

MINISTRY OF INDUSTRY AND MINES
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
TECTONIC AND SEISMOTECTONIC SECTION



CONTRIBUTION TO THE SEISMOTECTONICS OF IRAN

(PART II)

BY

M. BERBERIAN

**IN COMMEMORATION OF THE 50TH ANNIVERSARY OF
THE PAHLAVI DYNASTY**

Geological Survey of Iran, Report No. 39, 1976

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN

Managing Director: Reza Assefi

For sale at 750 Rials (\$10) per copy

Geological Survey of Iran, P. O. Box 1964, Tehran, Iran

Printed by Ministry of Information and Tourism Press, Tehran, Iran

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN, Report No. 39, 1976

CONTENTS

Foreword, by R. Assefi	3
Preface	5
1. An explanatory note on the first Seismotectonic Map of Iran; a seismotectonic review of the country. 53 Figures, 5 Maps ,135 Pages By: M. BERBERIAN	7
2. Recent earthquake faults in Iran. 33 Figures,44 Pages By: M. BERBERIAN	143
3. Quaternary faults in Iran. 56 Figures,72 Pages By: M. BERBERIAN	187
4. Pre-Quaternary faults in Iran. 5 Figures,11 Pages By: M. BERBERIAN	259
5. Field study and documentation of the 1930 Salmas (Shahpur-Azarbaidjan) earthquake. 58 Figures, 72 Pages By: M. BERBERIAN and J.S. TCHALENKO	271
6. Earthquakes of the southern Zagros (Iran): Bushehr region. 17 Figures, 27 Pages By: M. BERBERIAN and J.S. TCHALENKO	343
7. Earthquakes of Bandar Abbas-Hadjiabad region (Zagros-Iran). 16 Figures, 26 Pages By: M. BERBERIAN and J.S. TCHALENKO.	371
8. On the evidence of the youngest activity of the North Tabriz Fault and the seismicity of Tabriz City. 12 Figures,21 Pages By: M. BERBERIAN and S. ARSHADI	397
9. The 1962 earthquake and earlier deformations along the Ipak earthquake fault (Iran). 6 Figures, 9 Pages By: M. BERBERIAN	419
10. Bibliography with abstracts on the seismicity and tectonics of Iran. 87 Pages By: M. BERBERIAN and J.S. TCHALENKO	429
Abstracts in Farsi	518

MAPS

by M. Berberian, in pocket

- 1 - Seismotectonic Map of Iran, 1:2,500,000.
- 2 - Epicentre Map of Iran (1900-1976), 1:5,000,000.
- 3 - Generalized Fault Map of Iran, 1:5,000,000.
- 4 - Areas of Destructive Earthquakes in Iran (4th century B.C. to 1976 A. D.), 1:5,000,000.
- 5 - Macroseismic Epicentres of Destructive and Damaging Earthquakes in Iran (1900-1976), 1:5 000 000.

FOREWORD

by Reza Assefi, Managing Director, Geological Survey of Iran.

Iran is situated in a highly seismic part of the world, and has been frequently struck by catastrophic earthquakes during her recorded history. These earthquakes have resulted in great loss of life, and, in rendering large numbers of people homeless and disrupting the agricultural and industrial basis of their lives, have been wasteful of national resources. During the past seventy-six years alone, casualties numbered about 50,000, but bearing in mind the inaccuracy of historical statistics this figure should probably be higher. As an instance, one may cite the catastrophic earthquake of Dasht-e Bayaz in 1968, which occurred in an area of low population density : between seven and twelve thousand lives were lost, 180 villages destroyed, and 12,000 homes levelled to the ground, rendering 70,000 people homeless. Undoubtedly, if an earthquake of such intensity occurred in a highly populated area the casualties would be more numerous, the economic implications enormous, and restitution of damage would be a task of huge difficulty and complexity.

Since earthquakes are phenomena related to the structure and evolution of a region, study of previous earthquakes with relation to underlying geology and tectonics can, while not predicting the occurrence of earthquakes, show us those areas most likely to suffer future seismic activity. Thus the Geological Survey of Iran has in the past few years devoted considerable time and effort to seismotectonic studies. The first Tectonic Map of Iran was published in 1973, and subsequently the detailed seismotectonics of North Central Iran were studied in a joint project with Imperial College, London, and published as Report No. 29 in the G.S.I. series. It should be remarked that by the time of publication of that report it was already obvious that the steps taken were, while significant, inadequate. So plans were made for more detailed seismotectonic studies of the country, and Mr Manuel Berberian, the relevant expert in the G.S.I., who, having already collaborated with the experts of Imperial College and possessing sufficient experience, prosecuted further research. The results of his activities in the past few years are assembled between these covers, together with related maps, and published in commemoration of the 50th Anniversary of the Pahlavi Dynasty.

