جمهورية العراق

جامعة بابل – كلية العلوم

قسم علم الارض التطبيقي

تحليل المنحدرات الصخرية لتكوين الفرات في منخفض بحر النجف

بحث تخرج مقدم الى رئاسة قسم علم الارض التطبيقي وهو من متطلبات نيل شهادة البكلوريوس في علم الارض التطبيقي

اعداد الطالب

محمود صاحب نعمة

اشراف :أ.د. جعفر علي حسين الزبيدي

٢٠٢٢م

١٤٤٣ه

بسم الله الرحمان الرحيم

ٰالرَّاسِخُونَ فِي الْعِلْمِ يَقُولُونَ آمَنَّا بِهِ كُلٌّ مِنْ عِنْدِ رَبِّنَا) سورة آل عمران – الآية ٧.

(قُلْ آمِنُوا بِهِ أَوْ لَا تُؤْمِنُوا ۚ إِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ مِن قَبْلِهِ إِذَا يُتْلَىٰ عَلَيْهِمْ يَخِرُّونَ لِلْأَذْقَانِ سُجَّدًا* وَيَقُولُونَ سُبْحَانَ رَبِّنَا إِن كَانَ وَعْدُ رَبِّنَا لَمَفْعُولًا* وَيَخِرُّونَ لِلْأَذْقَانِ يَبْكُونَ وَيَزِيدُهُمْ خُشُوعًا). سورة الإسراء

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمَّد وعلى آله وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين، وبعد ..

فإني أشكر الله تعالى على فضله حيث أتاح لي إنجاز هذا العمل بفضله، فله الحمد أولاً وآخرًا.

ثم أشكر أولئك الأخيار الذين مدوا لي يدَ المساعدة، خلال هذه الفترة، وفي مقدمتهم أستاذي المشرف على الرسالة فضيلة الأستاذ الدكتور/ جعفر علي حسين الزبيدي الذي لم يدَّخر جهدًا في مساعدتي، فقد فتح لي بيته، كما هي عادته مع كل طلبة العلم، وكنت أجلس معه بالساعات الطوال أقرأ عليه ولا يجد في ذلك حرجًا، وكان يحثني على البحث، ويرغِّبني فيه، ويقوّي عزيمتي عليه فله من الله الأجر ومني كل تقدير حفظه الله ومتّعه بالصحة والعافية ونفع بعلومه.

الاهداء

الى من حصد الاشواك ليعبد لي طريق العلم والمعرفة الى القلب الكبير ،اخص هذا الاهداء الى والدي اطال الله بقائه والبسه ثوب الصحة والعافية و متعني ببره ورد جميله ، اهدي له ثمرة غرسه .

الى من ذرت عمرها في اناء رساله صنعتها من اوراق الصبر وطرزتها في ظلام الدهر ،امي امد الله في عمرها بلصالحات و الى اخوتي واحبتي وفقهم الله في مشوارهم الدراسي وبلخصوص منتظر ميثم وكاظم مجيد .

الخلاصة:

في هذه الدراسة تم تقييم ثبات الصخور لتحديد أكثر العوامل ذات الصلة التي تؤثر على عدم استقرار المنحدر. تم تحليل بيانات عدم الاستمرارية التي تم جمعها من المسوحات الميدانية باستخدام مشروع التصوير المجسم. منحدرات الطبقة السفلية الأفقية من الصخور الجيرية في تكوين الفرات بمحافظة النجف وسط العراق ، وجود أعطال في المنحدرات ، سقوط من معظم الصخور إلى أقلها ، انقلاب ثانوي ، وتدحرج. تعتمد درجة وطبيعة المخاطر على خصائص عدم استمرارية الصخور. توصي هذه الدراسة بتعزيز عدم استقرار الصخور عن طريق الأسوار وبناء الجدران الخرسانية وإزالة الصخور الضعيفة. الكلمات المفتاحية: ثبات الصخر ، أنواع الانهيارات ، ثبات الصخور ، واجهات

الفهرس

التسلسل	الموضوع	الصفحة

الفصل الاول

الفصل الاول

١-١ المقدمة Introduction

إن موضوع تقيم استقرارية المنحدرات من المواضيع المهمة في الجيولوجيا الهندسية، إذ تحصل الانهيارات الأرضية في بلدان عديدة حول العالم ،فتحصل في مناطق الجبال العالية، وفي المناطق الساحلية وتؤثر في الوحدات الجيولوجية البحرية ،كما أنها تحصل في المناطق الجافة جداً وفي المناطق ذات النشاط الزلزالي والبركاني والمناطق غير النشطة تكتونياً ، وقد تحصل الانهيارات بسبب النشاط البشري مثل بناء السكك الحديد والطرق والتعدين والتمدد العمراني في المناطق الجبلية .

أعطيت تعريف اً أكثرً شمولاً عن الانهيارات الأرضية (:-وهي حركة الكتلة الأرضية المتمثلة ب الصخرة)، حطام، مواد أرضية أخرى (باتجاه أسفل المنحدر متأثرة بعوامل عديدة ومن هنا يمكن تعريف انهيار المنحدر بأنه عبارة عن حركة الكتلة الأرضية باتجاه أسفل المنحدر تحت تأثير وزنها ويحدث عندما يكون الإجهاد (stress) في الكتلة الصخرية أكبر من مقاومتها. وبذلك تكون بعض المنحدرات مقترنة بأي فعالية من الفعاليات البشرية في استخدام الاراضي للاغراض المختلفة مثل)المباني السكنية ،و المقالع، والمناجم ،الطرق الخارجية ،والزراعة ،السدود، الخزانات المائية ...الخ(وفضلاً عن ذلك فإن المنحدرات تمثل مظهراً من المظاهر الجيوموفولوجية في

الطبيعة .وعند البحث في هذا المجال فلقد واجه الباحثون أهم مشكلة وهي عدم استقرارية المنحدرات أو الكتل التي تحملها بفعل الجاذبية]. ٥ [،وانسجاماً مع النشاط العلمي الذي تشهده المنطقة بشكل عام ودراسة استقرارية المنحدرات بشكل خاص وفي هذا الوقت جاءت هذه الدراسة لتسهم في توفير معلومات عن المخاطر التي تسببه االمنحدرات . حيث تم اختيار هذه المنطقة لأهميتها الاقتصادية لما تدخر بها من ثروة نفطية مما تأهل المنطقة مستقبلاً بإنشاء عدد من المشاريع الهندسية .

١-٢ موقع منطقة الدراسة Location of the Study area

تقع منطقة عيون الشجيج في الشرق من محافظة النجف الاشرف وسط العراق حيث تبعد عن مركز المحافظة بـ (٢٦) كم غرباً، وبمساحة تقدر١٦كم٢والواقعة ضمن الاحداثيات :

(٤٤°١٥′ ٢٢.٧″E، (42°12′ 05.1″E) / (31°72′ 18.1″N)، (31°45′ 44.4″N))،والشكل (١-١) ، يمثل خارطة موقعية لمنطقة الدراسة .

١-٣ الهدف من البحث

التعرف على مدى استقرارية المنحدرات الصخرية في تكوين نهرالفرات في منخفض بحر النجف

طرائق البحث:" Methods of Research "

أسوة بكثير من الأبحاث العلمية فقد مرت هذه الدراسة بثلاث مراحل من البحث شملت المرحلة الأولى جمع المعلومات في هذه المرحلة تم التعرف على المنطقة من خلال الإطلاع على عدد من التقارير و الأبحاث و المنشورات والخرائط الطوبوغرافية و الجيولوجية بمقاييس مختلفة) ١:٥٠٠٠٠ ،)

(١:١٠٠٠٠٠ (،) ١:٢٥٠٠٠٠ (، و صور جوية ، ذات العلاقة

بالمنطقة. و المرحلة الثانية العمل الحقلي و بعد اختيار موقع الدراسة و تحديد مواقع المحطات لدراستها تم تحديد الموقع باستعمال ال) GPS (و الخارطة و تثبيته عليها. وصف المنحدر من خلال قياس اتجاه ومقدار زاوية انحداره وارتفاعه وطول الوجه باتجاه مضربه وتمييز أجزاءه . قياس اتجاه ومقدار ازاوية ميل الطبقات. الوصف الهندسي للصخارية وفق التقرير المقترح من قبل الفرقة العاملة للمجموعة الهندسية التابعة للجمعية الجيولوجية في لندن ١]، [ ] ١٣ [.وصف الإنقطاعات من حيث أنواعها "Types" ، اتجاه وزاوية ميلها "Dip Direction Angle" ، المسافات بينها "Spacing" امتداداتها على سطح التطبق "Persistence" وشكلها و مدى انفتاحها "Aperture" . وصف الانهيارات الحاصلة والمحتملة وتصنيفها من خلال طبيعة الحركة ودراسة العوامل المتحكمة فيها. التقاط الصور الفوتوغرافية. جمع النماذج حسب التغيرات الصخارية لإجراء فحوصات مختبرية عليها. و المرحلة الثالثة الفحص ألمختبري. وتضمن أجراء فحص المقاومة الانضغاطية غير المحصورة للصخور والمقاومة الشدية. وفحص القص المباشر الغاية منة لإيجاد عناصر المقاومة القصية)التماسك) C (وزاوية حيث إن هذه العناصر ذات أهمية في)Ø(الاحتكاك الداخلي تقدير وتحليل استقراريه المنحدرات الصخرية] ١٤ [.المرحلة الرابعة العمل المكتبي فتشمل معالجة و تمثيل وتفسير المعلومات الحقلية والمختبرية لغرض تقييم إستقرارية المنحدرات الصخرية

بشبكة شملت للإسقاط الفراغي المجسم "Stereographic Projection" لإسقاط زاوية المنحدرات "Slopes" ومستويات

التطبق "Bedding Planes" والانقطاعات الأخرى

"Discontinuities" وزاوية الاحتكاك الداخلي "Friction Angle" وتم تصنيف المنحدر من علاقته بالطبقات وفق

تصنيف السعدي [٣] وتصنيف الإنقطاعات "Discontinuities Attitude" إلى مجاميع وعلاقة ذلك بنوع واتجاه الانهيار،

١-٤ أنواع الانهيارات الأرضية: " Types of failure "

يمكن تصنيف الانهيارات التي تحدث في المنحدرات الصخرية

على أساس نوع الحركة،] [١٥ وهي. -١ الانزلاق (Sliding) .

