

تقييم تشغيل حوض موازنة بحيرة النصر في محافظة ذي قار باستخدام تقنية التحسس النائي و الاستشعار عن بعد

غيث محمد علي مجيد^{1*}، علي حسن حمادي¹، حاتم حميد حسين²، ابراهيم عبد الرزاق¹، علي عبد الحسين جواد¹

¹ المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، وزارة الموارد المائية

² دائرة التخطيط والمتابعة، وزارة الموارد المائية

* البريد الإلكتروني للمؤلف المراسل: ghaith81alsaffar@gmail.com

الخلاصة

تعتبر بحيرة او منخفض النصر ضمن التصميم الاساس لمنظومة مبزل المصب العام ومبزل الغراف الكبير (الهولندي) وهي ارض منخفضة محاطة بسداد ترابية نظامية. ان الهدف من انشائها هو كحوض موازنة حيث يمكن الاستفادة من المياه المخزنة فيه لتربية الأسماك وتثبيت الكثبان الرملية بالإضافة الى لتقليل الضغط على محطة ضخ المصب العام في حالة ازدياد الواردات في منظومة المبازل في محافظة ذي قار ،مساحتها الكلية 84 الف دونم ,65 الف دونم ضمن محافظة ذي قار والباقي ضمن محافظة الديوانية ونظرا لاهمية هذا المنخفض وقلة الدراسات الخاصة به اتت هذه الدراسة لتسليط الضوء على الجزء الواقع ضمن محافظة ذي قار وبيان هيدروليكية تشغيله واعلى قيم التبخر الشهري له في الفترة السابقة بالإضافة الى اشتقاق المعادلات الخاصة بمعرفة مساحة الغمر وحجم الخزين والمنسوب فيه اثناء تشغيله باستخدام موديلات التحسس النائي والاستشعار عن بعد. اثبتت الدراسة الحالية بان اقصى مساحة غمر وصل اليها المنخفض خلال العشرين سنة الماضية هو 22908 دونم كان ذلك في عام 2019 (السنة الرطبة) وهو مايعادل % 35 من مساحته الكلية و اعطت موديلات التحسس النائي ايضا علاقات بين مساحة الغمر للمنخفض والمنسوب و مساحة الغمر وحجم الخزين فيه بمعاملات ارتباط عالية بلغت $R^2=0.988$ و $R^2=0.992$. على التوالي .

الكلمات المفتاحية: مبزل الهولندي، بحيرة النصر، منخفض النصر، الاستشعار عن بعد، احواض موازنة.

Evaluation of Operation Al-Nasr Lake Basin in Dhi Qar Governorate Using Remote Sensing Technology

Ghaith M.Ali Mageed^{1*}, Ali H. Hommadi¹, Hatem H.Hussien², Ibrahim Abdel Razzaq¹, Ali A.AL
Hussien¹

¹ National center for water resources management, Ministry of Water Resource

² Planning and Follow up Directorate, Ministry of Water Resources

*Corresponding author's email: ghaith81alsaffar@gmail.com

Abstract

Al-Nasr Lake or Depression is considered a part MainOutfallDrain (MOD) system and A large Al Graraf Drain. It is a lower land surrounded by a dirt dyke. The purpose of its construction is as a balancing basin where the water stored in it can be used for fish farming and stabilizing sand dunes, in addition to reducing pressure on part MOD pumping station in event of an increase in imports in the drain system in Dhi Qar Governorate. Total area is 84 thousand donums, 65 thousand dunums within province of Dhi Qar area and other within province of Diwaniyah and due to the importance of this depression and a lack of studies for it, So, the current study was prepared to shed light on the part located within the governorate of Dhi Qar and study of the hydraulics of its operation and highest percentage monthly evaporation values in the previous period, in addition to derivate equations for relation between the immersion area, storage volume and level during operation its by using remote sensing models. The current study proved that maximum submersion area reached to depression during the past twenty years is 22,908 dunums, that was in 2019 (wet year), which is equivalent to 35% from its total area. Remote sensing models also gave relationships between the immersion area of the with level and the immersion area with volume of the storage of the depression with high correlation coefficients equal to $R^2 = 0.988$ and $R^2 = 0.992$ respectively

Keywords: AL Hollandi Drain, Al-Nasr Lake, AL-Nasr Depression, Remote Sensing, Balance Basins

1. المقدمة

تعتبر بحيرة او منخفض النصر ضمن التصميم الاساس لمنظومة ميزل المصب العام وميزل الغراف الكبير (ميزل الهولندي) وهي ارض منخفضة محاطة بسداد ترابية نظامية تغمر بين فترة واخرى بالمياه المالحة المحولة اليها من ميزل الغراف الكبير (ميزل الهولندي) بعد غلق الميزل بسدة ترابية مؤقتة بحسب الايرادات المتوفرة حيث ان التصاريح الواردة الى منخفض النصر تعتمد على التصاريح القادمة من محافظة واسط وهي غير محددة الكميات وحسب ايرادات الميزل حيث تنخفض في مواسم الشحة وتصل احيانا الى اقل من 1 م³/ثا . ان الهدف من انشائها هو كحوض موازنة حيث يمكن الاستفادة من المياه المخزنة فيه لتربية الأسماك وتثبيت الكتيان الرملية بالاضافة الى تقليل الضغط على محطة ضخ المصب العام في حالة ازدياد الواردات في منظومة الميزل في محافظة ذي قار بدلا من ضخه عبر محطة ضخ ميزل المصب العام الرئيسية في محافظة ذي قار والذي يحتاج الى كلف اضافية في الطاقة الكهربائية واعمال الصيانة والتشغيل لمحطة الضخ. ان المساحة الاصلية لمنخفض النصر تقدر بحسب الدراسات السابقة للشركات الاجنبية (المسؤولة في حينه على اعداد دراسات شاملة لمنظومة الميزل في العراق) باكثر من 84 الف دونم ضمن حدود محافظتي ذي قار والمثنى حيث كانت تغذى في السابق من ميزل المصب العام بضمن حدود الكم 255 (حسب التقييم الحديث لميزل المصب العام) وحاليا فان تغذيته في حالة اشتغالها وحياتها (ضمن حدود محافظة ذي قار) من ميزل الغراف الكبير (الهولندي) عن طريق قناة التغذية.

