

صلاحية صخور الأساس لإنشاء سد على وادي الثرثار / مدينة الحضر، اعتماداً على أنظمة تقويم الكتلة الصخرية (RMR,DMR)

محمد راشد عيود ، أميرة اسماعيل حسين ، ماجد سعيد محمد

قسم علوم الأرض التطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: 1 / 12 / 2011 ---- تاريخ القبول: 9 / 16 / 2012)

الملخص

تهدف الدراسة إلى إجراء تقييم جيولوجي هندسي لصخور الأساس في حوض وادي الثرثار بالقرب من مدينة الحضر - شمال غرب العراق ومدى ملائمتها لإنشاء سد عليها لغرض خزن المياه أثناء موسم الفيضان والاستفادة منها للأغراض المختلفة كالزراعة وتغذية المياه الجوفية. تضمنت الدراسة إجراء مسح جيولوجي تمخض عنه ومسح جيولوجي هندسي على وفق تقرير (Anon,1977 and Hawkins 1986) وإعداد خارطة جيولوجية هندسية بمقياس (1:100000). كما تضمنت الدراسة إجراء تقييم جيوتكنيكي لصخور المنطقة من خلال دراسة اللباب الصخري المأخوذ من أربعة آبار تم حفرها بموازاة محور موقع السد المقترح بالإضافة إلى نماذج مأخوذة من المكاشف الصخرية، واعتماداً على فحص المقاومة الانضغاطية غير المحصورة تم تقسيم منطقة الدراسة على وحدتين جيولوجيتين هندسيتين، الأولى ضعيفة جداً والثانية ضعيفة باعتدال. تبين من خلال الفحوصات الجيوتكنيكية والحقلية والمختبرية أن صخور الجبس صخور جيدة من ناحية تحمل الاجهادات الناتجة عن ثقل السد، وتحتاج الى إجراءات علاجية لمنع تسرب المياه خلال صخور الأساس عبر التكهفات والقنوات المنتشرة في طبقة الجبس، وذلك بالتحشية وحفر خندق عرضة (0.5m) وعمقه (14.5m) وطوله (1400m) في الطبقة الجبسية وصولاً إلى طبقة الصخور الطينية غير النفاذة.

المقدمة:

لمنطقة الدراسة، ويتكون من صخور (المارل، الطين، السلت، الجبس والصخور الجيرية) إذ إن المياه الموجودة ضمن تكوين الفتحة تتحرك خلال الشقوق والفواصل الموجودة في الحجر الجيري والجبس، إن امتداد الفواصل والفوالق ضمن هذا التكوين وقابلية الذوبان السريع لصخور الجبس التي يشتمل عليها التكوين تجعله حاوياً على كميات جيدة من المياه إلا أن نوعية المياه في هذا التكوين تكون ذات تركيز عال للأملح وذلك لوجود كمية المواد الصلبة المذابة. ومن الناحية الزلزالية تعتبر الهزات الأرضية من الأمور الخطيرة التي تهدد استقرارية المنشآت الهندسية باستمرار وتعد السدود من المنشآت القلقة أمام الهزات الأرضية (1) لذلك تم التعرف على تاريخ الهزات الأرضية لمنطقة الدراسة وما حولها للفترة (1993-2011) حيث سجلت 19 مركز هزة أرضية (Epicenter) والتي صنفت حسب مقياس ريختر (Richter)، حيث بلغت أعلى هزة أرضية للمنطقة وما حولها حسب مقياس ريختر (5.5) للسنة 1993 وأقل قيمة لها بلغت (2.9) للسنة (2011، 1999). ومن خلال متابعة التأريخ الزلزالي للمناطق المجاورة لمنطقة الدراسة على المدى البعيد للفترة (1260 قبل الميلاد - 1900 بعد الميلاد) نلاحظ بأن هذه المنطقة قد تعرضت الى عدة هزات أرضية خطيرة بلغت اقصاها (7.3) بحسب مقياس ريختر.

