

دار نآراس للطباعة والنشر



السلسلة الثقافية

*

صاحب الإمتياز: شوكت شيخ يزدين

رئيس التحرير: بدران أحمد حبیب

العنوان: دار نآراس للطباعة والنشر - شارع گولان - اربیل - كُردستان العراق

الثروات الطبيعية

في كردستان العراق

الثروات الطبيعية

في كردستان العراق

الدكتور بيوار خنسي

اسم الكتاب: الثروات الطبيعية في كردستان العراق

تأليف: الدكتور بيوار خنسي

من منشورات نأراس رقم: ٥٤٥

الإخراج الفني: آراس أكرم

الغلاف: حميد آزمودة

التصحيح: أوميد البناء

الإشراف على الطبع: عبدالرحمن الحاج محمود

الطبعة الأولى، اربيل - ٢٠٠٧

رقم الإيداع في المكتبة العامة في اربيل: ٢٠٠٧/٢٩٥

الممزوجة بالأساطير والخيال عن كنوز الامبراطوريات القديمة التي ظهرت في كردستان تشير الى مدى اهتمام الاكراد بالمعادن.

اتيحَ للإنسان بعد اكتشافه المعادن بعض الامكانيات التي ساعدته على تطوير وتحسين الادوات التي كان يستعملها في حياته حتى ان كل فترة من فترات حياة الانسان تسمى بأسم المعادن والمنتجات المعدنية فمن العصر الحجري الى العصر البرونزي، ثم عصر الحديد ثم عصر الذرة.

تزايد الطلب على خامات المعادن بأنواعها المتعددة بعد الثورة الصناعية واكتشاف النفط بكميات هائلة مما أدى الى تطور علم الجيولوجيا بشكل سريع، ولا سيما في مجال طرق البحث عن خامات المعادن وفي وضع نظريات عن نشأتها وارسال البعثات الجيولوجية عن الخامات واستغلالها، وقد لعب الخبراء الجيولوجيين دوراً أساسياً في اكتشاف الخامات ومنها النفط في كردستان خلال مائة وثلاثون سنة الاخيرة، أدى ذلك الى زيادة الاهمية الاقتصادية لكردستان وادخلت كردستان في اجندة الدول التي كانت تتصارع بسبب المصالح المختلفة آنذاك، وانتهى الأمر بسقوط الامبراطورية العثمانية بعد الحرب العالمية الاولى وتشكيل دول حديثة إقتسمت كردستان وما تخزنها من ثروات في جوفها وعليها، أقيمت انظمة وراثية شمولية، وطالت ظاهرة الظلم والاضطهاد بحق شعبنا، لاسيما بعد أن تولت انظمة عسكرية دكتاتورية مقاليد الحكم في هذه الدول التي إقتسمت كردستان فيما بينها، وتحولت ثروات كردستان الى نقمة لشعبنا، وبعد سقوط نظام البعث المخلوع في العراق، وانشاء النظام الديمقراطي الفيدرالي في العراق، تهيأت الارضية المناسبة لشعبنا في جزء من كردستان (كردستان العراق) لتتحول الى منبر للديمقراطية في المنطقة أجمع، وبدأت مؤسسات كردستان بالانفتاح على

المقدمة:

تزرخ الارض ومنها كردستان بالكثير من المعادن الثمينة والاحجار الكريمة واحجاز الزينة وبالمواد الاولية التي تشكل قاعده التطور الصناعي والاقتصادي في أي بلد وكذلك في بلدنا.

يشير التاريخ منذ نشأة الانسان، بأن التقدم الاقتصادي والاجتماعي وتحسين معيشة الانسان كان يرتبط ارتباطاً وثيقاً بطبيعة ونوع المادة أو المواد المستخدمة في حياته على مدى مراحل تاريخ البشرية، وان مستوى تفوق كل مرحلة عن سابقتها كان يتوقف على مدى الاستخدام الافضل لتلك المادة أو على اكتشاف مادة أو مواد أفضل في الاستخدام، وكذلك على مدى كفاءة الانسان في استغلال الطاقة الممكنة من المواد المتاحة في كل مرحلة أو عصر عن سابقه بغرض انتاج الغذاء والمأوى وفي تصنيع أدواته وتسهيل حياته وتيسير إنتقاله واتصاله لتبادل المنافع والخدمات.

عرفت الخامات المعدنية وأستغلت من قبل سكان كردستان القدماء (انسان النياندرتال) الذين عاشوا في كهوف كردستان منذ أكثر من مئة وستين ألف سنة وعشر على ادواتهم البدائية المصنوعة من الاحجار والمعادن ومن عظام الحيوانات. هنالك الكثير من الروايات والحكايات

العالم من خلال تطوير علاقاتها الاقتصادية بدوله، وشرعت حكومة كردستان في وضع الخطط والبرامج التي تهدف الى تسخير ثرواتها الطبيعية بمختلف انواعها لخدمة ورفاهية شعبنا لتتحول الى نعمة له.

وأسهاماً في ذلك قمنا بإعداد هذه الدراسة المتواضعة عن الثروات الطبيعية في كردستان، من اجل البحث سوية حول إمكانية إعادة ترتيب الاوضاع بما ينسجم مع المرحلة الحالية في كردستان وبما يهدف الى تطوير كافة الانشطة المتعلقة بمجال الثروات الطبيعية، وفوائدها الاقتصادية وافاق تنميتها في كردستان. آمليين في ما قدمت في هذه الدراسة أن يكون بداية جيدة في مجال الاهتمام بالثروات الطبيعية في كردستان، ولاسيما بعد توحيد إدارتي حكومة اقليم كردستان وتشكيل وزارة الموارد الطبيعية في حكومة كردستان الموحدة.

تركزت هذه الدراسة على الجوانب المتعلقة بدور علم الجيولوجيا في عمليات البحث والتنقيب عن الثروات الطبيعية (خامات المعادن الفلزية)، وتتطلب عمليات استثمار خامات المعادن الاقتصادية، دراسات اخرى متنوعة، مثل تجهيز المعادن الاقتصادية للصناعة، واقتصاديات المعادن، ودراسة المعادن والتوازن البيئي وغيرها من الدراسات التي تستكمل وتعالج كافة الجوانب المتعلقة بخامات الثروات المعدنية، وهذا ما يحتاج الى فريق من المتخصصين في كافة المجالات ذات العلاقة بالثروات الطبيعية والى تخريج وتنمية الكوادر المتخصصة في مجال الثروات الطبيعية في كردستان، ولذا أعتقد بأن احدى اهم الخطوات امام وزارة الموارد الطبيعية هي إنشاء معهد الموارد الطبيعية في كردستان لتقوم بهذا الدور الحيوي المهم من اجل توفير خامات المعادن الاقتصادية التي تشكل قاعدة للنمو الاقتصادي والصناعي في كردستان.

ان المصدر الوحيد للثروات هو هذا الكوكب الذي نحيا عليه وهو كل ثروتنا نحن البشر. استطاع الانسان بفضل العقل الانساني المبدع الخلاق ان يستفيد من هذه الثروات من خلال اكتشافه للزراعة ومن خلال اكتشافه تحويل الخامات الى معادن وكان ذلك تحولا عظيما في مسيرة الحضارة البشرية عندما استطاع الانسان القديم ان يصنع ادواته من الحجر ومن البرونز ومن الحديد فسمي عصره آنذاك بالعصر (الحجري، البرونزي، الحديدي وغيرها).

الثروات الطبيعية التي يحتويها هذا الكوكب ليست موزعة بالتساوي على شعوب الارض، الطبيعة ليست عادلة بمنح ثرواتها على ابنائها لا من حيث مقدار هذه الثروة ولا من حيث القيمة المادية لها. ان القيمة السعيرية لأية ثروة طبيعية تتحدد استنادا الى جملة عوامل متغيرة زماناً ومكاناً، من هذه العوامل مقدار الحاجة لها ومقدار الجهد المبذول في استخراجها ومقدار مقاومتها لتأثيرات الزمن دون حصول تغييرات في مواصفاتها.

مفهوم الخام:

الخام كتلة معدنية تحتوي على فلز معين أو بعض مركباته بنسبة تجعل إستغلالها مريحاً. توجد الخامات المعدنية في هيئة رواسب مركزة، وتنقسم الى خامات أولية وخامات ثانوية، وقد تتكون الخامات الأولية في نفس الوقت الذي تتكون فيه الصخور الحاملة لها، أو فيما بعد.

تصنيف الثروة المعدنية:

تصنف الثروة المعدنية الى ثلاثة مجموعات رئيسية، وهي خامات الطاقة، الخامات الفلزية والخامات اللافلزية. وتضم كل مجموعة من هذه المجموعات الثلاثة مجموعات تفصيلية فرعية. تنقسم خامات الطاقة الى

الجزء الاول

خامات المعادن الفلزية

مفهوم الثروة وانواعها واهميتها:

الثروة هي وسيلة مهمة جدا في حياة الانسان والمجتمع وهي مصدر قوة لهما، فهناك علاقة وثيقة بين الثروة والقوة، من يملك ثروة يملك قوة اقتصادية، والقوة الاقتصادية تؤمن للانسان الحماية من نكبات الطبيعة او نكبات الدهر. الثروة نوعان، ثروة الفرد وثروة الشعب، ثروة الفرد هو كل ما يملكه الفرد من الاموال النقدية او العينية المنقولة وغير المنقولة. أما ثروة الشعب فهو كل ما يملكه البلد من الثروات الطبيعية المادية والزراعية والحيوانية ومن الطاقات البشرية المنتجة، وتصنف ثروات الشعوب الى ثلاث اصناف رئيسية وكل منها يصنف الى اصناف فرعية:

١) الثروات الطبيعية المادية : وتشمل أ - الثروات في باطن الارض (النفط، المعادن، الاحجار الكريمة، الاملاح) ب - الثروات فوق سطح الارض (تربة صالحة للزراعة، مياه صالحة لارواء المزروعات، مواقع سياحية، مواقع جغرافية استراتيجية) ج - الثروات في البحار والمحيطات.

٢) الثروات الطبيعية الحية : وتشمل جميع الكائنات الحية من النباتات والحيوانات البرية والمائية والجوية ومنها الغذاء أو أغراض أخرى

٣) الثروة البشرية : وتشمل أ - الايدي العاملة المنتجة او الخدمية. ب - العقول المبدعة في الابتكارات والتصاميم.

مواد بترولية مثل بترول سائل، والغاز الطبيعي، والى خامات الطاقة الصلبة مثل الفحم، القير، اليورانيوم وغيرها. كما تنقسم الخامات الفلزية الى خامات فلزية حديدية مثل الحديد، المنغنيز، الكروميوم، النيكل، الفناديوم، الكوبالت وغيرها، والى خامات فلزية غير حديدية مثل المنيوم، النحاس، الرصاص، الزنك، الزئبق، القصدير، الزرنيخ، البريليوم وغيرها، والى خامات فلزية نفيسة أو ثمينة مثل الذهب، الفضة، والبلاتين.

توجد أغلب المعادن على شكل مركبات معدنية في الطبيعة، لذا فعند البحث مثلاً عن النحاس، يتم البحث عن المعادن الطبيعية التي تحتوى على النحاس، هنا نبين بعض أهم المصادر لبعض المعادن المهمة.

مصادر اليورانيوم هي معادن أوتونيت، بيستشبلند، كانوتيت، كوفينيت. مصادر النيكل هي معادن بنتلانديت، كارنيت، ميلليريت. مصادر النحاس هي بورنيت، جالكوباريت، كوفيليت. مصادر الحديد هي مكنايت، هيماتيت، بايريت، كوتيت. مصدر الرصاص هو الكالينيت، مصدر الزنك هو سفاليريت. مصدر الكروميوم هو كروميت، وغيرها من المصادر.

مصادر الخامات المعدنية:

تتطلب دراسة البحث عن الخامات المعدنية الموجودة في صخور قشرة الارض بالعودة الى تاريخ نشوء الارض وتطورها، فمن المؤكد ان الصخور المكونة لقشرة الارض قد مرت في بادئ أمرها بمرحلة الانصهار، لذا فان صخور قشرة الارض مشتقة من مستودعات صهيرية تعرف (بالمagma). تتكون ٩٩٪ من مادة الماكما من ثمانية عناصر وهي، الاوكسجين،

السليكون، الألمنيوم، الحديد، المنغنيز، الكالسسيوم، الصوديوم، والبوتاسيوم، اما بقية العناصر فتؤلف ١٪ من مكونات الماكما.

ادت برودة وتصلب الصحارة الماكماتية الى تكون الصخور المعروفة بالصخور النارية مثل صخور الكرانيت، الكابرو، البازلت وغيرها.

تأثر الجزء الخارجي من الصخور النارية البدائية تأثيراً بالغاً بالأعاصير والرياح التي ساعدت على عملية التفتت والتفكك، وحملت هذه الفتات الصخرية بواسطة المياه والرياح وترسبت في المناطق المنخفضة من قشرة الارض، لتتصلب وتتماسك بمرور الزمن لتكون ما يعرف بالصخور الرسوبية مثل الحجر الجيري، الحجر الرملي والطفلة وغيرها.

تعرضت الصخور النارية والرسوبية الى عمليات التحول نتيجة ارتفاع درجة الحرارة أو الضغط، أو كليهما معاً، مما أدى الى تحول المعادن الرئيسية المكونة للصخور النارية والرسوبية الى معادن اخرى لها المقدرة على تحمل الظروف الجديدة، يطلق عليها المعادن الدالة على التحول ويقال للصخور المتكونة بهذه الطريقة بالصخور المتحولة.

لذا يمكن القول بأن الصحارة أو الماكما انها المادة الأم التي تتكون منها الصخور المختلفة النارية والرسوبية والمتحولة، وهي في نفس الوقت المادة الاولية التي تتكون منها خامات المعادن الفلزية، كالحديد، والذهب والفضة والنحاس وغيرها من المعادن.

يوضح العلماء خمس طرق أو مراحل رئيسية تتركز من خلالها المعادن والعناصر الاقتصادية في صخور قشرة الارض.

١- الانفصال المبكر من الصحارة (الماكما):

تنفصل مجموعة من المعادن مثل الكروميت، الالمنييت، المكنائيت في

مرحلة مبكرة من الصهارة وتغوص نتيجة كثافتها العالية لتكون طبقات او عدسات ذات قيمة اقتصادية في قيعان مستودعات الصهارة التي تكون الصخور المتصلبة فيما بعد، إضافة الى ذلك فأن بعض المعادن تنفصل مبكراً عن الصهارة لكنها لا تكون طبقات أو عدسات، وإنما تتواجد في صورة حبيبات مبعثرة داخل الصخور، كما هو الحال بالنسبة لرواسب الماس.

٢- المحاليل المائية الساخنة:

يعرف الجزء المتبقي من الصهارة بالمحاليل المائية الساخنة نظراً لأرتفاع درجة حرارة هذا المحلول الذي يحتوي على نسبة عالية من بخار الماء ومن بعض المواد الطيارة، مثل الكلور، الفلور، ثاني إوكسيد الكربون، إضافة الى المعادن التي لم تدخل في تركيب المعادن التي تبلورت من الصهارة في مراحلها المبكرة.

تبدأ المحاليل المائية الساخنة في الحركة بصورة دوامية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة والضغط بجانب تواجد المواد الطيارة فيها وتأخذ طريقها خلال الفجوات والشقوق والكسور المتواجدة بالصخور المتبلورة خلال المراحل السابقة، وتستمر في الحركة الى ان تنخفض درجة حرارتها، فتبدأ في ترسيب المواد والعناصر المذابة بها في صور رواسب اقتصادية. كما تتكون المحاليل المائية الساخنة عندما تتداخل الوحدات الصخرية وتؤثر حرارياً في بعضها البعض.

تنقسم الرواسب المعدنية المتكونة من المحاليل المائية الساخنة الى ثلاثة انواع رئيسية إعتماًداً على درجات الحرارة والضغط التي تتبلور عندها والعمق الذي تتكون فيه:-

أ - رواسب معدنية تتكون عند درجات حرارة عالية (٣٠٠-٥٠٠م) وضغوط مرتفعة وأعماق سحيقة مثل معادن الكاستيريت(خام القصدير).

ب- رواسب معدنية تتكون عند درجات حرارة متوسطة (٢٠٠-٣٠٠م) وضغوط واعماق متوسطة، مثل معادن الذهب، جالكوبيريت(خام النحاس)، سفاليريت(خام الزنك)، الكالينا(خام الرصاص).

ج-رواسب معدنية منخفضة الحرارة التي تتكون بالقرب من سطح الارض، مثل معدن السنبار(خام الزئبق).

٣-الرواسب الاحلالية:

تتكون مجموعة من الفلزات بكميات إقتصادية يطلق عليها بالرواسب الاحلالية التي تتكون خلال حركة المحاليل المائية الساخنة في بعض الصخور التي تتفاعل معها، مثل صخور الحجر الجيري مؤدية الى ترسيب بعض العناصر في مناطق تلامس صخور الحجر الجيري بالمحاليل المائية الساخنة، ومن امثلة المعادن التي تتكون بهذه الطريقة هي الرصاص، الزنك والمنغنيز.

٤- رواسب الينابيع الحارة:

وهي تلك الرواسب المعدنية التي تصل الى سطح الارض في صورة ينابيع حارة، تترسب عند امتزاجها بالمياه السطحية بشكل خامات معدنية، مثل كبريتيدات الزرنيخ والنحاس والرصاص والزئبق، كما تحتوي بعض الينابيع الحارة على كميات من رواسب الذهب والفضة.

٥- رواسب عمليات التحول:

تؤدي عمليات تحول الصخور من نوع الى آخر، الى ظهور معادن جديدة تكون في بعض الاحيان رواسب اقتصادية، مثل الكرافيت الناتج من تبلور الكربون في الصخور الكربونية، والرخام الناتج من تأثير الحرارة على الحجر الجيري، والاردواز الناتج من تأثير الحرارة على المعادن الطينية.

البحث والتنقيب عن المعادن

تعتمد الطرق التكنولوجية المستخدمة في البحث والتنقيب عن المعادن على الفروق الذي توجد بين مختلف خواص المعادن. يستخدم علماء الجيولوجيا الاقتصادية طرق علمية منظمة ومقننة بالقوانين التي توصل اليها البحث العلمي في البحث والتنقيب عن المعادن ومن اهم تلك الطرق:-

طريقة الاستشعار من البعد:

تستخدم هذه الطريقة نظرية الاشعاع الذاتي للأجسام المختلفة للأشعة تحت الحمراء في الموجات الطويلة، وان أي اختلاف طفيف بين حرارة جسم وآخر يسبب مباشرة اختلافاً محسوساً في كمية الاشعاع الصادر عنهما. تتميز المعادن الاقتصادية بوفرة المعادن الكبريتية، وهذه المعادن تتفاعل على سطح الارض مع الاوكسجين وينتج عن ذلك حرارة يمكن قياسها بواسطة الاستشعار من البعد. يتم الاستشعار من البعد بواسطة الاقمار الصناعية المتخصصة. تطورت مؤخراً الصور الملونة الى الصور الرقمية الاكثر دقة ووضوحاً وتسجل على اقراص الحاسبات الالكترونية الممغنطة. هذه تزودنا صور الاستشعار من البعد بمعلومات سريعة وغير مكلفة

ووفيرة لأستكشاف المعادن. تزودنا الصور الناتجة بعد تحليلها بمعلومات وصور دقيقة عما خفى على أو بالقرب من سطح الارض من المعادن والظواهر البيئية الارضية.

طريقة البحث المغناطيسية:

تختلف التركيبات الجيولوجية عن بعضها البعض في خواصها المغناطيسية تبعاً لما تحتويه من معادن وخصوصاً تلك التي تحتوي على اكاسيد الحديد والنيكل. تستخدم الطريقة المغناطيسية للبحث عن الخامات المعدنية ومكانها جهاز المغناطومتر، وتطورت هذه الطريقة للتحري عن المعادن حتى اصبحت تتم من الجو بواسطة الطائرات.

الطريقة الكهربائية:

تستخدم هذه الطريقة في الكشف عن خامات الفلزات المعدنية مثل الرصاص والنيكل والزنك. يستخدم في هذه الطريقة جهاز الفولتميتر.

طريقة الجاذبية:

نشأت هذه الطريقة من اختلاف كثافة الصخور في باطن الارض لمعرفة تركيب طبقات القشرة الارضية وما بها من معادن. يستخدم جهاز الجرافيمتر في البحث الجذبي عن المعادن.

الطريقة السيزمية:

تقوم هذه الطريقة على اساس ان سرعة انتشار الموجات الصوتية تتوقف على مرونة الصخور ومدى تركيز المادة فيها وبذلك يمكن تحديد اماكن تجمعات الخامات المعدنية واعماقها قبل التنقيب عنها.

الطريقة الاشعاعية:

تستخدم هذه الطريقة في الكشف عن المعادن التي تحتوي على العناصر الثقيلة غير المستقرة مثل اليورانيوم والراديوم، والتي تطلق اشعاعات ألفا وبيتا وكاما وتسجل بواسطة اجهزة مثل عداد جير وجهاز السنطيومتر الذي يستخدم في الكشف عن المواد المشعة من ابعاد كبيرة ومن الجو بواسطة الطائرات.

طرق البحث الجيوكيميائية:

تعتمد الطرق الجيوكيميائية على جمع العينات الصخرية على اساس احصائي مسبق (المسافة بين العينة والتي تليها) وحجم العينات (حسب نوعية الفلز) والتي تحصل عليها بعملية البحث والتنقيب. تتوقف هذه الطرق اساساً على المعرفة الجيدة بجيولوجية المنطقة، وتمدنا المعرفة بهالات التشتت الاولية بالمعلومات الاساسية للكشف عن مكامن المعادن الظاهرة منها والمستترة وتقييمها. يستخدم التحليل الكيميائي للمياه في البحث عن مكامن اليورانيوم والموليدنوم والزنك والرصاص في المناطق ذات الأنهار والروافد الكثيرة والمياه الارضية مثل البحيرات. كما تستخدم الطريقة الجيوكيميائية البيولوجية للبحث عن النحاس والزنك والمنغنيز في المناطق التي تكثر فيها النباتات، حيث تتمكن بعض النباتات من امتصاص بعض الفلزات والاحتفاظ بها في جسم النبات (الجدع، الاوراق).

شركات التعدين الأجنبية

تطور واتسع دور شركات التعدين الاجنبية نتيجة زيادة الطلب على خامات المعادن المختلفة، حيث تتطلب ذلك تأسيس شركات متخصصة لكل نوع من انواع المعادن، فمثلا شركة أكسون مينرال تقوم بالبحث والتنقيب عن النحاس والزنك وشركة بي بي مينرال تعمل في مجال خامات المعادن مثل النحاس، الزنك، النيكل، وشركة بيليتون تعمل في مجال خامات المعادن مثل الالمنيوم، الرصاص، النيكل، القصدير.

تدخلت شركات النفط العالمية الى جانب شركات التعدين في البحث عن المعادن الاقتصادية بسبب زيادة الطلب على خامات المعادن، حيث انضمت شركة بيليتون للمعادن الى شركة شل للنفط، وانضمت شركة مصادر معادن الخليج الى شركة نفط الخليج. أدى هذا التحول الى قيام شركات التعدين المرتبطة بالدول الصناعية الكبرى في تقييم المعادن المستخدمة مستقبلا ومنتجاتها واطاعة في الحسبان نماذج الاستخدامات السابقة وتعديلها وتطويرها بما يتناسب مع التغييرات المستقبلية التقنية والاقتصادية والاجتماعية، لكي تتمكن تلك الشركات من سد أو تقليل الفجوات بين نضوب وفرة الموارد الطبيعية لهذه الخامات غير المتجددة وبين الطلب عليها، في الوقت الذي يتعمق مخاطر إستنزاف الثروة المعدنية، وذلك عن طريق الاستغلال العشوائي، أو الافراط في الاستغلال مما يترتب عليه آثار مدمرة للبيئة سواء في المنجم أو في الاستخدام، أو الافراط في الاستغلال لمجرد مكسب سريع، أو نهب بعض المستعمرة لثروات البلد المحتل. تقع مسؤولية استنزاف الثروة المعدنية على مصانع وشركات التعدين التي توجد أغلبها في قبضة قلة من الدول مثل الولايات المتحدة الامريكية ودول الاتحاد الاوربي، حيث تستهلك

الولايات المتحدة وكندا وحدهما من النحاس ستين ضعف ما تستهلكه قارة أفريقيا وثمانية أضعاف إستهلاك قارة آسيا بالرغم من أن تعداد سكان آسيا ثمانية أضعاف سكان الولايات المتحدة وكندا، ولا تختلف الصورة كثيراً بالنسبة لأستهلاك المعادن الأخرى.

هذا ما تطلب على شركات التعدين والدول التي تدعمها الحفاظ على الثروة المعدنية عن طريق الترشيد والاستثمار الأفضل للخام المعدني، وذلك من خلال إستخدام أفضل الطرق التعدينية لأستخراج الخامات في أعماق المناجم، واستخدام أحدث الاساليب التقنية لأستخلاص الفلزات من الخامات المعدنية، إستخدام الخردة- السكراب مرة تلو الأخرى، الترشيد في استخدام المعادن، وغيرها من الوسائل التي تقلل درجة استنزاف الثروات الطبيعية.

الجزء الثاني

خامات الفلزات النفيسة

الذهب

الذهب عنصر نادر، وهو الأكثر نقاءً من باقي العناصر الطبيعية الأخرى، فهو لا يتحد مع الاوكسجين أو الكبريت أو الهالوجينات، وإنما يوجد غالباً في رفقة عنصر نادر آخر، وحتى عندما يكون متناثراً في الطبيعة ويكميات بسيطة في الصخور التي تحويه بشكل حبيبات صغيرة ولا يدخل في البنيات البلورية للفلزات الأخرى ولا يشكل معها مركبات، وإنما يبقى كما هو بشكل الذهب الخاص.

الذهب أصفر بارق، كثافته ١٩,٣ غم/ سنتيمتر مكعب في درجة حرارة ٢٠ درجة مئوية. رقمه الذري ٧٩ وزنه الذري ١٩٧,٢، ونقطة انصهاره ١٠٦٣م، نقطة غليانه ٢٦٠٠م.

يتواجد الذهب بشكل عام مع معادن بايريت، ارسينوباريت، كوارتز الرمادي، سولفانيت، كلافارنيت.

الذهب واحد من العناصر الثقيلة، ويتميز بسهولة تشكيله وسحبه لدرجة انه يمكن سحب قطعة من الذهب الخالص في حجم رأس عود الكبريت الى خيط رفيع جداً طوله أكثر من ٣ كيلومترات، كما يمكن طرقتها الى سطح مستوى شفاف مساحته ٥٠ متر مسطح، لذلك فإن الذهب يتم صياغته مع النحاس والفضة والنيكل والكادميوم والبلاتين

لكي يكتسب صلابة معقولة ورونقاً جذاباً تجعله صالحاً للاستخدام كحلي، إضافة الى امكان استخدامه في بعض الصناعات الالكترونية.الذهب له مقاومة للأحماض والقلويات ويذوب بسهولة في المحاليل المخففة لسيانيد الصوديوم، ويذوب الذهب في الماء الملكي المكون من ٧٥٪ من حامض الهيدروكلوريك ومن ٢٥٪ من حامض النتريك.

للذهب وحدة وزن ووحدة قياس خاصتين به. القيراط كوحدة قياس يدل على مقدار الذهب في سبائكه، فالذهب عيار ٢٤ قيراط يعني انه ١٠٠٪ ذهب خالص، والذهب عيار ١٨ قيراط يعني ان ٧٥٪ من وزنه ذهب والباقي ٢٥٪ من الفضة أو النحاس أو غير ذلك. اما وحدة الوزن للذهب فهي الأوقية، وهي وحدة تزن ٢٨, ٢٥ غرام في موازين الاشياء العادية في الاسواق.

ينتج العالم كل عام ما مقداره ١٣٣٠ طن من الذهب، وتنتج اربعة دول وهي (جنوب افريقيا، روسيا الاتحادية، كندا والولايات المتحدة الامريكية) ما يقرب من ٨٥٪ من انتاج العالم من الذهب.

تُحدد الاهمية الاجتماعية للذهب مبدآن هاما هما قيمته المادية وقيمتة الفنية وهما متشابهان بشكل وثيق، ويحددهما الدور الذي يلعبه الذهب في النقد وفي صياغة الحلى واستخدامه في الصناعات الدقيقة، واستنادا الى ذلك، تم تصنيف الذهب الى ثلاثة اشكال مختلفة منفصلة احدها عن الآخر:

١- الذهب المكنوز: وهو الذهب الذي يتم اكتنازه بهدف حفظه كمخزات غير نقدية، وهو يأخذ شكلين رئيسيين، اولهما في صورة سبائك تشكل كل سبيكة على اشكال هندسية، تزن الواحدة ٤٠٠ أوقية تقريبا، او تشكل على هيئة كتل تزن الكتلة كيلوغرام واحد على

الأقل، وثانيهما على هيئة قطع نقدية ذهبية، تباع بحرية في الاسواق.

٢- ذهب الصياغة: وهوالذهب المسحوب من الاسواق لحاجات الصياغة والحلى.

٣-الذهب الصناعي: دخل الذهب في الصناعة من باب طب الاسنان كنوع من التزيين داخل الفم، تطور دوره في الصناعات الالكترونية والطبية.

توجد حوالي ٢٠ سوقاً عالمياً خاصة بالذهب في أكثر مدن العالم، ومن ابرزها سوق لندن وسوق زيورخ، ولهما اهمية خاصة سواء من ناحية حجم التداول أو لدورهما في تحديد أسعار الذهب.

مكامن الذهب:

يتواجد الذهب في صخور قشرة الارض المكونه أساسا من نوعان من الصخور، هما الصخور القاعدية من نوع الصخور النارية والصخور الرسوبية الحديثة. تشكل صخور القاعدية النارية الجزء الاسفل من تركيب قشرة الارض، وهو صخور غيرمنتظمة، شديدة الالتواء والتعرج والانشاء والتصدع و تكونت خلال حقبة الحياة السحيقة وخلال حقبة الحياة البدائية، بالإضافة الى الصخور الرسوبية القديمة (صخور متحولة في الوقت الحالي)، اما الصخور الرسوبية التي تغطي الصخور النارية والمتحولة تتواجد على شكل طبقات منتظمة تقل فيها الاعوجاج والتصدع ولها امتدادات كبيرة في المناطق السهلية، وتمتاز في مناطق الطيات الجبلية بتركيب جيولوجي معقد وتتداخل مع الصخور النارية والمتحولة، ولاسيما في المناطق الزاحفة مما يؤدي الى ظهور الصخور النارية والمتحولة على

سطح الارض أوبالقرب من سطح الارض في تلك المناطق.