In these studies all available data for 20th century earthquakes in Iran have been collected, and great care has been taken to illustrate the relationships between

earthquakes and structural geology. Thus the first essential steps have been taken towards introducing the Iranian seismotectonic zones. Together with the papers and maps accompanying this volume the first Seismotectonic Map of Iran, with a scale of 1:2,500,000, is published, on which 20th century epicentres and catastrophic historical earthquakes have been plotted, with their respective relations to Iranian faults. The Iranian Fault Classification, also presented for the first time in this volume, constitutes perhaps the most important part of the research, and will facilitate the solution of the basic problem of dividing Iran into seismotectonic provinces.

It is to be hoped that this collection of papers and maps will be useful in future Development Plans for Iran, and generally in future economic activity. But, notwithstanding the excellence and value of Mr Berberian's work, it is equally to be hoped that with its manifold insufficiencies and imperfections, which he himself recognises, it marks the commencement rather than the conclusion of such research in Iran. The continuation of this project, and the accumulation and acquisition of more detailed information, is an irrevocable process, and it is hoped that the Geological Survey of Iran, by utilising the experience of Mr Berberian, can arrive swiftly at a satisfactory understanding of the seismotectonics of Iran.



PREFACE

Iran is located in a relatively active seismic zone and most regions of the country may experience catastrophic and destructive earthquakes in the future, as many parts of the country have been recurrently destroyed by earthquakes during the past centuries. Probability of earthquake occurrence and high magnitude of resultant damage and destruction is high and should be taken very seriously. Since the beginning of this century 49,631 people have lost their lives in destructive earthquakes. Therefore the problems of earthquake-risk and the minimization of earthquake-hazards should be given proper attention.

This volume constitutes the second contribution towards a collection of basic studies on various aspects of the seismicity and tectonics of Iran. The first contribution was presented by Tchalenko, Ambraseys and Berberian in 1974 under the title "Materials for the study of Seismotectonics of Iran: North-Central Iran" (Geological Survey of Iran, Report No. 29, 1974, 158p.). The principal result of the analysis in the present volume is the compilation of the first Seismotectonic Map of Iran, defining effective geological criteria for the seismicity and zones of probable origin of strong, medium and weak earthquakes. This study seeks to illuminate the history of the tectonic development of Iran and explain the earthquakes that have struck this territory. The aim is to determine the relations existing between seismic phenomena and the geological-tectonic situation, as well as to identify the main seismotectonic and seismogenetic structural elements. It is hoped that the material included, which represents both field and bibliographical research, will help to indicate in which domains further research is most urgently required and most likely to yield useful results. I am fully aware of the shortcomings of this study, but my desire to make this preliminary research available in the hope that it would facilitate more detailed seismotectonic investigations overweighed other considerations. The results of this study must be considered a first step in a subject still in its early stages of development in Iran.

It is impossible to mention all those who have contributed in some way to this report. Were it not for the understanding of the urgency of the problem shown by Mr. R. Assefi, Managing Director of the Geological Survey of Iran, and for his constant help and encouragement, these studies would probably not have been possible. The encouragement received from Messrs. Nabavi, Eftekhari-nezhad, Haghypour, Hamzhepour and many other colleagues at the Geological Survey of Iran during the initial stages of the work was much appreciated, as was the advice always offered by Dr. J.S. Tchalenko, and his comments and suggestions on the first Seismotectonic Map. Special tribute is paid to Mr. E. Burman, who prepared the report for publication. My thanks are also due to Mr. Afaghi, and his group, under whose supervision the cartographic work of the Seismotectonic Map was carried out.

Manuel Berberian
Tectonic & Seismotectonic Research Section
Geological Survey of Iran
March, 1976, Tehran

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی کشور



پژوهش و بررسی لرزه - زمین ساخت (سایزمو تکتونیک) ایران

(بخش دوم)

بوسیله :