تمت مراجعة الدراسات والبحوث التي تحوي على استخدام تقنية التحسس النائي والاستشعار عن بعد بالنسبة للبحيرات كالآتي:-

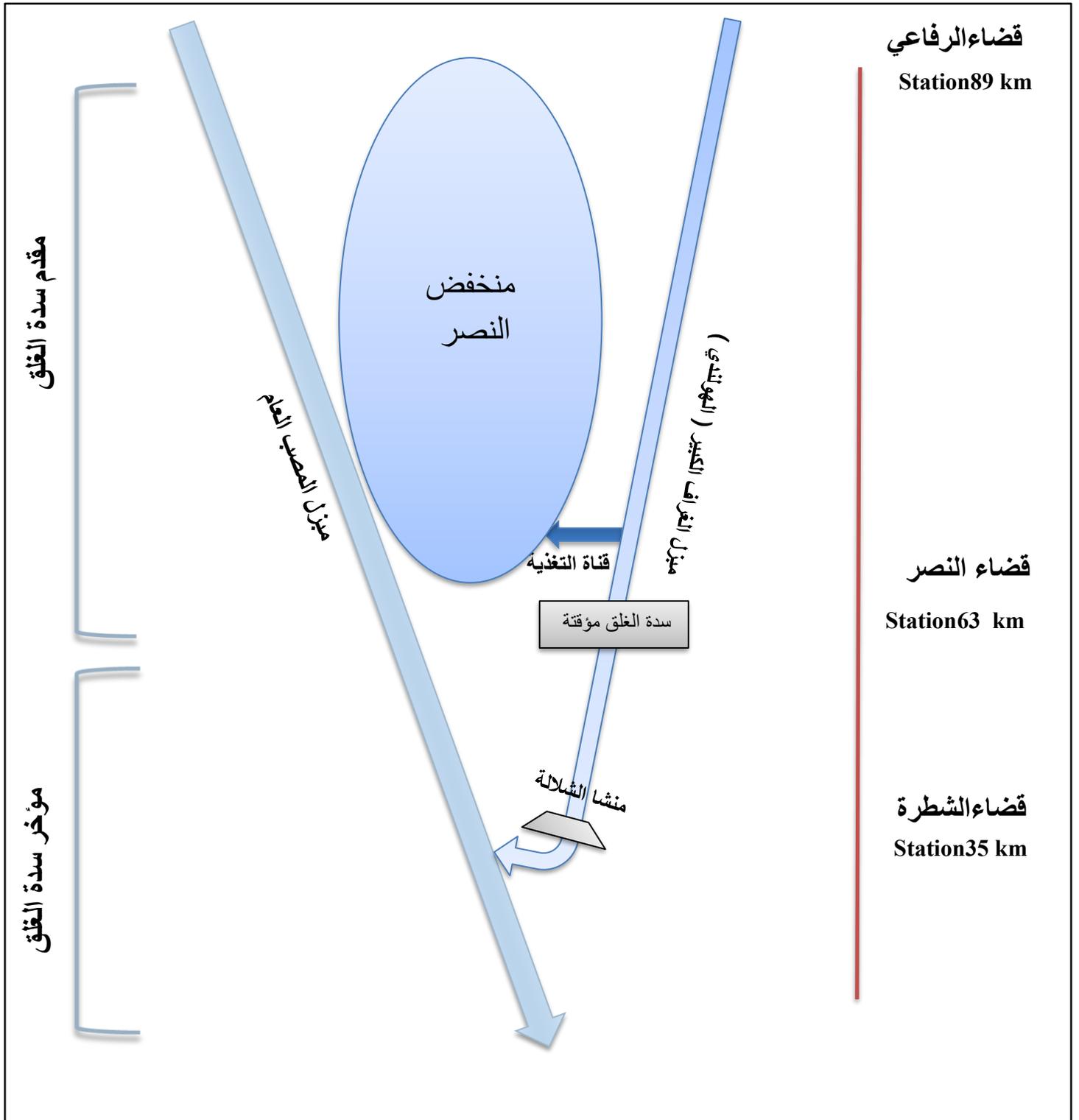
(Salama et al, 2022) تناول الباحثون استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظام معلومات جغرافي لتحليل صور الأقمار الصناعية المختلفة، بما في ذلك صور Sentinel 2 و Landsat-9 و Sentinel-1 المتعددة الأشكال، وذلك لرصد التغيرات في حجم المياه في النيل اثناء الملى الاول والثاني والثالث لبحيرة خزان سد النهضة الاثيوبي الكبير لفترة تاريخية من 21 يوليو 2020 الى 28 أغسطس 2022 لمعرفة الاخطار المستقبلية له وتأثيراته المستقبلية.

(Wang et al ,2022) قدم الباحثون مراجعة والتطورات الحديثة ذات الاهتمام العام في مجالات استخدام الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) على البحيرات الداخلية و مراقبة البحيرات الداخلية (على سبيل المثال، تخزين المياه، ونوعية المياه، ومستويات المياه، والديناميكا المائية) وإدارة الموارد المائية.

(Ahmed et al,2021) تهدف الدراسة إلى حساب حجم مياه البحيرة من مساحة سطح الماء وبيانات التضاريس تحت الماء باستخدام نموذج حجم الشبكة غير المنتظمة المثلثية (TIN). حيث تم دمج حدود سطح مياه البحيرة لكل عام بيانات منسوب المياه المرصودة ميدانياً لإنشاء وصف للتضاريس تحت الماء. تم استخدام صور لاندسات تم استخدام صور الأعوام 2001 و 2011 و 2019 لاستخراج مؤشر الماء الفرقي المعدل (MNDWI) في مجال نظم المعلومات الجغرافية اجريت هذه الدراسة على موقع ديبور بيل و هو أحد مواقع رامسار وأراضي رطبة ذات تنوع بيولوجي كبير، وتقع في الجزء الجنوبي الغربي من جواهاتي، أسام.

ونظرا لقلة الدراسات السابقة لهذا المنخفض ولاهيمته لذا اتت هذه الدراسة لتسليط الضوء على واقع التصاريح والمناسيب الداخلة اليه وتقييم تشغيله خلال السنوات السابقة لاعطاء فكرة لاصحاب القرار لمعرفة هيدروليكية اشتغاله وكيفية استغلالها في حالات الفيضان حيث تم تشغيل وملى هذا المنخفض عدة مرات في السنوات السابقة كان اخرها سنة 2019. تقع

منطقة الدراسة الحالية في محافظة ذي قار شمال مدينة الناصرية بين قضائي النصر والرفاعي بين مزل المصب العام ومزل الغراف الكبير (الهولندي) شكل (1). تهدف هذه الدراسة الى معرفة مساحات الغمر خلال فترات تشغيله السابقة عن طريق تقنيات الاستشعار عن بعد وكذلك استخدام موديلات التحسس النائي لايجاد واشتقاق معادلات حجم الخزين المائي للمنخفض والمساحة السطحية والمناسيب الخاصة بتشغيله والتي يمكن اعتمادها مستقبلا لمساعدة أصحاب القرار بمعرفة وتخمين كميات المياه التي يستوعبها منخفض النصر عند الحاجة لملؤها لتقليل الضغط على محطة ضخ المصب العام نتيجة لعدم وجود دراسات على هذا المنخفض المهم.