تتكون صخور القاعدة بشكل عام من صخور متداخلة، من صخور الكرانيت القديم والحديث وصخور الكابرو إضافة الى صخور الأفيوليتي المكونة غالباً من الصخور الرسوبية المتحولة القديمة ومن الكوارتزيت، المايكا، أمفيبوليت، وصخور الكابرو المتحول وصخور الناييس التي تعتبر من أقدم الوحدات الصخرية المتواجدة في أغلب قارات العالم، ومعظمها صخور نارية قديمة ثم تحولت بفعل الحركات الارضية والضغط والحرارة الى صخور متحولة مما أدى الى تعقيد التراكيب الجيولوجية لمكونات قشرة الارض.

تحتوي بعض من تلك التراكيب الجيولوجية على عروق الكوارتز، وهو معدن شائع الانتشار في الطبيعة، وله انواع أو ألوان متعددة. هناك الكوارتز البني والكوارتز الوردى، والكوارتز الرمادي، ويتواجد الذهب فقط في عروق الكوارتز الرمادي. لذا يمكن القول بأن مكامن الذهب محصورة في عروق الكوارتز الرمادي الحاملة للذهب. تتكون عروق الكوارتز حاملة للذهب عبر الشقوق والفجوات والصدوع، وتتواجد عروق الكوارتز بكثرة في مناطق التماس بين صخور الكابرو وصخور الكرانيت، وتوجد عروق الكوارتز في الصخور الكونكولوميرات بصحبة الصخور المتحولة من الحقب البريكامبري التي تحتوي على الكوارتز الرمادي. توجد مكامن الذهب في عروق الصخور المختلفة، وبالأخص في الصخور البركانية الحديثة وفي الصخور النارية من نوع صخور الكابرو وفي صخور الكرانيت التي تظهر على أوبالقرب من سطح الارض التي تقع غالباً في مناطق الطيات الجبلية العالية وفي مناطق ذات التراكيب الجيولوجية الزاحفة أو المندفعة، وعلى امتداد الفوالق والصدوع العميقة التي تخترق

قشرة الارض وتصل جذور الصدوع الى طبقة المانتال الواقعة تحت قشرة الارض. يوجد الذهب في الصدوع العميقة المدفونة تحت سطح الارض، ولا تظهر آثار تلك الصدوع على سطح الارض إلا نادراً، مثل الفوالق العميقة المدفونة الموجودة في الصفيحة العربية التي تمتد بشكل عام من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي وتمتد من سواحل البحر الاحمر والى ان تصل البعض منها الى العراق تركيا وايران. كما يوجد مكامن الذهب في رواسب الوديان والشواطئ.

يعتقد الباحثون في مجال الذهب، بأن منشأ الذهب هو صخور الكابرو وصخور الكرانيت وفي عروق الكوارتز، ويتواجد الذهب مصاحباً لمعادن الكبريتيدات مثل معادن البيريت، البيروتيت، الجالكوبيريت، لأن كلاً من الذهب وهذه المعادن تتكون تحت ظروف واحدة في بيئة مختزلة خالية من الاوكسجين. نسبة الذهب المتعارف عليها عالمياً بكل من صخور الكابرو والحديث وفي الصخور الكرانيت تقدر بحوالي ١,٧-٢ جزء من المليون، وترتفع هذه النسبة الى ٩٠ جزء من المليون مثلما هو موجود في صخور الكابرو في مصر.

مصادر اخرى للذهب:

يتواجد الذهب في خمسة مصادر مهمة وهي: الحديد الطباقى، الرواسب المعدنية الكبريتية، الرواسب الوديانية، نطاقات التغير، الجدد الفلسية. يوجد الحديد المتحول الطباقى في اماكن عديدة من العالم منها في امريكا وكندا ومصر، ولوحظ ان خام الحديد المتحول الطباقى قد تكون في حقبة البروتيروزوي المتأخرة. يوجد خام الحديد المتحول على شكل طبقات وعدسات منغمسة داخل الصخور الرسوبية المتحولة ذات الاصل البركاني.

يعتقد بعض الباحثين بأن الحديد الطباقى ثانى أهم مصدر من مصادر الذهب بعد عروق الكوارتز. تحتوي خامات الحديد الطباقى على سحنات مختلفة (سحنات كبريتية غنية بمعدن البارايت، أو سحنات كربونية غنية بمعدن السدرت، أو سحنات اوكسيدية غنية بمعدن الهيماتيت أو المكناتيت). تحتوي السحنات الكبريتية الغنية بمعدن البارايت على الذهب، لأن معدن البارايت كبقية المعادن الكبريتية مثل جالكوبايرايت والمميزة لهذه السحنة الحديدية تتكون في بيئة مختزلة خالية من الاوكسجين، والذهب هو الآخر الذي يتكون في بيئة مختزلة خالية من الاوكسجين.

ان مصدر طبقات الحديد هو البراكين التي تنفث حممها بقيعان المحيطات والبحار الكبيرة. وتتكون قيعان البحار والمحيطات من صخور داكنة اللون تعرف بالصخور البازلتية أو بصخور الكابرو، وعندما تضرب قيعان البحار بالبراكين فإن صهير الماكما يخترق صخور القيعان، يقوم بإستخلاص مجموعة من العناصر منها الحديد والسيلكا والذهب.

رواسب التمدنات الكبريتية:

اثبت العالم سربل عملياً بأن التمدنات الكبريتية والذهب تترسبان في بيئة مختزلة، ولذا يتواجد الذهب غالباً في التمدنات الكبريتية في الصخور البركانية القديمة الغنية برواسب الزنك والنحاس والرصاص. عندما تتعرض الصخور البركانية لفترة من تاريخها لعملية التحول يؤدي ذلك الى ارتفاع الحرارة والضغط اللذان يؤديان الى اعادة صهر الذهب الموجودة في عروق الكوارتز أو في شقوق وفجوات الصخور المجاورة، مما يؤدي الى حركة منصهر الذهب وتجمع في الشقوق الفجوات

التي تقع في طريقه مؤدية الى تجمع وتصلب منصهرالذهب في تلك الفجوات والشقوق.

الرواسب الوديانية:

الاوذية هي اماكن منخفضة توسط المناطق المرتفعة، تتواجد الوديان في الصحاري وفي السهول المنخفضة بين السلاسل الجبلية، وغالباً ما تتشابه الاودية الصغيرة مع بعضها البعض لتقضي في وادي كبير رئيسي، مكونة ما يعرف بنظام الصرف الودياني الذي يختلف في الشكل تبعاً لنوعية الصخور والترية التي تسلكها الوديان. تقوم الاودية بصرف حمولتها من مياه الامطار والسيول وكذلك الصخور المفتتة عبر الوادي الرئيسي. تتطابق غالباً انظمة الشبكات النهرية مع تضاريس شبكة الوديان.

تمثل هذه الرواسب النهرية واحدة من اهم المصادر التي يمكن الاعتماد عليها في الحصول على رواسب الذهب. هذا لايعني بأن رواسب الوديان تحتوى دائماً على رواسب الذهب، بل هناك شرطاً يجب ان يتوافر في الرواسب الوديانية المحتمل احتوائها على الذهب، يجب ان تكون هذه الرواسب على مقربة من أحد مواقع أو مناجم الذهب، أو ان يكون مصدرها صخوراً حاملة للذهب مثل الكابرو الحديث وبعض الصخور البركانية.

نطاقات التغيير:

في حالة تصدع الصخور أو تشققها لأي سبب من الاسباب، فان المعادن المكونة لها ينتابها بعض التغيير بالقرب من وعلى مستويات الصدوع

والشقوق ويطلق على نطاقات المحيطة بهذه الصدوع أو الشقوق اسم نطاقات التغيير. تتكون مجموعة من المعادن الجديدة الثانوية على حساب المعادن الرئيسية، مثل معادن الكلوريت، الكاولين، الكالسيت التي تتكون بهذه الطريقة.

تختلف التمددات في نطاقات التغيير تبعاً لنوعية الصخور الموجودة بها هذه النطاقات، لذا فإن نطاقات التغيير إذا كانت مكونة من صخور الكابرو أو من صخور الكرانيت فأن احتمال احتواء نطاقات التغيير على خام الذهب أكبر.

الجدد الفلسية:

الجدد الفلسية هي قواطع صخرية تتواجد بداخل صخور أخرى أحدث منها عمراً، لذا فإن الجدد الفلسية تعتبر بيئة كيميائية مناسبة لترسيب الذهب، وهذا يعني بأن الجدد يجب ان توضع قيد الاهتمام في مسألة البحث عن الذهب.

الجزء الثالث

البحث عن الذهب والفضة في كردستان:

الذهب

معرفة القواعد والخصائص العامة حول ظروف نشأة الذهب ومكانه في التراكيب الجيولوجية، إضافة الى معرفة الظروف الجيولوجية الخاصة لكل منطقة ومنها كردستان، تشكل افضل وسيلة للبحث عن امكانية اكتشاف الذهب في كردستان من خلال تحليل الوضع الجيولوجي لها الذي سيساعد الباحثين على تحديد أنسب المواقع التي تحتمل وجود الذهب فيها.

الوضع الجيولوجي لكردستان العراق:

تنقسم كردستان العراق من الناحية الجيولوجية الى منطقتين جيولوجيتين، المنطقة الزاحفة أو المندفعة ومنطقة الطيات الجبلية، ويفصل بينهما فالق زاكروس العميق. تقع المنطقة الزاحفة الى الشمال من فالق زاكروس، وتمتاز المنطقة الزاحفة بالتراكيب الجيولوجية المعقدة، تحتوي على الصخور بأنواعها المختلفة، التي تشكل مصدراً لبعض خامات المعادن الفلزية. تقع منطقة الطيات الجبلية الى الجنوب من فالق زاكروس، وتنقسم بدوره الى قسمين، منطقة الطيات العالية ومنطقة الطيات الواطئة، وتشكل مرتفعات سلاسل جبال (الجبل الابيض، بيخير، بيره مكروم، هيبه سلطان وقرداغ) الحد الفاصل بينهما.

يقدر سمك قشرة الارض في كردستان العراق والمناطق المحيطة بها

بحوالي ٦٢-٦٣ كيلومتر بموجب نتائج الابحاث الجيوفيزيائية. يتشكل الجزء الاكبر من قشرة الارض في كردستان والمناطق المحيطة بها من الصهور النارية والصخور المتحولة، ويتكون الجزء الاعلى منها من الصخور الرسوبية مع وجود الصخور النارية والمتحولة على سطح الارض في بعض المواقع ضمن حدود المنطقة الزاحفة. يقدر معدل سمك الصخور الرسوبية ما بين ٦-٧ كيلومتر في منطقة سنجار ويرتفع الى حوالي ٨-٩ كم في محافظة اربيل ودهوك والسليمانية ويرتفع الى أكثر من ١٠ كيلومتر في محافظة كركوك وفي منطقة خانقين.

أثبتت نتائج تحليل معلومات الجاذبية المتمثلة بتحليل خصوصيات الاختلاف في كثافة مكونات قشرة الارض في كردستان العراق الى عمق ٤٧ كيلو متر تحت سطح الارض اعتباراً من مستوى سطح البحر، واعتماداً على نتائج دراسة (أطروحة الدكتور بيوار خنسي لعام ١٩٩٣) يتواجد بلوكين اساسيين، هما بلوك زاكروس وبلوك البليت العربي وبشكل فائق زاكروس بالحدود الفاصلة بين البلوكين. ينقسم كل من البلوكين الى ثلاثة اجزاء، الجزء السفلي الذي تقع على عمق (٤٧-١٨ كيلومتر) تحت سطح الارض في كردستان، يمتاز بكونه متكون من كتلة من الصخور الشبه المتجانسة مع تغيير بطيء من حيث كثافة مكوناته، ويتكون من الصخور القاعدية النارية. ويليهما الجزء الوسطى الذي يقع على عمق ما بين ١٨-٥ كيلومتر) تحت سطح الارض يمتاز بوجود تغيير ملحوظ في كثافة مكوناته في كل بلوك. يمتاز بلوك زاكروس بكثافته الصلدة ويحتوي في داخله على تراكيب معاكسة صلدة ذات كثافة عالية، ويتكون هذا الجزء الصلد من الصخور النارية والمتحولة. تمتاز الكتلة التي تقع الى الجنوب والجنوب الغربي من الفالق بكونها شبيهة متجانسة من

حيث مكوناتها. اما الجزء الاعلى للبلوكين فإنه يقع على عمق ما بين ٥-٠ كيلومتر تحت مستوى سطح البحر. تزداد نسبة وتشعب وانتشار تلك الكتل الصغيرة الصلدة في المنطقة الواقعة الى الشمال من فالق زاكروس، وتعود مصادرها الى تصاعد المنصهر الصخري مكونة الصخور النارية من نوع صخور الكابرو، الكرانيت، الانديزيت، البازلت الدايوريت بالقرب او على سطح الارض. بينما لا يوجد هذا النوع في الجزء الجنوبي من فالق زاكروس، ولكن يظهر فيه تراكيب اخرى غير متجانسة (ترسبات الجبس والملح) في هذه الكتلة ويعود مصادرها الى الاختلاف الحاد في انواع الصخور الرسوبية.

يقدر ارتفاع تضاريس سطح الارض في كردستان ما بين ٣٠٠ متر الى أكثر من ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، وتتكون من تراكيب جيولوجية مختلفة وتحتوي على الانواع المختلفة من الصخور، وتقع فوق الجزء الاعلى للبلوكين وامتداداً لهما، حيث ان خصوصيات التراكيب الجيولوجية وما تحتويها من الانواع المختلفة من الصخور التي تظهر على سطح الارض في كردستان هي امتداد لخصوصيات التراكيب الجيولوجية التي تقع تحتها.

الدراسات الدقيقة حول خصوصيات التراكيب الجيولوجية وما تحتوتها من الصخور المتنوعة ومن بعض الأنواع من خامات المعادن التي يظهر أحياناً جزءها العلوي فوق سطح الارض لهو مفتاح واساس في تحديد خصوصيات تلك التراكيب الجيولوجية وما تحتويه من المكونات الصخرية من خامات المعادن التي تقع تحت سطح الارض. ولتوضيح هذه العلاقة أكثر، لو تمكننا من اكتشاف نوع من خام المعادن الاقتصادية في نوع من الصخور وضمن حدود تركيب جيولوجي معين يظهر على سطح الارض،

يمكن تخمين عمق مكن ذلك الخام وتحديد كميته. ومن هنا نقول بأن وجود آثار مواقع بعض خامات المعادن الفلزية التي تظهر على سطح الأرض في كردستان العراق وضمن حدود بعض التراكيب الجيولوجية المعينة التي تحتوي على بعض الانواع من الصخور، التي تشكل مصدراً لمكامن خامات تلك المعادن الفلزية مفتاح في تحديد عمق وامتداد جذور مكامنه تحت سطح الأرض في كردستان.

توجد ضمن حدود التراكيب الجيولوجية في كردستان شبكة من الفوالق العميقة ذات الاتجاهات الثلاثة الأساسية (شمال شرقي-جنوب غربي، شمال غربي- جنوب شرقي، وشمال-جنوب)، وإن آثار أغلب الفوالق ذات الاتجاه الشمال الغربي - الجنوب الشرقي واضحة على سطح الأرض في منطقة الطيات العالية وفي المنطقة الزاحفة أو المنطقة المندفعة. تكون وتطور هذا النوع من الفوالق خلال عصور الترياس والجوراسي والطباشيري، واستمر إلى قبل حوالي ١٠ ملايين سنة التي تكونت خلالها سلاسل جبال زاكروس وكردستان العراق جزء منها. أما الفوالق العميقة ذات الاتجاه الشمال الشرقي - الجنوب الغربي تظهر آثار بعض اجزائها في منطقة الطيات وفي المنطقة الزاحفة في كردستان، لاسيما على امتداد واتجاه شبكة الانهار التي تتطابق تقريباً مع شبكة الفوالق في كردستان.

الفوالق العميقة السطحية وتحت السطحية هي من أهم مناطق الضعف الموجودة في قشرة الأرض، ولذا تظهر آثار حركات باطن الأرض على امتداد واتجاه تلك الفوالق، ولاسيما في مواقع تقاطع أو تشعب أو انحناء الفوالق، وتنعكس على شكل زلازل أو حركات أو اندفاعات الصخور الصهيرية الغنية بخامات المعادن الفلزية ومنها الذهب، لذا تتوفر فيها

الظروف المناسبة التي تتركز من خلالها المعادن والعناصر الاقتصادية في صخور قشرة الأرض على إمتداد واتجاه الفوالق العميقة.

أكتشفت في المملكة العربية السعودية مكامن الذهب التي ترتبط بالفوالق العميقة الموجودة تحت سطح الأرض، التي لها تقريباً نفس خصوصيات تاريخ التطور الجيولوجي والتكتوني للفوالق العميقة (السطحية وتحت السطحية) الموجودة في كردستان، إضافة إلى ارتفاع الصخور القاعدية تحت سلسلة زاكروس بالقرب من سطح الأرض، وإن بعض آثارها ونشاطها موجود على سطح الأرض في كردستان، بينما يصل عمق تلك الصخور القاعدية والفوالق العميقة في المملكة العربية السعودية إلى عدة كيلومترات، وهذا يزيد من الحوافز نحو البحث عن خامات المعادن الفلزية تحت سطح الأرض في كردستان، ولذا من الضروري تطبيق بعض الطرق الجيو فيزيائية لدراسة الفوالق العميقة وما تحمله من خامات المعادن الفلزية ومنها الذهب في كردستان بشكل عام وتحت أعماق سلسلة جبل سنجار بشكل خاص.

فالق زاكروس من نوع الفوالق المندفعة أو الزاحفة، يصل عمق صدع أو فالق زاكروس العميق إلى طبقة المانتال العليا التي تقع تحت قشرة الأرض، هو من أقدم الفوالق الذي تكون في عصر الترياس، أي قبل حوالي ٢١٠-١٨٠ مليون سنة، طوله أكثر من ١٠٠٠ كم وعرضه أكثر من ٥٠ كم، تصل مقدار الازاحة العمودية للفالق بأكثر من ٦ كم وتصل الازاحة الأفقية إلى أكثر من ٣٠ كم، زاوية ميل الفالق تتراوح ما بين ٣٠-٨٠ درجة مئوية. كان الفالق نشطاً خلال تاريخ تطوره الجيولوجي، وخاصة خلال العصور الجيولوجية التالية (الترياس، الجوراسي، الطباشيري، الباليوجين، الايوسين والمايوسين). الجدير بالذكر لا يزال

صدع زاكروس العميق نشطاً من الناحية الزلزالية، حيث يرتبط الكثير من مراكز المواقع الزلزالية في كردستان به.

توجد الصخور النارية في بعض المواقع على إمتداد الفالق، من نوع صخور فوق القاعدية التي تكونت خلال عصري الجوراسي والطباشيري وصخور الكرانيت النارية التي تكونت خلال عصر المايوسين. حقول خامات المعادن الاساسية المرتبطة بهذا الفالق فهي من نوع حقول المعادن الفلزية مثل النحاس، الكروم، المنغنير، اضافة الى مكامن خامات حقول المعادن الثانوية مثل النيكل، الحديد، الرصاص، والزنك- الخارصين.

تشكل هذه الاحزمة من الفوالق ذات الاتجاهات المختلفة من أنسب المواقع التي يتحللها من خلالها المنصهر الصخري ومحاليل المياه الساخنة الغنية بخامات المعادن الاقتصادية كالذهب والفضة والبلاطين وغيرها.

تكوين خابور الكوارتزكي الذي ترسب في العصر الاوردوفيشي قبل حوالي ٤٩٠ مليون سنة هو من أقدم الصخور التي تظهر على سطح الارض في منطقة برواري بالأ بمحافظة دهوك، حيث آثار التحول واضحة في مكونات هذا التكوين، يليه تكوين جلكى البركاني في نفس المنطقة. تتكون التكاوين الصخرية التي ترسبت خلال حقبة الباليوزوي من الصخور الرسوبية المتنوعة، تمتاز بأحتوائها على الصخور المتحولة، تليها ترسبات حقبة الميزوزوي المكونة أغلبها من الصخور الكربونية (الحجر الجيري، الترسيبات الملحية، والجبس، الطفل) بعضها غنية بالمواد الهيدروكربونية. تتكون ترسبات حقبة السينوزوي من مختلف انواع الصخور الرسوبية إضافة الى بعض انواع الصخور النارية والمتحولة. توجد بعض التراكيب الدائرية والمخروطية والشبه الدائرية في المنطقة الزاحفة. يعود منشأها الى اندفاعات الصخرية النارية بالقرب او على

سطح الارض، وغالباً ما تحتوي مثل تلك التراكيب المخروطية على خامات المعادن الكبريتيدية وعلى عروق الكوارتز التي تشكل احدى أبرز مصادر الذهب.

يدل التحليل التتابعي الطباق في كردستان العراق والمناطق المحيطة بها على وجود العديد من سطوح عدم التوافق المحلي والاقليمي الذي يفصل بين بعض الطبقات الصخرية، وتشكل سطوح عدم التوافق مفتاح لتفسير الكثير من الألغاز عن التغيرات المناخية والتكتونية والترسيبية التي تعرضت لها الاحواض المائية القديمة خلال تاريخ تطورها الجيولوجي وتاريخ التطور الجيولوجي لكردستان العراق كجزء من تاريخ التطور الجيولوجي للآحواض المائية القديمة (بحر التيسس) والتغيرات التي طرأت عليها منذ نشوئها وتطورها وانقراضها. لذا فأن البحث عن خامات المعادن الفلزية يحتاج الى دراسة منشأ ومصادر ترسبات مواقع سطوح عدم التوافق.

تعرضت قيعان الاحواض المائية القديمة (بحر التيسس) منذ تاريخ نشوئها وخلال المراحل التي مرت بها الى حركات تكتونية شديدة مؤدية الى انفجارات بركانية في قيعان هذا البحر الكبير العميق وفي المناطق المحيطة به خلال نهاية مرحلة الجيوسينكلينال، وازدادت درجة النشاط البركاني خلال مرحلة الاوروجيني- مرحلة بناء السلاسل الجبلية التي تكونت على حساب انقراض بحر التيسس.

البحث عن خامات المعادن الفلزية يشجعنا على دراسة مواقع البراكين القديمة لغرض معرفة انواع ومكونات الصخور النارية التي تكونت بعد تصلب المنصهر الصخري لتلك البراكين القديمة، اضافة الى تأثيرها على الصخور التي كانت موجودة انذاك.

حركة المنصهر الصخري الماكما خلال تاريخ التطور الجيولوجي لقشرة الارض في كردستان قد اثرت على التراكيب الجيولوجية وعلى مكوناتها، هذا ما يشجع على أن نذكر امكانية تكوين ظروف او مراحل تتركز من خلالها خامات المعادن الفلزية في بعض التراكيب الجيولوجية وفي بعض انواع من الصخور عن طريق الانفصال المبكر لخامات المعادن من الصهارة، او عن طريق المحاليل المائية الساخنة، وعن طريق الرواسب الاحلالية بفعل درجات الحرارة والضغط العالية، بالإضافة الى رواسب عمليات التحول.

من الضروري تحديد ترسبات الوديان في المناطق القريبة والمحيطية بالصخور النارية مثل صخور الكابرو والكرانيت النارية التي تظهر على سطح الارض على امتداد فالق زاكروس الذي يفصل منطقة الطيات الجبلية العالية عن المنطقة الزاحفة، وتثبيت مواقع ترسبات الوديان على خرائط تضاريس سطح الارض، ويفضل استخدام الصور الجوية لهذا الغرض لأن الترسبات الحديثة تظهر بوضوح على الصور الجوية، إضافة الى تحديد مواقع نطاقات التغير، وخاصة على امتداد فالق زاكروس الذي تتفرع وتتشعب منها فروع كثيرة، ولذا فإن احتمال نطاقات التغير تكون محصورة في مواقع الأنحاء، الحاد أو التشعب، أو تقاطع الفوالق مع بعضها البعض التي تشكل أضعف المواقع التي من خلالها يتمكن المنصهر الصخري والمحاليل المائية الساخنة بالخروج الى أو بالقرب من سطح الارض لتتكون بعض انواع من الصخور التي تحتوي على بعض خامات المعادن الفلزية، ولاسيما في التراكيب الجيولوجية التي تتكون من صخور الحجر الجيري.

كما من الضروري البحث عن التراكيب الجيولوجية من نوع الدايك التي

تتكون نتيجة اختراق الصخور النارية بالصخور الرسوبية أو بالصخور المتحولة، وتشكل مواقع الدايك افضل المواقع التي تتجمع فيها أو بالقرب منها خامات المعادن الفلزية.

من خلال هذا التصور العام لخصوصيات التركيبات الجيولوجية وما تحتويه من الصخور المتنوعة ومقارنتها مع ظروف نشأة وتكوين مكامن الذهب بأنواعه المختلفة في العالم، يرشدنا ذلك الى تحديد بعض أهم المواقع في كردستان التي لا داعي لذكرها هنا، وتشكل هذه خطوة اولية في رسم وتنفيذ خطط اعمال البحث والتنقيب عن الذهب في كردستان.

الفضة:

الفضة هو معدن ابيض اللون، كثافة ١٠,٥ , وصلادته ٢,٥٠٣، وهو عنصر يشترك في صفات كثيرة فيزيائية وكيميائية مع عنصر الذهب، أهمها قابليته الفائقة للسحب والطرق، جودة توصيله للحرارة والكهرباء، واشتراكه مع الذهب في أغراض صياغة الحلى وسك العملات، بالإضافة الى استخداماته العديدة الهامة في بعض مكونات الاجهزة الالكترونية والفيزيائية الحساسة، واستخدامه في تغطية أحد أسطح الزجاج لتصنيع المرايا وفي صناعة الاسطح العاكسة المختلفة في التلسكوبات والميكروسكوبات وفي كافة الاجهزة الضوئية وغيرها من الاستعمالات الصناعية.

يتواجد الفضة غالباً مع معادن أسنتيت، ستييفانيت، بورسينيت، النحاس، الذهب. توجد الفضة بصورته الطليقة مصاحباً للذهب، أو متمثل بمعدن الارجنيتيت المعروف بكبريتيد الفضة مصاحباً لمعادن النحاس والزنك والرصاص.

توجد معظم مكامن خام الفضة على هيئة عروق بصحبة الصخور البركانية المتداخلة في صخور حقبة السينوزوي، او بصحبة صخور الانديزيت النارية، كما تحتوي بعض من معادن خامات الرصاص والنحاس على الفضة الموجودة في عروق الكوارتز.

توجد مثل هذه الانواع من الصخور في كردستان التي يتلازم معها خام الفضة، وخاصة في المنطقة الزاحفة وعلى إمتداد فالق زاكروس العميق، إضافة الى تواجد خامات معادن الرصاص والزنك في محافظة دهوك، وهذا ما يشجعنا على البحث عن الفضة في كردستان.

الجزء الرابع

خامات الفلزات الحديدية وغير الحديدية في كردستان

أولاً: خامات الفلزات الحديدية.

خام الحديد:

معدن الحديد رمادي مائل الى اللون الاسود، كثافته ٩, ٧ وصلاحته ٤. يتواجد في الطبيعة بشكل عام على شكل خامات الحديد مثل الهيماتيت والمكنايت (المغناتيت)، الليمونيت، السدرت، تتواجد خامات الهيماتيت والمكنايت غالباً مع المعادن أندرايت، أبوديت، أباتيت. يعتبر المكنايت أعلى الخامات في نسبة المعدن، فخاماته تحتوي على ٧٢٪ منها معدن الحديد، يليه الهيماتيت ٧٠٪، ثم الليمونيت ٦٠٪، ثم السدرت ٤٨٪.

الحديد هو المعدن الذي لا يمكن الاستغناء عنه، فهو العمود الفقري للصناعة الحديثة، ولا يمكن للحضارة المعاصرة ان تعيش بدونه. تطورت صناعة الحديد في عام ١٨٥٦ تطوراً هائلاً بعد اكتشاف طريقة تحويل خام الحديد الى صلب مؤذناً بذلك إبتداء عصر الصلب، والصلب أكثر الفلزات الحديدية أهمية ويليه الحديد المزهر والحديد المطاوع. تعددت صناعة السبائك الحديدية لتفي بالأسئعمالات الكثيرة للصلب، حيث تضاف فلزات النيكل، النحاس، الكوبالت، الفناديوم، المنغنيز، وبعض الفلزات الاخرى الى الصلب لتكسبه خواص مثل الصلادة ومقاومة التآكل ومتانة

الشد العالية وزيادة المرونة والمغناطيسية.

توجد انواع مختلفة من مكامن خام الحديد في صخور قشرة الارض، وربما لا يوجد أي نوع منها في منطقة ما، مقابل ذلك، ربما يوجد اكثر من نوع من مكامنه في منطقة أخرى، فالظروف الجيولوجية والتكتونية وما تحويه قشرة الارض من الصخور المختلفة تحدد أنواع وطبيعة المكامن.

يوجد خام الحديد على هيئة مسطحة مكونة من معادن الهيماتيت، السدرت، الشاموسيت موجودة في السحن الرسوبية التي نشأت في الاحواض البحرية القريبة من الشاطي، ويسمى هذا النوع بمكامن الحديد البتروخية. يوجد خام الحديد على هيئة مسطحات مكونة من معادن الهيماتيت والمكنايت في صخور الكوارتزيت الحديدية التي نشأت من صخور ما قبل الكمبرية المتحولة. مكامن التماس ذات الاشكال العروقية المكونة من المكنايت والهيماتيت والموجودة في نطاق التماس بين الصخور النارية المتداخلة في الحجر الجيري. يرجح تواجد هذا النوع من مكامن الحديد في منطقتي بنجوين ورواندوز بكردستان العراق. مكامن مسطحة الشكل وعروق من معدن السدرت المتكونة في الصخور الكربونية. العروق المتداخلة في الاجسام الكتلية الضخمة من الصخور الصهيرية فوق القاعدية وتتكون عادة من خام المكنايت الذي يحتوي على التيتانيوم.