مانوئل بربریان

گزارش شماره ۳۹ - سال ۲۵۳۵

سازمان زمین شناسی کشور

سازمان زمین شناسی کشور

رئیس سازمان : رضا آصفی

بهای هر جلد ۷۰۰ ریال

سازمان زمین شناسی کشور - صندوق پستی ۱۹۶۴ - تهران - ایران

چاپخانه وزارت اطلاعات و جهانگردی

فهرست مقالات

- درباره این مجموعه ی پژوهشی. رضا آصفی، رئیس سازمان زمین شناسی کشور. دیپاچه . مانوئل بربریان
- ۱ - گفتاری پیرامون نخستین نقشه ی لرزه - زمین ساخت (سایزوتکتونیک) ایران و سروری بر لرزه خیزی و زمین ساخت ایران زمین . ۳۰ شکل ، ۵ نقشه و ۱۳ صفحه .
- م . بربریان
- ۲ - گسل های زمین لرزه یی شناخته شده ی ایران . ۳۳ شکل و ۴۴ صفحه .
- م . بربریان
- ۳ - گسل های تازه (دوره کواترنری) ایران . ۶ شکل و ۷۲ صفحه .
- م . بربریان
- ۴ - گسل های قدیمی ایران . ۵ شکل و ۱۱ صفحه .
- م . بربریان
- ۵ - پژوهشی درباره ی زمین لرزه ی ویرانگر سلماس (۲۴۸۹) . ۵۸ شکل و ۷۲ صفحه .
- م . بربریان و ج . س . چالنکو
- ۶ - زمین لرزه های زاگرس جنوبی در ناحیه ی بوشهر . ۱۷ شکل و ۲۷ صفحه .
- م . بربریان و ج . س . چالنکو
- ۷ - زمین لرزه های ناحیه بندرعباس - حاجی آباد . ۶ شکل و ۲۶ صفحه .
- م . بربریان و ج . س . چالنکو
- ۸ - گفتاری پیرامون تازه ترین فعالیت گسل شمال تبریز و لرزه خیزی شهر تبریز . ۲ شکل و ۲۱ صفحه
- م . بربریان و س . ارشدی
- ۹ - مقایسه دگرشکلی های وابسته به گسل ایپکک پیش از زمین لرزه ی ویرانگر بوئین زهرا (۲۰۲۱) و پس از آن . ۶ شکل و ۹ صفحه .
- م . بربریان
- ۱۰ - چکیده نامه ی گزارش های منتشر شده در مورد لرزه خیزی و زمین ساخت ایران . ۸۷ صفحه
- م . بربریان و ج . س . چالنکو

نقشه‌ها

- ۱ - نقشه‌ی لرزه - زمین ساخت ایران . مقیاس ۲۵۰ : ۱ م . بربریان .
- ۲ - نقشه‌ی کانون وعمق زمین لرزه‌های ایران . مقیاس ۵ : ۱ م . بربریان .
- ۳ - نقشه‌ی گسل‌های ایران . مقیاس ۵ : ۱ م . بربریان .
- ۴ - نقشه‌ی بخش‌های ویران شده‌ی ایران بوسیله زمین لرزه‌های ویرانگر (۲۰۳۵-۲۰۹) . مقیاس ۵ : ۱ م . بربریان .
- ۵ - نقشه‌ی سرازیر شده‌ی زمین لرزه‌های مخرب ایران (۲۵۳۵-۲۴۵۹) . مقیاس ۵ : ۱ م . بربریان .

درباره این مجموعه پژوهشی

سرزمین مادری بخشی از کره‌ی زمین واقع است که از نگاه لرزه خیزی بسیار پرتکاپوست و هرچند ذاه یکبار زمین لرزه‌ای رخ میدهد که باعث از بین رفتن عده‌ای از هم‌میهنان ما، بی‌خانمان شدن خانواده‌ها و زیانهای مادی بسیار میگردد.

تعداد تلفات ناشی از زمین لرزه‌های ایران در ۷۶ سال گذشته بالغ بر ۵ هزار نفر تعیین شده است ولی باتوجه به ضعف سیستمهای آماری در سالهای گذشته‌ی دور بدون شک تعداد قربانیها بیش از رقم مزبور است و بعلاوه باید صدها هزار نفر زخمی را نیز در نظر گرفت.

در زمین لرزه‌ی ویرانگر دشت بیاض (۲۷۰۲۷ شاهنشاهی) که در منطقه‌ی کم جمعیتی اتفاق افتاد بین ۷ تا ۱۲ هزار نفر در زیر آوار مدفون شدند. حدود ۱۲ هزار واحد مسکونی با خاک یکسان شد، ۱۸۰ دهکده از بین رفت و ۷ هزار نفر بی‌خانمان شدند و بدون شک اگر این زمین لرزه در منطقه‌ی پرجمعیتی روی میداد تلفات آن بسیار دهشتناک تر و جبران خسارات ناشی از آن از نظر اقتصادی بمراتب مشکوکیتر میگردد.

زمین لرزه یکی از پدیده‌های حاصل از تکوین زمین شناسی یک ناحیه است و بررسی زمین لرزه‌هایی که اتفاق افتاده و تعیین ارتباط آن با زمین شناسی بخصوص با زمین ساخت (تکتونیک) میتواند نقاطی را که احتمال حدوث زمین لرزه در آن زیاد است تا حدی مشخص نماید و روی این اصل بود که سازمان زمین شناسی کشور در سالهای اخیر موضوع بررسی زمین ساخت و زمین لرزه‌ی ایران را مورد توجه جدی قرارداد و نخستین نقشه‌ی زمین ساخت ایران را در سال ۳۰۳۰ شاهنشاهی منتشر نمود و از پی آن بررسیهای لرزه زمین ساخت شمال کشور را با کمک کارشناسان کالج سلطنتی دانشگاه لندن تهیه نمود که بصورت گزارش شماره ۹ و ۲ سازمان در اختیار عموم قرار گرفت.