شكل (1): مخطط توضيحي لمنخفض النصر والمناطق المحيطة به

2. منطقة الدراسة

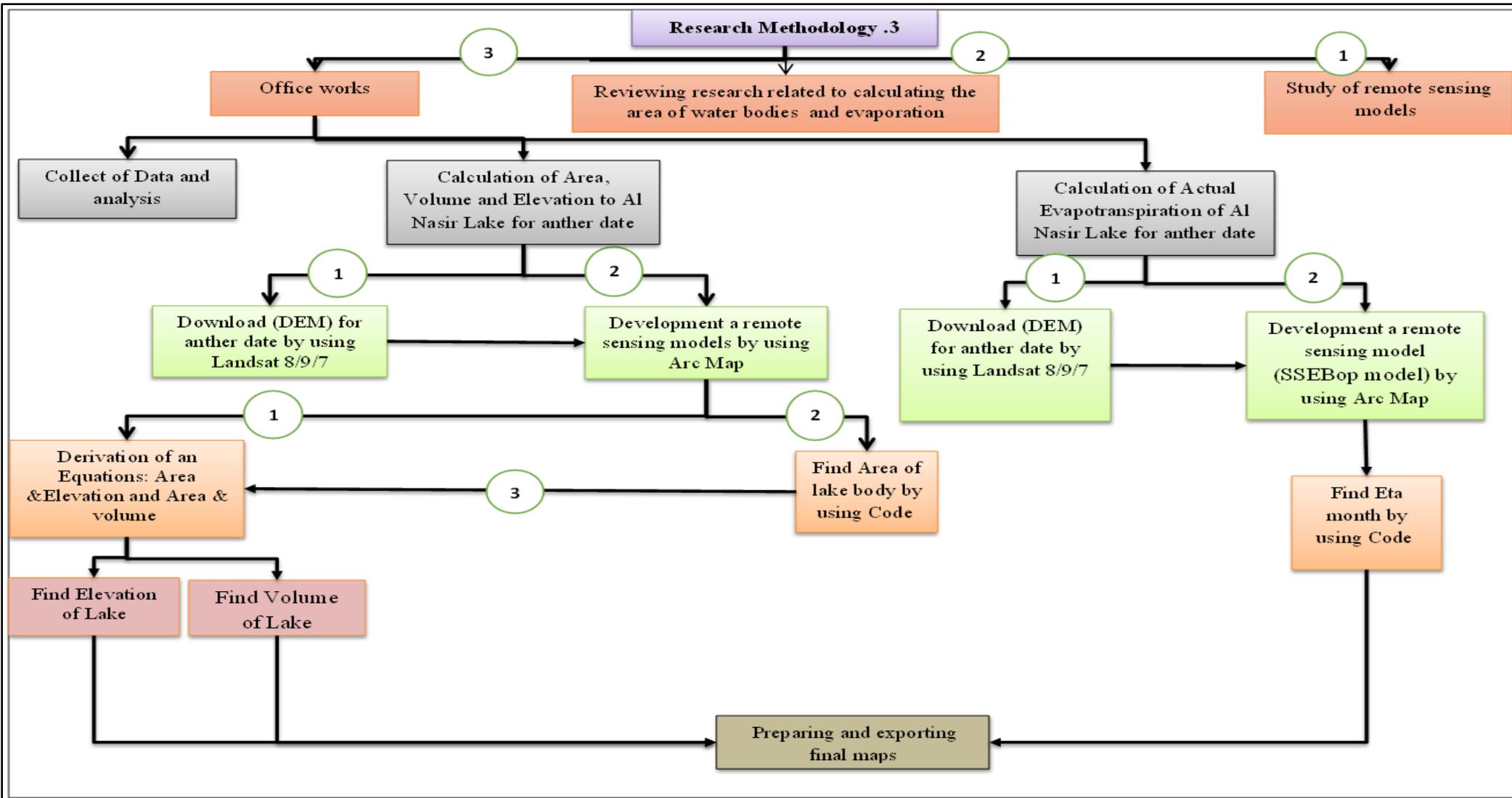
تقع منطقة الدراسة في محافظة ذي قار في المنطقة الواقعة بين قضائي النصر والرفاعي (شمال مدينة الناصرية) حيث تبدأ من بداية قناة التغذية المرتبطة بمبزل الغراف الكبير (الهولندي) (المغذي الرئيسي لمنخفض النصر) عند الاحداثيات X: 591551, Y:3495950 حيث تمتد القناة لمسافة 3.5 KM والتي تكون محاطة من الجانبين بسداد ترابية وتنتهي بمنخفض النصر (محور الدراسة) عند الاحداثيات X:588128, Y:3495756 كما موضح في الشكل (2) حيث يبدأ المنخفض ويمتد ضمن المنطقة المحصورة ما بين مبزل المصب العام ومبزل الغراف الكبير والذي يكون محاط بسدة ترابية نظامية من جهة الجنوب الشرقي, والتي تعرف حاليا بسدة المقاول وبسدة ترابية اخرى نظامية من جهة الشمال الغربي محاذية لمبزل الغراف الكبير (الهولندي) الى ان يصل لسدة المبخرة من الجانب الشمال حيث تكون احداثيات البدء والنهاية للسدة .



شكل (2): خارطة QGIS لمنطقة الدراسة (المصب العام, 2023)

3. منهجية البحث

تشمل منهجية الدراسة (طرق العمل) التي تم اتباعها لانجاز هذه الدراسة على مراجعة موديلات الاستشعار عن بعد والتحسس النائي، جمع البيانات وتحليلها، تطبيق موديل التحسس النائي لحساب معادلات المساحة والحجم والمنسوب للمنخفض، ثم موديل حساب التبخر الشهري له والموضحة في شكل (3).