٢ - الانقلاب (3- . (Toppling السقوط الصخري (5- - . (Rock fall الدحرجة (5-(Rolling الإنزلاج (Slumping) .

-٦ الجريان ٧- الانهيار الجانبي المنحرف

١-٥ -العوامل المؤثرة في إستقرارية المنحدرات الصخرية"

Factors influencing rock Slope Stability"

تو جد العديد من العوامل المؤثرة في استقرارية المنحدرات

الصخرية يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسين]٠٤,٠٦.]االول

عبارة عن مجموعة من العوامل الطبيعية وتشمل العوامل التي

ال دخل لإلنسان في صنعها وتتمثل بالعوامل الجيولوجية التي

بدورها تقسم إلى عدة عوامل و منها العوامل الجيومورفولوجية

والتي تمثل بشكل أساسي زاوية ميل المنحدر وارتفاعه، وقد ذكر

كل منل] ٢,٠٤]إن ليس كل المنحدرات العالية غير مستقرة

وكذلك ليس كل المنحدرات المنخفضة مستقرة وذلك ألنها تشترك

مع عوامل أخر. تتأثر وزن الكتل الصخرية بالجاذبية في
المنحدر كما تتأثر حركة الكتل االرضية من أعلى المنحدر إلى
أسفله تتأثر بالجاذبية عن] ١٧.[تتضمن العوامل الطوبوغرافية
مثالً موقع المنحدر فوق القمة فإذا كان هناك قطع في قمة
المنحدر سوف يتطلب االمر إلى عمل خندق. وأما العوامل
التركيبية فتشمل االنقطاعات)ميلها ،وترادها، وامتداداتها على
سطوح طبقات المنحدر [١٨ [و يمكن من خاللها تحديد حجم
الكتلة الصخرية القابلة لالنفصال وشكلها واتجاه االنهيار

تعرف المسقط الاستيروجرافى

من أهم المجالات التى تستخدم فيها الشبكات المجسمة Stereonets والعناصر التى تتكون منها الشبكة المجسمة *

المسقط الاستيروجرافى الكروى Spherical Stereographic Projection يطلق عليه ايضا Stereographic net وأيضا stereonet استخدم فى البداية بواسطة علماء الفلك Astronomers لتوقيع أماكن النجوم والاجرام السماوية celestial bodies الاخرى، حيث تم توقيع اتجاهات هذه الاجسام على هيئة نقاط بيضاء على سطح المسقط الاستيروجرافى مع وجود الارض فى المنتصف. استخدم علماء الجيولوجيا المسقط الاستيروجرافى فى علم البلورات (حيث يتم توقيع الاوجه البلورية)، ايضا استخدمه علماء الجيلوجيا التركيبية لإسقاط البيانات التركيبية التى تقاس فى الحقل.

المسقط الاستيروجرافى هو وسيلة تستخدم فى الجيولوجيا التركيبية لحل المشكلات الهندسية، وهو أيضا طريقة لإسقاط المستويات Planes والخطوط Lines التى تقاس فى الحقل باستخدام البوصلة. ويتم إسقاط هذه القياسات D٣ بشكل ثلاثى الأبعاد على مستوى ثنائى الابعاد D٢ يعرف بالشبكة المجسمة Stereonets. المسقط الاستيروجرافى هو طريقة سهلة وسريعة لإعطاء صورة حقيقة عن اتجاهات المستويات والخطوط حتى يسهل قراءتها والربط بينها واستنتاج الاتجاه السائد.

ومن أهم المجالات التى تستخدم فيها الشبكات المجسمة Stereonets:

١ـ دراسات الانهيارات والانزلاقات الصخرية Landslide hazard/slope failure studies

٢ـ دراسة الزلازل Earthquake studies

٣ـ تحليل الكسور واستخدامها فى مجال علم جيولوجيا المياه وتلوث المياه الأرضية

Fracture analyses used in hydrogeology and/or groundwater pollution potentials

٤ـ هندسة المناجم والأعمال الهندسية Mining industry and engineering

٥ـ دراسة اى شىء يمكن التعبير عنه كمستوى او خط

Practically anything that deals with relative orientations of planes and lines

يجب ان نعلم ان المسقط الاستيروجرافى هو منقلة ولكن ثلاثية الابعاد ٣٦٠ـ dimensional protractor' تسمح بتحليل البيانات والقياسات التركيبية بطريقة ثلاثية الابعاد عن طرق توقيع هذه البيانات على ورقة شفافة توضع فوق الشبكة المجسمة

العناصر التى تتكون منها الشبكة المجسمة Elements of a Stereonet

*****المسقط الاستيروجرافى هو اسقاط لكرة، هذه الكرة مقسمة الى نصفين متساويين بواسطة مستوى افقى استوائي والنصفين هما نصف الكرة العلوى Upper hemisphere ونصف الكرة السفلى Lower hemisphere.**

***** المسقط به دوائر عظمى Great Circles وهى أقواس دائرية عظمى تتجه من الشمال الى الجنوب وهى تكافىء خطوط الطول فى الكرة الأرضية.**

*** المسقط به دوائر صغرى Small Circles وهى أقواس دائرية تتجه من الشرق الى الغرب وهى تكافىء دوائر العرض فى الكرة الأرضية.

*** الدائرة الأصلية Primitive للشبكة المجسمة مقسمة الى 360□ درجة بتدريج قيمته ٢ □ درجة وهذه الدائرة الأصلية تشير الى نفس الاتجاهات فى البوصلة .

***المستوى الافقى أو المستوى المرجعى (المستوى الاستوائى Equatorial plane) يمثل بالدائرة الخارجية للمسقط الاستيروجرافى

***المستوى الرأسى يظهر على هيئة خط مستقيم على المسقط الاستيروجرافى

***المستويات المائلة (زاوية الميل أكبر من صفر واقل من 90□) تمثل على المسقط الاستيرواجرافى على هيئة دوائر عظمى Great Circels والتى هى عبارة عن خطوط منحنية Curved lines .

هناك نوعان من الشبكات المجسمة stereonets تستخدم فى مجال الجيولوجيا :

١- شبكة شميدت (Equal area net (Schmidt)

تتميز بان كل خطين يحصران بينهما منطقة متساوية ابعادها 2□ x 2□

تحافظ على التناسب المساحى للبياناتPreserves areal proportions وهذا هام عند عمل التحليل التوزيعى للبيانات.

تستخدم فى مجال الجيولوجيا التركيبية .

٢- شبكة وولف (Equal angle net (Wulff net)

تتميز بان الدوائر العظمى والصغرى تكون أقواس دوائر حقيقة.

تحافظ على التناسب الزاوى للبيانات Preserves angular proportions.

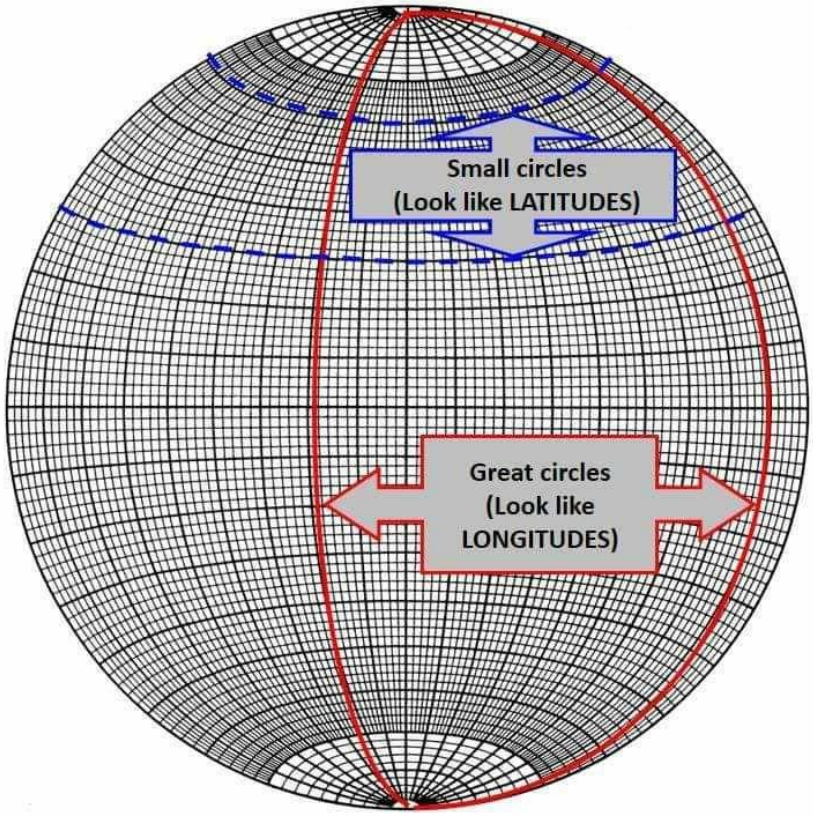
تستخدم فى علم البلورات Crystallography.

