https://doi.org/10.26682/hjuod.2022.25.1.29

مجلة جامعة دهوك، المجلد: 25، العدد: 1 (العلوم الانسانية والاجتماعية)، ص 498-511، 2022

المحددات الطبيعية وأثرها في تحديد موضع ومورفولوجية بحيرة سد لينافا–دهوك
دراسة في الحصاد المائي

شمال احمد امين و احمد علي حسن

قسم الجغرافية،كلية العلوم الانسانية،جامعة دهوك، اقليم كوردستان– العراق

(تاريخ القبول بالنشر: 30 ايار، 2022)

الخلاصة

تعد عملية تقييم مواضع السدود من المواضيع المهمة الذي يتطلب الأمر توفير المعلومات الضرورية عن بيئة موضع السد بهدف اختيار الموضع المناسب لإنشائه، لتفادي المشاكل والآثار السلبية الناتجة عن الاختيار غير الملائم لموضع السد.

وتهدف الدراسة الحالية الى تحديد أفضل موضع لأنشاء سد (لينافا) لتحقيق هدفين أولهما حجز وتجميع المياه للاستفادة منها في المواسم الجافة كأحد اليات الحصاد المائي، وثانيهما تغذية بحيرة سد دهوك بالكميات المخزونة (منطقة أعالي حوض التغذية)، فضلا عن حجز كميات إضافية من المياه في المواسم الوفيرة دون هدرها بشكل غير مبرر (وتعد خزينا سطحيا لبحيرة سد دهوك) كما حدث في الموسم المطير 2019- 2020.

تبنت الدراسة اختيار أربع مستويات لارتفاع السد المتوقع (لينافا) وفق الطبيعة التضاريسية ، وعندها تباينت كميات الخزن المائي، قدرت الطاقة الخزينة للسد عند ارتفاع (10 م) ب(103475 م^3)، أما عند ارتفاع (15م)، قدرت كمية المياه المتجمعة ب (158847 م^3)، فيما بلغ تقديرات حجم المياه المتوقعة عند ارتفاع (18م) ب (348125 م^3) فيما بلغ الطاقة الخزنية المتوقعة للمياه (438443 م^3) عند ارتفاع (20 م).

الكلمات الدالة: سد لينافا، بحيرة سد دهوك ، الطوبوغرافيا، الحصاد المائي، الطاقة الخزنية.

المقدمة

تعد المورد المائي العنصر الأساسي والفعال وأحدى أهم مقومات الحياة للإنسان والنبات والحيوان، وقد بدأ الاهتمام العالمي بقضية المياه منذ المؤتمر الدولي الأول حول البيئة برعاية الأمم المتحدة في مدينة استوكهولم بالسويد عام1972 ، و خرج بتوصيات منها عقد مؤتمرا عالمياً حول مشكلات المياه (في مدينة ماردل بلبثا بالأرجنتين عام 1977) ، وصدر عنه اعلان يطالب بضرورة وضع خطط عمل لتقييم مصادر المياه في دول العالم، وضرورة توفير كميات كافية من المياه العذبة.

وإن عدم حصول أكثر من 1.1 مليارنسمة في البلدان النامية على المياه دفع مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة إلى ادراج توفير المياه الآمنة ضمن الأهداف الإنمائية للالفية بهدف خفض نسبة السكان الذين لا يحصلون على مياه الشرب إلى النصف بحلول عام.

تتباين عمليات الحصاد المائي وتتنوع تقاناتها وفق للمتغيرات الطبيعية لكل مكان، لذا لجأت الدول التي تعاني من العجز المائي بشكل خاص في تبني تلك التقانات، ولعل في مقدمتها انشاء السدود الصغيرة، لازدياد المساحات الخزنية لتلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان، فضلا عن التوسع في المساحات الزراعية (رغم اتباع الأسس العلمية كنظام التنقيط المائي)، كما ان التغيرات المناخية مع بدايات القرن واحد والعشرين ازداد من تفاقم المشكلة، لذا لجأت الدول الى التغير في سياساتها المائية، ووفقا لما سبق اسهاما منا في هذا المجال، اختير انشاء سد صغير على مجرى وادي لينافا في قضاء دهوك لتكون سدا مساعدا لتغذية بحيرة لسد دهوك في السنوات الوفيرة.

–أهمية واهداف الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في توظيف الخصائص الطبيعية للمنطقة لتحديد أفضل موضع لأنشاء سد (لينافا، لتحقيق

هدفين أولهما حجز وتجميع المياه للاستفادة منها في المواسم الجافة كأحد اليات الحصاد المائي، وثانيهما تغذية بحيرة سد دهوك بالكميات المخزونة (منطقة أعالي حوض التغذية)، فضلا عن حجز كميات إضافية من المياه في المواسم الوفيرة دون هدرها بشكل غير مبرر (وتعد خزينا سطحيا لبحيرة سد دهوك) كما حدث في الموسم المطير 2019- 2020.

– مشكلة البحث:

تعد سنوات الجفاف مشكلة كبيرة في قلة الكميات المخزونة من احواض التغذية، فضلا عن سنوات الوفرة المتمثل بوفرة المياه التي تزيد عن الطاقة الخزنية للسدود، مما يشكل ذلك هدرا في تصريف الالاف من الأمتار المكعبة من المياه دون الاستفادة منها كما حدث الموسم المطري 2019 ـ 2020 في المنطقة.

–فرضية البحث:

تفترض الدراسة ان للمنطقة مقومات طبيعية تشكل محددات رئيسة لتحديد مواضع لانشاء السدود الصغيرة، وتعد التباين التضاريسي المتغير الأقوى في اختيار الموضع المناسب من بين المحددات الطبيعية الاخرى.

– منهجية البحث:

افرزت طبيعة الدراسة استخدام المنهجين الاستقرائي والتحليلي في دراسة الخصائص الطبيعية للحوض، مع توظيف امكانات نظم المعلومات الجغرافية ونموج الارتفاع الرقمي(DEM) في ذلك.

–منطقة الدراسة:

تتحدد منطقة الدراسة (حوض وادي لينافا) بجبل كمكا شمالا وجبل الأبيض جنوبا وكلاهما تعدان امتدادا لسلسلة جبل بيخير، وتمثل حوض لينافا المنابع العليا الغربية لحوض سد دهوك، وتتباين ارتفاع سطح المنطقة ما بين(710 و1322)مترا عن مستوى سطح البحر، اما اداريا فتقع المنطقة ضمن ناحية زاويتة وهي بهذا الموقع تقع في اقصى غرب قضاء دهوك، أما احداثيا فتقع المنطقة بين دائرتي عرض ("30 '0 °37) و (°36 "37 '56) شمالا وبين خطي طول("41 56' 42 °) و (°42 "58 '51) شرقا، أما مساحة المنطقة فتبلغ (29.4 كم^2) ، خريطة (1).