شكل (3): منهجية الدراسة

3.1 دراسة ومراجعة موديلات الاستشعار عن بعد والتحسس النائي

شملت موديلات حساب مساحات البحيرات المائية بكافة انواعها كذلك موديلات حساب التبخر فبالنسبة لموديلات حساب مساحات البحيرات والتبخر الفعلي فانه تم استخدام تقنيات حديثة تم التدريب عليها مؤخرا في (المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، 2022) في حساب مساحة البحيرات باستخدام الكود المحدث بلغة بايثون حيث يستخدم الكود معادلتين وهما معادلة عزل الطبقات المائية (AWEInsh) ومعادلة عزل الظلال (AWEIsh) المبينة تفاصيلهما ادناه حيث يتألف هذا الكود من 243 سطر حيث يتم تنفيذ الكودات في برنامج ArcMap

$$AWEInsh = 4 * (\rho_{band2} - \rho_{band5}) - (0.25 * \rho_{band4} + 2.75 * \rho_{band7}) \quad (1)$$

$$AWEIsh = \rho_{band1} + 2.5 * \rho_{band2} - 1.5 * (\rho_{band4} + \rho_{band5}) - 0.25 * \rho_{band7} \quad (2)$$

حيث ان ρ هي قيمة الانعكاس للنطاقات الطيفية لمستشعرات Landsat البصرية $band1$ (أزرق)، $band2$ (أخضر)، $band4$ (الأشعة تحت الحمراء القريبة)، $band5$ (الأشعة تحت الحمراء ذات الموجات القصيرة 1)، و $band7$ (الأشعة تحت الحمراء ذات الموجات القصيرة 2). $AWEInsh$ 24 هو مؤشر مصمم لإزالة وحدات البكسل غير المائية بشكل فعال، بما في ذلك الأسطح المبنية الداكنة في المناطق ذات الخلفية الحضرية، كما يعمل $AWEIsh$ على تحسين المؤشر بشكل أكبر عن طريق إزالة وحدات البكسل الظلية التي قد لا يتمكن $AWEInsh$ من إزالتها بشكل فعال. (Feyisa et al. 2014) وبالنسبة لحساب التبخر الفعلي فانه تم استخدام الكود المحدث FANO SSEBOP

3.2 جمع البيانات وتحليلها

تم جمع البيانات الخاصة بالدراسة الحالية والتي شملت جمع بيانات التشغيل لمنخفض النصر خلال 20 سنة الماضية بحيث تم تحديد تاريخ بدء ملئ المنخفض وتاريخ بدء تفريغه، ليتم اخذ الصور الفضائية خلال هذه الفترة بواسطة قمر Landsat 8-9-7 وحسب مامتوفر حيث جمعت مايقارب ثلاثة تواريخ تشغيل و تواريخ بدء التفريغ ذات مدد زمنية تراوحت من 3 الى 6 شهور للسنوات 2013,2014 و اخرها سنة 2019 حيث تعتبر هذه السنوات رطبة بحيث تطلب الامر في حينه ملئ وتشغيل منخفض النصر لزيادة الواردات المائية في منظومة المبالز في محافظة ذي قار ومنها مبزل الغراف الكبير (الهولندي) حيث تم تشغيل المنخفض فيها لتقليل الضغط على محطة ضخ المصب العام الرئيسية وبلغ أقصى تصريف لمبزل الهولندي في حينه اكثر من 21 م³/ثا (اكثر من التصريف التصميمي للمبزل). (المصب العام، 2023).

3.3 تنفيذ موديلات التحسس النائي

شملت تنفيذ موديلات التحسس النائي باستخدام ArcMap Software عدد 3

3.3.1 موديل اشتقاق المعادلات بين مساحة الغمر والمنسوب ومساحة الغمر وحجم الخزين

والذي تضمن اشتقاق معادلتين للعلاقة بين مساحة المنخفض والمنسوب ومعادلة العلاقة بين مساحة المنخفض وحجم الخزين المتراكم للمنخفض حيث تضمن هذه الفقرة على انزال meter SRTM DEM 30 الخاص بالمنخفض من موقع . Earth Explorer

3.3.2 موديل حساب المساحة باستخدام الكود المحدث بلغة بايثون

تضمنت العملية تشغيل الموديل واستخدام الكود ضمن التثبيت الخاص به ببرنامج ArcMap حيث ان الكود الذي تم استخدامه حديثا يتكون من 243 سطر كما تحدثنا سلفا ويتضمن معادلتين وهما معادلة عزل الطبقات المائية () AWEInsh ومعادلة عزل الظلال (AWEIsh) حيث يتالف هذا الكود من 243 سطر .

3.3.3 موديل حساب التبخر الشهري باستخدام الكود المحدث بلغة بايثون

تضمن انشاء الموديل حساب قيمة التبخر الشهري باستخدام كود SSEBop لمنخفض النصر يحدد نهج SSEBop مسبقاً مجموعات فريدة من القيم المحددة "ساخنة/جافة" و"باردة/رطبة" لكل بكسل، والذي يستخدم مجموعة من أزواج البكسل الساخنة والباردة المرجعية القابلة للتطبيق لمنطقة مناخية مائية محدودة وموحدة. لتقدير ET بشكل روتيني، نحتاج إلى البيانات لاستخدامها في طريقة SSEBop والتي تشمل درجة حرارة السطح (K، Ts)، ودرجة حرارة الهواء (K، Ta)، وET المحتملة، ممثلة بـ نوع المحصول المرجعي المفضل ويتم تعديله بواسطة عامل القياس، في هذه الحالة استخدمنا مرجع العشب Eto,ET ، mm .

