb=6.9$.
- زمین لرزه ۵ مارس ۱۹۳۵ میلادی تالار رود مازندران، $Ms=5.8$.
- زمین لرزه ۱۱ آوریل ۱۹۳۵ میلادی، کسوت-مازندران، $mb=6.8$.
- زمین لرزه ۳۰ مه ۱۹۳۵ میلادی، کویته پاکستان، $M=7.6$.



شکل (۷): زمین لرزه های مهم دهه چهارم سده بیستم میلادی.

بررسی زمین لرزه های دهه چهارم سده بیستم ایران نشان می دهد که بیش از بیست زمین لرزه مطابق شکل (۸) دارای تغییر مکان قابل ملاحظه می باشند.



شکل (۸): مقایسه تغییر مکان زمین لرزه های کاتالوگ تهیه شده در این پژوهش (دوایر توخالی) با کاتالوگ قبلی (دوایر قرمز) در طی دهه چهارم سده بیستم.

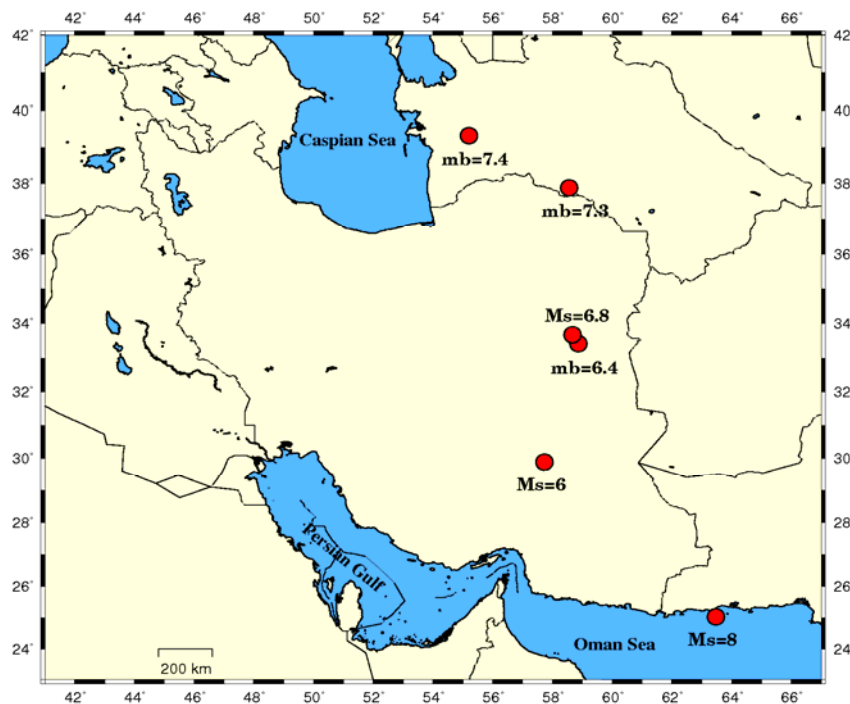
• زمین لرزه های ۱۹۴۱-۱۹۵۰ میلادی
 در این دهه ۳۲۸ زمین لرزه در پهنه ایران گزارش شده است که خلاصه ای از تغییرات بزرگا آنها در (جدول ۶) ارائه شده است.

جدول (۶): آمار زمین لرزه های رویداده ایران در دهه پنجم سده بیستم میلادی (۱۹۴۱-۱۹۵۰).

دامنه تغییرات بزرگا	تعداد
$M < 4$	۱۷
$4 \leq M < 5$	۱۲۳
$5 \leq M < 6$	۶۸
$6 \leq M < 7$	۱۱
$7 \leq M < 8$	۳
$M > 8$	۱
-	۱۰۶
جمع	۳۲۸