در همان زمان که گزارش یاد شده منتشر میگردد روشن بود که این مختصر هرچند بسیار مفید است ولی نمیتواند نیاز بخشهای عمرانی و اقتصادی کشور را تأمین نماید و بهمین علت طرح بررسیهای تفصیلی تر ریخته شد و آقای مانوئل بربریان کارشناس این سازمان که در مدت همکاری با کارشناسان و اساتید کالج سلطنتی دانشگاه لندن تجربه‌ی کافی برای ادامه کار اندوخته بود مأمور ادامه‌ی بررسیها و پژوهشهای لرزه زمین ساخت ایران گردید و حاصل تلاشهای پیگیر و پژوهش چند ساله‌ی ایشان این مجموعه و نقشه‌های مربوط به آنست که بمناسبت برگزاری آئین ملی بزرگداشت پنجاه سال شاهنشاهی دودمان پهلوی برای اولین بار منتشر میگردد.

در این بررسیها کلیه اطلاعات مربوط به زمین لرزه‌هایی که از ۷۶ سال پیش تا کنون در ایران بوقوع پیوسته است جمع‌آوری گردیده و کوشش شده است و ایستگی این زمین لرزه‌ها با زمین ساخت ناحیه‌ی مربوط بطور روشن بازگو گردد و بدین ترتیب گامهای نخستین برای تعیین و معرفی ناحیه‌های زمین لرزه خیز ایران برداشته شده است. به همراه این گزارش وسایر نقشه‌های آن، اولین نقشه‌ی لرزه

زمین ساخت ایران با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ منتشر میشود که در آن کانون سطحی تمام زمین لرزه‌هایی که در طی ۷۳ سال گذشته رخ داده همراه با زمین لرزه‌های ویرانگر قبل از قرن بیستم نموده شده و وابستگی آنها با گسل‌های موجود مشخص گردیده است.

تقسیم‌بندی گسل‌های ایران برای اولین بار با توجه به امکان حرکت آنها، بخش مهمی است که میتواند برای تقسیم‌بندی اساسی کشور به ناحیه‌های لرزه‌خیز مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

امید است این مجموعه پژوهشی و نقشه‌های مربوط به آن بتواند در برنامه‌ریزی و تهیه طرح‌های عمرانی و اقتصادی و بخصوص در تهیه طرح آمایش سرزمین مورد استفاده قرار گیرد ولی از هم‌اکنون سازمان آگاه است که بررسیها و مطالعات قابل تقدیر آقای بربریان با تمام ارزشهای آن آغاز راه است نه پایان آن و ادامه کار و انجام بررسیهای تفصیلی و دقیقتر ضرورت اجتناب‌ناپذیر دارد و امید است سازمان زمین‌شناسی کشور بتواند با استفاده از تجربیاتیکه آقای بربریان در ضمن بررسیها و پژوهش‌های خود اندوخته است این مهم را نیز با تمام برساند.

رضا آصفی

رئیس سازمان زمین‌شناسی کشور

دیباچه

کشور ایران در منطقه‌ی از کره زمین قرار دارد که از نگاه زمین ساختی و لرزه‌خیزی بسیار ناآرام و پرتکاپوست . چه بسیار است زمین لرزه‌های ویرانگری که در این سرزمین بوقوع پیوسته و زیانهای جانی و مالی زیادی را موجب شده است . آمار مربوط به زمین لرزه‌هایی که در طی مدت ۷۶ سال گذشته (۲۰۳۰ - ۲۰۵۹ شاهنشاهی) رخ داده است نشان میدهد که نزدیک به ۶۳/۹ نفر از هم میهنان ما در زیر آوارها جان خود را از دست داده‌اند . بدیهی است سرمایه‌ی قابل توجهی نیز از دست رفته است و دریغ که این نیروی انسانی و مالی هرگز باز نمیگردد و همین موضوع موجب شده است که مسأله‌ی زمین لرزه و بویژه پیش‌بینی آن ، مورد توجه و اندیشه‌ی دانشمندان قرار گرفته است .

در سالهای اخیر ، سازمان زمین‌شناسی کشور به مسأله نو زمین ساخت (تکتونیک جدید) و لرزه‌خیزی ایران توجه زیادی داشته و به بررسیهای چندی وچونی زمین لرزه‌های تاریخی و کنونی ایران زمین پرداخته است . نتیجه‌ی بررسیهای اولیه بصورت گزارش شماره ۲۹ بنام «مطالعی چند در باره ساینز موتکتونیک شمال ایران» بسال ۲۰۳۳ شاهنشاهی منتشر گردید . تهیه کنندگان این گزارش عبارت بودند از آقایان چالنگو ، آمبرسز و بربریان . سازمان زمین‌شناسی کشور حتی در زمان انتشار گزارش یاد شده آگاه بود که این گزارش کوتاه جواپگویی نیازمندیهای بخشهای عمرانی و اقتصادی کشور نمیشد ولی بدین ترتیب گام نخست برداشته شد .