4. النتائج والاستنتاجات

تتضمن النتائج عدة محاور من اهمها :-

4.1 نتائج تطوير الموديل الخاص بايجاد معادلات المنسوب والحجم مع المساحة لمنخفض النصر يتضمن مرحلتين :-

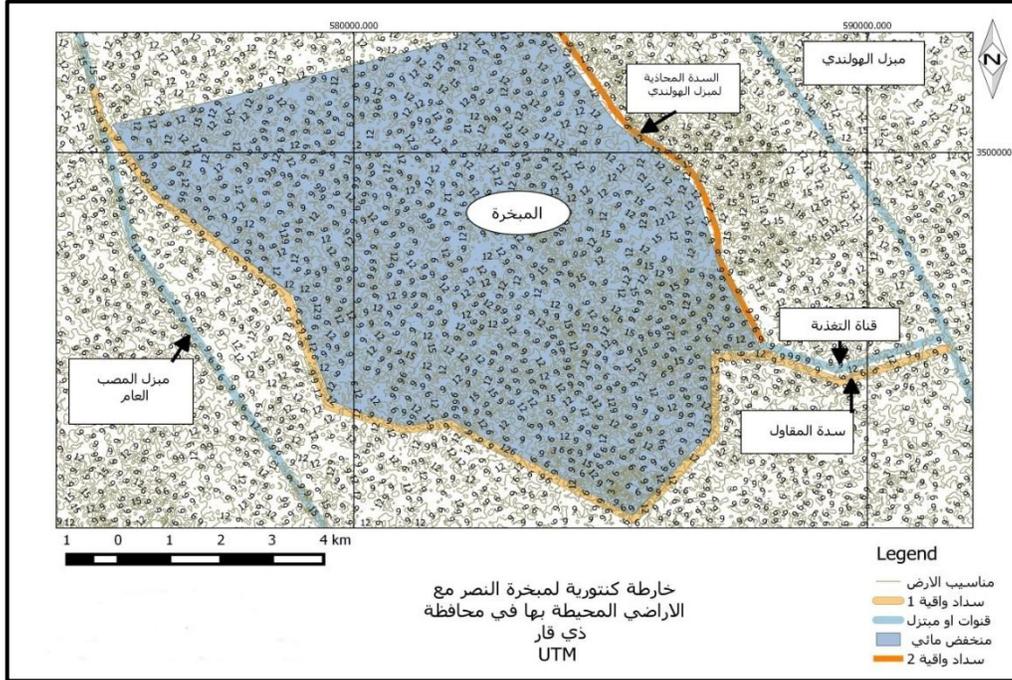
4.1.1 تطوير موديل لاشتقاق معادلات المنسوب والحجم الخاصة بمنخفض النصر

والذي تضمن اشتقاق معادلتين للعلاقة بين مساحة المنخفض والمنسوب ومعادلة العلاقة بين مساحة المنخفض وحجم الخزين للمنخفض حيث تضمن هذه الفقرة على انزال SRTM DEM 30M من موقع Earth Explorer الخاص بالمنخفض وبعد اجراء عدة عمليات ومعالجات خلال الموديل تم الحصول على جدولين وهما المنسوب (Elevation) والتكرار (Count الخاص بخلايا البكسل) وكما مبين في جدول (1).

جدول (1): يبين نتائج عمليات استخراج المناسيب من SRTM DEM

Elevation (M)	Count
6	2004.00
7	4612.00
8	10655.00
9	21693.00
10	34062.00
11	37959.00
12	29317.00
13	16613.00
14	7469.00
15	3064.00

نلاحظ من خلال الجدول اعلاه ان مناسيب المنخفض تتراوح من (6 – 15) متر حيث خضع الـ SRTM بعد تنزيله الى عدة عمليات ضمن الموديل الاول ومنها عملية تسقيط الـ SRTM على نظام Lambert_azimuth_equal_area projection. الشكل (4) يبين خارطة للخطوط الكنتورية لمنخفض النصر مع الاراضي المحيطة به.



شكل (4): خارطة QGIS يوضح فيها كنتور الارض الطبيعية

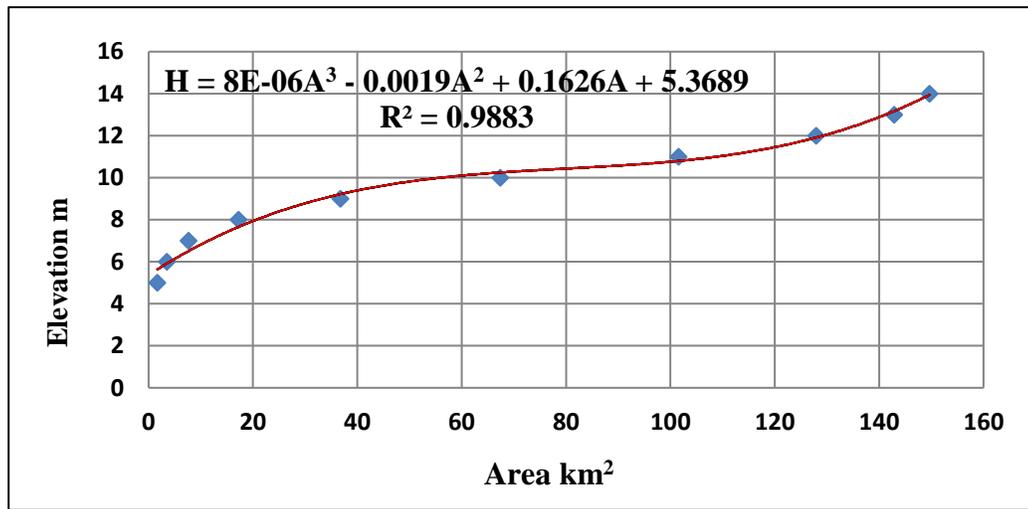
وبعد استخراج البيانات في الجدول اعلاه تمت اجراء الحسابات لاكمال استخراج معادلة الحجم والمنسوب مع المساحة حيث يوضح جدول (2) نتائج العمليات الحسابية.

جدول (2): نتائج العمليات الحسابية لاستخراج معادلتى المساحة والحجم والمنسوب الخاص بمنخفض النصر