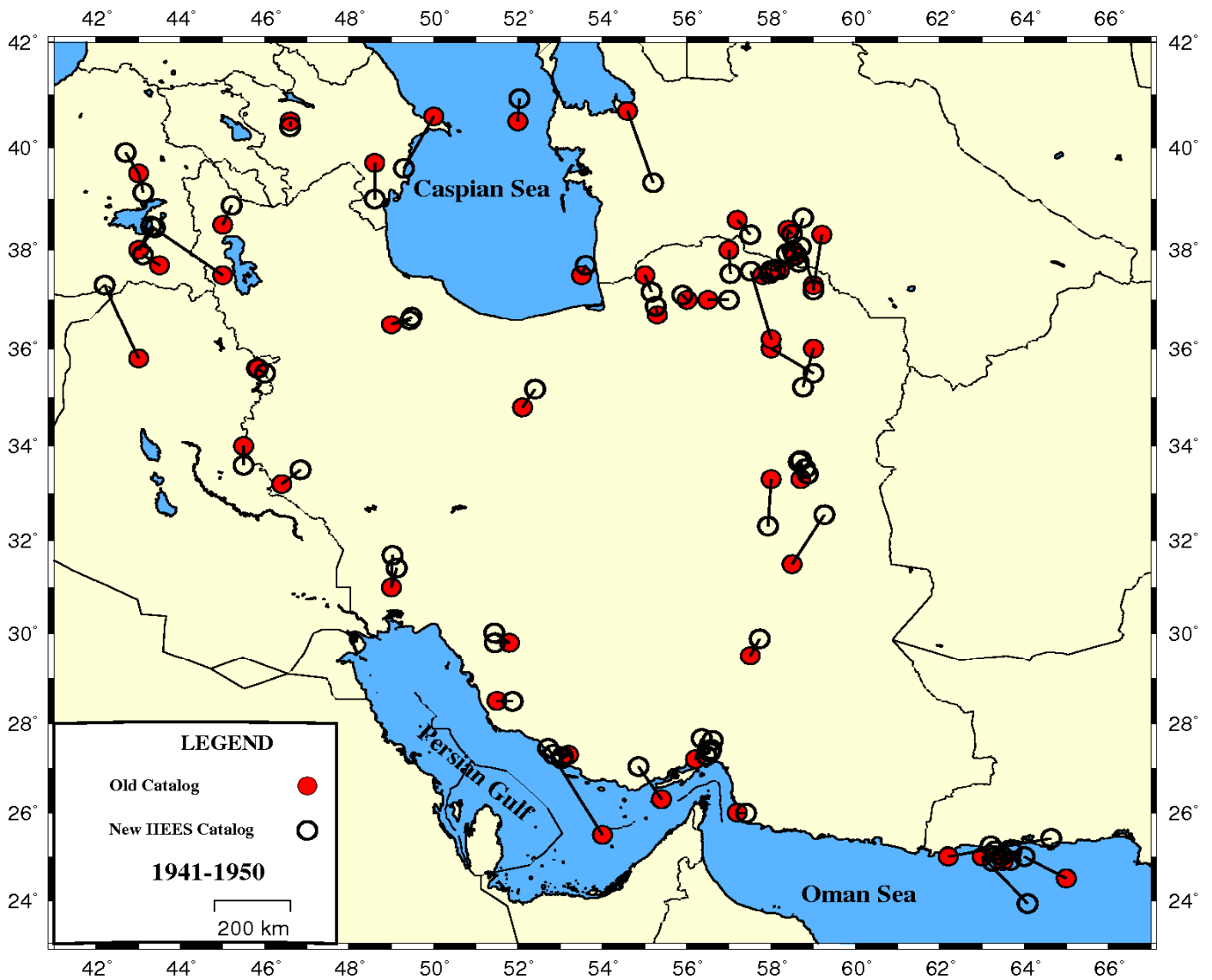
مهمترین زمین لرزه های ایران در دهه پنجم سده بیستم میلادی که در شکل (۹) موقعیت و بزرگای آنها نشان داده شده است، عبارتند از:

- زمین لرزه ۱۶ فوریه ۱۹۴۱ میلادی، محمدآباد خراسان، $mb=6/4$.
- زمین لرزه ۲۷ نوامبر ۱۹۴۵ میلادی، مکران، $Ms=8$.
- زمین لرزه ۴ نوامبر ۱۹۴۶ میلادی، ترکمنستان، $mb=7/4$.
- زمین لرزه ۲۳ سپتامبر ۱۹۴۷ میلادی، دوست آباد خراسان، $Ms=6/8$.
- زمین لرزه ۵ ژوئیه ۱۹۴۸ گوک کرمان، $Ms=6$.
- زمین لرزه ۵ اکتبر ۱۹۴۸ میلادی، عشق آباد ترکمنستان، $mb=7/3$.



شکل (۹): زمین لرزه های مهم دهه پنجم سده بیستم میلادی.

بررسی زمین لرزه های دهه پنجم سده بیستم ایران نشان می دهد که بیش از دوازده زمین لرزه مطابق شکل (۱۰) دارای تغییر مکان قابل ملاحظه می باشند.



شکل (۱۰): مقایسه تغییر مکان زمین لرزه های کاتالوگ تهیه شده در این پژوهش (دوایر توخالی) با کاتالوگ قبلی (دوایر قرمز).

• زمین لرزه های ۱۹۵۱-۱۹۶۳ میلادی
در این دوره ۱۷۳۲ زمین لرزه گزارش شده است که خلاصه ای از تغییرات بزرگا آنها در (جدول ۷) ارائه شده است.

جدول (۷): آمار زمین لرزه های رویداده ایران در این دوره از سده بیستم میلادی (۱۹۵۱-۱۹۶۳).