گزارش جامع فعلی نتیجه‌ی تلاش پیگیر و پیوسته‌ی چند ساله‌ی نگارنده در سازمان زمین‌شناسی کشور میباشد . هدف اصلی این گزارش بیان چگونگی بستگی موجود بین واقعیت‌های زمین ساختی و زمین‌شناسی با پدیده‌های زمین لرزه‌ی ایران است . در این گزارش کوشش شده است این بستگی بگونه‌ی روشنی بازگو و تجزیه و تحلیل گردد و عنصرهای اساسی زمین لرزه - زمین ساخت این سرزمین مشخص گردد .

بهمراه این گزارش نقشه‌ی منتشر میشود که در آن تقسیم‌بندی ایران به ناحیه‌های لرزه خیز و بستگی آنها به زمین ساخت کلی نمایش داده شده است و این نقشه در نوع خود نخستین میباشد . کانون زمین لرزه‌هایی که از سال ۲۰۵۹ شاهنشاهی تا کنون در ایران بوقوع پیوسته است بانوجه به بزرگی و ژرفای آنها در روی این نقشه نموده شده و بدین ترتیب ناحیه‌هایی که از نگاه لرزه خیزی از درجه‌ی شدید ، میانه و کم‌شدت میباشد مشخص شده است .

برای تهیه‌ی این مجموعه‌ی پژوهشی ، تمام نوشته‌های علمی که در این زمینه منتشر شده است مورد استفاده قرار گرفته و امید است برای پژوهندگان این راه تا اندازه‌ی سودمند باشد . بدون شک این گزارش و نقشه‌های همراه آن نیاز به تکمیل و تعمیم دارد ولی هدف از انتشار زودتر آن این بوده است که کار پژوهندگان آینده آسان‌تر گردد و برای بخشهای عمرانی و اقتصادی کشور کمکی باشد که محدودیتهای فعالیت خود را بانوجه به این ناحیه‌های لرزه خیز انتخاب نمایند .

نگارنده اعتقاد دارد که در این زمینه بررسیها و تبادل نظرهای زیادی لازم است ولی این گردآوری بهر حال گامهای چندی است در آغاز راه دراز بررسیهای لرزه‌خیزی - زمین ساخت ایران زمین . راهی که بایستی هر چه سریع‌تر و مجهزتر طی شود ، ولی هنوز در آغاز آن میباشیم .

لزوم این پژوهش از مدت‌ها پیش احساس میشد و آقای رضا آصفی رئیس سازمان زمین‌شناسی کشور این امکان را بوجود آوردند که نتیجه‌ی آن در مدت کوتاهی بمرحله‌ی چاپ و انتشار برسد . در تهیه‌ی این گزارش همکاران بسیاری مرا یاری داده‌اند که آوردن نام تمام آنها در این مختصر امکان‌پذیر نیست . در اینجا ناگزیرم از همکاریهای آقایان محمدحسن نبوی ، جمشید افتخار نژاد ، عبدالعظیم حقی‌پور و بزرگمهر حمزه پور و بسیاری دیگر از همکاران در سازمان زمین‌شناسی کشور سپاسگزاری نمایم .

از راهنمایی‌ها و انتقادهای سودبخش آقای جان چالانکو (کالج سلطنتی دانشگاه لندن) در امر تهیه‌ی اولین نقشه‌ی لرزه - زمین ساخت ایران بسی قدردانی مینمایم . از آقای ادوارد برمن و همچنین از آقای آرام آفاقی و دیگر همکارانشان در قسمت کارتوگرافی سازمان زمین‌شناسی کشور که این گزارش و نقشه‌های همراه آنرا برای چاپ و انتشار آماده نموده‌اند سپاسگزارم .

مانوئل بربریان

بخش زمین ساخت و لرزه - زمین ساخت

سازمان زمین‌شناسی کشور

فروردین ماه سال ۲۵۳۵ شاهنشاهی، تهران

چکیده بخشهای گزارش

۱ - گفتاری پیرامون نخستین نقشه‌ی لرزه - زمین ساخت (سایزمو تکتونیک)

ایران و مروری بر لرزه خیزی و زمین ساخت ایران زمین (۱)

م . بریریان

سازمان زمین شناسی کشور

تاریخچه‌ی لرزه‌خیزی ایران نشان میدهد که سرزمین مادر منطقه‌ی لرزه‌خیزی واقع است که بنام کمربند آلپ - هیمالایا نامیده میشود . خاستگاه بیشتر زمین لرزه‌های سرزمین از جنبش گسلها نتیجه میشود . چگونگی این زمین لرزه‌ها و روند جنبشها گاهی بسیار پیچیده است .

