تقييم الحصويات البازلتية (بالمناطق الشمالية الغربية "جسر الشغور") للاستخدام في أعمال الخرسانة

د. م. ماجد أسعد*

الملخص

يعدُّ التنوع في استخدام مواد وبدائل للخلطات البيتونية وتوسيع مجالات الاستخدام أحد الجوانب العلمية والاقتصادية والبيئية المهمة للبحث العلمي وللاقتصاديات المحلية، وخاصة التعدد في أنواع الحصويات المستخدمة (المقالع) والمتوافرة بأماكن الإنتاج، لما في ذلك من توفير في كلفة النقل وحماية للبيئة، مع محاولة تحسين خواص الخليط البيتوني المنتج وصفاته.

تنتشر اللابات البازلتية والمخاريط البركانية على مساحة واسعة من أراضي الجمهورية العربية السورية، ولكن محدودية استخدامها، نظراً إلى قلة الدراسات حولها وعدم توافر مطاحن وكسارات لتفتيها (سابقاً) كي تلائم إنتاج الخلطات البيتونية، حد من استثمارها .

يتطلب ذلك دراسة المقالع وتصنيفها لتحديد ملاءمتها للخلائط البيتونية أو البيتومينية.

هَدَفَ البحث إلى إمكانية الإفادة من الموارد الطبيعية المتوافرة في أماكن مختلفة من القطر واستثمارها بشكل أفضل من الناحية الهندسية والبيئية والاقتصادية، من خلال تحسين أداء العناصر الهندسية ورفع الكفاءة للمنشآت وتحقيق استثمار أمثل للمقالع على مساحة القطر، وتحقيق جدوى اقتصادية تشكل رافعة بالاقتصاد المحلي لجهة استثمار الموارد بأقل الكلف المالية .

تناول هذا البحث دراسة تجريبية لتقييم بازلت المنطقة الشمالية وفق المواصفات والكودات العالمية مع دراسة بتروغرافية لتحديد تركيب الفلزات مع التركيز على محتوى الأوليفين ودرجة الفساد به.

الكلمات المفتاحية: البازلت، الأوليفين، الخلطات البيتونية الأسمنتية

* أستاذ مساعد قسم هندسة النقل المواصلات- كلية الهندسة المدنية– جامعة دمشق

المقدمة:

تعرف المواد الحصوية بأنَّها مواد حبيبية مناسبة للاستعمال في الخرسانة، والحصويات قد تكون طبيعية أو صناعية، أو من مواد معاد تصنيعها أو تدويرها من مواد سبق استعمالها في الإنشاء [8]، تعدُّ وظيفة الحصويات أساسية ومهمة في الخرسانة من حيث [1]:

- مقاومة الأحمال وعوامل الاهتراء بفعل العوامل الجوية.
- تشكل مادة مالئة قليلة التكاليف
- تقلل الحصويات من التغيرات الحجمية أو البعدية الناتجة عن بداية الأخذ والتصلب، وكذلك البعدية الناتجة عن تغير محتوى الرطوبة.

بناء عليه لابدَّ من العناية بدراسة الخواص الآتية للحصويات [7]:

- الخواص المنرالية ineralogical properties لحبيبات الحصويات والخواص الميكانيكية مثل المقاومة والمرونة، المتانة والتحمل مع الزمن.
- الخواص المتعلقة بالسطح النوعي للحبيبات وبشكلها Surface texture مثل قابلية التشغيل للخلطات الخرسانية والتماسك بين الحبيبات والعجينة الاسمنتية بالخرسانة المتصلبة.
- التدرج الحبي Practicle size distribution وتأثيره في درجة التشغيل.
- مصروف الحصويات بالخرسانة .

تعدُّ الصخور الطبيعية من أهم الحصويات المستخدمة بمجالات الإنشاء نظراً إلى توافرها بكثرة في بلادنا التي تصنف وفق تكوينها الجيولوجي إلى صخور نارية ورسوبية وصخور متحولة، ويشكل البازلت مخزوناً جيولوجياً كبيراً جداً في سورية ومحدود الاستخدام لتاريخه على الرغم من تنوع المجالات الصناعية والتكنولوجية والإنشائية التي يمكن أن يستخدم بها، ويأتي هذا البحث ضمن مجال التوسع بمجالات الاستخدام لهذا المخزون بما يحقق جدوى اقتصادية على المستوى الوطني وتطوير صفات المواد المستعملة بالإنشاء.

2- الصخور البازلتيـــة Basalt Rocks [5]:

تعدُّ الصخور البازلتية من أقدم الصخور التي عرفها الإنسان وأكثرها انتشاراً، إِذْ شرع في الإفادة منها منذ العصر البرونزي أي منذ نحو أربعة آلاف سنة، إِذْ استخدمها في بناء الأبنية القديمة والأوابد التاريخية وأساسات المباني الكبيرة مثل الجسور والقلاع والحصون والكنائس والمعابد والمسارح ونحت التماثيل وغيرها.

البازلت صخر شائع ومعروف في العالم إِذْ تشكل الصخور البازلتية ثلث القشرة الأرضية.

تطورت مجالات استخدام البازلت بالصناعة حتى شملت مختلف المجالات الصناعية والعمرانية وقد أُخْضِعَتْ هذه الصخور في عصرنا الصناعي الحالي لكثير من الاختبارات والتجارب من أجل تطويعها واستغلال ميزاتها المتعددة وتحسين خواصها بجعلها تكتسب بنية بللورية متجانسة تحافظ على مواصفاتها الطبيعية كالصلابة والقساوة ومقاومة العوامل الجوية والاهتراء والأوساط الحامضية والقلوية والكبريتية طيلة قرون عديدة؛ مما جعلها مادة طبيعية مهمة تدخل في العديد من التطبيقات الصناعية والإنشائية الحديثة والمتطورة.