دامنه تغییرات بزرگا	تعداد
$M < 4$	۱۳۱
$4 \leq M < 5$	۳۵۷
$5 \leq M < 6$	۱۵۹
$6 \leq M < 7$	۱۷
$7 \leq M < 8$	۱
$M > 8$	۰
-	۱۰۶۷
جمع	۱۷۳۲

مهمترین زمین لرزه های ایران در این دوره از سده بیستم میلادی عبارتند از:

- زمین لرزه ۱۲ فوریه ۱۹۵۳ میلادی، جنوب خاوری سمنان، $mb=6/9$.

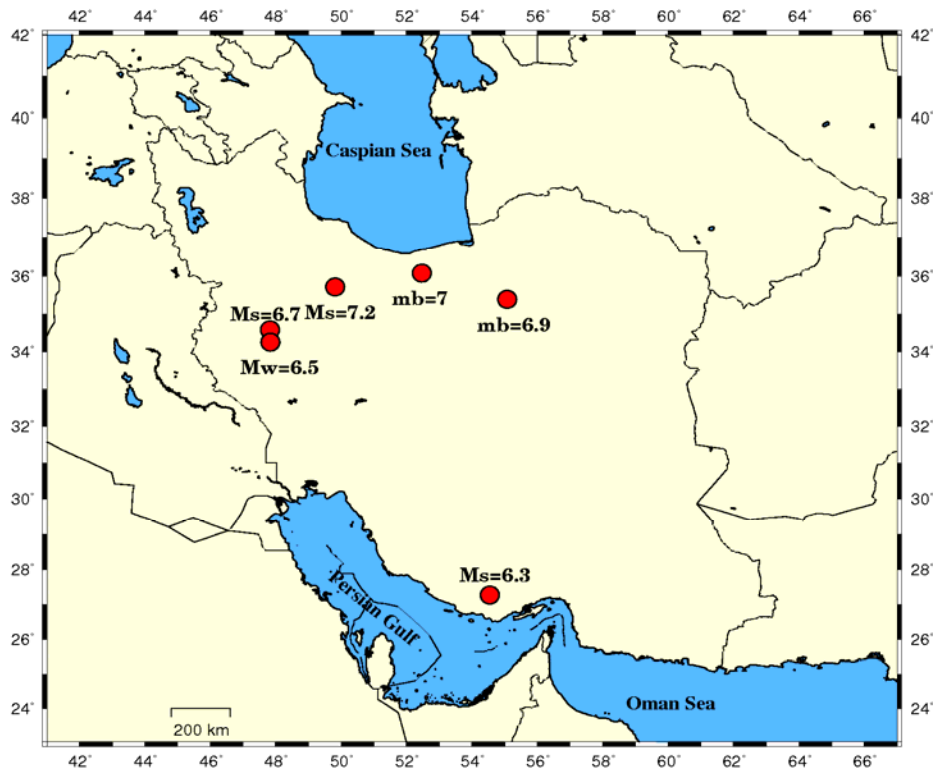
- زمین لرزه ۳۱ اکتبر ۱۹۵۶ میلادی، بستک، $Ms=6/3$.

- زمین لرزه ۲ ژوئیه ۱۹۵۷ میلادی، بند پی - مازندران، $mb=7$.

- زمین لرزه ۱۳ دسامبر ۱۹۵۷ میلادی، فارسینج، $Ms=6/7$.

