جامعة المنوفية
كلية الآداب
مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
(الجغرافيا والجيوماتكس)

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

بكلية الآداب – جامعة المنوفية

مجلة علمية مُحَكَّمَة

هيئة التحرير للمجلة	
أ.د/ لطفي كمال عبده عزاز	رئيس التحرير
أ.د/ إسماعيل يوسف إسماعيل	نائب رئيس التحرير
أ.د/ عادل محمد شاويش	مساعد رئيس التحرير
أ.د/ عبد الله سيدي ولد محمد أبنو	السادة أعضاء هيئة التحرير
د/ سالم خلف بن عبد العزيز	
د/ محمد فتح الله محمد النتيفة	
د/ طوفان سطام حسن البياتي	
د/ سهام بنت صالح سليمان العلولا	
د/ محمود فوزي محمود فرج	
د/ صابر عبد السلام أحمد محمد	
د/ صلاح محمد صلاح دياب	سكرتير التحرير

موقع المجلة على بنك المعرفة المصري: https://mkgc.journals.ekb.eg/

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ٢٣٥٧-٠٠٩١
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٧٣٥-٥٢٨٤

تتكون هيئة تحكيم إصدارات المجلة من السادة الأساتذة المحكمين من داخل وخارج اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين في جميع التخصصات الجغرافية

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

بحث:

جزيرة البوجة بسوهاج دراسة فى الجيومورفولوجيا التطبيقية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار من البعد

إعداد الدكتور/ محمد عبد اللطيف عبد المطلب القصراوى*

* مدرس الجغرافيا الطبيعية بالمعهد العالى للدراسات الأدبية – كنج مريوط – الاسكندرية

ملخص البحث:

تعد جزيرة البوجة من الظاهرات الجيومورفولوجية المميزة فى نهر النيل بقطاع نجع حمادى – أسيوط، وهى من النماذج الجيدة لدراستها جيومورفولوجياً نظراً لوقوعها فى ثنية نهرية ويتباين تأثير كلاً المجرى الشرقى والغربى عليها، وتناولت الدراسة نشأة الجزيرة، وخصائصها المورفومترية، والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على نشأتها وتطورها، وإستخدم الباحث برنامج DSAS ومعامل EPR لدراسة تغيرات سواحل الجزيرة، كما تم دراسة التحليل الجيومورفولوجى لها وجيومورفولوجيتها التطبيقية، ومن أهم نتائج الدراسة تطور مساحة الجزيرة من ١كم٢ فى عام ١٩٠٤ إلى ٢,٩٥كم٢ فى عام ٢٠٢١، وإختلاف تأثير العمليات الجيومورفولوجية عليها من نحت وإرساب نتيجة التغير فى سلوك النهر بعد بناء السد العالى حيث أضيف لها مساحات فى المدة من ١٩٠٤ – ١٩٨٥ تقدر بـ ٠,٨٢كم٢ نتيجة إنخفاض منسوب النهر بعد بناء السد العالى، وأضيف لها مساحات إرساب فى المدة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢١ تقدر بـ ٠,٤٥٥كم٢ نتيجة الإرساب على سواحلها وإلتحام الجزر الجنوبية بها، كما تمتلك الجزيرة العديد من المقومات الطبيعية والبشرية التى تضيف لها بعداً تنموياً.

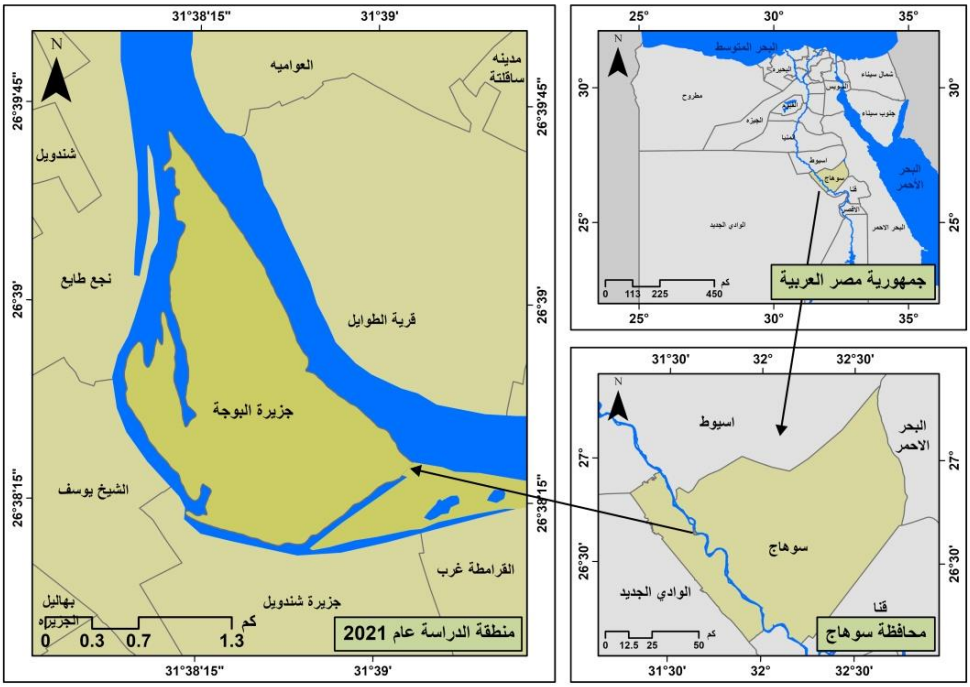
الكلمات المفتاحية: جزيرة البوجة – نهر النيل – السهل الفيضى – الإرساب – السد العالى – نظم المعلومات الجغرافية.

مقدمة:

تعد الجزر الرسوبية من أهم أشكال الإرساب النهرى فى القطاعات الدنيا من الأنهار، التى تميز مجرى نهر النيل فى الأراضى المصرية الذى بلغ عدد الجزر الرسوبية به ٤٩٨ جزيرة (على عبد الله، ٢٠٠٧، صـ٣) تختلف فى تكراريتها وكثافتها وخصائص رواسبها ومظهرها المورفولوجى من قطاع لآخر خاصة بعد ما تدخل الإنسان وأنشأ القناطر التى قسمت المجرى لقطاعات يتحكم فى معدلات تصريف المياه إليها وما تحملة من حمولة نهرية، وبعد بناء السد العالى أصبح التحكم كاملاً فى معدلات التصريف مما أثر على سلوك النهر لتعويض وتعديل ما فقده بتدخل الإنسان، وإنعكس ذلك على العمليات الجيومورفولوجية على الجزر النهرية به ومنها جزيرة البوجة الواقعة فى قطاع نجع حمادى – أسيوط الذى يعد أكثر القطاعات تكرارية للجزر بمعدل جزيرة لكل ٣,٥كم (السيد الحسينى، ١٩٨٨، صـ٤)، وتعد الدراسة الجيومورفولوجية لجزيرة واحدة يزيدها عمقاً وتحليلاً خاصة فى تأثير العمليات الجيومورفولوجية على تطورها فى مرحلة النهر الحر وما حدث بعد تدخل الإنسان وتحكم فى تصريفة، بالإضافة إلى أن موقع الجزيرة فى ثنية نهرية وإختلاف العمليات الجيومورفولوجية على جانبيها يثرى من دراستها الجيومورفولوجية، كما أن توطن الإنسان بها وإستخدامه لأراضيها ومجاورتها لسهل فيضى كثيف السكان نسبياً زاد من أهمية دراسة الجيومورفولوجيا التطبيقية النفعية لها.

موقع منطقة الدراسة:

تقع جزيرة البوجة بمحافظة سوهاج إلى الشمال من مدينة سوهاج بـ ١٢,٥٣كم (شكل–١)، وتقع الجزيرة فى ثنية نهرية يميل جانبها المقعر إلى الغرب، وتتبع الجزيرة إدارياً قرية الطوايل التابعة لمركز ساقلتة (ساقية قلتة) الذى يقع على السهل الفيضى الشرقى لمجرى النيل، أماالسهل الفيضى الغربى فتقع به قرية الشيخ يوسف التابعة لمركز المراغة، ويسبق جزيرة البوجة فى مجرى النيل من الجنوب عدة جزر صغيرة قبل أن نصل إلى جزيرة قرمان التى تبعد عنها بـ ٤,٣كم، يليها فى مجرى النيل من الشمال جزيرة الشورانية وتبعد عنها بـ ٢,٢كم، وتمتد جزيرة البوجة فلكيا بين دائرتى عرض ٢٦° ٣٨ ′ ١٨" إلى ٢٦° ٣٩ ′ ٣٤. ٣٥"، وبين خطى طول ٣١° ٣٧ ′ ٥٣.٩٢" إلى ٣١° ٣٩ ′ ٤٨,٨٦"، وبلغت مساحتها فى عام ٢٠٢١ نحو ٢,٩٥كم٢ وبلغ أقصى طول لها ٣,٤٧كم وأقصى عرض ١,٩٧كم وبلغ متوسط عرض مجرى النيل غرب الجزيرة ١١٦م، بينما بلغ متوسط عرض مجرى النيل شرق الجزيرة ٣٠٣م، ويبلغ أقصى إرتفاع لسطح الجزيرة ٦٢م فوق مستوى سطح البحر فى الأجزاء الشرقيه من الجزيرة، ويتسع يابس الجزيرة فى إتجاه الجانب المقعر من الثنيه النهرية ناحية الغرب، ويتجة محورها الطولى إلى الشمال الغربى.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على المرئية الفضائية: Landsat 8 OLI 30 m, 2021

شكل(١) موقع منطقة الدراسة

أهداف الدراسة:

- دراسة نشأة جزيرة البوجة، والعوامل الجيومورفولوجية التى ساعدت على نشأتها وتطورها.
- دراسة الخصائص المورفومترية للجزيرة وتطورها فى المراحل الزمنية المختلفة.
- دراسة العمليات الجيومورفولوجيةعلى الجزيرة ونشاطها فى المراحل الزمنية المختلفة.
- إستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار من البعد فى دراسة معدلات النحت والإرساب على الجزيرة.
- دراسة التحليل الجيومورفولوجى للجزيرة من حيث وحداتها المورفولوجية الرئيسة، وتحليل القطاعات التضاريسية، وخصائص رواسبها وبنيتها الداخلية.
- دراسة الجيومورفولوجيا التطبيقية للجزيرة من خلال مقوماتها الطبيعية وإستخدام أراضيها وأنشطتها الإقتصادية، ووضع التوصيات المناسبة لحل المشكلات التى يعانى منها سكانها.

مناهج الدراسة وأساليبها:

إعتمدت الدراسة على المنهج التاريخى، والمنهج التطبيقى، ومنهج تحليل النظم، بالإضافة إلى إستخدام العديد من الأساليب، أهمها الأسلوب الوصفى التحليلى، الأسلوب الكمى، الأسلوب الكارتوجرافى، والأسلوب المقارن، وإستخدام برامج ARC GIS Pro, DSAS, EPR, ENVI 5.3.

مصادر الدراسة:

أ – الدراسات السابقة: لم تنل جزيرة البوجة أى دراسة تفصيلية بمفردها، بل تم تناولها بشكل عام فى دراسات تناولت قطاعات كبيرة من نهر النيل، ويمكن تقسيم الدراسات السابقة إلى قسمين هما:

١- دراسات تناولت القطاع الواقعة فيه جزيرة البوجة: ومنها دراسة (السيد الحسينى، ١٩٨٨) التى تناولت الجزر النيلية فى قطاع نجع حمادى – أسيوط من خلال دراسة تطورها ومساحتها وأبعادها وعوامل تشكيلها وتعرضت الدراسة فى متنها إلى جزيرة البوجة، وأيضاً دراسة (السيد الحسينى، ١٩٩١) التى تناولت نهر النيل فى مصر منحنياته وجزرة، دراسة (ممدوح تهامى، ١٩٩٢) التى تناولت جيومورفولوجية وادى النيل بين سوهاج وأسيوط وركزت الدراسة على مرحلة ما بعد بناء السد العالى وتأثيرها على مورفولوجية النهر، دراسة (محمد طه، ١٩٩٧) التى تناولت الدراسة الجيومورفولوجية للجزر النيلية الرسوبية فى مصر وأيضاً تأثير بناء السد العالى عليها، دراسة (Mohamed Elsayed, 2014) التى تناولت تقيم الأثر البيئى لمشاريع الملاحة النهرية بنهر النيل وكانت جزيرة البوجة ضمن قطاع دراستة، دراسة (Ayman Ahmed, Ahmed Fawzy Dahy, 2019) عن النحت فى الثنيات وضفاف مجرى النيل وتأثيرها البيئى فى المنطقة بين سوهاج والمنيا.

٢- دراسات تناولت جزيرة نيلية واحدة دراسة جيومورفولوجية: ومنها دراسة (جودة التركمانى، ١٩٩٢) التى تناولت جزيرة قرمان بسوهاج دراسة جيومورفولوجية وكانت من الدراسات الرائدة التى تناولت جزيرة واحدة كدراسة حالة، دراسة (محمود حجاب، ٢٠١٣) وتناولت جزيرة سوهاج دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، ومن الجدير بالذكر الدراستين السابقتين فى نفس قطاع جزيرة البوجه "نجح حمادى – أسيوط"، دراسة (أحمد أبو حديد، ٢٠٢٠) عن الجيومورفولوجيا التطبيقية لجزيرة أرمنت، وقد اضافت الدراسات السابقة إلى الدراسات الجيومورفولوجية للجزر النهرية ولكن معظمها يتسم بالقدم وعدم إستخدام التقنيات الحديثة، ودراسة جيومورفولوجية جزيرة البوجة تعطى إسهاماً فى دراسة حالة لجزيرة فى ثنية نهرية بالإضافة إلى إستخدام التقنيات الحديثة فى دراسة عمليات النحت والإرساب وتطور الجزيرة، والإهتمام أيضاً بالجانب التطبيقى للجيومورفولوجيا.

ب- الخرائط والمرئيات الفضائية:

- خرائط الحملة الفرنسية، كتاب وصف مصر ، ١٨٠١ .
- الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ لسنة ١٩٠٤، لوحة جرجا، مصلحة المساحة المصرية.

– الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ لسنة ١٩٤٠، لوحة سوهاج، مصلحة المساحة المصرية.

– الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ لسنة ١٩٨٠، لوحة سوهاج إصدار الهيئة المصرية العامة للمساحة.

– الخريطة الكنتورية مقياس ١ : ١٠٠٠٠ لسنة ١٩٩١، نفذها معهد بحوث النيل.

– المرئية الفضائية: Landsat 5 TM, 30 m, 10 – 12 – 1985

– المرئية الفضائية: Landsat 7 ETM, 30 m, 22 – 11 – 2010

– المرئية الفضائية: Landsat 8 OLI 30 m, 1 – 12 – 2021

– نموذج الإرتفاع الرقمى: Alospalser, 30m, 2014

د – البيانات المناخية: http//www.worldclim.com

هـ – العمل الميدانى: تم إجراء العمل الميدانى فى المدة من ٩ – ١٤ ديسمبر ٢٠٢٢، وتم خلالة قياس القطاعات الرأسية للرواسب، وجمع العينات من التربة تمهيداً لعملية التحليل الميكانيكى، والتقاط الصور الفوتوغرافية للظاهرات الطبيعية والبشرية، والتأكد من تصنيفات المرئيات الفضائية Supervised classification، وإجراء المقابلات الشخصية وجمع البيانات من مركز المعلومات بمحافظة سوهاج.

عناصر البحث:

– نشأة الجزيرة.
– الخصائص المورفومترية للجزيرة.
– العوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على نشأة وتطور الجزيرة.
– التحليل الجيومورفولوجى للجزيرة.
– الخصائص الطبيعية لرواسب الجزيرة.
– الجيومورفولوجيا التطبيقية للجزيرة.
– النتائج والتوصيات.

أولاً: نشأة الجزيرة:

يتضح من تحليل الخرائط الكنتورية ونماذج الإرتفاعات الرقمية أن منسوب جزيرة البوجة يقترب من منسوب السهل الفيضى المجاور لها، وهذا يدل على أن كلاهما تكون بفعل رواسب الفيضانات المتكررة قبل بناء السد العالى، ومن تتبع الخرائط الطبوغرافية لجزيرة البوجة بداية من خرائط الحملة

الفرنسية عام ١٨٠٠ حتى المرئية الفضائية لعام ٢٠٢١م يمكن تفسير نشأة جزيرة البوجة (شكل-٢)، على أن الجزيرة نشأت بفعل جنوح تيار النهر إلى الإرساب على قاعة وذلك نتيجة لضعف كفاءة التيار المائى على نقل حمولتة النهرية، وبالتالى يلقى حمولتة من الرواسب ليتكون ما يعرف بحاجز منتصف المجرى Mid Channel Bar حيث يعد الموضع الذى ألقيت فيه الرواسب هو أضعف مسار لتيار القاع وهو يقع غالباً فى منتصف المجرى (السيد الحسينى، ١٩٩١، صـ٧٠)، ويرى الباحث أن جزيرة البوجة قد تكونت من حاجزين على الأقل حيث لم تظهر الجزيرة بوضوح على خرائط الحملة الفرنسية وربما كانت فى ذلك الوقت عبارة عن حواجز إرسابية تظهر أوقات التحاريق، ولكنها ظهرت بوضوح على خرائط عام ١٩٠٤م، ويفسر وجود زراع مائى وسط الجزيرة عام ١٩٠٤م الذى كان يعرف وقتها بسيالة البوجة، وتكونت جزيرة البوجة بفعل وجود عدة حواجز حصوية منهما حاجزان كبيران على الأقل نمت حولهما الرواسب رأسياً وأفقياً نتيجة تفرع المجرى حولهما مما أضعف التيار ومال للإرساب حولهما إلى أن ظهرا على السطح كجزيرتين صغيرتين وكان بينهما المجرى الذى مع مرور الوقت زادت عمليات الإرساب عليه نتيجة لهدوء التيار به لكثرة الإحتكاك فى جوانبة وقاعة الضحل إلى أن إلتحمت الجزيرتين من الخلف فتحول المجرى لزراع مائى أو سيالة وإستمر الإرساب عليه حتى إختفى تماماً بعد بناء السد العالى وإنخفاض منسوب النهر وظهور الحواجز الإرسابية على صفحة الماء التى أضيفت إلى مساحة الجزيرة، وأخذت الجزيرة تنمو أفقياً فى إتجاه الجانب المقعر نتيجة تفرع تيار النهر إلى مجرى شرقى رئيس شديد التيار فى الجانب المستقيم، ومجرى غربى ثانوى ضحل فى الجانب المقعر يتعرض للإطماء ويضيف دائماً إلى مساحة الجزيرة.

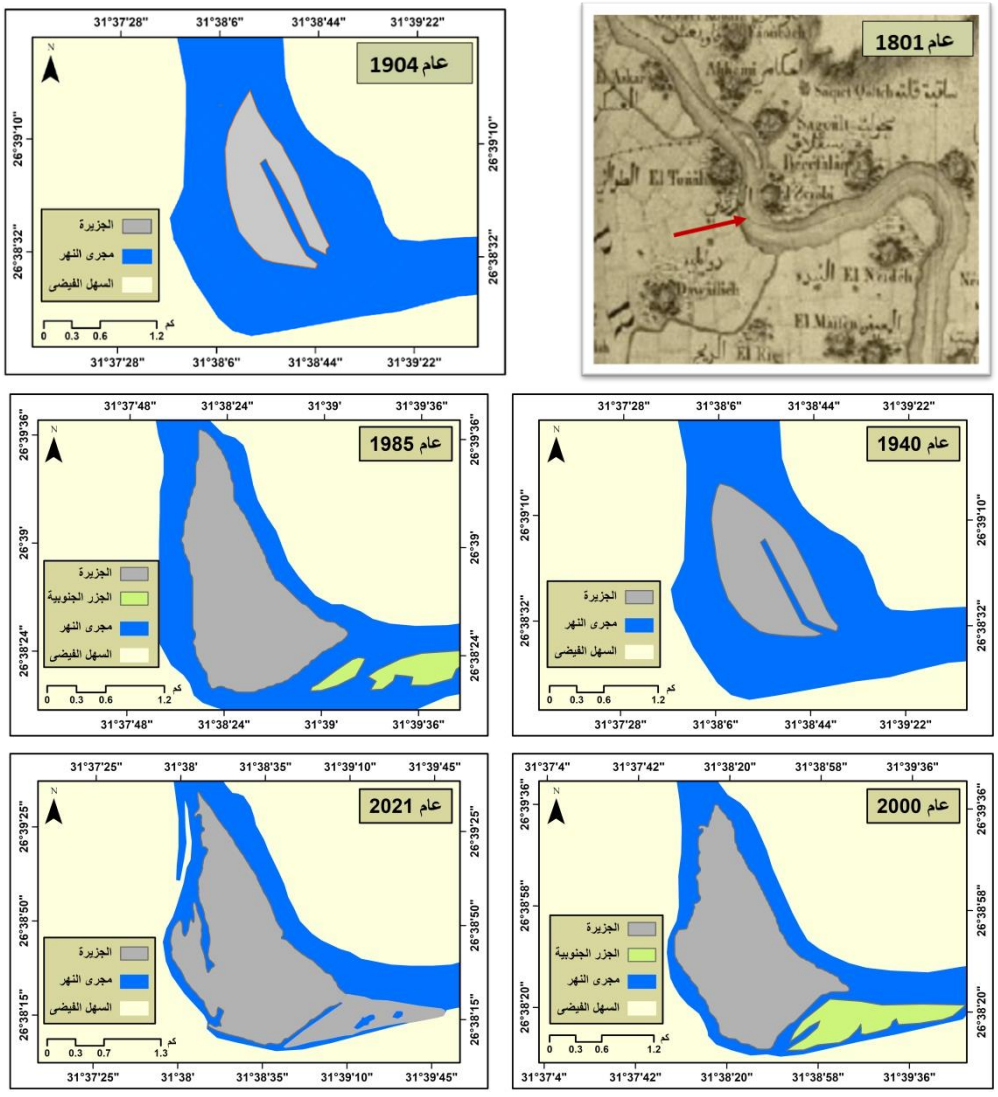
ثانياً: الخصائص المورفومترية للجزيرة:

تتميز جزيرة البوجة بتغيرات مستمرة فى خصائصها المورفومترية خلال سنوات القياس نظراً للديناميكية الواضحة فى العوامل المؤثرة فيها التى من أهمها الخصائص المورفولوجية للمجرى وخصائص الجريان وطبيعة الترسيب وخصائص الرواسب، وقام الباحث بدراسة الخصائص المورفومترية وتغيراتها من خلال دراسة المساحة والأبعاد وخصائص الشكل ثم دراسة الخصائص المورفومترية للمجرى المجاور وعمل مصفوفة إرتباطية لتوضيح العلاقات بينهما، كالتالى:

أ- مساحة الجزيرة:

بدراسة خرائط الحملة الفرنسية نجد أن جزيرة البوجة لم تظهر عليها ويرى الباحث كما ذكر سابقاً أنها ربما فى هذه الفتره كانت عبارة عن حواجز مائية تظهر فى فترة التحاريق، وكانت بداية ظهور الجزيرة على الخريطة الطبوغرافية لعام ١٩٠٤، وبالتالى تم تتبع التغيرات المساحية للجزيرة

فى المدة من عام ١٩٠٤م حتى عام ٢٠٢١ (شكل– ٢)، وتتضمن هذه المده مرحلتين مختلفتين فى سلوك النهر أثرت على التغيرات المورفومترية للجزيرة المرحلة الأولى قبل بداية بناء السد العالى ١٩٦٠، وتم فيها دراسة خرائط ١٩٠٤،١٩٤٠ التى تعبر عن مرحلة النهر الحر بفيضانه وتحاريقه وأثر التذبب فى جريانه على البناء الطبيعى للجزيرة، المرحلة الثانية بعد إتمام بناء السد العالى فى ١٩٧١ وحدوث تغيرات طارئة على مجرى النيل أثرت على حمولتة وسلوكة بعد التحكم الكامل فيه وإنعكس ذلك على تطور الجزيرة وتمت فيها مقارنة خرائط ١٩٤٠ بالمرئية الفضائية لعام ١٩٨٥، ثم تابع الباحث التغيرات المورفومترية لأعوام ٢٠٢١،٢٠٠٠م.



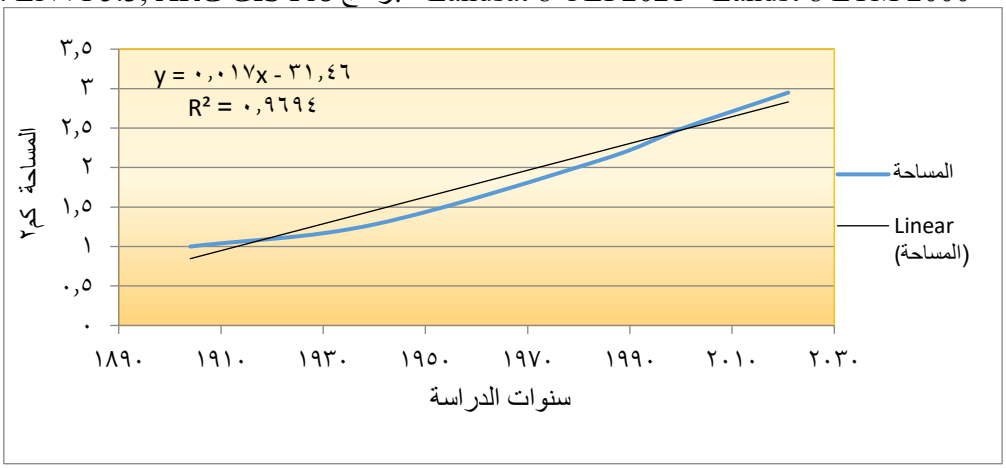
المصدر: خرائط الحملة الفرنسية ١٨٠١، الخرائط الطبوغرافية لعام (١٩٠٤،١٩٤٠)، مرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، Landsat 8 OLI 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro .

شكل (٢) مراحل تطور جزيرة البوجة

جدول (١) مساحة جزيرة البوجة فى سنوات الدراسة

السنة	١٩٠٤	١٩٤٠	١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠٢١	المتوسط	الإنحراف المعيارى	معامل الإختلاف
المساحة كم٢	١	١,٢٨	٢,١١	٢,٤٩	٢,٩٥	١,٩٧	٠,٨٢	٤١,٥٤

المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لعام (١٩٠٤،١٩٤٠)، مرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، Landsat 8 OLI 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro .



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (١)

شكل (٣) العلاقة الخطية بين تطور المساحة والزمن

ومن تحليل (جدول-١) و (شكل- ٣) يتضح التالى:

بلغت مساحة جزيرة البوجة فى عام ١٩٠٤ ١كم٢ ثم زادت مساحة الجزيرة فى عام ١٩٤٠ حيث بلغت ١,٢٨كم٢ بزيادة قدرها ٠,٢٨كم٢ بنسبة ٢٨٪ من مساحتها فى عام ١٩٠٤ وهذه الزيادة جائت فى مرحلة النهر الحر وبناءه لسطح الجزيرة بيفضاناتة المتكررة، وفى عام ١٩٨٥ بلغت ٢,١١كم٢ بزيادة قدرها ٠,٨٢كم٢ بنسبة ٦٤,٣٦٪ من مساحتها، وترجع هذه الزيادة الكبيرة فى مساحة الجزيرة إلى بناء السد العالى وما تبعة من إنخفاض فى معدلات تصريف المياه وإنخفاض منسوب المياه فى المجرى بـ ٥٧سم (عبد الحميد كليو، ١٩٨٥، صـ٤٠) وبالتالى تعد المساحات التى أضيفت للجزيرة معظمها أجزاء كانت مغمورة تحت الماء ثم إنكشفت مع إنخفاض منسوب النهر.