در این گزارش ویژه گیهای نقشه‌ی لرزه - زمین ساخت ایران با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ که نمای روشنتری از لرزه‌خیزی و زمین ساخت کشور را نشان میدهد ، مورد گفتگو قرار گرفته است . این نقشه نمایانگر موقعیت گسلهای مختلف و کانون زمین لرزه‌ها است که در ۷۶ سال گذشته در این سرزمین روی داده‌اند . از پراکندگی کانون زمین لرزه‌ها در ایران زمین نتیجه گرفته میشود که لرزه‌خیزی این سرزمین محدود به چهار منطقه‌ی بزرگ بوده است که عبارتند از : کمربند چین خورده‌ی زاگرس ، ایران مرکزی (خاور ایران و آذربایجان را نیز در برمیگیرد) ، رشته کوههای البرز و کوههای کپه داغ . ویژه گیهای زمین ساختی و لرزه خیزی هر یک از منطقه‌های چهارگانه ، آنسان که تا کنون مشخص شده با اختصار آمده و مورد گفتگو واقع شده است .

تازه‌ترین دانسته‌های مربوط به گسلهای ایران مانند زمان جنبش پایانی هر یک از آنها و حرکت افقی و شاغولی آنها برای اولین بار بر روی نقشه نموده شده است . ساز و کار نیروهای آزاد شده در کانون زمین لرزه‌ها بصورت مؤلفه‌های افقی آنها در روی این نقشه داده شده است .

نقشه‌ی لرزه - زمین ساخت ایران بازگوکننده‌ی پیچیدگی جهت‌های فشردگی پوسته جامد زمین پیش از نئوژن میباشد ولی جهت فشردگی و جمع شدگی پوسته‌ی زمین پس از نئوژن ، در امتداد شمال خاوری - جنوب باختری است . جهت فشردگی پوسته‌ی زمین را با بررسی چین‌های عادی و چگونگی حرکت نسبی در امتداد گسلهای فعال در دوره‌ی کواترنر بدست آورده‌ایم .

امید است این نقشه‌ها و گزارش‌ها برای طرح‌های عمرانی کشور مورد استفاده قرارگیرد .

۲- گسل‌های زمین لرزه‌ی شناخته‌شده‌ی ایران (۱)

م. بربریان

سازمان زمین شناسی کشور

در این گزارش گسل‌هایی که حرکت تازه‌ی آنها موجب زمین لرزه‌های ویرانگر شده است مورد گفتگو قرار گرفته‌اند. این گسل‌ها عبارتند از گسل‌هایی که موجب زمین لرزه‌های زیر شده‌اند:

زمین لرزه‌ی نوزاد (شمال خاوری بیرجند) بسال ۲۰۵۲ شاهنشاهی، زمین لرزه‌ی بزغوش (شمال خاوری میانه) بسال ۲۴۳۸، زمین لرزه‌ی درود بسال ۲۴۶۸، زمین لرزه‌ی باغان-گرماب (شمال خاوری شیروان) بسال ۲۴۸۸، زمین لرزه‌ی سلماس و در یک (شاهپور آذربایجان) بسال ۲۴۸۹، زمین لرزه‌ی تروند بسال ۲۵۱۲، زمین لرزه‌ی گارون (ناحیه نهاوند) بسال ۲۵۱۷، زمین لرزه‌ی بوئین زهرا (ایبک) بسال ۲۵۲۱، زمین لرزه‌ی دشت بیاض بسال ۲۵۲۷ و زمین لرزه‌ی میشان (جنوب گچساران) بسال ۲۵۳۱.

علاوه بر گسل‌های یاد شده، زمین لرزه‌های دیگری نیز بوقوع پیوسته‌اند که با احتمال زیاد در اثر حرکت گسل بوجود آمده‌اند و اثر آن بر سطح زمین ظاهر شده، مانند زمین لرزه‌ی خواف (۱۸۹۵)، تبریز (۲۲۸۰)، تاش (شمال باختری شاهرود) بسال ۲۴۴۹، لونده (ناحیه‌ی مسجد سلیمان) بسال ۲۴۸۸، بهاباد (شمال خاوری بافق) بسال ۲۴۹۱، چاهک (شمال بیرجند) بسال ۲۵۰۰، فارسینج (شمال صحنه) ۲۵۱۶، و زمین لرزه‌ی قیر بسال ۲۵۳۱ که ترک‌های بسیاری را در سطح زمین موجب شده است.