تعرض العراق إلى موجات جفاف مستمرة ومتفاقمة، حاله حال الجفاف الذي تعيشه مناطق كثيرة من العالم، ومنطقة الحضر التي تقع في محافظة نينوى ضمن الإقليم الجاف وشبه الجاف تحديداً بين خطي طول (38° 42' ، 53° 42') شرقاً ودائرتي عرض (44° 35' ، 25° 35') شمالاً، الشكل (1-1)، هي مثال حي على الجفاف الذي يمر به العراق، وفي مواسم سقوط الأمطار يتعرض الوادي إلى موجات فيضان ولكن هذه الكميات الهائلة من المياه تذهب دون الاستفادة منها، ويتميز مناخ منطقة الدراسة بمعدلات شهرية عالية لدرجات الحرارة خلال أشهر الصيف ومنخفضة خلال أشهر الشتاء. اما بالنسبة للساقط المطري فقد بلغ أعلى معدل له (66.7mm) خلال شهر كانون الأول وأقل معدل (0.01mm) خلال شهر آب للفترة (1975-2010)، وأن أعلى رطوبة تكون خلال اشهر الشتاء بسبب انخفاض معدل درجات الحرارة وزيادة الساقط المطري وفي أشهر الصيف يحدث العكس، كما يشهد شهر تموز أعلى قيمة من مستويات التبخر لارتفاع درجات الحرارة، أما في شهر كانون الثاني فيحدث العكس إذ سجل أقل قيم للتبخر، علماً أن علاقة التبخر مع ارتفاع درجات الحرارة هي علاقة طردية وكذلك مع كمية السطوح الشمسي والضغط الجوي والرياح. وهيدرولوجياً يمثل تكوين الفتحة الخزان المائي الرئيس