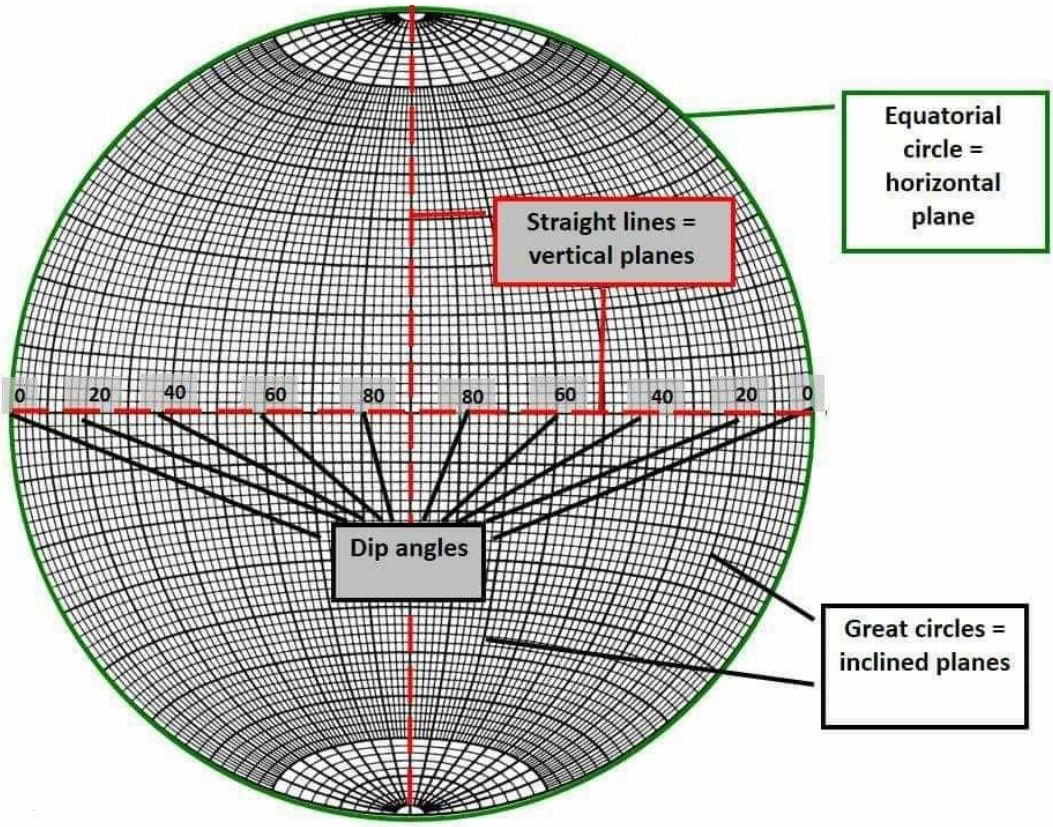
نحن فى الجيولوجيا نستخدم شبكة شميدت (Schmidtاو Equal area net) ويكون الإسقاط على النصف السفلى من الكرة Lower hemisphere، لذلك فإن المستويات تتقاطع مع نصف الكرة على هيئة دوائر عظمى،

والخطوط تتقاطع مع نصف الكرة السفلى على هيئة نقاط.

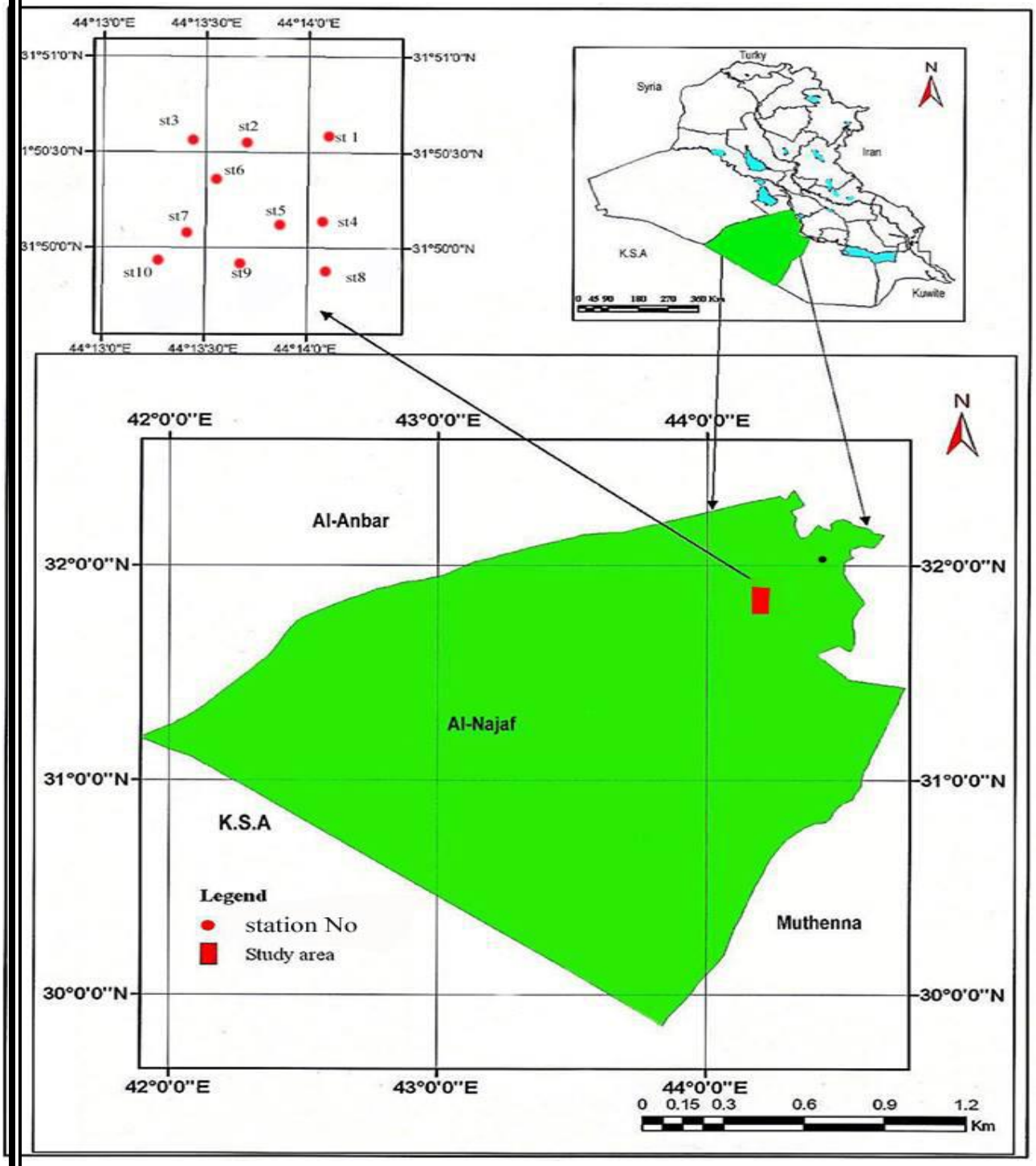
الدوائر العظمى والنقاط الناتجة من تقاطع المستويات والخطوط مع الدائرة العظمى يتم إسقاطها على المستوى الافقى او الدائرة الاستوائية لكى تعطى فى النهاية المسقط الاستيروجرافى لهذه المستويات وهذه النقاط

****وقريبا نتعلم كيف يمكن توقيع المستويات (الصدوع والمستويات المحورية للطيات) والخطوط (مثل محاور الطيات والاستطالة) على المسقط الاستيروجرافى****




Equatorial circle = horizontal plane
Straight lines = vertical planes
0
20
40
60
80
80
60
40
20
0
Dip angles
Great circles = inclined planes

الفصل الثاني



الشكل(١-١) خارطة موقعية موضحاً عليها محطات منطقة الدراسة محورة عن (Al-٢٠١٣ Auweidy,).