–هيكلية البحث:

جاءت الدراسة بمبحثين تناول الاول منها دراسة المتغيرات الطبيعية لموقع انشاء سد لينافا، اما المحور الثاني فركز على شكل وحجم البحيرة وفق ارتفاعات السد، وانتهت الدراسة بخلاصة الاستنتاجات.

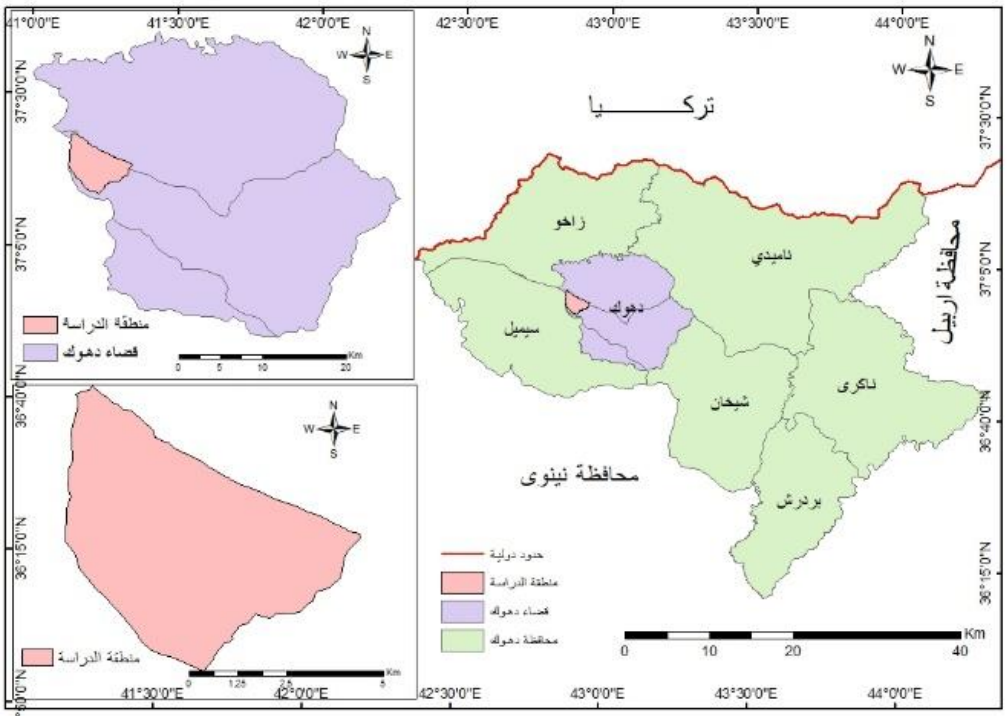
1- المتغيرات الطبيعية لموقع سد لينافا.

يتطلب تحديد مواضع أنشاء السدود عددًا من العوامل أبرزها العوامل الجيولوجية والطوبوغرافية والمناخية والهيدرولوجية فضلا عن الغطاء النباتي والتربة، وابرزها المحكمة في تحديد موضع سد لينافا الاتي:

1-1 الخصائص الجيولوجية.

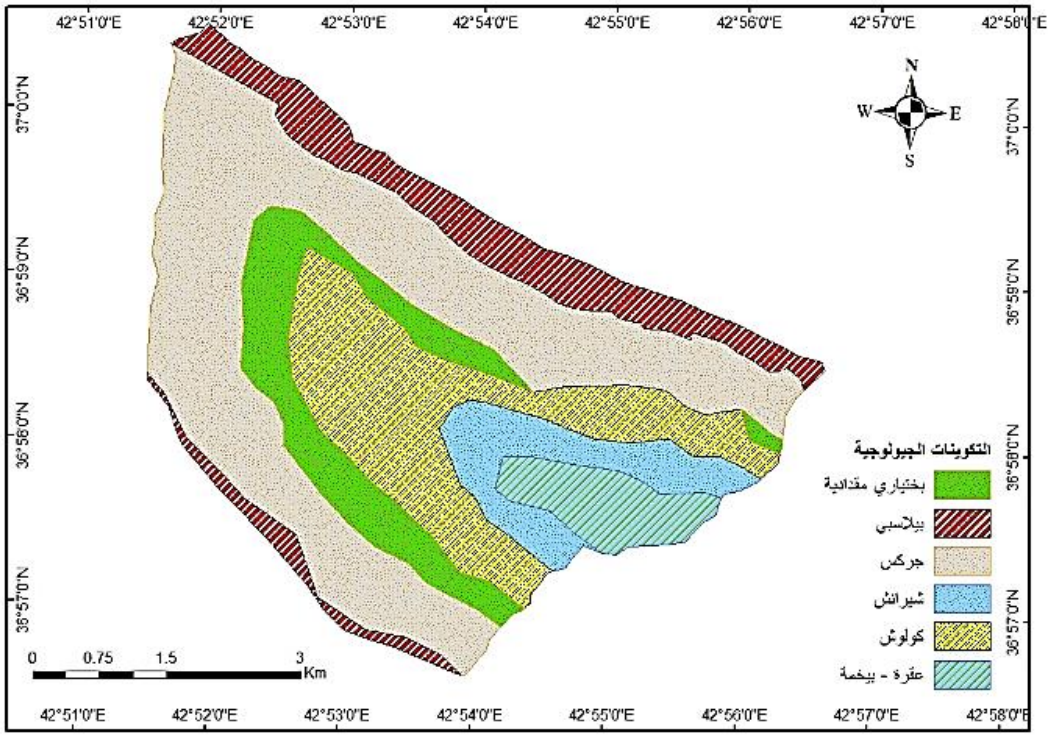
يتطلب تنفيذ تقنية حصاد المياه في اي رقعة جغرافية دراسة خصائصها الجيولوجية، ومن المعلوم تتباين دورها تبعا لتباين خصائص صخور ودرجة صلابتها، لعمليات التجوية والتعرية، ومدى تأثرها بالحركات الأرضية، اضافة الى ما ينجم عن ضغط حجم المياه على الطبقات الصخرية والتي تؤدي الى حدوث خلل في توازن الطبقات الصخرية بسبب حجم المياه المتجمعة.

تتكشف على سطح المنطقة العديد من التكوينات الجيولوجية تعود اقدمها الى المايوسين الاسفل، الخريطة (2) والجدول (1)، وتتكون من تراكيب صخرية متباينة في درجة صلابتها ومقاومتها ونفاذيتها، الموضحة بالخريطة (2) والجدول (1).