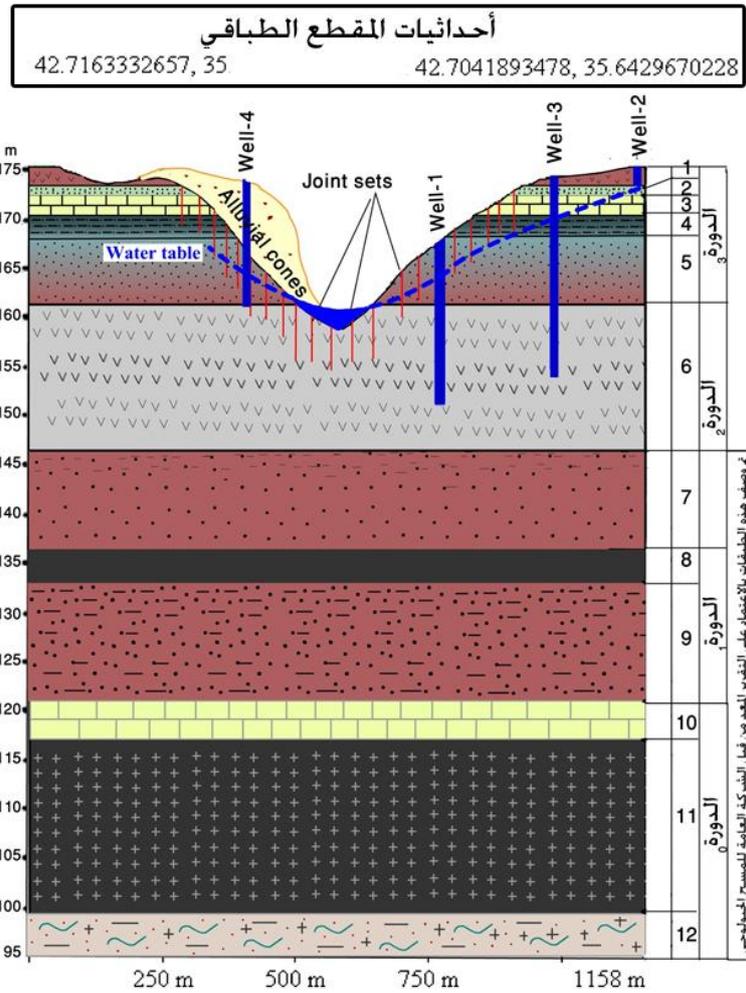


الشكل (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

ضمن منطقة الجزيرة (Al-Jezera Desert Area) وهي عبارة عن منطقة منبسطة خالية من الطيات السطحية وتتحدر باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي. وتتواجد ثلاث مجاميع رئيسية للفواصل ذات ميل عمودي (90°) وذات اتجاه مضرب (N47E) ، (S55E) ، وهاتان المجموعتين هما السائدتان في منطقة الدراسة، أما المجموعة (N-S) فهي اقل تواجداً من سابقيها. والجدول (2) يوضح مجاميع فواصل المنطقة، كما يوضح الجدول (3) تردد مستويات التطبيق في صخور الجبس و الحجر الجيري. ومن الناحية الجيومورفولوجية تقع منطقة الدراسة في منطقة التضاريس الواطئة المنبسطة تماماً والتي ترتفع تدريجياً باتجاه الغرب. ويشكل وادي التثرار أهم الإشكال التعرؤية وأهم تصريف مائي في هذه المنطقة، والذي يجري من الجنوب حتى منخفض التثرار. وتنتشر في المنطقة عدد كبير من المنخفضات الضحلة والوديان الجافة الواسعة والمخاريط الغرينية (Alluvial cones) على طول جانبي (3).

جيولوجية منطقة الدراسة:

يغطي منطقة الدراسة الجزء العلوي من تكوين الفتحة العائد إلى عصر المايوسين الأوسط، ويقدر سمكه تقريباً (500m)، ويتكون من طبقات متعاقبة من حجر الجبس والحجر الكلسي ومواد فتاتية من الحجر الطيني والغريني والرملية وتمتاز صخوره بضعف مقاومتها لعمليات التعرية والتي تنتج عنها أشكال جيومورفولوجية تعرؤية بالإضافة إلى ترسبات العصر الرباعي (2). ومن الناحية الجيومورفولوجية تقع منطقة الدراسة في منطقة التضاريس الواطئة المنبسطة تماماً والتي ترتفع تدريجياً باتجاه الغرب. ويشكل وادي التثرار أهم الإشكال التعرؤية وأهم تصريف مائي في هذه المنطقة، والذي يجري من الشمال إلى الجنوب حتى منخفض التثرار. وتنتشر في المنطقة عدد كبير من المنخفضات الضحلة والوديان الجافة الواسعة والمخاريط الغرينية (Alluvial cones) على طول جانبي (3)، وتركيبياً تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق السلمان التابع إلى الرصيف المستقر (4)،



الشكل (2) التتابع الطباقى في منطقة الدراسة ، والذي تم وصفه في الجدول (1)

الجدول (1) الوصف الحقلى للصخور أثناء المسح الجيولوجى للمنطقة

رقم الطبقة	الوصف الحقلى
1	عبارة عن طبقة جيسية مملوءة بعروق من الترسبات الطينية ، ابيض اللون مائل للرمادي ، الطبقات سميكة ، ذات مقاومة قليلة باعتدال، متوسطة التجوية
2	عبارة عن طبقة من المواد الغرينية ، رمادية اللون مائل الى الاخضر، ذات طبقات سميكة ، مقاومته قليلة جداً ، متوسطة التجوية ، ذات حبيبات ناعمة
3	تتكون هذه الطبقة من الحجر الجيري و الحجر الجيري الصلصالي ، ذات لون اصفر داكن ، طبقات سميكة ، ذات مقاومة عالية باعتدال - قليلة باعتدال ، قليلة التجوية ، ذات حجم حبيبي ناعم - متوسط ، ذات فسحات واسعة .
4	طبقة من الحجر الغريني، ذات اللون الرمادي الداكن ، متوسطة السمك ، ذات مقاومة عالية باعتدال ، قليل التجوية ، ذات حجم حبيبي ناعم ، واسعة الفسحات .
5	تتكون من مواد طينية ذات لون قهوائي مائل للأحمر يتداخل مع مواد غرينية، مقاومته قليلة جداً ، قليل التجوية، ذات حجم حبيبي ناعم إلى ناعم جداً.
6	طبقة من صخور الجبس ذات اللون الرمادي المائل الى اللون الأبيض، متبلورة ، قليل التجوية ، ذات مقاومة عالية باعتدال، طبقات سميكة، واسعة الفسحات.