وإنخفضت معدلات الزيادة نسبياً فى المدة بين أعوام ١٩٨٥، ٢٠٠٠، حتى ٢٠٢١ وذلك لعدم وجود تغيرات طارئة كبناء السد العالى أو مرحلة ما قبل السد من قمم للفيضان وقاع للتحاريق، ففى عام ٢٠٠٠ بلغت المساحة ٢,٤٩كم٢ بزيادة قدرها ٠,٣٩كم٢ عن عام ١٩٨٥ بنسبة زيادة ١٨,٣٨٪، وفى عام ٢٠٢١ بلغت مساحة الجزيرة ٢,٩٥كم٢ بزيادة قدرها ٠,٤٦كم٢

بنسبة ١٨,٤٧٪ من مساحتها السابقة وذلك لإلتحام بعض الحواجز التى تطورت إلى جزر صغيرة بطرف الجزيرة الجنوبى الشرقى، وإرتبطت الزيادة فى المدة الأخيرة بتراكم المواد الناتجة عن عمليات تعميق وتوسيع المجرى خلف قناطر نجع حمادى خاصة أن معدلات النحت النهرى السنوى فى قطاع نجع حمادى أسيوط بلغ ٢سم سنوياً (محمد طه، ١٩٩٧، صـ٢٧٩) هذا بالإضافة إلى تأثير الإنسان كعامل بشرى مؤثر فى بعض تغيرات سواحل الجزيرة، وبلغ المتوسط العام لمساحة الجزيرة طول مدة الدراسة ١,٩٧كم^{٢} بإنحراف معيارى ٠,٨٢ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٤١,٥٤٪ وهو ما يوضح إستمرارية الإختلاف فى مساحة الجزيرة من عام لآخر وهو ما إتضح فى (شكل- ٣) الذى يوضح زيادة وتيرة التغيرات للزيادة المساحية حيث بلغت قيمة R_2 97% أى أن تأثير عامل الزمن بما يتضمنه من عوامل شكلت الجزيرة أثر فى زيادة مساحتها بنسبة ٩٧٪.

ب – خصائص الأبعاد:

١- طول الجزيرة:

بلغ المتوسط العام لطول الجزيرة خلال سنوات القياس ٢,٤٠ بانحراف معيارى قدرة ٠,٨٧ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٣٦,٠٪ مما يشير إلى تغيرات أطوال الجزيرة خاصة الفترة التى تلت بناء السد العالى، ففى عام ١٩٠٤ بلغ طول الجزيرة ١,٣٦كم وفى عام ١٩٤٠ بلغ طول الجزيرة ١,٦٩كم بزيادة قدرها ٠,٣٣كم بنسبة ٢٤,٠٤٪ عن عام ١٩٠٤ وهذه الزيادة جائت نتيجة عمليات الإرساب على مقدمات الجزيرة ونهايتها نتيجة الفيضانات المتكرره قبل بناء السد العالى.

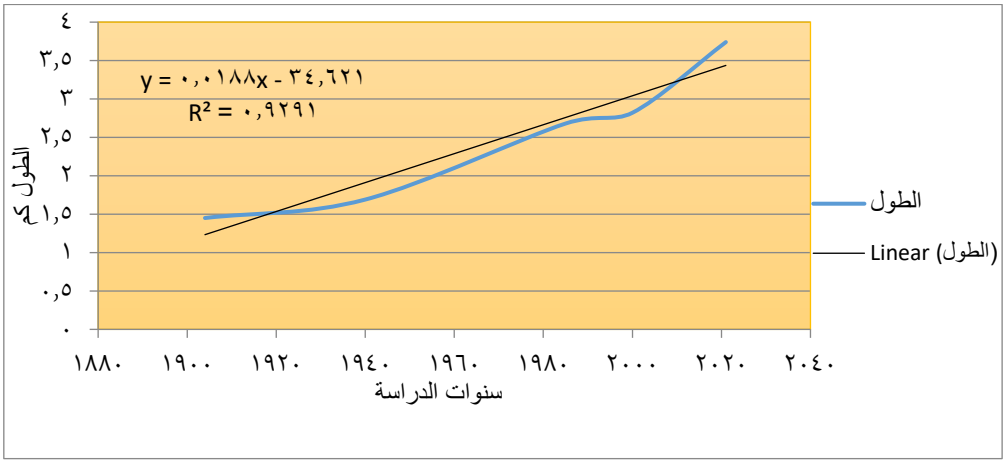
جدول (٢) القياسات المورفومترية لأبعاد جزيرة البوجة فى المدة من عام ١٩٠٤ – ٢٠٢١

الأبعاد / السنة	أقصى طول كم	أقصى عرض كم	متوسط العرض كم	المحيط كم
١٩٠٤	١,٣٦	١	٠,٥٧	٧,١١
١٩٤٠	١,٦٩	١,١٧	٠,٦٥	٧,٣٩
١٩٨٥	٢,٦٨	١,٧٣	٠,٨٩	٧,١٤
٢٠٠٠	٢,٨٢	١,٩٥	٠,٧٧	٧,٨١
٢٠٢١	٣,٤٧	١,٩٧	٠,٩٨	١٠,٦٣
المتوسط	٢,٤٠	١,٥٦	٠,٧٧	٨,٠٢
الإنحراف المعيارى	٠,٨٧	٠,٤٥	٠,١٧	١,٤٨
معامل الإختلاف	٣٦,٠	٢,٨٤	٢١,٧٦	١٨,٧٥

المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لعام (١٩٠٤، ١٩٤٠، ١٩٤٠)، مرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، Landsat 8 OLI 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro

فى حين سجلت الجزيرة عام ١٩٨٥ طولاً قدرة ٢,٦٨كم بزيادة قدرها ٠,٩٩كم بنسبة ٥٨,٨٦٪، ويعود ذلك إلى إنخفاض مستوى المياه بعد بناء السد العالى وانكشاف الأجزاء المغمورة تحت الماء وإضافتها إلى الجزيرة، وزاد طول الجزيرة بوتيرة أقل فى عام ٢٠٠٠ حيث بلغ ٢,٨٢كم، بزيادة

قدرها ٠,١٤كم بنسبة ٥,٢٢٪ عن عام ١٩٨٥، وفى عام ٢٠٢١ زاد طول الجزيرة زيادة كبيرة حيث بلغ ٣,٤٧كم بزيادة قدرها ٠,٦٦كم بنسبة ٢٣,٤٢٪ عن عام، وتشير العلاقة الخطية بين الطول والزمن (شكل – ٤) إلى زيادة معتدلة فى بداية سنوات القياس ثم زيادة كبيرة فى الطول بعد بناء السد العالى، ثم زيادة بطيئة نسبياً فى المده من ١٩٨٥ – ٢٠٠٠، ثم زيادة كبيرة فى نهاية مدة الدراسة عام ٢٠٢١ .



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٢)

شكل (٤) العلاقة الخطية بين تطور طول الجزيرة والزمن

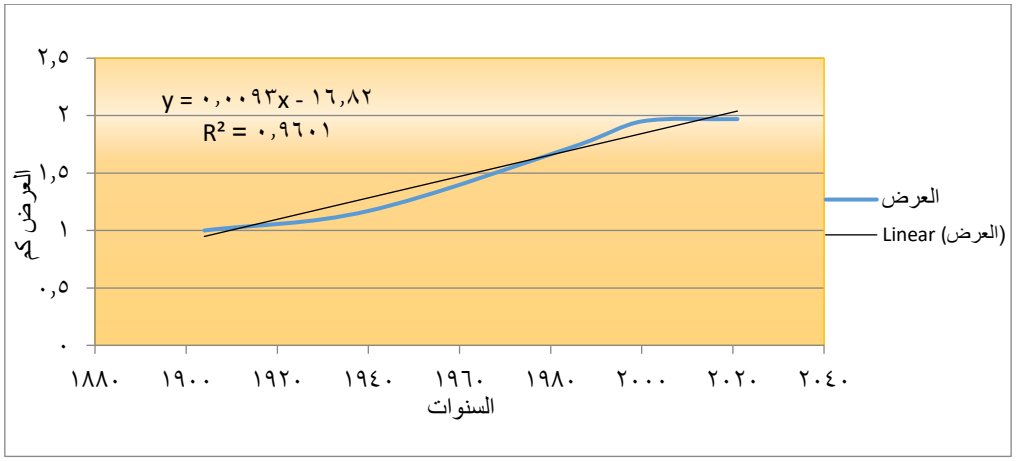
وتعود التغيرات فى المدة الأخيرة للقياس إلى التغيرات الديناميكية الطبيعية فى مجرى النهر من نحت وإرساب وإلتحام الجزر، حيث ساعد وقوع الجزيرة فى ثنية نهرية وتشعب المجرى على جانبى الجزيرة إلى إصطدام التيار المائى بالجزيرة وإلقاء كمية من حمولة الرواسب التى ساعدت على تكون الحواجز المائية جنوب الجزيرة التى تطورت إلى جزر صغيرة إلتحمت مع بعضها ثم إلتحمت بجزيرة البوجة فى نهاية الأمر مما زاد من طولها، هذا بالإضافة إلى الترسيب المستمر فى الجانب المقعر الذى أدى إلى ضيق المجرى الغربى وضحولتة، وإقتراب إلتحام الطرف الجنوبى للجزيرة بالسهل الفيضى مما جعل المجرى الغربى مجرى ثانوى شبة مغلق، وتركز معظم التيار النهرى فى إتجاه المجرى الشرقى مما زاد من قوته وزيادة كفائتة على حمل الرواسب ونقلها للطرف الشمالى للجزيرة مما يزيد من طولها، ويتضح تأثير قوة تيار المجرى الشرقى بإستقامة الجانب الشرقى على مرئية عام ٢٠٢١ وتكون جروف النحت على هذا الجانب بصورة كبيرة.

٢ – عرض الجزيرة:

بلغ المتوسط العام لأقصى عرض لجزيرة البوجة فى سنوات القياس ١,٥٦كم، بانحراف معيارى قدرة ٠,٤٥, وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٢,٨٤٪ مما يشير إلى التغيرات الواضحة التى حدثت فى عرض الجزيرة، حيث بلغ عرض الجزيرة فى عام ١٩٠٤ نحو ١كم وزاد العرض فى عام

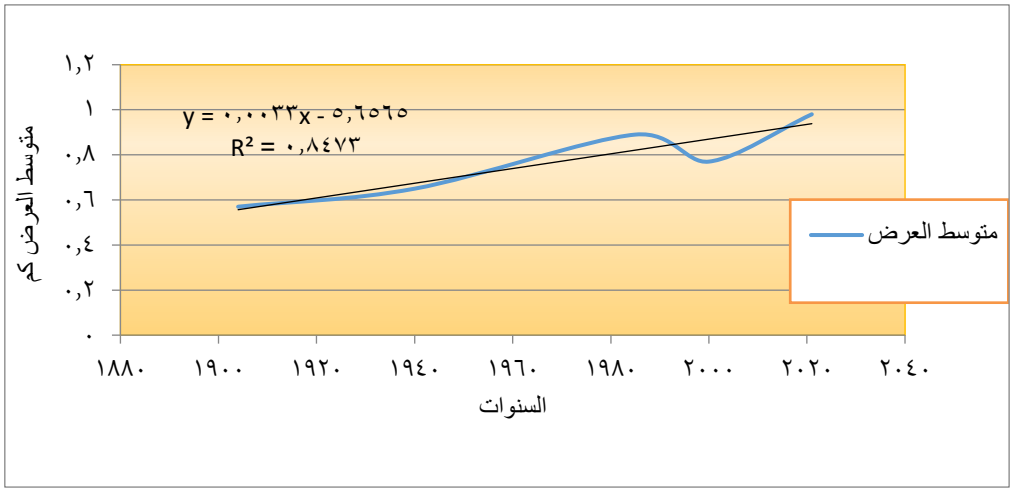
١٩٤٠ حتى وصل إلى ١,١٧كم بزيادة قدرها ٠,١٦٥كم بنسبة ١٦,٥٪ عن عام ١٩٠٤، وبعد بناء السد العالى بلغ أقصى عرض للجزيرة فى عام ١٩٨٥ نحو ١,٧٣كم بزيادة قدرها ٠,٥٦كم بنسبة ٤٨,٠٧٪ زيادة عن عام ١٩٤٠، وإتجة عرض الجزيرة إلى الزيادة فى باقى سنوات القياس فبلغ فى عام ٢٠٠٠ نحو ١,٩٥كم بزيادة قدرها ٠,٢٢كم بنسبة ١٢,٧٥٪ عن عام ١٩٨٥، وفى عام ٢٠٢١ بلغ عرض الجزيرة ١,٩٧كم بزيادة قدرها ٠,٠٢كم بنسبة ١,٠٧٪ عن عام ٢٠١٠، ويعبر تطور متوسط عرض الجزيرة عن تغيرات تطور العرض بصورة أدق من تطور أقصى عرض (شكل- ٥)، (شكل- ٦) حيث يعبر عن التغيرات على طول قطاعات الجزيرة فتغير بالزيادة فى المدة من ١٩٠٤ حتى ١٩٨٥ ثم تناقص فى المدة من ١٩٨٥ حتى ٢٠٠٠ ثم عاد للتزايد بصورة كبيرة فى المدة من ٢٠٠٠ حتى ٢٠٢١ فى حين أن أقصى عرض فى هذه المدة كان تغيره طفيفاً وهذا يعبر عن تغيرات عمليات النحت والإرساب على طول قطاعات الجزيرة مع الوقت.

ويتضح أن الزيادة الكبيرة بعد بناء السد العالى جائت نتيجة إنكشاف الأجزاء المغمورة بسبب هبوط منسوب النهر كما ذكرنا سابقاً، أما الزيادة فى نهاية سنوات القياس جائت بسبب زيادة معدلات الإرساب فى الجانب الغربى للجزيرة فى نطاق تقعر الثنية نتيجة ضحولة المياه وهدوء التيار مما سمح بتكون الحواجز المائية وظهورها على السطح وإلتحامها بالجزيرة، وبالتالى فإن الجزر النهرية التى تكونت فى قطاعات نهرية بها تيارات مائية ثانوية بجانب التيار الرئيس يعطى فرص لزيادة الرواسب عرضياً وزيادة عرض الجزيرة وهو مالا يتوافر إلا فى الجزر التى تقع فى أو عند الثنيات النهرية (محمود حجاب، ٢٠١٣، صـ١٩) وكل هذه الظروف توافرت بشدة فى جزيرة البوجة.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بينات جدول (٢)

شكل (٥) العلاقة الخطية بين تطور عرض الجزيرة والزمن



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٢)

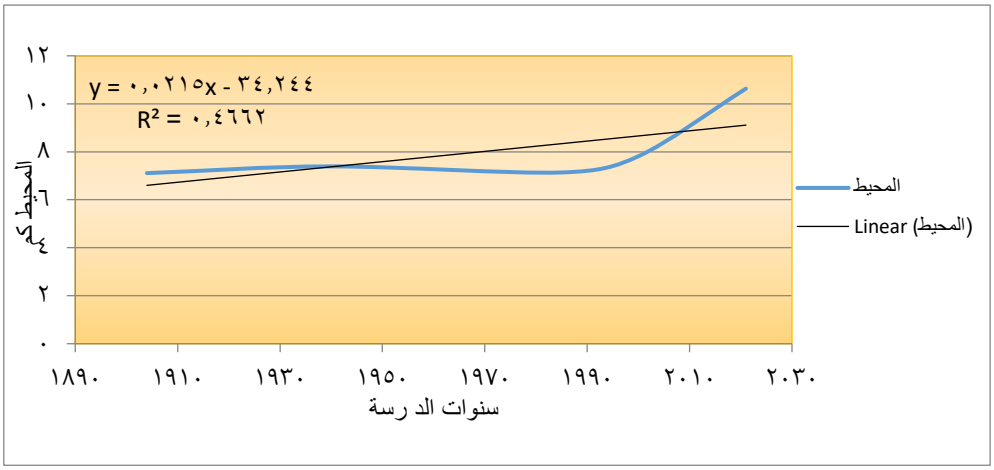
شكل (٦) العلاقة الخطية بين تطور متوسط عرض الجزيرة والزمن

وحسب تصنيف "الحسينى" لجزر قطاع نجع حمادى أسيوط (السيد الحسينى، ١٩٨٨، صـ١٩) يتضح تغير تصنيف جزيرة البوجة من جزيرة متوسطة العرض فى عام ١٩٠٤ وعام ١٩٤٠ حيث وقعت فى الفئة من ٠,٩ – ١,٢كم، ثم إنتقلت إلى الجزر الكبيرة العرض فى عام ١٩٨٥ فى الفئة من ١,٥ – ١,٨كم، إلى أن أصبحت من الجزر الكبيرة جداً أو العملاقة على حد تعبير "الحسينى" فى عام ٢٠٢١ حيث زاد عرضها عن ١,٨كم ، ولكن لابد من الأخذ فى الإعتبار أن تصنيف الحسينى كان فى عام ١٩٨٨ وبالتالى تم تغيير أبعاد جزر المجرى بالتأكيد، وعلى آية حال فإن جزيرة البوجة أعرض من جزيرة سوهاج ١,٣كم (محمود حجاب، ٢٠١٣، صـ١٨)، وأعرض من جزيرة قرمان التى بلغ متوسط عرضها عام ١٩٩١ نحو ٠,٥٣١كم (جوده التركمانى،١٩٩١، صـ١٢٨) فى حين بلغ متوسط عرض جزيرة البوجة عام ١٩٨٥ ٠,٨٩كم، وتقع جزيرتى سوهاج وقرمان فى قطاع نجع حمادى أسيوط مثل جزيرة البوجة.

٣ – محيط الجزيرة:

يعد محيط الجزيرة من المتغيرات الهامة التى تدل على مدى نشاط العمليات الجيومورفولوجية عليها، وهو عبارة عن الخط الذى يحدد يابس الجزيرة، وبلغ المتوسط العام لمحيط الجزيرة خلال سنوات الدراسة ٨,٠٢ كم بإنحراف معيارى قدرة ١,٤٨ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ١٨,٥٧٪ وهو ما يعبر عن الإختلاف فى محيط الجزيرة خاصة ما حدث فى آخر مرحلة، وبلغ محيط الجزيرة فى عام ١٩٠٤ نحو ٧,١١كم وزاد فى عام ١٩٤٠ ليصل إلى ٧,٣٩كم بزيادة قدرها ٠,٢٨كم بنسبة ٣,٩٦٪ عن عام ١٩٠٤، ثم تناقص فى عام ١٩٨٥ حيث بلغ ٧,١٤ بتناقص قدرة ٠,٢٥كم ويرجع ذلك إلى إختفاء الزراع المائى (سيالة البوجة) الذى كان يقطع الجزيرة من الجنوب نتيجة إلقاء

الرواسب على جنوب الجزيرة لإصطدام التيار المائى بها، وكانت تحمل الرواسب بكثافة وترسب بداخلة مما عرضة للإطماء، وكانت ضفاف هذا الزراع المائى تضاف لطول محيط الجزيرة قبل إطماءه، وزاد محيط الجزيرة فى عام ٢٠٠٠ حيث بلغ ٧,٨١كم بزيادة قدرها ٠,٦٧كم عن عام ١٩٨٥، وفى عام ٢٠٢١ زاد محيط الجزيرة زيادة كبيرة حيث بلغ ١٠,٦٣كم زيادة بمقدار ٢,٨٢كم بنسبة ٣٦,٠٨٪ عن عام ٢٠٠٠، وترجع هذه الزيادة الكبيرة إلى إلتحام الجزر الجنوبية للجزيرة مع بعضها ثم تطورت وإلتحمت بالجزيرة من الجانب الشرقى نتيجة شدة التيار الرئيس من الشرق وقدرتة على حمل رواسب الحواجز والجزر الجنوبية إلى جزيرة البوجة، ونتيجة إلتحام الجزر الجنوبية بجزيرة البوجة من جهة الحافة الشرقية تكون زراعاً مائياً بينهما فى طريقة للإطماء وبالتالى أضيفت هذه الأجزاء التى زادت من الشكل الطولى مما زاد من محيط الجزيرة.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٢)

شكل (٧) العلاقة الخطية بين تطور المحيط والزمن

ج- خصائص الشكل:

لدراسة شكل الجزيرة يفضل إستخدام معامل نسبة الطول إلى نسبة العرض، ويقصد به نسبة أقصى طول للمحور العرضى للجزيرة Maximum Width إلى أقصى طول للمحور الطولى لها Maximum length وهو ما عبر عنه " السيد الحسينى " بنسبة إستدارة الجزيرة ، وعندما تصل النسبة إلى ١٠٠٪ يصبح الشكل تام الإستدارة وتقل كلما إستطال الشكل (السيد الحسينى، ١٩٩١، صـ٥٩).

جدول (٣) نسبة الإستدارة لجزيرة البوجة فى المده من عام ١٩٠٤ – ٢٠٢١

السنوات	١٩٠٤	١٩٤٠	١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠٢١	المتوسط	الإنحراف المعيارى	معامل الإختلاف
نسبة الإستدارة	٧٣,٥٢	٦٩,٠٦	٦٤,٣٧	٦٩,٠٩	٥٦,٥٩	٦٦,٥٣	٦,٤٣	٩,٦٧

المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لعام (١٩٠٤،١٩٤٠، ١٩٤٠)، مرئيات Landsat 7 ETM 1985 ، Landsat 8 ETM 2000 ، Landsat 8 OLI 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro

وبلغ المتوسط العام لإستدراة جزيرة البوجة خلال سنوات القياس ٦٦,٥٣٪ بإنحراف معيارى ٦,٤٣ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٩,٦٧٪ ، وبشكل عام إتجهت الجزيرة إلى الإستدارة فى معظم سنوات القياس، ففى عام ١٩٠٤ بلغت نسبة الإستدارة ٧٣,٥٢٪ ، وفى عام ١٩٤٠ بلغت ٦٩,٠٦٪، وفى عام ١٩٨٥ بلغت ٦٤,٣٧٪، وفى عام ٢٠٠٠ بلغت ٦٩,٠٩٪، ، و فى عام ٢٠٢١ حيث بلغت النسبة ٥٦,٥٩٪ وقلت نسبة الإستدارة بسبب إلتحام جزر الطرف الجنوبى من الثنية بها مما زاد من إستطالتها، ومن الجدير بالذكر أن "الحسينى" فى عام ١٩٩١ صنف جزيرة البوجة من الجزر المستديرة الشكل التى تأخذ شكل العين مثلها مثل جزيرة أقصاص وجزيرة الشورانية وجزيرة حمور (السيد الحسينى، ١٩٩١، صـ٥٩) وهم أيضاً فى قطاع نجع حمادى أسيوط، إلا أن جزيرة البوجة تطورت فى شكلها بعد تصنيف "الحسينى"، وأصبحت من الجزر القوسية التى يتخذ أحد جوانبها خطاً مستقيماً بينما يدور الجانب الآخر على شكل قوس كبير متفقاً مع إنحناء النهر فى الثنية، وهذا يتفق مع شكل معظم الجزر الواقعة عند محاور الثنيات مثل منطقة الدراسة، وجزيرة النصيرات وسوهاج والواسطى، عكس الجزر الواقعة فى القطاعات المستقيمة التى تتخذ الشكل الطولى مثل جرجا والأحايوه وطما على سبيل المثال، وهذا يدل على أن النهر يميل إلى تكوين جزر مستديرة وقوسية عند ثنياته، وجزر طولية فى قطاعاته المستقيمة.

د – الخصائص المورفومترية لمجرى النهر:

تعبر الخصائص المورفومترية للمجرى الذى تقع فيه الجزيرة عن مدى التطور الجيومورفولوجى للجزيرة وإتجاهاته، وقام الباحث بعمل القياسات المورفومترية على المجرى النهرى حول الجزيرة (جدول– ٤).

جدول(٤) الخصائص المورفومترية لمجرى النهر حول جزيرة البوجة فى المدة من ١٩٠٤– ٢٠٢١

الأبعاد / السنة	١٩٠٤	١٩٤٠	١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠٢١	المتوسط	الإنحراف المعيارى	معامل الإختلاف
أقصى عرض للمجرى من الشرق م	٦٩١	٦٨٠	٢٣٧	٢٧٠	٣٨٤	٤٥٢,٤٠	٢١٩,٧٠	٤٨,٥٦
أقصى عرض للمجرى من الغرب م	٦١٨	٦١٠	٤٧٠	١٩٢	٧٥	٤٠٢	٢٣٣	٥٨,١٠
أدنى عرض للمجرى من الشرق م	٣٢٩	٣٢٢	٩٤	١٧٠	١٧٩	٢١٨,٨٠	١٠٢,٨٨	٤٧,٠٢
أدنى عرض للمجرى من الغرب م	٢٨٢	٢٧٥	١٧٣	٨٤	٧٠	١٧٦,٨٠	١٠٠,٩٢	٥٧,٠٨
متوسط العرض للمجرى من الشرق م	٤٩٤	٤٨٩	١٨٢	٢١١	٣٠٣	٣٣٥,٨٠	١٤٩,٠٠	٤٤,٣٧
متوسط العرض للمجرى من الغرب م	٥٢١	٥١٥	٣٨٥	٢٠٤	١١٦	٣٤٨,٢٠	١٨٢,٨٦	٥٢,٥١
أقصى عرض للنهر م	٢١٥٦	٢١٤١	١٦٠٠	١٤٥٤	١٦٢٧	١٧٩٥,٦	٣٢٨,٨٥	١٨,٣١
متوسط عرض النهر م	١٧٢١	١٧١١	١٢٥٧	١٣٥٠	١٢٦٢	١٤٦٠,٢	١٣٦,٤٥	١٦,١٩
مساحة المسطح المائى حول الجزيرة كم٢	٣,٥١	٣,٢٧	١,٨٤	١,٢٩	١,١١	٢,٢١	١,١٢	٥٠,٦٩

المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لعام (١٩٠٤،١٩٤٠، ١٩٤٠)، مرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، Landsat 8 OLI 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro .

ومن تحليل جدول (٤) يتضح التالى:

بلغ المتوسط العام لأقصى عرض للمجرى خلال سنوات القياس ١٧٩٥,٦م بانحراف معيارى قدرة ٣٢٨,٨٥ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ١٨,٣١٪ مما يشير إلى التغيرات التى حدثت بالمجرى الرئيس، حيث بلغ أقصى عرض للنهر فى عام ١٩٠٤ نحو ٢١٥٦متراً , وفى عام ١٩٤٠ نحو ٢١٤١متراً بتناقص قدرة ٢٥٢متراً بنسبة ١١,٦٩٪ وهذا التناقص راجع لنمو الجزيرة على حساب المجرى النهرى، وتناقص كثيراً فى عام ١٩٨٥ حيث بلغ ١٦٠٠متراً بتناقص قدرة ٥٤١متراً بنسبة ٢٥٪ وذلك تأثراً بإنخفاض منسوب النهر بعد بناء السد العالى، ثم تناقص العرض فى عام ٢٠٠٠ حيث بلغ ١٤٥٤متراً بتناقص قدرة ١٦٤متراً بنسبة ٩,١٣٪ وذلك نتيجة الإرساب المستمر فى المجرى الغربى للجزيرة، ثم زاد إتساع فى عام ٢٠٢١ حيث بلغ ١٦٢٧متراً بزيادة قدرها ١٧٣متر بنسبة ١١,٩٠٪ ، وترجع هذه الزيادة إلى نشاط عمليات النحت الجانبى للمجرى الشرقى سواء فى جانب الجزيرة أو فى السهل الفيضى نتيجة تركز قوة التيار النهرى به.

وبلغ متوسط أقصى عرض للمجرى الغربى خلال سنوات القياس ٤٠٢متر بإنحراف معيارى قدرة ٢٣٣ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٥٨,١٠٪ مما يشير إلى الإختلاف الكبير خلال مدة الدراسة، ففى عام ١٩٠٤ بلغ أقصى عرض للمجرى الغربى ٦١٨متراً، وفى عام ١٩٤٠ نحو ٦١٠ متراً ثم إتجه للتناقص أكثر فى باقى سنوات القياس حيث بلغ ٤٧٠متراً فى عام ١٩٨٥ بنسبة ٢٢٪% نتيجة إنخفاض منسوب النهر بعد بناء السد العالى، ثم تناقص إلى ١٩٢متراً فى عام ٢٠٠٠ واستمر التناقص فى عام ٢٠٢١ حيث بلغ على ١٢٠مترأ فقط، وبالتالى تناقص عن عام ١٩٨٥ نحو ٣٥٠ متراً بنسبة ٧٤,٤٧٪، أى أنه فى آخر ٣٦ عام يضيق المحرى الغربى بمعدل ٩,٧٢متر/عام، وذلك راجع إلى زيادة معدلات الإرساب فى الجانب المقعر من الثنية الذى تبعه تحول المجرى الغربى للجزيرة إلى مجرى ثانوى تزداد فيه معدلات الإرساب بإضطراد مع مرور الوقت ومن المتوقع أن ينتهى به الحال إلى الإطماء وإلتحام الجزيرة بالسهل الفيضى الغربى.