1- ٤ جيولوجية منطقة الدراسة (Geology of the study area)

١-٤-١ طباقية منطقة الدراسة (Stratigraphy of the study area)

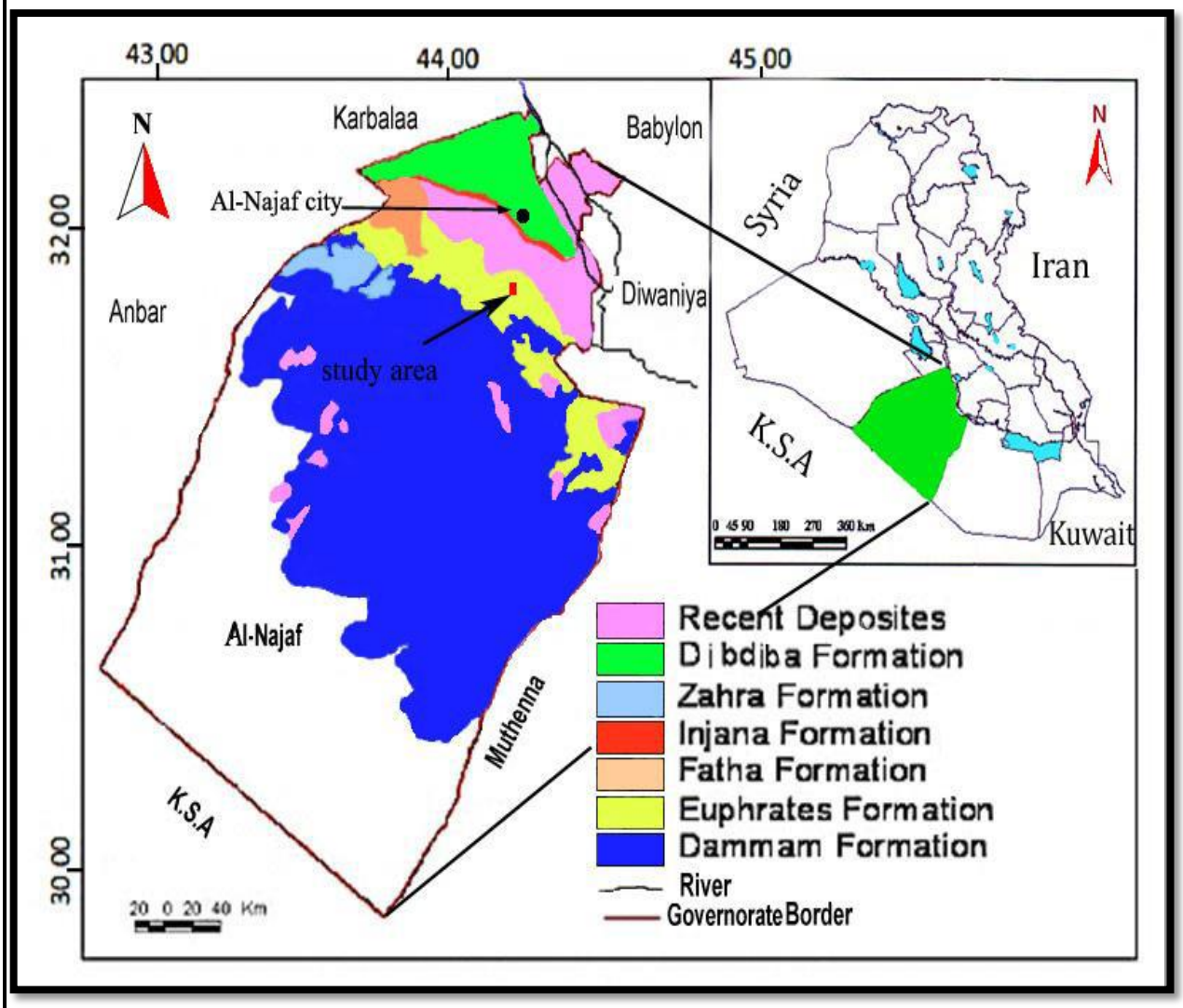
تغطي ترسبات العصر الرباعي (Quaternary period) اكثر من (٢٥%) ، من مساحة منطقة الدراسة ، والباقي ترسبات العصر الثلاثي (Tertiary period) فقد تمثلت بتكوين الفرات في ما يلي وصفاً لهذة الترسبات .

اولاً :تكوين الفرات Euphrates formation (Lower miocene)

تظهر تكشفات تكوين الفرات في اجزاء محدودة على السطح الى الغرب والشمال الغربي لمدينة النجف وعلى شكل شريط بموازاة نهر الفرات (العطية،2002)، ويعود عمرها الى الميوسين الاوسط(Buday,1980)، ان صخور تكوين الفرات الجيري تكون رمادية او احياناً قهوائية مصفرة وقوية يتراوح سمك الطبقة فيها من سميكة الى سميكة جداً (الزبيدي،2012)، و يقع المقطع الانموذجي لتكوين الفرات في وادي الفهيمي بالقرب من منطقة عانة غرب العراق وتبلغ سماكته فيها (٨) متر وقد قسمة الى خمس وحدات وهي من الاسفل الى الاعلى دولومايت ذو لون اصفر داكن مع مدملكات قاعدية ،دولومايت ،حجر جيري ابيض ناعمة غني بالمتحجرات ، حجر جيري طباشيري ، دولومايت ذو لون بني، (Budy&Jassim,1987). ينكشف التكوين على شكل شريط يمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي موازيا الى حد التماس بين ترسبات العصرين الثلاثي والرباعي وتتراوح سماكته بين (٤ - ١٠)متر ويتالف من الاعلى الى الاسفل حجر جيري و الجير الدولومايتي مع حجر الجيري الصلصالي وطبقة رقيقة من الصلصال كما يلاحظ تواجد مواد تغطي طبقة الحجر الجيري تتكون من خليط غير متجانسة من الغرين والرمل مع قطع كبيرة من الحجر الجيري المنتشر بفعل التكسير المستخدم في المقلع ، (فرج ،٢٠٠٩)، و الشكل(١-٢) ، يمثل خارطة جيولوجية لمنطقة الدراسة عن (after Sissakian , 2000).

ثانياً : ترسبات العصر الرباعي (Quaternary period deposits)

تنتشر هذة الترسبات بصوره كبيرة في المنطقة حيث تتكون من ترسبات جبسية على شكل مسحوق ليفي معاد تبلورها تغطي تكوين الدبدبه في معظم منطقة الدراسة ، اما ترسبات عصر الحديث فانها تمتاز بانتشارها الواسع وتنوعها الصخاري حيث تتضمن تواجد ترسبات المنحدرات والمنخفضات وتعتمد ترسبات المنحدرات على المصدر الصخاري الذي اشتقت منه هذه الترسبات فضلا عن ترسبات السبخة التي تنتشر في منطقة بحر النجف وعلى جانبي نهر الفرات اذ تتكون بشكل عام من الرمال والحبيبات الجبسية المبعثرة ومغطاة بطبقه ملحيه رقيقه، اما ترسبات المنخفضات فهي تمثل ترسبات احواض فيضيه او بحيرات ملحية وتتكون من مواد غرينية وطينية نهرية المنشأ تخلط مع الرمال الهوائية ، وتتمثل ترسبات السهل الفيضي التي مصدرها نهر الفرات وترسبات الاكتاف وقنوات الانهار وتتكون بشكل رئيس من اطيان غرينية ورمال غرينية، (Barwary and Naseira, 1995) ، و(فرج،٢٠٠٩).

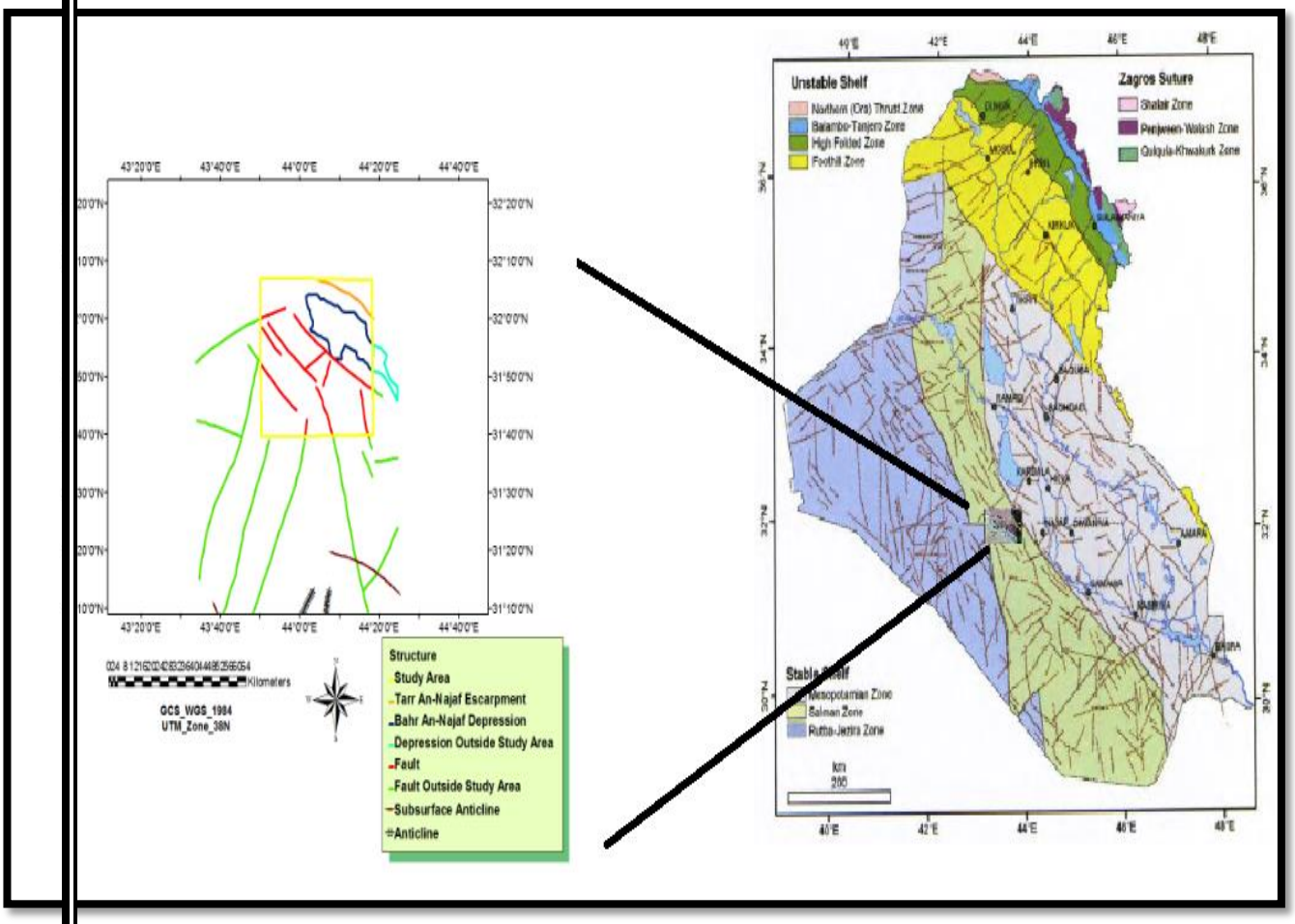


شكل (١-٢)، خارطةجيولوجية لمنطقة الدراسة عن (after Sissakian, 2000)