خام المنغنيز:

معدن المنغنيز لونه اسود بني، واحمر قهوائي غامق، كشافته ٣, ٤, وصالده ٤.

يدخل المنغنيز في صناعات مختلفة، منها صناعة السبائك، البطاريات

الجافة والسماد ومبيدات الحشائش والفطريات والبكتريا وفي كثير من الصناعات الكيميائية والدوائية.

توجد عدة انواع من مكامن خام المنغنيز، منها المكامن الرسوبية التي تتكون من معادن بيسيوميلين، بيرولوسيت ويمثل هذا النمط أكثر من ٧٠٪ من احتياطي خام المنغنيز وهناك مكامن لدرنات المنغنيز الحديدية في قاع المحيطات، تحتوي غالباً هذه الدرناات على المنغنيز بنسبة تتراوح ما بين ٢٥-٣٥٪ وتحتوي على نسبة من النيكل والكوبالت والنحاس. مكامن المنغنيز المتحولة التي تصل نسبة خام المنغنيز فيه الى ١٠-٢٠٪، إضافة الى مكامن المنغنيز الرسوبية البركانية، يتكون الخام الاصلي الغير المتحلل على معدني المنغنيز وهما الهاوسمانيت والبرونيت. يوجد خام المنغنيز في منطقة رواندور ويتلازم بشكل عام مكامن أو ترسبات أو تجمعات خام الحديد في التركيبات الجيولوجية المعقدة ضمن حدود المنطقة الزاحفة.

خام الكروميوم:

معدن الكروميوم اسود اللون، مائل للون القهوائي، كشافته ٨, ٤ وصالده ٥, يوجد في الطبيعة على شكل خام الكروميت.

يستخدم الكروميوم بالدرجة الاولى في تصنيع سبيكة الفيروكروم وفي صناعات البويات والحراريات وفي بعض الصناعات الكيميائية ويضاف الى الحديد لحمايته من الصدأ، وهو من اهم الفلزات التي يمكن استخدامها لحماية المعادن من مشكلة الصدأ، لذا تزداد اهميته كلما تعمق تأثير الظروف البيئية والمناخية على تآكل الفلزات ومنها الحديد بأعتبره العمود الفقري للصناعات الانشائية المختلفة. تستهلك الصناعات الفلزية حوالي

٦٠٪ من الكروميوم، بينما تستهلك الصناعات الكيماوية ٢٥٪ وتستهلك صناعة الحرايات ١٥٪. أساس الكروميوم هو خام الكروميت. يوجد الكروميوم في مكانين مختلفين. ترتبط مكان خام الكروميوم بالصهيرة المبكرة، اي بالصخور النارية القديمة مثل مكان الكروميوم في جنوب افريقيا. يوجد خام الكروميوم في الصخور القاعدية وفوق القاعدية، وتصل نسبة اوكسيد الكروميوم في الخام الاقتصادي ٤٨-٥٠٪. يوجد مكان خام الكروميوم على شكل عدسات في الصخور القاعدية وفوق القاعدية الحديثة ومن نوع السرينتي، الذي يوجد في بعض مناطق سلاسل جبال الألب والقفقاز وفي تركيا وايران، وفي كردستان العراق، لذا يوجد هذا النوع من مكان خام الكروميوم في كردستان العراق ضمن حدود المنطقة الزاحفة وترتبط مكان خام الكروميوم بصخور الافيولايت السرينتيني التي تظهر على سطح الارض في بعض المواقع التي تقع على امتداد فالق زاكروس أو بالقرب منه. يوجد مكان خام الكروميوم في رواسب الوديان على هيئة كتل مهمشة وتجمعات معدنية ناتجة من تجويه خام الكروميوم الصهيرية.

ثانياً: خامات الفلزات غير الحديدية:

الرصاص والزنك:

معدن الرصاص رمادي اللون، ابيض واحمر بني، كثافته ١١,٣ وصالده ١,٥ يتواجد في الطبيعة مع معادن وليمينيت، كالينيت، وغيرها. يستخدم الرصاص في مجالات صناعية متنوعة، ومن أهمها، بطاريات التخزين وغطاء الكابلات الكهربائية وفي اللحام، يدخل في صناعة البويات، اضافة الى استخدامه في رفع كفاءة البنزين، وكما تستخدم

سبيكة الرصاص والانتيمون في عمليات صلب القوالب.

الزنك معدن بني اللون، كثافته ٣,٥ وصالده ٣,٥، يتواجد في الطبيعة غالباً مع معادن وليمينيت، مزانكلينيت.

يستخدم الزنك في تغطية الفلزات بطبقة رقيقة من الزنك، ويستخدم في صناعة البطاريات الجافة وفي صناعة بعض أجزاء السيارات، ويدخل في صناعة الاصباغ وفي صناعة بعض السبائك.

توجد خامات الرصاص والزنك متصاحبة أما مع الصخور الكربونية الرسوبية أو مختلطة مع كبريتيد النحاس في الصخور القاعدية النارية. هناك أنماط عديدة من مكان خامات الرصاص والزنك التي تختلف من موقع الى آخر تبعاً لأختلاف التركيبات الجيولوجية ومكوناتها من الانواع المختلفة من الصخور، إضافة الى خصوصيات تاريخ تطورها الجيولوجي والتكتوني اللذان يلعبان الدور الاساسي في تكوين خامات المعادن الفلزية ومنها خامات الرصاص والزنك.

ترتبط مكان خامات الرصاص والزنك في الصخور المتحولة على شكل طبقات كبيرة وعلى هيئة عدسات مكونة من معادن الكالينا وسفاليريت. توجد مكان خامات الرصاص والزنك على هيئة اجسام مختلفة الاشكال ما بين ألواح أو قصبات أو نطق غير منتظمة في صخور تماس الاحجار الجيرية مع الصخور النارية. توجد مكان خامات الرصاص والزنك على شكل طبقات متوسطة وعروق من معادن الكالينا وسفاليريت عادة ما تكون مبعثرة في الاحجار الجيرية. واخيراً، توجد مكان خامات الرصاص والزنك على شكل اجسام طبقية أو عدسية أو كتلية أو مبعثرة مكونة عادة من الكوارتز ومعادن كربونات الرصاص والزنك في الصخور الصهيرية المتداخلة.

يوجد خام الرصاص والزنك في محافظة دهوك ومرتبطة بالتراكيب الجيولوجية للمنطقة الزاحفة بالقرب من الحدود. خام الرصاص (الكالينا) معروف محلياً لدى سكان المحليين في ناحية كاني مازي. تقوم الشركة التركيبية المعروفة باسم (شركة به ر تونه ر) باستخراج الرصاص والزنك والنحاس في منطقة (جلى) المتاخمة للحدود مع محافظة دهوك، حيث تتشابه خصوصيات التركيبات الجيولوجية على جانبي الحدود وما تحتويه من الانواع المختلفة من الصخور التي تشكل مكامن العديد من خامات المعادن الفلزية ومنها مكامن خامات الرصاص والزنك.

النحاس:

النحاس معدن لونه ما بين الاحمر الفاتح والى الاخضر الغامق، كثافته ٩, ٨ وصالده ٣، يتواجد في الطبيعية مع المعادن كوبريت، مالاخيت، أزيورايت، الفضة، جالكوباريت، برونيث.

يتمتع النحاس بخاصية جيدة في توصيل الكهرباء، لذا يستخدم النحاس بكثرة في الصناعات، الكهربائية مثل المولدات والاجهزة الكهربائية، خطوط اسلاك نقل الكهرباء والتلفونات والتوصيلات، كما يدخل في صناعة السبائك مع الزنك والقصدير والنيكل.

يوجد خام النحاس على شكل كبريتيد النحاس والحديد المعروف بمعدن الجالكوباريت، حيث يوجد خام النحاس غالباً في نطاقات تمعدن مع التالك أو ضمن صخور الامفيبوليت أو مع بعض عروق الكوارتز الحاملة للذهب، ويكون مصحوباً بكبريتيدات فلزات اخرى، مثل الرصاص والزنك والنيكل والحديد.

كان الخام الذي تقل فيه نسبة النحاس عن ٢٪ لايعتبر إقتصادياً قبل

حوالي عشرين سنة، أما الآن فقد ادخلت التقنيات الحديثة لتجهيز واستخلاص الفلزات من الخامات المعدنية مما أصبح الخام الذي يتركز فيه النحاس بنسبة نصف بالمائة (٥, ٠٪) ويعتبر خاماً إقتصادياً مربحاً.

توجد أنماط كثيرة من مكامن خامات النحاس، ومن أبرزها تمعدنات النحاس في الصخور الرملية والكوندكومييرات والشست، وهي غالباً مرتبطة بالتركيبات والتكاوين الجيولوجية القديمة. توجد مكامن خام النحاس على شكل تمعدنات منتشرة في الصخور الصهيرية من النوع البورفيرى. ترتبط مكامن خام النحاس بالصخور البركانية على شكل كتل عدسية الشكل. توجد مكامن خام النحاس في عروق وقصبات في نطاق التماس بين صخور الكرانيت النارية وصخور الحجر الجيري الرسوبي أو المتحول جزئياً. يوجد خام النحاس في كردستان مرتبطاً بالتراكيب والتكاوين الجيولوجية ضمن حدود المنطقة الزاحفة أو المندفعة حسب المفهوم الجيولوجي لها، بسبب تواجد آثار لبعض المواقع البركانية فيها، اضافة الى وجود مناطق التلامس بين الصخور النارية وصخورالحجر الجيري في بعض المواقع وعلى إمتداد فائق زاكروس العميق الذي يفصل المنطقة الزاحفة عن منطقة الطيات الجبلية العالية، ومنها في منطقة مزوري بالآ، وبالأخص في جبل كوفند وبالتراكيب الجيولوجية المحيطة به.

الجزء الخامس

احجار البناء واحجار الزينة في كردستان العراق

لعب النشاط التعدين منذ ما قبل التاريخ وحتى وقتنا الراهن دوراً بارزاً في تزويد الانسان بالموارد الاولية اللازمة لأشباع حاجاته المتعددة والمتجددة مع الزمن، كما كان له الدور الكبير في التطور الصناعي وخلق الطفرات الاقتصادية للمجتمعات الانسانية مما جعل علماء الاجتماع يقسمون تاريخ التطور الحضاري للبشرية الى عدة عصور وفقاً لخصائص ونوعية النشاط التعديني السائد مثل العصر الحجري، والعصر البرونزي، العصر النحاسي، والعصر الحديدي، وعصر الحديد والصلب، وعصر الذرة. وفي وقتنا الحالي أصبح النشاط التعديني البحثي والتنقيبي ضرورة حتمية تفرضها طبيعة التحولات الاقتصادية الكبيرة للوفاء بمتطلبات التنمية القائمة على استغلال الموارد الارضية وتسخيرها لخدمة المجتمعات بطريقة كفوءة تخدم توجهات تلك المجتمعات. تنطلق تطلعات المجتمع التنموية لتسخير تلك الموارد لزيادة معدلات النمو الاقتصادي والاجتماعي القائمة على تنويع القاعدة الاقتصادية الأمر الذي يتطلب على حكومة كردستان ان تبذل جهوداً كبيرة في عمليات البحث والتنقيب والاستكشاف عن الخامات الانشائية كأحجار البناء والزينة كونها لا تقل أهمية عن المصادر الطبيعية الاخرى كالنفط والغاز والمياه.

تعتبر الصخور من أوائل المواد الطبيعية التي استخدمها الإنسان في البناء وذلك منذ قديم الزمان كما تشهد بذلك آثار الحضارات السابقة،

ولها مكانه في الاديان السماوية ومنها في الديانة الاسلامية مثل الحجر الاسود الذي يرجع تاريخه الى ابراهيم عليه السلام، ويرجع البعض تاريخه الى زمن طوفان نوح عليه السلام، يوجد الحجر الاسود حالياً في الكعبة، انه حجر ثقيل بيضاوي الشكل لونه أسود مائل الى الاحمرار، قطره ٣٠ سنتيمتر، هناك روايات مختلفة عن أصل الحجر الاسود، منها، أنه من ياقوت الجنة، كان أشد بياضاً من هيج حتى سودته خطايا أهل الشرك، انه حجر نيزك سقط من السماء، وغيرها من الروايات. ازدادت اهمية ومكانة الحجر الاسود الى ان وصف ان الحجارة السوداء تجلب الحظ، ، تشفى الامراض، تحمي من السحر والحسد، تحقق الأماني، تهدى النفوس، تجمع الأجنة....

تختلف الصخور الطبيعية من حيث المنظر والمتانة على مواد البناء الأخرى بالرغم من غلاء أسعارها نتيجة لصعوبة تجهيزها ويعد مصادرها، إلا أنها لا زالت تستخدم في واجهات المباني لحسن منظرها في البناء وإعطاء المبنى طابعاً معمارياً خاصاً. يتم استخدام أحجار طبيعية للبناء في منطقة الشرق الأوسط بينما تستخدم الأخشاب بدلاً من الأحجار في المناطق الاستوائية، كما تستخدم العظام في المناطق القطبية وذلك لعدم توفر الأحجار. تستخدم احجار الرخام واحجار الزينة لأكساء المباني من الداخل او الخارج وللأرضيات، يختار لهذه الأعمال انواع الرخام ذات الالوان الزاهية والقابلة للصقل والتلميع والتي تعطي انعكاسات جميلة وجذابة للضوء، اضافة الى استخدامه في صناعة الأثاث وفي إنشاء النصب التذكارية وفي المقابر وفي دور العبادة وغيرها.

جيولوجية أحجار البناء والزينة:

تطلق تسمية احجاز الزينة على جميع انواع الصخور المستخدمة في أغراض الزينة سواء كانت من صخور نارية أو صخور رسوبية أو صخور متحولة. يمكن التعرف على معظم أحجار البناء والزينة المصاحبة لمختلف أنواع الصخور المتواجدة في دولة ما وذلك من خلال الخارطة الجيولوجية والدراسات الاستكشافية للثروات الطبيعية التي تنفذها هيئة المساحة الجيولوجية. تشكل دراسة أحجار البناء والزينة وحصر المواقع الاستخراجية لها من أهم الخطوات الأساسية في استغلال أحجار البناء والزينة، ولاسيما القريبه من خطوط المواصلات بالاضافه إلى طبوغرافيتها المناسبة لعمل المحاجر الصخرية للاستخراج والتشكيل.

الصخور النارية

تظهر الصخور النارية في المنطقة الزاحفة في كردستان، وأغلب أنواع الصخور النارية الموجودة في كردستان هو من نوع صخور (الكرانيت، الكرانوديورايت، كابرو، بازلت، أنديزايت). تعود الأعمار الجيولوجية للصخور النارية إلى حقبة الميزوزيك المتأخر والسينوزويك، و يمكن استخدام معظم تلك الاحجار في البناء وفي الزينة.

الصخور البركانية

تظهر الصخور البركانية مع المواد الهيدروكربونية في تكوين جلكي البركاني / منطقة برواري بالا بمحافظة دهوك. إضافة إلى تواجد آثار مواقع التراكيب الدائرية والشبه الدائرية والتي تعود إلى منشأ بركاني أو نتيجة اندفاع الصخور التارية الجوفية نحو الاعلى، تلك التراكيب

الدائرية مبينة على الخارطة الجيولوجية لمرحلة الاورجيني / مرحلة بناء السلاسل الجبلية، وتقع مواقع تلك التراكيب الشبه الدائرية في منطقة رانية وفي قلعة دزة بمحافظة السليمانية، ولم يتم دراسة تلك التراكيب بشكل دقيق يمكن تحديد خصوصيات ومكونات تلك التراكيب الدائرية والشبه الدائرية ومدى أهميتها من الناحية الاقتصادية.

الصخور الرسوبية

يظهر تكوين الخابور المكون من صخور حجر الكوارتزايكي في منطقة برواري بالا بمحافظة دهوك، يعود عمره الجيولوجي إلى (العصر الاردوفيشي)، وهو اقدم الصخور التي تظهر على سطح الارض في كردستان العراق، ويتواجد تكوين الخابور في وادي الخابور وفي لب الطيات الجبلية التي يظهر فيها اقدم تكوين جيولوجي على سطح الارض في كردستان العراق، وتتكشف الصخور الجيرية/ الحجر الجيري وحجر الدولوميت التي ترسبت خلال الفترة الجيولوجية ما بين العصرين (الكربوني _ المايوسين) بصوره واسعة في منطقة الطيات في كردستان، ويستخدم البعض منها في البناء وفي الزينة.

الحجر الجيري:

تعرف الصخور الجيرية بأنها صخور رسوبية كيميائية تتكون أساساً من معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم)، وتتميز بألوانها المختلفة فمنها الأبيض المصفر والرمادي وقد تظهر على أشكال متبلورة نظراً لتبلور معدن الكالسيت أثناء ترسيبها. صخور الدولوميت تعد من الصخور الرسوبية الكيميائية التي تتكون نتيجة مرور محاليل غنية بعنصر المغنيسيوم على الصخور الجيرية والذي يحل محل الكالسيوم وتتكون

صخور الدولوميت من كربونات الكالسيوم والمغنيسيوم. وادناه جدول يبين مدى امكانية الاستفادة من الصخور في الاستعمالات الصناعية.

الاستعمالات الصناعية لبعض الخامات

الأحجار الجيرية: صناعة الحديد والصلب، الاسمنت، الاسمدة، الجير، كربونات الصوديوم، الطوب، تكرير السكر، الورق، الزجاج، البلاط، اعمال البناء - تكسيات الشوارع، الجسور، الرصيف، الموزايكو.

الأحجار الرملية: أعمال البناء، تكسيات الجسور واعمال الرصف، تثبيت فلنكات السكك الحديدية، خطوط المترو، صناعة احجار الطواحين، احجار زينة.

الطفلة: صناعة الأسمنت، الحراريات، الاواني الفخارية، الطوب الطفلي، الانابيب، البوريات، الورق، الصابون، عمليات حفر الابار.

أحجار الزينة: الجرانيت، التكسيات المعمارية الداخلية والخارجية، درج السالام، قواعد التماثيل، تبليط الارضيات الموزايكو، صناعة التماثيل والتحف.

السربنتين : الرخام الأخضر، الأدوات المكتبية، الزهريات والطفليات.

البريشيا الخضراء: البلاط، المطايخ، البوفيهات.

الرمال العادية والزلط: مون البناء والخرسانة، عمليات الرصف، صناعة الطوب الرملي، صناعة الطوب الاسمنتي >

الصخور المتحولة:

الصخور المتحولة هي تلك الصخور التي تغيرت خصائصها منذ تكوينها الاولى بالعوامل الجارية ضمن الارض، والتغير قد يشمل المعادن المكونة

للصخرة، وفي العرقة بين تلك المعادن ونسيج الصخرة أو كليهما. جميع الصخور المتحولة كانت في فترة ما صخور نارية أو رسوبية. تقسم الصخور المتحولة الى ثلاثة أصناف على أساس وجودها في الحقل، فهي إما صخور متحولة تماسية، أو صخور متحولة حركية أو صخور متحولة اقليمية. تتواجد الصخور المتحولة التماسية قريبة من حدود الاندفاعات النارية وتزداد درجة التبلور التحولي داخل الصخور المتحولة كلما إقترنا من الحد الفاصل بين الجسم الناري والصخور المجاورة. الحرارة المنقلة الى الصخور المتحولة تأتي بواسطة الاندفاع الناري الفاقد للحرارة. تظهر الصخور المتحولة على سطح التماس لسد اندفاعي (دايك) من الصخور النارية مع الصخور الرسوبية يؤدي الى تحول الصخور المجاورة لـ(دايك). الصخور التماسية دقيقة الحبيبات نسبياً.

تتواجد الصخور المتحولة الحركية في مناطق ضيقة وعلى امتداد الفوالق أو الصدوع الكبيرة والعميقة. توجد هذه الأنواع في مناطق الفوالق وسطوح الانزلاقات، مثل المنطقة الزاحفة في كردستان. يحدث تحول الصخور الرسوبية الصخور المتحولة في نفس الوقت الذي حدث فيه الحركة على سطوح الفوالق والانزلاقات.

تتواجد الصخور المتحولة الاقليمية في مناطق كبيرة من سطح الارض وتمتد الصخور المتحولة الاقليمية ماوراء حيز الاندفاع الناري أو الصدع أو الفالق. تمتاز هذه الأنواع من الصخور بنسجها المتميز مثل التخطط وأنها ذات حبيبات خشنة.

توجد كل هذه الانواع الثلاثة في كردستان، فالبعض منها يظهر على سطح الارض في المنطقة الزاحفة وعلى امتداد فالق زاكروس، والبعض الاخر يقع تحت سطح الارض (تحت الصخور الرسوبية).

تتحول الصخور الرسوبية من نوع الحجر الجيري الى صخور المتحولة تعرف بصخور الرخام، وتتحول صخور حجر الرمل الرسوبي الى صخور متحولة من نوع الكوارتزيت، وتحول صخر الشيل الرسوبية الى صخور متحولة من نوع نايس، كما تتحول الصخور النارية من نوع بازلت، كابرو الى صخور متحولة من نوع أمفيبوليت.

الوضع الجيولوجي للحجر الجيري والدولوميت

تغطي الصخور الجيرية مساحة كبيرة من كردستان العراق، ويمتد عمرها من العصر الكربوني الى عصر المايوسين. وتصاحب هذه الصخور طبقات متداخلة من المارل، الطفل، الجبس والدولوميت. تستخدم كأحجار بناء و تدخل كمواد أولية في صناعة الإسمنت.

أهم أنواع أحجار البناء وأحجار الزينة في كردستان العراق:

توجد احجار البناء في القشرة الارضية بأنواعها المختلفة، منها ما يطلق عليه بالرخام الذي يعني الصخور الجيرية المتحولة الذي يتواجد في العديد من المناطق في كردستان العراق وعلى امتداد المنطقة الزاحفة حسب المفهوم الجيولوجي لها والذي يبدأ من بنجوين مارا بماوات، قلعة دزة، ناويردان، سيدكان منطقة مزوري بالا، منطقة برواري بالا/ ثورة، قسركي الواقعة على الحدود وغيرها من المناطق في كردستان العراق.

ان أكثر انواع احجار البناء واحجاز الزينة الموجودة في كردستان العراق هي:

الرخام الاخضر، الذي يتكون من معدن السربنتين ولذا تعرف بصخور السربنتين. يظهر هذا النوع من الصخور في بعض المناطق على امتداد الفالق الزاحف العميق الذي يفصل بين المنطقة الزاحفة وبين منطقة الطيات

الجبلية العالية في كردستان العراق، يظهر على سطح الارض مثلاً في منطقة ماوات ويمكن متابعة آثاره وامتداد اعماقه القريبة من تحت سطح الارض في الكثير من المواقع الواقعة على امتداد الفالق العميق.

صخور الكرانيت، تستخدم هذه الأنواع من الصخور النارية في الانشاءات وفي أغراض الزينة بسبب إمتيازها بألوان مختلفة منه الاحمر والاسود والرمادي، حجر الكرانيت من الاحجار الغالية، يصل سعر المتر المكعب منه الى ٢٠٠ دولار. تتواجد هذه الأنواع من الصخور في كردستان العراق وتتلائم مناطق تواجدها غالباً مع تواجد صخور الرخام الاخضر في بعض المناطق على امتداد الفالق الزاحف.

كما تواجد انواع اخرى من الصخور النارية/ الجوفية والبركانية في كردستان مثل صخر (البازلت، الكابرو، الانديزيت، الدولورايت) التي تظهر أحياناً على سطح الارض في بعض المواقع أو توجد تحت سطح الارض ويمكن تحديد مواقعها وكميتها ومن ثم تقييم الجدوى الاقتصادية لها.

صخور البريكشيا، تتكون هذه الأنواع من الصخور من قطع الصخور المختلفة المتماسكة وتعطي ألواناً متعددة جذابة تبعاً لنوع ولون الصخور المكونة لها، لذا تسمى بأحجار الزينة. تتواجد هذه الأنواع من الصخور في بعض المواقع في محافظة دهوك وتظهر في بعض المواقع في المنطقة الزاحفة. كما تتواجد صخور الكونلكوميرات في كردستان (تكوين البختياري الاعلى) التي تظهر على سطح الارض في العديد من المناطق ومنها في خنس، وهي مكونة من الجلاميد او الحصى والرمل متماسكة بعضها ببعض، وقد تكون من الكوارتز او القطع الصخرية ويتوقف ذلك على المصدر الاصلي لصخور الكونلكوميرات، وغالباً ما تحتوي مثل هذه

الترسبات على الاحجار الكريمة.

صخور الحجر الجيري، يتكون الحجر الجيري من كربونات الكالسوم بالإضافة الى نسبة تختلف من نوع لآخر من كربونات واكاسيد الحديد والامونيا والمنغنيز ومن بعض المواد الطينية. تستخدم هذه الانواع من الصخور بكثرة كأساس حجر البناء، يمكن استخدامه مباشرة في البناء بعد كسره الى قطع مناسبة أو استخدامة لتغليف المباني من الخارج بعد قطعه وصقله وتلميعه ليعطي ألواناً مختلفة. يحتوي الحجر الجيري وحجر الدولومايت أحياناً على حفريات مختلفة /متحجرات من بقايا الحيوانات التي تعطي لهذا النوع من الصخور لونه ويزيد من جماله، لأن مقاطع الصخور تعطي اشكال زخرفية تظهر عليه اشكال وانواع واحجام المتحجرات في الصخور ليزيد من رونق جماله.

تتواجد هذا النوع من الصخور بكثرة في كردستان العراق وتظهر على سطح الارض في منطقة الطيات الجبلية، ويمكن مشاهدة المقاطع الجيولوجية الرائعة التي تحتوي على الأنواع المختلفة من الصخور الموجودة التي تظهر في الوديان العميقة على إمتداد الشبكة النهرية(الزاب الاعلى، الزاب الاسفل، سيروان، روي شين، الخازر، الكومل، الخابور وغيرها من الانهار) في كردستان العراق، من ابرز تلك الوديان والجبال والمواقع التي تظهر مقاطع تلك الصخور المتنوعة الالوان هي(كلي علي بك، كلي بخمة، رواندوز، كلي زنتة، جوارته، ماوات، رانية، ناويردان، سيدكان، كوفند، شرين، سبيرس، متين، كارة، بيخير، لينك، سنات، هرور، ثورة زيوشكان، مقلوب، حميرين، سنجار. لذا يمكن إنشاء العشرات من معامل حجر البناء في كردستان العراق.

تتمتاز مناطق الحجر الجيري في كردستان بتنوع خواص الاحجار الموجودة

على سطح الارض، تتدرج صلابتها من الانواع الطباشيرية اللينة الى الانواع الدولوميتية الصلبة، ويختلف لون الحجر الجيري في كردستان من الابيض الى الابيض المصفر والى اللون البني الغامق ويرجع ذلك الى نسبة مكوناته.

تستخدم احجار الرخام واحجار الزينة لتغليف المباني من الداخل او الخارج وللأرضيات، يختار لهذه الأعمال انواع الرخام ذات الالوان الزاهية والقابلة للصقل والتلميع والتي تعطي انعكاسات جميلة وجذابة للضوء، اضافة الى استخدامها في صناعة الأثاث وفي إنشاء النصب التذكارية وفي المقابر وفي دور العبادة وغيرها.

لم تكن أهمية الاحجار الكريمة محصورة في قيمتها المادية بل للأحجار الكريمة قيمة طبية ونفسية، واستعملت منذ القدم بعض الانواع منها لمعالجة الامراض، استعمل اللؤلؤ لقياس ضربات القلب وفي تقوية اعصاب العين، والياقوت لوقف النزيف وكسب الحظ وتهدئة الخوف، والزمرد لهضم الطعام ولمكافحة الحشرات السامة لكونه يصدر الاشعاعات، والفيروز للوقاية من الحسد والعين، والعقيق لأيقاف نزف الدم، اللازورد يفيد لتسكين آلام المفاصل، وغيرها من الاحجار الكريمة لأغراض أخرى.

أبرز الاحجار الكريمة:

تستخرج آلاف الاطنان من معدن البيريل سنويا من دول عديدة على مستوى العالم وتستخدم كمصدر لعنصر البريليوم النادر، وذلك لان الوانها تتأرجح بين اللون الرمادي واللون الاسود القاتم. اما النوعية الكريمة من البيريل، والمعروفة بالزمرد تتميز بشفافيتها العاليه ولونها الاخضر الغامق. الاكوامارين ذو اللون الاحمر البديع، والزفير ذو اللون الازرق هما حجران كريمان في غاية الجمال، ويتم الحصول عليهما من معدن الكوراندوم.

خواص حجر الكهرز:

إن مادة حجر الكهرز ذات ملمس دهني دافئ، خصوصاً إذا ما صقل جيداً. أما مواصفاته الكيماوية فتشير إلى كونه مادة مركبة من الكربون والهيدروجين والأوكسجين بذرات متباينة مع بعض الشوائب والمخلفات الأخرى. ينصهر الكهرز في درجة (٢٨٧) تقريباً، ويبلغ وزنه النوعي إجمالاً بحدود من (٠,٥) إلى (١,١) غراماً في السنتيمتر المكعب.

الجزء السادس

الاحجار الكريمة في كردستان العراق

المعادن الشائعة المعروفه التي تتألف منها صخور قشرة الارض يصل عددها حالياً اكثر من ٤٠٠٠ (اربعة الاف) معدن، وان عددا ضئيلا للغاية من هذه المعادن يمكن ان يستخدم كأحجار كريمه.معظم الاحجار الكريمة عباره عن معادن نادرة، جميله، جذابه، فاتنه، ساحرة، تسر الناظرين، وتأخذ العيون عند النظر اليها، وصفة الجمال في الاحجار الكريمة تحدددها مجموعته من الخصائص، مثل اللون والبريق والشفافيه ومعامل الانكسار، التآلق والتشتت، أي قدرة البلورات المكونه للحجر الكريم على عكس الضوء الى العين وقدرة البلورات على تشتيت الاشعه الضوئيه، وتحليلها الى الوان الطيف المعروفة، وتضمن الاحجار الكريمة على أساس قوتها وشفافيتها وخلوها من الشوائب والكاربون.