تعرف الصخور البازلتية بأنها عبارة عن صخور مهلية بركانية تدفقية ذات منشأ ناري وقاعدية التركيب (SiO_2 – 46-52%)، دقيقة التبلور والتحبب، وهي في حالتها المنصهرة، سريعة الجريان نتيجة لزوجتها المنخفضة، تتميّز بألوانها الداكنة والمائلة إلى السواد وبنية نسيجية ناعمة مؤلفة من بللورات البلاجيوكلاز والأوليفين والبيروكسين والزجاج البركاني

الشكل(1)- Natural gift – basalt

1-2 **المواصفات العامة للصخور البازلتية** [5]:

- تتمتع الصخور البازلتية بمواصفات جمالية عالية وخاصة بعد صقلها وتلميعها.
- مقاومة شديدة للكسر والسحق الميكانيكي.
- عازلية جيدة للحرارة وقدرة كبيرة في امتصاص الصوت والضجيج.
- مقاومة عالية للعوامل الجوية وعوامل الاهتراء والتلف والأوساط الكيميائية الحامضية والقلوية.
- قساوة وصلابة عالية (8-9 درجات) تقترب من قساوة الألماس في سلم قساوة الصخور.
- خامات طبيعية نظيفة وغير ملوثة للبيئة.
- يعدُّ البازلت مادة محسنة للخرسانة لمّ يتمتع به من مقاومة عالية للتآكل الناتج عن تأثير الأوساط القلوية والرطوبة.
- ثبات عالٍ للحمولات واستمرارية زمنية طويلة في الاستخدام.

2-2 التصنيف [6]:

وضعت عبارة الصخور البركانية العادية، لتغطي التراكيب المصادفة بشكل واسع في الصخور، سواء أكانت متحملة أم غير متحملة، واستخدمت أسماء الصخور الأولية، ويمكن إضافة متغيرات أو معدلات مثل meta بأول التسمية.

يقسم التصنيف المقترح ، إلى قسمين رئيسيين: الصخور القلوية، والصخور تحت القلوية، وقسم ثالث أصغر هو الصخور القلوية المشبعة، تقع غالبية الصخور البركانية العادية ضمن ثلاث سلاسل من التقسيمين الأوليين:

*سلسلة البازلت الثيوليتي.

*سلسلة البازلت الأوليفيني القلوي.

*سلسلة البازلت القلوي الكلسي.

3-2 التصنيف الكيميائي للصخور البركانية [6]:

1- الصخور تحت قلوية:

1-1- سلسلة البازلت الثيوليتي: بازلت بيكريتي ثيوليتي، ثيوليت، انديزيت ثيوليتي.

1-2- السلسلة القلوية-الكلسية: بازلت عالي الالومينا، انديزيت، داسيت، ريوليت

2-الصخور القلوية:

2-1- سلسلة البازلت الاوليفيني القلوي:

* بازلت بيكريتي قلوي، انكراميت، بازلت قلوي، هوابيت، موجيريت، بنموريت.

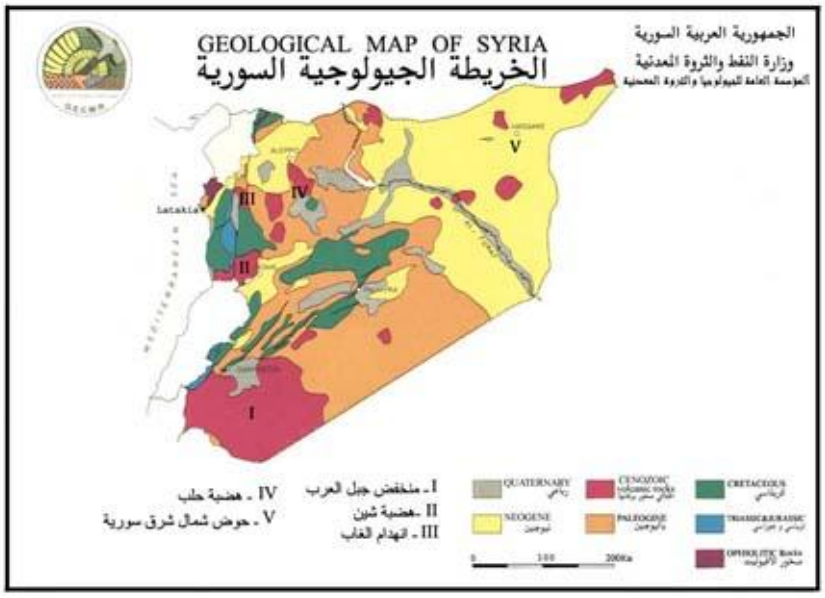
* بازلت بيكريتي قلوي، انكراميت، بازلت قلوي، بازلت تراخيتي، تريستانيت،تراخيت.

2-2- الصخور النيفلينية، اللوسيتية والانالسيتية

3-الصخور القلوية المشبعة: بانتيليريت، كوفيت.