١- ٤-٢الوضع البنيوي والتركيبي لمنطقة الدراسة (Tectonic and structural setting)

تقع منطقة الدراسة ضمن تقسيمات الانطقة البنيوية للعراق للرصيف المستقر (Stable shelf) وبالتحديد ضمن نطاقي (السلمان-الحضر) ونطاق(المعاينة - الرطبة) ، (Buday& Jassim,1987)،وتقع معظم امتدادات رقعة محافظة النجف الاشرف وفق التقسيمات البنيوية المذكورة ضمن حزام(السلمان-الحضر)بينما تندرج هضبة النجف ضمن حزام (النجف - ابو جير- الحضر)والذي يشمل المنطقة الانتقالية بين الرصيف المستقر(نطاق ما بين النهرين او نطاق السهل الرسوبي)،اما نطاق (المعاينة-الرطبة)فانه يغطي جزءاً محدود من الطرف الجنوبي لرقعة امتداد محافظة النجف بين منطقة المعاينة وحال الباطن (العطية ، 2006).منطقة الدراسة وفق التقسيم الحديث للعراق ضمن الرصيف المستقر (Stable shelf) . الذي يتميز بغطاءٍ رسوبي قليل السمك ينعكس تأثير الحركات للجبال الالبية التي بدأت في نهاية العصر الطباشيري على الرصيف المستقر بصورة حركات رفع عمودية تصاحبها عدة إزاحات أفقية في كتل

الأساس مما أدى إلى ظهور تموجات في الغطاء الرسوبي مسببة نشوء أشكال التهضب (Horsts) والخسفات الأرضية (Grabens) ويتراوح عمق صخور الرصيف المستقر بين ٧ – ٩ كم ويقل الى ٦ كم بالاتجاه غرباً(Jassim and Goff, 2006).اما الوضع التركيبي لمنطقة الدراسة بأنها عبارة عن تراكيب تحت سطحية ذات تأثير واضح على صخور القاعدة و هي بذلك تختلف في اتجاهاتها وأطوالها تبعا لاتجاه وأطوال الصدوع والفواصل ، وقد أشارت الدراسات السابقة إلى وجود صدعين كبيرين هما صدع أبو جير الذي يعود نشوؤه إلى حركة الحجاز التي حدثت في حقب ما قبل الكمبري وصدع الفرات الذي يعود إلى حركة نجد التي حدثت في الكمبري الأسفل فضلا عن وجود مجموعة من الصدوع ذات الاتجاهات المختلفة ، (Buday and Jassim, 1987) والشكل(١-٣) خارطة تكتونية لمنطقة الدراسة.



شكل(١-٣) خارطة تكتونية لمنطقة الدراسة عن: (after Jassim and Goff, 2006).

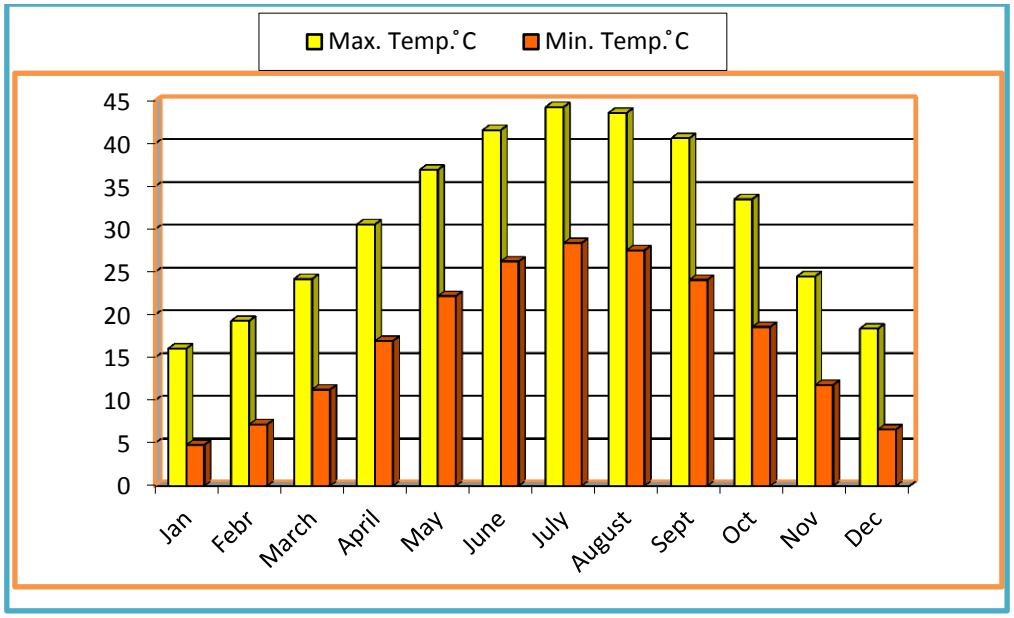
١-٥ مناخ منطقة الدراسة (The Climate of the study area)

تؤثر عناصر المناخ على صخور الحجر الجيري ومن اهم هذه العناصر هو التساقط المطري الذي توثر الامطار الحامضية على الطبقات الكلسية المعرضة للأمطار كذلك درجة الحرارة ، لها تاثير على طبقات الصخور فبزيادة درجة الحرارة يحدث فقدان عالي للماء والذي يؤدي إلى التعرية من خلال التغير في درجات الحرارة و زيادة في نسب الملوحة من خلال ترسيب الأملاح مثل الجبس و الكالسيت ، و الكلوريدات ، كذلك النمو البلوري لبعض المعادن، حيث تتحكم الحرارة بنسبة التبخر ،(السامرائي ، ١٩٩٠).

يوصف مناخ العراق عموماً ومنطقة الدراسة بصورة خاصه بالحار الجاف صيفاً البارد ممطر شتاءً مع مجموعة واسعة من التقلبات في درجات الحرارة من النهار إلى الليل ومحدود الأمطار وهي الخصائص السائدة في مناخ منطقة الدراسة ، مختلف عناصر المناخ تؤثر بشكل كبير في الموارد الطبيعية وطبيعة استغلالها ، هذا الشئ يؤثر في الخصائص البيئية المختلفة للمنطقة ، كما يتحكم المناخ في تشتت وتوزيع الغطاء النباتي ووفرة الموارد المائية بما في ذلك الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، كذلك له تاثيرعلى تكوين التربة والرسوبيات ، ونقل هذه الرسوبيات نتيجة لعمليات التعرية، يعد عاملا الحرارة والتساقط المطري الاكثر تاثيراً وفيما يلي تاثيرهما على المطقة ، سجلت البيانات اللاحقة من قبل محطة النجف للأرصاد الجوية منطقة النجف الاشرف الواقعةعند خط طول 44° 19' 00"E، وخط عرض 33° 57' 00"N ، (Yousif,2014).

اولاً :درجة الحرارة(Temperature)

تعد الحرارة من العناصر المناخية المهمة التي تؤثر على المحتوى المائي للصخور او الترب ، والذي يسرع التحليل الكيميائي وعمليات التجوية و نمو الغطاء النباتي ضمن حدود معينة والتي تختلف من مكان إلى آخر. تعمل درجة الحرارة مع مساعدة الضغط على إعادة تبلور للعناصر المعدنية لتشكيل معادن أخرى مختلفة في خصائصها(السامرائي ، ١٩٩٠) ،كذلك تاثيرها على تركيز الأملاح والذي يزداد مع الحرارة، كذلك لها تاثير على مستويات المياه الجوفية ، المتوسط السنوي لدرجات الحرارة لمنطقة الدراسة يصل اعلى قيمه له°٤٦.٣٥شهر تموز هي ، ثم تنخفض إلى أدنى قيمة °١٠.٤ في كانون الثاني ،حيث يكون المتوسط السنوي لدرجات الحرارة العليا هو ٣٦.٣٥ و الدنيا هو°١٧.١ ،(المنظمة العراقية للأرصاد الجوية، ٢٠٠٥)،الشكل (١-٤).