بلغ المتوسط العام لأقصى عرض للمجرى الشرقى خلال سنوات القياس ٤٥٢,٤٠متراً بإنحراف معيارى قدرة ٢١٩,٧٠ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٤٨,٥٦٪ مما يعبر عن مدى الإختلاف الكبير خلال سنوات القياس حيث بلغ عرض المجرى الشرقى فى عام ١٩٠٤ نحو٦٩١متراً وفى عام ١٩٤٠ بلغ ٦٨٠متراً ثم تناقص بشدة فى عام ١٩٨٥ حيث بلغ ٢٣٧متراً نتيجة إنخفاض منسوب النهر بعد بناء السد العالى، ثم إتجه النهر بعد ذلك إلى النحر فى جزرة وضفافة لتعويض الحمولة التى فقدها أمام السد، ففى عام ٢٠٠٠ بلغ أقصى إتساع له ٢٧٠متراً بزيادة قدرها ٣٣متراً عن عام ١٩٨٥ بنسبة زيادة ١٣,٩٢٪، ثم واصل النهر النحت الجانبى فى الجزيرة والضفة الشرقية

مع تركز تيار النهر فى الجانب الغربى ليصل إلى ٣٨٤متراً فى عام ٢٠٢١ بزيادة قدرها ١١٤متراً بنسبة ٤٢,٢٪ عن عام ٢٠٠٠، ويمكن القول أن المجرى الشرقى للجزيرة فى آخر ٣٦ عام يتسع بمعدل ٤,٠٨متر/ عام.

– وعن مساحة المسطح المائى حول الجزيرة أثناء أعلى منسوب له يتضح إتجاهة للتناقص طوال سنوات الدراسة، ففى عام ١٩٠٤ بلغت مساحة ٣,٥١كم^{٢}، ثم تناقصت فى عام ١٩٤٠ حيث بلغت ٣,٢٧كم^{٢}، وتناقصت مساحة بشدة بعد بناء السد العالى ففى عام ١٩٨٥ بلغت ١,٨٤كم^{٢} حيث فقد من مساحة ١,٦٧كم^{٢} بنسبة ٤٧,٥٨٪ نتيجة إنخفاض منسوب النهر بعد التحكم الكامل فيه، وإستمر التناقص بعد ذلك نتيجة نمو مساحة الجزيرة على حساب المسطح المائى حيث تناقصت مساحة فى عام ٢٠٠٠ إلى ١,٢٩كم^{٢} وإستمر التناقص إلى عام ٢٠٢١ حيث بلغت المساحة ١,١١ وبالتالى فقد المسطح المائى حول الجزيرة نحو ٠,٧٣كم^{٢} بنسبة ٣٩,٦٪ من مساحة فى عام ١٩٨٥.

هـ – المصفوفة الإرتباطية بين خصائص المساحة والأبعاد والشكل:

قام الباحث بعمل العلاقات الإرتباطية بين متغيرات القياسات المورفومترية لكلاً من المساحة والأبعاد وخصائص الشكل لتوضيح العلاقة بينهما وتأثير كل منهم على باقى المتغيرات، (جدول– ٥)

جدول (٥) المصفوفة الإرتباطية بين المتغيرات المورفومترية لجزيرة البوجة فى المدة من عام ١٩٠٤ – ٢٠٢١

المتغير	المساحة	المحيط	أقصى طول	أقصى عرض	أقصى عرض للمجرى الشرقى	أقصى عرض للمجرى الغربى	اقصى عرض للنهر	الاستدارة
المساحة	١							
المحيط	٠,٥٧	١						
أقصى طول	٠,٩٨	٠,٧٥	١					
أقصى عرض	١	٠,٥٣	٠,٩٤	١				
أقصى عرض للمجرى الشرقى	٠,٨١ -	٠,٠٤ -	٠,٦٩ -	٠,٨٤ -	١			
أقصى عرض للمجرى الغربى	٠,٩٢ -	٠,٧٩ -	٠,٩١ -	٠,٩٠ -	٠,٨٦ -	١		
أقصى عرض للنهر	٠,٩٣ -	٠,٢٣ -	٠,٨٠ -	٠,٩٥ -	٠,٤٤	٠,٠٩	١	
نسبة الاستدارة	٠,٧١ -	٠,٨٦ -	٠,٧٨ -	٠,٥٢ -	٠,٢٤	٠,٦١	٠,٢٨	١

المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على بيانات جدول (١)،(٢)،(٣)،(٤)

ومن تحليل (جدول– ٥) يتضح التالى:

– جائت علاقة الإرتباط طردية متوسطة بين المساحة والمحيط حيث بلغت ٠,٥٧، وجائت طردية قوية جداً بين المساحة وأقصى طول وأقصى عرض حيث بلغت ٠,٩٨، ١ على الترتيب، وتشير هذه العلاقة بين المساحة والأبعاد إلى أن المساحة مؤثر قوى على باقى الأبعاد، مع زيادتها يزيد

الطول والعرض والمحيط، وإرتبطت المساحة بعلاقة عكسية قوية بين أقصى عرض للمجرى الشرقى والغربى وعرض المجرى بأكملة بقيمة – ٠,٨١، – ٠,٩٢، – ٠,٩٣ على الترتيب، ويعنى ذلك أن زيادة مساحة الجزيرة يقابلة نقص فى إتساع المجرى سواء الشرقى الرئيس أو الغربى الثانوى لأنه غالباً ما يكون نمو الجزيرة على حساب إقتطاع المساحة منهما وإضافتها للجزيرة، وتضح زيادة العلاقة العكسية مع المجرى الغربى الذى يتعرض للإطماء أكثر مع زيادة مساحة الجزيرة، وجائت العلاقة بين المساحة والإستدارة عكسية متوسطة بقيمة – ٠,٧١ وهذا يدل على أن النمو المساحى للجزيرة يكون على قطاعها الطولى وخاصة مع إلتحام الجزر الجنوبية بها.

– جائت علاقة الإرتباط طردية بين المحيط والطول والعرض بقيمة ٠,٧٥، ٠,٥٣ على الترتيب وتعنى أن زيادة المحيط تؤثر على باقى الأبعاد، ولكن لابد من الأخذ فى الإعتبار أن زيادة المحيط ليس بالضرورة أن تؤثر على الطول والعرض أو حتى على المساحة وذلك بسبب التعرجات والأزرع المائية المتداخلة فى يابس الجزيرة والتى ضفافها تضاف إلى طول محيط الجزيرة، وجائت علاقة الإرتباط عكسية بين المحيط وعرض المجرى الشرقى والغربى حيث جائت ضعيفة مع المجرى الشرقى بقيمة – ٠.٠٤ وقوية مع المجرى الغربى بقيمة – ٠,٧٩ وهى توضح تأثر تناقص المجرى الغربى كثيراً بزيادة محيط الجزيرة نتيجة زيادة الإرساب فيه مع تطور الجزيرة، كما جائت عكسية أيضا مع أقصى عرض للمجرى بقيمة – ٠,٢٣، وجائت العلاقة أيضاً عكسية قوية بين المحيط ونسبة الإستدارة بقيمة – ٠,٨٦ وفيها دلاله على أن زيادة المحيط تكون بشكل طولى خاصة فى طرفى الجزيرة الشمالى والجنوبى عندما إتخذت الشكل الهلالى مع الثنية النهرية.

– جائت العلاقة طردية قوية بين طول الجزيرة وعرضها بقيمة ٠,٩٤ وهذا دليل على أن الجزيرة تنمو طولياً وعرضياً فى نفس الوقت حيث تنمو عرضياً فى الجانب المقعر من الثنية خاصة مع ضعف التيار الثانوى الغربى، وتنمو طولياً مع قوة التيار الشرقى الرئيس وقدرتة على حمل الرواسب وإرسابها طولياً على طول الجزيرة فى الأطرف الشمالية، أو بالإرساب فى الأطراف الجنوبية عند إصطدامة بها مما ساهم فى إلتحام الجزيرة بالجزر الجنوبية وزيادة طولها، وجائت العلاقة عكسية قوية بين طول الجزيرة وإتساع المجرى الشرقى والغربى وأقصى عرض للمجرى بقيمة – ٠,٦٩، – ٠,٩١، – ٠,٨٠ على الترتيب، وهى دلالة على أن بزيادة طول الجزيرة دليل على زيادة عمليات الإرساب الطولى والعرضى معأ وضيق المجارى المجاورة، وجائت العلاقة عكسية بين الطول ونسبة الإستدارة بقيمة – ٠,٧٨ وهى دلالة على أن بزيادة الطول تقل إستدارة الجزيرة.

– جائت علاقة الإرتباط عكسية قوية بين عرض الجزيرة وإتساع المجرى الشرقى والغربى وأقصى عرض للمجرى بقيمة – ٠,٨٤، – ٠,٩٠، – ٠,٩٥ وهى دلالة على أن زيادة عرض الجزيرة تبعها

ضيق فى المجارى المائية المجاورة، كذلك جائت العلاقة عكسية بين العرض والإستدارة بقيمة – ٠,٥٢ وهى تدل على زيادة النمو الطولى فى طرفى الثنية النهرية وإتخاذ الشكل الهلالى.

– جائت العلاقة الإرتباطية عكسية قوية بين إتساع المجرى الشرقى والمجرى الغربى بقيمة – ٠,٨٦ وهو ما يوضح أن زيادة الإرساب والإطماء فى المجرى الغربى أدى إلى تحولة لمجرى ثانوى وأصبح المجرى الشرقى هو المجرى الرئيس الذى يشتد تياره ويزداد إتساعة كلما ضاق المجرى الغربى، وجائت العلاقة طردية بين إتساع المجرى الشرقى وأقصى عرض للمجرى بقيمة ٠,٤٤ حيث يعد هو التيار الرئيس المؤثر على عمليات النحت والإتساع، وجائت العلاقة إيجابية بين إتساع المجرى الشرقى ونسبة إستدارة الجزيرة بقيمة ٠,٢٤ وهو دلالة على تأثير إتساعة على إستدارة الجزيرة.

– جائت علاقة الإرتباط طردية ضعيفة بين إتساع المجرى الغربى وأقصى عرض للمجرى بأكملة وتوضح العلاقة أن مساهمة مجرى النيل الغربى للجزيرة أقل بكثير من مساهمة مجرى النيل الشرقى وتأثيره على إتساع المجرى النهرى بأكملة نتيجة تعرض المجرى الغربى للإطماء كما سبق الذكر، وجائت العلاقة طردية بين إتساع المجرى الغربى ونسبة إستدارة الجزيرة بقيمة ٠,٦١ وهى دلالة على أن تقعر المجرى الغربى سمح بنمو الجزيرة عرضياً خلالة وساهم فى إستدارتها، كما جائت العلاقة أيضاً طردية بين أقصى إتساع للمجرى بأكملة ونسبة إستدارة الجزيرة بقيمة ٠,٢٨ حيث بزيادة إتساع المجرى بأكملة خاصة مع تقعر ثنيته يسمح بإمتداد رواسب الجزيرة عرضياً وزيادة إستدارتها.

ثالثاً: العوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة على نشأة وتطور الجزيرة:

لم تظهر جزيرة البوجة بوضوح على خرائط الحملة الفرنسية وربما كانت عبارة عن حواجز رسوبية مغمورة لا تتكشف إلا عند إنخفاض منسوب النهر، وظهرت الجزيرة بوضوح على خرائط عام ١٩٠٤، ويتضح إرتباط نشأة الجزيرة بالثنية النهرية أمام قرية الطوايل "مركز ساقلته" حيث ساعد إتساع النهر وتقعر الضفة الغربية لمجرى النهر بصورة أكبر من تحدب الضفة الشرقية على توفير بيئة جيدة للإرساب وتكون الجزيرة وتطورها، وتساهم مجموعة من العوامل على نشأة وتشكيل وتطور جزيرة البوجة وهى كمية التصريف، الحمولة النهرية، ونشاط النهر، والنبات الطبيعى، والعامل البشرى.

أ- كمية التصريف:

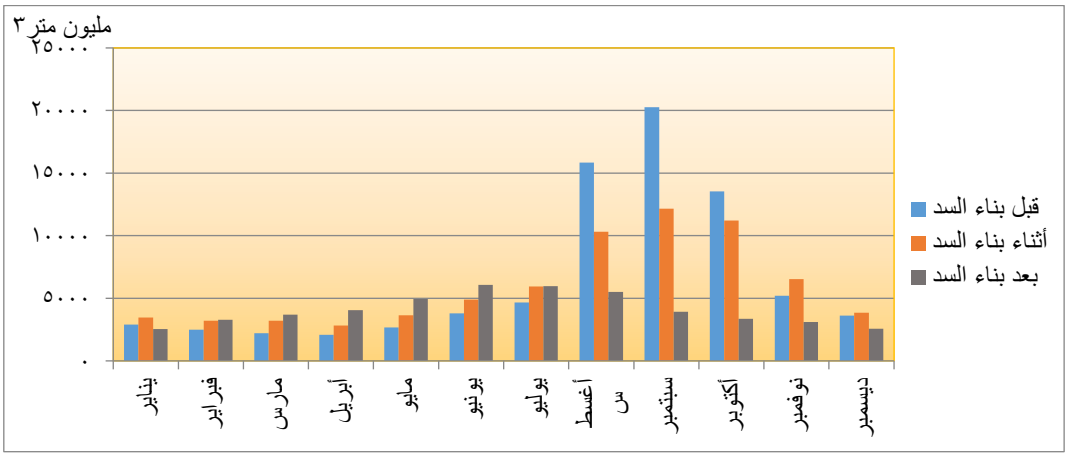
يعد نهر النيل من الأنهار موسمية الفيضان الذى يرتبط بموسمية سقوط الأمطار على المنابع الحبشية، ومن المعروف إرتباط الجزر النهرية بالأنهار غير المنتظمة فى تصريفها وتحدث بها قمم

حادة للفيضان فى موسم أو فصل معين من فصول السنة (محمود حجاب، ٢٠١٣، صـ٢٢)، وتؤثر معدلات التصريف على نشأة وتطور الجزيرة حيث مع زيادة التصريف تزداد قدرة النهر على النحت وحمل الرواسب وهو ما حدث فى عملية بناء الجزيرة التى كانت تنمو طبيعياً مع تغيرات النهر ما بين فيضانات وتحاريق قبل بناء السد العالى، وتعد كمية المياه المنصرفة من قناطر نجع حمادى هى المؤثر على تطور الجزيرة (جدول- ٦).

جدول (٦) المتوسط الشهرى لكمية المياه المنصرفة خلف قناطر نجع حمادى بالمليون متر^{٣} فى المدة من ١٩٤٣ – ٢٠١٨

الشهر	قبل بناء السد	أثناء بناء السد	بعد بناء السد
يناير	٢٩٠١	٣٤٦٥	٢٥٥١
فبراير	٢٤٩٠	٣١٩٨	٣٢٨٩
مارس	٢٢٠٧	٣٢١٣	٣٧٠٥
أبريل	٢٠٨٨	٢٨١٣	٤٠٤٦
مايو	٢٦٨٠	٣٦٥٣	٤٩٥٦
يونيو	٣٨٠٥	٤٩٠٠	٦٠٧٥
يوليو	٤٦٧٥	٥٩٤٠	٥٩٦٤
أغسطس	١٥٨٤٨	١٠٣١٨	٥٥٠٨
سبتمبر	٢٠٢٥٧	١٢١٥٠	٣٩١٨,٧
أكتوبر	١٣٥٣٤	١١٢٠٠	٣٣٦٦,٧
نوفمبر	٥٢٠٤	٦٥٢٥	٣١٠٤
ديسمبر	٣٦٢٣	٣٨٥٨	٢٥٦٦
إجمالى التصريف	٧٩٣١٢	٧١٢٣٣	٤٩٠٤٩,٤
المتوسط	٦٦٠٩,٣٣	٥٩٣٦,٠٨	٤٠٨٧,٤٥
الإنحراف المعيارى	٦٢٣٨,٠٤	٣٤٠١,١٥	١٢٥١,١٩
معامل الإختلاف	٩٤,٣٨	٥٧,٣٠	٣٠,٦١

المصدر: معهد بحوث النيل بيانات غير منشورة ٢٠١٨، (محمود حجاب، ٢٠١٣، صـ١٢٠)



المصدر من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٦)

شكل (٨) المتوسط الشهرى لكمية المياه المنصرفة خلف قناطر نجع حمادى فى المدة من ١٩٤٣ – ٢٠١٨

ومن تحليل (جدول- ٦)، (شكل- ٨) يتضح أن متوسط المتوسطات الشهرية للمياه المنصرفة خلف قناطر نجع حمادى بلغ قبل بناء السد العالى ٦٦٠٩,٣٣ مليون متر^{٣}، وإنخفض بعد بناء السد العالى إلى ٥٩٣٦,٠٨ مليون متر^{٣} بفارق قدرة ٦٧٣,٢٥ مليون متر^{٣} بنسبة ١٠,١٩٪، كما إتضح الإختلاف الواضح فى متوسطات كمية المياه المنصرفة قبل بناء السد العالى حيث بلغ معامل الإختلاف النسبى ٩٤,٣٨٪ ويرجع ذلك إلى التباين الكبير بين معدلات تصريف فترة الفيضان الذى يمثل قمته شهر سبتمبر بمتوسط ٢٠٢٥٧ مليون متر^{٣}، وفترة التحاريق التى يمثل قاعها شهر إبريل بمتوسط تصريف بلغ ٢٠٨٨ مليون متر^{٣}، أما فى فترة بناء بناء السد العالى ظل النهر محتفظاً بهيدرولوجيتة بالرغم من تحويل المجرى الرئيس، وهى تعد مرحلة إنتقالية بين النهر الطبيعى والنهر المتحكم فيه كاملاً فى الأراضى المصرية فانخفض معامل الإختلاف النسبى فى هذه المرحلة حيث بلغ ٥٧,٣٪، أما مرحلة بعد بناء السد والتحكم الكلى فى مائية النهر إنخفض معامل الإختلاف النسبى لمتوسطات التصريف خلال أشر السنة حيث بلغ ٣٠,٦١٪ مما يدل على التقارب نسبياً بين شهور السنة عن فترة ما قبل بناء السد العالى، وأصبحت تعتمد كميات المياه المنصرفة خلف القناطر على الإحتياجات المائية بين فصول الصيف والشتاء من خلال إحتياجات المحاصيل ومعدلات النتح والبخر، حيث تزيد كمية التصريف خلال شهور فصل الصيف لتلبى إحتياجات رى المحاصيل الصيفية التى تحتاج كميات كبيرة من المياه، وتقل فى الشتاء بسبب قلة إحتياج المحاصيل الشتوية وقلة النتح والبخر (ممدوح تهامل عقل، ١٩٩٤، صـ٧٤٢)، ويعد هذا التفاوت فى كمية المياه المنصرفة خلف القناطر هو المسئول عن العمليات الجيومورفولوجية على الجزيرة وتفاوت تأثيرها من فترة لأخرى.

ب- الحمولة النهرية:

يؤثر حجم الحمولة النهرية على عمليتى النحت والإرساب وما يتبعهما من نمو وتطور للجزيرة فكلما إزدادت الحمولة النهرية يميل النهر إلى الإرساب، وتكون الجزر والحواجز وإرتفاع قاع المجرى، وكلما قلت يجنح النهر إلى النحت (جودة التركمانى، ١٩٩٢، صـ١٣٦)، وآشار Hitchok أن توافر المواد الخشنة وتذبذب تصريف النهر يأتى فى مقدمة الشروط المطلوبة لتكون الجزر (Hitchok, 1977, p 233) ، وتأتى الحمولة النهرية فى منطقة الدراسة من عدة مصادر أولها الحمولة الأتية من منابع النيل وخاصة الحبشية حيث قدرت أكبر حمولة نقلها النهر ٢٨٨مليون طن ٩٧٪ منها يأتى من النيل الأزرق وعطبرة (Wood Ward, et al, 2007, p 279) لكن الحمولة الأكثر تأثيراً هى الآتية من المواد الخشنة القريبة أهمها الطبقة السفلية للسهل الفيضى وهى الطبقة الواقعة أسفل الطبقة التى كونها الفيضان من طمى المنابع الحبشية، وهذه الطبقة السفلية

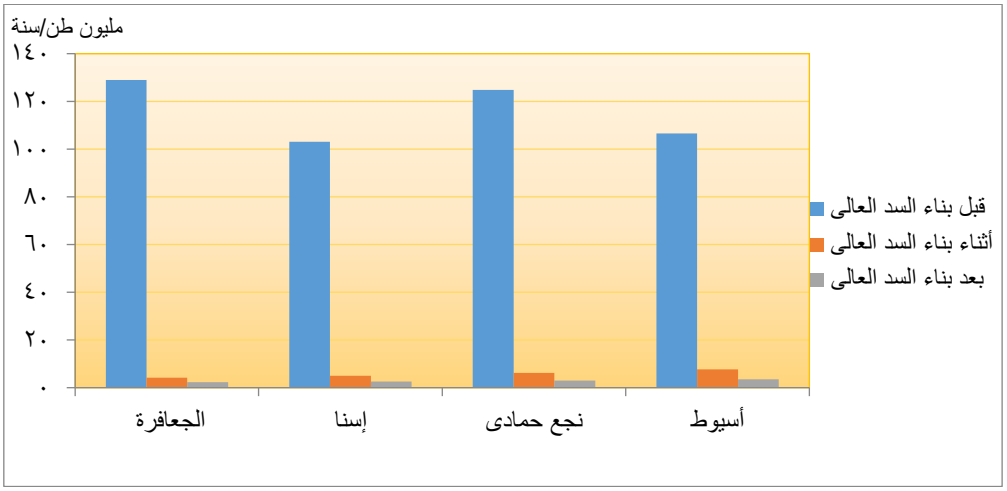
جلبها النهر من منابعة المصرية خلال العصر الحجرى القديم قبل إتصالة بالمنابع العليا، وتعد مصدراً كبيراً لحمولة القاع الخشنة التى تكون الحواجز الحصوية، ويوجد مصدر آخر يتمثل فى الرواسب الخشنة التى تجلبها السيول الآتية من أودية الصحراء الشرقية وتلقيها فى النهر، هذا بالإضافة إلى الرواسب الرملية التى تحملها الرياح وتلقيها فى النهر أو على سهله الفيضى وجزرة.

وقدرت كمية الحمولة عند أسوان قبل بناء السد العالى ١٣٤مليون طن (Biswas,A., & Tortajada,C., 2012, p380)، وقام الباحث بدراسة بيانات كمية الحمولة العالقة فى نهر النيل فى مراحل مختلفة قبل وأثناء وبعد بناء السد العالى فى قطاعات مختلفة شمال أسوان مع التركيز على قطاع نجع حمادى أسيوط الذى تقع فية جزيرة البوجة (جدول- ٧).

جدول (٧) المتوسط السنوى للحمولة العالقة فى نهر النيل فى مراحل قبل وأثناء وبعد بناء السد العالى من الجعافرة إلى أسيوط

موقع القياس	قبل بناء السد العالى مليون طن /سنة	أثناء بناء السد العالى مليون طن/سنة	بعد بناء السد العالى مليون طن/سنة
الجعافرة	١٢٩	٤,٢٢	٢,٢٧
إسنا	١٠٣	٤,٩٤	٢,٦
نجع حمادى	١٢٤,٨١	٦,٢٤	٣,٠٣
أسيوط	١٠٦,٥٢	٧,٦٢	٣,٥١

المصدر: معهد بحوث النيل بيانات غير منشورة، (ممدوح تهامى، ١٩٩٤)



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٧)

شكل (٩) المتوسط السنوى للحمولة العالقة فى نهر النيل فى مراحل قبل وأثناء وبعد بناء السد العالى من الجعافرة إلى أسيوط

ومن تحليل (جدول- ٧)، (شكل- ٩) يتضح أنه فى مرحلة النهر الحر قبل بناء السد العالى كانت الحمولة أكثر بكثير مما هى عليه بعد إنشاء السد، ويتضح أن الحمولة تتناقص تدريجياً كلما إتجهنا شمالاً فى قطاع نجع حمادى- أسيوط حيث بلغت عند نجع حمادى ١٢٤,٨مليون طن، وعند

أسيوط ١٠٦مليون طن أى أن قطاع نجع حمادى – أسيوط الذى تقع فيه جزيرة البوجة كان يتلقى سنوياً ١٨,٨ميون طن من الرواسب وكان هذا المعدل فى مرحلة بناء الجزيرة.

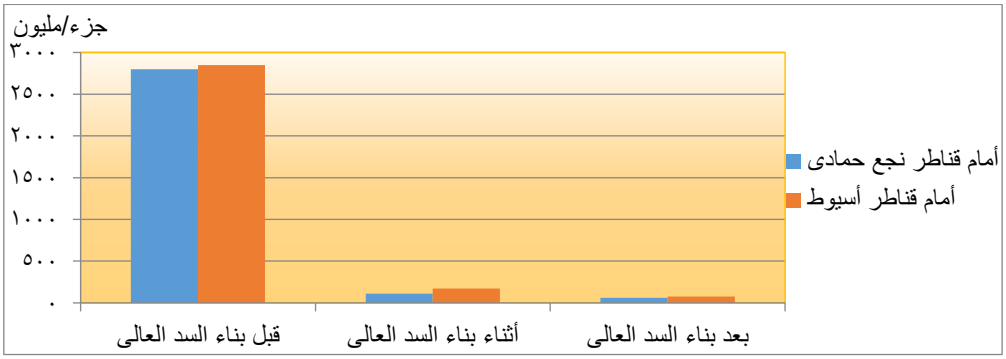
كما يتضح أنه أثناء بناء السد العالى كانت الحمولة النهرية تزداد كلما إتجنها شمالاً حيث بلغت عند الجعافرة ٤,٢٢مليون طن/سنة، وعند قناطر إسنا ٤,٩٤مليون طن/سنة، وفى نجع حمادى ٦,٢٤مليون طن/سنة وعند أسيوط ٧,٦٢ميون طن/سنة، وإنخفضت الحمولة بنسبة تقترب من ٥٠٪ بعد بناء السد عن مرحلة بناءه، إلا أنها أيضاً أصبحت تزداد كلما إتجهنا شمالاً حيث بلغت عند الجعافرة ٢,٢٧مليون طن/سنة، وأمام إسنا ٢,٦مليون طن/سنة، وأمام قناطر نجع حمادى ٣,٠٣مليون طن/سنة، ثم أمام قناطر أسيوط ٣,٥١مليون طن/ سنة، وهذا يعنى أن النهر ينحت فى قطاع نجع حمادى أسيوط ويحمل حمولة نهرية تقدر ٠,٤٨مليون طن/سنة.

كذلك كان لبناء السد العالى تأثيراً على معدل تركيز الرواسب فى المياه فقبل بناء السد العالى كانت ترتفع فى فترات الفيضات إلى ٤٠٠٠جزء/مليون وفى التحاريق تنخفض إلى ٢٥جزء فى المليون (Shalash,S., 1980,p246) وهذا يعنى أن الحمولة تقل بنسبة ٩٩,٣٨٪، وبعد بناء السد العالى قل تركيز الحمولة النهرية من الرواسب فى مياه النهر بصورة كبيرة وهذا يعود إلى ترسيب ما يقدر بـ ٩٧٥ من حمولة النهر أمام السد العالى كما تقاربت معدلات تركيز الحمولة من الرواسب خلال شهور العام فتراوحت بين ٤١ إلى ٥١ جزء/مليون (عبد الحميد كليو، ١٩٨٥، صـ٣٦). وقام الباحث بدراسة بيانات تركيز الحمولة النهرية فى المياه بقطاع نجع حمادى – أسيوط (جدول– ٨).