الخريطة (1) :– موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة دهوك من عمل الباحثين باستخدام برنامج (Arc GIS) اعتمادا على:

خريطة أقليم كوردستان العراق الإدارية لسنة 2006، بمقياس 1:260000



الخريطة (2) :–التكوينات الجيولوجية لسطح وادي لينافا

من عمل الباحثين باستخدام برنامج (Arc GIS) اعتمادا على:

– STATE ESTABLISHMENT OF GEOLOGICAL SURVEY AND MINING GEOLOGICAL MAP OF AL-MOSUL QUADRAN

جدول (1):- المساحات والنسب المئوية للتكوينات الجيولوجية لسطح حوض لينافا

التكوين الجيولوجي	المساحة كم2	%
بيلاسبي	3.7	12.6
جركس	12.4	42.2
عقرة – بيخمة	1.6	5.4
شيرانش	2.3	7.8
كولوش	5.9	20.1
بختياري – مقدادية	3.5	11.9
المجموع	29.4 كم^2	100.0

من عمل الباحثين اعتمادا على الخريطة (2).

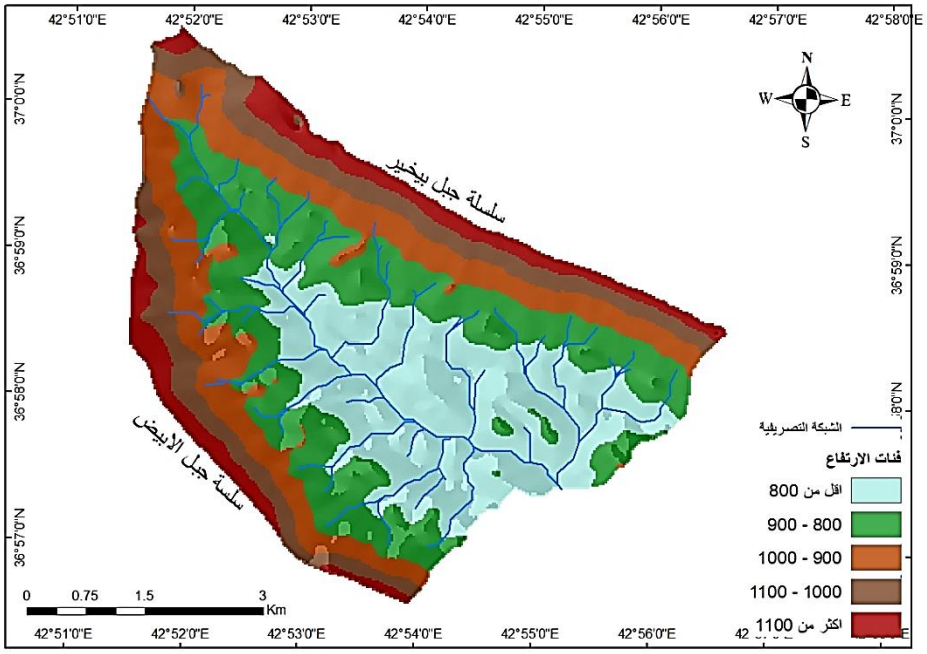
من المعلوم ان طبيعة الصخور لا تشكل مشكلة كبيرة في مثل هذه السدود الصغيرة من ناحية درجة صلابة ضخورها لقدرة جميع التكويات الصخرية على تحمل الجهد الناتج عن ثقل السد الترابي او الركامي لموضع السد او الناتج عن كمية المياه المتجمعة، اذا لم يبرز في المنطقة فالق او انكسار يمكن ان يؤثر على الطاقة الخزنية، ووفق للخريطة الجيولوجية للمنطقة تبرز في المنطقة (حوض لينافا) تكوينات متباينة في مساحاتها، اكثرها انتشارا المكاشف الصخرية لتكوين جركس بنسبة (42.2%) تليها تكوين كولوش بنسبة (20.1) وهما المشكلان معظم حوض البحيرة الخزنية، فيما تبرز صخور تكوين البيلاسبي القمم المشرفة على الحوض مكونة ما نسبته (12.6) من مساحة المنطقة، فيما تظهر ماكشف تكوين (عقرة بيخمة) في موضع السد.

2-1 التضاريس:

يعد ارتفاع السطح أحد المعايير الطوبوغرافية التي تتحكم في وسائل استخدام حصاد المياه، وبشكل مباشرفي انتخاب مواضع السدود، ويؤكد المختصون في علم الجيمورفولوجيا التطبيقية، على ان المنطقة التي تقيم فيها السد يفضل ان يتصف بمنفذ ضيق، بهدف التقليل من تكاليف انشائه، وتتميز سطح منطقة الدراسة بالتنوع التضاريسي (على الرغم من صغر مساحتها) بالجبال والاودية والسهول البينية، فضلا عن ضيق المجرى المائي (الوادي) التي تبني عليها جسم السد بعرض لا يتجاوز (100) متر وبارتفاع حافات الاودية (30) مترا فوق قاع الوادي، والحوض في مجمله عبارة عن وادي ذات ارتفاعات مختلفة تحدها سلسلتين جبليتين وهما جبل كمكا في الشمال وجبل الابيض في الجنوب.

تتباين سطح منطقة الدراسة بين (1322) مترا كاعلى نقطة في اقصى الجزء الغربي من المنطقة، وأدناها عند نقطة (710) متر فوق مستوى سطح البحر عند الموقع المقترح لانشاء السد، ولتبيان الطبيعة التضاريسية لسطح الحوض رسم خريطة (3) للفئات التضاريسية والموضحة مساحاتها ونسبها بالجدول (2)، فبلغت نسب المساحات للفئة الاولى (29.9%) من مساحة المنطقة، والفئة الثانية ب(27.2%)، اما الفئات الثالثة والرابعة والخامسة فبلغت نسبها (28.9%) (9.9%) (4.1%) على التوالي من مساحة المنطقة.

ووفق ما سبق يتضح ان المنطقة من الناحية التضاريسية اشبه بمقعر محاط بمرتفعات تحقق من الناحية التضاريسية موضعا جيدا لتجمع المياه خلف السد المقترح ودون ضياع كمية كبيرة منها بفعل الترسب الجوفي أو بفعل التبخر، مما يحقق خزينا متراكما ضمن مساحة محدودة.



الخريطة (3):- الوحدات التضاريسية لسطح وادي لينافا

من عمل الباحثين: اعتمادا على ملف (DEM) منطقة الدراسة من الموقع المسح الجيولوجي الامريكي (USGS) بتاريخ 2020/9/16.