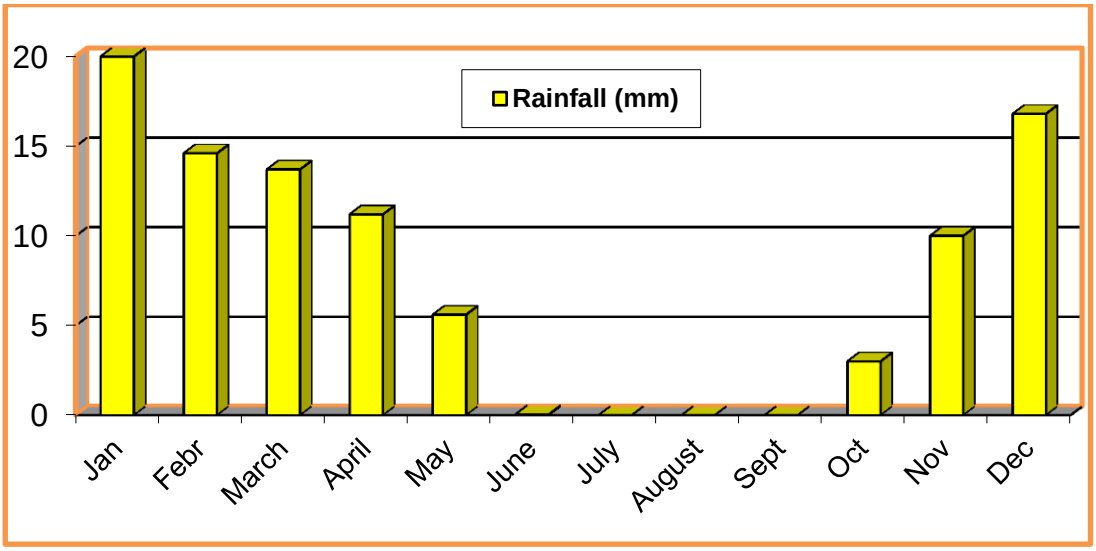


شكل (١- ٤) : يمثل المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى والدنيالمحطة النجف للارصاد الجوية ،للسنوات(1962-2002).

ثانياً : التساقط المطري (Rainfall)

يعرف التساقط المطري بانهالكمية الفعلية لسقوط الامطار والذي يعتمد على حجم الأمطار الساقطة و فترة استمرار تساقطها، حيث يؤثر هطول الأمطار في توزيع وكثافة الغطاء النباتي و العمليات الكيميائية التي تؤثر في المعادن الأساسية وهذا مايعرف بالتجوية الثانوية ،كذلك تؤثر زيادة هطول الأمطار فيارتفاع منسوب المياه الجوفية ، فانخفاض التساقط المطر يسوف يؤثر في زيادة تركيز الأملاح الذائبة في المياه الجوفية والتي تنعكس بدورها على مياه الآبار و الينابيع في المناطق الصحراوية الجافة بسبب التبخر الذي يفوق معدل التساقط المطري ، في منطقة الدراسة يخضع تساقط الأمطار الى مناخ البحر الأبيض المتوسط ، و يبدأ هطول الأمطار في أكتوبر حتى شهر ايار ، ويحدث هطول الأمطار في فصل الشتاء وجزء من الخريف والربيع ويختفي في الصيف ،(Al-Timimi and Al-Jiboori,2013).

سجل معدل هطول الأمطار السنوي في محطة النجف للأرصاد الجوية (٩٤.٩٥)mmللسنوات (١٩٦٢-٢٠٠٥) ، شكل(١-٥) ، الحد الأقصى و الحد الأدنى كان(١٧٥.٤)mm و (٣٠.٣)mm في ١٩٧٥ و ١٩٩٠ على التوالي ، (منظمة الارصاد الجوية العراقية ، ٢٠٠٥) .



شكل(١-٥) ، المعدل الشهري للتساقط المطري لمحطة النجف للارصاد الجوي للسنوات (١٩٦٢-٢٠٠٥).

١-٦ الدراسات والبحوث السابقة حول منطقة الدراسة :(Previous studies)

على الرغم من الدراسات الجيولوجية العديدة التي اجريت في منطقة الدراسة بصفة عامة الا ان هنالك بعض الدراسات التي تتضمن الاشارات الى جوانب اخرى منها:-

- درس(البيداري،1997)، معدنية وجيوكيميائية وتقييم الصخور الطينية لتكوين انجانة في منطقة النجف – كربلاء ومنها اجزاء من منطقة الدراسة حيث اجرى الفحوصات الجيوكيميائية والمعدنية اللازمة لهذا الغرض و وتوصل الى المكونات الرئيسيه لطبقات منطقة الدراسه كذلك قدر الاحتياطي من الاطيان والتي تدخل في عدد من الصناعات .
- قدم (الزبيدي،1998)، دراسة جيولوجية هندسية لمناطق مختارة من طار النجف وسط العراق اذ تضمنت الدراسة جزءين دراسة استقراريه المنحدرات الصخرية والتقييم الجيوتكنيكي لتربة منطقة الدراسة .
- درس(داود، 2000)، معدنية واصل السليستايت والعوامل المتحكمة في توزيعه في طار النجف وبعض اجزاء من منطقة الدراسة .
- قدم كل من(الكعبي و وفاء، 2000)،دراسة حول الرمال الحاوية على الفلدسبار ضمن تكوين الدبدبة في شمال غرب النجف وحدد اماكن انتشارها من خلال خرائط طبغرافية ومؤشرات حيث تنتشر هذه الرمال في المنطقة الشمالية الغربية من المحافظة.

- درس (بني، 2001)، دراسة حول التاثير الرسوبي والمناخ القديم لمنخفض بحر النجف اثناء العصر الرباعي المتاخر حيث بين مدى تاثير المناخ على الطبقات و تشكيل منخفض بحر النجف .

- ا .درس العطيه 2006)، ارض النجف والتاريخ والتراث الجيولوجي والثروات الطبيعية ، حيث اظهرت هذه الدراسة شرح عن الاحتياطي المعدني والصخاري لمنطقة النجف وسط العراق وما تملكه هذه المنطقة من خامات معدنية.

- درس (الزبيدي واخرون 2007)، تقييم صخور الدولومايت لتكوين الفرات(المايوسين الاسفل) في غرب وشمال غرب مدينة النجف الاشرف للاستخدامات الصناعية واستخلاص بعض مركبات المغنيسيوم منه.
- درس (Al-Auweidy,2013)، تقييم الكمية والنوعية والاشعاعية لطبقة الصلصال في تكوين الفرات المستخدم في صناعة السمنت في معمل سمنت الكوفة في محافظة النجف وتوصل الى اغلب الاكاسيد ضمن الحدود المطلوبة في صناعة السمنت وان نسبة الاشعاع للعناصر المشعة ضمن الحدود المسموح بها دولياً كذلك قدر احتياطي منطقة الدراسة ولطبقة المارل كافية لتشغيل المعمل لمدة ٢٦ سنة قابله للزيادة .

الفصل الثالث

الفصل الثالث

في هذا الفصل سيتم عرض الدراسات الميدانية والاستنتاجات

الانقطاعات وأنواع الفشل في المنحدر والصورة المجسمة للاستنتاجات :

Intact rock strength	Description	Rock type
MPa < 1.25	Crumbles in hand	Very weak
MPa 1.25 – 5	Thin slabs easily break in the hand	Weak
MPa 5 - 12.5	Thin slabs break by heavy hand pressure	Moderately weak
MPa 12.5 – 50	Lumps broken by blows light hammer	Moderately Strong
MPa 50 – 100	Lumps broken by blows heavy hammer	Strong
MPa 100 – 200	Lumps only chip by blows heavy hammer	Very strong
MPa > 200	Rocks ring on hammer blows. Sparks fly.	Extremely strong

١- تعتمد طبيعة ودرجة مخاطر فشل المنحدر في منطقة الدراسة في معظمها على خصائص الانقطاعات الصخرية وسلوك ارتفاع المنحدر. التجوية والصخور.

٢ - الانقطاعات في الكتلة الصخرية للوضع الإنشائي مع الإخفاقات للوجه الصخري المقطوع لنوع التجريف. enaالمعكوسة وكذلك المظهر

٣- المتانة السليمة لصخور الحجر الجيري تتراوح بين ٥-٥٠ ميجا باسكال بينما القوة السليمة للحجر الجيري مارلي في منطقة الدراسة أقل من ١.٢٥ ميجا باسكال. تمت دراسة محطات أربعة يمثلون المنحدرات والتلال لتكوين الفرات من أجل تحديد استقرار المنحدرات الصخرية بواسطة uncofinedوالتحليل الهندسي لها، حيث قدرت قوة ضاغطة مطرقة الجيولوجية عن طريق العلاقة بين: صخرة المنحدر الاستقرار تحليل عدد من الضربات والضغط اليدوي مع مطرقة الجيولوجية [١٩].

وأظهرت المراقبة الميدانية التي الفرات المنحدرات تشكيل لديها العديد local disinteمن الاخفاقات، وخاصة موسيقى الروك فالي، إسقاط، و جريشن جاءت تقريبا قبل المتداول. [٢٠] [٢١] [٢٢] [٢٣] [٢٤].

التالية symbلتمثيل البيانات الميدانية، يتم استخدام عملية شريان الحياة في الجدولين ١ الجدول ١: أنواع الفشل والصور الاتجاه إلى تحليل الانحدار، ٢٣١٢-٨١٣٥ |الاختبارات الميدانية للحصول على البيانات بما في ذلك الخصائص الهندسية للكتل الصخرية والصخور السليمة. تعتبر الاختبارات التي تستخدم ضغط المطرقة الجيولوجية مصطلحًا

بسيطًا. تم استخدامه لتحديد قوة الصخور السليمة كما هو موضح في الجدول ٢. تم استخدام المطرقة الجيولوجية لصخور الحجر الجيري لاختبار عشر عينات ، والمواد التي تم التجوية عليها تعمل على تمديد الانقطاعات. تم عمل تقديرات متعددة لمقاومة الصخور للتعرض في كثير من الحالات ؛ غالبًا ما تم حساب متوسط أكثر من ٣ قيم.