جدول (٨) المتوسط السنوى لتركيز الحمولة النهرية فى نهر النيل فى قطاع نجع حمادى – أسيوط

الموقع	قبل بناء السد العالى جزء/مليون	أثناء بناء السد العالى جزء/مليون	بعد بناء السد العالى جزء/مليون
أمام قناطر نجع حمادى	٢٨٠٠	١١١,٣	٥٩
أمام قناطر أسيوط	٢٨٥٠	١٧٣,٣	٧٧,٤

المصدر: معهد بحوث النيل بيانات غير منشورة



المصدر من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٨)

شكل (١٠) المتوسط السنوى لتركيز الحمولة النهرية فى نهر النيل فى قطاع نجع حمادى – أسيوط

ومن تحليل (جدول- ٨) ، (شكل-١٠) يتضح أن المتوسط السنوى لتركيز الحمولة قبل بناء السد العالى بلغ أمام قناطر نجع حمادى ٢٨٠٠ جزء/مليون، وقل المعدل أمام قناطر أسيوط إلى ٢٥٨٠ جزء/مليون حيث فقد النهر من حمولته فى هذا القطاع ٢٢٠ جزء/مليون بنسبة ٧,٨٦٪ من تركيز حمولته، وفى هذه المدة الزمنية كان تركيز الحمولة عالياً وكان النهر يميل إلى الإرساب وبالتالى تقل الحمولة كلما إتجهنا شمالاً، وأثناء بناء السد العالى تم تحويل المياه من مجرى النهر إلى قناة التحويل فإنخفض تركيز الحمولة أمام قناطر نجع حمادى حيث بلغ ١١١,٣ جزء/مليون، وأمام قناطر أسيوط إلى ١٧٣,٣ جزء/مليون، ويلاحظ أن الحمولة زادت خلال مرورها فى هذا القطاع بنسبة ٥٥,٧١٪ وهو ما حدث بعد بناء السد العالى والتحكم الكامل فى مجرى النهر حيث إنخفض معدل تركيز الحمولة أمام قناطر نجع حمادى عند مرحلة بناء السد العالى فبلغ ٥٩ جزء/مليون ثم أمام قناطر أسيوط بـ ٧٧,٤ جزء/مليون ويلاحظ زيادة الحمولة عند نهاية هذا القطاع بزيادة قدرها ١٨,٤ جزء/مليون بنسبة ٣١,١٩٪ وبالتالى يتضح أن الحمولة تزداد كلما إتجهنا شمالاً عكس مرحلة قبل بناء السد، فهنا يتجه النهر إلى تعويض الحمولة التى فقدها قبل السد فيتجه إلى النحت فى قاعه وضفافه وجوانب جزرة ليقوم بتعويض الحمولة التى فقدها، وقدرت معدلات نحت قاع المجرى فى قطاع نجع حمادى أسيوط فى المده بين بين عامى ١٩٦٣ حتى ١٩٧٢م بـ ٢٤سم/سنه (Guariso,G., et al., 1981, p357).

ج – الخصائص الهيدروليكية للمجرى:

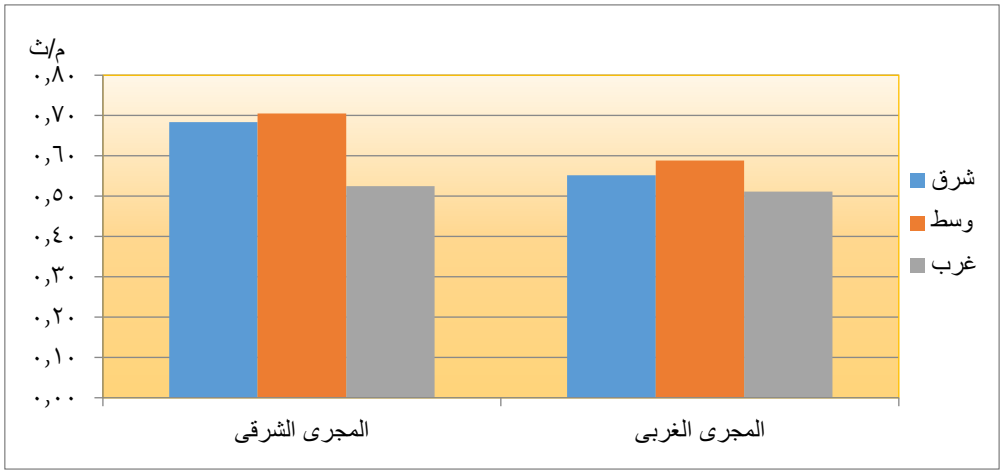
١ – سرعة التيارات المائية:

تؤثر سرعة وإتجاه التيارات المائية فى معدلات النحت والإرساب فى قاع المجرى النهرى وضفافة وجوانب الجزيرة، وتوجد علاقة طردية بين سرعة المياه فى مجرى النهر وكمية التصريف فكلما زادت كمية التصريف تزداد سرعة المياه وطاقة النهر وقدرتة على حمل المفتتات، وقام الباحث بدراسة بيانات سرعة المياه حول جزيرة البوجة (جدول- ٩).

جدول (٩) سرعة التيارات المائية فى المجرى الشرقى والغربى لجزيرة البوجة

العمق/ متر	المجرى الشرقى			العمق/متر	المجرى الغربى		
	شرق	وسط	غرب		شرق	وسط	غرب
٠	٠,٧٢	٠,٥٧	٠,٥٨	٠	٠,٦١	٠,٦٢	٠,٥٧
٠,٥	٠,٧١	٠,٧٤	٠,٥٧	٠,٥	٠,٥٩	٠,٦١	٠,٥٦
١	٠,٧	٠,٧٢	٠,٥٥	١	٠,٥٧	٠,٦	٠,٥٣
١,٥	٠,٦٨	٠,٧١	٠,٥٢	١,٥	٠,٥٥	٠,٥٩	٠,٥١
٢	٠,٦٦	٠,٦٦	٠,٤٨	٢	٠,٥١	٠,٥٦	٠,٤٧
٣,٥	٠,٦٣	٠,٦٥	٠,٤٥	٢,٥	٠,٤٨	٠,٥٥	٠,٤٣
المتوسط	٠,٦٨	٠,٧١	٠,٥٣	١,٢٥	٠,٥٥	٠,٥٩	٠,٥١

المصدر: معهد بحوث النيل بيانات غير منشورة



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (٩)

شكل (١١) متوسط سرعة التيارات المائية فى المجرى الشرقى والغربى لجزيرة البوجة

ومن تحليل (جدول- ٩)، (شكل- ١١) يتضح التالى :

- تختلف سرعة المياه أفقياً ورأسياً من منطقة لأخرى فى كل من مجرى النيل الشرقى والغربى للجزيرة، ففى المجرى الشرقى بلغ المتوسط العام لسرعة المياه فى شرق المجرى ٠,٦٨ وفى وسط المجرى ٠,٧١ وفى غرب المجرى ٠,٥٣ ويتضح زيادة السرعة فى وسط المجرى بسبب قلة إحتكاك المياه مقارنة بشرق المجرى الذى يحتك بالسهل الفيضى وغربة الذى يحتك بجوانب الجزيرة، وفى المجرى الغربى للجزيرة بلغ المتوسط العام لسرعة المياه فى شرق المجرى المجاور لجوانب الجزيرة ٠,٥٥ م/ث وفى وسط المجرى ٠,٥٩ م/ث وفى غرب المجرى المجاور للسهل الفيضى ٠,٥١ ، ويتضح زيادة سرعة المياه فى المجرى الشرقى للجزيرة عن المجرى الغربى نتيجة تركز تيار المياه فى المجرى الشرقى للجزيرة عن المجرى فى غربها الذى يتعرض للإطماء (صورة- ١، ٢).

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (١) مجرى النيل الشرقى للجزيرة

العمل الميدانى فى المدة من ٩ – ١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٢) مجرى النيل الغربى للجزيرة

- كما يتضح إختلاف سرعة المياه رأسياً حيث تصل إلى سرعتها القصوى عند السطح وتقل بالإتجاه نحو القاع ويرجع ذلك لزيادة معدلات الإحتكاك بين التيارات المائية والقاع، ويؤدى هذا

الإحتكاك إلى إعطاء الفرصة لمزيد من التشعب للتيارات المائية مما يخلق ظروفاً مواتية لعمليات الإرساب وتكون الجزر.

- كما يتضح أن التيار المائى يأخذ إتجاها رئيساً للجانب الشرقى للجزيرة مما أثر على زيادة عمليات النحت فى كثير من جوانبها الشرقية وإستدل الباحث عليها ميدانياً بوجود العديد من الجروف التى تدل على ذلك، كما تؤدى الرواسب الحجريه التى صنعها السكان على ضفاف النهر إلى دفع التيارات المائية فى الجانب المقابل (جودة التركمانى، ١٩٩٢، صـ١٣٩)، وبالفعل تدفع هذه التيارات من الضفه الشرقية للمجرى نحو الغرب لتقابل الجانب الشرقى للجزيرة مما يؤدى إلى نحته وتهدلة وهجرة الجزيرة نحو الغرب.

٢- مناسيب المياه السطحية:

ترتبط مناسيب المياه السطحية لنهر النيل فى منطقة الدراسة بكمية المياه المنصرفة إلى خلف قناطر نجع حمادى، وكان الفارق بين أعلى وأدنى منسوب قبل بناء السد العالى يختلف عن بعد بناء السد والتحكم فى مائية النهر، حيث كان الفارق قبل بناء السد بين فترة الفيضان والتحاريق يتراوح بين ٨ – ١٠ أمتار (Ibrahim,S., 2011, p30)، بينما يصل الفارق حالياً بين أعلى وأدنى منسوب إلى ٢,٧٥متر (معهد بحوث النيل بيانات غير منشورة)، وتزيد المناسيب فى فصل الصيف وتقل فى فصل الشتاء (صورة- ٣، ٤)، وتختلف مناسيب المياه السطحية للنهر بين شرق وغرب المجرى وبين شماله وجنوبه حسب إنحدار الأرض التى يتبعها إنحدار المجرى، حيث سجل أعلى منسوب للمياه السطحية فى عام ٢٠١٩ بالمجرى الشرقى للجزيرة ٥٧,٩٥متراً وفى المجرى الأوسط ٥٧,٦٠ متراً وفى المجرى الغربى للجزيرة ٥٧,٤٢متراً (معهد بحوث النيل ، بيانات غير منشورة)، وعندما يرتفع منسوب المياه تنغمر الأجزاء المنخفضة من الجزيرة وتصل المياه إلى أجزاء من الأراضى المتوسطة الإرتفاع وتقوم بنحت قواعد جوانبها المكونه من الرواسب الرملية مما يعجل بإنهيار الطبقات العليا, كما يعمل إرتفاع منسوب المياه على تشبع ضفاف الجزيرة بالمياه الأمر الذى يؤدى إلى الزيادة فى وزن وكثافة تربتها وقلة التماسك فى حبيباتها، وعند إنخفاض منسوب النهر تجف الضفاف وتنهار بسبب غياب الضغط المائى الذى كان يعد الداعم الذى يحميها من التساقط (سباركس،ب، ١٩٨٣، صـ١٦٦)، كما يعمل إنخفاض منسوب المياه إلى النحت فى الطبقات الرملية الواقعه أسفل الطبقات الطينية العليا بمناسيب تصل إلى المترين مما يؤدى إلى تآكلها وتساقط الطبقات العليا (صورة- ٥)، ولا يعد تأثير إختلاف المنسوب هدمى فقط حيث يعد إختلاف المناسيب وعدم إنتظام الجريان هو الأصل فى عملية الإرساب وتكون الجزر (Church, M.A., 1972, p301) حيث أن هذه الأجزاء المنهاره ما هى إلا رواسب تنقل إلى أجزاء أخرى من الجزيرة أو لتكوين حواجز وجزر أخرى.

المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٣) توضح ثلاث مستويات لفارق مسوب المياه السطحيه خلال العام، تم عملها لتسهيل ركوب العبارة

العمل الميدانى فى المدة من ٩ – ١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٤) توضح مدى فارق المنسوب من صفحة الماء لأقصى إرتفاع فى العام

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٥) تهدل وإنهيار الضفاف نتيجة إنخفاض منسوب المياه شتاءً

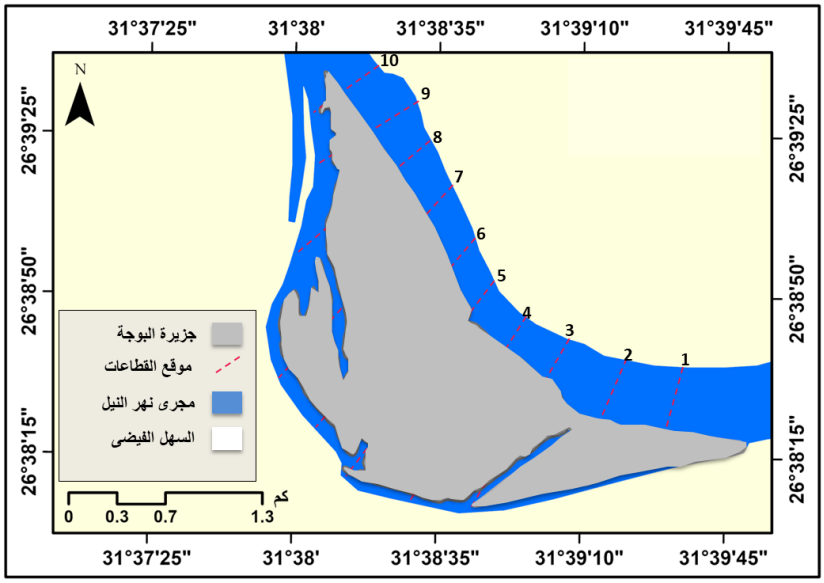
٣- عمق المجرى:

يعد عمق المجرى النهرى من المتغيرات الهامة التى تؤثر على سرعة التيار المائى وطاقة التصريف من خلال تحديد مدى المقاومة والإحتكاك بقاع المجرى وبالتالى حركة المواد المستقرة فى القاع، وقام الباحث بعمل قياسات ميدانية لأعماق القاع بالإضافة إلى إعتمادة على الخريطة الكنتورية لقاع المجرى فى منطقة الدراسة (جدول- ١٠)

جدول (١٠) أعماق المجارى المائية حول جزيرة البوجة

القطاع	عمق المجرى الشرقى للجزيرة بالمتر	عمق المجرى الأوسط للجزيرة بالمتر	عمق المجرى الغربى للجزيرة بالمتر	نصف القطر الهيدروليكى
١	٥,٨٤	٥,٣٦	٣,٢	٤,٣٥
٢	٦,٧٢	٤,٢٨	٣,٥	٤,٨٢
٣	٧,١٤	٥,٣٢	٥,٤٢	٤,٦٧
٤	٦,٩٤	٤,٢٦	٢,٩٥	٤,٥
٥	٦,٣٣	٤,٥٨	٣,٣٦	٤,٣٥
٦	٧,٢٥	٤,٦٩	٢,٤٥	٣,٩٦
٧	٦,٢	٥,٢	٢,٢	٣,٧٨
٨	٥,٤٨	٤,٨	٣,٤	٣,٨٢
٩	٦,٣٥	٤,٢٦	٢,٩	٣,٧٩
١٠	٦,٦	٤,١٥	٣,١	٣,٩٢
متوسط	٦,٤٩	٤,٦٩	٣,٠٥	٤,١٩

المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على العمل الميدانى فى المدة من ١٦ : ٢٠ نوفمبر ٢٠٢٢، الخرائط الكنتورية لقاع مجرى النيل بسوهاج معهد بحوث النيل



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على العمل الميدانى الخرائط الكنتورية لقاع مجرى النيل بسوهاج معهد بحوث النيل

شكل (١١) مواقع قطاعات أعماق المجارى المائية

ومن تحليل (جدول- ١٠) يتضح التالى:

بلغ المتوسط العام لعمق المجرى النهرى (الشرقى والغربى والاوسط) فى النطاق الذى تشغلة جزيرة البوجة ٤,٧٤متر وهو بذلك يزيد قليلاً عن عمق نطاق جزيرة سوهاج الذى بلغ ٤,٦٩ متر (محمود حجاب، ٢٠١٣ ، صـ٣٩)، وقريب من متوسط الأعماق فى قطاع نجع حمادى أسيوط الذى بلغ ٤,٨٩متر (محمد طه، ١٩٨٨، صـ١٣١) مع العلم أن هذا النطاق كان يبلغ قبل بناء السد العالى ٦,٩٤متر (السيد الحسينى، ١٩٨٨، صـ٤٤) وهذا يوضح إتجاه النهر نحو الضحولة بعد بناء السد العالى.

ويتضح أيضاً أن الأعماق فى المجرى الشرقى للجزيرة تزداد بصورة أكبر من المجرى الغربى والأوسط، حيث بلغ متوسط القياسات على المجرى الشرقى ٦,٤٩متر ويلاحظ إزدياد الأعماق فى منتصف الجوانب الشرقية من الجزيرة، وبلغ المتوسط العام لعمق المجرى الأوسط ٤,٦٩ متر، بينما قل المتوسط العام لعمق المجرى الغربى للجزيرة حيث بلغ ٣,٠٥متر وتؤدى هذه الضحولة فى الجانب الغربى للجزيرة إلى إحتكاك التيارات المائية بالقاع وجنوح النهر نحو الترسيب بإضطراد مع إرتفاع القاع، وبلغ المتوسط العام لنصف القطر الهيدروليكى ٤,١٩ وتناقص هذه القيمة يعبر عن قلة طاقة النهر، حيث ذكر سباركس أنه كلما زادت قيمة نصف القطر الهيدروليكى تزداد قدرة النهر وفاعليته (سباركس، ١٩٨٣، صـ١٣٢).

د- النبات الطبيعى:

للنبات الطبيعى تأثيرة الواضح على التطور الجيومورفولوجى لجزيرة البوجة، حيث يتضح دوره فى حماية الضفاف من عمليات النحت وتصيد الرواسب وزيادة عمليات الإرساب وبالتالى نمو الجزيرة، وتنمو أنواع متعدده من النبات الطبيعى على ضفاف الجزيرة أو بالقرب منها أهمها الأكاسيا والبوص والعبل وورد النيل والحلفا والسمار، ويزداد تأثير النباتات التى ينمو مجموعها الجذرى تحت سطح الماء مثل ورد النيل فيقوم بإعاقة التيار المائى وتصيد الرواسب حيث تستطيع مساحة فدان من ورد النيل تصيد وتجميع حوالى ٦,٨ طن من الرواسب (مجدى السرسى، ٢٠٠٢، صـ ٣٧)، وتتركز نباتات ورد النيل فى المجرى الغربى للجزيرة وفى الأزرع المائية المتداخلة فيها حيث يتضح نمو النباتات فى التيارات المائية الأهدأ عكس التيارات السريعة التى تخلو من النباتات ويتضح دورها فى زيادة معدلات الإرساب فى هذه المناطق (صورة- ٦)، كما يقوم النبات الطبيعى بحماية الضفاف من عمليات النحت أو الإنهيال حيث تقوم السيقان بتهدئة تيارات المياه وتقوم الجذور بتماسك التربة وزيادة صلابتها (صورة- ٧).

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٦) دور النبات الطبيعى فى تصيد الرواسب بالمجرى الغربى.

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٧) دور النبات الطبيعى فى حماية ضفاف المجرى الشرقى

هـ- العامل البشرى:

لا يقل تأثير العامل البشرى عن باقى العوامل الجيومورفولوجية المؤثرة على تطور الجزيرة بل أصبح له التأثير الأقوى خاصة بعد أن تم التحكم فى معدلات تصريف المياه بمجرى النيل بشكل كامل بعد بناء السد العالى الذى يعد أهم الأحداث التى أثرت على سلوك النهر وتطور الجزيرة لما له من تأثير على كمية التصريف ومنسوب المياه وسرعة التيارات المائية والحولة النهرية، حيث زادت مساحة الجزيرة بعد إنخفاض منسوب النهر وظهور الأجزاء المغمورة تحت الماء، كما أن نقص الحمولة النهرية زاد من نشاط النهر فى عمليات النحت لتعويض ما فقده من حمولتة أمام السد العالى حتى يستعيد توازنه مرة أخرى.

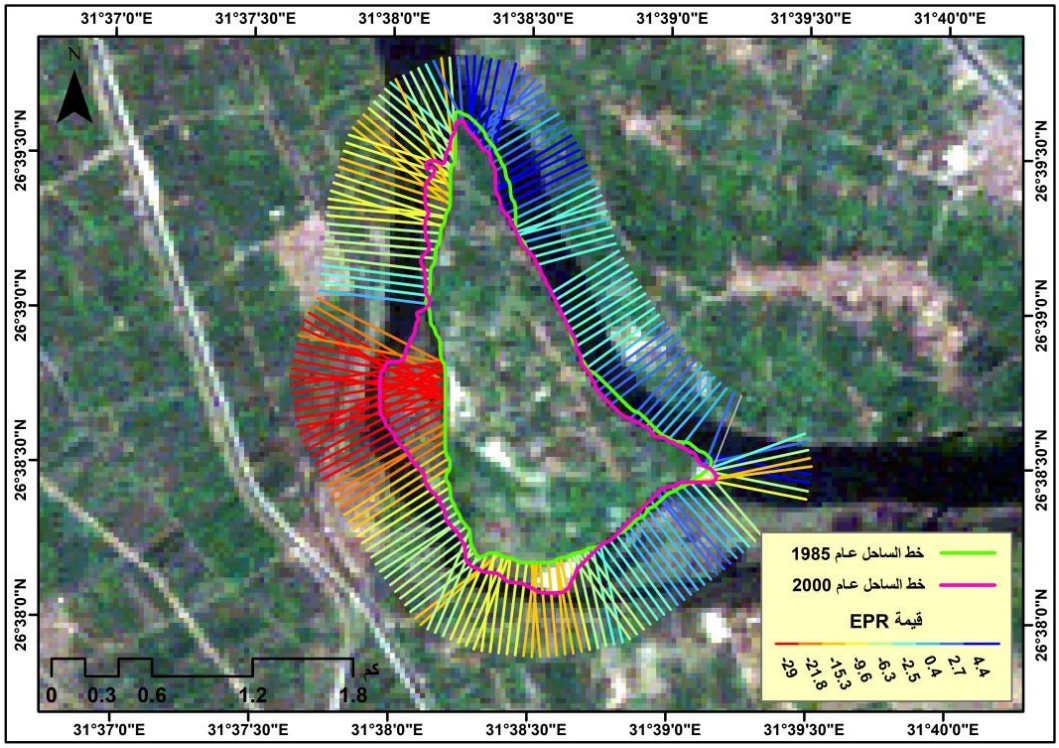
كما أن تدخل الإنسان فى حماية جوانب بعض أجزاء الجزيرة من عمليات النحت عن طريق التكسيات الحجرية التى وفرتها الطبيعة الجبلية فى المحاجر الموجودة خلف السهل الفيضى زاد من مقاومة الأجزاء المحمية بالإحجار من عمليات النحت، إلا أن عمليات التكسية فى الضفة الشرقية للنهر ذو التيار الأقوى عمل على دفع التيارات المائية إلى ضفة الجزيرة المقابلة له مما زاد من عمليات النحت عليها.

وتدخل الإنسان فى ردم بعض الأزرع المائية على الجانب الشرقى للجزيرة لقيام النشاط الزراعى عليها إلا أن الدولة منعت هذا الأمر حالياً، كما أثر الإنسان على تربة الجزيرة من خلال عمليات الرى بالغمر التى تغسل المادة العضوية بالتربة ويقوم بتعويضها من خلال الأسمدة العضوية أو جلب بعض الطمى من السهل الفيضى وإضافة الاسمدة الكيميائية التى تغير خصائص التربة، كما أن العمليات الزراعية الاخرى خاصة عملية الحرث تزيد من تفكك التربة وجعلها عرضة لعمليات النحت والإكتساح عن طريق التعرية الريحية والمائية.

و- العمليات الجيومورفولوجية (النحت والإرساب):

يعد دور عمليات النحت والإرساب هو الدور الأبرز الذى لايغيب سواء فى نشأة الجزر النهرية أو فى تطور مساحتها وأبعادها وأشكالها مع الزمن، ومن المعروف أن الجزر النهرية تبدأ نشأتها عندما تقل كفاءة وقدرة النهر على حمل الرواسب وخاصة الخشنة التى يتم ترسيبها بالقاع على شكل حواجز تنمو رأسياً وطولياً مع إستمرار الإرساب، ومع نمو النباتات فوقها يزداد إصطياد الرواسب بإضطراد حتى تظهر على السطح على شكل جزيرة نهرية التى يعمل ظهورها على تشعب المجرى النهرى حولها، وآشار شوم Schumm ، وخان Khan أن المجرى المائى يتطور عندما تكون الحواجز فى وسط المجرى حيث تزيد من سرعة التيارات المائية نحو الضفاف فتنحتها وعلى إفتراض ثبات التصريف فإن عمليات نحت الضفاف تقوم بتوسيع المجرى مما يؤدى إلى إنخفاض

مستوى المياه وينكشف مزيداً من الحواجز والأجزاء المغمورة من الجزر تحت المياه وبالتالى يزداد التشعب وتتطور الجزر والضفاف ما بين نحت وإرساب (Schumm,S., & Khan.,H., 1972, p.1761)، وقام الباحث بحساب تغيرات سواحل الجزيرة من عمليات النحت والإرساب بإستخدام نظم المعلومات الجغرافية وذلك بطريقة خط الأساس Base line التى يطلق عليها المقطع العرضى وجدير بالذكر أنها أستخدمت فى الماضى عن طريق(Dolan & Heywood, 1978) وتتم بإختيار خط اساس موازياً لساحل الجزيرة، ويتم رسم حدود سواحل الجزيرة فى تاريخين مختلفين على سبيل المثال حدود ١٩٨٥ و ٢٠٠٠، ثم يتم رسم خط عمودى من خط الأساس على الحدين المرسومين، ثم يتم حساب معدل التغير على هذا الخط العمودى، وتتم هذه العملية بشكل تلقائى بإستخدام برنامج DSAS (Digital Shoreline Analysis) وهو أحد ملحقات برنامج ARC GIS فهذه الأداة تحتوى على عناصر تحدد خط الأساس وتنتج مقاطع متعامدة على سواحل الجزيرة لتعطى تصنيفاً واضحاً لتغيرات سواحل الجزيرة، ومن عيوب هذه الطريقه ضرورة توافر خطين فقط للساحل حيث لا يتم عملها على خط واحد أو ثلاث خطوط (ميرنا شباط، ٢٠١٨، صـ١٠٦).