3- توضع البازلت في سورية [4]:

بدأ النشاط البركاني من خلال التاريخ الجيولوجي لسورية، بدءاً من الجوراسي الأوسط (جبل الحرمون، الجبال الساحلية) بفعاليات محدودة نسبياً زمنياً ومكانياً، عاد النشاط البركاني خلال الابسيان في السلاسل التدمرية، والابسيان _ الالبيان في مناطق السلسلة الساحلية. في حين تعدُّ البركنة النيوجينية _الرباعية من أهم الفعاليات البركانية في القطر ، حيث انتشرت اللابات البركانية على شكل أغطية تشغل 6/1 مساحة القطر، من خلال الوحدات البنيوية الآتية، يوضح الشكل رقم /2/ التاريخ الجيولوجي لسورية [4,5]:



الشكل /2/ الخريطة الجيولوجية السورية

نرى انتشار البازلت في سورية على الشكل الآتي [4]:

- **منخفض جبل العرب**:

تنتشر اللابات البازلتية والمخاريط البركانية المولدة في غالبية أراضي المنطقة الجنوبية والجنوبية الشرقية من سورية، إذْ يبلغ عددها /400 / مخروط بركاني.يستثمر التراكيت من منطقة الكفر، والسكوريا البركانية من مخاريط: شيحان (قرب مدينة شهبا، وتل دكوة (شرق مدينة دمشق). وأيضاً تستثمر الصخور البركانية كأحجار زينة وتلبيس الأبنية خارجياً وهذه الصناعة مازالت بدائية ويدوية ، فضلاً عن وجود عدد من الكسارات التي تعتمد على الصخور البازلتية لإنتاج الحصويات المستخدمة في الخلطات الإسمنتية.

- **هضبة شين**:

تنتشر اللابات البازلتية في المنطقة الممتدة غرب مدينة حمص إلى تخوم الساحل السوري، البركنة من النوع الشقي الذي لم يتطور إلى النموذج المركزي لاحقاً، تتحول الصخور البازلتية في المنطقة المركزية نتيجة التعرية والتجوية (الفساد) إلى تحول لاتيريتي سطحي، نفذت المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية دراسات في المنطقة عن استخدام نواتج الفساد في صناعة الآجر وغيره أو لاستخلاص الألمينيوم.

- **انهدام الغاب**:

تنتشر اللابات البازلتية في مناطق جسر الشغور وجبل الوسطاني، أيضاً المخاريط البركانية المولدة.أجرت المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية عدة دراسات لاستخدام الصخور البازلتية والصخور الكلسية النقية المنتشرة في المنطقة لصناعة الاسمنت الأسود.

- **نهوض حلب**:

تنتشر شمال مدينة حماه وتمتد إلى تخوم الشرقية؛ يتأل لنهوض حماه ، على شكل أغطية بازلتية قليلة السماكة ، يتوافر في المنطقة عدة مواقع لإقامة صناعة الاسمنت، ويمكن أن تنفذ المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية دراسات وأعمال تنقيب تفصيلية لصالح القطاعين العام والخاص.

- **السلسلة الساحلية**:

وتظهر غالبيتها على شكل توضعات بيروكلاستية في منطقتي بانياس وطرطوس، يستثمر جزء منها لصناعة الاسمنت في معمل اسمنت طرطوس.

• **حوض شمال شرق سورية**:

وتنتشر الانسكابات البازلتية في المناطق الآتية:

منطقة الرقة، ومنطقة دير الزور، ومنطقة الحسكة والقامشلي، تستثمر السكوريا البركانية في مخاريط الرقة لصالح معامل اسمنت حلب، كما أنجزت المؤسسة دراسات تنقيبية متكاملة لإقامة صناعة الاسمنت في منطقة الحسكة لتوفر المواد الأولية(الصخورالكلسية والصخور البازلتية) لتلبية حاجة المناطق الشماليـــة الشرقيـــة[4] .

تركزت الفعاليات البركانية في سورية [5]، في المناطق الجنوبية والوسطي والمنطقة الساحلية ونهوض حلب وشمال شرق سورية، إذْ تميّزت الصخور البازلتية في هذه المناطق بألوانها السوداء والرمادية وظهرت على شكل صخور كتلية دقيقة التبلور أو مسامية وهي من الناحية الجيوكيميائية تعدُّ صخوراً ضمن صفيحة (Inter Plate) معتدلة التركيب وقلوية بشكل عام : SiO_2 42-47% , Na2O + K2O: 4-6% تختلف فيما بينها من حيث النمط البركاني والخصائص الجيولوجية، يتألف نسيجها من بللورات فينوكريست وأرضية من البلاجيوكلاز والأوليفين والبيروكسين، فضلاً عن فلزات معدنية من الماغنتيت التيتاني والايلمينيت والزجاج البركاني، كيميائياً تتميّز بارتفاع محتوى الألمنيوم Al_2O_3 13-17% : الناتج عن الحمل الزائد من فلز البلاجيوكلاز، ومحتوى متوسط من أكاسيد الكالسيوم والمغنيزيوم MgO 5-9%, CaO : 7-10%، كما تتميّز بتبلور معقد ودرجة انصهار تراوح بين /1050-1070/ درجة مئوية وكثافة مرتفعة/2.8-3 /غ/ سم3. أمَّا بالنسبة إلى الخواص الفيزيائية فيبيّنها الجدول رقم /1/ الذي يشير إلى ارتفاع قيم المؤشرات الفيزيائية للصخور البازلتية مع تزايد عمرها الجيولوجي وقدمها باستثناء المسامية التي تتناقص مع قدم الصخور.