جدول (2):- المساحات والنسب المئوية لتضاريس سطح وادي لينافا

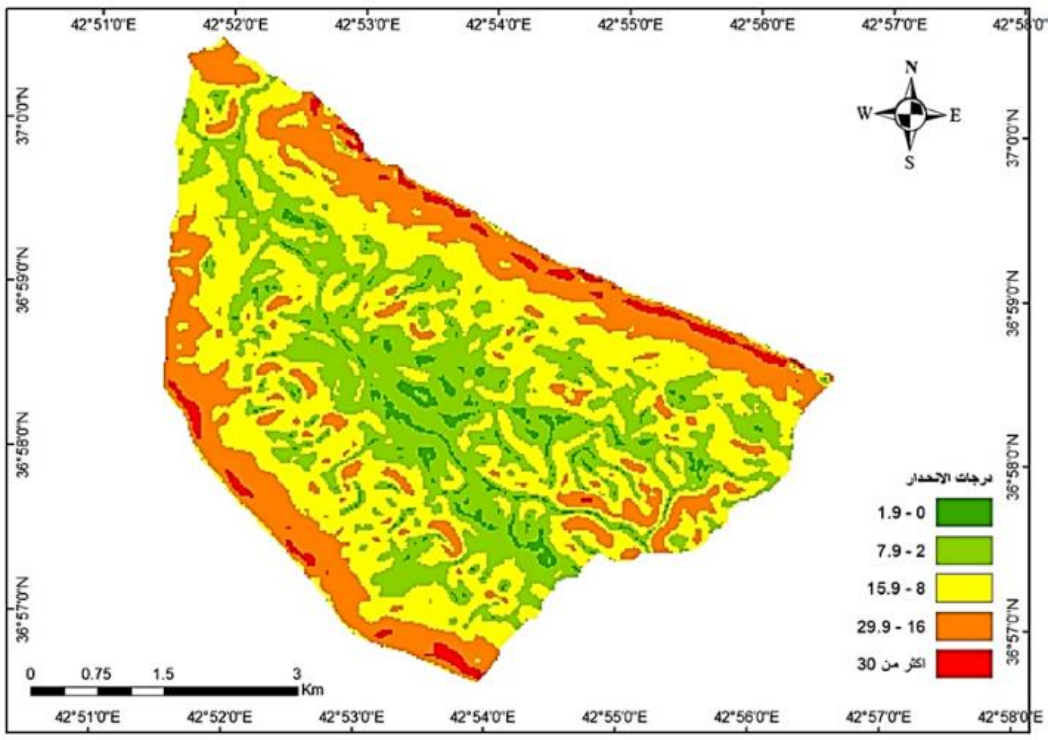
ت	فئات الارتفاع/ متر	المساحة/ كم^2	%
1	اقل من 800	8.8	29.9
2	900 – 800	8	27.2
3	1000 – 900	8.5	28.9
4	1100 – 1000	2.9	9.9
5	اكثر من 1100	1.2	4.1
المجموع		29.4	100

من عمل الباحثين: اعتمادا على بيانات الخريطة (3).

1-3 درجات الانحدار

تعد أحدى اهم المعايير الطبوغرافية المتحكمة بسرعة الجريان، وانعكاسها في كميات الرواسب المنقولة، مما قد يؤثر على كميات الخزن المائي، وإذ من المعلوم إن الانحدار المقبول لمواضع السدود تتحدد بالانحدارات التي تتراوح ما بين (0-11) درجة وفقا للمعايير العالمية [2] ووفق تصنيف (Zink)[3] وتم تقسيم المنطقة الى خمس فئات انحدارية الخريطة (4) والجدول (3).

نستنتج من الخريطة (4) والجدول (3) بان الفئتين الاولى والثانية تشكلان نسبة (32.4%) من مساحة منطقة الدراسة وتغطيان الجهات الدنيا من الحوض (موضع السد المقترح وخزان تجمع المياه)، اما الفئة الثالثة التي تتراوح انحدارها ما بين (8 – 15.9) درجة، فتسيطر على ما نسبته (40.8%) من مساحة المنطقة، تشغل مناطق التغير بالانحدار واقدام الجبال، تمثل البيئة الترسيبية الأولى لمعظم الرواسب المنقولة من الفئتين الرابعة والخامسة التي تزيد درجة انحدارهما عن (16) درجة، تشكل كلاهما (الفئتين الرابعة والخامسة) نسبة (26.9%) من مساحة المنطقة، تشكل معظم السفوح الجبلية والقمم جبلية المشرفة على الحوض وهي تمثل معظم منابع الاودية للحوض التصريفي.



الخريطة (4) :–درجات الانحدار لسطح وادي لينافا وفق تصنيف (Zink)

من عمل الباحثين: اعتمادا على ملف (DEM) منطقة الدراسة.

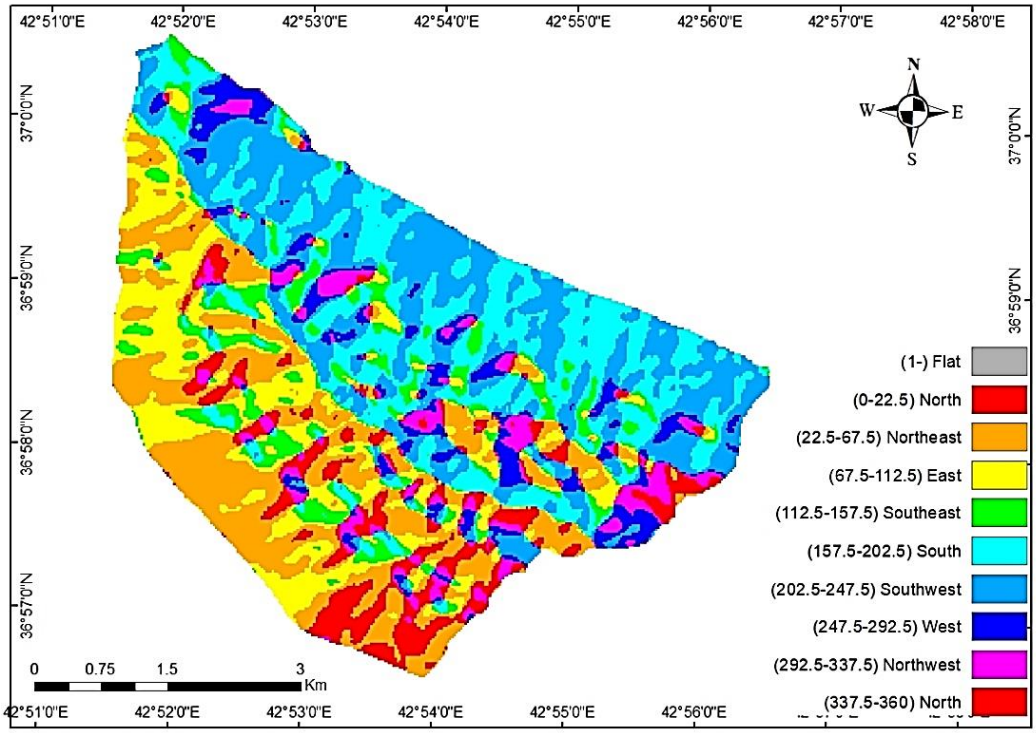
1-4 اتجاه الانحدار.

