Ministry of Education
And Scientific Research
Mosul University
College of Science

Department of Geology

Seismicity of Nineveh Governorate and the Surrounding Regions

LAITH THANNON YOUNIS ALKASSAR

M.Sc. IN ENGINEERING GEOLOGY-1989
(MOSUL UNIVERSITY)

PhD Thesis
For Doctor of Philosophy in
Geophysics - Seismology

Supervised by

Professor Dr. Nabil Hameed Al-Saigh

And

Professor Dr. Nawal Abd Alridha

1439 A.H. 2017 A.D.

ABSTRACT

The collision zone between the Arabian and Eurasian Plate is one of the most seismically active regions. Seismicity Information within the region bounded by latitudes (35˚-37˚) N and longitudes (41˚-45˚) E is based on a completely revised and analyzed of the instrumental earthquakes catalogue of the period (1900-2015) with (1008) seismic data that have magnitude range between (0.5-6.5) on Richter scale which was organized to study the recent increase of seismic activity in Nineveh Governorate and surrounding regions which are the main aims of this study. The list of seismic catalogue is considered complete (M_c = 2.8) for the period (1900-2015).

The foremost geological structures of the study area are Mosul right-lateral strike-slip fault, Ain Sifni right-lateral strike-slip fault and Baikhair-Sassan left-lateral strike-slip oblique fault which play a significant role in the tectonic and seismic activity of the region.

A counter-checking of all the relevant data entries in the catalogues was undertaken to ensure non-duplication of the same earthquake events that retrieved from the (KOERI, IRIS, ORFEUS, NEIC, EMSC and ISN) centers.

The statistical analyses of relationships of the seismic data for the years between (1900 – 2015) of seismic parameters (Magnitude, Depth, Latitude and Longitude Lines, Space-Time distribution) make clear the fine relation between them .These relations revealed that most of earthquake events were concentrated of the North and Northeast part of the studied area , also many small areas showed high seismic activity ; e. g. area at (36.25˚N - 43.00˚E) where the epicenters tend to cluster , area near Mosul and Kirkuk which reflect (NE - SW) trend .

The resulted *b*-value (0.75) indicates a moderate seismic and tectonic activity of the study area, controlling the seismotectonic setting of the northern part of the Arabian Plate.

The SEISAN software method was used to derive a focal mechanism solution of (14) earthquakes with magnitudes range from (4.0 to 5.6) collected from the (ISN) for the study area. By comparing the results of these focal mechanism solutions with solutions for (61) earthquakes ($M \geq 3.5$) were collected from the (EMSC) catalogue that occurred from 1981 to 2013 in the study area, the results fit together and indicate that left-lateral (sinistral) strike-slip (SS) movements mechanism on faults surface with NW–SE direction is predominant over thrust faulting (TF) and normal faulting (NF) movements. This is due to the anticlockwise rotation of the Arabian plate which is compatible with the tectonic setting of the Arabian–Eurasian continental collision zone.

Generally, recent tectonics which is characteristic of the Alpine belt activity, confirm the long-term and almost continuous seismic activity of the studied area.

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل
كلية العلوم
قسم علم الأرض

زلزالية محافظة نينوى والمناطق المحيطة

ليث ذنون يونس القصار

ماجستير في الجيولوجيا الهندسية /جامعة الموصل /١٩٨٩

أطروحة دكتوراه فلسفة
جيوفيزياء – علم الزلازل

بإشراف

الأستاذ د. نبيل حميد الصائغ

الأستاذ د. نوال عبد الرضا

١٤٣٩ هجرية **٢٠١٧ ميلادية**

المستخلص

تعتبر منطقة التصادم بين الصفيحة العربية والأورآسية إحدى أكثر المناطق النشطة زلزاليا".

جمعت البيانات الزلزالية ضمن المنطقة المحصورة بين خطوط العرض (٣٥ -٣٧) درجة شمالا" وخطوط الطول (٤١-٤٥) درجة شرقا" من الملفة الزلزالية بين الفترة (١٩٠٠ - ٢٠١٥) تعدادها (١٠٠٨) حدث زلزالي لها قوة تتراوح بين (٠،٥ - ٦،٥) درجة على مقياس ريختر ، وأخضعت هذه البيانات لدراسة الزيادة في النشاط الزلزالي لمحافظة نينوى والمناطق المحيطة بها في الوقت الحاضر وهو الهدف الرئيسي لهذه الدراسة . اعتبرت الملفة الزلزالية متكاملة (M_c =٢،٨) للفترة (١٩٠٠-٢٠١٥) .

من أهم التراكيب الجيولوجية لمنطقة الدراسة هي صدع الموصل و صدع عين سفني ذوي إزاحة مضربية يمينية ، وصدع بيخير- ساسان المائل ذو إزاحة مضربية يسارية ، هذه الصدوع تلعب دورا" مهما" في تكتونية المنطقة ونشاطها الزلزالي .

تم تدقيق جميع البيانات في الملفة الزلزالية لضمان عدم تكرار نفس الحدث الزلزالي والتي جمعت من (مرصد ومعهد كانديلي لبحوث الزلازل ، معاهد البحوث المتحدة لعلم الزلازل ، مراكز البحث والمراصد لعلم الزلازل الأوربي ، مركز معلومات الزلازل الوطني ، مركز البحر المتوسط الأوربي الزلزالي ، وشبكة الرصد الزلزالي العراقية) .

بينت التحليلات الإحصائية لمعاملات (قوة الهزة ، العمق ، خطوط العرض والطول ، توزيع المكان - الزمن) للبيانات الزلزالية في الفترة بين (١٩٠٠- ٢٠١٥) علاقة جيدة فيما بينها ، حيث أوضحت العلاقات تمركز أغلب الأحداث الزلزالية في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة ، كذلك وجود عدة مناطق صغيرة لها نشاط زلزالي عالي مثل المنطقة الواقعة عند خط (٣٦،٢٥ شمالا"- ٤٣،٠٠ شرقا") حيث تتجمع البؤر الزلزالية في تلك المنطقة، كذلك المنطقة القريبة من الموصل و كركوك باتجاه (شمال شرق - جنوب غرب) .

أشارت قيمة b مقدارها (٠،٧٥) إلى نشاط زلزالي وتكتوني متوسط لمنطقة الدراسة ، والتي تتبع الوضع التكتوني للجزء الشمالي من الصفيحة العربية .

استخدمت طريقة برنامج SEISAN لاشتقاق الحلول الميكانيكية لبؤر (١٤) هزة أرضية بقوة تتراوح من (٤،٠ - ٥،٦) على مقياس ريختر جمعت من شبكة الرصد الزلزالية العراقية لمنطقة الدراسة .

بينت مقارنة نتائج هذه الحلول مع نتائج حلول (٦١) هزة (قوة ≤٣،٥) درجة والتي جمعت من ملفة مركز البحر المتوسط الأوربي الزلزالي خلال الفترة (١٩٨١- ٢٠١٣) لمنطقة الدراسة ، توافق النتائج مع بعضها البعض موضحة أن الإزاحة المضربية اليسارية على سطح الصدوع باتجاه شمال غرب - جنوب شرق هي السائدة نسبة الى إزاحة الصدوع الزاحفة و العادية ، وهذا يعود الى الحركة الدورانية بعكس عقارب الساعة للصفيحة العربية والتي تتوافق مع الوضع التكتوني الناتج عن التصادم بين القارة العربية وقارتي أوربا وآسيا .

إجمالا"، إن التكتونية الحديثة ممثلة بنشاط الحزام الألبي تؤكد النشاط الزلزالي المستمر لمنطقة الدراسة.