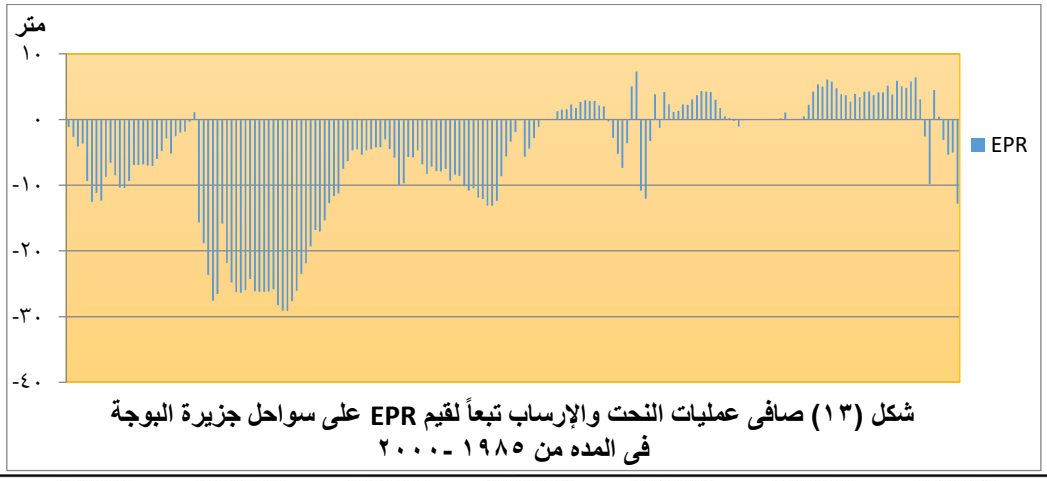


المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، برنامج ARC GIS Pro, DSAS. EPR

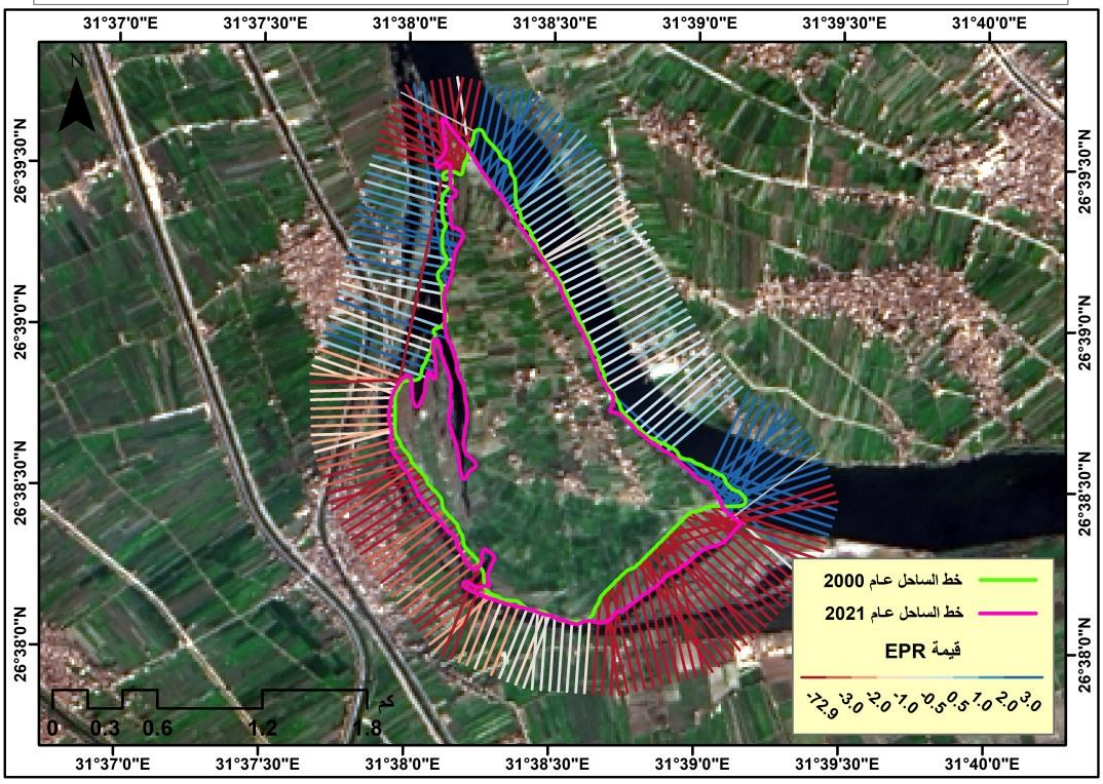
شكل (١٢) قيم EPR لتغيرات ساحل جزيرة البوجة فى المده من ١٩٨٥ – ٢٠٠٠

كما تم حساب معدل التغير طوال مدة الدراسة بإستخدام المؤشر الإحصائى EPR (End Point Rate) وتعنى معدل نقطة النهاية التى تحسب بتقسيم المسافة بين حركة سواحل الجزيرة والوقت

المنقضى أى المسافة بين أقدم وأحث حد للجزيرة، وينتج عنه تصنيف معين يوضح قيم EPR حيث تدل قيمة الصفر على التطابق الكامل بين للحدين فى التاريخين المختلفين أى أن الوضع على ماهو علية لا نحت ولا إرساب، أما القيم السالبة يعطى لها تدرجات اللون الأخضر لتدل على النحت أى حدث تراجع لسواحل الجزيرة، وعندما يعطى EPR القيم الموجبة يعنى أنه حدث إرساب وتقدم ليابس الجزيرة على حساب مجرى النهر، وتظهر باللون الأحمر بتدرجاته (شكل- ١٢)، (شكل- ١٣).

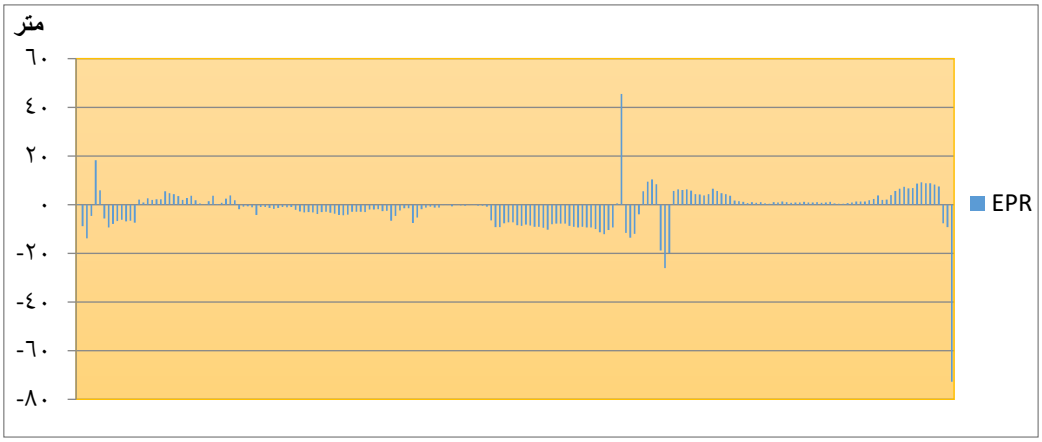


شكل (١٣) صافى عمليات النحت والإرساب تبعاً لقيم EPR على سواحل جزيرة البوجة فى المده من ١٩٨٥ ـ ٢٠٠٠



المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات Landst 7 ETM 2000 ، Landst 8 OLI 2021 ، برنامج ARC GIS Pro, DSAS. EPR

شكل(١٤) قيم EPR لتغيرات ساحل جزيرة البوجة فى المده من من ٢٠٠٠ – ٢٠٢١



المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، Landst 8 OLI 2021 , برنامج ARC GIS Pro, DSAS. EPR

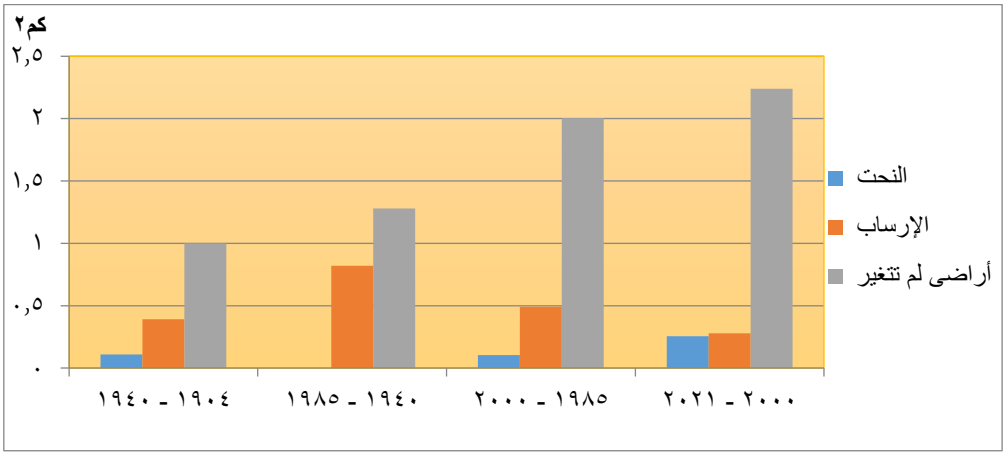
شكل (١٥) صافى عمليات النحت والإرساب تبعاً لقيم EPR على ساحل جزيرة البوجة فى المدة من ٢٠٠٠ ـ ٢٠٢١

وفى النهاية تم تجميع وحساب المساحات التى تعرضت للنحت والمساحات التى تعرضت للإرساب (جدول– ١١)، (شكل– ١٦).

جدول (١١) مساحات النحت والإرساب على جزيرة البوجة فى المدة من ١٩٠٤ – ٢٠٢١، بـ كم٢

الفترة	١٩٠٤ ـ ١٩٤٠	١٩٤٠ ـ ١٩٨٥	١٩٨٥ ـ ٢٠٠٠	٢٠٠٠ ـ ٢٠٢١
النحت	٠,١١	٠,١٦	٠,١٠٤	٠,٢٥٤
الإرساب	٠,٣٩	٠,٩٨	٠,٤٩١	٢٧٨,٠
أراضى لم تتغير	١	١,٢٨	٢,١١	٢,٤٩
الأراضى المضافة	٠,٢٨	٠,٨٢	٠,٣٨٧	٠,٠٢٤
العملية السائدة	إرساب	إرساب	إرساب	إرساب

المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، Landst 8, ETM 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro , DSAS , EPR



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (١١)

شكل (١٦) معدلات النحت والإرساب على سواحل جزيرة البوجة فى المدة من ١٩٠٤ – ٢٠٢١

ومن تحليل (جدول– ١١)، (شكل– ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠) يتضح التالى:

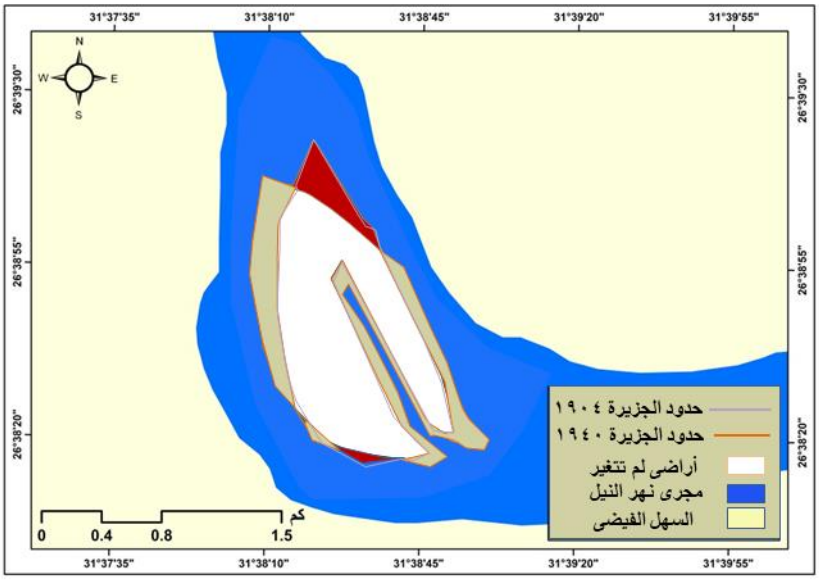
– سادت عمليات الإرساب على جزيرة البوجة طوال سنوات الدراسة وإن إختلفت فى مواقعها بين مدة وأخرى، ففى المدة من عام ١٩٠٤ إلى عام ١٩٤٠ كانت عمليات الإرساب هى السائدة حيث تم نحت ٠,١١كم٢ بنسبة ١١٪ من مساحة الجزيرة وإرساب ٠,٣٩٪ بنسبة ٣٩٪ من مساحة الجزيرة التى كانت تبلغ ١كم٢ فى عام ١٩٠٤، وترجع هذه الزيادة إلى ما كان يحملة النهر من رواسب أثناء فيضانه ويرسبها على سطح الجزيرة فيضان تلو الأخر، ومن الجدير بالذكر أن البناء الرأسى للجزيرة كان يفوق البناء الأفقى لها.

– وفى المدة من عام ١٩٤٠ إلى عام ١٩٨٥ وهذه المدة تضمنت مراحل من قبل بناء السد العالى ومرحلة بناء السد وما بعده أيضاً، وكانت عملية الإرساب هى السائدة فى هذه المدة حيث تم إضافة مساحات إلى الجزيرة كانت مغمورة تحت سطح الماء نتيجة إنخفاض منسوب النهر بعد التحكم فيه، حيث قدرت مساحات الإرساب بمساحة ٠,٩٨كم٢ والنحت بمقدار ٠,١٦كم٢ و بالتالى تم إضافة مساحات للجزيرة تقدر بـ ٠,٨٢كم٢ بنسبة ٦٤,٠٦٪ من مساحة الجزيرة فى عام ١٩٤٠ التى كانت تقدر بـ ١,٢٨كم٢، كما يتضح تعرض أجزاء للنحت فى الجانب الغربى للجزيرة حيث كان المجرى الغربى لا يزال نشطاً بصورة كبيرة فى ذلك الوقت لإتساع المدخل المؤدى إلية عن ما هو علية حالياً، بينما ساد الإرساب على القطاع الطولى للجزيرة فى أجزائها الشمالية والجنوبية نتيجة إنكشاف الأراضى على صفحة الماء، كما ساهم زيادة حمل التيار المائى للرواسب وإلقائها على مقدمة الجزيرة على زيادة القطاع الطولى لها، وإصطدام التيار بجنوب الجزيرة وإلقاء جزء من حمولته عليها على زيادة إتساع القاعدة الجنوبية لها.

– وفى المدة من عام ١٩٨٥ إلى عام ٢٠٠٠ كان الإرساب هو العملية السائدة حيث تم نحت ٠,١٠٤كم٢ وإضافة ٠,٤٩١كم٢ وبالتالى تم إضافة مساحة ٠,٣٨٧كم٢ بنسبة ١٨,٣٤٪ من مساحة الجزيرة فى عام ١٩٨٥ التى كانت تقدر ٢,١١كم٢، وفى هذه المرحلة ساد النحت على الجانب الشرقى للجزيرة حيث تحول المجرى الشرقى إلى التيار الرئيس خاصة فى أجزاءه الجنوبية والشمالية التى كانت بارزة ويصطدم بها التيار، بينما ساد الإرساب على طول الجانب الغربى للجزيرة مع زيادة ضيق المجرى الغربى وضحولتة لكثرة الحواجز الإرسابية أمامة وهدوء التيار به.

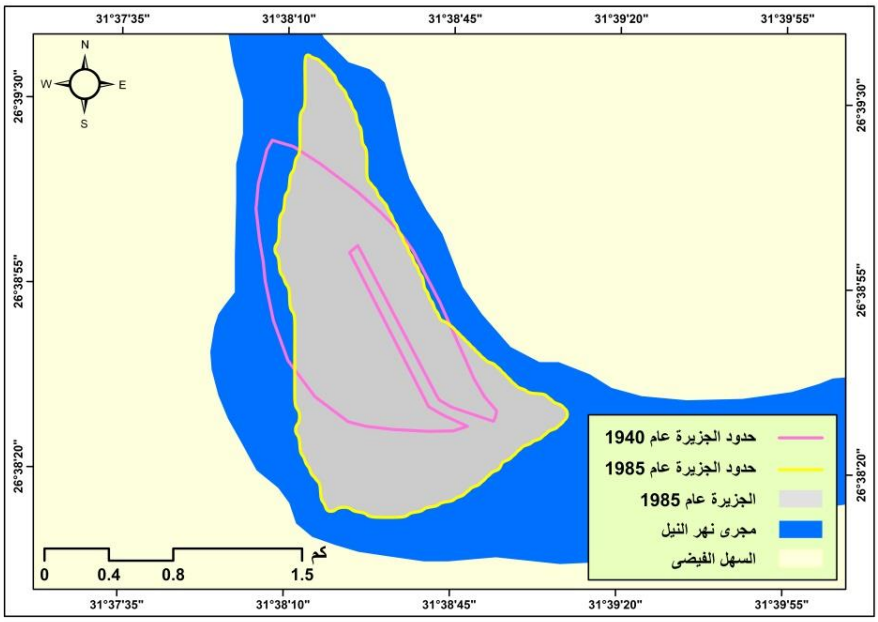
– وفى المدة من عام ٢٠٠٠ إلى عام ٢٠٢١ تقاربت نسبياً عمليات النحت والإرساب وإن كانت عمليات الإرساب هى السائدة أيضاً حيث تم نحت ٠,٢٥٤كم٢ وإرساب ٠,٢٧٨كم٢ وبالتالى كانت المساحة المضافة ٠,٠٢٤كم٢, كما تم إضافة مساحة تقدر بـ ٠,٤٣١كم٢ نتيجة إنكشاف الحواجز الإرسابية الجنوبية وإلتحامها بالجزيرة وهذا النطاق الملتحم لم يخضع لتحليل DSAS نتيجة عدم توافر خط ساحل قديم له، وعند إضافتها لنتائج التحليل تصبح المساحة المضافة للجزيرة فى عام

٢٠٢١ نحو ٠,٤٥٥كم٢ بنسبة ١٨,٢٧٪ من مساحتها فى عام ٢٠٠٠ التى قدرت بـ ٢,٤٩كم٢، وفى هذه المدة ساد النحت على طول الساحل الشرقى للجزيرة المطل على المجرى الشرقى ذو التيار الرئيس وأيضاً الطرف الشمالى الغربى الذى يعد مخرج مياه المجرى الغربى، وزاد الإرساب فى الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية لزيادة الحواجز الإرسابية والنباتات التى تتصيد الرواسب.



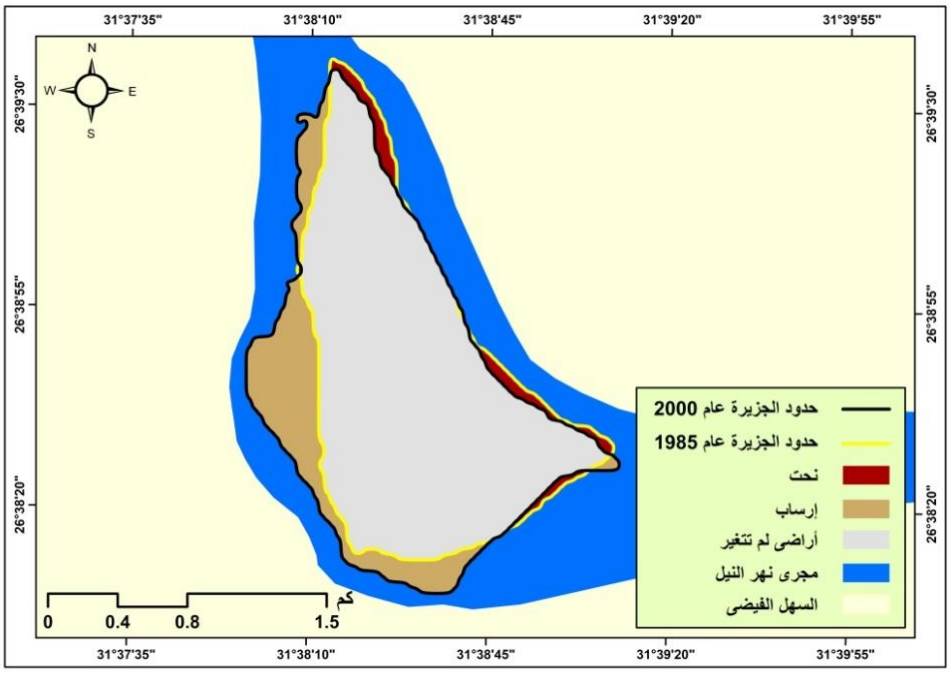
المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات الخرائط الطبوغرافية لعام ١٩٠٤ – ١٩٤٠

شكل(١٧) مساحات النحت والإرساب فى المدة من عام ١٩٠٤ – ١٩٤٠



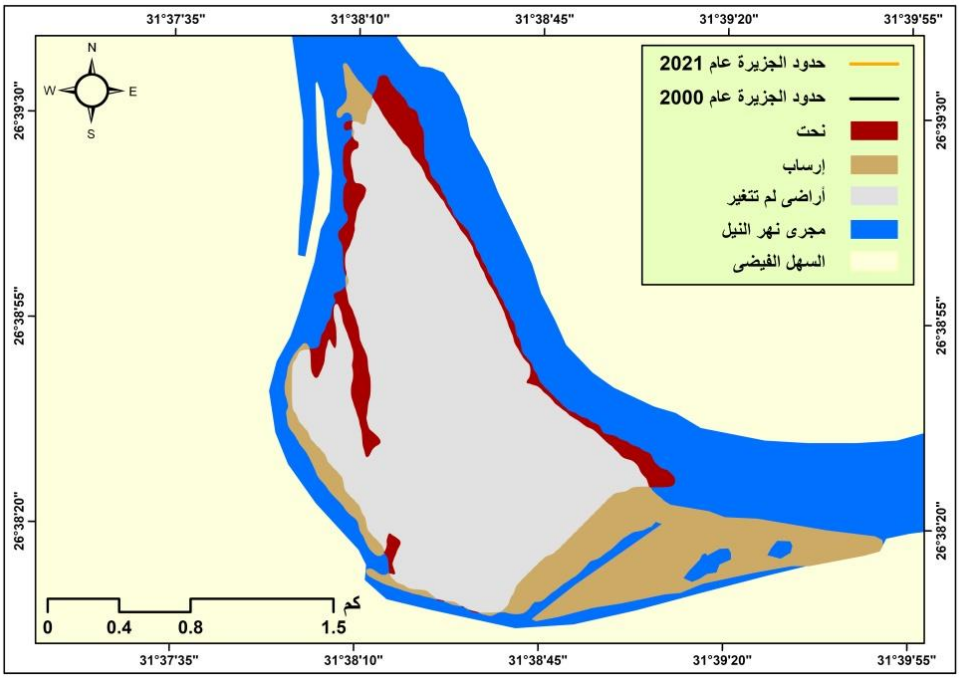
المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات الخرائط الطبوغرافية لعام ١٩٤٠ و المرئية الفضائية Landst 7 ETM 1985 برنامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro

شكل (١٨) المساحات التى أضيفت لجزيرة البوجة بعد بناء السد العالى



المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات Landst 7 ETM 1985 ، Landst 8 ETM 2000 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro DSAS , EPR

شكل(١٩) مساحات النحت والإرساب فى المدة من عام ١٩٨٥ – ٢٠٠٠



المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على المرئيات Landst 8 ETM 2000 Landst 8, OLI 2021 ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro , DSAS , EPR

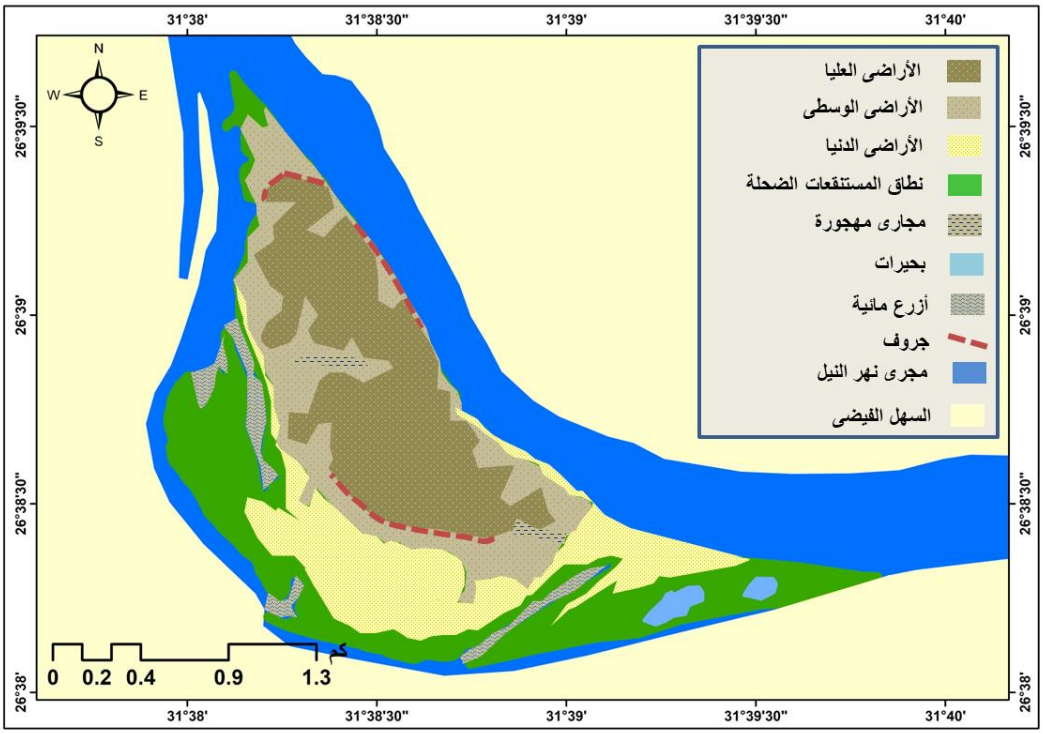
شكل(٢٠) مساحات النحت والإرساب فى المدة من عام ٢٠٠٠ – ٢٠٢١

رابعاً: التحليل الجيومورفولوجى للجزيرة:

يتناول التحليل الجيومورفولوجى للجزيرة كلاً من الوحدات المورفولوجية، وخصائص القطاعات التضاريسة، كما يلى:

أ – الوحدات المورفولوجية الرئيسة:

من خلال العمل الميدانى وتحليل نماذج الإرتفاعات الرقمية والخريطة الجيومورفولوجية (شكل-٢١) يمكن تقسيم سطح جزيرة البوجة إلى ما يلى:



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على DEM, Alospalser, 30m, 2014، المرئية الفضائية Landst 8, OLI 2021 ، العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro

شكل (٢١) الخريطة الجيومورفولوجية لجزيرة البوجة

١- الأراضى العليا:

وهى الأجزاء التى يبلغ منسوبها ٦٠ متر فأكثر حيث تصل فى بعض الأماكن إلى ٦٢ متراً فوق مستوى سطح البحر، وتتركز فى الأجزاء الشرقية للجزيرة وهى تمثل الأجزاء الأقدم من سطح الجزيرة التى إرتفع سطحها من تكرار الفيضانات قبل بناء السد العالى وتعد أصل الجزيرة التى نمت حولها باقى الأجزاء وهى تساوى نسبياً مناسيب السهل الفيضى المقابل، وتبلغ مساحتها ٠,٩٧كم٢ بنسبة ٣٢٪ من مساحة الجزيرة ويبلغ طول هذه الوحدة ٢,٠١كم وإتساعها ٠,٥١كم، ويمثل هذا الجزء معظم الأجزاء السكنية فى الجزيرة ويقطنها السكان لأنها فى مأمن تام من أى غمر لمياه

النهر الحالى، ويرتفع سمك هذا الجزء إلى نحو ٥ أمتار، ويتميز بتتابع طبقى يختلف فى عدده وخصائصة من مكان لأخر حيث يتراوح بين ٥ – ٧ طبقات فى سمك يتراوح بين ٦سم إلى ١٣٠سم للطبقة الواحدة، يبدأ بتتابعات من الرمال المختلطة مع الحصى التى تعد الأساس الذى بنيت فوقه الطبقات الأخرى التى تعد الرمال المختلطة بالطمى هى القوام الأساسى لها، وتعد الأجزاء العليا هى الأحدث فى الإرساب حيث تم بناء سطح الجزيرة من أسفل إلى أعلى، ويظهر فى هذا الجزء بعض الملامح الجيومورفولوجية التى تعبر عن سلوك النهر القديم قبل بناء السد العالى مثل المدرجات الجرفية والأكوام الرسوبية التى يصل إرتفاعها إلى المترين (صورة– ٨، ٩)، والمجارى المندثرة التى تظهر بعض الدلائل عليها فى الأجزاء البعيدة عن التدخل البشرى.

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٨) مدرجات جرفية على الأراضى العليا تعبر عن ضفاف مختلفة أثناء الفيضانات القديمة

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٩) الأكوام الرسوبية فى الأراضى العليا

٢– الأراضى الوسطى:

وهى تشمل الأراضى التى منسوبها بين ٥٦ : ٦٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، وهى الجزء الواقع بين الأراضى المرتفعة والمنخفضة، ويشغل مساحة تقدر بـ ١,١كم٢ بنسبة ٣٧,٢٩٪ من مساحة الجزيرة ويبلغ طولة ٢,٦٥كم وإتساعة ٥٧كم، وهو يحيط بالأجزاء المرتفعة من جميع الإتجاهات ويتسع فى الجانب الغربى للجزيرة، وهو يعد النطاق المزروع الذى تقوم علية الأنشطة الزراعية لسكان الجزيرة، هو أيضاً فى مأمن من إرتفاع منسوب النهر الحالى ويصل سمك رواسب هذا الجزء إلى نحو ٣,٥ متر فى تتابع طبقى يتراوح بين ٤ : ٦ طبقات فى سمك يتراوح بين ٥ :

٦٠ سم للطبقة الواحدة، وتبدأ معظم قطاعاته بتتابعات من الرمال الخشنة فى الأسفل التى تعد الأجزاء الأقدم، وصولاً لتتابعات من الرمال الطينية التى تعد القوام الأساسى له، وتظهر به بعض الأشكال الجيومورفولوجية كالأنهار المندثرة وبقايا الأزرع المائية والسيالات القديمة والحافات الجرفية مع السطح القديم العلوى .