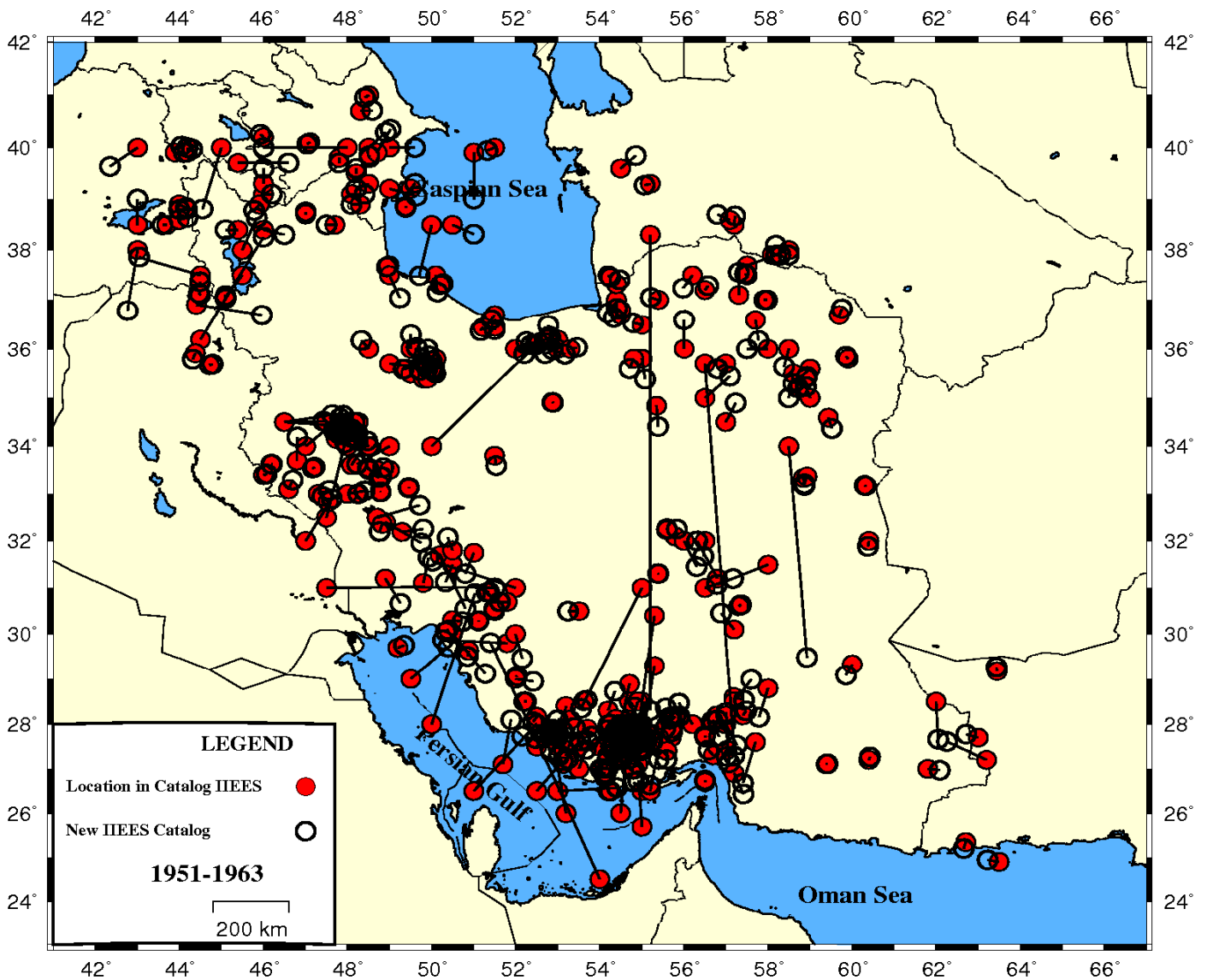
- زمین لرزه ۱۶ اوت ۱۹۵۸ میلادی، جنوب خاوری کنگاور، $Mw=6/5$.

- زمین لرزه ۱ سپتامبر ۱۹۶۲ میلادی، بوئین زهرا، $Ms=7/2$.



شکل (۱۱): زمین لرزه های مهم ایران طی ۱۹۵۱-۱۹۶۳ میلادی.

در شکل (۱۱) موقعیت و بزرگای مهمترین زمین لرزه های این دوره از سده بیستم نشان داده شده است. بررسی زمین لرزه های این دوره از سده بیستم ایران نشان می دهد که بیش از سی زمین لرزه مطابق شکل (۱۲) دارای تغییر مکان قابل ملاحظه می باشند. تغییر مکان قابل ملاحظه در برخی از زمین لرزه ها به خاطر اشتباه تایپ مختصات آنها بوده است که در این بررسی اصلاح شده اند. بدیهی است کاتالوگ ویرایش شده جدید از اول مهرماه ۱۳۸۶ در سایت پژوهشگاه به نشانی www.iiies.ac.ir جهت استفاده علاقه مندان قرار می گیرد.



شکل (۱۲): مقایسه تغییر مکان زمین لرزه های کاتالوگ تهیه شده در این پژوهش (دوایر توخالی) با کاتالوگ قبلی (دوایر قرمز).

۵- شیوه جستجو مشخصات زمین لرزه ها از بانک داده پژوهشگاه

اطلاعات زمین لرزه های ایران و بخشی از کشورهای همجوار بعد از بازنگری در بخش زیر وب جستجوی زمین لرزه ای ایران در وب سایت پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله به نشانی www.iiees.ac.ir قرار گرفته است. شیوه دسترسی به این کاتالوگ به قرار زیر می باشد:

<http://www.iiees.ac.ir>:

[http://www.iiees.ac.ir/EQsearch/\(qwsuenbjukp2xj45imix045\)/EventQuery.aspx](http://www.iiees.ac.ir/EQsearch/(qwsuenbjukp2xj45imix045)/EventQuery.aspx)

شکل (۱۳): جستجوی مستطیلی زمین لرزه ها.