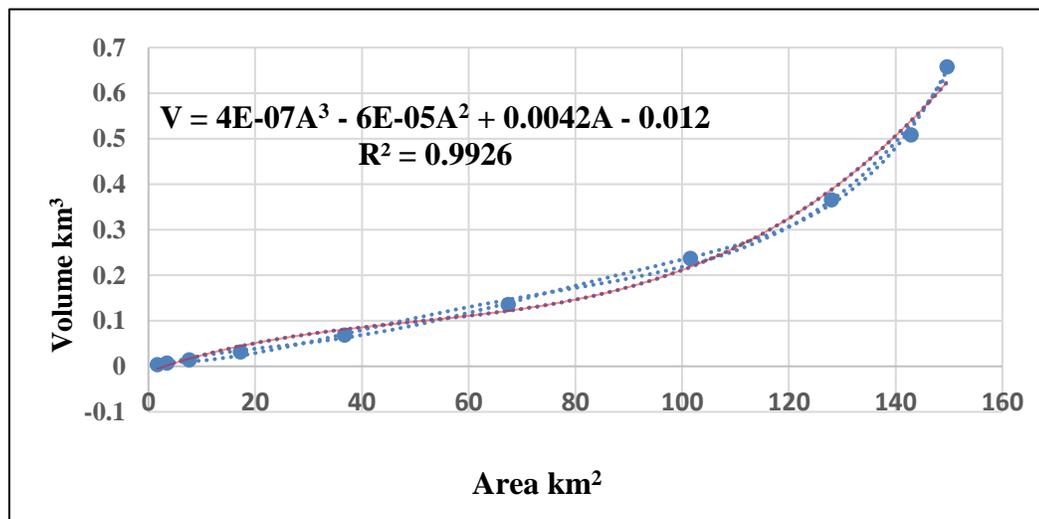
Elevation	Count	Step Elev.	Acc. count	Area m ²	Volume m ³	Acc. Vol. m ³	area Km ²	Acc.Vol. Km ³
6	2004.00	1	3864	3477600	3477600	6828300	3.4776	0.0068283
7	4612.00	1	8476	7628400	7628400	14456700	7.6284	0.0144567
8	10655.00	1	19131	17217900	17217900	31674600	17.2179	0.0316746
9	21693.00	1	40824	36741600	36741600	68416200	36.7416	0.0684162
10	34062.00	1	74886	67397400	67397400	135813600	67.3974	0.1358136
11	37959.00	1	112845	101560500	101560500	237374100	101.5605	0.2373741
12	29317.00	1	142162	127945800	127945800	365319900	127.9458	0.3653199
13	16613.00	1	158775	142897500	142897500	508217400	142.8975	0.5082174
14	7469.00	1	166244	149619600	149619600	657837000	149.6196	0.657837
15	3064.00	1	169308	152377200	152377200	810214200	152.3772	0.8102142

ان الجدول اعلاه يمثل العمليات الحسابية التي اجريت على نتائج الموديل الذي تم من خلاله استخراج المناسيب ومعدل تكرار تلك المناسيب ل SRTM DEM حيث يمثل جدول Step Elev حساب الزيادة بالمناسيب بطرح خلية المنسوب للخلية التي هي قبلها والحقل acc count بجمع خلية count مع الخلية الاعلى منها بعده نعمل حقل جديد بأسم Area in m² حيث تكون الخلية الناتجة هي حاصل ضرب ابعاد الخلية (30*30 متر) في خلية acc. count المقابلة لها ومن ثم نعمل حقل جديد بأسم Volume in m³ حيث تكون الخلية الناتجة هي حاصل ضرب Area m² في Step elev والتي ستضمن لنا حساب الحجم لكل منسوب واخيرا نعمل حقل جديد بأسم Cum Volume m³ بجمع حقل الحجم مع الذي بعده بعد ذلك يتم تحويل الوحدات في اخر جدولين الى km², km³ على التوالي.

ان معادلة المنسوب الخاصة بمنخفض النصر والتي تتضمن علاقة مساحة المنخفض بالمنسوب نتجت من رسم علاقة ما بين Elevation و area in km² والموضحة في الشكل (5) والشكل (6).



شكل (5): معادلة العلاقة بين مساحة والمنسوب لمنخفض النصر

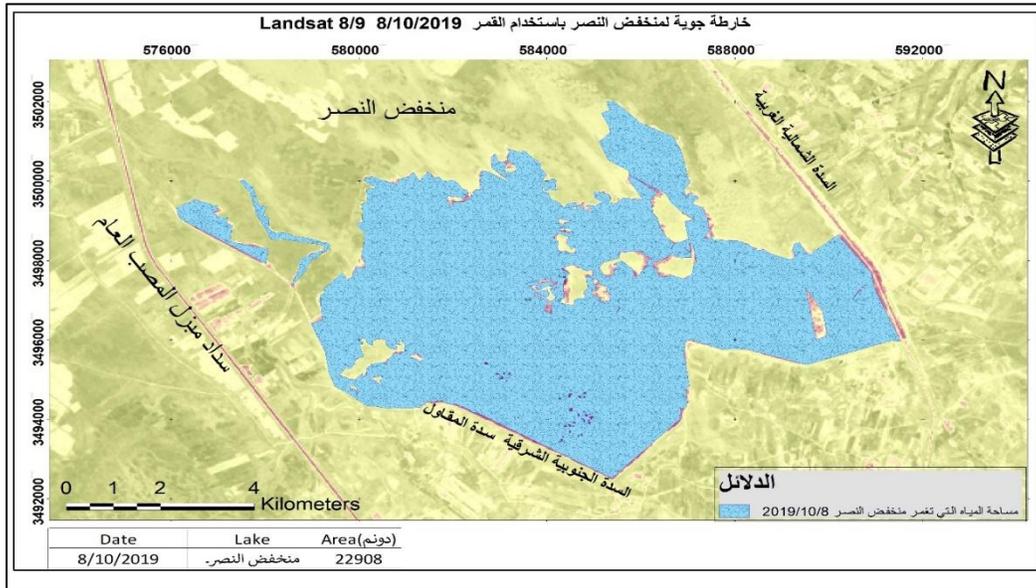


شكل (6): معادلة العلاقة بين المساحة والحجم لمنخفض النصر

ان المعادلات اعلاه يتم اعتمادها مستقبلا في حالات تشغيل منخفض النصر حيث تعطي المنسوب والحجم في حالة حساب المساحة باستخدام تقنية التحسس النائي وكذلك في حالة معرفة المنسوب باي جهاز من اجهزة المسح يمكن معرفة مساحة الغمر وحجم الخزن لمنخفض النصر باستخدام جدول (2).