يؤثر اتجاه انحدار السفوح الجبلية في كمية الرطوبة ونظام الأمطار، ولكن نظرا لصغر مساحة حوض تغذية السد المقترحة فان اتجاه الانحدار لا تعطي اهمية كبيرة لهذه الدراسة، على الرغم من اهميته في استلام كميات الامطار وتأثيرها على نسبة التبخر خصوصا في حالة الاتجاهات الشرقية والجنوبية، تبين الخريطة (5) والجدول (4)، سيادة الاتجاهات الشرقية على مساحة تصل الى (11.6 كم^2) من مساحة المنطقة، مكونة ما نسبته (39.5)% وهي الاتجاهات الأكثر استلاما للتساقط. اما الاتجاهات الجنوبية والغربية فهي من أكثر الاتجاهات استلاما للاشعاع الشمسي مما يسهم ذلك بازدياد نسبة التبخر في التربة وعلى أسطح المياه ، وتشكل تلك الاتجاهات ما نسبته (40.1) من مساحة المنطقة.

جدول (3) :–المساحات والنسب المئوية لدرجات الانحدار لحوض وادي لينافا وفق تصنيف (Zink).

ت	فئات الانحدار / درجة	المساحة كم^2	%
1	1.9 – 0	0.8	2.7
2	7.9 – 2	8.7	29.6
3	15.9 – 8	12	40.8
4	29.9 – 16	7	23.8
5	أكثر من 30	0.9	3.1
	المجموع	29.4	100

من عمل الباحثين: اعتمادا على بيانات الخريطة (4).



الخريطة (5) :-اتجاهات الانحدار لسطح وادي لينافا

جدول (4):- المساحات والنسب المئوية لاتجاهات الانحدار لحوض وادي لينافا

ت	اتجاهات الانحدار	المساحة كم2	%	ت	اتجاهات الانحدار	المساحة كم2	%
1	اراضي مستوية	0.5	1.7	6	جنوب	5.6	19
2	شمال	1.5	5.1	7	جنوب غرب	6.2	21.1
3	شمال شرق	5.5	18.7	8	غرب	1.8	6.1
4	شرق	3.9	13.3	9	شمال غرب	1.4	4.8
5	جنوب شرق	2.2	7.5	10	شمال	0.8	2.7
المجموع الكلي لمساحة المنطقة 29.4 كم2							

من عمل الباحثين: اعتمادا على بيانات الخريطة (5).

1.5- خصائص المناخ

تعد المناخ بعناصره المختلفة وخصوصا (الحرارة والامطار) من العناصر المهمة في الدراسات الهيدرولوجية بشكل عام وفي مجالات حصاد المياه بشكل خاص، فدرجات الحرارة تاثيرا كبيرا في قيم التبخر وبشكل خاص في موسم العجز المائي، فيما تمثل التساقط (المطري والثلجي) العنصر الابرز في كميات الايراد المائي.

فمن المعلوم ان المناطق الملائمة لحصاد المياه يجب ان لا تقل كميات التساقط عن (50) ملم سنويا ووفقا لهذا المعيار تتناسب منطقة الدراسة لانشاء السد المقترح، حيث تزداد كمية الامطار التساقطة سنويا عن الكمية المشارة اليه، ويبين الجدول (5)، ان اقل كمية للتساقط المطري بلغ(358.4) ملم عام 2017 فيما اعلاها كانت (708.8) ملم عام 2019، يعكس هذا التذبذب في كميات الامطار (ارتفاعا وانخفاضا) في كمية الوارد المائي الواصل لبحيرة سد دهوك، ففي سنوات

الوفرة تزداد كميات الوارد عن طاقة التصميمية لبحيرة سد دهوك مما يكون هناك ضائعات كبيرة تهدر دون الاستفاذة منها كما حدث في الموسم المطير 2019 استمر الضائعات دون الاستفادة منها لاكثر من 10 أيام، لذا فانشاء هذا السد (لينافا) يعد خزينا جيدا لحجز المياه، يمكن استثماره في تغذية بحيرة سد دهوك بعد انخفاض في منسوب مياهه عن الحد المقبول، كما تعد بحد ذاته بيئة خزنية يمكن الاستفاذه من مياهه في ارواء الاراضى الزراعية ادنى الحوض) ولارواء الحيوانات، فضلا قيمتها السياحية والتغذية الجوفية.

جدول (5) :-كميات الامطار الشهرية والسنوية (ملم) لمحطة أنواء دهوك (2013 -2019).

السنة	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	ت2	ك1	المجموع
2013	224	72.5	53	24.5	17	0	0	0	0	0	66.5	64.5	539
2014	153	7.5	169	18	12	7	0	0	0	93	105	85	649
2015	80.9	64.6	71.4	40.2	9.6	0	0	0	12.2	38.2	80.1	107.1	504.3
2016	144	65.7	104.1	58.6	3.8	1.6	0	0	0	8.8	22.6	101.9	511.1
2017	60.0	20.4	102.9	81.1	33.4	0	0	0	0	4.7	33.7	21.9	358.4
2018	76.0	121.5	19.3	121.9	120.6	1.1	0	0	0	66.0	181.1	245.5	953
2019	143.6	85.0	263.8	174.7	39.6	0.8	0	1.3	0.0	0	0	0	708.8

– اقليم كوردستان العراق، وزارة النقل والاتصالات، المديرية الانواء الجوية والرصد الزلزالي دهوك، بيانات غير منشورة.

2-الخصائص الموقعية والشكلية لسد وبحيرة لينافا

2-1 الخصائص الموقعية للسد:

تخضع اختيار الموضع المناسب الانشاء السدود لاعتبارات عدة منها جيولوجية(الطبيعة الصخارية للتكوينات)، ، وطوبوغرافية مجرى الوادي وحافاتها ودرجة انحدار السطح، مع مراعات طوبوغرافية موضع البحيرة، ووفق الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة والخصائص السابقة الذكر، حدد موضع السد عند مخرج الوادي الى المنطقة السهلية عند نقطة الارتفاع (710) متر عن مستوى سطح البحر، وحسب النماذج المقترحة تباينت اطوال السد (من الأعلى) في الموضع المنتخب ما بين (99) مترا عند ارتفاع (10) متر و(156) مترا عند ارتفاع السد 20 مترا، الصورة (1).

الصورة (1):- مرئية فضائية لموقع وبحيرة سد لينافا المقترح

Google Earth 2020

2-2شكل وحجم بحيرة السد وفق الارتفاعات المقترحة.