با وارد شدن به صفحه فوق ابتداء تاریخ و بزرگای(حداقل و حداکثر) مورد نظر را در کادرهایی که به این منظور تهیه شده است،

وارد می کنیم. سپس برای وارد کردن مختصات جغرافیای مورد نظر به سه طریق زیر می توان عمل کرد:

۱- جستجوی مستطیلی:

در این نوع از جستجو حداقل و حداکثر عرض و طول جغرافیایی مورد نظر را وارد می کنیم(شکل ۱۳).

۲- جستجوی شعاعی:

در این نوع از جستجو عرض و طول جغرافیایی مرکز ناحیه مورد نظر با شعاع دلخواه را وارد می کنیم(شکل ۱۴).

۳- زمین لرزه های پیرامون هر یک از شهرستانهای ایران با شعاع مورد نظر(شکل ۱۵).

The screenshot shows the 'Earthquake Catalogue Search' web page. The search parameters are as follows:

	Minimum	Maximum
Date (yyyy/mm/dd)	2005/01/01	2007/10/10
Time (hh)		
Depth		
Magnitude	5	7
Reference		
Order By	Date	Ascending

Search Type: Circular Search

Radius(km): 50

City as Center: Abadan (31.163, 52.647)

Center Coordinate: Latitude 35, Longitude 51

Buttons: Submit, Reset

شکل (۱۴): جستجوی شعاعی زمین لرزه ها.

The screenshot shows the 'Earthquake Catalogue Search' web page with updated search parameters:

	Minimum	Maximum
Date (yyyy/mm/dd)	2005/01/01	2007/10/10
Time (hh)		
Depth		
Magnitude	5	7
Reference		
Order By	Date	Ascending

Search Type: Circular Search

Radius(km): 100

City as Center: Tabriz (38.073, 46.292)

Center Coordinate: Latitude, Longitude

Buttons: Submit, Reset

شکل (۱۵): جستجوی شعاعی زمین لرزه ها با مرکزیت شهرستانهای ایران.

در آخر با کلیک دکمه Submit برنامه بر اساس نرم افزاری که برای آن تهیه شده است لیست زمین لرزه های مورد نظر را از کاتالوگ اصلی استخراج میکند و در صفحه دیگری نشان میدهد(شکل ۱۶).

International Institute of Earthquake Engineering and Seismology - Microsoft Internet Explorer

Address: [http://www.iiees.ac.ir/EQsearch/\(nmb1f2q1n4p55jeqy455\)/EventQuery.aspx](http://www.iiees.ac.ir/EQsearch/(nmb1f2q1n4p55jeqy455)/EventQuery.aspx)

[Show on map](#)
[Get ASCII Data](#)

[Back to Earthquake Query](#)
[References of the Catalogue](#)

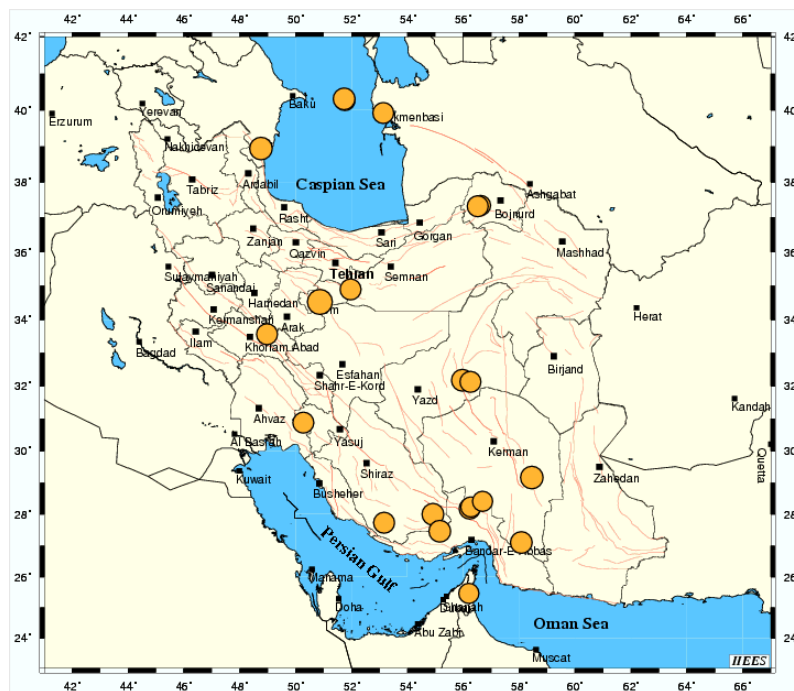
International Institute of Earthquake Engineering and Seismology (IIEES)
This search was done on 2007/10/10 12:48
Earthquake Catalogue Search with following parameters:
Start Date: 2007/01/01
End Date: 2007/10/10
Circular Search
Center City: Tehran (35.683, 51.4)
Radius: 100
Magnitude(Min): 3
Magnitude(Max): 6.5
Order by: Date, Ascending