يوجد أكثر من ١٤٠ نوع من الاحجار الكريمة، ومن ابرزها الياقوت، ألماس، الزمرد، اللازورد، الدر، الفيروز، اللؤلؤ، العقيق، الكهرمان، المرجان، الزبرجد، انياب الفيله، عظام السلاحف وغيرها. تصنف الاحجار الكريمة الى احجار طبيعية واحجار اصطناعية واحجار مقلده، ويميز الحجر الحقيقي عن المقلد(المزيف) بواسطة النار، فعندما يحترق مثلاً اللازورد الحقيقي يكون اللهب ازرق اللون بدون دخان، اما اللازورد المزيف يكون اللهب أقرب الى الاحمر مع الدخان.

كما تبلغ صلابته أو مقياس صلابته من (٢) إلى (٢, ٥) حسب مقياس موسى المقام على عشر نقاط رقمية لقوة الصلادة.

مادة الكهرب خفيفة الوزن إلى الحد الذي تطفو في الماء المالح. احتفظت هذه المادة بصفات العطرة على مدى ملايين السنين، وهي إذا ما دلكت بالقماش أو اليد أو إذا تعرضت للحرارة، انبعث منها رائحة زكية نفاذة أشبه ما تكون إلى رائحة العنبر أو البخور القديم ممزوجة مع مسحة من رائحة ثمرة الليمون المعتقة أحياناً. مادة الكهرب لها خاصية إبراز وانبعاث الشحنة الستاتيكية الكهربائية إذا ما دلكت على القماش أو بالمواد الأخرى والصوفية على وجه الخصوص مما جعل في إمكان هذه المادة التقاط وجذب القطع الصغيرة من القش والخيط والورق وبعض المواد الأخرى. صفة الكهربائية هي التي أضفت اسم الكهرب عليه عند الشعوب القديمة في منطقة الشرق الأوسط.

عادة ما يكون حجر الكهرب ثلاثة أنواع حسب شفافيته، فهناك اللون الشفاف ونصف الشفاف والغير الشفاف. النوع الأول الشفاف معظمه يميل إلى اللون الأصفر الذهبي أو المحمر الداكن، وبعض أنواعه يكون شفافاً ويبهت لونه حتى يكون كالزجاج الذي ليس له لون والبعض من هذا النوع يحوي الشوائب أو الحشرات الكامنة التي يمكن رؤيتها، تحوي أحياناً شوائب داخلية خضراء من أوراق الشجر الدقيقة ويحوي البعض منها على الحشرات أو الشوائب المندسة منذ القدم في صلب حباتها ولها خاصية انعكاس أشعة الضوء بصورة متقطعة تشبه تذبذب الأشعة الضوئية الناجمة عن اشتعال النار. النوع نصف الشفاف تتداخل الشفافية مع نسبة من اللون الأصفر أو البني حيث تكون نسبة من الحجر شفاف والبقية منه معتمة، وقد يتداخل اللون البني مع الألوان الأخرى والشوائب

الداكنة فيها. النوع الغير الشفاف أو (المعتم) هو الأصفر وتدرجاته، من الغامق إلى الفاتح مع توشحات ذهبية أو بنية أو غيرها، كما يوجد من الألوان الأحمر الداكن حيث يقرب أحياناً من لون القهوة بتأثير التقادم الزمني.

استخدامات حجر الكهرب:

يقدر تاريخ استخداماته المعروف بآلاف السنين، حيث ذكر ان القبائل الدنماركية عرفته واستخدمته منذ (١٥٠٠٠) عاماً حيث نحتته على أشكال متنوعة من العقود والحلي، ودفن مع موتاهم أيضاً لأعتزازهم به ومن تأثرهم بالأساطير لمنافع هذه المادة. كما صنعت منها الأوسمة والميداليات والنياشين والقلائد والعقود لمختلف أصناف البشر من الرجال سواء الملوك والأمراء والقادة أو رجال الدين والكهنة أو القساوسة، وصنعت منها أيضاً كافة أنواع الحلي للنساء كالحواتم والأختام والقلائد وعقود معصمية ومشابك وأمشاط، كما صنعت من قطعه الجميلة العلب الغالية والنفيسة ومنها علب المجوهرات والعلب المتنوعة الأخرى، والمكاحل، ومباسم السكائر ورؤوس العصي والصولجانات والمسابع، كما تدخل تصنيع هذه المادة مع الذهب والفضة والعاج والأبنوس بأشكال وأنواع متعددة ولكل الاستخدامات، فضلاً عن نحت بعض التماثيل الدقيقة منها وأشكال أخرى مختلفة. دخل حجر الكهرب في نطاق التجارة خلال مرحلة العصور القديمة. وقد جاء في كتاب العصور القديمة للدكتور جايمس براستد (ص ١٩ طبع في المطبعة الأمريكية - بيروت عام ١٩٣٦) أن مواد حجارة العصر الحجري هي مواد الكوربا - الكهرايا (أي حجر الكهرب) وكانوا يجمعونها من سواحل بحر البلطيق. اهتم بعض القوم في آسيا، في التاريخ القديم، بهذه المادة النفيسة

وخصوصاً في الهند وأفغانستان وغيرها. كما اهتم العرب أيضاً بصناعة هذه المادة ولأغراض شتى، سواء للمستلزمات الرجالية أو النسائية، واستخدامها بصورتها المنفردة أو المتلاحمة بالذهب والفضة وخصوصاً المعدن الأخير. مسبحة الكهرّب من أشهر المسابح لوجود خاصية جذب الأشياء الدقيقة فيها لكونها تحوي على شحنة كهربائية إستاتيكية كامنة فيها تظهر إذا ما ذلك الحجر باليد أو بالصوف.

الظروف الجيولوجية في تكوين حجر الكهرّب:

تكونت مادة أصماغ الكهرّب في العصر الثلاثي وهو العصر الذي تكونت فيه سلاسل الجبال الكبرى كجبال الألب والهمالايا نتيجة الزلازل والبراكين وتغير طقس الكرة الأرضية نتيجة انصهار تلك الأصماغ وبدء الإفراز المكثف من أشجارها ومن ثم انطمارها في الجبال أو تحت قيعان البحار. تحوي مادة الكهرّب على حشرات وحيوانات منقرضة مثل بعض أنواع الذباب والبعوض والنمل والزنابير وزير الحصاد والفراشات والعناكب وسلسلة طويلة أخرى من هذه الأصناف، كما ضمت أحجار الكهرّب المكتشفة عدداً كبيراً من المخلفات النباتية التي كانت سائدة آنذاك مثل مقاطع الزهور والحبوب وأوراق الأشجار أو أجزاء من الثمار وشوائب نباتية منقرضة ومتعددة. لذلك أمكن التعرف وبدقة أكبر على عمر أحجار الكهرّب عن طريق إجراء التحليل العلمي على الأنواع السائدة من تلك الحيوانات أو النباتات وخصوصاً المنقرضة منها، وتقديرات عمر نشوء الكهرّب في كل منطقة يكتشف بها هذا الحجر وبالاعتماد أيضاً على اختلاف الأماكن الجغرافية لتلك الحيوانات أو النباتات المحفوظة وتغيرها من منطقة لأخرى.

إن التاريخ الدقيق لبدء تكون مادة الكهرّب مختلف عليه وحسب مناطق تكونه، فبعض الخبراء قدره بحدود (٤٠) مليون سنة وآخرون بحدود (٦٠) مليون سنة للكهرّب المستخلص من شواطئ بحر البلطيق. مؤخراً اكتشف في جبال لبنان والأردن كهرّب قُدر عمره (١٣٦) مليون سنة. الكهرّب متحجر عضوي أصله أصماغ متحجرة لأشجار معينة من الصنوبريات أو الأشجار المزهرة، (البلوط) وغيرها ثم طمرت تحت التراب أو تحت صخور وقيعان بعض البحار أو الجبال. تاريخياً عُرِفَت مادة الكهرّب بقدمها من منطقة الساحل الجنوبي لبحر البلطيق، وخصوصاً في ألمانيا، لذا عرف سابقاً بالكهرّب الألماني، وجدت مادة الكهرّب في البرازيل والدومنيكان بشكلها المتحجر في الجبال والكهوف القديمة لمنطقة الأنديز، ومن المناطق الأخرى التي اكتشف فيها هذا الحجر هي بورما ورومانيا وصقلية، واكتشف مؤخراً بعض القطع القليلة في لبنان والأردن.

إمكانية اكتشاف حجر الكهرّب في كردستان العراق:

يتم البحث والتنقيب عن كافة الثروات الطبيعية وفي تحديد مناطق تواجدها في كردستان من خلال الفهم الدقيق لتاريخ التطور الجيولوجي لبحر التيسس القديم الذي ظهر بعد انشطار الكتلة القارية الكبيرة والتي عرفت بـ(كتلة البانكي) الى كتلتين (كتلة أوروبا وآسيا في الشمال وكتلة كوندفاند في الجنوب)، ظهر بينهما منخفض كبير وواسع يمتد من الشرق نحو الغرب والذي أدى الى نشوء بحر التيسس وتطور البحر خلال حقبة الميزوزوي (عمره الجيولوجي ما بين ٢١٠ الى ٦٥ مليون سنة) الى ان وصل عرضه الى ٢٥٠٠-٤٠٠٠ كيلومتر، ومرّ بحر التيسس خلال تطوره الجيولوجي بمرحلتين رئيسيتين، مرحلة الجيوسينكلينال التي تميزت بشكل عام بالاستقرار النسبي، ترسبت خلالها الطبقات الصخرية ذات الأنواع

المختلفة لاسيما الكاربونية بسبب تطور ظروف نمو وازدياد وتنوع الاحياء المائية (الحيوانية والنباتية) مما ادى مع مرور الزمن وفي ظل استمرار عمليات الترسيب الى طمر ودفن بلايين الاطنان من بقايا المواد العضوية والغير العضوية، انتهت تلك المرحلة بتقلص البحر نتيجة تقارب الكتل المحيطة به عن بعضها البعض ورافقت ذلك (نشطات وانفجارات بركانية/التي هي غالباً احدى مصادر الاحجار الكريمة كالياقوت والعقيق) وارتفاع بعض اجزاء قاع المحيط الذي ادى الى تكوين جزر وسلاسل جبلية على امتداد محور المحيط مؤدية الى انفصالها الى احواض منفصلة او شبه منفصلة عن بعضها البعض، وتكونت خلال تلك الفترة المحيطات الحديثة مثل المحيط الاطلسي والهادي، وهي من اولى علامات بداية مرحلة جديدة، عرفت بمرحلة الاوروجيني (مرحلة بناء السلاسل الجبلية) التي امتلئت خلالها تلك الاحواض المائية بالاحياء وترسبات بحرية متنوعة طمرت ودفنت معها بلايين الاطنان من بقايا تلك المواد العضوية والغير عضوية، وصلت هذه المرحلة الى بداية حالتها النهائية وادت الى تراجع شديد وانقراض الاحواض المائية وبناء احزمة من السلاسل الجبلية على آثاره في آسيا واوربا وشمال افريقيا، واغلب السلاسل الجبلية من الهملايا مارا بزاكروس، طوروس، الاطلسي والى سلاسل الالب في اوربا التي تكونت على آثار بحر التيسس، تميزت المرحلة الاخيرة (بانفجارات بركانية وتغيرات مناخية شديدة مؤدية الى ظهور عصور جليدية) خلال مرحلة العصر الرباعي (العمر الجيولوجي) قبل ما يقرب من ٣، ٢ مليون سنة وانتهت مرحلة العصور الجليدية قبل حوالي ١٠ آلاف سنة، وبالرغم من قصر العمر الجيولوجي لمرحلة العصور الجليدية الاخيرة حدث تغيرات كبيرة جدا على مجمل الحياة، انقرضت خلالها نسبة كبيرة من (الحيوانات

والنباتات/ التي تشكل احدى مصادر الاحجار الكريمة ومنها حجر الكهر)) ودفنت تحت الجبال وتحت التراب وفي قيعان البحار والاحواض المغلقة والشبة المغلقة التي كانت سائدة انذاك.

التاريخ الجيولوجي والتكتوني لكردستان العراق جزء من تاريخ هذا البحر الذي تعرض الى تغيرات يصعب تصورها إلا من خلال علم الجيولوجيا، هذا العلم الذي يهتم بمعارض الارض من تاريخها ونشأتها وشكلها ومكوناتها والعوامل التي اثرت وتوثر عليها، وتوصلت نتائج البحوث والدراسات الجيولوجية الى إكتشاف بعض اسرار هذا البحر وما تحويه تراكيبه ومكوناته الجيولوجية من الموارد الطبيعية (النفط، الغاز الطبيعي، المعادن الفلزية، الاحجار الكريمة، احجار البناء واحجار الزينة). بالرغم من قلة الدراسات الجيولوجية حول الاحجار الكريمة في كردستان، إلا انه يوجد العقيق الابيض المعروف بـ(عقيق سليمان) / أبيض اللون) نسبة الى مدينة السليمانية في كردستان العراق، ويستعمل للزينة ولمعالجة بعض الامراض.

العقيق هو نوع من الاحجار الكريمة التي تتكون من الحمم البركانية على امتداد ملايين السنين، ربما يتم اكتشافه من موقعه الاصلي أو في الترسبات النهرية الحديثة والقديمة اذا كانت التراكيب البركانية القديمة تقع ضمن حدود حوض تصريف النهر. تعرض بحر التيسس في نهاية مرحلة الجيوسينكلينال وخلال مرحلة بناء السلاسل الجبلية من تاريخ تطور هذا البحر الى انفجارات بركانية للصخور النارية وهي من احدى مصادر العقيق في الجزء الشمال الغربي من حزام زاكروس الجبلي وتشكل كردستان العراق جزءاً من حزام سلسلة جبل زاكروس، وتظهر الصخور النارية على سطح الارض في بعض المواقع في المنطقة الزاحفة أو المنطقة

المندفعة (حسب المفهوم الجيولوجي)، ولاسيما على امتداد فالتق زاكروس العميق الذي يفصل المنطقة الزاحفة عن منطقة الطيات العالية في محافظتي السليمانية واربيل في كردستان العراق، ومن هنا يعود منشأ العقيق الابيض في كردستان العراق الى هذا المصدر الجيولوجي (المصدر البركاني)، ويمكن التحقيق من ذلك ومن الأهمية الاقتصادية للأحجار الكريمة في كردستان العراق من خلال اجراء مسوحات جيولوجية وفق اسس علمية حديثة.

يوجد ضمن مقاطع التتابع الطباقية للتكاوين الاستراتيغرافية في كردستان العراق العديد من سطوح (عدم التوافق) بين التكاوين الطباقية، تشكل سطوح عدم التوافق جزءاً مهماً من تاريخ التطور الجيولوجي والتكتوني للقشرة الارضية، وتتكون سطوح عدم التوافق نتيجة حدوث تغيرات جيولوجية كبيرة مثل توافق عمليات الترسيب بسبب تراجع الاحواض المائية نتيجة التغيرات المناخية القديمة أو نتيجة ارتفاع قاع الاحواض على اليابسة نتيجة الحركات التكتونية التي تطراً على المستوى المحلي او الاقليمي او العالمي، ولذا يتميز معظم سطوح عدم التوافق من تواجد الترسبات القارية (الكونكلوميرات، الحصى والرمل)، واحياناً سحنات من الترسبات الملحية. تحليل مكونات سطوح عدم التوافق مهمة جدا في موضوع البحث عن الاحجار الكريمة، ومن ابرز سطوح عدم التوافق الموجودة بين التكاوين الطباقية في كردستان هي (بين تكوين خابور وتكوين جلجي البركاني، بين تكوين هرور وتكوين جياكارا، بين تكوين كه لي خانى وتكوين كوراشين، بين تكوين سه ركه لو وتكوين ناوكيليه كان، بين تكوين البلاسي وتكوين الجيركس الحمراء، بين تكوين قمجوقة وتكوين بالمبو، بين تكوين البلاسي وتكوين الفارس الاسفل، بين تكوين

الفارس الاسفل وتكوين الفارس الاعلى، وبين تكوين الفارس الاعلى وتكوين البختياري).

ومن الضروري والمهم دراسة ترسبات المصاطب النهرية وتحليل مكوناتها ومصادرها ومنشئها، إضافة الى دراسة تاريخ تطور الاحواض المائية القديمة ومنها حوض الخليج وتحديد آثار الترسبات الساحلية البحرية والنهرية القديمة الموجودة في كردستان وتحليل مكوناتها والبحث عن منشئها، حيث تتواجد كميات هائلة جدا من تلك الترسبات تقدر بمليارات الملايين من ترسبات الكونكلوميرات والحصى والرمل في حوض عقرة وفي سهل اربيل، وتستعمل تلك المواد في الاعمال الانشائية (الطرق). يعود مصدر ومنشأ أغلب ترسبات الكونكلوميرات والحصى والرمل الى الصخور النارية والبركانية والصخور المتحولة والرسوبية، وان اغلبها ترسبات غريبة من حيث المصدر مقارنة بالصخور الموجودة في كردستان العراق، وهذا يعني بأن تلك الترسبات نقلت من مصادر بعيدة وترسبت في المواقع الموجودة في كردستان، لذا لا بد من احتواء تلك الترسبات على بعض من انواع الاحجار الكريمة. ويمكن الاستفادة من خبرة اكتشاف الاحجار الكريمة في جنوب السودان من خلال تحليل مكونات ترسبات حوض نهر النيل الأزرق الذي ينقل كميات هائلة من الصخور البركانية والنارية من هضبة أثيوبيا وترسبها في جنوب السودان، وتحتوي تلك الترسبات على بعض الاحجار الكريمة.

اكتشف حجر الكهرز في لبنان والاردن ويعود عمر حجر الكهرز الجيولوجي حوالي ١٦٠ مليون سنة، أي يعود الى عصر الجوراسي المتوسط والمتأخر، وهذا هو اقرب موقع الى كردستان العراق من الناحية الجيولوجية، إضافة الى ان تاريخ تطور الشبكة النهرية في اسكندنافيا

الباليوجين قبل حوالي ٤٠ مليون سنة، لذا من الضروري دراسة التكاوين التي ترسبت خلال نفس تلك الفترة قبل ٤٠ مليون سنة في كردستان العراق، ومن ابرز تلك الطبقات والتكاوين في كردستان هي تكوين كولوش الذي يحتوي على الشيل الغنية بالمواد العضوية. (تكوين الجيركس الأحمر الذي يحتوي على الطين الأحمر الصلصال، سحنات الانهاي درايت).

خلال العصور الجليدية الاخيرة أدى أيضاً إلى إكتشاف حجر الكهرب في بحر البلطيق وتحت الترسبات الشبكية النهريّة القديمة هناك، إن تاريخ تطور الشبكية النهريّة في حوض البلطيق يشبه الى حد ما تاريخ التطور الجيولوجي للشبكية النهريّة في كردستان التي كانت تصب في الحوض البحري الذي كان يغطي معظم العراق وبعض اجراء الاجزاء الجنوبية من كردستان. من هنا يمكن الاشارة الى ان البحث عن حجر الكهرب في كردستان العراق في نفس تلك الترسبات والتكاوين التي اكتشف فيه حجر الكهرب في لبنان والاردن وفي بحر البلطيق. لذا من الضروري إجراء دراسات جيولوجية في كردستان لغرض تحليل مكونات الطبقات الصخرية للعصر الجوراسي المتوسط والمتأخر، وتظهر الطبقات الجيولوجية للعصر الجوراسي على سطح الارض في منطقة الطيات العالية في كردستان العراق، ومن ابرز تلك التكاوين هي تكوين سه ركه لو (الذي يحتوي على القير، الشيل). تكوين ناوكيله كان (الذي يحتوي على طبقات متفحمة، الشيل). تكوين جياكارا الذي يحتوي على الشيل، ألانهاي درايت.

اعتقد ان تكوين (ناوكيله كان) من اهم الطبقات المرشحة من لإحتمال احتوائه على حجر الكهرب في كردستان. كما من الضروري دراسة ترسبات المصاطب النهريّة وترسبات الاحواض المغلقة او الشبه المغلقة التي كانت تغمر سهول كردستان خلال العصر الرباعي قبل ما يقارب من ٣ ملايين سنة، امتلئت تلك الاحواض بملايين الاطنان من الترسبات النهريّة وطمرت معها ما كانت تنقله الانهار من (الاشجار والنباتات والحيوانات) التي تشكل المصدر الاساسي لحجر الكهرب. الجدير بالذكر أنه تم اكتشاف حجر الكهرب في بعض المناطق التي تحتوي على ترسبات عصر

الجبس أول معدن يترسب بكميات كبيرة عند تبخر مياه البحار، وتتكون طبقات سميكة من الجبس تحت ظروف جيولوجية معينة (أحواض طبيعية شبه مغلقة أو مغلقة)، ويوجد الجبس غالباً مع الملح، كما تتواجد صخور الانهيدرايت مع الجبس، ويوجد الانهيدرايت على شكل طبقات مشابهة للجبس، وغالباً ما يوجد الاثنان معاً بالأضافة الى تواجده مع حجر الجير والطفل.

أنواع الجبس:

الجبس الخام: وهو الجبس الموجود طبيعياً في القشرة الارضية مثل طبقات الجبس في تكوين الفارس الاسفل، يستخدم الجبس بعد استخراج مباشرة دون ان تجري عليه أية عمليات صناعية. يستخدم الجبس على هذه الصورة في صناعة الأسمنت البورتلندي كمادة تتحكم بسرعة تصلب الاسمنت، كما يستخدم الجبس في صناعة الورق كمادة مألثة، إضافة الى استخدامه في تجهيز بعض المواد الملونة.

الجبس الزراعي: وهو الجبس الذي يستخدم في استصلاح الاراضي القلوية والملحية، ويشترط هذا النوع من الجبس ان يحتوي على أكثر من ٧٠٪ بالوزن من كبريتات الكالسيوم.

الجبس الصناعي: يصنع الجبس الصناعي من الجبس الخام عن طريق مروره بعدة مراحل لتصنيعه.

يستخرج الجبس الخام من صخور القشرة الارضية التي تظهر أحياناً على سطح الارض كما هو موجود في العديد من المناطق في كردستان العراق، او يستخرج من تحت سطح الارض عن طريق فتح المقالع. يتم

الجزء السابع

الجبس والأملاح في كردستان العراق

كردستان العراق غنية جدا بالجبس، توجد احتياطي هائلة من خام الجبس في بعض الأفضية التابعة الى محافظة نينوى مثل سنجار، تلكيف وغيرها كما يوجد الجبس في محافظة اربيل وكركوك وفي قضاء خانقين. كما توجد ترسبات الاملاح (ملح الطعام) في بعض التكاوين الصخرية في كردستان العراق.

الجبس

الجبس واحد من مجموعة الخامات التبخيرية، ويتكون أساساً من كبريتات الكالسيوم المائية ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) ويتميز بإمكانية تحويله الى ما يسمى بـ(عجينة باريس) بتسخينه إلى درجة حرارة ١١٠ - ١٢٠ م حيث يفقد الجزء الأكبر من ماء التبلور ويصبح شراً لامتصاص الماء عند استخدامه ليستعيد تركيبه الكيميائي الأصلي في مادة صلبة بعد التشكيل وتتوقف طبيعة الجبس الناتج على نقاوة المادة الخام ودرجة حرارة التسخين وإضافة أي مواد للتقليل أو الإسراع في الصلابة.

تختلف نسبة الجبس النقي في طبقات الجبس من موقع الى آخر، إلا ان معدل نسبة الجبس النقي يتراوح ما بين ٩٥٪ - ٩٧٪ والباقي منها يتكون من الكربونات، السليكا، الحديد، أكاسيد المنغيسيوم، أو أكسيد الألمنيوم وبعض المواد الغير الذائبة.

تكسيره الى احجار مناسبة لتغذية الافران أو القمائن، ثم تبدأ بعد ذلك عمليات الحرق أو التكليل وتستخدم فيها الافران الدوارة أو القمائن التي تتراوح درجة حرارتها (١٢٠، ١٨٠ درجة مئوية)، حيث يفقد الجبس حوالي ثلاثة ارباع ماء التبلور، ثم يصنف الجبس بعد ذلك بالنسبة لدرجة نعومته ويعبأ في اكياس أو عبوات مناسبة وعرضه في الاسواق لغرض استخدامه في البناء. الجدير بالذكر إن حجر الكلس يستعمل في صناعة الجص، حيث ترصف أحجار الكلس فوق كور مخروطي الشكل ويحرق حجر الكلس بمعزل عن الهواء ومن ثم يطحن ليستعمل للبناء.

هنا من الضروري الإشارة الى إمكانية استعمال النفايات الصلبة (نفايات المدن) في صناعة الجبس الصناعي بدلاً من المحروقات أو الطاقة الكهربائية التي تعاني مدن كردستان من مشاكل ازمة المحروقات ومن ازمة الطاقة الكهربائية، وبهذه الطريقة يمكن تحقيق هدفين بعملية واحدة، الاول التخلص من النفايات الصلبة وما لها من المضاعفات على البيئة وعلى الانسان وثانياً تشغيل المصانع أو الافران من الطاقة الحرارية التي تنجم من حرق النفايات الصلبة، وتستخدم النفايات الصلبة في بعض المدن الهولندية كمصدر مهم للطاقة الحرارية بدلاً من استعمال المحروقات لتسخين المياه وتزويد المدينة بالمياه الحارة. يمكن تحقيق ذلك في كردستان من خلال اجراء دراسات عن النفايات الصلبة في المدن الكبيرة كمدينة اربيل مثلاً لهدف تحديد كمية النفايات وانواعها ونسبة المواد القابلة للاحتراق وكمية الطاقة الحرارية التي تتولد من حرق تلك النفايات واستغلال تلك الطاقة الحرارية في تشغيل المصانع أو الافران أو المعامل في كردستان، مثل معمل الجبس الصناعي.

أنواع الجبس الصناعي:

يصنف الجبس الصناعي الى ثلاثة انواع وهي:

الجبس البلدي، وهو الجبس العادي، لونه رمادي أو وردي مائل للأصفرار، لا تقل فيه نسبة كبريتات الكالسيوم المحتوية على نصف جزيء من الماء عن ٦٠٪ بالوزن، كما لا تقل نسبة اوكسيد الكالسيوم عن ثلثي نسبة ثالث اوكسيد الكبريت، كما لا تزيد نسبة كلوريد الصوديوم على ١٢٪ بالوزن ولا تقل نسبة الماء المتحد عن ٣٪ ولا تزيد عن ٩٪ بالوزن ولا تزيد نسبة الشوائب عن ٢٠٪ بالوزن.

جبس المصيص، يمتاز بلونه الابيض الناصع وهو أكثر نعومة من الجبس البلدي، ويستخدم هذا النوع في (طبقة الضهارة) لبياض الاسقف والحوائط الداخلية.

جبس التشكيل، لونه أبيض ناصع وتزيد درجة نعومته عن كل من الجبس البلدي والمصيص. يستخدم هذا النوع في صناعة التماثيل واعمال الزخرفة وفي صناعة الخزف، كما يستخدم جبس التشكيل في جراحة العظام وتجهيز الاربطة الطبية.

الأسعار العالمية للجبس:

هناك عدة عوامل تتحكم في الأسعار العالمية لخام الجبس منها النوع والمصدر وكمية الخام المعروضة للبيع ونوع الاستخدام، معدل سعر الطن المتري من الجبس الخام يتراوح بين ٩ - ١٨ دولار/طن. الجبس المحروق ٢٠ دولار / طن. الجص (Plaster 125) 125 دولار / طن. معجون أو كمادة مألثة ٨٠ - ٢٠٠ دولار / طن.

إستخراج الجبس:

يتم التعدين بواسطة نظام المناجم المكشوفة في الأماكن التي توضع فيها الخامات المراد تعدينها على سطح الأرض أو بالقرب من سطح الأرض، أما في المناطق ذات الغطاء الرسوبي السميكة فإنه يجب استخدام نظام المناجم تحت الأرض. معظم الجبس الخام لا يخضع لعمليات المعالجة ويستخدم كما هو موجود في الطبيعة وتعتمد معالجة الجبس الخام على المجال الذي يستخدم فيه فمثلاً الجبس المستخدم في صناعة الأسمنت إذا كان يحتوي على شوائب طينية فإنه يكتفى بإزالة هذه الشوائب عن طريق الغسل بالماء بحيث لا يزيد قطر الحبيبة عن ٣, ٨١ سم ولا يقل عن ٩٥٢, ٠ سم، وأما الجبس الذي يستخدم لأغراض الزراعة فإنه يسحق إلى أقل من ١٤٩, ٠ ميكرون. والجبس المستخدم لصناعة الجص يحسن عن طريق التجفيف ثم الكلسنة ثم الطحن والنخل ويجب أن يكون الجبس المستخدم في هذه الصناعة خالياً من الدولومايت، الحجر الجيري.

الجبس في كردستان:

توجد خامات الجبس وبسماكات كبيرة في مناطق مختلفة من كردستان ويوجد الجبس في الطبقات الصخرية التي ترسبت في العصور الجيولوجية التالية: طبقات حجر الجبس في تكوين جياكارا الذي ترسب في العصر البرمي المتأخر، طبقات حجر الجبس والملح في تكوين كوراشين الذي ترسب في عصر الترياس المتأخر، تكوين سه ركه لو الذي ترسب في العصر الجوراسي المتوسط، سحنات من الجبس والانهايدرايت والملح في تكوين الجيركس الحمراء الذي ترسب في عصر الايوسين المتوسط والمتأخر، واخيراً تكوين الفارس الاسفل الذي ترسب في عصر المايوسين المتوسط

والذي يتكون من طبقات سميكة من حجر الجبس والانهايدريت وسحنات من طبقات الملح.

يحتوي تكوين الفارس الاسفل أساساً من طبقات من صخور الجبس والانهايدرايت وتتداخل فيه طبقات من حجر الجبس والطفل والطين /كله ي. يتراوح سمك تكوين الفارس الاسفل ما بين ٢٠٠ متر في منطقة سنجار وإلى أكثر من ٥٠٠ متر في منطقة الموصل وإلى أكثر من ٦٠٠ متر في منطقة كركوك. تظهر صخور حجر الجبس على سطح الأرض في العديد من المناطق في كردستان العراق (سنجار، موصل، حمام العليل، تلكيف، بعشيقه، مخمور، سلسلة جبل حميرين وغيرها من المناطق).