4- المواصفات العامة للبازلت:

يمكن تحديد المواصفات والخواص الفيزيائية العامة للصخور البازلتية في سورية [5]، وفق الجدول الآتي:

جدول /1/ الخــواص الفيزيائية للصخور البازلتية النيوجينية والرباعية في سورية [5]

العمر الجيولوجي	B6Q4 بازلت حديث		B5Q4 بازلت حديث		B1Q1 بازلت رباعي أسفل (قديم)		BN2 بازلت نيوجيني	
الخواص الفيزيائية	الوسط الحسابي X	عدد العينات N	الوسط الحسابي X	عدد العينات N	الوسط الحسابي X	عدد العينات N	الوسط الحسابي X	عدد العينات N
الناقلية الحرارية K.Cal. / m.h.c°	1.37	25	1.49	52	1.95	20	1.84	37
القابلية المغناطيسية وحدة سغثية	250	32	380	33	1095	20	2115	37
المسامية العامة %	20.27	15	27.23	13	12.8	12	7.2	12
المسامية الفعالة %	10.32	15	8.13	13	5.28	12	4.00	12
الوزن الحجمي غ/سم3	2.28	15	2.25	13	2.84	12	2.93	12
الوزن النوعي غ/سم3	2.95	15	2.98	13	3.00	12	3.01	

<u>التجارب المخبرية</u>

حُدِّدَتْ أربع مناطق من مقالع انهدام الغاب حيث تنتشر اللابات البازلتية في مناطق جسر الشغور وجبل الوسطاني، أخذت منها عينات للدراسة كصخور طبيعية وكمنتج من الكسارات العاملة بالموقع،وجلبت العينات إلى مخابر كلية الهندسة المدنية بجامعة دمشق (مخبر مواد البناء). وللتأكد من سلامتها ومطابقتها للمواصفات المطلوبة للاستخدام كحصويات في الخلطات البيتونية الإسمنتية، قمنا بدراسة الخواص البتروغرافية والفيزيائية والكيميائية والميكانيكية للحصويات البازلتية، وبالتعاون مع المخابر التخصصية العلمية التابعة لوزارات الدولة.

الدراسة الفيزيائية والميكانيكية وتحديد خواص البازلت والمحتوى للمواد الطبيعية:

بغية تحديد صلاحية الحصويات البازلتية المستخرجة من المقالع المخصصة للدراسة من كسارة جسر الشغور/ طريق إشتبرق/ مجبل الخرسانة رقم (3) في منطقة فريكة واجراء الاختبارات عليها وفق نظم ASTM و BS وتقييم النتائج وفق نظام ال C294, C295, ASTM C33 لأعمال الخلطة الاسمنتية.

حُضِّرَتِ العينات من مناطق عشوائية بالمقلع وعددها ثلاث عينات وبتوريد زمني مختلف؛ بغية تقييم أدق لحالة الحصويات المتوافرة بالمنطقة ووفق تدرجات محددة بالكسارة على الشكل الآتي:

الحصويات الناعمة (Cr.S) CRUSHED SAND، الحصويات المتوسطة (MA) MEDIUM AGGREGATE، حصويات الخشنة (CA) COARSE AGGREGATE أجريت التجارب المخبرية الآتية على العينات المدروسة وفق المواصفات المعتمدة:

1- التدرج الحبي للحصويات

. Grading for Cr.s , MA & CA

2- تحديد كتل الغضار والحبيبات سهلة التفتت

.Content of Clay Lumps & friable particles

3- تحديد القطع الخفيفة الوزن (الفحم والليغنيت)

Light weight Pieces(Coal & Lignite).

4- تحديد النحافة والتطاول للعينات

Thin and Elongation pieces

5- تحديد الترقق للعينات Flakiness Index

6- تحديد الوزن النوعي والامتصاص
Sp . Gr .& absorpation

7-تحديد المكافئ الرملي لعينات الرمل. Sand equivalent

8-تحديد المواد العضوية في الرمل Organic Impurities

9- تحديد الفاقد بالاهتراء (لوس أنجلوس) Abrasion (Los Angeles)

10- تحديد تفتت الحصى عند الضغط 10% Fines

11- تحديد الأصالة للحصويات باستخدام كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 Soundness (5 cycles)

12- تحديد السيلكات النشطة قلوياً
Potential Alkali-Silica Reactiviy

وكانت النتائج كالآتي:

جدول /2/ خواص البازلت المدروس والمحتوى للعينات المدروسة

Designation	ASTM-BS	Remarks	Remarks	
Content of Clay Lumps & friable particles CA	ASTM C142	0	0	0
Content of Clay Lumps & friable particles MA	ASTM C142	0	0	0
Content of Clay Lumps & friable particlesCr.S	ASTM C142	0	0	0
Light weight Pieces(Coal & Lignite) CA	ASTM C123	0	0	0
Light weight Pieces(Coal & Lignite) MA	ASTM C123	0	0	0
Light weight Pieces(Coal & Lignite) Cr.S	ASTM C123	0	0	0
Thin and Elongation pieces CA	BS 812 part 105-2	19.3 %	30.3%	12.12%
Thin and Elongation pieces MA	BS 812 part 105-2	30.1 %	32.9%	24.0%
Flakiness Index CA	BS 812 part 105-1	19.4 %	26.1%	25.2%
Flakiness Index MA	BS 812 part 105-1	27.0 %	36.0%	18.1%
Sp . Gr .& absorpation CA	ASTM C127	2.76 2.14 %	2.78 1.85 %	2.78 1.38 %
Sp. Gr .& absorpation MA	ASTM C128	2.71 2.46 %	2.72 2.50 %	2.7 1.83 %
Sp . Gr .& absorpation Cr.S	ASTM C128	2.70 2.76 %	2.71 2.46 %	2.4 4.2 %
Abrasion (Los Angeles)	ASTM C131	11.8 %	11.8 %	16.1%
10% Fines for concret CA	BS 812 part 111	2.97% for 150 kn	2.67% for 150 kn	3.2 % for 150 kn
10% Fines for concret MA	BS 812 part 111	3.17% for 150 kn	2.98 % for 150 kn	3.5% for 150 kn
Sand equivalent Cr.S	AASHTO-T176-73	82.9 %	82.6 %	82.2 %
Organic impurities Cr.S		0	0	0