Found: 9

Prel. Rep.	Date(yyyy/mm/dd)	Time(UTC)	Latitude	Longitude	Depth	Magnitude	Reference
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/01/23	17:02:45.0	35.77	51.82	14	ML:3.2	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/02/26	19:43:06.0	35.71	52.05	14	ML:3.4	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/03/02	12:10:19.2	35.65	51.57	14	ML:3.1	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/03/14	06:20:09.0	35.67	50.98	33	ML:3	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/06/04	08:04:16.4	36.36	51.32	36	ML:3.8	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/06/07	02:34:30.7	36.55	51.55	19	ML:3.4	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/06/07	18:46:19.5	36.49	51.55	14	ML:3.4	IIEES
<input checked="" type="checkbox"/>	2007/08/14	17:27:42.5	36.43	51.81	39	ML:3.3	IIEES
<input type="checkbox"/>	2007/09/20	00:22:00.7	36.22	51.81	0	ML:3.1	IIEES

شکل (۱۶): نتیجه جستجوی زمین لرزه های دلخواه.

در این صفحه دو لینک [Show on map](#) و [Get ASCII Data](#) وجود دارد که اولی شکلی از پراکندگی زمین لرزه ها را بر روی نقشه نشان می دهد(شکل ۱۷) و دومی فهرست و مشخصات زمین لرزه ها را بصورت فایل Txt تبدیل می کند(شکل ۱۸).



شکل (۱۷): نقشه پراکندگی زمین لرزه ها.

International Institute of Earthquake Engineering and Seismology - Ascii Data - Microsoft Internet Explorer

Address: [http://www.iiees.ac.ir/EQsearch/\(nznblzf2qIn4p55jeqq455\)/AsciiEvent.aspx](http://www.iiees.ac.ir/EQsearch/(nznblzf2qIn4p55jeqq455)/AsciiEvent.aspx)

International Institute of Earthquake Engineering and Seismology (IIEES)
 This search was done on 2007/10/10 12:58
 Earthquake Catalogue Search with following parameters:
 Start Date: 2007/01/01
 End Date: 2007/10/10
 Square Search
 Magnitude (Min): 4.5
 Magnitude (Max): 6.5
 Order by: Date, Ascending
 Found : 21