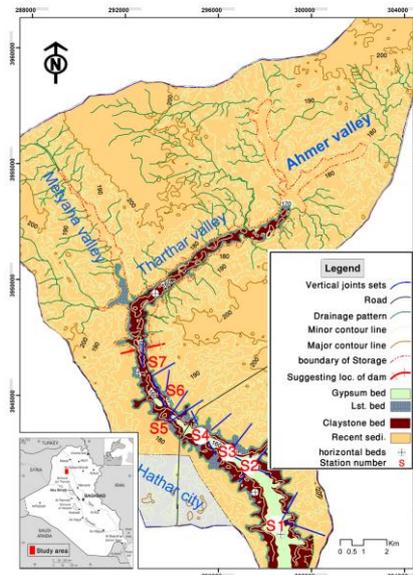
جدول (2) يوضح مجاميع الفواصل الموجودة في منطقة الدراسة

المحطة	نوع الصخرة	المجموعة (Set)	التردد \ (م) (Frequency)	الفسحة (م) (Space)
S1	صخور الجبس	N-E	2/2	1.0
		S-E	4/3.9	1.0
S2	صخور الجبس	N-E	2/1.3	0.6
		S-E	4/3.9	1.0
S3	صخور الجبس	N-E	4/3.6	1.0
		S-E	4/3.9	1.0
S4	صخور الجبس	N-E	2/2	1.0
		S-E	4/3.9	1.0
S5	الحجر الجيري	N-E	5/7	1.4
		S-E	10/3	0.3
S6	الحجر الجيري	N-S	7/10	1.4
		S-E	5/10	2.0
S7	الحجر الجيري	N-E	3/6	2.0
		N-S	4/5.5	1.4

الجدول (3) يوضح تردد ومسافة مستويات التطبيق في لصخور المنطقة

المحطة	نوع الصخرة	الفسحة (م) Space	التردد \ (م) Frequency
S1	صخور الجبس	0.14	18/2.5
S2	صخور الجبس	0.17	18/3.0
S3	صخور الجبس	0.33	3/1.0
S4	الحجر الجيري	0.5	2/1
S5	الحجر الجيري	0.5	2/1
S6	الحجر الجيري	0.5	2/1
عن طريق الحفر*	الحجر الجيري	0.5	5/2.5

*طبقة الحجر الجيري غير متكشفة على السطح لذلك تم التعرف على خواص مستويات التطبيق عن طريق عمليات الحفر



الشكل (2-5) الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

2- كتابة رمز يشير الى نوع الصخرة مثلاً صخرة جبسية (G) فضلاً عن العمق الذي تم استخراج النموذج منه في حال كون النموذج تحت سطحي ورقم البئر .

مثلاً (صخرة جبسية تحت سطحية استخرجت من البئر الاول على عمق 2م) : B1G2

ومثلاً (صخرة سطحية من الحجر الجيري تقع في المحطة الثالثة)

S3Lst :

G=Gypsum, CG=Clayey Gypsum, Lst=Limestone, MLst= Marly Limestone, C=Clay ,M=Silt, St=siltston

النتائج:

1. معامل نوعية الصخرة: النسبة بين مجموع أطوال القطع السليمة الأطول من (100mm)، إلى الطول الكلي للباب (7)، تم حسابها في الجدول(5) وفق المعادلة الآتية:

$$RQD = (\sum \text{length of core} > 10\text{cm}) / \text{Total length of core}$$

2. القياسات الحقلية لمجاميع الفواصل المنتشرة في الكتل الصخرية ووصفها كما في الجدولين(2)،(3).

3. تقدير ظروف المياه الجوفية عن طريق قياس مناسيبها في الآبار التي تم حفرها باستخدام المسبار الصوتي (Sounder) والمشار إليها في الجدول (4).

الجدول (4) يوضح بعض المعلومات عن الآبار المحفورة

رقم البئر	احداثيات البئر (UTM)		الارتفاع عن مستوى سطح البحر	عمق البئر (متر)	عمق المياه الجوفية (متر)	سمك الترسبات الحديثة (متر)
	شمالاً	شرقاً				
W1	3945363	0293180	162	16	4.9	1
W2	3945408	0293469	170	6	4.25	1.25
W3	3945457	0293221	166	20.5	6.2	1.5
W4	3945531	0292829	169	17	10	12

جدول(5) العمليات الحسابية لتقدير قيمة (RMR)

Rock Type / Unit	Lst. & Marly Lst. /3	Calc.Siltstone/4	Gypsum / 6
Thickness(m)	2.0	3.0	14.0
UCS (Mpa)	8.3	10.0	8.0
RQD	100	32	93
Ave. Spa. Dis (**)(m)	Set 0 (S ₀)	0.5	2.0
	Set 1 (S ₁)	1.4	-
	Set 2 (S ₂)	2.0	-
	Random	-	-
	Min.Space	0.5	2.0
Condition of Dis.	Slickensided Surface Slightly weathered Soft filling (<5mm) Separation(<5mm)	Smooth Surfaces ,Moderately weathered , None filling Separation.(None)	Smooth Surfaces & S. weathered, Separa. (<5mm), Soft fi.(<5mm)
Ground Water	RMR	Dry	wet
	DMR(r _w)	0.0	0.25
Stri. & Dip orie. of Foundation rock	Very favorable	Very favorable	Very favorable