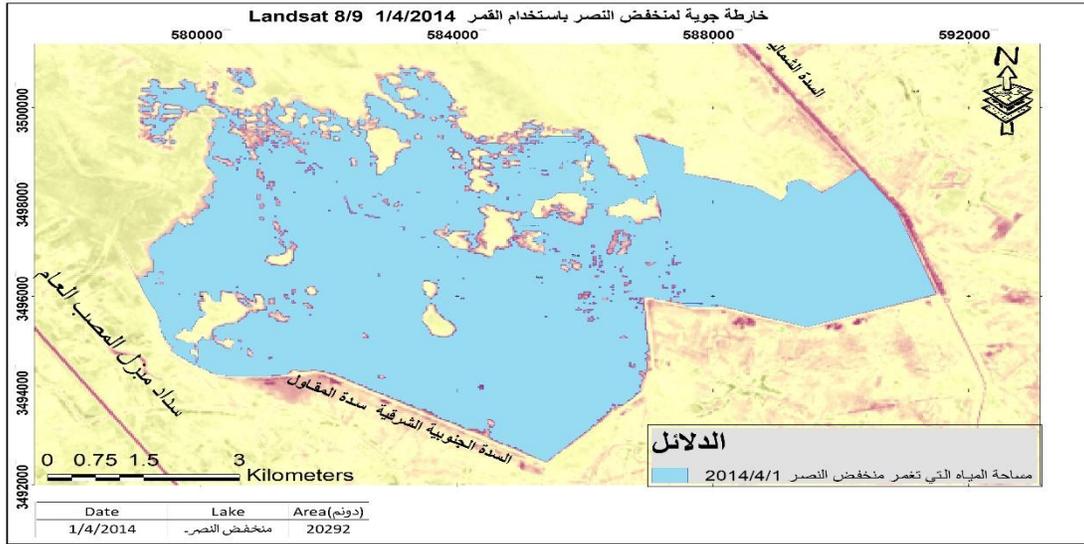
4.1.2 ايجاد المساحة باستخدام برنامج Arc GIS

تتضمن العملية تطوير موديل باستخدام لغة بايثون الموجودة ضمن البرنامج اعلاه حيث يتم تعديل الكود بما يتلائم مع مدخلات المنخفض حيث ان اسطر الكود التي يتطلب تعديلها هي اربعة اسطر ومنها اسم ملف بحيرة المنخفض وامتدادها وكذلك اسم بحيرة المنخفض والـ Shapefile. ان الملف الرئيسي الذي يتم تهيئته للعمل على الكود بايثون في برنامج ArcGIS يتألف من اربعة ملفات متداخلة حيث ان ملف Workspace يوجد فيه ملف بحيرة المنخفض والذي يتألف من ملف Landsat الخاص ببخيرة والـ Shapefile الخاص ببخيرة المنخفض حيث ان ملف Landsat يحوي على الـ Full DEM الخاص ببخيرة المنخفض الذي يتم تنزيله من موقع Earth Explorer لاي تاريخ. ففي هذه الدراسة تم استخدام ثلاثة تواريخ لالتقاط الصورة الفضائية لها وهذه التواريخ كان فيها منخفض النصر مغمور بالمياه حيث كانت النتائج كما مبين في الشكل (7).



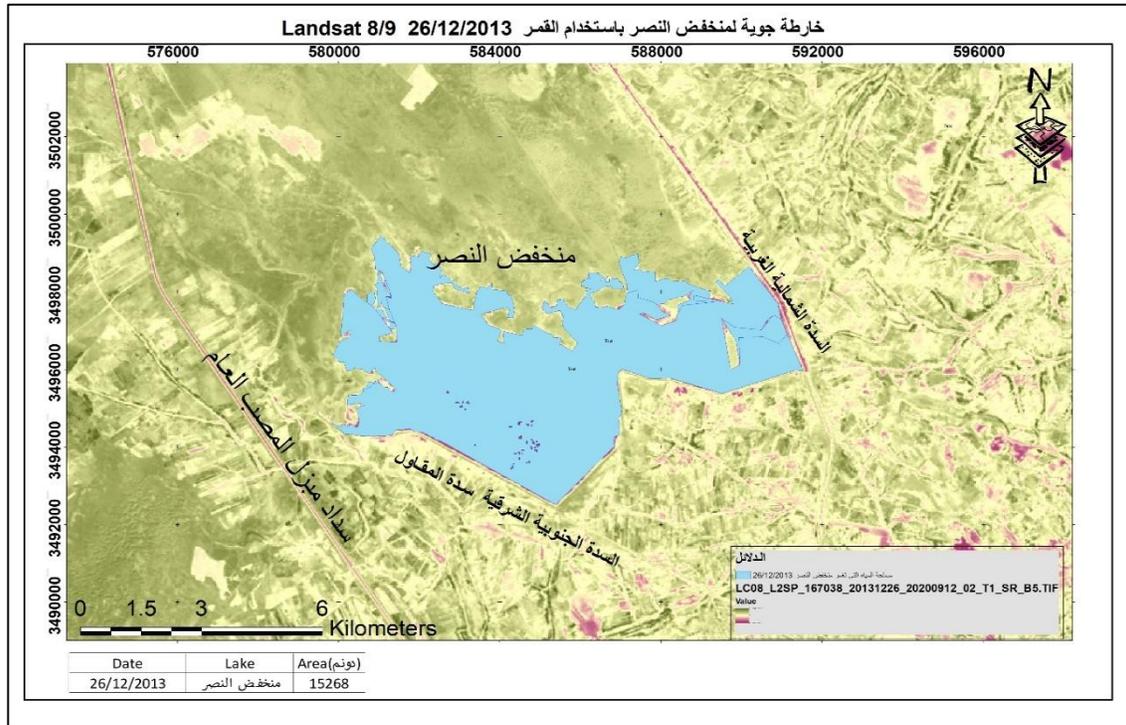
شكل (7): صورة فضائية توضح مساحة الغمر في منخفض النصر تشرين الاول/ 2019

الشكل (7) يوضح الصورة الفضائية لمنخفض النصر بمساحة تقدر 22908 دونم و بمنسوب 9.95 متر وحجم خزني يقدر 106.87 مليون متر مكعب وبمدة زمنية لعملية الغمر بلغت 4 شهور.



شكل (8): صورة فضائية توضح مساحة الغمر في منخفض النصر نيسان/ 2014

يوضح الشكل (8) اعلاه الصورة الفضائية لمنخفض النصر خلال شهر نيسان 2014 وبلغت فيه مساحة الغمر 20292 دونم اي بنسبة 31% و بمنسوب 9.77 متر وحجم خزني للمنخفض بلغ 98.87 مليون متر مكعب وبمدة زمنية للغمر بلغت 3 اشهر .



شكل(9): صورة فضائية توضح مساحة الغمر في منخفض النصر كانون الاول/ 2013

الجدول (9) أعلاه يوضح الصورة الفضائية لمنخفض النصر خلال شهر كانون الاول 2013 وبلغت فيه مساحة الغمر 15268 دونم اي مايعادل 23% من مساحة الغمر الكلية لمنخفض النصر ضمن محافظة ذي قار وبمنسوب 9.25 م وحجم خزني للمنخفض بلغ 83.1 مليون متر مكعب وبمدة غمر بلغت 6 شهور.