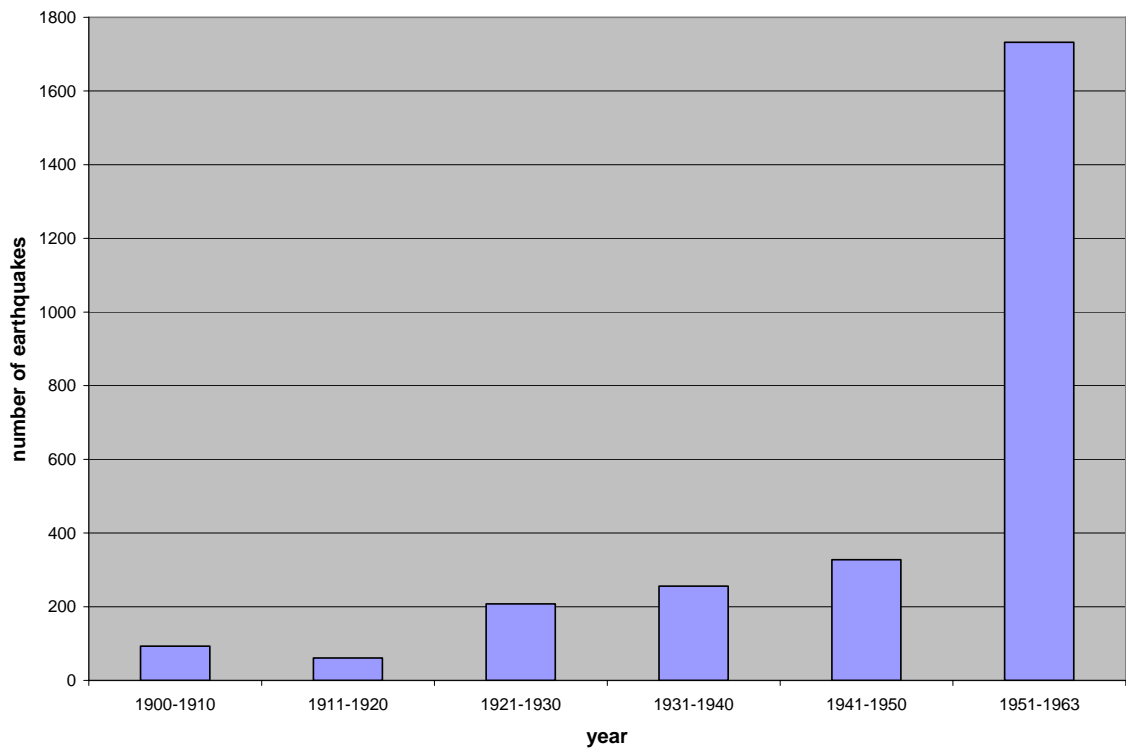
Date (yyyy/mm/dd)	Time (UTC)	Time (Local)	Lat.	Lon.	Depth	Mag.	Ref.	Region
2007/02/27	22:28:10	01:58:10	28	54.91	18	Mb:4.8	IIEES	North-East of Lar, Fars Province
2007/03/06	22:32:05	02:02:05	33.56	48.98	14	ML:4.6	IIEES	Dorud, Lorestan Province
2007/03/17	14:20:23	17:50:23	27.10	58.07	14	ML:4.8	IIEES	South-East of Manujan, Kerman Province
2007/03/23	21:38:02	01:08:02	27.47	55.15	15	ML:4.9	IIEES	South-East of Lar, Fars Province
2007/03/26	06:36:50	10:06:50	29.17	58.45	14	ML:5	IIEES	Bam, Kerman Province
2007/04/18	00:14:45	03:44:45	30.88	50.27	15	ML:4.6	IIEES	North of Behbahan, Khozestan Province
2007/04/20	07:58:31	11:28:31	37.33	56.61	18	ML:4.5	IIEES	South-West of Ashkhaneh, Khorasan(north) Prov
2007/04/20	08:04:44	11:34:44	37.31	56.51	17	ML:4.6	IIEES	North-East of Jajarm, Khorasan(north) Provinc
2007/04/25	04:19:00	07:49:00	28.19	56.22	16	ML:4.7	IIEES	South-East of Hajiabad, Hormozgan Province
2007/04/25	20:02:15	23:32:15	28.23	56.27	14	ML:4.5	IIEES	East of Hajiabad, Hormozgan Province
2007/04/28	20:11:48	23:41:48	39.93	53.14	15	ML:4.7	IIEES	Caspian Sea, East of Turkmenbasi
2007/05/11	20:42:26	00:12:26	40.27	51.76	15	ML:4.5	IIEES	Caspian Sea
2007/05/18	23:03:34	02:33:34	27.73	53.16	32	ML:4.7	IIEES	North of Lamerd, Fars Province
2007/05/26	22:54:32	02:24:32	40.31	51.73	15	ML:4.8	IIEES	Caspian Sea
2007/06/18	14:29:49	17:59:49	34.52	50.86	14	ML:5.6	IIEES	South of Qom, Qom Province
2007/07/04	06:11:06	09:41:06	32.17	55.97	14	ML:4.8	IIEES	North-East of Baft, Yazd Province
2007/07/11	06:51:12	10:21:12	38.94	48.75	22	ML:5	IIEES	North-West of Astara, Gilan Province
2007/07/29	15:08:45	18:38:45	32.13	56.25	14	ML:4.7	IIEES	North-East of Baft, Yazd Province
2007/08/25	04:24:22	07:54:22	28.42	56.68	14	ML:4.5	IIEES	North-East of Hajiabad, Hormozgan Province
2007/08/25	10:07:35	13:37:35	34.89	51.96	24	ML:4.6	IIEES	South-West of Garmsar, Semnan Province
2007/09/13	15:47:08	19:17:08	25.46	56.20	14	ML:4.5	IIEES	East of Sharjah in United Arab Emirates

شکل (۱۸) لیست زمین لرزه های مورد نظر بصورت txt فایل .