**Average space discontinuity (m)

الاجهزة وطرق العمل:

تم اجراء الجس الجيوتكنيكي الحقلي والمختبري الخاص بأنظمة تقويم الكتلة الصخرية والتي تمثلت بمعاملات (RMR,DMR)، فالجس الحقلي شمل تحديد معامل نوعية الصخرة عن طريق قياس طول اللباب الصخري والسمك الكلي لكل طبقة، وقياس مضرب واتجاه الميل للانقطاعات المنتشرة في الكتلة الصخرية بواسطة البوصلة الجيولوجية وقياسات خاصة بتردد ومسافة الفواصل ووصف خشونة سطح الفاصل ايضا، وتم تقدير ظروف المياه الجوفية بالاعتماد على قياس مناسب المياه الجوفية داخل الابار المحفورة، أما المختبري فشمّل فحص المقاومة الانضغاطية احادية المحور باستخدام جهاز (ELE) انكليزي الصنع في مختبرات الصخور / قسم الهندسة المدنية / جامعة الموصل وتم ترقيم نماذج المنكشفات الصخرية والترب واللباب الصخري والذي تم استخراجه من الابار المحفورة على طول محور السد المقترح ، لكون موقع النموذج السطحي او التحت سطحي ذو اهمية كبيرة للتعرف على درجة التجانس في الخواص الجيوتكنيكية والتغيرات الصخرية في المنطقة ، وعلى النحو الاتي:

1- كتابة رمز (B) في حالة النموذج تحت سطحي يتبعه رقم البئر مثلا (B1) او الرمز (S) ويتبعه موقع المحطة مثلا (S2) للنموذج السطحي.

العمليات الحسابية لتقدير أنظمة تقويم الكتلة الصخرية (RMR & DMR)

Calculate the Rock mass systems (RMR & DMR)

لتقويم الكتلة الصخرية تم استخدام أنظمة خاصة بهذا الشأن هو نظام (RMR) ونظام (DMR) الخاص بتقويم كتلة الصخرية ومدى ملائمتها كأساسات للسدود المختلفة. تم تهيئة مقطع جيولوجي بالاعتماد على معلومات المسح الجيولوجي الذي أجراه الباحث، هذا المقطع تم اختياره على أساس الموقع المثالي له، بحيث يقع قريباً من المدينة والقرى المحيطة بها مما يضمن تغذية خزان المياه الجوفي الواقع ضمن هذه المنطقة، وفي الوقت نفسه يقع خارج حدود ومحرمات الآثار مما يضمن بأن عملية خزن المياه لا تسبب في إغراق المناطق الأثرية. تم استخدام برنامج (Global Mapper 12) ومرئيات الفضائية مع ملاحظات الحقلية لاختيار هذا المقطع أيضاً وتم دراسة كل وحدة صخرية موجودة في المقطع الجيولوجي و للعمق الذي تم الوصول إليه من خلال عمليات الحفر، و استنتاج جميع المعاملات الخاصة بنظامي (RMR & DMR).

4. المقاومة الانضغاطية احادية المحور (UCS): اعتمدت

المواصفة (8) لأجراء هذا الفحص، إذ قطعت النماذج بنسبة طول إلى قطر (1:2)، وقد تم حسابها وفق المعادلة التالية:

$$\sigma_c = P/A \text{ (MPa)}$$

أما النماذج التي لم تحقق هذه النسبة فيتم تصحيحها وفق المعادلة الآتية:

$$UCS^* = UCS[0.925 + 0.036L/D]$$

إذ إن:

σ_c = المقاومة الانضغاطية احادية المحور (MPa).