٣- الأراضى الدنيا:

وهى تتمثل فى الأراضى بين منسوب من ٥٥ متر إلى أقل من ٥٦ متر فوق مستوى سطح البحر، وتشمل مساحة تقدر ب ٠,٥٨كم٢ بنسبة ١٩,٦٦٪ من مساحة الجزيرة وهى تحيط بالأراضى المتوسطة ويزداد إتساعها فى الغرب والجنوب والجنوب الغربى وتضيق فى الشمال والشرق، وظهرت معظم هذه الأراضى بعد بناء السد العالى حيث أدى إنخفاض منسوب النهر والتحكم الكامل فيه إلى ظهور هذه الأجزاء من الجزيرة عند هذا المنسوب خاصة مع سيادة عمليات الإرساب فى الجانب المقعر من الثنية النهرية فى غرب الجزيرة، وساعد سكان الجزيرة فى ردم أجزاء منها لإستغلالها فى أنشطتهم بالرغم من أنها ليست فى منأى تام عن طغيان النهر عند إرتفاع منسوبه حيث أن معظمها أراضى موسمية تنحسر عنها المياه وتنكشف فى مده تتراوح بين ٧ – ٨ شهور ثم تعود المياه لتغمرها فى شهور الصيف ويصل سمك الرواسب فى هذه الأجزاء إلى ١,٦ متر فى تتابعات طبقية تتراوح بين ٥ : ٢٥ سم للطبقة الواحده، وتشكل الرمال الطينية المحتوى الأساسى لها وهى ترتكز أيضاً على طبقات من الرمال الخشنة مع الحصى، وأهم الظاهرات الجيومورفولوجية فى هذا النطاق هى الأزرع المائية التى تعد المظهر الرئيس المميز له بالإضافة إلى المجارى المتقطعه والبرك المائية.

٤- نطاقات المستنقعات الضحلة:

وهى الأراضى التى يقل منسوبها عن ٥٥ متراً فوق مستوى سطح البحر، وتبلغ مساحتها ٠,٣١ بنسبة ١٠,٥١٪ وتتركز فى الأجزاء الغربية والجنوبية والجنوبية الغربية للجزيرة، وهو نطاق رسوبى منخفض عن الأجزاء السابقه تغطية المياه معظم أيام السنة ولا ينكشف إلا أثناء السدة الشتوية وتنمو به النباتات الطبيعية مثل البوص وورد النيل التى تهدىء من سرعة المياه وبالتالى تزيد من عمليات الإرساب التى تزيد من مساحتها أفقياً وسمكها رأسياً.

ب – تحليل القطاعات التضاريسية :

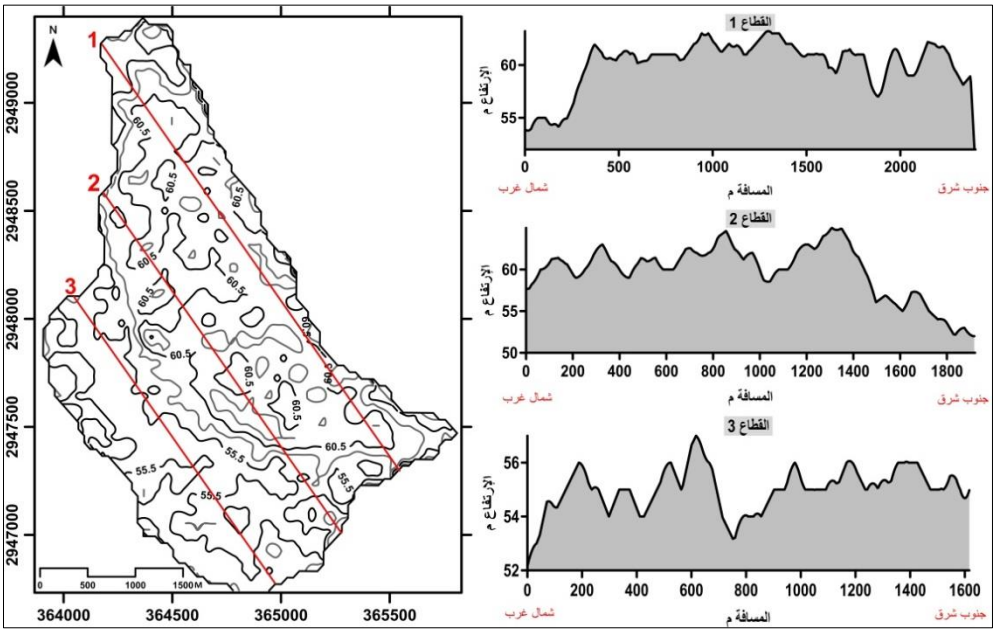
١- القطاعات الطولية:

قام الباحث بعمل ثلاث قطاعات طولية على سطح الجزيرة متماشياً مع الإتجاه العام لها من الجنوب الشرقى للشمال الغربى حيث تم عمل قطاع لكل وحده من الوحدات المورفولوجية الأراضى

العليا والوسطى والدنيا (شكل– ٢٢)، وإتضح فيها الإختلاف الواضح بين القطاعات تبعاً لإختلاف مواضعها وتأثير العمليات الجيومورفولوجية عليها سواء القديمة أو الحديثة وقام الباحث بدراستها كالتالى:

– قطاع (١) يمتد هذا القطاع فى الجانب الشرقى للجزيرة متماشياً مع السطح القديم العلوى لها، ومعظم أراضى هذا القطاع ما بين ٦٠ متر إلى ٦٢ متراً فوق مستوى سطح البحر، وبدأ القطاع بحافة جرفية فى الطرف الجنوبى الغربى للجزيرة نتيجة تهدل واجهة السطح القديم، وتخلل القطاع العديد من الأكوام العالية التى وصل إرتفاعها لـ ٦٢متراً التى تمثل المناسيب العليا للفيضانات القديمة، وإنتهى القطاع بحافة جرفية نتيجة تراكم الرواسب القديمة المنقولة من مقدمة الجزيرة نحو نهايتها بإتجاه المصب، ثم إرتفاعات قليلة فى مساحة صغيرة تمثل الأراضى التى إنكشفت فى هذا الجزء بعد بناء السد العالى.

– قطاع (٢) يمتد هذا القطاع فى منتصف الجزيرة متماشياً معظمة مع الأراضى الوسطى، وتراوحت إرتفاعات هذا المنسوب بين ٥٣ متر إلى ٦٢ متراً ومعظم أراضية من منسوب ٥٧متر إلى ٦٢متراً فوق مستوى سطح البحر ، وبدأ القطاع من الجنوب الشرقى بمنسوب ٥٣,٥ متر بانحدرات هينة تتمثل فى أراضى القطاع الأدنى التى تغمر بالمياه صيفاً، ثم واجهة جرفية تمثل أجزاء السطح القديم يصل إرتفاعها لـ٦٢متراً، ويسير هذا القطاع فى مناسيب ما بين الأسطح العلوية والوسطى وإنتهى بحافة جرفية على النهر بمنسوب ٥٧متراً.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على DEM, Alospalser, 30m, 2014 برنامج Surfur21

شكل (٢٢) القطاعات الطولية على سطح جزيرة البوجة

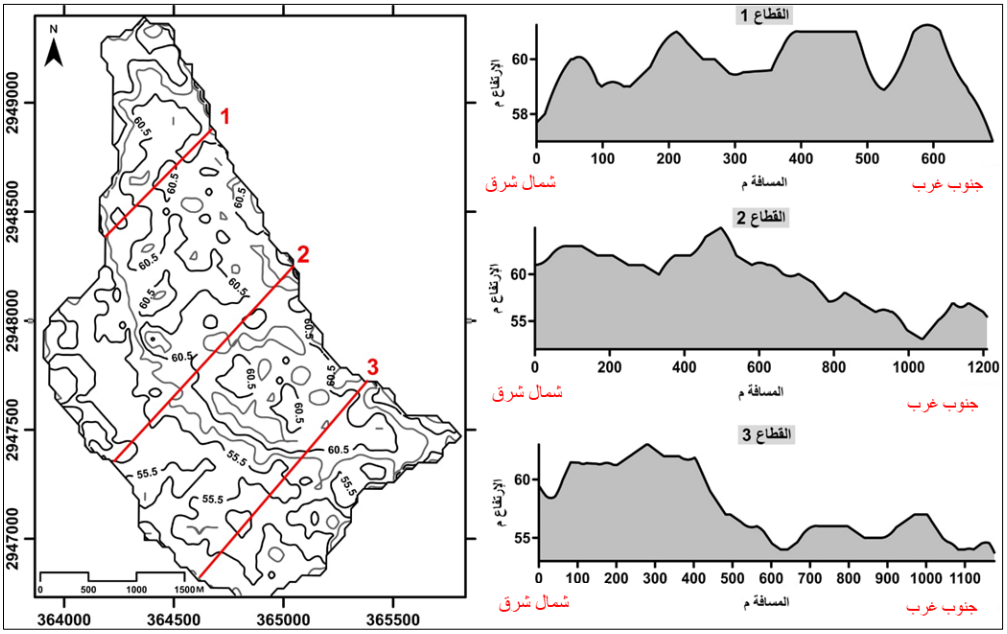
– قطاع (٣) فى الجانب الغربى للجزيرة تراوحت إرتفاعات القطاع بين ٥٣ متراً إلى ٥٧متراً، ومعظم أراضية جائت بين ٥٤ متراً إلى ٥٦ متراً فوق مستوى سطح البحر، وهو يمثل الأراضى الدنيا التى إنكشفت بعد بناء السد العالى، وحالياً تغمرها المياه صيفاً، ويتضح التباين الواضح فى مناسيبها نتيجة ردم وإطماء العديد من الأزرع المائية التى كانت تتخللها.

٢ – القطاعات العرضية:

قام الباحث بعمل ثلاث قطاعات عرضية على سطح الجزيرة قطاع فى نهاية الجزيرة ناحية المصب، وقطاع فى المنتصف، وقطاع فى مقدمتها (شكل– ٢٣) وهى كالتالى:

– قطاع (١) يمتد هذا القطاع قرب نهاية الجزيرة تجاه المصب وتراوحت إرتفاعاته بين ٥٧ متر إلى ٦٢ متراً، ومعظم أراضية تمتد على إرتفاعات بين ٥٩ متر و ٦٢ متراً فوق مستوى سطح البحر، ويبدأ القطاع بحافة جرفية من الجنوب الشرقى وينتهى أيضاً بحافة جرفية فى الشمال الغربى، ويمثل هذا النطاق السطح القديم للجزيرة الذى تراكمت علية الأكوام الإرسابية المكتسحة من الجنوب.

– قطاع (٢) يمتد فى منتصف الجزيرة وتراوحت إرتفاعاته بين ٥٤ متر إلى ٦٢ متراً فوق مستوى سطح البحر، ويبدأ القطاع من الجانب الجنوبى الغربى بالأراضى المنخفضة المضافة حديثاً التى تغمرها المياه صيفاً وينتهى بإرتفاعات الأسطح القديمة العليا التى تطل على الجانب الشمالى الغربى بحافة جرفية.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على DEM, Alospalser, 30m, 2014 برنامج Surfur21

شكل (٢٣) القطاعات العرضية على سطح جزيرة البوجة

– قطاع (٣) يمتد فى الأجزاء الجنوبية للجزيرة عند مقدمتها وتراوحت إرتفاعاته بين ٥٣ متر حتى ٦١,٥ متراً ومعظم أراضية تقع فى إرتفاعات أقل من ٥٦ متر فوق مستوى سطح البحر، ويمتد أيضاً من الطرف الجنوبى الغربى فى الأراضى المضافة حديثاً التى تغمرها المياه صيفاً وينتهى بالأسطح القديمة العليا، ويتخلل هذا القطاع أجزاء منخفضة فى منتصفة تمثل بقايا الزراع المائى القديم (سيالة البوجة) الذى كان يشق الجزيرة من الجنوب.

خامساً: الخصائص الطبيعية لرواسب الجزيرة:

تعد دراسة خصائص الرواسب لجزيرة البوجة من النقاط الهامة التى تعبر عن دلالات واضحة لخصائص الجريان المائى وبيئة الترسيب أثناء بناء وتطور الجزيرة، وقام الباحث بإتباع الطريقة التى قام بها التركمانى فى دراسة لجزيرة قرمان (جودة التركمانى، ١٩٩٢، صـ ١٥١)، وهى نفس الطريقة التى أجراها شلتون ونوبل فى عام ١٩٧٤ على نهر كيمارون أحد روافد أركنساس (Shelton, JW., & Noble, RL., 1974,p.747) وهى جمع العينات على طول خط واحد أو قطاع طولى واحد للجزيرة ، ولكن الباحث قام بجمع العينات من ثلاث قطاعات متتبعاً الأقسام المورفولوجية الرئيسة للجزيرة حيث تم عمل قطاع على الأراضى العليا، وقطاع على الأراضى الوسطى، وقطاع على الأراضى المنخفضة، ثم دراسة التتابع الطبقى للقطاعات الرأسية فى الأقسام المورفولوجية الثلاثة، وقام الباحث بدراستها كالتالى:

أ– التحليل الميكانيكى لرواسب الجزيرة:

يساعد التحليل الميكانيكى للرواسب فى معرفة مصدرها وعوامل نقلها وما تعرضت له أثناء عمليتى النقل والترسيب، وقام الباحث بجمع ٩ عينات سطحية موزعة على الأقسام المورفولوجية للجزيرة ٣ عينات من الأراضى العليا من الجنوب ثم الوسط ثم الشمال، وكذلك الأمر على عينات الأراضى الوسطى والمنخفضة، (جدول– ١٢).

ومن تحليل (جدول– ١٢) ، (شكل– ٢٤، ٢٥، ٢٦) يتضح التالى:

– تباينت أحجام الرواسب من مكان لآخر على سطح الجزيرة ويرجع ذلك إلى إضطراب جريان النهر وخاصة قبل بناء السد العالى ما بين فترات الفيضان والتحاريق، وإن قل هذا الإضطراب نسبياً بعد التحكم الكامل فى جريان النهر، ومن المعروف أن قدرة النهر على حمل رواسبة تتناسب طردياً مع سرعة مياهه.

– إرتفاع نسبة الرمال الناعمة وسيادتها فى جميع العينات، حيث بلغ المتوسط العام لها ٤٦,٥١٪، بإنحراف معيارى ٧,٣٥، وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٣١,٧٩٪، كما تقاربت متوسطات الرمال

الناعمه نسبياً بين الوحدات المورفولوجية للأراضى العليا والمتوسطة والمنخفضة حيث بلغت ٤٩,٥٪، ٤٦,٠٧٪، ٤٣,٩٧٪ على الترتيب.

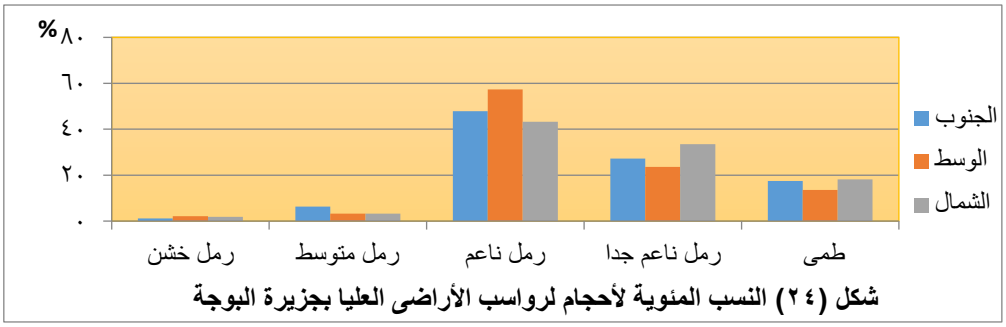
– جائت الرمال الناعمة جداً فى المرتبة الثانية من حيث سيادتها بين الرواسب حيث بلغ متوسطها العام ٣٤,٩٠٪ بإنحراف معيارى ٨,٠٧ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٢٣,١٢٪، وتشير سيادة متوسطات الرمال الناعمة والناعمة جداً إلى أن هذه الرواسب تم نقلها عن طريق الحمولة العالقة وهو إنعكاس لكفاءة المجرى فى حمل هذه الرواسب إلى سطح الجزيرة فى هذا القطاع من النهر.

– بلغ المتوسط العام لنسبة الطمى والطين (الغرين، الصلصال) ١١,٩٤٪ بإنحراف معيارى ٤,٥٩ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٣٨,٤٧٪ وتقل نسبة الطمى والطين فى رواسب الجزيرة إلى كونها رواسب دقيقة الحجم يستطيع النهر أن يحملها كحمولة عالقة ويستمر بها إلى المصب أو ينقلها بعيداً على سهله الفيضى.

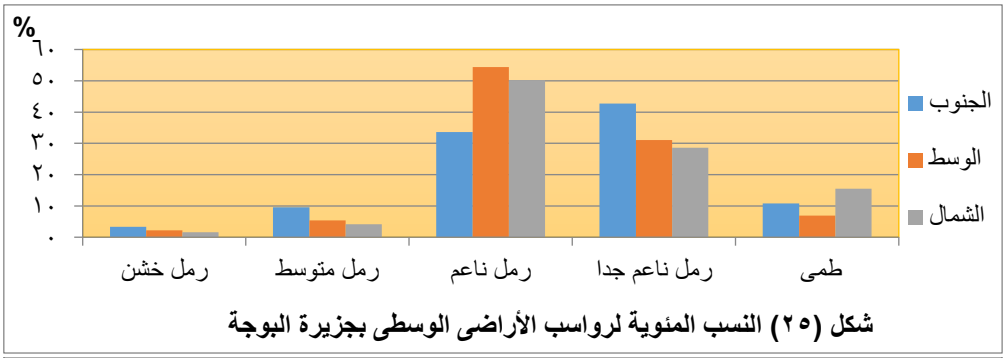
جدول (١٢) التحليل الميكانيكى للرواسب السطحية بجزيرة البوجة

موقع العينة	رمل خشن	رمل متوسط	رمل ناعم	رمل ناعم جدا	طمى وطين	الوزن ١٠٠جم
الأراضى العليا	١,١	٦,٣	٤٧,٩	٢٧,٤	١٧,٥	١٠٠
	٢,٢	٣,٣	٥٧,٦	٢٣,٦	١٣,٦	١٠٠
	١,٨	٣,٢	٤٣,٣	٣٣,٨	١٨,٢	١٠٠
متوسط الأراضى العليا	١,٧٠	٤,٢٧	٤٩,٥٠	٢٨,١٠	١٦,٤٣	١٠٠
الأراضى الوسطى	٣,٣	٩,٦	٣٣,٦	٤٢,٣	١٠,٨	١٠٠
	٢,٢	٥,٣	٦٩,٤	١٤,١	٦,٩	١٠٠
	١,٦	٤,١	٥٠,٢	٢٨,١	١٥,٢	١٠٠
متوسط الأراضى الوسطى	٢,٣٧	٦,٣٧	٤٦,٠٧	٣٤,١٣	١١,٠٧	١٠٠
الأراضى المنخفضة	٢,٩	٣,٢	٣٧,٣	٤٦,٥	٤,٣	١٠٠
	٢,٧	٣,٥	٤٧,٤	٤١,٦	٥,٧	١٠٠
	١,٨	١,٦	٥٠,٨	٤٠,٣	١١,٦	١٠٠
متوسط الأراضى المنخفضة	٢,٤٧	٢,٧٧	٤٣,٩٧	٤٢,٤٧	٨,٣٣	١٠٠
المتوسط	٢,١٨	٤,٤٧	٤٦,٥١	٣٤,٩٠	١١,٩٤	
الإنحراف المعيارى	٠,٦٩	٢,٣٦	٧,٣٥	٨,٠٧	٤,٥٩	
معامل الإختلاف	٣١,٧٩	٥٢,٧٧	١٥,٨٠	٢٣,١٢	٣٨,٤٧	

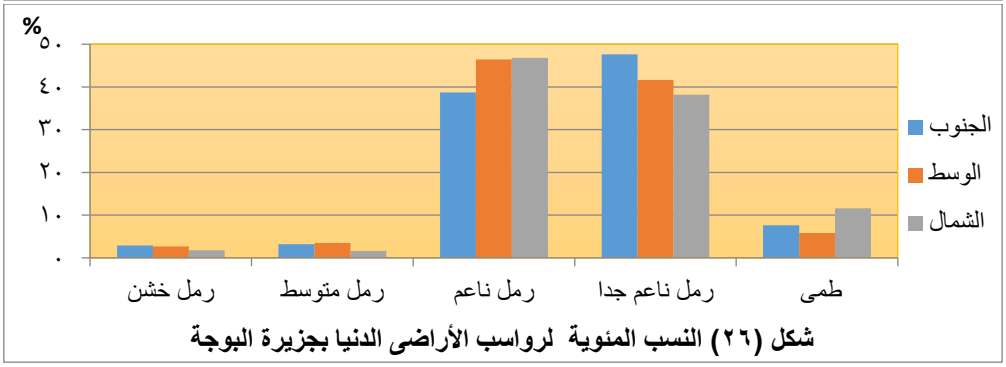
المصدر: من عمل الباحث على العمل الميدانى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢، التحليل بمعامل كلية العلوم جامعة طنطا



شكل (٢٤) النسب المئوية لأحجام لرواسب الأراضى العليا بجزيرة البوجة



شكل (٢٥) النسب المئوية لرواسب الأراضى الوسطى بجزيرة البوجة



شكل (٢٦) النسب المئوية لرواسب الأراضى الدنيا بجزيرة البوجة

المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بينات جدول (١٢)

- بلغ المتوسط العام للرمال المتوسطة ٤,٤٧٪ بإنحراف معيارى ٢,٣٦ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٥٢,٧٧٪، وبلغ المتوسط العام للرمال الخشنة ٢,١٨٪ بإنحراف معيارى ٠,٦٩ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٣١,٧٩٪، وتقل متوسطات هذه الرواسب الخشنة إلى كونها غالباً ما يتم نقلها بالجر والقفز فى قاع المجرى فلا يصل منها إلى سطح الجزيرة إلا نسب قليلة ولا تكون إلا عند الفيضانات أو تيارات دوامية (محمود حجاب، ٢٠١٣، صـ٩٠) وهو ما يتضح فى زيادة نسبة معامل الإختلاف النسبى فى هذه الفئة الحجمية من الرواسب.

ب - خصائص شكل الرواسب:

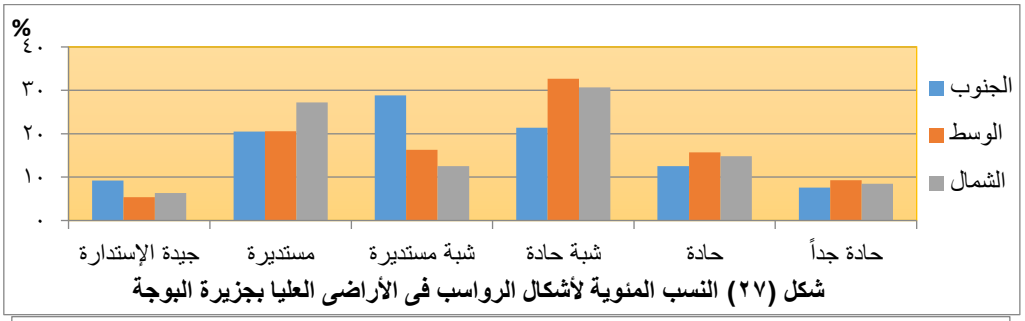
تعد دراسة أشكال الرواسب إضافة هامه لمعرفة خصائص عملية النقل وظروف الجريان وظروف بيئة الترسيب، كما تدلنا على طول رحلتها وما تعرضت له الحبيبات أثناء الرحلة, بالإضافة إلى نوع الحركة التى نقلت بها الحبيبات، وقام الباحث بدراسة أشكال رواسب الجزيرة بتكبيرها بجهاز "Scanning Electron Microscope SEM" حيث تم تكبير ٥ حبيبات من كل عينة أخذت من الأقسام المورفولوجية للجزيرة (العليا، الوسطى، المنخفضة) بواقع ٤٥ حبيبة، وتوضيح معامل إستدارتها بقانون ٢نق/ل ١٠٠ x حيث نق هو نصف قطر أصغر تقوس للحبيبة ، ل هى أكبر طول للحبيبة، ١٠٠ معامل ثابت للتخلص من الكسور العشرية (جودة، عاشور، آخرون، ١٩٩٠،صـ٢٢٨).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

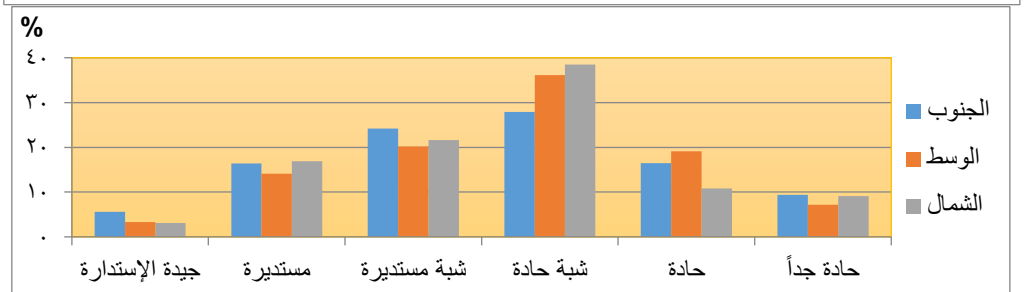
جدول (١٣) النسب المئوية لأشكال الرواسب فى جزيرة البوجة

القطاع	موقع العينة	جيدة الإستدارة	مستديرة	شبة مستديرة	مجموع المستديرة	شبة حادة	حادة	حادة جداً	مجموع الحادة
الأراضى العليا	الجنوب	٩,٢	٢٠,٥	٢٨,٨	٥٨,٥	٢١,٤	١٢,٥	٧,٦	٤١,٥
الأراضى العليا	الوسط	٥,٤	٢٠,٦	١٦,٣	٤٢,٣	٣٢,٧	١٥,٧	٩,٣	٥٧,٧
الأراضى العليا	الشمال	٦,٣	٢٧,٢	١٢,٥	٤٦	٣٠,٧	١٤,٨	٨,٥	٥٤
الأراضى المتوسطة	الجنوب	٥,٦	١٦,٤	٢٤,٢	٤٦,٢	٢٧,٩	١٦,٥	٩,٤	٥٣,٨
الأراضى المتوسطة	الوسط	٣,٣	١٤,١	٢٠,٢	٣٧,٦	٣٦,١	١٩,١	٧,٢	٦٢,٤
الأراضى المتوسطة	الشمال	٣,١	١٦,٩	٢١,٦	٤١,٦	٣٨,٥	١٠,٨	٩,١	٥٨,٤
الأراضى المنخفضة	الجنوب	٠	١٨,٧	١٧,٤	٣٦,١	٣٦,٢	٢٠,٦	٧,١	٦٣,٩
الأراضى المنخفضة	الوسط	٠	١٧,٣	١٣,٥	٣٠,٨	٤٠,١	١٩,٤	٩,٧	٦٩,٢
الأراضى المنخفضة	الشمال	٢,١	١٢,٢	٨,٢	٢٢,٥	٣٩,٥	٢٦,١	١١,٩	٧٧,٥
المتوسط		٣,٨٩	١٨,٢١	١٨,٠٨	٤٠,١٨	٣٣,٦٨	١٧,٢٨	٨,٨٧	٥٩,٨٢
الانحراف المعيارى		٣,٠٣	٤,٣٤	٦,٣٥	١٠,٢٢	٦,١٧	٤,٦٢	١,٥٠	١٠,٢٢
معامل الاختلاف		٧٨,٠٢	٢٣,٨٤	٣٥,١٣	٢٥,٤٤	١٨,٣٢	٢٦,٧٤	١٧	١٧,٠٩