Chloride Content (NaCl) CA+MA	BS 812 part 117	21.10 mg/kg	20.80 mg/kg	14.76 mg/kg
Chloride Content (NaCl) CrS	BS 812 part 117	22.58 mg/kg	21.09 mg/kg	22.0 mg/kg
Sulphate Content (SO_3) CA+MA	BS 812 part 118	0.13 ppm	0.11 ppm	0.10 ppm
Sulphate Content (SO_3) CrS	BS 812 part 118	0.16 ppm	0.13 ppm	0.15 ppm
Potential Alkali-Silica Reactiviy: -Dissolved Silica -Reduction in Alkalinity	ASTM C289	7.38 m mole/l 417 m mole/l	6.63 m mole / l 380 mmole / l	10.21 m mole / l 256 mmole / l
Soundness (5 cycles) Na_2SO_4 CA	ASTM C88	4.8 %	0.6 %	3.66 %
Soundness (5 cycles) Na_2SO_4 MA	ASTM C88	3.9 %	1.2 %	2.3 %
Soundness (5 cycles) Na_2SO_4 Cr.S	ASTM C88	2.2 %	0.9 %	2.02 %

من قراءة النتائج نرى أن ما يتعلق بالكسارة (منتج الطحن) يمكن تعديله ليطابق المواصفات والكودات، أمَّا ما يتعلق بالخصائص الكيميائية والفيزيائية والمحتوى للمادة وتصنيفها فنجد أنّها تطابق المواصفات المتبعة بقبول المواد الطبيعية والحصويات المستخدمة بتحضير الخلطات البيتونية الإسمنتية.

أعلاه، بغية توسيع مساحة النتائج لتجانس المقلع، والاستعانة بمخابر متخصصة لدى وزارات الدولة (المؤسسة العامة للجيولوجيا)، أجريت الدراسة بالأشعة السينية الانعراجية وفق المنحنيات المبينة أدناه في الشكل رقم /3، 4/، كما حُدِّدَتِ الفلزات المكونة للصخر بموجبه وبيّنت في الجدول رقم/3/ :

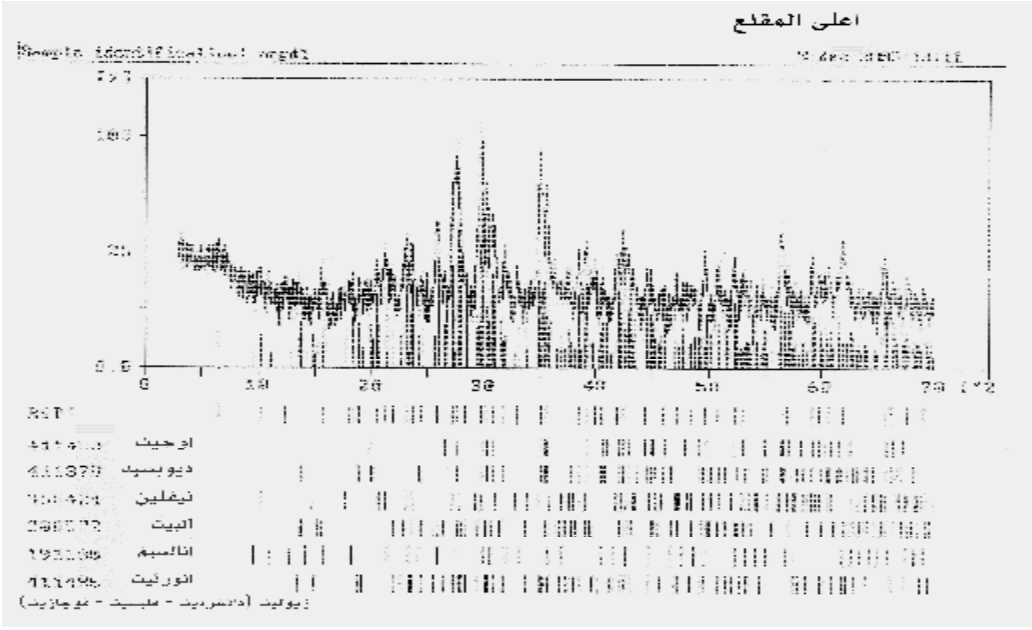
-الدراسة بالأشعة السينية الانعراجية X.R.D:

حُضِّرَتِ العينات من خمسة مواقع مختلفة بالمقلع المذكور

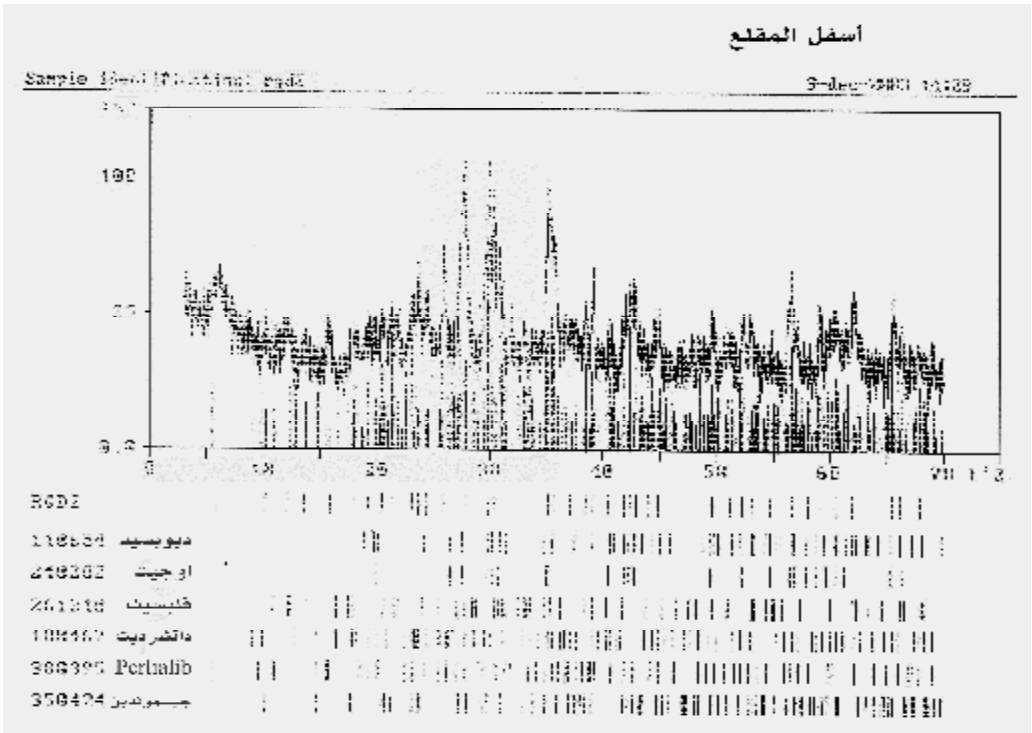
جدول /3/ التركيب الفلزي للعينات المدروسة

الفلزات الرئيسة				الفلزات الثانوية			
بلاجيوكلاز	البروكسين		اوليفين	الزيوليت			
انورتيت	ديوبسيد	اوجيت		موردينيت	انالسيم	فيلسبيت	داتشرديت

كما لوحظ بعض الفلزات الثانوية مثل النيفلين ولوسيت وفوجازيت وجسموندين وبريالیت، في بعض العينات المدروسة

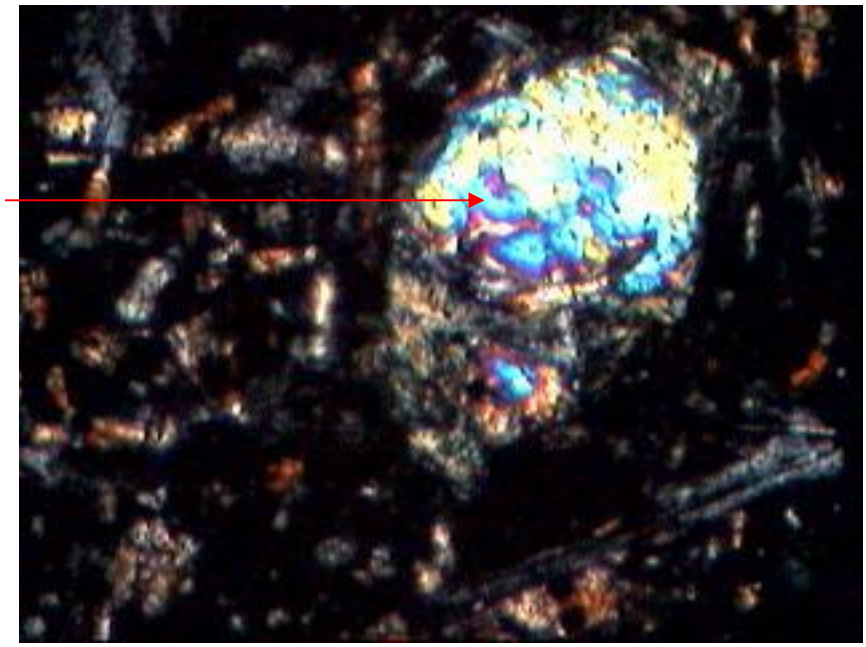


شكل 4: يبيّن تحليل العينة من أعلى المقلع بجهاز X R D ويشير إلى الفلزات الداخلة في تركيب الصخر