P = أقصى حمل مسلط على النموذج عند الانهيار (MN)، A =

مساحة مقطع العرضي (m^2)

(UCS*) المقاومة الانضغاطية المصححة (MPa)

(UCS) المقاومة الانضغاطية عند نسبة (L/D) $\neq 2$ (MPa)

(L) طول النموذج (m)

(D) قطر النموذج (m)

(10)

الجدول (6) يوضح قيمة (R_{STA}) وقيمة (CF) و (DMR_{STA}) و (RMR & DMR)

Dip slop of all joint set =90°					»» DMR _{STA} =RMR _{BD}	
Dip direction of all joint set=not found						
R _{STA} =(Very favorable)=0		R _{STA} *CF=0				
Rating of parameters	Rock mass unit	3	4	6	Remark	
	UCS (Mpa)	1	2	1	-	
	RQD	20	8	20	-	
	Spacing (Min.)*	RMR ₇₆	25	25	15	-
		RMR ₈₉	12	12	8	
	Discontinuities condition	RMR ₇₆	6	12	20	Field description
		RMR ₈₉	10	20	27	
	Ground water condition	RMR ₇₆	10	7	4	Field measurements
RMR ₈₉		15	7	4		
DMR		0	5	5		
Fill Dam	Strike & Dip orientation of foundation rock	0		0	Field measurements	
Fill Dam	R _{STA}	0	0	0	-	
	CF	0	0	0	Equation	
	R _{STA} * CF	0	0	0	-	
Rock mass cla.	RMR ₁₉₇₆	62	54	60	The sum of rating six parameters (1979) Without DMR(r _i)	
	RMR _B (1976)	62	54	60	Basic RMR ,with no adjusting factor for joint dip orientation	
	RMR _{BD} (1976)	62	57	66	Addition of first four parameters of RMR _{B(76)} +10	
	RMR ₁₉₈₉	58	59	65	The sum of rating six parameters (1989)	
	RMR _B (1989)	58	59	65	Basic RMR ,with no adjusting factor for joint dip orientation	
	RMR _{BD} (1989)	58	62	71	Addition of first four parameters of RMR _{B(89)} +15	
	DMR _{STA}	58	59	71	Equation	

مناقشة النتائج:

جانبي الوادي وبالتالي فمن الصعب التعرف على وضعية مجاميع الفواصل الموجودة في هذه الطبقة. وذات مقاومة انضغاطية متوسطة (Moderate strong) أي تتراوح قيمتها ما بين (12.5-50 MPa) بحسب تصنيف انون (5). أظهرت صخور الجبس اختلافاً في قيمة المقاومة الانضغاطية غير المحصورة للحالة المشبعة عن حالة الجافة، إذ كانت في الحالة الأولى قيمة (UCS) (6.7MPa) والجافة (12.2MPa) والتي تصنف بأنها ضعيفة بأعتدال (Moderately Weak) للنموذج المشبع وقوية بأعتدال (Moderately Strong) للنموذج الجاف وحسب تصنيف انون (5). وأظهرت صخور الحجر الجيري مقاومة انضغاطية غير محصورة للحالة الجافة بحدود (12.8MPa) أي توصف بأنها قوية بأعتدال (Moderate Strong) أما الحالة المشبعة فكانت بحدود (7.5MPa) أي توصف بأنها ضعيفة بأعتدال (Moderate Weak) أيضاً وحسب تصنيف (5). وصخور الحجر الجيري والجبس الصلصالي ذات مقاومة انضغاطية حقلية غير محصورة (UCS) توصف بأنها قوية بأعتدال (Moderate strong-weak) بحسب تصنيف انون (5).

تم حساب قيمة (RQD) بدلالة قيمة كثافة الفواصل (Jv) التي تعبر عن الطبقة بأكملها بالاعتماد على القياسات الحقلية التي أجريت على طول الوادي، فكانت قيمة (RQD) (93%) أي تصنف بأنها ممتازة (Excellent) حسب تصنيف دير وملر (9). أما طبقة الحجر الجيري فقد تم تصنيف هذه الطبقة على وفق قيمة معامل نوعية الصخور (RQD) التي تساوي (32%) أي توصف بأنها ضعيفة (Weak) حسب تصنيف دير وملر (9). وصنفت صخور الحجر الجيري والجبس الصلصالي بحسب قيمة معامل نوعية الصخور (RQD) التي تم حسابها عن طريق قيمة كثافة الفواصل (JV) بأنها ممتازة (Excellent) حسب تصنيف (9). أما بالنسبة للمسافة ما بين الفواصل فتمتاز الكتل الصخرية لطبقة الجبس بأنها ذات فحة (Space) متقاربة للغاية، بحسب تصنيف انون و هوكنز (5, 11) وطبقة الحجر الجيري والجبس الصلصالي بأنها ذات كثافة فواصل في كتلة الصخرية تصنف بأنها متوسطة التصدع (Moderate Jointing) بحسب تصنيف بلسترون (12). أما صخور طبقة الحجر الجيري فلم يتمكن من حساب قيمة (JV) لكونها غير منكشفة بالكامل على