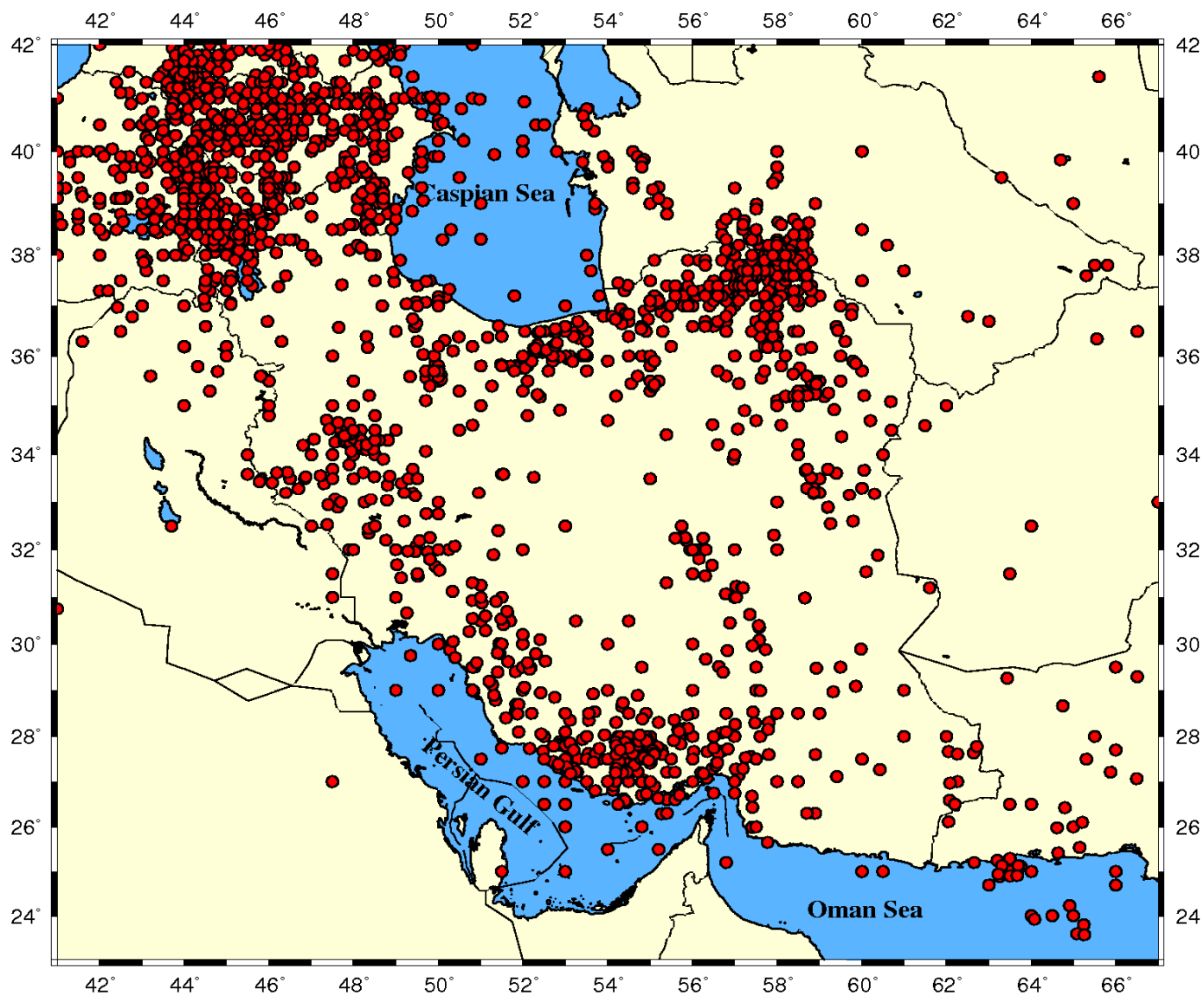
۶ - جمع بندی

بررسی شکل (۱۹) نشان می دهد که در دهه های اول لغایت پنجم سده بیستم تعداد کمتری رویداد لرزه ای گزارش شده است این بدین علت است که در ایران ایستگاههای لرزه نگاری وجود نداشته است و فقط زمین لرزه های بزرگ توسط ایستگاههای لرزه نگاری خارج از ایران تعیین مکان شده اند.

در حالیکه در دهه ۱۹۵۱-۱۹۶۳ میلادی تعداد بسیار زیادی رویداد لرزه ای از پهنا ایران زمین گزارش شده است. دلیل این امر تاسیس و فعالیت ایستگاههای لرزه نگاری جهانی می باشد، که رویدادهای لرزه ای بیشتری ثبت و گزارش شده است. به عبارت دیگر هیستوگرام (شکل ۱۹) فقط میزان ثبت و گزارش زمین لرزه های پهنا ایران در نیمه اول سده بیستم را نشان می دهد. بر اساس بررسیهای انجام شده در این پژوهش و برای اطلاع بیشتر از وضعیت لرزه خیزی فلات ایران در نیمه نخست سده بیستم میلادی نقشه ای مطابق شکل (۲۰) تهیه شده است که بیانگر فعالیت بالا لرزه خیزی در امتداد زاگرس، البرز، کپه داغ، شمال غرب و کویر لوت در شرق کشور می باشد.



شکل (۱۹): هیستوگرام تعداد زمین لرزه ها در بازه های ده ساله از ۱۹۰۰ لغایت ۱۹۶۳.



شکل (۲۰): نقشه لرزه خیزی پهنه ایران از ۱۹۰۰ تا ۱۹۶۳ بر اساس کاتالوگ باز بینی شده جدید پژوهشگاه.