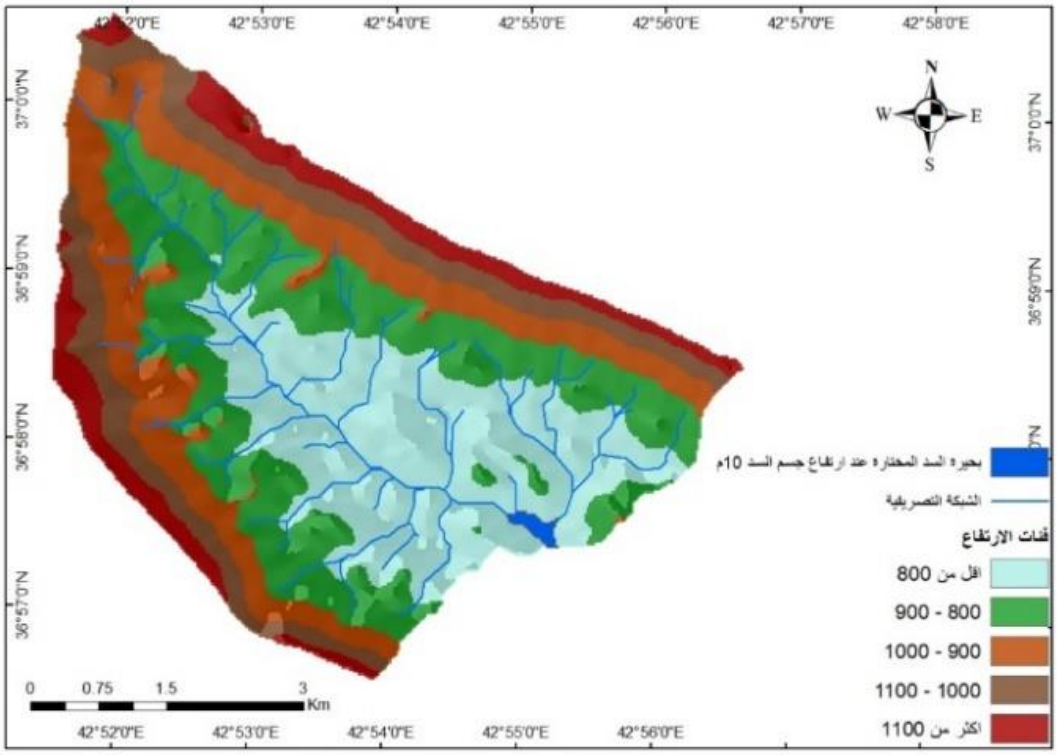
يطلق مصطلح الحصاد المائي على أية عملية يمكن من خلاله الاستفادة من مياه الأمطار، سواءاً بطريقة مباشرة عن طريق تمكين التربة من تخزين أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار الساقطة عليها مباشرة، أو بطريقة غير مباشرة، وذلك بتجميع مياه الجريان السطحي في منطقة ما وتخزينه بطرق الحصاد واستخدامها لأغراض الري التكميلي لمحاصيل الزراعية أوللشرب أو لسقي الحيوانات أولتغذية المياه الجوفية [5].

توجد عدة طرق وتقنيات لحصاد المياه وتختلف هذه الطرق من منطقة إلى أخرى تبعا لطوبوغرافية، السطح، وكميات التساقط، ودرجة الانحدار واتجاهها، وطبيعة التربة، والغرض الذي يتم جمع المياه لأجله [6] .

وابرزها في الوقت الحاضر تتمثل بانشاء السدود الصغيرة على مجاري الاودية الموسمية الجريان، وفي هذا الصدد ووفق المتغيرات والخصائص الطبيعية تم اقتراح انشاء سد صغير الحجم الى الشمال الغربي من قرية لينافا، وتم تحديد عدة ارتفاعات للسد لاختيار أفضل الارتفاعات وفق حجم المياه المقدرة خزنها ومساحة البحيرة.

2-1 ارتفاع السد عند (10) متر.

تأخذ بحيرة السد عند هذا الارتفاع شكلا طوليا تصل ل (663 م) وبمعدل عرض (160 م)، فيما تنتشر الخزين المائي البالغ كميتها (103475 م^3)، على مساحة تقدر ب(2.3 كم^2)، الخريطة (6) والجدول (5).



الخريطة (6):- بحيرة سد لينافا عند ارتفاع السد (10م)

من عمل الباحثين: اعتمادا على ملف (DEM) منطقة الدراسة

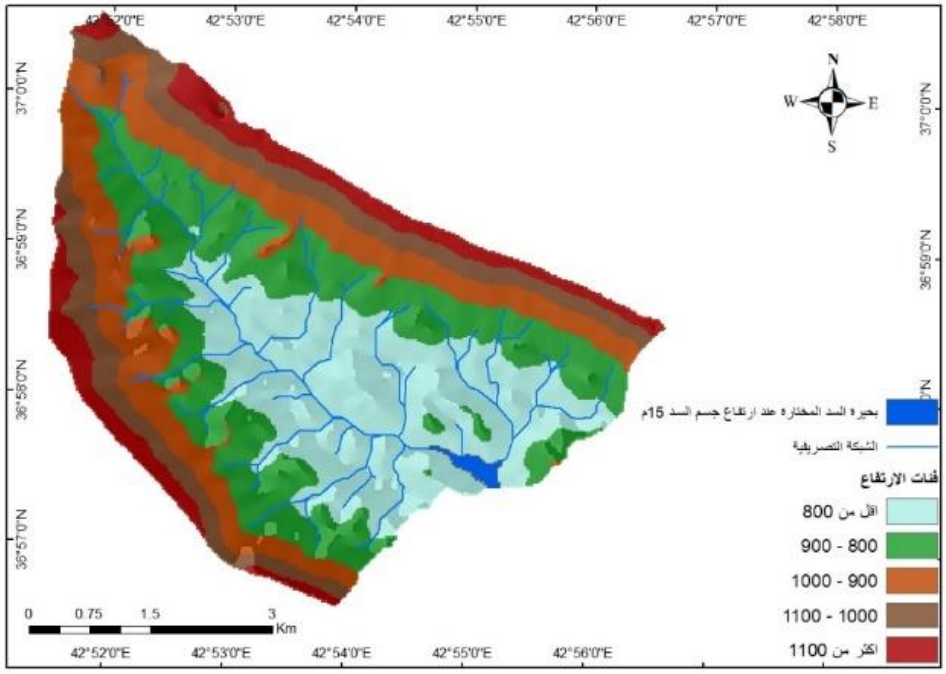
جدول (5) :–الخصائص المساحية والحجمية لبحيرة سد لينافا

ت	ارتفاع جسم السد / م	حجم المياه بحيرة السد/ م3	مساحة بحيرة السد كم2	طول بحيرة السد / م	معدل عرض بحيرة السد/ م
1	10	103475	2.3	663	160
2	15	158847	3.7	972	213
3	18	348125	4.6	1340	321
4	20	438443	5.9	2167	395

من عمل الباحثين اعتمادا على بيانات الخرائط (6،7،8،9).

2-2 ارتفاع السد عند (15) مترا.