MPaالجدول ٢. تقدير قوة الصخور السليمة [٢٥] قوة الصخور السليمة ميجا باسكال ١.٢٥ -٥ ميجا باسكال ٥- ١٢.٥ | الوصف يتفتت 1.25> في اليد تتكسر الألواح الرقيقة بسهولة في اليد تتكسر الألواح الرقيقة بفعل ضغط اليد الثقيل ضعيف جدا ضعيف | ضعيف معتدل قوي معتدل 50-125 MPaقوي الكتل فقط تشق طريق الضربات الثقيلة قوية جدا - 100 MPa 50-100 MPaالكتل المكسورة بالضربات بمطرقة خفيفة حلقة 200 <MPa بمطرقة ثقيلة hlows الكتل المكسورة بواسطة 200 الصخور على هبطات المطرقة. شرر ذبابة قوية للغاية. وخط الطول (٤٤ ١٤ ١٤ "خط عرض المحطة (٣١ '٤٩ ٥٨" شمالاً) نتوءات (الصورة ١). ارتفاع المنحدر ٥ أمتار وطوله ١٠ أمتار ويميل ٨٨/٢٦٠. متوسط طبقة الانحدار (٠٤/٢٤٠) ؛ نتيجة لذلك ، يكون منحدر الطبقة عبارة عن منطقة فرعية فرعية. طبقة بسمك ١ متر c ، قوية (LÍMESTONEمكشوفة في الجزء العلوي من المنحدر. وهي ميجا باسكال) ، رمادي باهت ، متراصة ضخمة ، واضحة على 32 = نطاق واسع. يبلغ سمك طبقات الصخور في أسفل المنحدر ٤ أمتار ، وهي مارلي ليمستون ، وهي رمادية فاتحة اللون ، ومفصولة بشكل كثيف على نطاق واسع ، ومقاومة للعوامل الجوية بشدة ، وهي قوية إلى ميجا باسكال). طبقات الحجر الجيري بواسطة 1.25 = cحد ما (له تباعد S1) (الشكل ٢). s2 و S1مجموعات من الانقطاعات (انقطاع من ١.٥-٢.٥ م ، ٤ م ثبات على مستوى الفراش ، ويفتح حتى ٤ م (٠.١٥ م). ١.٦ م ؛ تصل ثبات الفتح إلى ٣ أمتار حتى ٢،٠ م. فشل سقوط الصخور أو الانقلاب متعدد الاتجاهات بشكل خاص تسبب في) خط Nكتلة الصخورتقع النتوءات والفرات عند خط عرض (٣١ ° هو ٦ أمتار و ١٥ siope) (الصورة ٢) Eطول (٤٤ ° ١٤ ١٤.٧٧١ " . طبقة تراجع هو S.2مترا، و ٣٢٠ جريس دي يميل لأن المتوسط: م طبقة 3 A. يتعرض subhorizontal٠٤/١٧٠، فقد منحدر طبقة ، وهي الحجر الجيري (ج = ٣٨ ميجا hiflسميكة في الجزء العلوي من

lockباسكال)، شاحب الخضراء، سريرا سميكة، ومتوسطة قوية و (ج MARLY LIMESŤON Eالكامنة طبقات أدنى من متر المنحدر هي = ٣٤ ميجا باسكال)، الأخضر الفاتح، مع ٠.٥ متر سميكة، شاحب (ج = ٣٤ ميجا LIMESTONE، نجا معتدلة الدولوميت giayish باسكال). وكانت طبقات الحجر الجيري قطع من قبل مجموعتين من من خلال طبقات failureg (Fig.3) .S2 و S1كانت انقطاعات في يتراوح ٣،١-٧،٠ م، S1الحجر الجيري التباعد من انقطاعات في إصرارهم على متن الطائرة الفراش يصل ٢.٥ متر، وأنها تفتح تقريبا لديه انقطاع الجرف من ١-٢ متر، ٢.٥ متر S2تصل إلى ١٣،٠ م. استمرار على متن الطائرة الفراش، ويمكن توسيع تصل إلى ٠.١٣ م. ISSN:فشل كتلة روك له وقعت خلال سقوط صخرة أو إسقاط. طباعة : تقع هذه S.3 (S2انقطاعات، وأنواع من الفشل لمنحدر والمجسم ل( ) N عند خط عرض (٣١ ° ٥٠ ٦ outeropsالمحطة على نهر الفرات) (صورة ٣) المنحدر و٣ أمتار و ١٠ Eوخط طول (٤٤ ١٤ ١٦ " . لأن متوسط طبقة تراجع هو ٠٢/٠٧٠. أنه INCINEDمترا، و٤/١٧٠ طبقة في 1 A. يتعرض subhorizontalيحتوي على منحدر طبقة قوية نسبيا (ج = ٣٠ ميجا LIMESTONEأعلى المنحدر، فهي باسكال)، أخضر شاحب، متوسطة قوية. المنحدر أقل من ٢ متر سميكة. هو رمادي فاتح، جدا سريرا رقيقة، و. كانت MARLY LIMESTONE مجموعتين من انقطاعات التي تم قطع طبقات الحجر S1'and S2 الانقطاع تباعد من ٩،١ حتي ٢٢ متر، ٠.٥ متر S1الجيري. ديها ديه انقطاع S2استمرار على متن الطائرة الفراش، ويفتح بها ٠.١ متر. تباعد تتراوح ٦،٠-٤،١ متر، ١.٢ متر استمرار على متن طائرة ercsi المقرر لfaflureالفراش، ويفتح إلى ٠.٠١ م. تقع الصخرة التفاضلي على منحدر في اصبع القدم، يخيم على منحدر في بعض المناطق، والمساهمة في تمكين يميل المتداول من الصخور كتلة منفصلة.

) والعرض (٤٤ Nتقع النتوءات والفرات عند خط عرض (٣١ '٥١' ٤ " . المنحدر هو ٥ متر هايت، ٢٠ مترا، S.4) (الصورة ٤): E° ١٥ ١٥" ومنحدر في ٨٤/٢٦٠ درجة. متوسط المنحدر طبقة تراجع هو A. يتعرض subhorizontal٠٢/٢٥٠، مما يجعل طبقة المنحدر

المتوسطة قوي LIMESTONEطبقة سميكة ٢ م في أعلى المنحدر. هم (ج = ٣٢ ميجا باسكال)، أخضر شاحب، سريرا للغاية، وترتديه بشدة. MARLYالكامنة طبقات الصخور في أدنى المنحدر سميكة ٣ أمتار.
S2 هو رمادي فاتح، سريرا للغاية. كانت الاشتراكية وLIMESTONE لديه S1مجموعتين من انقطاعات التي تم قطع طبقات الحجر الجيري. انقطاع تباعد من ٠.٧ متر استمرار على متن الطائرة الفراش، ويفتح إلى ديه التباعد انقطاع تتراوح ٤،٠-٢،١ م، ١.٠ م استمرار S2١.٠ متر. على متن الطائرة الفراش، ويفتح إلى ٠.٠٢ متر. صخرة الفشل سقوط بسبب تآكل الفرق في اصبع القدم المنحدر، الذي يخيم منحدر في بعض المناطق، والمساهمة في منحدر التربة يميل تمكن المتداول من كتلة الصخر ديتا

. شبكة شميدت للمحطات

حيث Rebound Number تستخدم مطرقة شميدت لتعيين رقم الارتداد يعتمد عمل الجهاز على النظرية التي تنص على أن قوة ارتداد كتلة مرنة يعتمد على قوة السطح الذي تصطدم به.[١] ويستخدم رقم الارتداد هذا في الاسترشاد عن القيمة التقريبية لمقاومة الضغط.

. مميزاته

.جهاز صغير الحجم يمكن استعماله في المواقع وحمله في اليد
.يعطى نتائج سريعة لمقاومة الضغط وسهل الاستعمال-
لا يسبب تلف-
.جهاز لا يتطلب احتياطات معقدة -
.أرخص الأجهزة المستخدمة لهذا الغرض-
يتحمل العمل الشاق في جو التنفيذ مقارنة بالأجهزة الأخرى -
.سهولة معايرته من وقت لآخر-
.يستعمل في الموقع لصغر حجمه وسهولة حمله واستخدامه -
.احتياطاته سهلة ومعايرته سهلة -
.رخيص الثمن نسبيا -

طريقة استخدامه
عدل

· بالضغط الخفيف على زرار بالجهاز تخرج الرأس المتحرك plunger.

· يوضع الجهاز عموديا على المكان المراد اختباره ثم يضغط الجهاز فتنزلق الرأس إلى داخل لجهاز وقبل اختفائها ينفك الشاكوش ويحدث طرقة على الرأس(صدمة).

· عند حدوث الصدمة يجب أن يكون الجهاز عموديا تماما على السطح الموجود على الجهاز Button المختبر ولا يلمس الزرار.

· عند الاصتدام يرتد الشاكوش الطارق بمقدار يتناسب مع صلادة السطح المختبر محركا مؤشر يتحرك على مقياس لتعيين قيمة الارتداد.

· ينقل الجهاز إلى نقطة أخرى وتكرر العملية .

· بعد انتهاء العمل يعاد الجهاز إلى وضعه الأصلى بجعل الرأس داخل الجهاز.