آفاق مستقبل انتاج الجبس في كردستان:

يجب ان تكون الأسواق المحلية في كردستان والعراق هي الهدف الرئيسي لأي توسع في استغلال خامات الجبس أو تصنيعها لغرض استخدامها محلياً ويمكن تصديرها للخارج اذا تمكنت الحكومة الكردية من أنتاج جبس ألفا الغالية الثمن.

يمكن تحقيق هذا الهدف من خلال إجراء دراسات جيولوجية لمعرفة الكميات القابلة للتعدين بواسطة المناجم المكشوفة في المناطق التي توجد فيها خامات الجبس وإجراء الدراسات المنجمية لمعرفة كلفة التعدين في كل منطقة من مناطق الخامات. التوجه إلى تصنيع خامات الجبس بطاقة كبيرة، ويتم ذلك عن طريق إنشاء شركة كردستانية لتصنيع الجبس تلبية لاحتياجات الأسواق المحلية في المرحلة الحالية. ضرورة اعتماد عمليات تعدينية منظمة في استغلال الجبس حسب الأنظمة والقوانين الذي يجب ان تصدر قانون الاستثمار والتعدين (المناجم في كردستان) لينظم اسلوب وقواعد وشروط استخراج الجبس وغيرها من خامات الثروات الطبيعية

وصناعته من قبل القطاع العام والخاص في كردستان، مع التأكيد على ضرورة متابعة دوائر المسح الجيولوجي في كردستان لتنظيم وتوحيد اساليب استثمار الثروات الطبيعية ووضع حد للاستغلال العشوائي لكافة خامات المواد الانشائية ومنها الجبس.

ملح الطعام/كلوريد الصوديوم:

ملح الطعام هو عبارة عن ملح المكون أساساً من كلوريد الصوديوم (NaCl) والمعروف بمعدن الهاليت الذي يتواجد في بلورات متكاملة أو كتل متبلورة حبيبية. ملح الطعام أحد الأملاح التبخيرية الناصعة البيضاء ذو مذاق ملحي مميز ويريق زجاجي يمثل حوالي ٧٨ ٪ من أملاح مياه البحر. صلابته تتراوح بين ٢-٥، ٢ حسب مقياس موهو وكثافته ٢,٢ جم / سم^٣ ونقطة انصهاره ٨٠٠ م. وبلغ متوسط السعر في السوق العالمية ٤, ٣١ دولار للطن. يقدر متوسط ناتج التحاليل الكيميائية للملح من احتوائه على الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المنغنسيوم، الكلوريد، سلفات، وبعض المواد المذابة، وتصل نسبة كلوريد الصوديوم الى حوالي ٩٨ ٪ في ملح الطعام.

يتواجد ملح الطعام غالباً في طبقات سميكة أو كتل غير منتظمة وبترسب من مياه البحر ضمن الطبقات الرسوبية، ويتواجد غالباً مع الجبس و الأنهدريت والكالسيت والطين والرمل.

ملح الطعام أحد المواد التي لا يمكن الاستغناء عنها في الحياة اليومية وفي حفظ الأطعمة، ويستخدم في الصناعات الكيماوية مثل رماد الصودا، الصودا الكاوية و الكلوريدات. كما يستخدم الملح الخام في بعض الصناعات مثل البلاستيك، الزجاج، الورق، السيراميك وفي معالجة المياه وحفر آبار النفط وفي ديق جلود الحيوانات.

طرق تجهيزه ومعالجته:

يتم إنشاء أحواض يفصل بينها جسور، يتم تغذية هذه الأحواض بالمياه المالحة أو بمياه البحر بواسطة مجاري خاصة أو آبار، وتؤدي هذه الأحواض إلى أحواض أخرى يتم فيها تركيز المحلول وبترسب الملح بعملية التبخر ثم يصرف منها الماء بعد ترسيب الملح حيث يتم تشوين الملح المتكون بواسطة الجرافات، ويستخدم في الصناعة أما ملح الطعام فيتم تكريره في مصانع خاصة.

ترسبات الملح في كردستان:

توجد خامات الملح في مناطق مختلفة من كردستان، ولم يتم لحد الآن إجراء دراسات تفصيلية للمواقع التي تظهر ترسبات الملح في منطقة الطيات العالية في كردستان، وخاصة التكاوين التي ترسبت خلال حقبة الباليوزوي المتأخر، وترسبات العصر الجوراسي وعصر الايوسين والمايوسين. تظهر احياناً رواسب الملح نقية واحياناً تحتوي على شوائب ومواد اخرى يتواجد ترسبات الملح بشكل عام مع رواسب الجبس والحجر الرملي المحمر والشعاب المرجانية.

توجد ترسبات الاملاح التي تحتوي معظمها على املاح الصوديوم واملاح البوتاسيوم والمنغنسيوم في بعض المناطق على شكل طبقات او سحنات داخل بعض الطبقات / التكاوين الطباقية في كردستان مثل تكوين (كوراشين)، ويظهر البعض منها على سطح الارض في منطقة الطيات العالية، وقد استخراج السكان الملح محلياً في بعض المناطق من كردستان، مثل سكان قرية كارة في منطقة نيروة التابعة لقضاء العمادية بمحافظة دهوك، وكذلك توجد طبقات ملحية تحت سطح الارض كما هو في محافظة كركوك.

بفعل الضغط والحرارة العالية، ويتم خلط كمية قليلة من مادة الجبس بنسبة ٥٪ بمادة الكلنكر ويتم طحنه ونقله الى قسم التعبئة ليقيم هذا القسم بتعبئة السممت في اكياس ومن ثم نقله الى الاسواق.

يمكن أنتاج عدّة انواع من السممت ومن ابرزها:

١- الاسممت البورتلاندي العادي. يعرف السممت البورتلاندي بأنه المادة الناعمة الناتجة عن طحن وتنعيم نواتج حرق المواد الجيرية (حجر الجير/ حجر الكلس) والمواد الطينية (الشيل / الطفل والرمل) لدرجة التسميت على ان تخلط هذه المواد قبل عملية الحرق خلطاً تاماً مع عدم إضافة أية مادة اخرى بعد الحرق سوى مادة الجبس محروقة أو غير محروقة والماء.

٢- الاسممت المقاوم لاملاح الكبريتات. ٣- اسممت أبار النفط طبقاً لمواصفات معهد البترول الأمريكي. ٤- الاسممت المقاوم لاملاح الكبريتات.

الطاقة الأسهلاكية لمعامل الأسمنت :

تقدر الطاقة الاستهلاكية لمعمل سممت سنجار بحوالي ٤٠ ميكا واط في الساعة من الكهرباء لأنتاج ٣٢٠٠ طن في اليوم، أما معمل سممت المثني فيستهلك ما يقارب ٦٠ ميكا واط في الساعة ومعمل سممت السماوة ما يقارب ٤٥ ميكا واط وحوالي ٤٠ ميكا واط من الكهرباء تستهلك في معمل سممت بادوش.

المواد الأولية لصناعة الأسمنت:

تدخل في صناعة الأسمنت ثلاثة انواع من الخامات الاولية وهي (الحجر الجيري، الطين والجبس)

الجزء الثامن

المواد الأولية لصناعة الأسمنت في كردستان

يمكن الحصول على أغلب المواد اللازمة لإقامة المنشآت الصناعية من صخور القشرة الارضية بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

صناعة الأسمنت:

يعتبر الأسمنت من أكثر المواد ضرورة حيث لايمكن ان تستغني عنه المشروعات الهندسية، الاسممت مادة سهلة التداول عند خلطها وبعد اضافة الرمل والزلط (الحصى) اليها تتكون الخرسانة ومع إضافة اسياخ الحديد الى هذه الخلطة تنتج الخرسانة المسلحة.

يشكل اوكسيد الكالسيوم، والسليكا، والالومنيا واوكسيد الحديد اهم المكونات الكيميائية اللازمة لصناعة الأسمنت. الانواع المناسبة من حجر الجير لصناعة الاسممت يجب ان تتراوح نسبة السليكا فيه ما بين ١، ٤ الى ٥، ٤٪ ونسبة كربونات الكالسيوم لا تقل عن ٩٠٪ أما اوكسيد المنغنسيوم يجب ان لا يزيد عن ٥٪

تشكل المواد الاولية الخامة لصناعة السممت من ٢٥٪ طين (شيل، الصلصال/كله ي، رمل) زائداً ٧٥٪ حجر الجير. يتم تجهيز المعمل بالمادة الأولية، يقوم قسم الكسارة في تكسير الاحجار الى احجار صغيرة، ويقوم قسم الطاحن بتحويل المادة الاولية الى بارود، ومن ثم تتحول المواد الاولية في قسم الافران الى مادة السممت والتي تسمى بالكلنكر وذلك

صخور الحجر الجيري، يتكون حجر الجير من كربونات الكالسيوم بالإضافة الى نسبة تختلف من نوع لآخر من كربونات واكاسيد الحديد والامونيا والمنغنيز ومن بعض المواد الطينية.

تتواجد هذه الأنواع من الصخور بكثرة في كردستان العراق وتظهر على سطح الارض في منطقة الطيات الجبلية، ويمكن مشاهدة المقاطع الجيولوجية الرائعة التي تحتوي هذه الصخور في الوديان العميقة على امتداد الشبكة النهرية (الزاب الاعلى، الزاب الاسفل، سيروان، روي شين، الخازر، الكومل، الحاسوب وغيرها من الانهار)، من ابرز تلك الوديان والجبال والمواقع التي تظهر مقاطع تلك الصخور المتنوعة الالوان هي (كلي علي بك، كلي بخمة، رواندوز، كلي زنتة، جوارته، ماوات، رانية، ناوردان، سيدكان، كوفند، شرين، سبيرس، متين، كارة، بيخير، لينك، سنوات، هرور، ثورة زيوشكان، مقلوب، حميرين، سنجار. لذا يمكن إنشاء العشرات من معامل الأسمت في كردستان العراق، بسبب توفر الأحجار الجيرية بكثرة التي تدخل بنسبة ٧٥٪ من المواد الاولية في صناعة الأسمت.

الطين: يوجد انواع مختلفة من الطين الذي يمكن استخدامه في صناعة الأسمت ومن اهمهما:

الطين الغريني، توجد هذا النوع من الطين عند مصبات الانهار وقيعان البحيرات الجافة، ويتميز هذا النوع بأنه خفيف وملمس صابوني ويحتوي على نسبة قليلة من كربونات الكالسيوم. يمكن تحديد هذا النوع من الطين في مصبات الانهار وروافدها في كردستان مثل مصب نهر الكومل بنهر الخازر بالقرب من جبل مقلوب / قضاء الشيخان، ومصب نهر الخازر بنهر الزاب الاعلى وغيرها، كما يمكن استخدام الطين اللازم لصناعة الأسمت

من الاراضي الزراعية التي ترسبت شبكة الانهار عليها كميات كبيرة من الطمي.

الطين الصفحي/الطفل/ شيل، عبارة عن الطين والصلصال يتواجد على هيئة رقائق تكونت بتأثير ضغط ما فوقهما من الصخور، ويتفكك هذا النوع الى صفائح رقيقة خضراء، او غامقة اللون، ويوجد في القشرة الارضية على شكل طبقات أو تكاوين من الشيل مثل (تكوين كولوش) في كردستان الذي تكون من تعاقب طبقات من شيل /طبقات الصلصال/كله ي الزرقاء اللون يتراوح سمك هذا التكوين ما بين عدة أمتار في مدينة عقرة وتزداد سمكها باتجاه الشرق الى ان تصل الى أكثر من ١٠٠٠ متر في محافظة السليمانية، وكما يزداد سمكها باتجاه الغرب ويصل الى حوالي ٦٠٠ متر في محافظة دهوك. يظهر هذا التكوين على سطح الارض في منطقة الطيات الجبلية العالية في كردستان، ويمكن استخدامه كمادة أولية في صناعة السمنت في كردستان.

الصلصال / كله ي، كلمة صلصال تعود الى معادن الصلصال وهي مجموعة من المعادن تدخل أساساً في تركيب الطين مثل الكاولينيت. طين الصلصال عبارة عن طين جف وتصلب واكتسب خاصية اللدانة، حجم جزيئاته أقل من ٢٥٦/١ مللمتر. يمكن استخدامه كمواد اولية في صناعة السمنت. يوجد الصلصال / كله ي على شكل طبقات زرقاء اللون في تكوين لفارس الاسفل وفي تكوين كولوش، وفي تكوين ميركا مير، وفي تكوين بيدو (نسبة الى قرية بيدوهي في منطقة برواري بالا)، في كردستان العراق.

الطين الجيري/المارل، وهو مخلوط طبيعي من الطين وكربونات الكالسيوم، ويتميز النوع المستخدم في صناعة السمنت بأنه عبارة عن

رواسب جييرية ذات ملمس ناعم، لونه حليبي الى اصفر وازرق كما هو موجود في طبقات مارل الموجودة في تكوين شرانش، وفي تكوين ميركا مير، وفي تكوين بيدو، وفي تكوين ثورة في كردستان العراق ويمكن الاستفادة منه في صناعة السمنت.

ذكرنا سابقاً إن المواد الاولية الخامة لصناعة الأسمنت هي الحجر الجيري، الطين/ شيل أو صلصال، الرمل، الجبس/الانهايدريت).

تتواجد هذه الصخور في عدة طبقات /التكوين الطباقى- الاستراتيجرافية في كردستان العراق، كما تتواجد احيانا نوعين او ثلاثة انواع من هذه المواد في تكوين طباقى واحد، اي في موقع واحد، مثل التكاوين التالية(الفارس الاسفل، سه ركه لو، كوراشين، ميركا مير)، وهذا مايزيد من اهمية تلك الطبقات الصخرية التي تظهر أغلبها على سطح الارض على امتداد منطقة الطيات والمنطقة الزاحفة (المفهوم الجيولوجي لهما).

تتواجد صخور حجر الجيري بشكل اساسي في التكاوين التالية والتي تبدأ من الاحداث نحو الاقدم حسب العمر الجيولوجي لهذه التكاوين الاستراتيجية، ومن اهمها (أفانة، جدالة، سنجار، البلاسي، خورمال، عقرة، قمجوقة، جيا كارة، كوراشين، ميركا مير، هرور، ثورة). يتواجد الطفل / الشيل في التكاوين التالية والتي تبدأ من الاحداث نحو الاقدم حسب العمر الجيولوجي لهذه التكاوين الاستراتيجية، ومن اهمها (كولوش، سه ركه لو، بلوتي، ميركا مير، هرور، كيسته). يتواجد حجر المارل في التكاوين التالية والتي تبدأ من الاحداث نحو الاقدم حسب العمر الجيولوجي لهذه التكاوين الاستراتيجية، ومن اهمها (الفارس الاسفل، جدالة، ئه ليجي شرانش، تانجيرو، بيدو/بيدوهي، ميركامير،

جياكارا، ثوره). يتواجد الجبس والانهايدرايت في التكاوين التالية والتي تبدأ من الاحداث نحو الاقدم حسب العمر الجيولوجي لهذه التكاوين الاستراتيجية، ومن اهمها (الفارس الاسفل، جيركس الحمراء، سه ركه لو، كوراشين، جياكارا). يتواجد حجر الرمل في التكاوين التالية والتي تبدأ من الاحداث نحو الاقدم حسب العمر الجيولوجي لهذه التكاوين الاستراتيجية، ومن اهمها (الفارس الاعلى، الجيركس الحمراء، بيدو، كه لي خانى، خابور).

وخالصة القول، يمكن اكتشاف العديد من خامات الموارد الطبيعية من خلال إجراء الدراسات والابحاث والمسح الجيولوجي والتي يمكن استغلال البعض منها لاغراض خطط التنمية واقامة المصانع العملاقة والتي تعتمد اعتمادا كلياً على خامات محلية كمصانع الاسمنت والجير والجبس الصناعي ومواد البناء، ولا يزال الكثير من هذه الخامات لم يستغل بعد إضافة الى العديد من الشواهد لخامات المعادن الفلزية كالحديد والكروم والنحاس والرصاص والزنك وغيرها من المواد الخام الأولية التي مازالت بحاجة الى دراسات جيولوجية لمعرفة جدواها الاقتصادية والتأكد من احتياطها التعديني في كردستان.

تنتشر في كردستان العديد من مواقع الأحجار الكربونية (الاحجار الجيرية- الدولوميت) والتي توجد بشكل خاص في المناطق الشمالية حيث لم يتم استغلالها وفق الاساليب العصرية. توجد العديد من المواقع في كردستان تحتوي على الاحجار الجيرية النقية مثلما هو موجود في بعض التكاوين الطباقية تكوين(البلاسي، شرانش، تانجيرو، جياكارا، وغيرها) والتي يمكن استغلالها في صناعة الاسمنت والجص الابيض/النورة.

توجد انواع مختلفة من الطينيات مثل (طين الكاولين، طين النبتونايت، الصلصال، الطفل وغيرها) في كردستان، وهناك احتياطي كبير من مختلف انواع الطينيات تدخل في العديد من الصناعات اهمها صناعة الاسمنت. الجدير بالذكر تستخدم محليا بعض من تلك الانواع في الصناعات المحلية في كردستان، مثل صناعة الاواني المختلفة في قرية كاني التابعة الى قضاء العمادية بمحافظة دهوك.

يوجد رمل السيلكا في كردستان في قضاء سنجار تكونت بفعل الاعاصير والجفاف والتصحر وصل تأثيرها اليالحدود الغربية والجنوبية من كردستان العراق يمكن استخدام الرمال السيلكا ذات درجة نقاوة عالية تصلح لصناعة الزجاج البلوري وشبه البلوري واستخدامها في الطوب الرملي الجيري كبديل لطوب البناء العادي.

الجزء التاسع

المياه المعدنية في كردستان العراق

خواص المياه المعدنية:

تمتاز المياه المعدنية بتركيبها الكيميائي الثابت غير قابل للتغير وتحتوي على نسبة عالية من المعادن المذابة وتتكون بطريقة طبيعية في مخازن مائية خاصة فلا تخرج بالمياه السطحية ولا تحتاج الى اجراء اية تغيرات او اضافة مواد كيميائية اليها، وهي اكثر صحة لجسم الانسان مقارنة بمياه الشرب العادية بسبب احتوائها تقريبا على كافة الايونات والعناصر الضرورية لأدامة نمو وحماية جسم الانسان لأنها تحافظ على وجود الايونات في جسم الانسان وتقوم بتنظيم الجسم وتنقيته من المواد الضارة كما تحافظ على التوازن في كمية المياه التي يفقدها جسم الانسان اثناء النشاط. تخرج المياه المعدنية من تحت سطح الارض وتتدفق بشكل عيون مائية او بطريقة حفر الآبار لاستخراج المياه الجوفية، وتتغير كمية المياه المعدنية بين موقع واخر، وتتحكم ظروف تكوينها ونوعية طبقات التكاوين التي تخزن فيها المياه المعدنية.

الفرق بين المياه الطبيعية والمياه المعدنية:

المياه المعدنية لها تركيب ثابت وصحي لجسم الانسان وتوجد في تكاوين او تراكيب جيولوجية معينة، ولا تختلط بها المياه السطحية لذا لا تتغير

صفاتها الفيزيائية والكيميائية ويكون لها طعم خاص ما بين حلو عذب ومُر حيناً ومالح خفيف أحياناً. المياه المعدنية هي مياه العيون التي تحتوي على الأقل علي ٢٥٠ ملي غرام من الاملاح في مجموع كمية المواد المذابة فيها. ويتم تقييم وتحديد ذلك من غليان لتر واحد من الماء في درجة حرارة ١٨٠ درجة مئوية وتوزن المواد المتبقية (المعادن والاملاح) فاذا كان وزن الاملاح أقل من ٢٥٠ ملي غرام لكل لتر) فانها تصنف على اساس مياه العيون، واذا كانت الاملاح ٢٥٠ ملي غرام في اللتر أو أكثر فهي من نوع المياه المعدنية، كما ان المياه المعدنية آمنة من البكتيريا ولا تحتاج الى اية معالجات كيميائية فهي صحية بحد ذاتها، في حين لا تتوفر غالبا هاتان الخاصيتان في مياه العيون.

اما مياه العيون فهي التي تتدفق من تحت سطح الارض وتخرج بشكل طبيعي ولها خصوصيات فيزيائية وكيميائية غير ثابتة، وتوجد في تكوين صخرية مختلفة الانواع وان الكثير من مياه العيون الطبيعية صالحة للشرب ولا تحتاج الي عمليات تنقية وترشيح ما عدا بعض الانواع من مياه العيون تحتاج الي عمليات تنقية قبل الاستعمال للشرب بسبب احتوائها على بعض الايونات بنسب تضر صحة الانسان، ولو تم اجراء مسح صحي لسكان منطقة ما فان بعض الامراض مثل تسوس الاسنان، الغدة الدرقية، ضعف النمو، امراض الكلى وغيرها لوجد لها علاقة بالمياه التي تستعمل من قبل سكان المنطقة

تصنيف المياه المعدنية:

تصنف المياه المعدنية بدورها الى المياه المعدنية (من النوع الخفيف) اذا كانت كمية الاملاح المذابة فيها تتراوح ما بين ٢٥٠ الى ٥٠٠ ملي غرام في اللتر الواحد من الماء، والى المياه المعدنية المتوسطة اذا كانت كمية

الاملاح المذابة ما بين (٥٠٠-١٠٠٠) ملي غرام في اللتر الواحد من الماء، وتصنف على اساس المياه المعدنية الثقيلة اذا كانت كمية الاملاح المذابة أكثر من (١٠٠٠) ملي غرام في اللتر الواحد من الماء.

كما تصنف المياه المعدنية على اساس تركيز بعض العناصر فيها، مثل الكالسيوم، المغنسيوم والكبريت وتعرف تلك المياه المعدنية بما يأتي.

مياه الكالسيوم، هي المياه المعدنية الغنية بالكالسيوم، يحتوي كل لتر منها على ١٤٠ ملي غرام من مادة الكالسيوم التي تساعد على نمو جسم الانسان.

مياه المغنسيوم، هي المياه المعدنية الغنية بالمغنسيوم، يحتوي كل لتر منها على ١٢ ملي غرام من مادة المغنسيوم، وتقوي الجهاز المناعي وتسيطر على ضغط الدم.

المياه الكبريتية هي المياه المعدنية الغنية بالكبريت وتستعمل كعلاج لامراض الروماتيزم. المفاصل، الجلد، وغيرها من الامراض.

كما تصنف المياه المعدنية أيضا على اساس مصدر وشكل تدفقها الى سطح الارض بشكل طبيعي وترتبط غالبا بالفوالق والحنادق والوديان العميقة في المناطق الجبلية، كما توجد المياه المعدنية التي يتم استخراجها عن طريق حفر الآبار في اعماق بعيدة عن مصادر التلوث، وترتبط بتكوين طبقات جيولوجية تحافظ على صفاتها الفيزيائية والكيميائية.

أهمية استعمال المياه المعدنية:

كانت مواقع الينابيع الحارة مركز جذب النشاط والاستيطان البشري منذ اقدم العصور بفعل دورها في حماية صحة الانسان من الامراض وازدادت اهمية الينابيع المعدنية في اوقات الغزوات والحروب والابوة وتستخدم

لاغراض الاستحمام واستنشاق بخارها وشرب المياه لمعالجة الامراض. تستخدم مياه الينابيع الحارة المعدنية في معالجة العديد من الامراض كالصدفية والاكزيما وبعض انواع الحساسية وامراض المفاصل والجهاز التنفسي والجهاز العصبي والامراض النسائية وفي تنشيط الدورة الدموية وفي معالجة امراض الكلية والكبد (الاردن).

استخدمت منذ القدم المياه المعدنية الكبريتية لمعالجة الكثير من الامراض، منها امراض الجلد، الكبد، الصدر، الالتهاب المفاصل، كما تعطي للبشرة نعومة فائقة حسب تقرير طبي فرنسي رسمي، كما استخدمت المياه المعدنية الحارة في معالجة بعض الامراض كالصدفة والاكزيما المزمنة وبعض الامراض النسائية.

اثبتت الدراسات العلمية الحديثة اهمية استعمال المياه المعدنية والتأثير الايجابي او السلبي لكل عنصر يوجد خارج حدوده المطلوبة ومن ابرز فوائده تلك العناصر الموجودة في المياه المعدنية.

- الكالسيوم: بناء والمحافظة على العظام والاسنان.

- المغنيسيوم: تقوية الجهاز المناعي والسيطرة على ضغط الدم وتوظيف السكريات الموجودة في الدم.

- فلورايت: حماية الاسنان من التسوس

- النترات : تواجد كميات عالية غير صحية وخاصة للاطفال الرضع.

- الحديد: يحتاج الي كميات قليلة ونقصها في الماء هو احد اسباب فقر الدم.

- البيكاربونات: يساعد على محافظة وتنظيم وتوازن الحوامض في المعدة والامعاء.

- الكلورايت: يحافظ وينظم الحوامض في المعدة والامعاء.

- السلفات: مواد منظفة طبيعية.

- السليكات: مواد منظفة طبيعية.

أما قيمة الحامضية فيجب ان لا تقل عن ٢, ٧ بي ئيغ ولا تزيد عن ٤, ٨ بي ئيغ.

ان المزايا العلاجية للمياه المعدنية وقدرتها على الشفاء في العديد من الامراض ليست وليدة اكتشاف حديث. لقد كانت مزايا المياه المعدنية معروفة منذ قرون لدى الاغريق في معالجة الامراض الجلدية وتحولت مواقع ينابيع المياه المعدنية في العديد من مناطق العالم ومنها الشرق الاوسط الي مناطق سياحية وترفيهية تقام فيها الحفلات الموسيقية وقد تم كشف الكثير من الآثار حول مواقع الينابيع المعدنية.

المدير بالذكر اهتمام الغزات بمواقع المياه المعدنية واستعمالها كأدوية لمعالجة الكثير من الامراض والابوئة واستقرت قوات الغزات في اغلب الاحيان على او بالقرب من مواقع العيون المائية المعدنية ربما كان هذا واحداً من الاسباب التي أدت بالامبراطورية الاشورية لإنشاء الكثير من المواقع الاثرية على أو بالقرب من مواقع عيون المياه المعدنية في كردستان مثل الموقع الاثري السياحي لسنحاريب في خنس، واعطت هذا الموقع كهلي خنس خاصة سياحية مهمة لقربها من مواقع المياه المعدنية (الكبريتية).

الظروف الجيولوجية للمياه المعدنية:

ترتبط المياه المعدنية بصورة عامة بصخور حجر الكلس والدولومايت لحقبة الميزوزوي والباليوزوي، ونادراً ما تكون مرتبطة بصخور حقبة السينوزوي. كما ترتبط المياه المعدنية الحارة بالصخور النارية والبركانية المنشأ وفي المناطق التي تمتاز بنشاط تكتوني، وتقع مثل تلك المناطق على امتداد الفوالق العميقة واتجاهاتها التي تشكل غالباً الحدود الفاصلة بين تراكيب وبلوكات جيولوجية كبيرة، كما هو الحال في الفالق العميق المعروف بفالق (عمان، زاكروس، طوروس، قبرص) وفالق الاناضول وعلى امتداد الاحزمة البركانية القديمة والحديثة ويمكن معاينة شواهد تؤكد صحة ذلك الامر من خلال النظر الي توزيع مواقع الآبار والعيون المائية الطبيعية والمعدنية في تركيا وعلى امتداد سلاسل جبال الهملايا - والى سلاسل الالب مروراً بسلاسل الالبز، الاناضول، زاكروس طوروس وغيرها، اما مياه العيون فتتلازم وترتبط بالانواع المختلفة من الصخور وفي اعمار جيولوجية مختلفة، لذا تختلف الخصوصيات الفيزيائية والكيميائية لمياه العيون بين موقع واخر، لاسيما اذا تغيرت نوعية الطبقات والتكاوين او الترسيبات الحاملة لها، كما تتغير كمية تدفق المياه فيها لاسيما في الفترات التي تتساقط فيها الامطار والثلوج بكميات قليلة او خلال فترات الجفاف الطويلة التي تستغرق أحياناً سنوات، هذا ما يؤثر بشكل كبير على مياه العيون اكثر مقارنة بالمياه المعدنية ويمكن ملاحظة ذلك حالياً في العديد من مناطق الشرق الاوسط ومنها كردستان العراق وجنوب تركيا.

يمكن ان تكون مياه بعض الآبار الجوفية من نوع المياه المعدنية ويمكن تحديد ذلك من خلال تحديد كمية مياه الآبار حيث يوجد أحياناً اكثر من

مخزن واحد للمياه الجوفية في موقع واحد، وفي مثل هذه الحالات، فغالباً لا تزيد اعماق المخازن عن ٥٠ متراً تحت سطح الارض وهي التي تعد من نوع المياه القابلة للشرب، اما الآبار التي تزيد عن ١٢٠ متراً (بعيدا عن مصادر التلوث) فيمكن ان تكون من نوع المياه المعدنية بعد تأكيد تحديد كمية الاملاح فيها فمثلاً تم حفر أربع آبار في موقع ما في فرنسا، فالآبار التي تقع مخازن المياه الجوفية فيها على عمق (٣٠ - ٥٠ متراً تحت سطح الارض) هي من نوع مياه الابار الصالحة للشرب. اما الآبار التي كانت مخازن المياه الجوفية على عمق (١٢٠ متراً فاكثر) فتكون من نوع المياه المعدنية، ولكن هذا ليس شرطاً اذ يمكن احيانا ان يتواجد هذان النوعان من المياه في موقع واحد، وهنا تتحكم فيها نوعية الطبقات - التكاوين والتراكيب الجيولوجية التي تحمل المياه الجوفية.

المياه المعدنية في كردستان العراق:

توجد مواقع العديد من العيون المائية المعدنية من نوع المياه المعدنية الكبرى، المعروفة محلياً بـ(ثافا كه رمافي) في العشرات من المواقع في أغلب محافظات كردستان، ولا سيما في محافظة دهوك حيث يوجد أكثر من عشرين موقعا للمياه المعدنية في محافظة دهوك، ومن أبرز تلك المواقع هي موقع كرمافا التي تقع الى الشمال من سد دهوك وتصب المياه المعدنية مباشرة بسد دهوك، اضافة الى موقع (كه رمافا كه سروكي) التي تقع الى الجنوب من مركز ناحية أتروش أي الى الشمال من كه لي خنس وعلى امتداد مجرى نهرالکومل.