این گسل‌ها بنام زمین لرزه‌های مربوط بخود نامگذاری شده‌اند و بررسی آنها در روی زمین نشان داده است که فشردگی پوسته‌ی زمین در امتداد شمال خاوری-جنوب باختری بوده است. بدیهی است برای گسل‌هایی که در عهد حاضر فعالیت داشته و موجب زمین لرزه‌هایی شده‌اند، این احتمال وجود دارد که در آینده‌ی دور یا نزدیک دوباره فعالیت نموده و موجب ویرانگری شوند. بنابراین لازم است بهنگام برنامه‌ریزی طرح‌های عمرانی و اقتصادی کشور باین گسل‌ها و گسترش طولی آنها توجه داشت.

۳- گسلهای تازه (دوره کوتاه‌تر) ایران (۱)

م. بربریان

سازمان زمین‌شناسی کشور

در این گزارش گسلهایی که بر روی نهشته‌های سیستم کوتاه‌تر اثر گذاشته‌اند مورد گفتگو واقع شده‌اند. این گسلها برای شناخت ناحیه‌های بحرانی زمین‌ساختی و لرزه‌خیزی اهمیت ویژه‌ای دارند چرا که فعالیت‌آنی آنها را میتوان انتظار داشت. بدیهی است این فعالیت میتواند ناگهانی و بصورت زمین‌لرزه‌ی ویرانگر باشد و یا اینکه تنها بصورت لغزش آرامی در امتداد گسل صورت بگیرد.

۴- گسلهای قدیمی ایران (۲)

م. بربریان

سازمان زمین‌شناسی کشور

در این گزارش ویژه گیهای برخی از گسلهای مهم و سراسری ایران بمیان آمده است. همه‌ی این گسلها در مرحله پایانی چرخه‌ی زمین‌ساختی آلپ فعالیت داشته‌اند و امروزه در تمام نقشه‌های زمین‌شناسی دیده میشوند. هرگز نباید اهمیت این گسلها را نادیده گرفت چرا که هیچ معلوم نیست بار دیگر فعالیت خود را از سر بگیرند، همانطوریکه گسلهای زمین‌لرزه‌ی بی‌شناخته شده نیز در عهد حاضر فعالیت داشته‌اند.

۵ - پژوهشی درباره زمین‌لرزه‌ی ویرانگر سلماس (۲۴۸۹) (۳)

م. بربریان و ج. س. چالنکو

سازمان زمین‌شناسی کشور

نتیجه‌ی بررسیهای روی زمین این زمین‌لرزه‌ی ویرانگر ولی ناشناخته که ۶۴ سال قبل در ناحیه‌ی شاهپور آذربایجان اتفاق افتاد در این گزارش آمده است. شدیدترین تکانه‌های این زمین‌لرزه (بابزرگی ۷/۳ درجه ریشتر) در ساعت ۱ بامداد روز ۱۷ اردیبهشت ماه سال ۲۴۸۹ شاهنشاهی

(۱) صفحات ۱۸۷ تا ۲۵۹ متن انگلیسی

(۲) صفحات ۲۵۹ تا ۲۷۰ متن انگلیسی

(۳) صفحات ۲۷۱ تا ۳۴۳ متن انگلیسی

روی داد و ۶ روستا و شهر را با خاک یکسان نمود. آمار تهیه شده نشان میدهد که در حدود ۲۰۱ نفر در اثر این زمین لرزه جان خود را از دست داده‌اند. روز پیش از این لرزه‌های شدید و خانمان برانداز، در همان محل، پیش لرزه‌ای با بزرگی ۵/۴ درجه روی داد که در حقیقت هشدار بود. آن سامان داده است، چرا که ۲۰ نفر در اثر این پیش لرزه‌ها بزیار آوار رفتند.

کانون سطحی مهلرزه در نقطه‌ی باویژه‌گیهای جغرافیائی '۱۰°/۳۵° عرض شمالی و '۷۰°/۴۴ طول خاوری واقع بود. لرزه‌های اصلی این زمین لرزه با حرکت دوگسل همراه بوده است، بیشترین جابجائی افقی ۴ متر و بیشترین جابجائی عمودی ۵ متر اندازه‌گیری شد. نتیجه‌ی فعالیت این گسلها بصورت فرو افتادگی دشت سلماس و حرکت آن بسمت خاور بوده است. دو روز پس از این ویرانگری، پس لرزه‌ای شدید یک آبادی را در شمال خاوری دشت سلماس ویران کرد.

۶ - زمین لرزه‌های زاگرس جنوبی در ناحیه بوشهر (۱)

م. بربریان و ج. س. چالانکو

سازمان زمین شناسی کشور و کالج سلطنتی دانشگاه لندن

این گزارش مربوط به بررسیهای روی زمین و آنچه که درباره‌ی زمین لرزه‌های ناحیه بوشهر (بشعاع ۲۰۰ کیلومتر) گفته و نوشته شده است میباشد. گسل زمین لرزه‌ای میشان که تجدید فعالیت آن در سال ۲۰۳۱ موجب زمین لرزه‌ای گردید بطور مقدماتی توضیح داده شده است.