تعتبر الصورة الفضائية التي تعود لتشرين الاول 2019 اعلاه اكبر مساحة غمر وصل اليه منخفض النصر خلال فترة تشغيله في العشرين سنة الماضية والتي بلغت 22908 دونم اي مايعادل نسبة 35% من المساحة الكلية البالغة 65000 دونم ضمن حدود محافظة ذي قار (محور الدراسة الحالية). ان نسب الغمر كانت قابلة للزيادة في تلك التواريخ الا انه وبسبب ماتعرضت له قناة التغذية للمنخفض خلال هذه الفترة من حدوث فتحات في سدادها الترابية لاسباب مختلفة الامر الذي ادى الى تصريف مياه قناة التغذية الى الاراضي المجاورة للمنخفض وانخفاض نسب ومساحات الاغمار فيها حيث لو قارنا مساحة الغمر التي وصل اليها منخفض النصر لسنة 2019 كانت اعلى من مساحة الغمر لسنة 2013 على الرغم من كون الاخير كانت مدة الغمر فيه 6 اشهر بينما سنة 2019 كانت مدة غمر المنخفض 4 شهور .

4.2 نتائج تطوير الموديل SSEBop model الخاص بحساب التبخر لمنخفض النصر

يتضمن الموديل تنزيل ثمانية مشاهد Landsat-7 , Landsat-8 , Landsat-9 حيث تم تنزيلها من بوابة بيانات Earth Explorer التي كانت تغطي الغطاء السحابي بنسبة 0% فوق بحيرة النصر ، و كما هو موضح في الجدول (3).

جدول (3): المشاهد التي تم تنزيلها لمنخفض النصر لحساب التبخر الشهري

No.	satellite	Date Acquired	path	row
1	Landsat-8	10 th Dec 2013	167	38
2	Landsat-9	17 th Jun 2013	167	38
3	Landsat-9	3 rd Jul 2013	167	38
4	Landsat-8	17 th Apr 2014	167	38
5	Landsat-9	26 th Oct 2014	167	38
6	Landsat-8	22 th Sep 2019	167	38

بعد تطبيق الموديل الخاص بحساب التبخر الشهري لمنخفض النصر باستخدام الكود الخاص به تم التعرف على اعلى قيمة للتبخر الشهري وحسب التواريخ التي تم اختيارها حيث استخدمت لسنة 2013 ثلاثة مشاهد في شهر السادس والسابع وشهر كانون الاول بحيث اعطى ذلك انطباع عن القيم الممكن الوصول لها خلال فترات اغماره . وندرج لكم ادناه نتائج موديل حساب التبخر الشهري .

جدول (4): قيم التبخر الشهري في نقطة مختارة خلال فترات غمر المنخفض

No.	Year	Month	Eta(mm/month)
1	2013	Dec	248
2	2013	Jun	15.82
3	2013	Jul	90.44
4	2014	Apr	677.85
5	2014	Oct	52.94
6	2019	Sep	874.4

جدول (5): كميات المياه التي تستنزف بالتبخير في نفاطة مختارة خلال فترات غمر المنخفض

Year	Month	Eta(mm/month)
2013	Dec	248
2014	Apr	677.85
2019	Sep	874.4

حيث يوصح الجدول (5) نموذج لاعلى قيم التبخر التي يمكن ان تحدث في المنخفض خلال فترات اغماره.

5. الاستنتاجات

- ان اعلى مساحة غمر وصل اليها منخفض النصر خلال الفترة السابقة كان في نيسان عام 2019 حيث بلغ نسبة الملى 35 % بحسب تواريخ الملى والتفريغ للمنخفض التي تم الحصول عليها من الدوائر المعنية
- تم اشتقاق معادلات للعلاقة بين مساحة الغمر للمنخفض وحجم الخزين ومساحة الغمر ومنسوب المياه في المنخفض و التي تم توضيحها في البحث حيث يمكن الاستفادة منها مستقبلا في تقرير مساحات الغمر وحجم الخزين الممكن الحصول عليه بحيث يتم تقليل كميات المياه الواصلة الى محطة ضخ المصب العام وبذلك نكون قد ساعدنا في تقليل تكاليف اعمال الصيانة والاستهلاكات الاضافية في الطاقة الكهربائية لمضخات المحطة اعلاه.

6. التوصيات

لاستكمال الدراسة على المنخفض نوصي بامكانية اعداد دراسة تعني بدراسة نوعية المياه في منخفض النصر خلال سنوات التشغيل المشار اليها في البحث وايجاد الطرق الفاعلة لاعادة تدوير المياه فيها مستقبلا بحيث نحافظ على تركيز معين للاملاح فيه وبذلك نضمن ديمومة معيشة الاحياء المائية مثل الاسماك بالاضافة الى ذلك فان المياه التي توجد في المنخفض من الممكن اعادة تحويلها الى مبزل الهولندي (المغذي للمنخفض) اذا تطلب الامر ذلك لغرض اعطاء فكرة لاصحاب القرار عن التغيرات التي تحدث عند خزن المياه في هذا المنخفض وماهي نوعية المياه بالاضافة الى اعداد دراسة عملية تعتمد على تجارب موقعية لمعرفة كميات الرشح التي تحدث في تربة المنخفض .

المصادر

Ahmed, I. A., Baig, M. R. I., Talukdar, S., Asgher, M. S., Usmani, T. M., Ahmed, S., & Rahman, A. (2021). Lake water volume calculation using time series LANDSAT satellite data: a geospatial analysis of Deepor Beel Lake, Guwahati. *Frontiers in Engineering and Built Environment*, 1(1), 107-130.

Chen, J., & Wu, C. (2020, December). Evaluation of ecological sensitivity in Erhai Lake Basin, southwest China. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 612, No. 1, p. 012072). IOP Publishing.

Feyisa, G. L., Meilby, H., Fensholt, R., & Proud, S. R. (2014). Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. *Remote sensing of environment*, 140, 23-35.

Salama, A., ElGabry, M., El-Qady, G., & Moussa, H. H. (2022). Evaluation of Grand Ethiopian Renaissance Dam Lake Using Remote Sensing Data and GIS. *Water*, 14(19), 3033.

Wang, X., Zhang, F., Chan, N. W., & Li, X. (2022). Monitoring Lakes Water Using Multisource Remote Sensing and Novel Modeling Techniques. *Water*, 14(23), 3904.

وزارة الموارد المائية, المركز الوطني لإدارة الموارد المائية 2022.

وزارة الموارد المائية , الهيئة العامة لصيانة وتشغيل حوض الفرات , دائرة المصب العام 2023