تنبع أغلب المياه المعدنية في محافظة دهوك من الطبقات الصخرية للعصر الطباشيري، أي ما بين تكوين شرانش، خورمال في موقع كرمافا

وفي موقع كلي قسروك بينما تنبع عين كبريت الموصل من تكوين الفارس الاسفل، وتبين نتائج الدراسات عن عين كبريت الموصل بأن مياه العيون الكبريتية تأتي من مواقع عميقة وبعيدة وتجري عن طريق الشقوق والفوالق الى ان تجد منفذاً تنبع منه فوق سطح الارض على شكل ينابيع للمياه المعدنية وهي موجودة على امتداد الضفة الغربية لنهر دجلة، حيث ان نهر دجلة يجري ويقع على امتداد فالق كبير ويخترق الطبقات الصخرية التي تحتوي على المياه المعدنية مما يسهل خروج المياه إلى سطح الارض على شكل ينابيع مياه معدنية.

أفاق مستقبل ينابيع المياه المعدنية في كردستان:

ان نتائج الدراسات العلمية توضح كيفية واساليب استثمار مصادر المياه ومن ابرزها (ينابيع المياه المعدنية الكبريتية)، حيث تتواجد العشرات من ينابيع المياه المعدنية في كردستان العراق ولاسيما في محافظة دهوك التي يمكن تحويل العديد منها الى مواقع (سياحية وصحية وترفيهية)، ويمتلك شعبنا تجربة شعبية في مجال الاستفادة من ينابيع المياه المعدنية في معالجة الكثير من الامراض، لأن المياه المعدنية الكبريتية تحوي الكثير من المعادن المذابة، اضافة الى مادة الكبريت، وهذه المعادن تساعد على معالجة الكثير من الامراض الجلدية والتقرحات الظاهرة وبعض الامراض المزمنة كالروماتزم والتهاب المفاصل، ويصلح استعمالها طيلة السنة لأنها ساخنة شتاءً وباردة صيفاً، إضافة الى استعمال الطين الاسود الذي يكون لونه (اسود غامق) مترسب من بقايا المياه المتجمعة في الحفر القريبة من سواقي جريان الماء، عادة يعمل الطين الاسود عمل المياه، ولكن بشكل افضل.

هنا يمكن الاشارة الى ابرز تلك المواقع (موقع كرمافا) بالقرب من قرية كرمافا) القريبة من سد دهوك، (موقع كرمافا قسروكي) التي تقع في كلي قسروك الواقعة الى الجنوب من مركز ناحية اتروش (موقع كرمافا سومریتی) التي تقع في جبل (سومريت) بالقرب من قرية (ئيسيان) التي تقع على السفح الجنوبي لجبل سومريت والواقعة بين مركز قضاء الشيخان (عين سيفني) ومركز ناحية (باعدری)، اضافة الى تواجد العديد من ينابيع المياه المعدنية الاخرى في محافظة دهوك، كما يوجد بعض ينابيع المياه المعدنية في محافظتي اربيل والسليمانية. اضافة الى تواجد عيون المياه المعدنية (ينابيع الكبريت) في محافظة نينوي مثل عين كبريت الموصل وعين كبريت حمام العليل. تقع عين كبريت الموصل قرابة قلعة الموصل الرئيسية وتحت سور مدينة الموصل.

والجدري بالذكر، ان موقع (كه رمافا قه سروكي) كان موقعا سياحيا ، وكان سكان القرى المحيطة بها يقضون هناك اسبوعين في موسم الصيف من كل سنة ويسمى من قبل البعض بعيد (كه رمافا قه سروكي)، وكان بمثابة عيد سنوي خاص لسكان المنطقة وبقي إحياء تلك المناسبة حتى نهاية الخمسينيات. لا يزال سكان المنطقة يستعملون المياه المعدنية إلا أنها لا ترقى الى مستوى طرق العلاج الحديثة المتبعة في باقي الدول بالرغم من وفرة كمية المياه المعدنية لدرجة تكفي من تحويل مواقعها الى مشاريع حديثة للمياه المعدنية، ويمكن جمعها بكميات كبيرة، تقوم بها الجهات الصحية مثل وزارة الصحة أو مديرية المساحة في كردستان او تقوم شركات الاستثمار الصحية السياحية المشتركة ببناء مجمع حول بعض من تلك المواقع المعروفة مثل (موقع كرمافا، موقع كلي قسروكي) وتوفير متطلبات السباحة والاستحمام معاً، ولتحقيق ذلك يتطلب اجراء

دراسات جيولوجية وصحية لمواقع تلك الينابيع لتحديد التكاوين والتراكيب الجيولوجية للمواقع التي تتدفق فيها الينابيع الطبيعية واخذ نماذج حسب الطرق المتبعة في تحليل مكوناتها الكيميائية والفيزيائية بهدف تحديد نوعية المياه فيها (طبيعية او معدنية) مع حساب كمية تدفق المياه فيها بهدف تحديد جدواها الاقتصادية في حالة اعداد خطة لأستثمارها.

ان الكثير من دول العالم، التي تمتلك ينابيع معدنية، استطاعت من تحصين هذه الينابيع بمجمعات صحية وسياحية، واقامت بقرىها منتجعاتاً للعلاج والسياحة يتوفر فيه جميع مستلزمات الراحة التي ينشدها السائح والمريض معاً. وهذا الحال موجود بشكله الواضح في حمامات تونس المعدنية الشهيرة، وفي حمامات تركيا، وفي الجسبيك وفي سلوفاكيا وبلغاريا وغيرها من الدول الكبيرة. بإمكان اية شركة استثمارية تحقيق هذا المشروع، وبذلك تتحول ينابيع المياه المعدنية في كردستان الى منتجعات صحية وسياحية وترفيهية وبالتالي تتحول الى رافد من روافد الاقتصاد الوطني الكردستاني وتكسب تلك المواقع صفة جمالية مضافة الى صفاتها المعروفة.

الجزء العاشر

معامل تعبئة المياه في كردستان

الماء مورد ثمين ينبغي استخدامه بصورة تضمن الثروة القومية عن طريق انشاء المشاريع وتحويل المياه الى واحدة من اهم المصادر الاقتصادية الحيوية وتسخيرها كوسيلة لخدمة قضايا شعبنا و لاسيما في المرحلة المعاصرة، وذلك من خلال إنشاء معامل تعبئة المياه لتزويد السوق المحلي والاقليمي بها، ومن هنا تتنافس الشركات على انتاج قناني مياه الشرب لسد العجز الموجود في السوق وتصريفها بشكل سريع من خلال دراسة العلاقة بين الطلب والعرض والاسعار والخدمات المتعلقة بنقل المياه من مراكز التعبئة الى الاسواق عبر تنظيم المقاولين وشبكات نقل وايصال المياه الى الاسواق، هذه العوامل تشكل بعض اهم شروط نجاح الشركة.

العناصر الاساسية لأنشاء معامل تعبئة المياه:

إنشاء شركة تعبئة المياه يعتمد على امور أساسية، ومن ابرزها (المصدر المائي، الشركة، السوق) ولكل منها خصوصياتها وانواعها وتتحكم الواحدة بالآخرى، ونبين ادناه اهم الخصوصيات التي تتطلب توفيرها لغرض إنشاء شركة تعبئة المياه:

الماء: يعتبر المصدر الاساسي الذي يتحكم باختيار حجم وطاقة الشركة التي تستعمل ذلك المصدر المائي للتعبئة. يمكن الاعتماد على المياه السطحية (مياه عيون الينابيع الطبيعية أو الانهار) او المياه

الجوفية(الآبار ومنها الابار الارتوازية).يجب ان تتوفر فيها المواصفات المناسبة لأستخدامها كمصدر لتعبئة المياه ومنها الخصوصيات الفيزيائية والكيميائية، اضافة الى طاقة انتاج المصدر المائي الذي يمكن الاعتماد عليه كمصدر ثابت في أنشاء مشروع تعبئة المياه بالقرب من موقع المصدر المائي.

يوجد جدول عالمي عام موثوق به تم إعداد من قبل الاتحاد العالمي لشركات تعبئة المياه ومن قبل منظمة الصحة العالمية، مبينا فيه الخصوصيات الفيزيائية والكيميائية للمياه الصالحة واستخدامها كمصدر لتعبئة المياه، وعليه يجب ان تتوفر تلك المواصفات عند اختيار المصدر المائي، ونادرا ما تتوفر تلك الشروط في المصدر المائي بسبب قلة او كثرة نسبة هذا العنصر او ذاك فيها، وتستخدم في مثل تلك الحالات طرق كيميائية خاصة لتصحيح النسب الى حدود النسب المطلوبة. كما يجب ان يكون موقع المصدر المائي بعيداً عن مصادر التلوث ويتم حمايته بعد اختيار الموقع بشكل يؤمن سلامة المصدر من اية مخاطر.

طاقة الانتاج الطبيعي (كمية) للمصدر المائي تختلف من موقع الى آخر وتتذبذب طاقتها أحياناً خلال فصول السنة، وعليه يجب الاعتماد على الطاقة الادنى أثناء اختيار الموقع وانشاء مشروع ذات طاقة انتاجية لا تزيد عن الحد الادنى لطاقة المصدر المائي. هناك مصادر مائية تنتج ما بين (اقل من لتر في الثانية والى آلاف اللترات في الثانية)، كما توجد انواع متنوعة من الشركات حيث تتراوح طاقة الانتاج ما بين (٥٠٠ قنينة في الساعة)والى اكثر من (٣٢٠٠٠ قنينة في الساعة)، ومن هذا المنطلق، هناك علاقة بين المصدر المائي الطبيعي الصالح استعماله للتعبئة وبين اختيار نوع الشركة (طاقة الانتاج) الذي سيعتمد على ذلك المصدر

المائي، وفي كل الاحوال يجب ان تكون طاقة انتاج الشركة اقل من الطاقة الادنى للمصدر المائي من اجل تأمين ادامة الانتاج وتلافي المخاطر التي ستؤدي الى عرقلة (انخفاض) طاقة انتاج الشركة.

توجد هناك عناصر اخرى تلعب في اختيار موقع الشركة، منها موقع المصدر المائي، المناخ، والمسافة، الايدي العاملة وغيرها من العناصر المهمة التي تتحكم فيها الجدوى الاقتصادية للمشروع، يفضل ان يكون موقع المصدر المائي طبيعي ويقع على موقع مطل على موقع الشركة لكي تجري المياه بشكل طبيعي عبر انبوب نقل المياه الذي يربط موقع المصدر المائي بموقع المشروع من دون الحاجة الى قوة ميكانيكية لدفع وسحب المياه من المصدر الى موقع الشركة، إضافة الى اختيار موقع للشركة قريب من المصدر المائي، بحيث لا تزيد المسافة عن عدد من الكليومترات، وفي حالة اختيار مصادر المياه الجوفية مثلاً، يفضل اختيار (الابار الارتوازية) التي يخرج(يتدفق) الماء منها الى سطح الارض بشكل طبيعي، هذا ما يقلل من كلفة المصاريف ومن حماية المصدر وربطها بموقع الشركة، وهنا سيتم اختيار موقع الشركة بالقرب من البئر (الابار الارتوازية) بحيث يجري (ينقل) الماء بشكل طبيعي من البئر الارتوازي الى موقع الشركة دون الحاجة الى طاقة ميكانيكية لسحب ودفع الماء من المصدر الى موقع الشركة.

يلعب المناخ دورا مهما في هذه العملية، كالحالة السائدة في كردستان العراق التي تمتاز بمناخ بارد جدا في الشتاء وغالبا ما تسقط الثلوج وتصل درجة الحرارة الى تحت الصفر في المناطق الجبلية القريبة من الحدود مع تركيا وايران، مما سيكون لها تأثير على الشركة في حالة اختيار موقع (مصدر مائي) في مثل تلك المواقع، وغالبا سيؤدي الى النقل وأحياناً

الى قطع الطريق في مثل تلك المناطق، وعلى سبيل المثال منطقة حاج عمران، في عمليات نقل المواد والمياه الى المدن (الاسواق)، وهذا ما سيؤثر على الانتاج والعمل، لاسيما اذا كان المشروع ذات طاقة انتاجية عالية ويعمل ٢٤ ساعة في اليوم، مما سيعكس سلبا على الجدوى الاقتصادية للمشروع، إلا ان هناك أساليب اخرى يمكن بواسطتها الاستفادة من مياه تلك المواقع.

تعتبر المسافة بين موقع الشركة والمدن الكبيرة (الاسواق) عنصرا مهما يكون لها تأثيرها على كلفة الانتاج(الاسعار)، لاسيما اذا تواجدت عدة مصادر مائية تزود السوق بالمياه، هنا تلعب المنافسة بين الشركات المنتجة دورا مهما في نجاح وتطوير المشاريع الاقتصادية ومنها مشاريع تعبئة المياه.

هناك عدة عناصر اساسية تدخل في الحسابات كما بينا أعلاه اثناء اختيار (مصدر مائي) من بين عدة مصادر، كما هو الحال في كردستان، ومن ابرز تلك العناصر (المصدر المائي) - كما ونوعا، طاقة الانتاج، كلفة الانتاج، الموقع، المناخ، المسافة، السوق، سهولة توفير المواد الاولية، الايدي العاملة) تتحكم العناصر الاساسية المبينه اعلاه مباشرة أو بطريقة فعالة في تخمين الجدوى الاقتصادي للمشروع المقترح.

العوامل التي تتحكم بخصوصيات مياه الينابيع الطبيعية في كردستان العراق

تشكل الامطار والثلوج المصدر الرئيسي للينابيع الطبيعية في كردستان العراق، حيث تصل نسبة سقوط الامطار في منطقة الطيات العالية اكثر من ٨٠٠ ملليمتر في السنة، ويصل ارتفاع منطقة الطيات العالية الى ٢٠٠٠-٢٨٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر(منطقة رواندوز، كارا، متين). تقع فيها موقعي (بيخال، بامرني)، تتكون تراكيبيها الجيولوجية

من صخور رسوبية متنوعة مع تعرض اجزائها السفلى للتحول بينما ترتفع معدل سقوط الامطار في المنطقة الزاحفة الى اكثر من ١٢٠٠ ملليمتر في السنة ويصل ارتفاعها الى اكثر من ٣٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر(منطقة حاج عمران) وتتكون تراكيبيها الجيولوجية من صخور نارية ومتحولة ورسوبية ضعيفة التحول وتغطي اغلب تلك المنطقة الجبلية واجزاء من منطقة الطيات العالية بالثلوج لمدة بضعة أشهر. اما الحدود الجنوبية لمنطقة الطيات العالية فيصل معدل سقوط الامطار فيها الى حوالي ٦٠٠-٧٠٠ ملليمتر في السنة وتسقط احيانا الثلوج عليها وتبقى لفترة قصيرة، مثل الجبل الابيض، بيخير، عقرة، بيرمام _ صلاح الدين، هيبه سلطان، هذه الخصوصيات المتمثلة في تضاريس سطح الارض ومعدل سقوط الامطار ونوعية مصادر مياه الينابيع الطبيعية إضافة الى الخصوصيات الجيولوجية مكونات الطبقات التي تحمل مياه الينابيع والطبقات التي تتسرب من خلالها المياه السطحية الى تحت سطح الارض لتتجمع ضمن تراكيب وتكاوين طباقية _ أستراتيغرافية معينة هي التي تتحكم على الخصوصيات الفيزيائية والكيميائية للينابيع الطبيعية والمياه الجوفية في كردستان العراق.

المفهوم الجيولوجي لينابيع المياه في كردستان:

تظهر أغلب الينابيع الطبيعية في كردستان العراق من خلال الشقوق والفوالق الموجودة في التراكيب الجيولوجية التي تصل الى المياه الجوفية واحيانا تتقاطع مستويات المياه الجوفية مع تضاريس سطح الارض مما يؤدي الى خروج المياه الجوفية الى سطح الارض على شكل ينابيع طبيعية، او يقترب مستوى المياه الجوفية من سطح الارض وتتسرب من خلال الشقوق والفوالق الى سطح الارض.

تمتاز المناطق الجنوبية لمنطقة الطيات بأحتوائها على الكثير من الطبقات الكلسية _ الصخور الرسوبية، وتشكل تلك الطبقات كمخازن للمياه الجوفية ويرتبط بها الكثير من الينابيع الطبيعية، ولذا نرى غالبا إحتواء أغلب مياه الينابيع الطبيعية على نسبة عالية من المكونات الكلسية الكالسيوم، الصوديوم، البوتاسيوم وغيرها من العناصر الكيميائية. اما منطقة الطيات العالية فتقل نسبة تلك العناصر فيها مقارنة بالاجزاء الجنوبية منها. اما المنطقة الزاحفة فأن ينابيع المياه الطبيعية تحتوى على نسب اقل مقارنة بالينابيع التي تقع الى الجنوب منها نتيجة تغير خصوصيات ومكونات التراكيب الجيولوجية في كردستان العراق.

تتفاوت درجة حرارة ينابيع المياه الطبيعية أثناء خروجها من تحت سطح الارض وتتدفق على شكل ينابيع طبيعية، وان درجة التفاوت في حرارة ينابيع المياه لا تتجاوز بضعة درجات مئوية بسبب تشابه مصادرها الرئيسية (الامطار والثلوج).

تمتاز مياه الينابيع الطبيعية الموجودة بشكل عام في المنطقة الزاحفة (بكونها باردة جدا) الى درجة يصعب وضع اليد فيها لبضعة دقائق بسبب برودتها (حاج عمران _ كانيا شيخي)، كما ان الينابيع المائية في المنطقة الطيات العالية مثل (بيخال) تمتاز بكونها باردة اضافة الى ان اغلب مياه الينابيع الطبيعية التي تقع في منطقة الزاحفة (القريبة من الحدود التركية) باردة جدا و تقل درجة برودتها في منطقة الطيات العالية (سلاسل جبال متين و كارا، ومنها بامرني- التي تقع في السفح الجنوبي لسلسلة جبل متين)، تقع تلك السلاسل الجبلية في محافظة دهوك، وان مياه الينابيع فيها بارد. توجد العشرات من الينابيع الباردة في سلسلة جبل كارا، من ابرزها كويزي، سبينداري، نافوكي، مهراي،

سيده را وغيرها من الينابيع الطبيعية للمياه في كردستان العراق.

تتذبذب كمية تدفق المياه في الينابيع الطبيعية في كردستان، حيث تقل كمية التدفق في الكثير من العيون في فصل الصيف ويجف البعض منها متى ما تعرضت المنطقة الى الجفاف لفترة طويلة. تعرضت المنطقة منذ بداية التسعينيات من القرن الماضي الى موجة جفاف أثرت بشكل عام على نزوب مصادر المياه ولاسيما الينابيع الضحلة التي تتدفق المياه من مخازن المياه الجوفية الضحلة، ويمكن ملاحظة ذلك في المناطق السهلية والجزء الجنوبي من منطقة الطيات الجبلية في كردستان العراق. اما الينابيع التي ترتبط بمصادرها بمخازن المياه الجوفية الكبيرة والعميقة نادرا ما تتذبذب كمية تدفق المياه فيها، لان كمية المياه المتجددة في مثل تلك المخازن تزيد عن كمية تدفق المياه على سطح الارض. تقل كمية تدفق المياه للينابيع الطبيعية في فصل الصيف وخاصة في سنوات الجفاف ويجف البعض منها خاصة اذا كانت كمية تدفق المياه فيها قليلة، ويصعب ملاحظة التذبذب في كمية تدفق المياه في الينابيع الكبيرة في سنوات الجفاف، مثل ينابيع المياه في (بيخال، خنس، نافوكي، سبينداري وغيرها من الينابيع الكبيرة).

هناك تفسير علمي جيولوجي لهذه الظاهرة، يبدو من تحليل التراكيب الجيولوجية وموقع خروج المياه على سطح الارض في بيخال، خنس، نافوكي، سبينداري يدل الى حد ما بأن مستوى المياه الجوفية ضمن تلك التراكيب الجيولوجية يكون اعلى من موقع تدفق المياه، وان كمية المياه المتجددة سنويا أكثر بكثير من كمية تدفق المياه التي تظهر على شكل ينابيع المياه الطبيعية ضمن حدود مخازن المياه الجوفية في تلك المنطقتين. وتجدر الاشارة الى ان الهزات الارضية(الزلازل) غالبا ما تؤدي الى

تغيير مستوى المياه الجوفية، فقد تؤدي الى تغير (ارتفاع او انخفاض) مستوى المياه الجوفية في هذه المنطقة او تلك، أو الى ارتفاع مستوى المياه الجوفية في موقع آخر، والى انخفاض مستوى المياه الجوفية في موقع آخر حسب نوعية الحركة التكتونية التي تعكس آثارها على سطح الارض على شكل هزات ارضية، ولذا يظهر احيانا انخفاض كمية تدفق المياه في بعض الينابيع وحيانا الى جفافها بعد تعرض المنطقة الى زلزال ما، ولاسيما اذا تعرضت المنطقة الى زلزال قوي، وكما يظهر احيانا اخرى ظهور ينابيع جديدة في منطقة ما بعد تعرضها الى زلزال، ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة في كردستان العراق في انخفاض او جفاف مفاجيء لبعض الينابيع الطبيعية حتى في الفترات التي لا تتعرض المنطقة الى الجفاف، او ظهور ينابيع جديدة بعد تعرض المنطقة الى زلزال ما، وهذا موضوع علمي خاص يحتاج الى اجراء العديد من الدراسات العلمية التي تشمل كافة الجوانب، منها (الاسباب / العوامل) الطبيعية والبشرية التي تؤثر على تذبذب مستوى المياه الجوفية في كردستان العراق.

الأهمية الاقتصادية لمشاريع تعبئة المياه في كردستان:

هناك عدة عناصر اساسية تدخل في الحسابات كما بينا أعلاه اثناء اختيار مصدر مائي من بين عدة مصادر، كما هو الحال في كردستان، ومن ابرز تلك العناصر هو المصدر المائي - كما ونوعاً، طاقة الانتاج، كلفة الانتاج، الموقع، المناخ، المسافة، السوق، سهولة توفير المواد الاولية، الايدي العاملة) تتحكم العناصر الاساسية المبيّنة دورا مهما في تخمين أفضل الجدوى الاقتصادية للمشروع المقترح.

دراسة هذه العناصر في إنشاء شركة تعبئة المياه في كردستان على

المدى القريب والبعيد سيؤدي الى ظهور افكار وبدائل اخرى وخاصة فيما يتعلق بالمصدر المائي، و لو تتم دراسة اهمية المناخ، المسافة، السوق، التلوث ربما سيتم اختيار احد مصادر المياه الجوفية (الابار الارتوازية) في احد احواض المياه الجوفية في كردستان العراق، ومن ابرز تلك الاحواض الغنية بالمياه هي أحواض زاخو، سيميل، عقره، اربيل، مخمور و كركوك.اعتقد بان حوض المياه الجوفية في سهل عقرة من افضل المواقع بسبب جملة من الاسباب ومن ابرزها اغلب الابار من نوع الابار الارتوازية، طاقة الانتاج عالية و نوعية المياه نظيفة، منطقة غير صناعية بعيدة من مصادر التلوث وتقع بالقرب من المحافظات الثلاثة دهوك، موصل واربيل.الجدير بالذكر تستخدم الكثير من الدول ومنها هولندا. فرنسيا المياه الجوفية كمصدر لتعبئة المياه ويمكن الاستفادة من خبرتها العلمية في عملية استثمار المياه الجوفية كمصدر لشركات تعبئة المياه في كردستان العراق.

آفاق مستقبل شركات تعبئة المياه في كردستان العراق:

كردستان العراق غنية بمصادر المياه المتنوعة (كما ونوعاً) ومتواجدة في اغلب المناطق، وانها مادة ثمينة يجب استغلالها بشكل علمي ليتحول الى اكبر مورد اقتصادي لها وسيلعب دورا مهما في تنمية وتطوير المنطقة من خلال إنشاء العشرات من المشاريع المتنوعة وسيوفر بدورها آلاف الوظائف لسكانها، ولتحقيق هذا الهدف المنشود يتطلب اجراء دراسات علمية متنوعة في مجال استثمار مصادر المياه المتنوعة في كردستان، ونظرا لكون هذا الموضوع مخصص فقط في مجال إنشاء شركة تعبئة المياه في كردستان، عليه سنركز على اهم المقترحات في هذا المجال ومن ابرزها:-

١- إنشاء مركز لدراسة المصادر المائية، في كردستان العراق له فروع في المدن الكبيرة، مهمته الاولى اجراء مسح عملي لعموم كردستان، تحدد على الخرائط الخاصة بتضاريس سطح الارض ومواقع تلك المصادر وانواعها وتصنيفها من حيث النوعية وطاقته الانتاج لكي يصبح الاساس العام في اختيار افضل المواقع المرشحة للاستثمار في المرحلة الحالية وفي المستقبل، وهذا الانجاز العلمي سوف يساهم في اعداد تخطيط شامل ودقيق حول كيفية واهمية استثمار مصادر المياه المتنوعة في كردستان العراق وفق الخطط والبرامج المنظمة والمدروسة من كافة جوانبها الكفيلة في انجاز المشاريع المقترحة وفق الخطة والزمن المحدد وسيكون ناجحا ومثمرا، مما سيعزز بدوره في تنمية وتطوير روافد الاقتصاد الوطني الكردستاني.

٢- نظرا لعدم تواجد مثل هذه المؤسسة العلمية في مجال دراسة مصادر المياه في كردستان وحاجة المنطقة الى إنشاء شركات تعبئة المياه في كردستان العراق، عليه يمكن في المرحلة الحالية اختيار عدد من المواقع المعروفة في كردستان لإنشاء شركات تعبئة المياه فيها، ويفضل ان تكون طاقتها الانتاجية ما بين (٣٠٠٠-٥٠٠٠- قنينة في الساعة) ومن ذات الاحجام (٥, ٠, ١٠ لتر من الماء) التي سوف تسد جزءا كبيرا من احتياجات المنطقة بدلا من أستيرادها من الخارج (تركيا وغيرها من الدول الاقليمية المجاورة للعراق). إنشاء الشركات بحجم هذه الطاقة في المرحلة الحالية سيوفر لنا الخبرة في ادارة وتطوير شركات تعبئة المياه مستقبلا وستسهل عملية توفير متطلبات الشركة من المواد الاولية التي تدخل في مجال تعبئة المياه، وكما سيوضح لنا صورة واضحة عن السوق والعلاقة بين الطلب والعرض ومدى الجدوى

الاقتصادي للمشروع، توضيح هذه المعطيات مستقبلا سيكون العامل الحاسم في كيفية تطوير مشروع شركة تعبئة المياه، واعتقد على ضوء تلك المعطيات والتطور الاقتصادي وترسيخ الامن والاستقرار سيشجع على إنشاء العديد من شركات تعبئة المياه في كردستان العراق لسد حاجة السوق العراقي، اضافة الى امكانية تزويد الدول المجاورة وخاصة الخليجية بالمياه بسبب تزايد حاجتها للمياه وقربها من العراق.

٣- يفضل إنشاء معامل صغيرة لتعبئة القناني ذات السعة (٢٠ لتر) لتزويد مؤسسات الدولة من المستشفيات، المطاعم، الفنادق، دوائر الدولة والقطاع الخاص وغيرها، حيث يمكن تجهيز حوالي ١٠٠٠ قنينة ذات السعة (٢٠ لتر من الماء) من الممكن انتاج حوالي (١٠٠٠ - ٢٠٠٠ قنينة يوميا) وتوزع على الوكلاء في المدن والقصبات على شكل وجبات (لتزويدهم بالقناني المملوءة بالمياه) واعادة (القناني الفارغة) لأعادة إستعمالها من جديد، تشبه هذه العملية تقريبا عملية توزيع قناني الغاز الطبيعي، ولتأمين عملية اعادة القناني الفارغة يأخذ تأمين (ثمن القنينة) بقيمة (مضاعفة) مما سيسهل عملية اعادة القناني بهدف اعادة استعمالها من جديد، علما بان العمل الاقتصادي دائما هو الذي ينظم العمل ويدفع الانسان الى تنظيم حياته في كافة المجالات. إنشاء مثل هذه الشركة سيؤدي الى زيادة الطلب على اجهزة تبريد المياه، وهي اجهزة خاصة تنصب عليها القناني المائية ذات الاحجام (٢٠ لتر من الماء) وتقوم بتبريد الماء قبل الشرب، وهذه الاجهزة ضرورية لاسيما في موسم الصيف، ومن هنا يمكن القول، بأن إنشاء شركة تعبئة المياه ستؤدي الى إفتتاح شركات خاصة في العراق ومنها في كردستان العراق لتزويد الاسواق باجهزة تبريد مياه الشرب.

٤-إنشاء شركة تعبئة المياه في كردستان سيساعد على إنشاء شركات تعبئة المشروبات الأخرى والاستفادة من الأنواع المتنوعة من الفواكة في كردستان العراق للإنتاج (عصير الفواكة) بأنواعها المتنوعة، حيث تمتاز كردستان العراق بالفواكة وخاصة العنب بأصنافه المتنوعة، الخوخ، المشمش والتفاح، العرموط وغيرها من الفواكة، وهذا ما سيؤدي إلى تشجيع الاهتمام بالزراعة مما سيعكس إيجابياً على تنمية الاقتصاد في كردستان، علماً بأن المجتمع الكردستاني مجتمع زراعي بشكل عام، هذا المجتمع الفلاحي الكردستاني له خبرة جيدة في الإنتاج الزراعي ولكنه تفتقر قواعد بيع المنتوجات الزراعية في السوق وليس لديهم دور في التحكم على الأسواق من خلال منتوجاتهم الزراعية، مما أصبح الفلاحون في كردستان العراق أسرى السوق المحلي والاقليمي.

٥- إجراء الدراسات المتعلقة بكيفية استثمار واردات كردستان العراق الزراعية وعدم هدرها، مما سيؤدي نتائج تطبيق مثل تلك الدراسات إلى إنتاج العشرات بل والمئات من المنتوجات الصناعية التي تستخدم المنتوجات الزراعية كمواد أولية من خلال تحويل الإنتاج الزراعي إلى إنتاج صناعي في كردستان العراق لتزويد الأسواق المحلية والاقليمية بتلك المنتوجات، مما سيشجع على تنمية وتطوير الاقتصاد الوطني الكردستاني.