عند هذا الارتفاع بحيرة الخزن يكون أكثر بروزا من الارتفاع السابق، اذ تصل طول البحيرة الى (972 م) وبمعدل عرض (213 م) وفق هذه الخصائص تاخذ البحيرة شكلا طوليا، ويرجع ذلك الى خصائص المنطقة التضاريسية، حيث تتميز المنطقة بوادي عميق تحاط بجوانب مرتفعة تؤثر على شكل البحيرة. اما المساحة التي تشغلها البحيرة فتصل الى (3.7 كم^2). وبسعة تخزينية تقدر ب (158847 م^3)، الخريطة (7) والجدول (5).

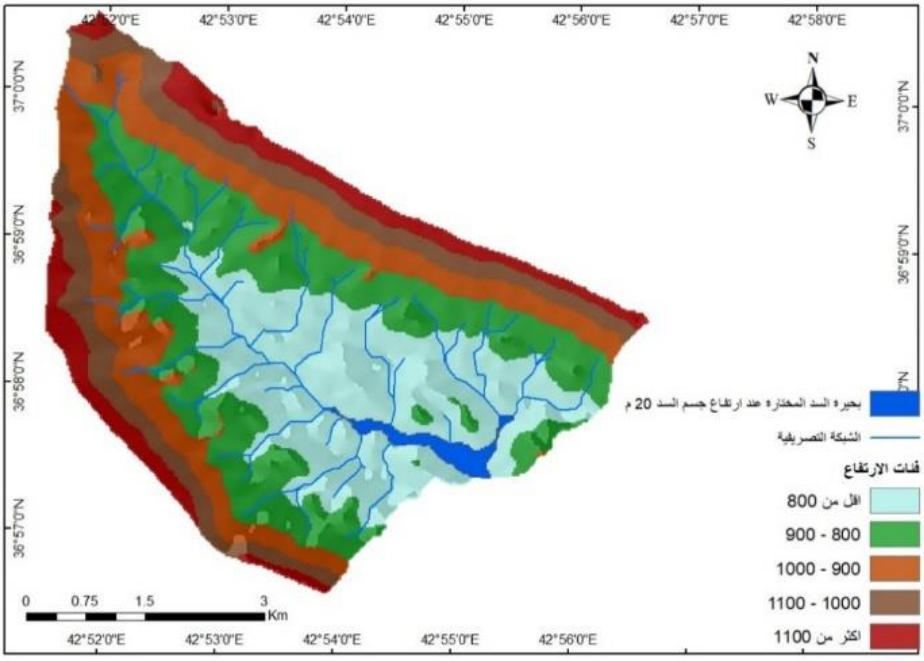


الخريطة (7):– بحيرة سد لينافا عند ارتفاع السد(15م)

من عمل الباحثين: اعتمادا على ملف (DEM) منطقة الدراسة.

2-3 ارتفاع السد عند (18) مترا.

تصل المساحة التي تشغلها بحيرة السد الى (4.6كم^2)، في حالة ارتفاع جسم السد الى (18م) وسعتها التخزينية تقدر ب(348125 م^3)، فيما فيقدر طولها ب (1340 م) وبمعدل عرض(321)م ، الخريطة (8) والجدول (5).

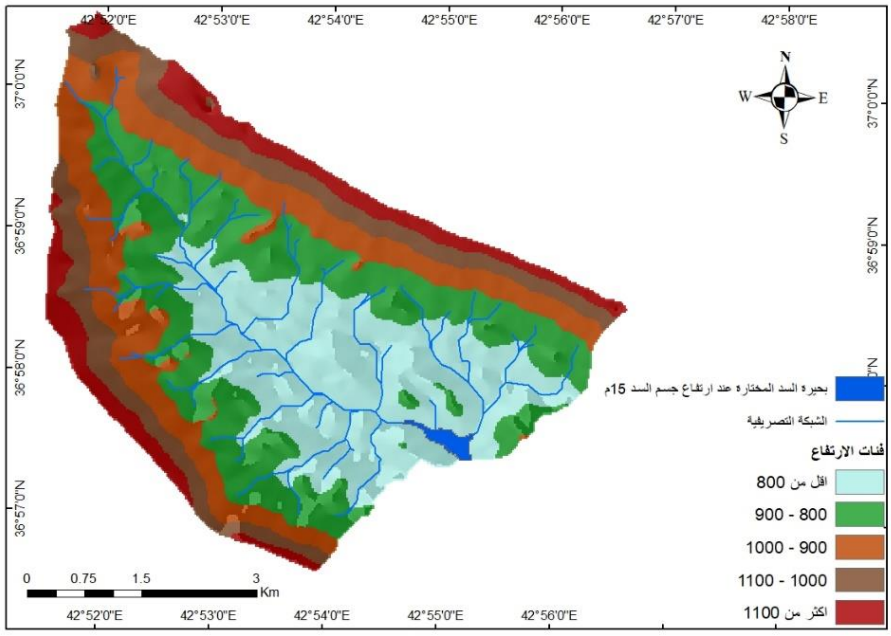


الخريطة (8):- بحيرة سد لينافا عند ارتفاع السد (18م)

من عمل الباحثين: اعتمادا على ملف (DEM) منطقة الدراسة.

2-3 ارتفاع السد عند (20) مترا.

عند هذا الارتفاع تقدر السعة التخزينية لبحيرة السد ب (438443 م^3)، لتغطي مساحة تصل الى (5.9 كم^2)، وهي الطاقة القصوى لجمع المياه، والاستفادة منها في مجالات شتى. وفي هذه الحالة تصل طول بحيرة السد الى (2167 م) وبمعدل عرض (395 م). ويغلب على البحيرة الشكل الطولي، الخريطة (9) والجدول (5).



الخريطة (9) :– بحيرة سد لينافا عند ارتفاع السد(20م)

من عمل الباحثين: اعتمادا على ملف (DEM) منطقة الدراسة

ووفق ما سبق يتضح لنا ان وفق مخرجات برنامج Arc GIS والطبيعة التضاريسية دون الحاق الضرر بالمساحات السهلية للمزارعين في المنطقة، تبعا للجولات الميدانية للمنطقة، ان الارتفاع المقبول علميا وهيدرولوجيا لدفع الضرر عن بحيرة سد دهوك والاستفادة من الكميات الخزنية في السنوات المطيرة ذات الفائض الكبير كما في الموسم المطير في 2019 دون هدرها وضياعها، هو الارتفاع عند 20 متر.