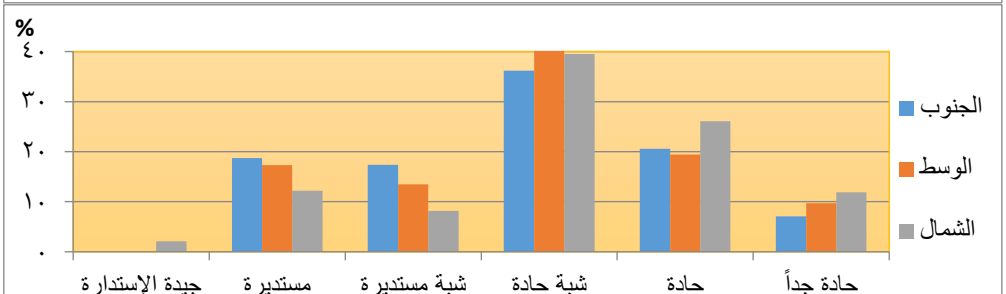
المصدر: من عمل الباحث على العمل الميدانى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢، التحليل بمعمل كلية العلوم جامعة طنطا



شكل (٢٧) النسب المئوية لأشكال الرواسب فى الأراضى العليا بجزيرة البوجة



شكل (٢٨) النسب المئوية لأشكال الرواسب فى الأراضى الوسطى بجزيرة البوجة



شكل (٢٩) النسب المئوية لأشكال الرواسب فى الأراضى الدنيا بجزيرة البوجة

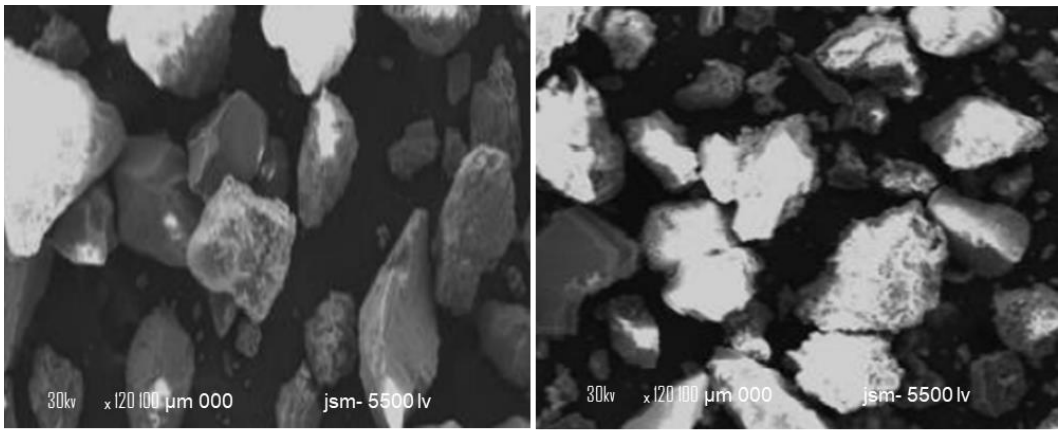
المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على بيانات جدول (١٣)

ومن تحليل (جدول- ١٣)، (شكل- ٢٧، ٢٨، ٢٩) يتضح التالى:

– سادت الأشكال البعيده عن الإستدارة (شبة الحادة، الحادة، الحادة جداً) معظم عينات منطقة الدراسة، حيث بلغ مجموع المتوسط العام لها ٥٩,٨٢٪ فيما عدا عينات الجزء الجنوبى للأراضى العليا التى مالت فيها الأشكال أكثر للإستدارة بنسبة ٥٨,٥٪، وتعد الأشكال شبة الحادة هى صاحبة الفئة المنوالية الأكثر تكراراً حيث بلغ المتوسط العام لها ٣٣,٦٨٪ بإنحراف معيارى قدرة ٦,١٧ ومعامل الإختلاف النسبى ١٨,٣٢٪, وجائت بعدها فئة الأشكال الحادة ثم الحادة جداً بمتوسط عام ١٧,٢٨٪، ٨,٨٧٪ على الترتيب بإنحراف معيارى قدرة ٤,٦٢ ، ١,٥٠ ومعامل إختلاف نسبى ٢٦,٧٤٪ ، ١٦,٩٥٪ على الترتيب، وتشير قيم معامل الإختلاف إلى التقارب النسبى بين هذه الأشكال فى عينات منطقة الدراسة بإستثناء بعض عينات الأراضى العليا التى تميل إلى الإستداره أكثر، وتشير زيادة نسب الحبيبات الحادة إلى قصر المسافة التى قطعتها الرواسب فكما هو معروف أنه كلما زادت مسافة النقل زادت إستدارة الرواسب ولكن يجب التعامل بحذر مع هذه القاعدة حيث تحتاج بعض المواد الصخرية مسافات طويلة جداً ليتم تهذيبها مثلما ذكر "بيتى جون" أن حبيبات الكوارتز على سبيل المثال تحتاج لمسافة أكثر من ١٦٠ كم حتى تميل للإستدارة (Petijohn,F.,1984,p.59)، ويرى الباحث أن الحمولة المشتقة من جوانب المجرى وقاعة ورواسب الأودية التى يجلبها الجريان السيلى ويلقيها فى النهر لها الدور الأكبر فى زيادة نسبة الأشكال الحادة فى رواسب الجزيرة، كما أنها دليلاً على زيادة سرعة التيار الذى زاد من نسبة تعلقها وقلة إحتكاكها وبالتالى قلت إستدارتها.

– بلغ المتوسط العام لمجموع نسب الأشكال المستديرة ٤٠,١٨٪ وتقارب المتوسط العام لنسب الأشكال المستديرة مع الأشكال شبة المستديرة، حيث بلغ متوسط نسب الأشكال المستديرة وهى الأكثر تكراراً ١٨,٢١٪ بإنحراف معيارى قدرة ٤,٣٤ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٢٣,٨٤٪، تليها الأشكال شبة المستديرة بمتوسط ١٨,٠٨ وإنحراف معيارى ٤,٣٤ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٣٥,١٣٪، أما الأشكال جيدة الإستدارة جائت أقل الفئات تكراراً حيث بلغ متوسط نسبتها ٣,٨٩٪ بإنحراف معيارى ٣,٠٣ وبلغ معامل الإختلاف النسبى ٧٨,٠٢٪، وتشير قيم الإنحراف المعيارى ومعامل الإختلاف إلى التفاوت الكبير فى نسبة الفئات المستديرة بين عينات رواسب الجزيرة خاصة فئة الحبيبات الجيدة الإستدارة التى زادت بصورة كبيرة فى عينات الاراضى العليا، وإنخفضت فى المتوسطة وانعدمت فى عينتين من الأراضى المنخفضة، ويرجع الباحث زيادتها فى الاراضى العليا فى أنها تكونت وقت الفيضان قبل بناء السد العالى وكانت الحمولة النهرية تأتى بأكملها قاطعة مسافات بعيدة من الأراضى الرطبة خارج الحدود المصرية وهى التى بنت رواسب الأراضى العليا للجزيرة وبالتالى زادت النسبة بها، وبشكل عام أيضاً لا نستطيع إغفال الرواسب الريحية فى زيادة

الأشكال المستديرة على الأسطح المختلفة حيث تساهم الرياح الغربية فى جلب رواسب رملية من مسافات بعيدة وتلقيها فى النهر وهذا يتوافق مع ما ذكره "رشدى سعيد" أن الرواسب الرملية الأتية من الصحراء الغربية تعد مصدراً من مصادر حمولة نهر النيل فى مصر (رشدى سعيد، ١٩٩٢، صـ ٢٦٥).



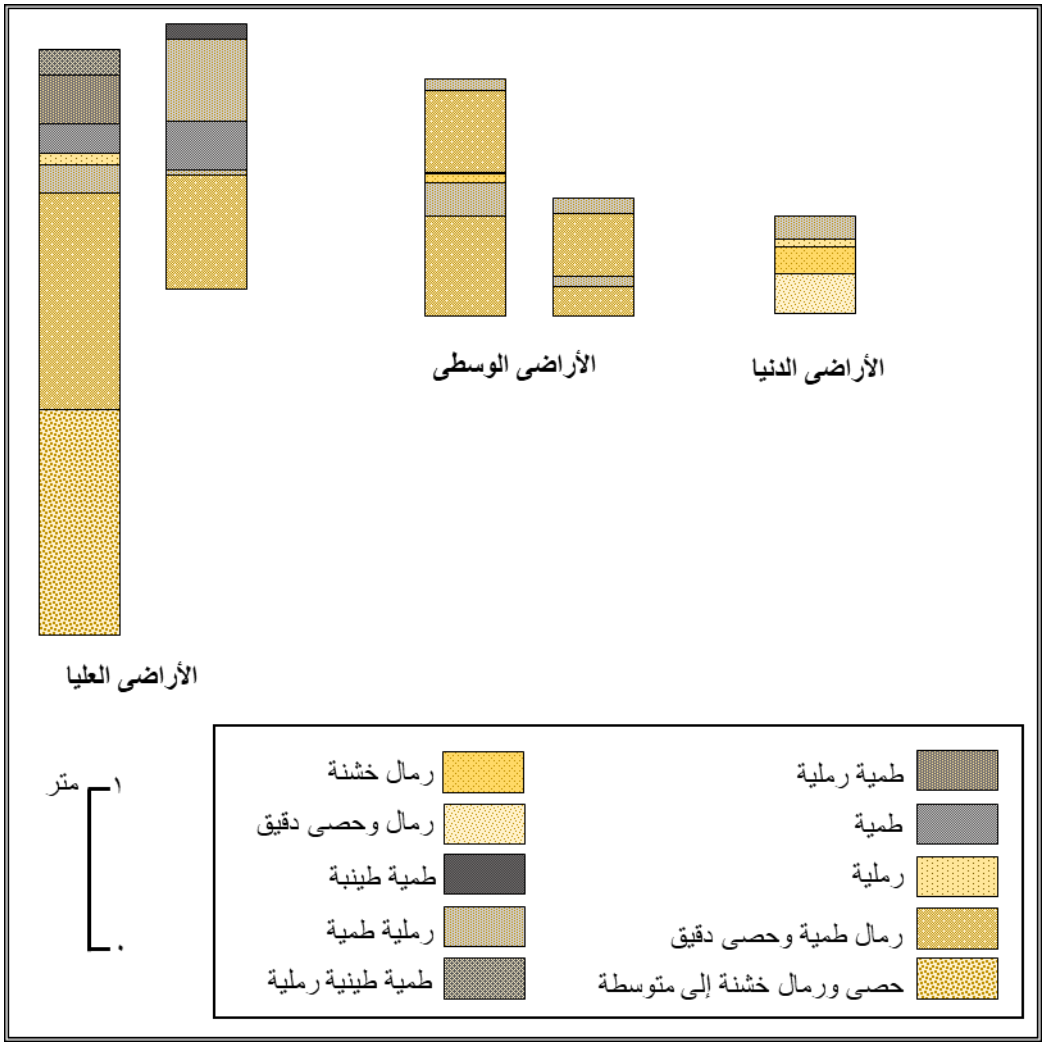
المصدر: إعتماداً على تصوير جهاز SEM

صورة (١٠) أشكال حبيبات الرواسب فى جزيرة البوجة

ج- البنية الداخلية لرواسب الجزيرة:

يعبر التتابع الطبقى للبنية الداخلية للجزيرة على طبيعة الجريان، والخصائص الهيدرولوجية، وظروف بيئة الترسيب حيث تترسب الرواسب الناعمة فى ظروف الجريان البطىء بينما تترسب الخشنة فى بيئة تتسم بسرعة الجريان، ويكون التركيز فى بدايات بناء الجزر النهرية على البناء الرأسى لها أكثر من البناء الأفقى وزيادة المساحة (جودة التركمانى،١٩٩٢، صـ١٣٦)، وتمكن الباحث من خلال العمل الميدانى بإستغلال مكاشف طبقات الجروف وجوانب ضفاف الجزيرة على تسجيل تتابعات طبقية تراوحت بين ٥ طبقات إلى ٧ طبقات، ويشير هذا التتابع الطبقى إلى أن بناء الجزيرة لم يحدث مرة واحدة بل جاء على فترات متتابعة منذ أن كانت حاجزاً رملياً إلى أن أكتمل بناءها فى تتابع طبقى، وهذا يتوافق مع دراسة شوم Shum و لختى Lekhty على نهر كمرون فى عام ١٩٦٣ حيث وجدا أن التتابع الطبقى للرواسب الفيضية يأتى نتيجة الفيضانات المتكررة التى تشكل فى البداية سطح يمثل قاعدة بناء الجزيرة ويطلق علية Basal scour surface ثم تأتى فوقة الطبقات الرملية المختلطة بالطمى والطين (Hereford,R., 1984, p.661)، وهذا ينطبق على جزيرة البوجة التى بنيت بالفيضانات المتكررة قبل بناء السد العالى والذى يعبر سمك الطبقات عن قوتها، وإستمر تطور الجزيرة بعد التحكم فى الفيضانات مع تصريف مياه السد العالى.

وقام الباحث بدراسة التتابع الطبقى على الأقسام المورفولوجية للجزيرة العليا والوسطى والدنيا، بواقع قطاعين للأراضى العليا والوسطى وقطاع للأراضى الدنيا بمجموع خمسة قطاعات ميدانية (شكل- ٣٠).



المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

شكل (٣٠) القطاعات الرأسية لطبقات الرواسب فى جزيرة البوجة

ومن تحليل (شكل- ٣٠) يتضح التالى:

- تراوح سمك الطبقات فى القطاعات المختلفة ما بين ٤سم إلى ١٢٠سم وهى بذلك تنوعت ما بين الرقيقة والمتوسطة والسميكة والسميكة جداً حسب تصنيف نيلسون الذى ذكر بأن الطبقات الرقيقة تتراوح بين ٣ – ١٠سم والمتوسطة بين ١٠ – ٣٠سم والسميكة من ٣٠ – ١٠٠ والسميكة جداً تزيد عن ١٠٠سم (Nilson, 2002, p.8) ويرجع التباين فى سمك الطبقات إلى إختلاف كمية التصريف وسرعة جريان التيار المائى أثناء عملية الترسيب، حيث تتناسب العلاقة طردياً بين سمك الطبقات وحجم الفيضان فبزيادة أحجام الفيضانات تنمو الجزر رأسياً وتتسع أفقياً (جودة

التركمانى، ١٩٩٢، صـ١٣٦)، فبالتالى تعبر الطبقات السميكة على الفيضانات العالية والطبقات الرقيقة على الجريان البطىء والتصريف القليل حيث آشار Butzer أن الطبقات التى يصل سمكها إلى ١٠سم رسبت فى فترات تتميز بقوة الجريان (Butzer,K., 1964, P.154) .

– يرتكز البناء الطبقى للجزيرة على طبقة خشنة من الحصى المختلط بالرمال ويعد مصدرها الحمولة التى ألقتها الأودية التى تصرف فى نهر النيل مثل أبو جلبانة والنذيرة والأحايوة أثناء الفترات السيلية وأثناء الفترات المطيرة القديمة، حيث ذكر ساندفورد Sandford أن أودية الصحراء الشرقية ألقت كميات كبيرة من الرواسب فى نهر النيل أثناء الفترات المطيرة (Sandford, 1929, p.85)، وتعد هذه الطبقة هى طبقة الأساس التى شكلت الحاجز الرسوبى الذى نمت فوقه جزيرة البوجة.

– يمكن تصنيف التتابع الطبقى للجزيرة بالتطبق المستوى الذى يتكون فى معظم البيئات النهرية، كما أن تدرج رواسبة من الخشن فى الأسفل إلى الناعم فى الأعلى فهى تصنف برواسب التيارات العكرة حسب تصنيف مشرف (محمد مشرف، ١٩٩٧،صـ ١٧٥) وهذا يتوافق مع نتائج دراسة محمود حجاب على جزيرة سوهاج (محمود حجاب،٢٠١٣، صـ٩٦).

– بدراسة قطاعات الأراضى العليا يتضح التباين الواضح فى سمك الطبقات (صورة– ١١، ١٢، ١٣) حيث تم تسجيل ٧ طبقات بالقطاع رقم (١) مما يدل على أن الجزيرة مرت على الأقل بسبعة مراحل إرسابية رئيسة تباينت فى سمكها بين ١٣٠سم فى أكبرها، وأقلها سمكاً ٦سم بدأت بطبقة سميكة من الحصى والرمال الخشنة إلى المتوسطة يصل سمكها إلى ١٣٠سم، ثم طبقة سميكة من الرمال الطمية والحصى الدقيق بسمك ١٢٠سم، ثم تبادلات بين الطبقات المتوسطة السمك ما بين الطمية الرملية والطمية تتخللهم طبقة رقيقة من الرمال بسمك ٦سم إنتهاء بطبقة رملية طمية تصل إلى السطح، وفى قطاع رقم (٢) بالأراضى العليا تم تسجيل تتابع طبقى من ٥ طبقات على أحد الجروف الداخلية للسطح العلوى بدأ بطبقة سميكة رملية طمية مع الحصى الدقيقة بسمك ٦٠سم ثم طبقة رملية طينية رقيقة بسمك ٥سم ثم طبقة طينية بسمك ٣٧سم تعلوها طبقة رملية طينية بسمك ٤٠سم وإنتهى القطاع بطبقة رقيقة طمية طينية بسمك ٦سم، ويتضح وجود الطبقات الطمية الرملية والطمية الطينية فى قمة قطاعات السطح العلوى وهذه الأسطح كونها فيضان النيل قبل بناء السد ورسبت هذه الطبقات من الرواسب الدقيقة للحمولة العالقة نتيجة هدوء تيار المياه لزيادة الإحتكاك بسطح الجزيرة العلوى.

– من تحليل القطاع (٣) فى الأراضى المتوسطة المنسوب (صورة– ١٤، ١٥) تم تسجيل تتابع طبقى من ٦ طبقات تتراوح فى سمكها ما بين السميكة لمتوسطة السمك إلى الرقيقة، بدأ بطبقة من

الرمال الطمية والحصى بسمك ٦٠سم ثم طبقة رملية طمية بسمك ١٥سم تليها طبقة من الرمال الخشنة والحصى الناعم بسمك ٥سم ثم طبقة أخرى طمية رملية بسمك ٥سم فوقها طبقة سميكة من الرمال الخشنة والحصى الناعم والطمى بسمك ٤سم وإنتهى القطاع بطبقة سطحية رملية طمية بسمك ٥سم، وفى قطاع (٤) فى الأراضى المتوسطة تم تسجيل تتابع من ٤ طبقات ما بين المتوسطة إلى الرقيقة بداية بطبقة من الرمال الخشنة والطمى والحصى الدقيق بسمك ٢٠سم ثم طبقة رملية طمية بسمك ١٠سم, ثم طبقة متوسطة السمك من الرمال الطمية والحصى الناعم بسمك ٣٠سم، وإنتهى القطاع بطبقة رملية بسمك ٧سم، ويلاحظ الإختلاف فى سمك الطبقات بين قطاعات السطح العلوى والأوسط مع إختلاف نسبى فى القوام ويرجع الباحث ذلك إلى إختلاف مناسيب الفيضانات التى كونت الجزيرة وإختلاف إستمرارية طغيان المياه وإنحسارها عنها فمع نهايات الفيضانات تنحسر المياه من الأسطح العليا قبل الوسطى كما أن إحتكاك المياه بالسطح العلوى أعطى الفرصة لتصيد رواسب أدق من الأسطح المتوسطة.

- ومن تحليل القطاع (٥) فى السطح الأدنى (صورة- ١٦، ١٧) تم تسجيل تتابع طبقى من ٤ طبقات بين المتوسطة والرقيقة بداية بطبقة من الرمال والحصى الناعم بسمك ٢٥سم ثم طبقة من الرمال الخشنة بسمك ١٥سم، ثم طبقة من الرمال الناعمة بسمك ٥سم وإنتهى القطاع بطبقة سطحية من الرمال الطمية بسمك ١٠سم، وتعد طبقات القطاع الأدنى من الطبقات التى بنيت حديثاً بعد بناء السد العالى إعتماداً على هدوء التيار خاصة فى الجانب الغربى للجزيرة.

صورة (١١)

صورة (١٢)

صورة (١٣)

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

قياس القطاعات الرأسية على الأراضى العليا

صورة (١٤)

صورة (١٥)

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

قياس القطاعات الرأسية فى الأراضى الوسطى

صورة (١٦)

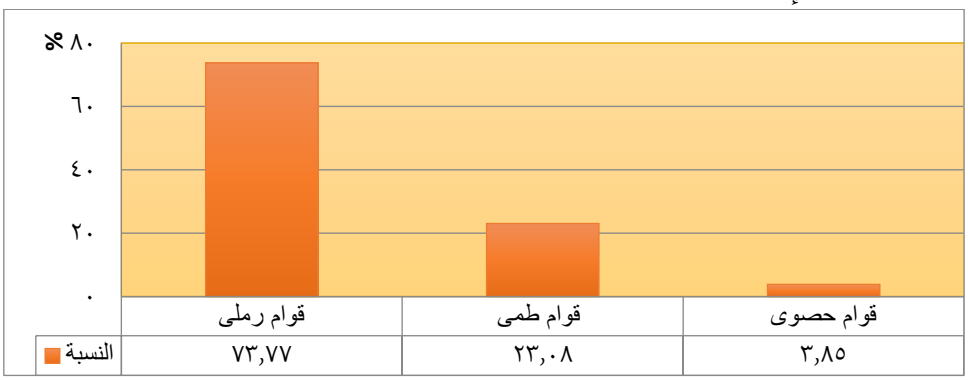
صورة (١٧)

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

قياس القطاعات الرأسية فى الأراضى الدنيا

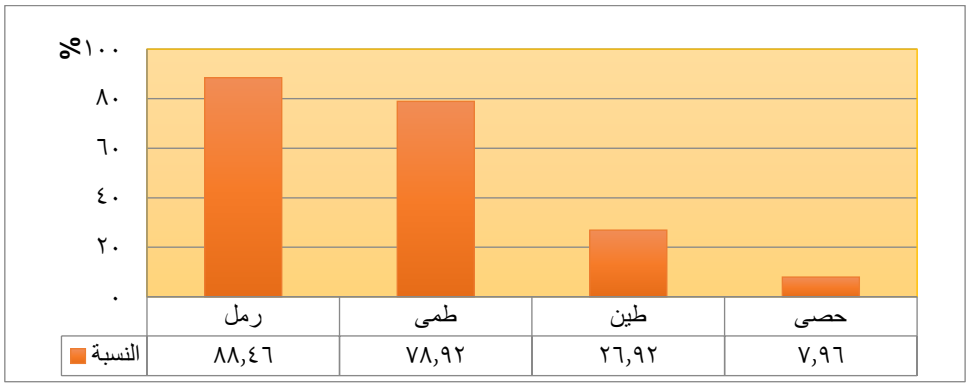
– ويتضح من تحليل قطاعات التربة (شكل– ٣١) وجود ١٩ طبقة قوامها رملى بنسبة ٧٣,٧٧٪ من جملة الطبقات سواء كانت رملية أو رملية طمية أو رملية حصوية، ووجود ٦ طبقات قوامها طمى بنسبة ٢٣,٠٨٪ من جملة الطبقات سواء كانت طمية طينية أو طمية رملية، وجود طبقة واحدة قوامها حصوى بنسبة ٣,٨٥٪ من جملة الطبقات وظهرت فى أسفل قطاع الأسطح العليا، وبالتالى يتضح سيادة التربة الرملية قى طبقات الجزيرة تليها الطمية ثم الحصوية.

– ويتضح من تكرار الرواسب فى طبقات القطاعات (شكل– ٣٢) أن الرمال بأحجامها المختلفة تمثل الفئة المنوالية الأكثر تكراراً حيث تكررت فى ٢٣ طبقة بنسبة ٨٨,٤٦٪ من جملة الطبقات، يليها الطمى فى ٢٠ طبقة بنسبة ٧٦,٩٢٪، ثم الحصى فى ٧ طبقات بنسبة ٢٦,٩٢٪، وأخيراً الطين فى طبقتين فقط بنسبة ٧,٦٩٪، ويدل تكرار الرمال والطمى على أن الجزيرة بنيت من الحمولة العالقة، ويدل القوام الرملى لمعظم تربة القطاعات وزيادة تكرار الرمال فى معظم القطاعات على كفاءة التيار المائى الذى جلبها وأرسبها فى طبقات الجزيرة بينما حُمل الطمى والطين بعيداً على السهل الفيضى وإلى قطاعات النهر الدنيا.



المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

شكل (٣١) النسبة المئوية لتكرار وصف قوام الطبقات فى القطاعات الرأسية بجزيرة البوجة



المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

شكل (٣٢) النسبة المئوية لتكرار نوع الرواسب فى القطاعات الرأسية بجزيرة البوجة

سادساً: الجيومورفولوجيا التطبيقية للجزيرة:

تفيد الدراسة الجيومورفولوجية التطبيقية للجزيرة فى إبراز أهم مقوماتها الطبيعية التى يمكن الإستفادة منها فى الأنشطة الإقتصادية المختلفة سواء الأنشطة الراهنة أو التى يمكن تطويرها فى المستقبل، كما تفيد الدراسة الجيومورفولوجية التطبيقية فى حل المشكلات التى تعانى منها الجزيرة وقام الباحث بدراستها كالتالى:

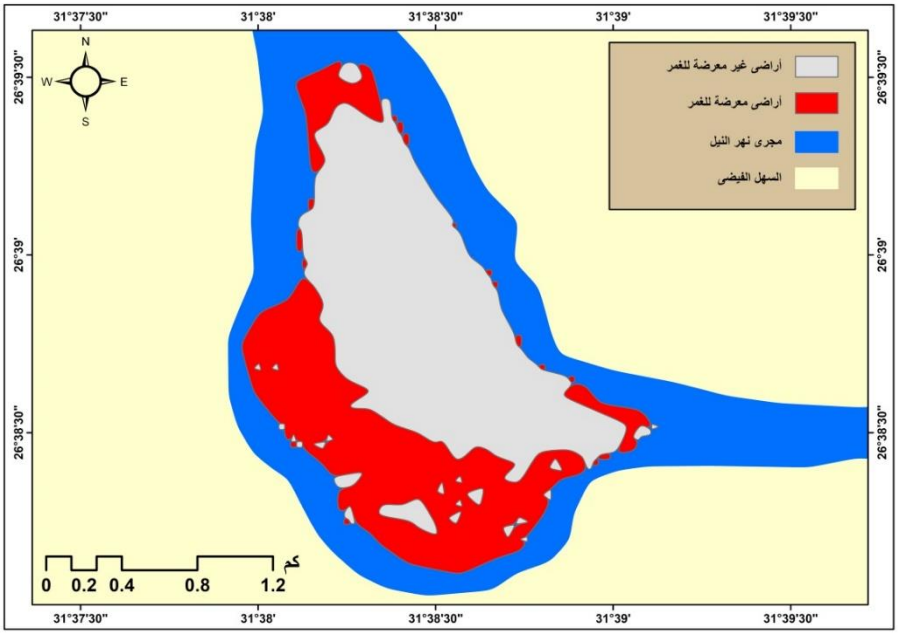
أ- المقومات الطبيعية لجزيرة البوجة:

١- الموقع:

تتمتع معظم الجزر النهرية بمواقع جغرافية متميزة خاصة إذا جاورها على السهل الفيضى مراكز عمرانية كبيرة تفتح أسواقاً كبيرة لتسويق منتجاتها وهذا ما تميزت به جزيرة البوجة فى موقعها الجغرافى، ففى السهل الفيضى الشرقى تقع قرية الطوايل الغربية التى تبعد الجزيرة عن حدودها بـ ٠,٤كم وتبعد عن مركزها ب ١,٢٧كم ويبلغ عدد سكان هذه القرية ٩٢٩٦ نسمة سنة ٢٠٠٦، ثم قرية الطوايل الشرقية التى تبعد عن الجزيرة ب ١,٤كم ويبلغ عدد سكانها ٦١٥٥ نسمة عام ٢٠٠٦، وتعد هذه القرى ظهيراً لمركز مدينة ساقلتة الذى يقع شرقهم ويبعد عن جزيرة البوجة بـ ٢,٢ كم ويبلغ عدد سكان مدينة ساقلتة ١٧٠,٧٣٢نسمة عام ٢٠٠٦، كما تبعد الجزيرة عن طريق القاهرة – أسوان الشرقى بمسافة ٣,١٢كم ، وفى السهل الفيضى الغربى يقابلها قرية الشيخ يوسف وهى إحدى قرى مركز المراغة وتبعد عنها بـ ٠,٣كم ويبلغ عدد سكان هذه القرية ٨٨٤٩ نسمة، كما يقترب طريق القاهرة – أسوان الغربى من الجزيرة بمسافة ٠,٣٦كم فى أقرب نقاطة فى الطرف الشمالى الغربى للجزيرة، هذا بالإضافة إلى أن المجرى الشرقى للجزيرة يعد الممر الرئيس لعبور السفن السياحية والتجارية بين القاهرة وأسوان الأمر الذى يمكن من خلالة التخطيط لخدمة هذه السفن الماره، كل هذا أضاف أهمية إقتصادية كبيرة لموقع الجزيرة من أجل تسويق سكانها لمنتجاتهم وربطهم إجتماعياً وإقتصادياً بقرى السهل الفيضى المجاور, وبعداً تنموياً من أجل إستغلال هذا الموقع فى المستقبل.