۷ - زمین لرزه‌های ناحیه‌ی بندرعباس - حاجی‌آباد (۲)

م. بربریان و ج. س. چالانکو

سازمان زمین شناسی کشور و کالج سلطنتی دانشگاه لندن

در این گزارش دانسته‌هایی که از زمین لرزه‌های ناحیه‌ی بندرعباس - حاجی‌آباد وجود دارد با توجه به آنچه که از بررسیهای روی زمین نتیجه شده است بازگو خواهد شد.

(۱) صفحات ۳۴۳ تا ۳۷۰ متن انگلیسی

(۲) صفحات ۳۷۱ تا ۳۹۷ متن انگلیسی

۸ - گفتاری پیرامون تازه‌ترین فعالیت گسل شمال تبریز و لرزه‌خیزی شهر تبریز (۱)

م . م . بربریان و . س . ارشدی

سازمان زمین‌شناسی کشور

گسل جوان تبریز ، مرز بین کوه‌های شمال تبریز و دشت تبریز را تشکیل میدهد و قسمتی از آن که بین تبریز و صوفیان واقع است در روی زمین مورد بررسی واقع شده و نتیجه‌ی این پژوهش‌ها در این گزارش می‌آید . این گسل کم و بیش قائم بوده و بخش جنوبی آن (دشت تبریز - صوفیان) حدود ۴ متر فرو افتاده است . بررسی زمین لرزه‌های تاریخی تبریز (پیش از ۲۴۵۹ شاهنشاهی) و لرزه‌خیزی این ناحیه در ۷۶ سال اخیر ، هیچ نشانه‌یی از فعالیت گسل تبریز را بدست نمیدهد ولی امکان حرکت آن همراه با زمین لرزه‌ای ویرانگر همیشه وجود دارد ، خطری که شهر تبریز را چون دیگر شهرهای ایران مانند تهران (بعلت وجود گسل شمال تهران) ، کاشان (بعلت وجود گسل کاشان) و غیره را هرآن تهدید میکنند .

۹ - مقایسه‌ی دگرشکلیهای وابسته به گسل ایپک پیش از زمین لرزه‌ی ویرانگر بوئین زهرا (۲۵۲۱) و پس از آن (۲)

م . م . بربریان

سازمان زمین‌شناسی کشور

برای مقایسه‌ی این دگرشکلیها ، سنگهای بخش خاوری گسل ایپک در روی زمین مورد بررسی مقدماتی قرار گرفته‌اند . جابجایی زمینهای دوطرف گسل که بهنگام زمین لرزه‌ی بوئین زهرا بوجود آمده است با آنچه که پیش از زمین لرزه وجود داشته بسیار سازگار است . درزه‌هایی که در اثر حرکت گسل ایپک در زمانهای دورتر از عهد حاضر در سنگهای آتشفشانی دوراوسن بوجود آمده‌اند چهار دسته‌اند که همگی درزه‌های کششی میباشدند و جوانترین آنها با احتمال زیاد مربوط به آخرین حرکت گسل است . با بررسی جوانترین درزه‌های کششی ، نتیجه گرفته میشود که فشردگی محلی پس از شوژن در امتداد $N56^{\circ}E$ بوده است و حرکت چپگرد گسل ایپک آنها را موجب شده است . حرکت گسل در زمین لرزه‌ی سال ۲۵۲۱ نیز همین سان بوده است . با توجه به اینکه راستای فشردگی مربوط به زمین لرزه‌ی سال ۲۵۲۱ بوئین زهرا در امتداد $N40^{\circ}E$ بوده است میتوان نتیجه گرفت که چرخش امتداد فشردگی در این ناحیه از زمان شوژن تا کنون در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت بوده است .

(۱) صفحات ۳۹۷ تا ۴۱۸ متن انگلیسی

(۲) صفحات ۴۱۹ تا ۴۲۸ متن انگلیسی

۱۰ - چکیده نامه‌ی گزارشهای منتشر شده در مورد لرزه خیزی وزمین ساخت
ایران (۱)

م . بربریان وج . س . چالنکو

سازمان زمین‌شناسی کشور و کالج سلطنتی دانشگاه لندن

بسیار است گزارشهای گوناگونی که تا کنون درباره‌ی زمین لرزه و زمین ساخت ایران منتشر شده است و در این بخش کوشش شده است چکیده‌یی از همه‌ی آنها بازگوشود تا استفاده از آنها برای پژوهشگران آینده آسان‌تر گردد. برای یافتن بخش بزرگی از این گزارشها ، علاوه بر کتابخانه‌های شخصی نویسندگان این چکیده‌نامه ، جستجوهای در کتابخانه‌های بزرگ علمی ایران و اروپا انجام شده و نیز با برخی از نویسندگان گزارشها گفتگو و پانامه‌نگاری شده است .