الجدول (7) نتائج فحص المقاومة الانضغاطية غير المحصورة

رقم النموذج	حالة النموذج	P (ميكا نيوتن)	(سم) L	D (سم)	L/D	المقاومة الانضغاطية الغير مصححة (ميكاباسكال)	المقاومة الانضغاطية المصححة (ميكاباسكال)	التصنيف بحسب الجدول (3-8)
B3St 7.5	جاف	0.032 2	6.4	6.8	0.94	8.87	8.5	MW
B3St 8	جاف	0.040 4	6.5	6.8	0.96	11.13	10.7	MW
B3St 9	جاف	0.064 95	4.8	6.4	0.76	20.20	19.2	MS
B3St 7.5	مشبع	0.028 2	6.7	6.8	0.99	7.77	7.5	MW
S5M Lst	طبيعي	0.027 2	7.2	6.8	1.06	7.49	7.2	MW
S6M Lst	جاف	0.057 9	6.2	6.8	0.91	15.95	15.3	MS
S5Lst	جاف	0.04	7.3	6.8	1.07	11.02	10.6	MW
S6Lst	مشبع	0.042 7	6.1	6.8	0.90	11.76	11.3	MW
S5CG	جاف	0.025 4	9.2	6.4	1.44	7.90	7.7	MW
S6CG	مشبع	0.016 4	9.4	6.4	1.47	5.10	5.0	MW

الاستنتاجات :

جسم السد إذا ما تم بناء السد على هذه الطبقات والتي تتموضع في قعر وجوانب الوادي.
2- الملاحظات الحقلية أظهرت وجود كثافة متوسطة من الكسور في صخور الحجر الجيري والحجر الجيري الصلصالي والتي تؤدي الى تسرب المياه من خلالها، أما بالنسبة الى الصخور الجبسية فكثافة

1- إن صخور الحجر الجيري ، الجبس و الحجر الجيري الصلصالي هي جيدة من ناحية تحمل الاجهادات الناتجة من ثقل

3- دراسة كميات الترسبات السنوية التي تتقلها المياه و طرق التخلص من هذه الترسبات و الاستفادة منها لإغراض عدة ولكون حوض وادي الثرثار جزءاً منه مغطى بصخور تكوني الفتحة وانجانة وكليهما يتكون من صخور فتاتية لها القابلية على الانجراف والتسيل خلال موجات الفيضان الموسمية .

4- دراسة الكلفة المتوقعة لبناء السد و الوقت المستغرق لبنائه

5- ان قابلية صخور الجبس على الذوبان و انتشار حفر الاذابة والتكهفات واسعة القطر والتي يصل قطرها بحدود (1.5م) (والذي تم ملاحظته في جنوب الوادي) ، وعلى هذا الأساس تم فهم خطورة هذه التكهفات على استقرارية السد اذا ما لم تعالج بشكل كامل، لذا تم اقتراح معالجة هذه التكهفات على ضوء دراسات يجب إجراؤها عن حجم عمليات التحشية ، اضافة الى حفر خندق بأبعاد (14,5 Height , 1400 m Length and 0.5 mWidth) مع ملته بمواد اسمنتية لعمل ستار تمنع من مرور المياه عبر صخور الاساس .

الكسور اقل لكنها اكثر قابلية للذوبان في الماء من الصخور سالفة الذكر والتي يلاحظ الكثير من الحفر الكارستية المنتشرة ضمن هذه الطبقة، لدى فان الحاجة ملحة هنا الى إجراء عملية التحشية .

3- تم دراسة صخور الجبس و مدى ملائمتها كأساس للسد المقترح وحسب تصنيف (12) وجد بأن هذه الصخور صالحة لسد ركامي نوع (Hardfill) على ان لا يزيد ارتفاعه عن (50م) وهذا التصنيف يعتمد على قيمة (E_{st}) والتي تبين مدى قابلية هذه الصخور الى تعرضها الى تشوه بتأثير ثقل السد .