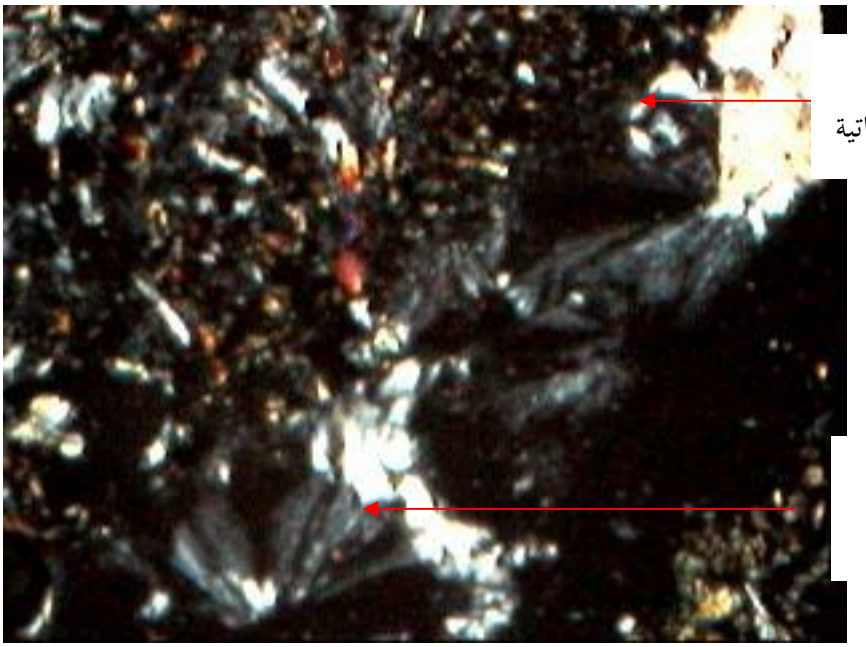


شكل 5 يبيّن تحليل العينة من أسفل المقلع بجهاز X R D ويشير إلى الفلزات الداخلة في تركيب الصخر

كما حُضِّرَتِ عينة للتصوير الإلكتروني بعدسة تكبير X بالشكلين /6، 7 / 100 تقريباً، وكانت النتائج كما هو مبيّن



شكل 6:يوضح بلورة الأوليفين ضمن أرضية مجهرية إلى زجاجية تكبير X100 تقريباً



شكل 7: يوضح بلورات ثانوية التشكل من الزيوليت والمواد الكربوناتية تكبير X100 تقريباً

الدراسة الكيميائية:

أجريت التجارب الكيميائية وفق طريقة التحليل الرطب للعينات الخمس المدروسة مع ملاحظة أن العينة الخامسة مأخوذة من أعلى المقلع up وأسفله down وكانت النتائج كما يأتي:

جدول/4/ التركيب الكيميائي للعينات

رقم العينة وتوضعها		تسمية الصخر*	التحليل الكيميائي								
			L.O.I	TiO_2	Na_2O	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2
1		بازلت اوليفيني	5.32	1.88	2.71	0.79	6.63	7.30	16.40	18.12	41.43
2		بازلت اوليفيني زيوليتي	5.25	1.80	2.75	0.80	6.55	7.40	16.20	18.05	41.50
3		بازلت اوليفيني قلوي	3.25	2.55	2.71	1.12	7.63	2.52	13.05	23.09	42.07
4		بازلت اوليفيني فاسد جزئيا	2.95	2.98	3.90	1.00	8.40	5.54	15.90	15.62	42.99
5	Up	بازلت وليفيني	5.84	1.80	2.81	0.90	6.69	2.68	16.40	20.18	42.70
	Down	بازلت وليفيني فاسد	3.13	2.80	3.99	1.21	8.09	5.71	15.42	17.32	42.33

*- حُدِّدَتْ تسمية الصخر بناءً على الدراسة البتروغرافية (المبينة أدناه) والكيميائية، ونلاحظ تفاوت نسبة Na_2O من % 2.71 إلى 3.99%

الدراسة..البتروغرافيـــة

Petrografghic Exmination

تعدُّ الدراسة البتروغرافية للبازلت المستخدم في إنتاج الحصويات الملائمة للخلطات البيتونية الاسمنتية، مهمة جداً نظراً إلى تحديدها الفلزات التي يتكون منها البازلت وبشكل أساسي تحديد الفلزات الضارة منها التي تخفض من ديمومة الحجر البيتوني المتصلب بفعل انتفاخ الخرسانة أو تآكلها بفعل شوارد الكبريتات أو التمدد بفعل التفاعل القلوي التي قد تبدأ وتتركز بالمونة الأسمنتية، مما يستدعي البحث عن الفعالية البوزالتية (بازلت خامل)، ولعل من أهم الفلزات التي يجب البحث عنها والتدقيق بنسبتها هي الأوليفين الذي يتحول عند فساده إلى سربنتين (كلوريت)، وتشكل نسبة 8% للأوليفين قيمة عليا لقبول المحتوى ضمن الحصويات المستخدمة لخلطات البيتون الأسمنتي، ويكون تحوله وفساده ضمن الحدود التجريبية الآمنة [2].

قمنا بتحضير خمس عينات عشوائية منتشرة على كامل مساحة المقلع المدروس، لإجراء الدراسة البتروغرافية وفق ASTM C295 و بالاستعانة بمخابر المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية و بمدد زمنية سابقة وكانت النتائج كالآتي:

النسيج العام للعينات المدروسة:

ميكرو فورفيري أو فورفيري مؤلف من فينو– ميكروفينو كريست من الأولفين والأوجيت، أو الأولفين الفاسد مع الأوجيت ضمن أرضية مجهرية بازلتية ناعمة التبلور.

الفينوكريست والميكروفينوكريست من الأوجيت ويصادف أحياناً البيروكسين والأغلبية للأوليفين بنسبة

5% تصل ببعض العينات الى 12% وتراوح أبعاده 0.3 ~ 2 مم تتدرج بالحجم حتى الأرضية ويكون الأولفين فاسداً جزئياً أو كلياً إلى كلوريت (سربنتين) مع بداية تحوله لمواد كربوناتية.