الجزء الحادي عشر

الكهوف في كردستان العراق

الكهوف هي عبارة عن فجوات ذات فتحة في الصخر يزيد قطرها على ٥ م. ١٥ ملم. الكهوف إحدى المكونات الطبيعية التي تتكون في ظل ظروف جيولوجية معينة، وتسمى بالمتاحف الجيولوجية المخبأة في باطن الأرض، وتتواجد الكهوف غالباً في التراكيب الجيولوجية السطحية (الجبال) وتحت السطحية (السهول والصحاري) المكونة من صخور الكلسية مثل صخور الحجر الجيري، الجبس، الدولومايت وغيرها)، وهي كنوز طبيعية وجزء من التراث الطبيعي والبيئي تتطلب ضرورة حمايتها. يطلق على العلم المختص بدراسة الكهوف سبيولوجي (Speleology) وهو علم يعتمد على الجيولوجيا والهيدرولوجيا (علم المياه) وعلم الأحياء والآثار.

عرفت الكهوف منذ القدم على أنها الملاجئ والملاذات الأولى للإنسان الأول الذي كان يسكنها لحمايته من تقلبات الطقس ومن تغيرات الطبيعة ومن أخطار الضواري والزواحف والحشرات. استخدم الإنسان الكهوف لتخزين المواد وأخرى استخدمت كملاجئ حرب، كما كانت الكهوف الموجودة في المناطق الصحراوية مثل السعودية ملاذاً آمناً للمسافرين من حر الشمس ومن برودة الجو ومن عواصف الرياح (كثبان رملية)، إضافة إلى إمكانية احتواء الكهوف على الماء في المناطق الصحراوية.

يحتوي بعض الكهوف على بعض أنواع الطحالب والسرخسيات والفطريات والبكتيريا مع وجود مستعمرات للثدييات والأسماك والحشرات

ودب الكهوف العظيم الذي كان طوله اكثر من ثلاثة امتار هو اكبر الثدييات التي سكنت تلك الكهوف والمغارات، اما في العصر الراهن فلم يعد يسكن تلك الكهوف سوى الثدييات الصغيرة مثل الخفافيش، حيوانات برمائية وبراغيث البحر التي تكيفت للعيش في بيئة مظلمة.

اشهر الكهوف العالمية:

كلمة الكهف وردت فيس (قصة أهل الكهف) في الآية ١١ من سورة الكهف في القرآن الكريم الذي لم يحدد مكانه حتى الان. تنتشر الكهوف في مختلف انحاء العالم ومن اشهرها المعروفة في (بريطانيا، إيطاليا، فرنسا، سويسرا، يوغسلافيا، ألبانيا، سلطنة عمان، ماليزيا، تركيا، مصر، إيران، كردستان وغيرها). أشهر الكهوف في بريطانيا موزعة على (المنديس) (ويك ديستركت) و(بوركشاير الشمالية) أوفي جزيرة (جوار) واشكال المغارات البديعة في مناطق (فنجالز) و(بوركشاير)، اعمال الحفر والتنقيب في كهف (ركنت) الكبير في منطقة (توركووري) زودت العلماء بحقائق قيمة عن انسان العصر الحجري وعن مخلوقات تلك العصور. توجد كهوف رائعة في ايطاليا وفيها بقايا انسان ما قبل التاريخ وحيواناته ومن اشهر كهوف ايطاليا واكبرها في العالم هو كهف (هوجرتو) الذي تم اكتشافه ٤ كم من ممراته ودهاليزه وكهوف (كستلانا) وهي اكثر الكهوف الاباطلية اثارا للاهتمام لوجود كميات كبيرة من (الستالكتيتات) و(الستالجميتات) ذات الجمال الرائع والالوان الزاهية التي تتسيد فيها الالوان الابيض والاسود والاحمر، فضلاً عن كهوف (كانيلوف) التي تحظى بشهرة واسعة بسبب تلونها وبقايا انسان ما قبل التاريخ وحيواناته. كما توجد كهوف رائعة ومثيرة ومدهشة في فرنسا بسبب ما على جدرانها من نقوش يرجع تأريخها الى ٢٠٠٠٠ الف سنة

خلت مثل كهف (تراوافير) و(الاخوان الثلاثة) بالقرب من سانت جيرون ورسم انسان ما قبل التاريخ على جدرانها الكثير من صور الحيوانات التي كان يصطادها كالثيران والتمور والديبة وكذلك هو الحال في كهف مونتسيان في البرانس، وهناك كهوف ماثلة في الولايات المتحدة وسويسرا ويوغسلافيا وبلغاريا، جورجيا، سلطنة عمان مصر، السعودية، تركيا، ايران، ماليزيا وغيرها من دول العالم، وهناك كهوف رائعة في كردستان مثل كهف شاندر، هزاميرد، هوديان، بستون، بيخال، كه لاتي في عقرة، مسلتا، كيله شين، طوبزاه، جنديان وكهوف جبال رانية، كهوف جبال كارة متين، لينك، بيخير. وغيرها في كردستان.

يعتبر كهف مجلس الجن في سلطنة عمان من أكبر الكهوف في منطقة الشرق الاوسط وثالث أكبر الكهوف الجوفية في العالم، وهو عبارة عن بحيرة جافة، تكفي مساحته لـ ١٢ طائرة بوينج ٧٤٧ أو ما يصل إلى ١٦٠٠ حافلة سياحية، كما يمكن أن يحوي بداخله أكثر من خمسة فنادق كبيرة. تبلغ مساحة أرضية الكهف ٥٨ ألف متر مربع وسعته ٤ ملايين متر مكعب، أما طول الكهف فيصل إلى ٣١٠ أمتار وعرضه ٢٢٥ متراً وتبلغ المسافة من الأرض إلى السقف الذي هو على هيئة القبة ١٢٠ متراً. اكتشف الكهف "مجلس الجنفي عام ١٩٨٣ أثناء تنفيذ برنامج للهيئة العامة لموارد المياه للبحث عن الصخور الكربونية في السلطنة بغية اكتشاف احتياطات مائية جوفية عميقة، قدر الجيولوجيون عمر الكهف بخمسين مليون سنة. تظهر الاعمدة المرجانية المتدللية منه الى الارضية ويرجع الخبراء ان تكون ناجمة عن الترسبات الكلسية والكيميائية الاخرى التي حصلت خلال بعض العصور الجيولوجية الباردة. كما يرجح خبراء آخرون أن تكون تلك الاعمدة المرجانية نتاج تجمع قطرات المياه الراسخة من السقف في احد العصور الفائقة البرودة.

توجد الكهوف في سواحل البحار الذي تتكون بفعل تأثير الامواج والتيارات البحرية والمد والجزر وما يحمله الماء من فتات الصخور مما يؤدي الى تآكل الاجزاء الرخوة من التراكيب الصخرية الساحلية، ويكون تأثيرها شديداً عندما تكون محملة بالفتات وعندما تؤثر على الصخور غير المتجانسة التي تعمل على تآكل الاجزاء الرخوة وتظل الاجزاء الصلبة بارزة مكونة تعرجات ومغارات ساحلية، كما تكون المغارات على امتداد بعض مجاري الانهار أثناء مواسم الفيضانات النهرية وخاصة في الانهار التي تجري في المناطق الجبلية المكونة من الصخور الكلسية، مثل الشبكة النهرية في كردستان. كما توجد الكهوف الحجرية الاصطناعية وهي عبارة عن محاريب حفرت على الجدران أو الاجرف الحجرية، ويسمى أكبرها بالمعبد كما هو في الصين.

المفهوم الجيولوجي في تكوين الكهوف:

تتكون الكهوف نتيجة ذوبان الصخور بواسطة المياه الجوفية التي تتجمع بعد سقوط الامطار مكونة اودية وانهارا تعتبر النظير تحت الارض لما نراه على سطحها من شبكات الاودية والمجاري المائية وتبدأ عملية تكوين الكهوف بواسطة اذابة صخور الحجر الجيري بمياه الامطار التي تكون على هيئة محلول حمضي مخفف ذاب فيه ثاني اوكسيد الكربون من الجو او من التربة حيث يتغلغل هذا الماء في شقوق الصخور فيذيبها مكونا فجوات فيما بين مفاصل الصخور وتلي عملية الذوبان هذه عملية اخرى ولكنها عكسية حيث ينخفض مستوى سطح المياه الجوفية ليصبح الكهف فارغا مملوءا بالهواء وفي الجانب الآخر يتابع الماء سريانه داخل تشققات الصخر ليصل الى سقف الكهف الداخلي على هيئة نقط او قطرات مائية لتبدأ بذلك عملية الترسيب او المعروفة بعملية التزيين الطبيعية للكهوف

بترسيب مختلف الاشكال الكهفية كالصواعد والهوابط والستائر الكهفية والصخور المنسابة على حيطان الكهف.

والهوابط التي تزين سقف الكهف هي القطرات المائية البطيئة الحركة التي تتعرض لهواء الكهف الغني بثاني اوكسيد الكربون حيث يتم تركيز مادة الكالسيات (كربونات الكالسيوم) وتتركز هذه المادة الجيرية على هيئة حلقة تحيط بجوف قطرات الماء ويزداد حجمها تدريجيا وهي تنمو مدلاة من سقف الكهف.

اما الصواعد فتتكون عندما تسقط قطرات الماء المتدلية من السقف الى ارضية الكهف وتتبعثر على مساحة اكبر نسبيا وبمرور الوقت يزداد تراكم الرواسب الجيرية الامر الذي يؤدي في النهاية الى تكوين تركيبات تصاعدية تعرف بالصواعد ويحدث احيانا ان تتقابل هذه الصواعد (ستلكمايت) والهوابط (ستلكتايت) في نقطة واحدة ليكونا معا ما يعرف بالاعمدة نتيجة خروج المحلول على شكل قطرات مستتالية من سقف الكهوف أو وقوعها على ارضية هذه الكهوف مكونة أعمدة ذات ألوان جميلة واشكال حلقيه وانسيابية تعرف بأسم الحجر المنقوش..تتكون الستائر الكهوفية والصخور المنسابة بسبب ترسب المادة الجيرية على اسطح الجدران او بين السقوف والجدران.

المفهوم الجيولوجي لموقع كردستان العراق:

كردستان فعالة تماماً من الناحية الجيولوجية. وارض كردستان تفرش على المنطقة المحصورة بين الصفائح التكتونية الأوراسية و الأفريقية العربية، تهبط الصفحة العربية تحت الصفائح الصغيرة الإيرانية والأناضولية بمقدار عدة أنحاجات قليلة سنوياً، و نتيجة لذلك، فأن جبال زاكروس و كردستان _ نقطة هذا الأصدام _ تنضغط و تندفع الى الأعلى بمقدار

عدّة أنجبات سنوياً. أدى هذا الأصداد القاري الذي بدأ منذ نحو ١٥ مليون سنة، إلى ارتفاع منطقة كردستان إلى الأعلى من على قاع بحر التيسس وتكوين المظاهر البدائية من تضاريس سطح الأرض المتنوعة مودية إلى تكوين الأنهار البدائية في كردستان. المنطقة الجيولوجية للتلال الكردية تشكل أساساً امتداداً لنفس التشكيل الأرضي والذي يقع أبعد إلى الجنوب تحت الخليج الفارسي _ البقية الباقية من بحر تيثس القديم المعروفة بثروته الهيدروكربونية (حقول النفط). جعلت جيولوجيتها الفعالة من كردستان معقدة التضاريس معروفة بالكهوف، أرضاً معرضة للزلازل ومن نتایج هذه الحقيقة أن عدداً قليلاً جداً من الآثار بقيت منتصبة فوق الأرض. وتؤشر كل الحكايات والخرافات الشعبية عن الكهوف وعن المدن والقرى التي أبتلعها الأرض إلى هذه الفعالية الجيولوجية على مرّ العصور.

نبذة عن تكوين الكهوف في كردستان العراق:

توجد معظم الكهوف في كردستان في المنطقة الجبلية، إضافة إلى احتمال تواجد الكهوف تحت سطح الأرض في الهضاب والمناطق السهلية. تتكون الكهوف في كردستان غالباً في المناطق ذات الطبقات الصخرية الكلسية. كهوف كردستان أو متاحفها الجيولوجية المخبأة في باطن الأرض، تنفرد بخصائص وتكوينات نادرة استغرق تكوينها وتزيينها ملايين السنين.

أدت الحركات التكتونية وحركة الكتل القارية خلال مرحلة الأوروجني خلال مرحلة بناء السلاسل الجبلية قبل ما يقارب من ١٠ ملايين سنة إلى تكوين سلاسل جبال زاكروس، طوروس وتراجع الأحواض المائية الكبيرة التي كانت قائمة آنذاك والتي غطت معظم منطقة الشرق الأوسط وآسيا وأوروبا حيث ظهرت حينها سلسلة من السلاسل الجبلية المقوسة والمبنية

علي شكل جزر في وسط ذلك الحوض المائي وانفصل الحوض الكبير منقسماً إلى أحواض أصغر وارتبط بعضها مع البعض الآخر بواسطة قنوات، مثلما كانت الحال بين البحر الأبيض المتوسط الذي كان مرتبطاً بالخليج عن طريق قناة (ممر) تمتد تقريباً على امتداد حوض سهل ميزوباتام. رسمت الحركات التكتونية آنذاك تضاريس أرضية متنوعة من (مرتفعات ومنخفضات) ومن ثم أدت إلى تكوين شبكة الأنهار البدائية التي تطورت مع التطور الجيولوجي للمنطقة وعبر التغييرات التي طرأت على المنطقة بفعل الانفجارات البركانية والنشاط التكتوني والزلازل الأمر الذي أدى إلى تغييرات مناخية (عصر جليدي شديد) خلال مرحلة الكوارتري، بلغت مساحة المنطقة الجليدية آنذاك حوالي ٧٠ مليون كم^٢ وصل سمك الجليد إلى ٣٠٠٠ متر في المناطق القطبية والتي ما يقارب من ٨٠٠ - ١٠٠٠ متر فوق سلاسل جبال القوقاز والتي ما بين ٥ - ٣٥ متراً من الثلج فوق سلاسل جبال زاكروس (كردستان جزء منها) وأدى ذلك إلى انخفاض مستوى مياه البحار والمحيطات بحوالي ١٣٠ متراً عن المستوي الحالي، لذلك تراجع مستوى سواحل الأحواض المائية بشدة وتحول الكثير من الأحواض الضحلة إلى منطقة يابسة، كما حدث في الخليج الذي تحول إلى منطقة جافة. كانت مصبات الأنهار الحالية في الخليج بالقرب من مضيق هرمز لأن الحدود الشمالية للخليج قد وصلت إلى هناك. أدى ذوبان تلك الكميات الهائلة من الثلج خلال الفترات الجليدية والفترات ما بين الجليدية إلى فيضان الأنهار والتي تنشيط عمليات التعرية والتآكل لسطح الأرض بشكل عام وعلى امتداد مجاري الشبكات النهرية بشكل خاص مؤدية إلى تكوين وديان عميقة في المناطق الجبلية والوديان في كردستان مثال على ذلك، وتكونت أغلب الكهوف في كردستان خلال تلك تلك الفترة.

كيف تكونت الكهوف في كردستان؟

أدى ارتفاع تضاريس المناطق اليباسية بفعل الحركات التكتونية العمودية الى تكوين الانهار البدائية التي تعمقت آثار جريانها نتيجة اشتداد عمليات التعرية والتفتيت للصخور التي تقع في مجرى الشبكة النهرية. أدت تطورات تلك الشبكة الى تعرية وتآكل ونقل آلاف الملايين من الأطنان من الترسبات النهرية من المناطق الجبلية على امتداد مجاري الشبكة النهرية في كردستان مؤدية الى تكوين الوديان العميقية في المنطقة الجبلية وان آثار ومصاطب الانهار صفحة من صفحات تاريخ تطور الجيولوجي للشبكة النهرية في كردستان. أدى هذا التحول الكبير الى تدمير وتعرية الأجزاء الكبيرة من القنوات المائية الجوفية التي تكونت بفعل تأثير المياه الجوفية في الصخور الكلسية، وبقي بعض اجزاء (بقايا تلك القنوات الجوفية) والتي تعرف بالكهوف حالياً والموجودة أغلبها على امتداد مجاري الانهار القديمة والحديثة. يمكن مشاهدة كهفين او أحياناً مجموعة من الكهوف محصورة في موقع ما على جانبي احد الأنهار في كردستان، وهذا يدل على ان تلك الكهوف هي من بقايا القنوات المائية الجوفية القديمة التي تعرضت للتعرية والتآكل خلال تاريخ التطور الجيولوجي للنهر، مثل الكهوف الموجودة في (كلي قسروك) التي تقع على جانبي نهر الكومل. يمكن تحديد العمر الزمني من تاريخ تلك الكهوف التي ترتبط بالطبقات الصخرية والتي ترسبت خلال العصر الطباشيري، أي قبل حوالي أكثر من ٧٠ مليون سنة، وتكونت السلاسل الجبلية في كردستان قبل حوالي ١٠ ملايين سنة وبعدها تكونت الانهار البدائية ومنها نهر الكومل، وهذا يعني ان عمر القنوات المائية الجوفية اكثر من ١٠ ملايين سنة والتي بقي من بعضها بعض الاجزاء

وعرفت بالكهوف التي تحول البعض منها مثل (كهف شاندر) الى ملاجئ وملاذات أولى للانسان الاول (انسان النيناندرتال) في كردستان الذي كان يسكنها لتقيمه تقلبات الطقس وتغيّرات الطبيعة واطار الضواري والزواحف والحشرات.

توجد المئات من الكهوف المعروفة في كردستان ومن ابرزها (كهف شاندر، كهف هزار ميرد، كهف الماء في جبل لينك / قضاء العمادية، كهف توكي في كلي قسروك / كلي خنس، اضافة الى عشرات الكهوف في جبال (متين، كار، لينك بيخير بيرس، عقرة، شرين، بيرمام، قنديل، سنجار، مقلوب، قره داغ، وغيرها من الجبال في كردستان).

نزوح السكان من الكهوف الي الوديان والسهول

تشير الآثار القديمة للبشرية الى ان السكان القدماء في المنطقة عاشوا في كهوف سلاسل جبال زاكروس التي كانت مغطاة بالجليد، ومع تراجع الجليد وذوبانها: زحف سكان الكهوف الى الوديان وعلى ضفاف الأنهار بحثاً عن مصادر العيش وبدأ الاستقرار البدائي في قرى بدائية على سفوح سلاسل جبال زاكروس وقرية جرمو تعد واحدة من أقدم القرى البدائية في المنطقة. وتعتبر نقطة البدء في تاريخ تطور الحياة البشرية بل حوالي ١٠ آلاف سنة حيث ادت التغييرات المناخية ارتفاع درجة الحرارة وتراجع الجليد قبل حوالي ١٠ الى انتشار السكان القدماء الذين عاشوا في سلاسل زاكروس نحو الجنوب والجنوب الشرقي والسكن على ضفاف الأنهار والبحيرات التي كانت موجودة وما زال العديد منها باقية الآن، وما الآثار الموجودة على ضفاف بحيرة أورجوة / كردستان ايران وبحيرة زربار على الحدود العراقية الايرانية، وعلى ضفاف نهري دجلة والفرات وروافدهما الا تأكيد على ذلك.

عودة الى ماضي كردستان على ضوء المفهوم الجيولوجي والبيئي:

شهدت كردستان خلال ١٠٠ ألف عام الماضية عدّة دورات من نوبات الجفاف والرطوبة والتي تسببت في حياة نباتية خصبة في المنطقة و تغييرات شديدة الأثر في الطبيعة وغزارة النباتات والحيوانات المحلية. كانت أصقاع شاسعة من المرتفعات العالية في كردستان قاحلة نتيجة للبرد المتواصل وتجمد القمم العالية على نحو أكثر شدة بكثير. كما حظيت المناطق المنخفضة بترسيب أقل بسبب تحول في المناطق المناخية واشتداد فيضانات الانهار في كردستان. ظهرت ملامح الاستقرار البدائي للأنسان (تربية الحيوانات وزراعة المحاصيل البدائية) في كردستان منذ حوالي اثني عشر ألف (١٢٠٠٠) عام، وكان لا يزال هناك قدراً كبيراً من الثلج الجليدي كما كان هناك نظام ترسيب ليس مختلفاً عما يوجد الآن رغم ان نمطه الفصلي كان مختلفاً تماماً. قد تم اخراج عظام اجنحة طيور كبيرة الحجم من تحت الأرض في الطبقة العلوية (لكهوف شاندر) ويعود تأريخها الى حوالي ما قبل ١٠٨٠٠ عام، وهي (اجنحة من نوع الطيور) النسور التي انقرضت تقريباً في كردستان.

السمة الأكثر بروزاً للنظام البيئي في تلك الفترة ان الأراضي في كردستان كانت مكسوة بالأعشاب والنباتات وفيها قطعان كبيرة من الغنم و الماعز و الخنزير البري و الثدييات آكلة اللحوم و الطيور وغيرها من الحيوانات البرية.

قبل حوالي ٨٠٠٠ عام تراجعت الثلوج بشكل واضح في كردستان وعادت الغيوم الدافئة الحاملة للأمطار بكل قوتها، مهيجة التيارات الهوائية النفاثة في أعالي الجو باتجاه الشمال وتقدم نظام الرياح الموسمية هذا الى الهضبة والى شرق كردستان أحدث بعد الفتي عام أي قبل حوالي

٦٠٠٠ عام بحيرات وعجل ذلك كثيرا من تراجع الجليد وانتشار النباتات في منحدرات كردستان وأدى هطول أمطار صيفية أضافة الى أمطار الشتاء الغزيرة الى ترسيب مياه وفيرة في ينابيع هذه الجبال.

تشير الكتابات الباقية من الوثائق التاريخية المسمارية لحضارات ميزوبوتاميا والتي تبدأ بملحمة كلكامش ذات ٤٠٠٠ عام من العمر، كلها تمجد زاكروس كونها ارض غابات الأرز، وبقيت غابات الارز في كردستان الى الألفية الاولى قبل الميلاد. تدهور النظام البيئي في العالم اجمع ومنها كردستان، ولاسيما خلال المائة سنة الاخيرة وحدث تغييرات بيئية كبيرة نتيجة استمرار الحروب في المنطقة، وأدت تحركات الآليات العسكرية الثقيلة وعمليات القصف والحرائق المتعمدة في غضون العمليات العسكرية إلى تدهور النظام البيئي (النباتي والحيواني في كردستان) وبقيت اليوم مجاميع من أشجار البلوط و البلوط الصغير و الكستناء والعرعر و الصنوبر والأرز وأشجار الثمار البرية لتتنقل اليها لمحة عن الغابات القديمة، وتعد أشجار البلوط والبلوط الصغير الآن من أكثر الأشجار شيوعاً في غابات زاكروس الباقية، كما بقي الكثير من الحيوانات البرية في كردستان مثل (الدببة السوداء و البنية و الذئاب والضباع والخنزير البرية والشعالب والقنادس و بنات آوى والققط النمرية والفهود و الطيور المهاجرة و الساكنة كالعقبان والحباري و القبرة و طائر الزرقان و طائر السماني و القبيج و الزواحف من أمثال السلاحف الصغيرة و الكبيرة و السحالي و الأفاعي وغيرها من الحيوانات). لقد كانت الكهوف والاحراش والغابات ملجأً للحيوانات المفترسة وتتخذها مأوى لها في النهار ولا زال البعض منها يسكن في كهوف كردستان.

آفاق مستقبل الكهوف في كردستان العراق:

تشهد كردستان العراق تطوراً مهماً في المجال السياحي والترفيهي وحتى الاقتصادي من خلال الاهتمام بالكهوف المعروفة والبحث عن الكهوف غير المعروفة الموجودة على سطح الأرض والبحث عن الكهوف المدفونة تحت سطح الأرض عن طريق استخدام التطبيقات المختلفة للطرق الرادارية مثل التطبيقات الجيولوجية والبيئية والهندسية وفي مجال الآثار، بعد اختيار المواقع المحتملة من احتوائها على الكهوف ويتم هذا الاختيار بناءً على اختلاف المكونات الجيولوجية، حيث يتميز بعضها بوجود تكهفات (كهوف) على شكل قنوات كبيرة غير منتظمة مفتوحة تمتد تحت سطح الأرض، أو على شكل كهوف كارستية قريبة من السطح، استخدام الطرق الرادارية ناجح في البحث عن الكهوف تحت السطحية في الصخور الرسوبية، ولذا ستكون الطريقة الرادارية ناجحة في تطبيقها في كردستان للبحث عن الكهوف تحت السطحية.

نحتاج حالياً إلى فريق متخصص من أجل التحري عن الكهوف والمغارات الموجودة في جبال كردستان ويتم ذلك من خلال إعداد فريق استكشاف الكهوف في كردستان للقيام بالمهام الموكلة اليهم وفق الأسلوب العلمي الحديث في البحث عن الكهوف.

أعتقد ان دراسة الكثير من الكهوف وما تحمله تلك المواقع من مميزات ستؤدي التي تحويل الكثير منها الى مواقع للمحميات الطبيعية، وهي حداثق مفتوحة تنشئها الدولة للحفاظ على البيئة وحماية الانواع من الانقراض ويتم ذلك عن طريق توفير الحماية والأمن للكائنات النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض، واطاحة الفرصة للدراسة واجراء البحوث حولها، والمحافظة على تراكييب البيئات الاثرية وما بها من تكوينات

جيولوجية وحفرية (كهوف) لتبقى شاهداً على هذا العصر.

دراسة تاريخ الكهوف منذ نشوئها والتغيرات التي طرأت عليها وما تحتويها من المواد مثل بقايا عظام الحيوانات، أو آثار الانسان القديم فيه أو بالقرب منه سيساعد على اكتشاف اسرار الحياة في الماضي.

وخالصة القول، تحتضن كردستان عبر تاريخها جملة من الحضارات الإنسانية والتي تشكل ثروة قومية كبقايا الحضارات القديمة لأقدم مواقع إنسان النياندرتال في كهوف كردستان، مثل كهف شاندر في جبل برادوست وموقع جه مو من اقدم القرى البدائية في كردستان والمنطقة، إضافة تواجد حوالي ٣١٢٥ موقعا أثريا في كردستان. توجد المواقع السياحية الدينية مثل موقع (كه لى موقع لا لش الدينية في قضاء الشيخان، وكهوف قرية كابار التي تقع غرب ناحية باعدري/ قضاء الشيخان). كردستان غنية بموروث ثقافي وشعبي عريق. الطبيعة الطوبوغرافية لكردستان، تضاريس سطح الأرض ما بين الجبال والسهول والوديان والبحيرات وشواطئ الانهار والغابات الغنية بالحيوانات البرية (مثل منطقة بارزان) تشكل محمية طبيعية بحد ذاتها تعطي لكردستان سمة السياحة الطبيعية والبيئية. توجد العشرات من ينابيع المياه المعدنية والكبريتية الحارة مما يجعلها منطقة جذب سياحي مهم للسياحة العلاجية.

توفر كل هذه المعالم الحضارية فرص السياحة التاريخية والعلمية للمهتمين بالسياحة في المجالات اعلاه في كردستان، وستتمكن حكومة كردستان من توفير آلاف الوظائف لشعبنا، إضافة الى تحويل السياحة بمختلف انواعها الى اكبر رافد من روافد الاقتصاد الوطني الكردستاني.

العامل واضح على الصخور في كردستان.

٣- التجمد، تجمد الماء داخل مسام وفراغات الحجر المشيع ينتج عنه زيادة في حجم الماء مما يولد إجهادات داخلية في الحجر وهو ما يعرف بتأثير الصقيع. ويتكرر عملية التجمد والذوبان قد يتفتت الحجر والأحجار ذات الامتصاص الكبير والفراغات الكبيرة غير المتصلة أو ضعيفة الاتصال أكثر عرضة لفعل الصقيع من الأحجار ضعيفة الامتصاص او ذات الفراغات المتصلة.

٤- تبلور الأملاح، تبلور الأملاح داخل مسام الحجر نتيجة الجفاف السريع يولد قوى داخلية تعمل على تفتت الحجر. توجد بعض الطبقات الصخرية في كردستان التي تحتوي على الاملاح وخاصة تكوين الفارس الاسفل الذي يظهر على سطح الارض في الكثير من المناطق في كردستان، في الوقت الذي تتعمق مظاهر الجفاف والتصحر وتعكس تأثيرها المباشر على الصخور السطحية.

العوامل الكيميائية:

تقوم الأمطار بالدور الرئيسي في إذابة المواد الحامضية الموجودة في الجو وتقوم مياه الأمطار بتوصيلها إلى الأحجار. عند نزول المطر يذوب غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء مكوناً حامض الكربونيك كما تذوب مع الأمطار الأبخرة الكيميائية الناتجة عن التلوث الصناعي والمحتوية على نسبة كبيرة من الأحماض مكونة الأمطار الحامضية، وتتفاعل هذه الأحماض مع الأحجار وتحويلها إلى مركبات ضعيفة البنية قابلة للذوبان في الماء حيث تقوم الأمطار بإذابة مكوناتها. ومن أهم هذه الأحماض وتأثيراتها:

الجزء الثاني عشر

العوامل المؤثرة على الصخور في كردستان:

تؤثر العوامل البيئية على حالة الصخور وخصائصها الميكانيكية ويتمثل هذا التأثير بعدة عوامل ومؤثرات، من أهم هذه العوامل ما يأتي :

العوامل الجوية:

١- التشبع بالماء (نسبة الرطوبة): الصخور في الطبيعة لا تكون جافه تماما كما في حالتها في المختبر. وفي الموقع الهندسي تتأثر التراكيب والطبقات الصخرية بوجود المياه الجوفية وغيرها من التأثيرات الخارجية إلا أن هذا التأثير يعتمد أساساً على مسامية الصخور وأنواعها. فالصخور ذات المسامية العالية تتأثر بعوامل البيئة بصورة اكبر من غيرها. تمتاز الصخور الرسوبية بشكل عام في كردستان بالمسامية العالية وخاصة صخور حجر الكلس، وكان هذا واحداً من أبرز العوامل التي أدت إلى تكوين الكهوف بشكل واسع في كردستان، وتشكل الكهوف ثروة طبيعية لا الاستغناء عنها ويمكن الاستفادة منها من خلال تحويل مواقع الكهوف في كردستان إلى مواقع سياحية، ترفيهية وعلمية.