اما من حيث شكل البحيرة المتوقعة وفق الارتفاعات السابقة كلها فانها تأخذ شكلا طوليا، يعني ذلك قلة الضغط المسلط على جسم السد بحكم انتشار كميات المياه المخزونة على مساحة اوسع، بعكس الاشكال الاخرى حيث تزداد ضغط حجم المياه على جسم السد وذلك لتجمع المياه بكميات كبيرة مباشرة خلف جسم السد، تسهم في تشكيل بيئة سياحية وتغير البيئي مع زيادة فرص التسرب الجوفي وارتفاع مستوى المياه الجوفية، كما تساعد المزارعين على استغلال مياهها لمساحات واسعة، على طول امتداد البحيرة في حال توفر اراضي زراعية على طول جانبي السد، اما سلبيا تزيد من فرص الضاعات السطحية بفعل التبخر وجوفيا بفعل التسرب الجوفي، مما يؤثر في ارتفاع كمية الضاعات اليومية والسنوية.

الاستنتاجات

1- تمتلك المنطقة طبقات صخرية مناسبة من الناحية الجيولوجية تساعد بشكل كبير في انشاء السد.

2- أفرزت الطبيعة التضاريسية المحدد الأقوى في تحديد موقع السد وشكل البحيرة وقدرتها التخزينية.

3- تباينت اطوال السد المقترح ما بين (99) مترا عند ارتفاع السد ب(10) امتار، وبطول (156) مترا عند ارتفاع (20) مترا.

4- تقليل الضغط الهيدروستاتيكي على جسم السد وفق طبيعة شكل البحيرة الطولي.

5- تتباين حجم المياه المتجمعة خلف جسم السد ما بين (103475 م3) عند ارتفاع جسم السد (10م)، و(438443 م3) عند ارتفاع جسم السد الى (20م).

6- الأطول الأمثل انشاء السد عند ارتفاع (20) مترا.

المصادر

عبدالله السياب، فاروق صنع الله العمري، جيولوجية العراق، مطبعة دار الكتب والنشر، جامعة الموصل،1982 ، ص163.

عبد المجيد الكفري، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع الملائمة لإقامة سدود لتجميع مياه الامطار والسيول، من بحوث الملتقى الدولي جيوتونس، تونس،2008 ، ص14 .

شمال احمد امين، تعرية التربة في قضاء دهوك قياساها مخاطرها وصيانتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم الانسانية، جامعة دهوك، 2016، ص 38.

Muheeb Awawdeh and other،Mapping Potential Sites for Rainwater Harvesting (Dams) in the Pan-Handle of Jordan Using Geographic Information Systems, 4th International Conference on Water Resources and Arid Environments (ICWRAE 4, Riyadh, Saudi Arabia, 2010.

فيصل عبد الفتاح نافع، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، جامعة المستصرية، العدد (60)، 2015، ص 171.

احمد عيادة خضير، انتظار مهدي عمران، مورفومترية حوض وادي شعيب الركاشي وامكانية استثماره في حصاد المياه، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية، جامعة بابل، العدد (18)، ص 334.

THE EFFECT OF NATURAL DETERMINANTS IN DETERMINING THE POSITION AND MORPHOLOGY OF THE LINAVA-DAHUK DAM LAKE A STUDY IN WATER HARVESTING

SHMAL **A**HMED AMIN and **A**HMED **A**LI **H**ASAN
Dept. of Geography, College of Humanities, University of Duhok, Kurdistan Region-Iraq

ABSTRACT

The process of evaluating dam locations is a significant topic that requires essential information on the dam site environment to determine suitable location for constructing Dams, this is to avoid problems and negative effects of the unsuitable location of the Dam.

This study aims to determine the best location to build Linava Dam and this will achieve two objectives. First, to reserve and collect water for use in dry seasons as a water harvesting mechanism and second, Feeding Dohuk Dam Lake in stored quantities (upper feeding basin area), in addition to reserving additional amount of water in the abundant seasons without wasting it unjustifiably (known as surface reservoir of the Dohuk Dam lake) as it took place in the rainy season 2019-2020.

The study adopted the selection of four levels of expected heights of Linava Dam based on the topographic nature with the varied storage of the amount of water. The treasury energy of the dam was at 10 meter height estimated by 103475 m3. While, at height of 15 meter, the amount of water collected was estimated by 158847 m3. Additionally, the estimated volume of water expected at an altitude of (18 m) reached (348125 m3). Therefore, the projected storage capacity of water (438443 m3) was at an altitude of 20 m.

KEYWORDS: Linava Dam, Dohuk Lake, topography, Water harvesting, storage energy

پوختە

پروسا هەلسەنگاندنا جهێن بەنداڤان ژ بابەتێن گرنگن کارێ وێ داخواز دکەت ئامادەکرنا پێزانینێن پێدڤی ل دور ژینگەها جهێ بەنداڤی ژبو هەلبژاردنا جهێ گونجای بۆ دامەزراندنا بەنداڤی.

ئارمانجا ڤێ ڤەکولینێ دەستنیشانکرنا باشترین جە بۆ دامەزراندنا بەنداڤا (لیناڤا) ئەوژی ژبو جێبەجێکرنا دوو ئارمانجان، یێ ئێکێ ڤەگرتن و کومکرنا ئاڤێ ژبو مفا وەرگرتنێ ل وەرزێن هشکاتیێ وەکی ئێك ژ رێکێن ڤەگرتنا ئاڤێ، و یا دووێ پەیداکرنا ئاڤەرێژەکێ بۆ دەریاچا بەنداڤێ دهوك ژ چەندییێن کومکری یێن ئاڤێ (ل دەڤەرا دەستپێکا حەوزا ئاڤەرێژێ)، زێدەباری ڤەگرتنا چەندییێن زور ژ ئاڤێ ل وەرزێن هەبوونێ بێ کو بهێتە ژ دەستدان بشێوەکی بێ هەجەت (کو دبیتە پشکەکا باش ژ ئاڤا سەر زەڤی بۆ دەریاچا بەنداڤێ دهوك) وەکی د وەرزێ بارانی 2019 – 2020 رویدایی.

ڤەکولینێ ب کارێ هەلبژاردنا چار ئاستێن بلندبوونا بەنداڤی (لیناڤا)ی یێ پێشبینیکری لدویڤ سروشتێ بەرزی و نزمییێ، کو لدەڤ وان ئاستان چەندیا ئاڤا عمبارکری جێواز بوو، وزا کوگەهکرنا بەنداڤی هاتیە خەملاندن لدەڤ بلنداهیا (10 م) ب (103475 م3)، بەلێ لدەڤ بلنداهیا (15 م) هاتە خەملاندن ب (158847 م3)، دیسان لدەڤ بلنداهیا (18م) قەبارێ ئاڤێ هاتە خەملاندن ب (348125 م3) و لدوماهییێ هاتە شیانێن کوگەهکرنێ بۆ ئاڤێ هاتە خەملاندن ب (438443 م3) لدەڤ بلنداهیا (20 م).

کلیلێن ڤەکولینێ: بەنداڤا لیناڤا، دەریاچا بەنداڤا دهوك، توبوگرافیا، ڤەگرتنا ئاڤێ، وزا کوگەهکرنێ.