الأرضية:

مجهرية إلى زجاجية بازلتية ناعمة مؤلفة من بلورات إبرية أو موشورية من البلاجيوكلاز من نوع لابرادوريت بمقاييس وسطية 0.15 مم مع بلورات مجهرية من البيروكسين والأولفين ومن بلورات حبيبية ناعمة من الأوجيت والماغنتيت وايلمينيت، مع بقع بنية من الفلدسبار القلوي والزجاج البركاني الفاسد في بعض المناطق من بعض العينات إلى كلوريت، وتغلب على معظم العينات وجود فقاعات غازية بأشكال غير منتظمة وشقوق ناعمة باتجاهات عشوائية مبطنة بطبقة رقيقة لمواد ثانوية التشكل من الكلوريت ومملوءة بالزيوليت ومواد كربوناتية يراوح مجموعها بالعينات المدروسة بين 3% إلى 10% من حجم العينة.

نجد من قراءة نتائج الدراسات أن المقلع غير متجانس من ناحية التركيب البتروغرافي للبازلت وخاصة لجهة نسبة الأوليفين المتغيرة وتحوله للفساد الكلي والجزئي، ونرى ذلك من خلال زيادة نسبته في بنية الصخر وتكزين أرضيته التي تنعكس من زيادة نسبة Na_2o في التركيب الكيميائي.

النتائج والتوصيات:

1-حققت الحصويات البازلتية المستخرجة من مناطق جسر الشغور وجبل الوسطاني المواصفات والمتطلبات المحددة وفق نظام ال ASTM C33,C295,C294 لأعمال الخلطة البيتونية الأسمنتية.

2-ضرورة تعديل الكسارات المستخدمة لتصحيح الترقق والتسطح والتدرجات الحبية المطلوبة في الكودات.

3-لم تحقق العينات المدروسة بتروغرافياً تجانساً من ناحية تركيب الفلزات الأساسية بما يخول لتعميم النتائج واعتمادها نظراً إلى احتوائها على نسب مختلفة من الأوليفين واختلاف درجة فساده، الذي يشكل الخطر الأساسي على الديمومة في الخلطات البيتونية الأسمنتية، مما يستدعي استيفاء الدراسة البتروغرافية عند التفكير باستثمار هذه المقالع وفق أهمية المنشآت المقترحة.

4-يوصى بتعميق الدراسات التجريبية عند تحديد ديمومة العينات الاسمنتية، للتحقق من تشكل السربنتين وتحديد الضرر منه، لتحقيق أمان للمنشآت في حال الحاجة لاستثمار هذه المقالع.

5-يوصى بإعداد دراسات خاصة بتحديد صلاحية المقالع لأعمال الخلطات البيتونية الاسفلتية. وخاصة لجهة المشاريع المقررة بالمناطق الشمالية والغربية من سورية، لأنَّها تحقق جدوى اقتصادية للمشاريع بمجال نقل الإحضارات والمواد الأساسية للمشاريع بالمنطقة.

مسرد المصطلحات:

- § الصخور البازلتيـــة Basalt Rocks
- § اللابات البازلتية Basal lava
- § الخواص المنرالية Mineralogical properties
- § لسطح الحبيبات Surface texture
- § التدرج الحبي Practical size distribution
- § الحمم البركانية البازلتية Natural gift – basalt
- § الحصويات الناعمة CRUSHED SAND (Cr.S)
- § الحـــــصويات المتوســـــطة (MA) MEDIUM AGGREGATE لحـــصويات الخـــشنة (CA) COARSE AGGREGATE
- § التدرج الحبي للحصويات Grading for Cr.s , MA & CA
- § كتل الغضار والحبيبات سهلة التفتت Content of Clay Lumps & friable particles
- § القطـــــــع الخفيفـــــــة الـــــــوزن (الفحـــــــم الليغنيت) Light.weight.Pieces (Coal&Lignite)
- § النحافة والتطـــاول للعينـــات Thin and Elongation pieces
- § الترقق للعينات Flakiness Index
- § لوزن النوعي والامتصاص Sp . Gr .& absorpation
- § المكافئ الرملي لعينات الرمل Sand equivalent
- § المواد العضوية في الرمل Organic Impurities
- § الفاقد بـــالاهتراء (لـــوس أنجلـــوس) Abrasion (Los Angeles)
- § الأصالة للحـــصويات باســـتخدام كبريتـــات الـــصوديوم Soundness (5 cycles) Na_2SO_4
- § السيلكات القلويـــة النـــشطة Potential Alkali-Silica Reactiviy الدراســـــة البتروغرافيـــــة etrografghic Examination

المراجع[*]

1- Ain shams Universsity, Concrete Aggregates , Citing online Available for www.master Accessed 2009

2- Jakobsen, U.H. A study into the behaviour of olivine when used as aggregate in concrete, DK. Company report, 1992

3- Ministry of Petroleum And Mineral Resources , The General Establishment of Geology And MinResources , citing online Avialable for www.geology-sy.org. accessed 2009

4- الآفاق الاقتصادية لنواتج البركنة في سورية (الصخور التركيتية، الصخور البازلتية، السكوريا والطف)، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية 2010

5- البازلت مادة أولية لصناعات هامة ونوعية في سورية / ابتكارات للقرن الواحد والعشرين/، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية 2010

6- التصنيف الكيميائي والبترولوجي للصخور البركانية تصنيفIRVING & BARAGAR.1971، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية 2010

7- دراسة إمكانية استعمال الحصويات البازلتية في الخرسانة، هيئة المواصفات والمقاييس السورية 2011

8- المواصفة القياسية السورية (م.ق.س 2006/3208) الخرسانة: المواصفات والأداء والإنتاج والمطابقة

9- نظم ASTM و BS: ASTM C33,C295,C294 لأعمال الخلطة البيتونية الاسمنتية

[*] تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2012/12/17