٢- درجات الحرارة: عندما تتعرض الصخور لانخفاض وارتفاع درجات الحرارة يتولد فيها إجهادات شد وضغط على التوالي. وتعاقب هذه الإجهادات على مر الزمن يؤدي إلى تفكك الصخور، تأثير هذا

١- حامض الكربونيك : عندما تصل نسبته في الجو إلى ٤٠٠ وحده في المليون يحول كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) إلى بيكربونات الكالسيوم تذوب في الماء.

٢- حامض النيتريك : يؤثر في الحجر الجيري ويحوّله إلى نترات الكالسيوم التي تذوب في الماء.

٣- حامض الكبريتيك : عندما تصل نسبته في الجو إلى ٢٥٠ وحده في المليون يصبح ضاراً لجميع أنواع الأحجار.

المجدي بالذكر، ان علماء الآثار أشاروا بأن الاضرار التي لحقت بالمواقع الاثرية خلال مائة سنة الاخيرة تعادل اضرار أكثر من الف سنة نتيجة تلوث البيئة وازدياد نسبة الامطار الحامضية التي تلحق أضراراً كبيرة بالمباني (المتاحف والمعابد وغيرها) والمواقع الاثرية وخاصة الاثار الموجودة في الصخور الرسوبية، مثل المواقع الاثرية للأمبراطورية الاشورية في خنس.

تأثير الكائنات الحية

توغل جذور النباتات للصخور الرطبة واختراق الديدان والحشرات البحرية يخلخل الصخور كما تعمل هذه الظروف على زيادة نسبة الأحماض العضوية والتي بدورها تسبب تآكل هذه الصخور.

التعرض للحريق

تتأثر جميع الأحجار تأثراً بالغاً بالحريق وتتفكك عند درجات حراره تتراوح بين ٦٠٠-٨٥٠. كما تتفتت الأحجار بارتفاع درجة الحرارة إما لتحللها كما في الحجر الجيري (يبدأ في التحلل عند ٦٠٠) أو نتيجة

للإجهادات الداخلية التي تنشأ من اختلاف معاملات تمدد مركباتها أو اختلاف تسخينها. ونتيجة لذلك فان تعرض الأحجار لمياه الإطفاء أثناء الحريق يسبب تشققها وتشوهها. لقد تعرضت كردستان خلال خمسة وثلاثين سنة الاخيرة الى سياسة الارض المحروقة، حيث لجأ النظام البائد الى اسلوب حرق الغابات الطبيعية والادغال في جبال كردستان.

طرق إختيار أحجار البناء في كردستان:

اختيار الحجر الملائم لنوع الإنشاء يتوقف على الشكل والتكلفه وعلى متانة الحجر ومقاومته للتآكل. كما يتوقف الاختيار أيضاً على درجات الحرارة التي تؤثر على الصخر وعلى نسبة الرطوبة والابخرة الحامضية في الجو المستخدم فيه هذا الحجر. يلزم لاختيار أحجار البناء عمل الاختبارات المعملية التي تتلخص في اجراء اختبارات ميكروسكوبية وميكانيكية وكيميائية لمعرفة شكل الجزئيات الصخرية ودرجة التصاقها ومتانتها ومقاومتها للكيمائيات. ولعل من افضل ما يمكن تطبيقه على الحجر الطبيعي هو سلسلة من التجارب قامت بها جمعية المقاييس الامريكية (ASTM) حيث انها تعد تجارب كاملة واقرب إلى الدقة من غيرها. ومن أبرز هذه الاختبارات:

اختبار الفحص البصري. يجرى هذا الفحص بالميكروسكوب المزدوج أو بالعين المجردة على كسر حديث بالحجر ، أو بواسطة المجهر في قطاع رقيق من الصخر. ويتضمن الفحص البصري ما يأتي:

لون الحجارة، يراد منه معرفة مدى تجانس اللون، فوجود بقع بالصخر دليل على وجود مواد ضعيفة او مركبات حديدية أو طينية أو عضوية تسبب الهشاشة للصخر.

ودرجات السلالم وتكسيه جوانب الترع وذلك بتعرضها لاحتكاك صناعي للتعرف على مقدار مقاومتها له وذلك حسب المواصفات القياسية الأمريكية.

الاختبارات الكيميائية للأحجار

اختبار التمليح. التزهير هو ظهور بقع ملحية على سطح الحجر بعد تشربه للماء ثم جفافه. يجري هذا الاختبار لتحديد نسبة الأملاح في الحجر.

اختبار التبقيع. التبقيع هو ظهور بقع ملونه على سطح الحجر. وتحدث هذه الظاهرة للأحجار التي تحتوي على مواد عضوية، مثل أنواع الحجر الجيري، عند استخدامها في البناء. وسبب ذلك يرجع الى الأملاح العضوية التي تتكون نتيجة امتصاص الحجارة لمحاليل قاعديه. اختبار مقاومة الأحماض. يتم إجراء اختبار مقاومة الأحماض لمعرفة مدى تأثير الصخور بالأحماض.

الخطط العامة في دراسة وإسئشاء معالم احجار البناء:

ان دراسة الأعمال الضرورية التي يجب القيام بها في مجالات أحجار البناء والزينة تتلخص بمايلي:

إجراء مسح جيولوجي تفصيلي للمواقع المحددة حتى يتم تغطيته والبحث عن المناطق التي يمكن إكتشاف مواد البناء بنفس المواصفات من اجل الاستفادة منها واستغلالها كأحجار بناء وزينه. إجراء تحاليل كيميائية وميكانيكية وطبيعية لتحديد خواص الصخور. إسقاط جميع المواقع على خرائط طبوغرافية. إجراء فحوصات القص والصقل على الكتل المستخدمه. حساب الاحتياطي للمقالع المختلفة. دراسة الجدوى الاقتصادية من حيث الاحتياطي والتكلفة وسمك الغطاء الترابي.

نسيج الحجارة يراد منه التأكد من انتظام نسيج الحجارة وخلوه من الشروخ والفجوات والشوائب التي تعمل على إضعاف الحجارة وهي عدّة أنواع : الفجوات جيوب داخل جسم الحجر. الجيوب الرملية والطينية. التسوس (الصدف) جيوب ممتلئة بمواد متحجرة تأخذ شكلا شبيها بالاصداف داخل جسم الحجر. العروق (شقوق ممتلئة بمادة الكالسييت المتحجرة داخل جسم الحجر. الرّمش جيوب صغيرة ممتلئة بمواد طباشيرية تتوزع بكثرة داخل جسم الحجر.

بنية الحجارة، وتهدف إلى تحديد ما إذا كان الحجر بلوري كالكرانيت والبازلت والرخام ام حبيبي مثل الحجر الجيري والحجر الرملي وكذا معرفة حجم الحبيبات وانتظامها في الأحجار الرسوبية وشكل ترتيب البلورات في الأحجار البلورية.

اختبار الأمتصاص والوزن النوعي الظاهري للحجارة، يتم إجراء فحص نسبة الامتصاص والوزن النوعي لغرض التقييم والتصنيف حسب المواصفات القياسية الامريكية.

اختبار مقاومة الضغط، يتم إجراء هذا الفحص لاغراض تحديد مقاومة الحجر الطبيعي للضغط وقدرته على تحمل الاحمال الواقعة عليه وذلك حسب المواصفات القياسية الامريكية.

اختبار مقاومة الشد (معايير التمزق)، يتم فحص معايير التمزق لحجر البناء الطبيعي بانواعه المختلفه لاغراض تقييم نوعيه الحجر وتصنيفه ومعرفة قدرته على تحمل الاحمال المحورية حسب المواصفات القياسية الامريكية.

اختبار مقاومة التآكل بالبري، وهو مقياس لصلادة الحجر ومقاومته لعوامل البري. يجري هذا الاختبار للأحجار المستعملة في رصف الطرق

ولكي يكون العمل ناجحاً على المدى البعيد والقريب ومن أجل تجنب المخاطر والمضاعفات التي تنجم بفعل العمل العشوائي، من الضروري مراعاة اهم الفقرات المبينة ادناه عند البدء بإنشاء معامل حجر البناء ومعامل حجر الزينة في كردستان :

- ١- إجراء الاختبارات على الأحجار المراد استخدامها في البناء قبل الاستعمال والتأكد من مطابقتها للمواصفات القياسية العالمية.
- ٢- عدم استخدام الحجر ضعيف المقاومة في البناء لتأثره العالي بعوامل التعرية، خصوصاً في المناطق الصناعية.
- ٣- استخدام صخور الرخام والكرانيت والبازلت في بناء جدران السدود والحوائط السانده لما تتصف به هذه الأحجار من خاصية قليلة لامتناس الماء.
- ٤- استخدام صخور البازلت المصمت والكرانيت في بناء الأساسات نظراً للمقاومة العالية للضغط وعوامل التعرية.
- ٥- عدم استخدام كميات كبيره من المواد الناسفة في عمليات التفجير حتى لا يضعف ويقلل من الحجارة الناتجة.
- ٦- في حالة استخدام الصخور المتطبقة كالحجر الجيري يجب مراعاة أن تكون طبقاتها أفقية وعمودية على محور التحمل لأن استخدامها في غير هذا الوضع يؤدي إلي تشققها.
- ٧- التقيّد بوسائل الأمن والسلامة في كافة اقسام المعمل وخاصة في المقالع.

الجزء الثالث عشر

المشاكل التي تعرقل استثمار الثروات الطبيعية في كردستان

يعود انخفاض استثمار الثروات الطبيعية في كردستان الى عدد من المشاكل والمعوقات التي تواجه القطاع الحكومي والقطاع الخاص التي تعمل او تنوي العمل في مجال استثمار خامات بعض الثروات الطبيعية.ومن أبرز تلك المشاكل والمعوقات هي:

- ١- مشاكل الطاقة والمياه، يمثل إرتفاع تكاليف الطاقة وصعوبة الحصول على المياه عائقاً كبيراً أمام الصناعات الاستخراجية مما يؤدي الى إرتفاع تكاليف الانتاج، كما يمثل عبئاً كبيراً على المستثمرين الذين يلجأون الى شراء مولدات الطاقة لمشاريعهم الأمر الذي يؤدي الى إنخفاض الحافز على الاستثمار في هذه الموارد.لذا من الضروري البحث عن بدائل اخرى للطاقة لغرض تشغيل المعامل والافران والمصانع في كردستان، ومن هنا يمكن الاستفادة من النفايات الصلبة في المدن الكبيرة مثل(اربيل، السليمانية، دهوك) في كردستان وتحويلها الى مصدر للطاقة الحرارية، إضافة الى امكانية استعمال الفحم الحجري في كردستان لهذا الغرض، مع التأكيد على ضرورة الاستفادة من دهون السيارة التي تتبدل بين الحين والاخر في المواقع الصناعية في المدن الكبيرة حيث يمكن جمع دهون السيارات المستعملة واعادة استعمالها كمحروقات لتشغيل الافران وبعض المصانع، وبهذه الطريقة يمكن حل احدي معضلات مصادر تلوث البيئة في

كردستان. أما توفير المياه يفضل انشاء مشاريع استثمار الثروات الطبيعية بالقرب من الانهار (الشبكة النهرية في كردستان)، وفي حالة إنشاء مشاريع في المدن الكبيرة او بالقرب منها مثل (اربيل، كركوك، السليمانية، دهوك) يفضل استعمال مياه شبكة المجاري في تلك المدن بعد تصفيتها (أي اعادة استعمال المياه) في المجالات الصناعية، وهذا ما يطبق في الكثير من الدول، لاسيما في الدول التي تعاني من مشاكل أزمة المياه.

٢- مشاكل النقل والمواصلات: عادة ما تكون مواقع الاستخراج (المناجم) في المناطق النائية الجبلية البعيدة عن مواقع التصنيع (المدن الصناعية) وهذا يؤدي الى زيادة تكاليف النقل ويمثل إضافة أخرى الى التكاليف الانتاجية وإنخفاض هامش الارباح المحتملة عند تصنيعها وهذا يعكس نفسه على ضعف الحافز الاستثماري في هذا القطاع. تقع أغلب مواقع خامات الثروات الطبيعية في المناطق الجبلية العالية وفي المنطقة الزاحفة (حسب المفهوم الجيولوجي لها) في كردستان، وتعاني تلك المناطق من مشاكل الطرق والنقل وخاصة في موسم الشتاء. تلجأ بعض الدول الى تبني فكرة انشاء خطوط سكك الحديد المحلية لغرض نقل خامات المواد الاولية من المناجم (المقالع) الى المعمل اذا كانت المسافة بين المعمل والمنجم (المقلع) لا تزيد عن عدة كيلومترات، عليه يمكن الاستفادة من هذه الفكرة مستقبلا في كردستان.

٣- ندرة قطع غيار الآلات في السوق المحلي والاعتماد على إستيرادها من الخارج وبأسعار مرتفعة تضاعف نفقات الانتاج. تمنح اغلب الدول القطاع الخاص او الشركات حق استثمار بعض انواع الثروات الطبيعية

وحيث تكون تلك الجهات مسؤولة عن توفير الآلات والتكنولوجيا الحديثة التي تستخدم في مجال استثمار الثروات الطبيعية.

٤- غياب قانون المناجم والمقالع (قانون التعدين) في كردستان يقلل من تشجيع وتنظيم جهود القطاع الحكومي والقطاع الخاص في استثمار الموارد الطبيعية بالشكل المطلوب ووفق الاساليب العصرية الحديثة. هذا من مهام المجلس الوطني الكردستاني بالتعاون مع المؤسسات والجمعيات المهتمة بمجال التعدين، مثل وزارة الموارد الطبيعية، ووزارة الصناعة، ووزارة الموارد المائية، الجامعات والمعاهد، نقابة الجيولوجيين، نقابة المهندسين وغيرها من الجهات المعنية.

٥- العامل الاقتصادي الذي ينظم ويضمن تحويل العملات الاجنية من والى كردستان عن طرق فتح البنوك على المستوى الاقليمي والدولي في كردستان. تقع هذه المسؤولية على وزارة المالية في المرحلة الحالية.

٦- يُعد ضعف الترويج الاعلامي لهذه الثروة احدى العوائق التي تواجه النهوض بالمشاريع الاستخراجية وغياب التعريف بمواصفات وجودة الخامات المحلية في كردستان بدلاً من التركيز عبر وسائل الاعلام على استيراد المنتجات من الخارج التي تصنع من الخامات الاولية المشابهة لما هو موجود في كردستان. لذا من الضروري توجيه وسائل الاعلام وخاصة المرئية (الفضائيات في كردستان) الى هذا الجانب الحيوي الذي سيكون له دور بارز في تطوير وتحسين التنمية الاقتصادية والاجتماعية في كردستان. لا زال البعض يتصورون بأن امكانية العيش محصورة فقط في المدن بسبب تواجد فرص العمل فيها بحكم الواقع الحالي، ولكن هذا الوضع والتصور سوف يتغير متى ما أهتمت حكومة كردستان العراق بمناطق تواجد خامات الثروات الطبيعية عن

طريق وضع برامج اقتصادية مبنية على قاعدة استثمار الثروات الطبيعية وتحويل مواقع تواجد تلك الثروات الى مواقع العمل والعيش من خلال إنشاء المعامل والمصانع وفتح مراكز البحوث والدراسات فيها وتوفير كافة السبل الضرورية للحياة، سيؤدي ذلك حتماً الى إنقلاب نوعي في حياة سكان تلك المناطق وسيخفف الثقل السكاني على المدن الكبيرة التي تزداد مشاكلها الادارية يوماً بعد آخر.

الجزء الرابع عشر

الأسس العامة في رسم سياسة التعدين:

تحتاج أية دولة في العالم الى المعرفة العلمية المنظمة للموارد الطبيعية لها حتى ينظم لها تخطيطاً مبينياً على حقائق موضوعية وليس على إفتراضات واحساسات شخص، وعليه من الضروري أن نراعي القواعد العامة التالية عند رسم سياسة التعدين في بلدنا:

١- إن مشروعات التعدين تصاحبها مجازفة مالية كبيرة، بدأ من المجازفة بتكلفة الابحاث الجيولوجية وإنتهاءً بتكلفة استخراج الخامات وتجهيزها للسوق أو لمراحل التصنيع. لذا من الضروري تحليل وحساب المصاريف المتوقعة عند أي مشروع تعديني على ان يكون عملاً منضبطاً بقواعد ثابتة ودقيقة لكافة انواع الخامات على اختلاف انواعها أو مواقعها.

٢- حاجة مشروعات التعدين الى الاستثمارات تفوق حاجة أي مشروعات اخرى، لذا يجب دراسة الأعمية الاقتصادية للمشروع والدراسات المكملة لها لكي يتم إتخاذ القرار المناسب للأستمرار في المشروع أو للتوقف عنه.

٣- يجب ان تكون للدولة دورا مهما في مجال صناعة التعدين عن طريق الدعم والحوافز المختلفة وحشد الامكانيات في برنامج طويل المدى للتعرف على الخامات والثروات المعدنية الكامنة في البلد تمهيداً

لأختيار الصالح منها للاستغلال الاقتصادي. لذا من الضروري أن تشكل هيئة مستشارين على مستوى متميز من الخبرة في مجالات الثروة المعدنية، يلجأ اليها المهتمون في القطاع العام والخاص وعلى مستوى المشاريع الكبيرة والمتوسطة والصغيرة طلباً لخبرة في حل ما قد تواجهونه من المعضلات عند تنفيذ المشاريع المخطط لها.

٤- يجب الحفاظ على مصادر الخامات التعدينية الفلزية وبالأخص الفلزات لأن احتياطياتها العالمية قليلة، ويجب الاقلال من الفاقد في عمليات الانتاج وتركيز الخامات، إضافة الى وضع خطة ونظام للاستغلال الأمثل للموارد التعدينية وعدم هدرها، وان تمارس كل العمليات بالشكل الذي يحول دون تبذير المصادر الطبيعية وضياعها ويحفظها من الضرر. لذا يجب ان يتم جميع عمليات البحث والاستغلال وفقاً للطرق الفنية الحديثة المعترف بها في صناعة التعدين.

٥- وضع تشريعات منجمية متوافقة لتيسير انتقال رؤوس الاموال والاستثمار وللحد من الآثار السلبية لعولة الاقتصاد على قطاع الثروة المعدنية، إضافة الى اصدار تشريعات تضمن حرية العمل لصالح العمال، وتضمن الحد الأدنى لترقية المهنة واحترامها، وتضمن المعيشة الكريمة للعاملين، وتضمن استقلال ودعم الاتحادات العمالية والنقابات المهنية، بهدف تحقيق توازن قوي فعال بين قوة رأس المال وقوة العمل.

٦- تحديد الجهة الرسمية مثل (وزارة الموارد الطبيعية، أو وزارة الصناعة، أو كلاهما) لتصبح صاحبة الحق في تنظيم استغلال الموارد المعدنية ورقابتها وكل ما يتعلق بها من اعمال البحث والتنقيب والتصنيع والنقل والتخزين.

٧- إنشاء نظام قانوني رقابي لمراقبة المستثمرين والشركات الاجنبية حول

كافة الامور المتعلقة باستثمار بالثروات الطبيعية.

٨- إنشاء نظام كامل ومتناسق لتجنب المخاطر الكارثية في مشروعات التعدين، لاسيما المتعلقة بالمناجم العميقة.

٩- تبسيط إجراءات الترخيص للقطاع الخاص في مجال البحث واستغلال الخامات بأنواعها المختلفة باستثناء الخامات النووية، على ان تتوافر لدى طالب الترخيص الكفاية الفنية والمالية اللازمة لهذا الغرض وان يلتزم بإتفاق ما تستلزمه أعمال البحث على الوجه الذي توافق عليه الهيئة التي تمنح تراخيص البحث واستغلال خامات المعادن.

١٠- تشجيع الاستثمار الاجنبي في المشروعات التعدينية ذات الاستثمارات العالية والمتوسطة على شرط ايجاد قدر معقول من التوازن بين حجم التنازلات التي تقدمها الدولة لجذب الاستثمار الاجنبي وبين حفاظ السيادة الوطنية على موارد الثروة المعدنية، إضافة الى حفز المستثمرين المحليين في مجال مشروعات التعدين الصغيرة التي لا تحتاج الى تكنولوجيا عالية، مع التأكيد على دعم الابداع والتطوير من اجل انتشار المشروعات الصغيرة.

١١- ضرورة تنمية الخبرات المحلية الواعية التي يمكنها تطويع النظريات الحديثة والاستفادة من التطور العلمي السريع المتلاحق في التكنولوجيا ومعدات التعدين لحل المشاكل المحلية للخامات.

١٢- تطوير نظم البحث والتنقيب وتطويع أحدث ما توصل اليه التكنولوجيا ليتلائم مع اساليب الاستكشاف التعديني. هذا ما يتطلب على هيئة المسح الجيولوجي بالاعتماد على اساليب الاستكشاف المنظمة والمتطورة للتنقيب عن خامات المعادن الموجودة تحت سطح الارض بطرق معروفة وناجحة، منها الشواهد الميتالوجينية ويقصد بها

الربط بين طريقة تكوين الصخور والبيئة التي تكونت تحتها وبين ما يمكن ان تحويه من خامات معدنية. الشواهد الجيوكيميائية التي تعتمد على الاختلاف الواضح في التركيب الكيميائي للصخر الحاوي للراسب المعدني حيث تصاحبه حالات الشذوذ الكيميائي - يكون تركيز العنصر أو المعدن بداخلها أعلى بكثير من الصخور الموجودة في المناطق الاخرى غيرالمصاحبة للرواسب المعدنية. استخدام الصور الفضائية واستخدام تكنولوجيا وأساليب الاستشعار من البعد لتحديد المناطق والنطاقات التي يحتمل وجود خامات معدنية فيها.

١٣- إنشاء إتحادات تضم المنتجين والمستهلكين والمصدرين طبقاً لتصنيف الثروة المعدنية، مثل إتحاد لخامات احجار الزينة، اتحاد لخامات الصناعات الكيميائية، اتحاد لخامات المعادن الفلزية. مثل هذه الاتحادات تعطي فرصة للمنتجين والمستهلكين معاً لرسم سياسات مشتركة متفق عليها للتأمين ضد الاخطار الاقتصادية، وتعمل الاتحادات على تسهيل نقل التكنولوجيا الملائمة، وتساهم الاتحادات في توجيه رؤوس الاموال الى المشروعات الاكثر جذباً من الناحية الاقتصادية، وبالمشاركة في ابداء الرأي بالنسبة لتطوير مجال التعدين من الناحية التشريعية والقوانين المتعلقة به.

١٤- بحث امكانيات إعادة ترتيب الاوضاع بما يؤدي الى تطوير وضبط الانشطة المتعلقة بمجال الموارد المعدنية واقتصاديتها وتوسيع آفاق تنميتها، وهذا ما يتطلب تأهيلاً واستثماراً وأمناً اجتماعياً لكي يمكن بلورة منهج ناجح لإدارة الموارد المعدنية.

الخلاصة

ان تحقيق طموح البشرية لمزيد من التقدم والرفاهية يؤدي الى زيادة الطلب على المعادن، وهذا ما دفع الدول الصناعية الكبرى في الفترة الاخيرة بشراة نحو استخدام واستهلاك البضائع المصنعة من خامات معدنية، مما سيؤدي هذا التطور الى استنزاف الخامات المعدنية والى تعميق آثار المضاعفات التي تنجم عنها، مثل سخونة الارض، الامطار الحامضية، الفيضانات والاعاصير، تعميق مظاهر الجفاف والتصحر ونضوب وتدهور مصادر المياه كماً ونوعاً وتعميق مظاهر ومصادر تلوث البيئة.

كما أدى زيادة الطلب على خامات المعادن الى تدخل شركات النفط العالمية الى جانب شركات التعدين في البحث عن المعادن الاقتصادية، إنضمت شركة بيليتون للمعادن الى شركة شل للنفط، وانضمت شركة مصادر معادن الخليج الى شركة نفط الخليج. هذا التحول قد ادى الى قيام شركات التعدين المرتبطة بالدول الصناعية الكبرى بتقييم المعادن المستخدمة مستقبلاً ومنتجاتها ووضعها في الحسبان نماذج الاستخدامات السابقة وتعديلها وتطويرها بما يتناسب مع التغييرات المستقبلية التقنية والاقتصادية والاجتماعية، لكي تتمكن تلك الشركات من سد أو تقليل الفجوات بين نضوب الموارد الطبيعية لهذه الخامات غير المتجددة وبين الطلب عليها، وفي الوقت الذي يحتاج استثمار الثروات الطبيعية الى رأس المال والتقنية المتوفرة كلاهما فقط لدى شركات التعدين الاجنبية، وهذا ما يستوجب على حكومات المناطق النامية ومنها على حكومة

كردستان ان تقدم لشركات التعدين الاجنبية من الشروط مما يسهل لها الطريق للإستثمار في كردستان بما يخدم الطرفين.

ان مشاركة شركات التعدين في استكشاف خامات المعادن الاقتصادية واستغلالها لها صور عديدة، وعلى حكومة كردستان ان تختار الصورة التي تجذب اليها الشركات العالمية المنتجة لخامات الحديد، النحاس، الرصاص، الزنك، الفضة، النحاس والكروم وغيرها للمساهمة في استكشاف واستغلال وتنمية أغلب تلك الموارد المعدنية الموجودة في كردستان بما يحقق خطة سياسة التعدين في كردستان، وفقاً لقانون التعدين الذي يجب ان يشرع من قبل المجلس الوطني الكردستاني لكي يصبح أساساً قانونياً لحكومة كردستان في رسم سياسة التعدين.

تتطلب عمليات استثمار خامات المعادن الاقتصادية الى دراسات أخرى متنوعة بجانب الدراسات الجيولوجية، مثل تجهيز المعادن الاقتصادية للصناعة، واقتصاديات المعادن، ودراسة المعادن والتوازن البيئي وغيرها من الدراسات التي تكمل وتعالج كافة الجوانب المتعلقة بخامات الثروات المعدنية، وهذا يحتاج الى فريق من المختصين في كافة المجالات ذات العلاقة بالثروات الطبيعية والى تخريج وتنمية الكوادر المتخصصة في مجال الثروات الطبيعية في كردستان، ولذا أعتقد بأن من أولويات وزارة الموارد الطبيعية هو إنشاء معهد الموارد الطبيعية في كردستان ليقوم بهذا الدور الحيوي المهم من أسجل توفير خامات المعادن الاقتصادية التي تشكل قاعدة للنمو الاقتصادي والصناعي في كردستان.

المصادر:

- ١- مبادئ علم الجيولوجيا. د. فاروق صنع الله العمري،، بيروت ٢٠٠١.
- ٢- الجيولوجيا الهندسية. د فخري موسى نخلة. القاهرة ٢٠٠٣.
- ٣- معجم الجيولوجيا. الطبعة الثانية، القاهرة، ١٩٨٢.
- ٤- المعادن والصخور والحفريات. د.محمد فتحي الله، القاهرة ١٩٩٤.
- ٥- تاريخ التطور الجيولوجي والتكتوني في كردستان العراق. د بيوار خنسي، اطروحة الدكتوراة، موسكو ١٩٩٣.
- ٦- دراسة الاحجار، تقريرهيئة المساحة الجيولوجية في اليمن.
- ٧- عارف عبدالعزيز المقطري.الصناعات الاستخراجية، الواقع والطموح.
- ٨- تقاريرعن الحجر الاسود في صفحات الانترنت.
- ٩- تقارير عن اهمية الاحجار الكريمة في صفحات الانترنت.
- ١٠- رياض العمري. مفهوم الثروة وانواعها. صفحة الحوار المتمدن.
- ١١- در النجف يتصدر الاحجار الكريمة.صفحة الانترنت.
- ١٢- د. بيوار خنسي، الآثار في خنس وأهميتها، ونشرت سابقا على صفحة الانترنت لحكومة كردستان.
- ١٣- صادق اسماعيل. عين كبريت في الموصل، على صفحة الانترنت.
- ١٤- د. محمد على البلوشي. جيولوجيا سلطنة عمان.
- ١٥- د. بيوار خنسي. تاريخ التطور الجيولوجي لحوض سهل ميزوباتام، نشرت في مجلة الزمان الجديدة لعام ٢٠٠٠.
- ١٦- مرداد يزدي. الكرد، نبذة وجيزة.
- ١٧- شاعر المياح.الكهوف نشأتها وبيئتها، مجلة الصوت الآخر في كردستان.
- ١٨- روجر ميسن.علم الصخور المتحولة. ترجمة الدكتور رافد محمود عزيز العبيدي.
- ١٩- د. محمد عزالدين حلمي. المعادن الاقتصادية والتنمية الصناعية ٢٠٠٤ القاهرة.
- ٢٠- د. زكريا هميمي الذهب، نشأته وتاريخه.
- ٢١- عاطف هلال. الموارد المعدنية وآفاق تنميتها حتى عام ٢٠٢٠ المكتبة الاكاديمية في القاهرة ٢٠٠١.

٢٢- دليل المعادن باللغة الهولندية.

٢٣- د. بيوار خنسي. مختصر عن تاريخ محيط التيسس، باللغة الكردية ١٩٩٦
أربيل.

٢٤- د. بيوار خنسي. مستقبل النفط في سهل عقرة - شيخان / ١٩٩٩، دراسة غير
منشورة.

٢٥- د. نصرالسيد نصر. الموارد الاقتصادية. د.

فهرست

5	المقدمة.....
9	الجزء الاول - خامات المعادن الفلزية.....
20	الجزء الثاني - خامات الفلزات النفيسة.....
28	الجزء الثالث - البحث عن الذهب والفضة في كردستان.....
38	الجزء الرابع خامات الفلزات الحديدية وغير الحديدية في كردستان.....
45	الجزء الخامس احجار البناء واحجار الزينة في كردستان العراق.....
55	الجزء السادس - الاحجار الكريمة في كردستان العراق.....
67	الجزء السابع - الجبس والأملاح في كردستان العراق.....
75	الجزء الثامن - المواد الاولية لصناعة الأسمنت في كردستان.....
82	الجزء التاسع - المياه المعدنية في كردستان العراق.....
92	الجزء العاشر - معامل تعبئة المياه في كردستان.....
104	الجزء الحادي عشر - الكهوف في كردستان العراق.....
117	الجزء الثاني عشر - العوامل المؤثرة على الصخور في كردستان.....
124	الجزء الثالث عشر - المشاكل التي تعرق استثمارالثروات الطبيعية في كردستان ...
128	الجزء الرابع عشر - الأسس العامة في رسم سياسة التعدين.....
132	الخلاصة.....