- يتم تحديد الجزء المراد اختباره وتحديد مواقع النقط عليه ثم تحدد مساحة ٣٠سم * ٣٠سم لكل نقطة.
- يتم تنعيم المساحة ٣٠سم*٣٠سم، واخذ ١٢ قراءة داخل المساحة الذكورة على الاقل .
- كل نقطة نحسب متوسط رقم الارتداد لها بعد حذف الشاذ منها (الشاذ ما يزيد أو يقل عن المتوسط بمقدار ٥درجات).
- رقم الارتداد – رقم يظهر على شاشة المطرقة يعتمد على قوة وتصلد السطح وبالتالى يحدد مقاومته.
- بعد ذلك يتم تحوبل رقم الارتداد لكل نقطة إلى مقاومة ضغط باستخدام جداول خاصة، ثم يتم حساب مقاومة الضغط المتوسطة لجميع النقط.

التوصيات :

١. رفع كتل الصخور غير المستقرة التي تتأثر بالانقلاب وسقوط الصخور في الحالات الحرجة.

٢. ملء الأجزاء السفلية من مقدمة المنحدر بالعوائق مثل الإسمنت ومسامير الصخر وسيليكات الصوديوم الكيميائية.

٣. المراقبة المستمرة للشقوق والتشققات في تلك المناطق وخاصة أثناء هطول الأمطار على البحار والوقوف على مدى التشققات وظهور تشققات جديدة.

المالمصادر العربية :-

- اسد، وليد حميد ،(٢٠١٣). دراسة الخواص الجيوتكنيكية لصخور مختارة من جبل سنام – جنوب العراق وامكانية استخدامها كمواد بناء ، اطروحة ماجستير / كلية العلوم / جامعة البصرة .

- الزبيدي، جعفر حسين علي وحسين، سالم جبار،(٢٠١٢). التقويم الجيوتكنيكي لأحجار الكلس المستخدمة في معمل سمنت الكوفة / محافظة النجف . مجلة جامعة بابل العدد (١) مجلد (٢٢)، ٢٠١-٢١٤ ص.

- السامرائي واخرون،(١٩٩٠). جغرافية الاراضي القاحلة غرب العراق . دار الحكمة، بغداد،٦٩ ص.

- السلطاني ، ضياء غاوي صالح ،١٩٨٦، الصفات الجيوتكنيكية واللنقييم المنجمي السطحي لصخور الرخام ، منطقة ختى شمال العراق، رسالة ماجستير، جامعة الموصل ، كلية العلوم (غير منشورة).

- السماك ،محمد علي واخرون ،(١٩٨٨). جغرافية المصادر الطبيعيه في العراق . دار الكتب للطباعة والنشر –الموصل ٣٧٧ص.

- السنوي ، سهل عبد الله ،(١٩٩٧) . اساسيات علم الزلازل . الطبعة الاولى ، مركز عبادي للدراسات و النشر ، صنعاء – اليمن ، ٣٣٨ ص.

- العطية ، موسى جعفر ؛ وحقي ، سعد الله نضال ، (٢٠٠١) . شواهد تاريخية حول وجود صخور صناعية من نوع (تريبولايت) في منطقة طار النجف ، المجلة العراقية لعلوم الارض ، المجلد ١ ، العدد (٢) ، ص (٣٨-٤٩) .

- العطية ، موسى جعفر ، (٢٠٠٢) . اصل وتطور ونشوء بحر النجف . مجلة ما بين النهرين ، العدد (٣٠) ، ص (١١٩-١٢٠) .

- العطية ، موسى جعفر ،(٢٠٠٦). ارض النجف التاريخ والتراث الجيولوجي والثروات الطبيعية ، مؤسسة النبراس للطباعة والنشر ، النجف الاشرف ، العراق ، ص١٥٩ .

- العلي ، صفاء حسين علي ،(٢٠٠٤). دراسة تقييم السمنت المنتج من معمل سمنت الكوفه و المواد الخام الداخله في صناعته ، اطروحة ماجستير ، كلية العلوم / جامعة بغداد (غير منشوره) .

- الكعبي ، عادل عبد الجبار ؛ عبد الله ، وفاء (٢٠٠٠) ، اكتشاف رمال حاملة للفلدسبارت ضمن تكوين الدبدبة في شمال غرب النجف – تقرير فني (٢٥٣٥) ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد .

- المواصفه القياسيه العراقيه رقم (٧) ، ١٩٦٨ ، الطرق القياسيه التحليل الكيمائي للسمنت البورتلاندي ، هيأة المواصفه و المقاييس العراقيه ، ٢٠ ص .

- المواصفه القياسيه العراقيه رقم (٨) ، ١٩٦٨ ، الطرق القياسيه للفحوصات الفيزياويه للسمنت البورتلاندي ، هيأة المواصفه و المقاييس العراقيه ، ٢٥ ص .

- المواصفه القياسيه العراقيه رقم (٥) ، ١٩٨٤ ، السمنت البورتلاندي ، مجلس التخطيط / الجهاز المركزي للتقيس و السيطره النوعيه ، ١٠ ص .

- المواصفة القياسية العراقية رقم (١٣٨٧) ،١٩٨٩، تقييم الصخور بالاعتماد على مقاومتها للتاكل الميكانيكي ، مجلس التخطيط / الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، بغداد.

- بني ، ثائر جرجيس ، (٢٠٠١). التاريخ الرسوبي والمناخ القديم لمنخفض بحر النجف في اثناء العصر الرباعي المتاخر . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ص١٢٠ .

- حسين ، صفوك عاصي (٢٠١٠). دراسه جيوكيميائيه بتروفيزياويه لتقييم صلاحية الصخور الجيريه لغرض صناعة السمنت في بعض مكاشف تكوين الفتحه في منطقة السكريه / غرب بيجي . مجلة العراقيه للعلوم ، المجلد ٥١ ، العدد ١ ، ١٢٢ ص .

- داود ، رعد محمد ،(٢٠٠٠). معدنية واصل السليستايت والعوامل المتحكمة في توزيعه طار النجف ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ص١٢٥ .

- سلطان ، باسم حبيب (٢٠٠٢) . صخارية تركيب جبل سنام جنوب العراق واصل نشأته . اطروحة ماجستير غير منشوره / كلية العلوم / جامعة البصره .

- فتوحي ، زهير الرمو فتاح ، كنانه محمد واخرون (١٩٩٠) . الجيولوجيا الهندسيه و التحري الموقعي . مطبعة التعليم العالي / الموصل (٨٨ – ٩٤) ص .

- فرج ، حيدر حسان (٢٠٠٩) . استخدام تقنية الموجات فوق الصوتيه لدراسة بعض الخواص الجيوتكنيكيه و الفيزيائيه لصخور الحجر الجيري في مقلع الكوفه / بحر النجف / النجف الاشرف / وسط العراق ، اطروحة ماجستير / كلية العلوم / جامعة البصره .

- قاشا ، بشار خضر عزيز ، (١٩٩٩) . التقويم الجيوتكنيكي لصخور بوكساتيت الخسفات شمال الحسينيات الصحراء الغربية . أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، ص١٦٠ .

- هيأة الارصاد الجوي، (٢٠٠٥) . عناصر البيانات المناخية المسجلة في محطة النجف ، النجف الاشرف ، للفتره من (١٩٦٢ – ٢٠٠٥) .

-:References

- Al-Auweidy, M., R. A. ,)2013 (. Qualitative, Quantitative and Radiological Assessment of Marl Layer in the Euphrates Formation for

Portland Cement Industry in Kufa Cement Quarry at Al-Najaf Governorate . M.Sc. Thesis, University of Baghdad - College of .Science

- Al-Dabbagh,I., S.,Zaiyer , and Abdul-kader,F.,(1984) .Studies on the geophisco chemical properties for some Iraqi limestone and Dolomite ,Unpub. Report, Building Research .,center,Baghdad,67p

- Al-Diney ,M. Y.,(1998) .Evaluation of the limestone and Dolomite of Aion-Al-Aranab area in al-Anbar governorate as building materials .M.Sc. Thesis, University of Baghdad - .College of Science

- Andre N., Alberto P., F., Bruno N., (2011). Uniaxial Compressive Strength Tests Applied to Metamarble Rock.vol.16

- ASTM C 568-03 (1986). Standard specification for .limestone building stone

.ASTM Annual Book, Vol. o4.o4, p.450

- ASTM C170-90, (1999). Standard test method for compressive strength of dimension stone. Annual Book of . ASTM Standard

- ASTM C 99-87, (2000). Standard test method for modulus of rapture of dimension stone. Annual Book of ASTM Standard .American Society for Testing and Materials. Vol. 04.07. 3p

- ASTM C 597- C 805- (2002). Standard test method for Laboratory Determination of pulse velocities and ultrasonic elastic constant of

.rock. Vol. o4.o4, p.450

- ASTM C 97-02, (2003). Standard test methods for absorption and bulk specific gravity of dimension stone. Annual Book of ASTM Standard American Society for Testing and .Materials. Vol.04.07. 3p

- Al-Timimi, Y.K., and AL- Jiboori, M.H., (2013). Assessment of spatial and temporal drought in Iraq during the period 1980-2010, Int'l Journal of Energy and Environment, Vol. 4, Issue 2, . pp.291-302

- Barwary, A. M., and Naseira, A. S., (1995). The Geology of Al-Najaf

Quadrangle. State Establishment of Geological Survey and ،Mining

(Internal report), pp. 20-23). صادر