التوصيات :

1- دراسة التكهفات المنتشرة في منطقة الدراسة و بالتحديد في طبقة الجبس وحجم التحشية الذي تحتاجه.

2- دراسة خزان السد و مدى استقرارية جدران الخزان و كميات المياه المتسربة خلالها .

المصادر

1- حسين، اميرة اسماعيل(2001):دراسة الشدة الزلزالية للهزة الارضية بتاريخ 1993/2/17 في الحضر /

شمال العراق، المجلة العلمية لجامعة تكريت - قطاع العلوم الهندسية،المجلد 8، العدد 1.

2.Ma'ala,Albarwari,Abdulsattar,Bakos,Behnam,H agopian,Hetzer,Sissakian,Yousif,Yakta (1977): Report on the regional geologic mapping of Hadhr area,State company of geological survey and mining ,No.742,pp.1-50

3-Barwary, A. M. (1979): Report on geological survey of Samarra-Tikrit area. SOM Report, no, 907, SOM Library, Baghdad

4-Buday,T.(1980): The regional geology of iraq ,Stratigraphy and paleogeography ,Dar Al-kuttib publ. House ,Univ. of mosul ,Iraq, 445p

5-Anon (1972): The Preparation of Maps and Plans in Terms of Engineering Geology. Quarterly Jou. Of Eng. Geo. Vol . 5 ,pp. 293 – 382.

6-Anon (1977): The Description of Rock Masses for Engineering Purposes ,Qua. Jou. of Eng. Geo. Vol. 10,pp. 355 – 388

7-Deere, D.U.,(1989): Rock quality designation (RQD) after 20 years. U.S. Army Corps Engrs.

Contract Report GL-89-1. Vicksburg, MS: Waterways Experimental Station

8-ASTM-D 2938 – 95 (2004) :Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Intact Rock CoreSpecimens, pp 1-3

9-Deere, D.U. and Miller, R. (1966):Engineering Classification and Index Properties for Intact Rock, Tech. Rept. No. AFWLTR-ts-116 Air force Weapons lab., Kirtland AFB, New Mexico

10-Thuro, K., Plinninger, R. J., Zah, Z. and Schutz, S.(2001): Scale effects in rock strength properties. Part 1 : Unconfined compressive test .

11-Hawkins, A.B. (1986) : Rock Description and Classification for Engineering purposes. Geo. Soc. Eng. Geo. Special publication .No.2. 1186 p

12-Palmstrom, A. and Singh, R.(2001):The deformation modulus of rock masses- Comparison between in situ tests and indirect estimates. Journal of Tunneling and Underground Space Technology, Vol.16, No.3, pp.115-131.

13-Romana, M.(2004):DMR (an adaptation of RMR), a new geomechanics classification for use in dams foundations. 9th Congresso Luso de Geotecnia. Aveiro. 12p.

Suitability of base rocks to construction of dam on tharthar valley/ Hadher city, based on (RMR,DMR)

Mohammed Rashid Abood¹, Amara Ismail Husien², Majid Saeed Mohammed¹

¹ Dept. of applied geology, college of science, university of tikrit, Iraq

² center of natural resources researches, university of tikrit, Iraq

(Received: 1 / 12 / 2011 ---- Accepted: 16 / 9 / 2012)

Abstract

The study aims at carrying to engineering geological evaluation of the foundation rocks in Wadi –Altharthar, near Hather government (city) (North west of Iraq), and their suitability for construction of a dam for water storage in flood season, for multi purposes like the agricultural and recharge of groundwater, The study involves geological and engineering-geological map at a scale (1:100000) according to (Anon,1977 and Hawkins,1986) and prepare engineering geological map at a scale (1:100000) also include Geotechnical evaluation of the rock masses by testing core samples from bore holes along to axis of the proposed dam , and outcrops samples .The area rocks consist of two engineering geological units on the basis of unconfined compressive strength the first is very weak and the second is moderately weak .The field and laboratory tests revealed that quality of gypsum, limestone rocks are good for bearing capacity of stresses resulted from the weight of the dam. Some remedial measures were proposed to prevent the leakage of water through the foundation rocks of the dam to avoid the damage the dam, because the presence of soluble rocks under the dam body. Such the problem must be treated by grouting and drilling a trench of dimensions (0.5 m width , 14.5m depth and 1400 m length) in gypsum bed.