٢- مناسيب السطح:

بعد التحكم الكامل فى معدلات تصريف نهر النيل فى مصر أصبحت معظم أجزاء جزيرة البوجة فى مأمن من أخطار الفيضان حيث يصرف فى سوهاج أوقات الفيضان (٦١٠ x ٣٥٠) م٣/يوم وفى هذه الحالة يصبح منسوب المياه ٥٧,٥٦م وهذه هى الحالة العادية، أما فى أما فى أوقات الطوارىء يتم صرف (٦١٠ x ٣٥٠) م٣/يوم وفى هذه الحالات الطارئة يصبح منسوب المياه ٥٩,٧م فوق مستوى سطح البحر (جودة التركمانى، ١٩٩٢، صـ١٥٨)، وهنا نجد أن مساحة ١,٤٢كم٢ بنسبة ٥٨,٨٨٪ من سطح الجزيرة فى مأمن تام من الفيضان فى الأوقات العادية، و ١,٢٢كم٢ بنسبة ٥٠,٥٤٪ فى مأمن تام فى الأوقات الطارئة (شكل- ٣٣)، وعلى أية حال فإن الأجزاء العليا من الجزيرة التى بها الكتلة السكنية والمبانى الخدمية والنشاط الزراعى الدائم تقع فى مأمن تام، أما الأراضى المتوسطة تتعرض هوامشها للغمر فى الأوقات العادية وبنسبة٢٠٪ منها فى الظروف الطارئة، والأراضى المنخفضة تتعرض بأكملها للغمر فى وقت الفيضان، وفى فصل الشتاء تنحسر المياه وتستغل جميع الأراضى المنخفضة والمتوسطة.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على نموذج الإرتفاع الرقمى: Alospalser, 30m, 2014

شكل (٣٣) الأراضى المعرضة لغمر مياه النيل والآمنه فى جزيرة البوجة

ويتميز سطح الجزيرة بالإستواء نتيجة تدخل العامل البشرى لتسويتة وإستغلالة فى الزراعة حيث لا تزيد درجات الإنحدار بوجه عام عن ٠,٥درجة بإستثناء بعض المناطق الجرفية سواء كانت بفعل البشر للحماية من الفيضان فى الأجزاء الوسطى والدنيا أو لإختلاف المناسيب بين الأسطح القديمة والأحدث منها، ويميل سطح الجزيرة بوجه عام ناحية الغرب فى إتجاه الأجزاء الأحدث، وساعد إرتفاع السطح لمساحات كبيرة من سطح الجزيرة على إستغلالها دون الخوف من أى خطر مما ساعد على التخطيط لإستخدام أرض الجزيرة وتوفير الخدمات الحكومية كالمدارس والمستشفيات دون وجود أى إحتمالية لخطر يهددها.

٣- التربة:

تعد التربة هى العامل الرئيس لقيام النشاط الزراعى، وكما إتضح من التحليل الميكانيكى لعينات الروسب سيادة الرمال الناعمة بمتوسط عام ٤٦,٥١٪ تليها الرمال الناعمة جداً بمتوسط عام ٣٤,٩٠٪، وإنخفاض نسبة الطمى والطين حيث بلغت نسبتهما معاً ١١,٩٤٪، وبلغ المتوسط العام للرمال المتوسطة والخشنة معاً ٦,٦٤٪.

وإتضح من تحليل القطاعات سيادة النسيج الرملى الطمى فى معظم القطاعات، وإرتباط النسيج الطمى الطينى بالعينات السطحية فى السطح العلوى القديم، وعلية فإن سيادة هذا النسيج الخشن يزيد من قدرة النبات على إمتصاص المياه خاصة مع زيادة معدلات التبخر فى المنطقة كما أنه يساعد على زراعة أنواع عديدة من المحاصيل.

٤ – المناخ:

تتميز جزيرة البوجة بخصائص مناخية ملائمة لسكن الإنسان وملائمة أيضاً إذا أستخدمت للأغراض السياحية فهى ملائمة جداً لسياحة التخييم، وتتميز الجزيرة بالدفء شتاءً والإعتدال فى فصلى الربيع والخريف، ومن تحليل (جدول– ١٤) يتضح أن المعدل العام لدرجة الحرارة فى فصل الشتاء ١٦,٠٣°م، ولا تنخفض معدلات الحرارة العظمى عن ٢٢,٤°م ، بينما وصل المعدل العام للحرارة فى فصلى الربيع والخريف ٢٤,٨٠°م، ٢٥,٢٧°م على الترتيب، وترتفع الحرارة فى فصل الصيف وبلغ المعدل العام لها ٢٧,٥°م إلا أن المعدل العام لدرجات الحرارة العظمى بلغ ٣٨,٩°م وبالرغم من إرتفاع الحرارة صيفاً إلا أن النمط العام لإتجاه الرياح الشمالية الغربية السائدة على المنطقة مع وجود الجزيرة وسط مسطح مائى ووجود المساحات الخضراء يقلل الشعور بإرتفاع درجات الحرارة، وساهم إنخفاض الرطوبة النسبية فى شعور السكان بمزيداً من الراحة المناخية، حيث بلغ المعدل السنوى للرطوبة النسبية ٤٤,٠٨٪ وبوجه عام تنخفض الرطوبة النسبية عن ٥٠٪ ما عدا أشهر الشتاء حيث بلغ معدلها أقصاه فى يناير بـ ٥٩,٦٪، وتعد الرطوبة مؤثرة جداً على راحة الإنسان فمثلاً إذا بلغت درجة الحرارة ٢٦°م مع رطوبة نسبية ٨٥٪ تكون مزعجة بالنسبة للإنسان ومؤثرة على صحته أما إذا إقترنت نفس درجة الحرارة مع رطوبة نسبتها ٣٠٪ أصبح الجو ملائماً للإنسان (على خيرالله رحيم، ٢٠١٨، صـ٢٥٢)، ويصل عدد أيام العواصف الرملية على مدار العام ٢٨,٤يوماً وإعتاد السكان على مواجهتها والتأقلم مع ظروف بيئتهم.

جدول (١٤) المعدلات الشهرية لبعض عناصر المناخ فى سوهاج فى المدة من ١٩٨٠ – ٢٠٢٠

الشهر	متوسط درجة الحرارة العظمى م	متوسط درجة الحرارة الصغرى م	المعدل الشهرى م	الرطوبة النسبية%	سرعة الرياح كم/ساعة	عدد ايام العواصف الرملية	المطر
يناير	٢٢,٤	٧,٦	١٥,٢	٥٩,٦	٧,٨	١,٨	١
فبراير	٢٤,٢	٨,٧	١٦,٥٠	٥٢,٧	٧,٥	٢,٨	١
مارس	٢٧,٦	١١,٦	١٩,٨	٤٦,٥	٨,٥	٤,٢	٢
أبريل	٣٣,٦	١٦,٤	٢٥,٢	٣٥,١	٨,٨	٤,٨	٢
مايو	٣٧,٧	٢٠,٧	٢٩,٤	٢٩,٤	١١,٢	٤,٢	٢
يونيو	٣٩,٥	٢١,٦	٢٠,٥	٢٨,٧	١٢,٣	١,٧	٠
يوليو	٣٩,١	٢٤,١	٣١,٦	٣٩,٢	١٢,٢	١,٨	٠
أغسطس	٣٨,١	٢٢,٥	٣٠,٤	٤٢,٣	١١,٨	١,٤	٠
سبتمبر	٣٦,٢	٢١,٢	٢٨,٥	٤٢,٢	١٠,٦	١,٣	٠
أكتوبر	٣٤,٢	١٨,٦	٢٦,٥	٤٢,٤	٩,٤	١	١
نوفمبر	٢٨,٣	١٣,٤	٢٠,٨	٥٢,٥	٨,٤	١,١	٠
ديسمبر	٢٣,٨	٩,١	١٦,٤	٥٨,٤	٧,٩	٢,٣	١
المتوسط	٣٢,٠٦	١٦,٢٩	٢٣,٤٠	٤٤,٠٨	٩,٧٠	٢,٣٧	٠,٨٣
الانحراف المعيارى	٦,٤٣	٥,٧٩	٥,٩٠	١٠,٢٨	١,٨١	١,٣٣	٠,٨٣

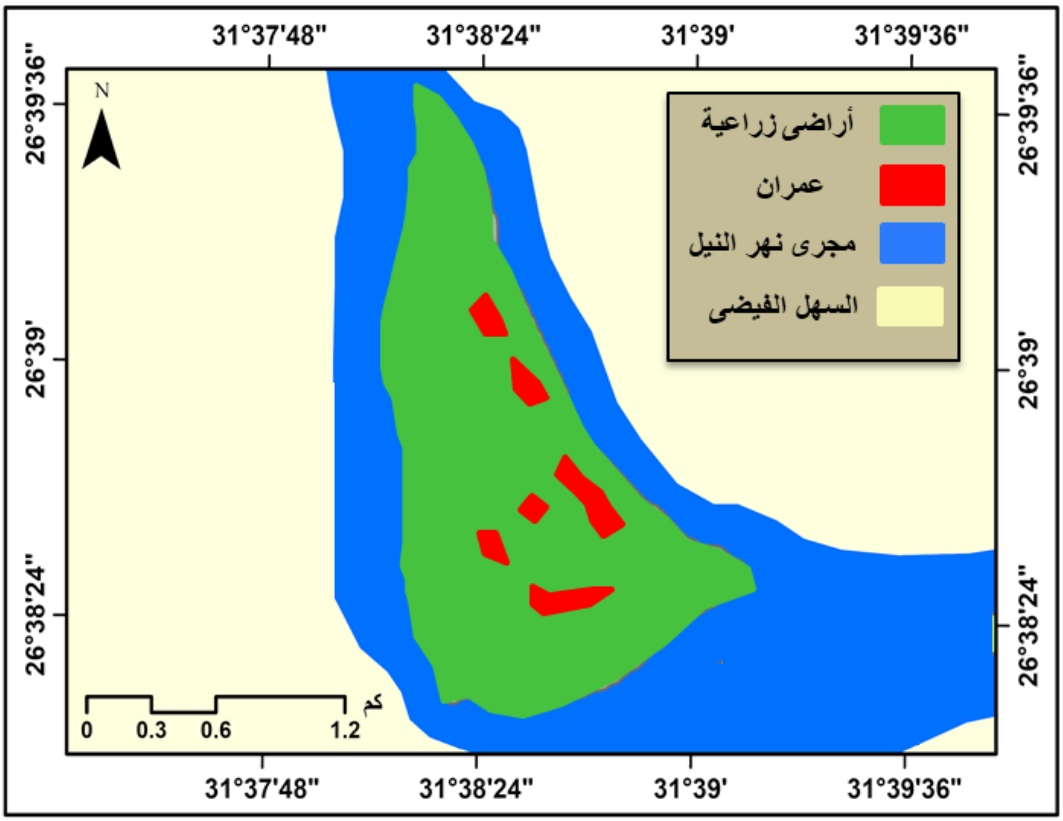
المصدر: http://www.worldclimate.com

٥- خصائص المجارى المائية:

يعد مجرى النيل الشرقى للجزيرة الذى يصل متوسط عمقه ٦,٤٩متر ومتوسط إتساعه ٣٠٣متر ويتجاوز عمقه ٤ أمتار فى فترة المناسيب المنخفضة مناسباً لمرور السفن بصورة جيدة، ومرور المعديات التى تربطها بالسهل الفيضى الشرقى بسهولة، بينما نجد مجرى النيل الغربى للجزيرة الذى يصل متوسط عمقة٣,٠٥متر، وإتساعة ١١٦متراً، وتعرضه للإطماء مع هدوء تياره جعلة مناسباً لقوارب الصيد التى تنشط فيه بصورة كبيرة.

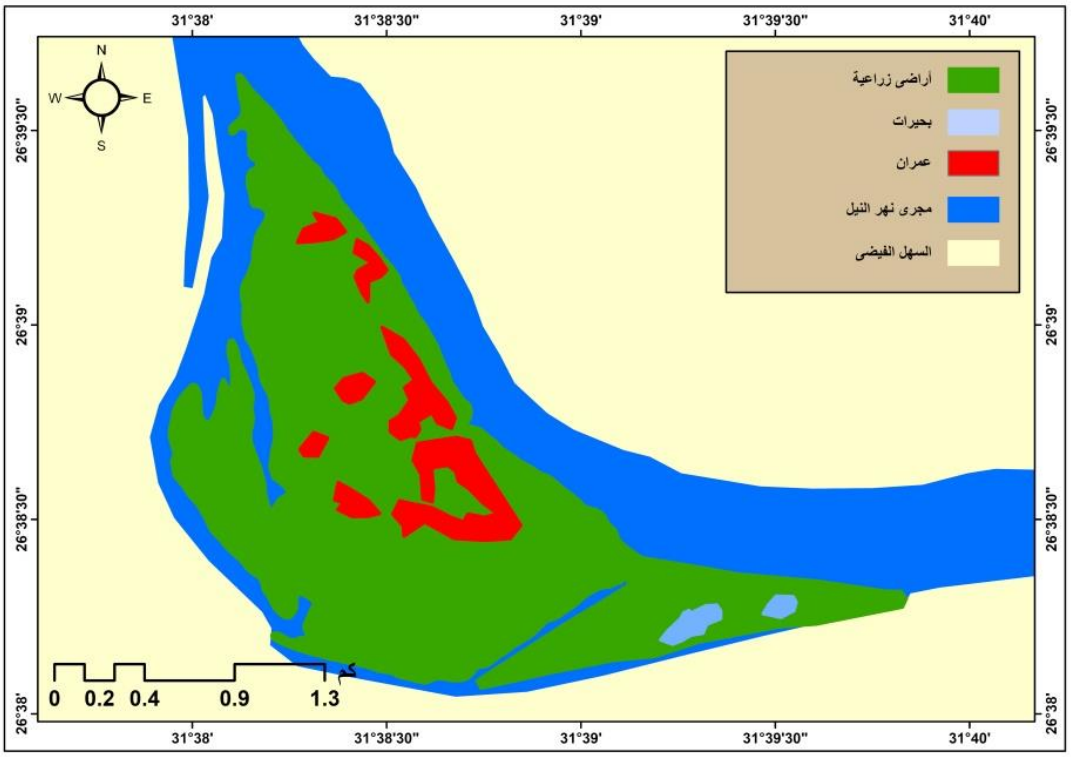
ب- إستخدام الأرض فى الجزيرة:

قام الباحث بتحديد أنماط إستخدام الأرض بجزيرة البوجة من خلال العمل الميدانى وتحليل المرئيات الفضائية وصور Google Earth pro لتتبع تغيرات أنماط إستخدام الأرض (شكل- ٣٤، ٣٥، ٣٦).



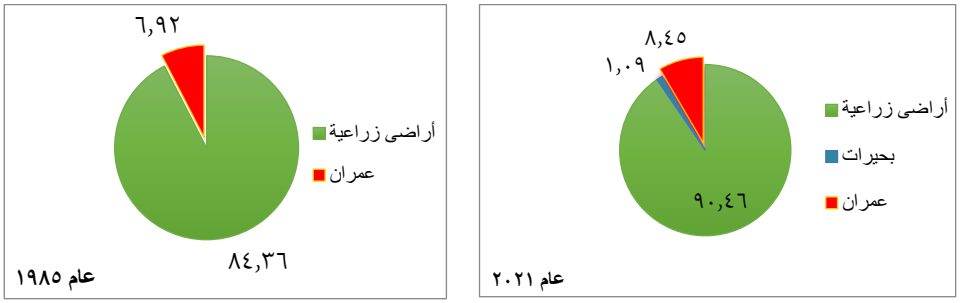
المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على تصنيف Classification المرئية الفضائية1985 Landst 7 ETM ، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro

شكل (٣٤) تصنيف إستخدام الأرض والغطاء الأرضى LULC بجزيرة البوجة ١٩٨٥



المصدر: من عمل الباحث إعتمادا على التصنيف الإشرفى Supervise classification المرئية الفضائية Landst 8, ETM 2021 ، العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢، برامج ENVI 5.3, ARC GIS Pro

شكل (٣٥) تصنيف إستخدام الأرض والغطاء الأرضى LULC بجزيرة البوجة ٢٠٢١



المصدر من عمل الباحث إعتماداً على تصنيف المرئيات الفضائية

شكل (٣٦) النسبة المئوية لإستخدام الأرض والغطاء الأرضى فى جزيرة البوجة عامى ١٩٨٥، ٢٠٢١

وقام الباحث بدراستها كالتالى:

١ - العمران:

بدأ التوسع فى عمران الجزيرة بالإستخدام السكنى بعد بناء السد العالى (مقابلة مع أحد سكان الجزيرة) وإرتبط الإستخدام السكنى فى جزيرة البوجة منذ البداية بالأراضى العليا التى تمثل السطح القديم للجزيرة حتى تكون فى مأمن من مياه الفيضان أو أى غمر مائى، وتتوزع المنازل فى نمط طولى من جنوب الجزيرة حتى شمالها مع وجود طريق رئيس ممهد يربط جنوب الجزيره بشمالها، ومع زيادة عدد السكان إستمر البناء على الجزء العلوى فى نمط موازى للنمط الطولى القديم، وفى

السطح الأوسط فى شكل قوس متماشيا مع الأجزاء البعيدة عن أى غمر مائى، وبلغت مساحة العمران فى عام ١٩٨٥ نحو ٠,١٤٦كم٢ بنسبة ٦,٩٢٪ من مساحة الجزيرة، وفى عام ٢٠٢١ زادت مساحة العمران حيث بلغت ٠,٢٤٩كم٢ بنسبة ٨,٤٥٪ من مساحة الجزيرة التى زادت هى الأخرى، وبالتالى زادت مساحة العمران بنسبة ٥٨,٥٣٪ من مساحتة فى ١٩٨٥، وهو يتنوع ما بين مساكن ومبانى خدمية خمسة مساجد، ومدرستين إبتدائية وإعدادية، ومحطة تحلية مياه، ومستشفى تحت الإنشاء (المصدر:العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢)، ومعظم مبانى الجزيرة من الخرسانة المسلحة تتراوح ما بين الطابق والطابقين إلى ثلاثة طوابق تتدرج من البسيطة إلى الجيدة، (صورة- ١٨، ١٩، ٢٠).

صورة(١٨) مدرسة إعدادية بالجزيرة

صورة (١٩) مستشفى تحت الإنشاء

صورة (٢٠) أحد شوراع الجزيرة

المصدر: العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

٢- الإستخدام الزراعى:

بناءً على تصنيف المرئيات الفضائية بلغت المساحة الخضراء فى عام ١٩٨٥ نحو ١,٧٨كم٢ بنسبة ٨٤,٣٦٪ من مساحة الجزيرة (المساحة الخضراء فى التصنيف تشمل المحاصيل والنبات الطبيعى)، وزادت فى عام ٢٠٢١ حيث بلغت ٢,٦٧كم٢ بنسبة ٩٠,٤٧٪ من مساحة الجزيرة التى زادت هى الأخرى، وبالتالى زادت المساحة الخضراء عن عام ١٩٨٥ بنسبة ٦٦,٦٤٪، فمع زيادة مساحة الجزيرة وزيادة عدد السكان أصبح الإتجاه نحو زيادة المساحة المزروعة أكثر لتوفير إحتياجات السكان الغذائية، وأثرت خصائص التربة والمناخ ومناسيب السطح على النشاط الزراعى فى الجزيرة، حيث تقوم الزراعة بصورة دائمة فى الاراضى العليا والوسطى وبصورة موسمية فى فصل الشتاء فى الأراضى الدنيا حيث تغمرها المياه فى فصل الصيف (صورة- ٢١، ٢٢)، ويتجه السكان لزراعة المحاصيل التى تلائم تربة الجزيرة ومناخها وتسد حاجتهم الغذائية فى المقام الأول، ففى فصل الشتاء تقترب المساحة الزراعية من ٢٢٥ فدان (جدول- ١٥) ويعد محصول القمح هو المحصول الرئيس وتكاد تقترب مساحته من نصف المساحة المزروعة حيث يزرع ١١٠ فدان بنسبة

٤٨,٨٩٪ من المساحة المزروعة شتاءً، يليه البرسيم بـ ٧٥ فدان بنسبة ٣٣,٣٣٪، ثم الخضروات ٤٠ فدان بنسبة ١٧,٧٨٪ وتتركز زراعتها فى الأراضى المنخفضة الموسمية الزراعة، وفى فصل الصيف تقل المساحة الزراعية نتيجة الغمر المائى للأراضى المنخفضة فتبلغ المساحة الزراعية ١٥٠ فدان ويقوم السكان بزراعة الذرة الرفيعة فى المقام الأول بمساحة ٩٠ فدان بنسبة ٦٠٪ من إجمالى المساحة المزروعة صيفاً، تليها الذرة الشامية بمساحة ٤٠ فدان بنسبة ٢٦,٦٧٪، ثم الخضروات بمساحة ٢٠ فدان بنسبة ١٣,٣٣٪ من المساحة المزروعة صيفاً، وتوجد الأشجار الدائمة طول العام بمساحة ٧ أفدنة ومعظمها من أشجار الموز تليها الموالح.

جدول (١٥) مساحات المحاصيل الزراعية بجزيرة البوجة

الموسم	المحصول	المساحة بالفدان	% من الأراضى المزروعة
الشتاء	القمح	١١٠	٤٨,٨٩
	البرسيم	٧٥	٣٣,٣٣
	الخضر	٤٠	١٧,٧٨
إجمالى الشتاء		٢٢٥	١٠٠
الصيف	الذرة الرفيعة	٩٠	٦٠
	الذرة الشامية	٤٠	٢٦,٦٧
	الخضر	٢٠	١٣,٣٣
إجمالى الصيف		١٥٠	١٠٠
أشجار مستديمة	الموز والموالح	٧	١,٨٧

المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢، مركز معلوات محافظة سوهاج بيانات الجزر النيلية

وتعانى الزراعة من عدة مشكلات أهمها نقص المادة العضوية فى التربة ويتغلب عليها المزارعين بإضافة السماد العضوى (البلدى) والأسمدة الفوسفاتية، كما أن عملية الرى بالغمر تؤدى إلى غسل التربة دائماً من المادة العضوية وحملها لأسفل مما يجعلهم فى حاجه دائمة إلى تعويضها، وتعانى الأراضى المنخفضة من نمو النباتات المائية أثناء شهور الغمر وإنتشار المستنقعات بعد إنحسار المياه مما يجعل تجهيز الأرض للزراعة بإزالة بقايا النباتات وتجفيف وردم المستنقعات مرهقاً للمزارعين، كما يعانى سكان الجزيرة من عدم تملك الأرض الزراعية حيث يقومون بزراعتها بحق الإنتفاع مقابل إيجار سنوى تحصلة المحافظة ويختلف من عام لأخر.

المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٢١) الزراعة الدائمة على الأراضى العليا

المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩–١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة(٢٢) الزراعة الموسمية شتاءً على الأراضى الدنيا

٣- الصيد:

تعد حرفة الصيد من الحرف الرئيسة التى يمارسها سكان الجزيرة بجانب حرفتى الزراعة وتربية الحيوان، حيث ساعدت المقومات الطبيعية على قيامها خاصة فى مجرى النيل الغربى للجزيرة وأهمها ضحولة المياه وهدوء التيار التى ساعدت على إستخدام القوارب البدائية للصيادين، ونمو النباتات النيلية التى توفر المغذيات والأكسجين وبالتالى تجذب الأسماك، بالإضافة إلى العامل البشرى حيث يعتبرها سكان الجزيرة مصدراً هاماً للدخل ويمارسونها صيفاً عوضاً عن الأراضى الزراعية التى غمرتها المياه، وتصبح سهلة شتاء عندما ينخفض منسوب المياه وتزداد ضحولتها، ومن العمل الميدانى تبين أن الصيادين يستخدمون القوارب من الدرجة الثالثة فى الصيد وهى مناسبة مع هدوء تيار المياه فى المجرى الغربى وتتم العملية عن طريق رمى الغزل ونصب الشباك على ضفاف المجرى والحواجز المائية (صورة- ٢٣, ٢٤)، وتستطيع المركب صيد من ١٥ – ٢٠كجم فى فصل الشتاء ومن ١٠ – ١٥كجم فى فصل الصيف، وأهم أنواع الأسماك فى المنطقة هى البلطى الذى يعد النوع الرئيس يلية القرموط والبورى والبياض ومبروكة الحشائش والبساريا، ومن الجدير بالذكر أن إتجاه سكان الجزر النيلية بمحافظة سوهاج إلى حرفة صيد الأسماك أدى إلى إنتشار الصيد الجائر ونقص كمية الأسماك، وبالتالى أصبح التوسع فى تربية الأسماك عن طريق الأقفاص العائمة أمراً ضرورياً لتعويض النقص فى كمية الإنتاج (ممدوح السيد، حاتم محمود، ٢٠١٤،صـ١٢٢)، وتتوافر فى جزيرة البوجة العوامل الجغرافية الملائمة لذلك كهدوء تيار المياه وضحولتها فى المجرى الغربى، وشغف السكان بالصيد كمصدر للرزق، وتوافر السوق الكبير المجاور فى السهل الفيضى.

المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٢٣) الصيد بالشباك الساحل الغربى للجزيرة

المصدر :العمل الميدانى فى المدة من ٩-١٤ ديسمبر ٢٠٢٢

صورة (٢٤) الصيد بالقوارب فى المجرى الغربى

الخاتمة:

من خلال دراسة جزيرة البوجة دراسة جيومورفولوجية تفصيلية يمكن الخروج بعدة نتائج:

– أصبحت جزيرة البوجة من الظاهرات الجيومورفولوجية المميزة فى مجرى النيل بقطاع نجع حمادى – أسيوط وتغيرت فى مساحتها وأبعادها وشكلها طول مدة الدراسة من عام ١٩٠٤ حتى عام ٢٠٢١.

– أثرت العديد من العوامل والعمليات الجيومورفولوجية على نشأة وتطور جزيرة البوجة منها ما يتعلق بخصائص النهر، والنبات الطبيعى، والعامل البشرى، وعمليات النحت والإرساب.

– تباينت عمليات النحت والإرساب من مرحلة إلى أخرى طول مدة الدراسة تبعاً لتغيرات سلوك النهر قبل وبعد بناء السد العالى.

– ينقسم سطح جزيرة البوجة مورفولوجياً إلى أراضى عليا ووسطى ودنيا ونطاق المستنقعات الضحلة، بالإضافة إلى ظاهرات جيومورفولوجية أخرى كالجروف والمجارى المهجورة والبحيرات والأزرع المائية، ويعد ذلك نتاجاً لتأثير العمليات الجيومورفولوجية النهرية طول مدة الدراسة.

– تميز البناء الداخلى لطبقات جزيرة البوجة والرواسب السطحية بسيادة الرمال بأنواعها، وسيادة الأشكال البعيدة عن الإستدارة الحادة وشبة الحادة، وهذا دليل على قرب مصادر الرواسب وإشتقاقها من جانبى المجرى وقاعة ورواسب الأودية التى جلبها الجريان السيلى إلى نهر النيل.

– تمتلك جزيرة البوجة العديد من المقومات الطبيعية والبشرية التى تجعلها تكتفى ذاتياً، وإضافة بعداً تنموياً لها لتؤثر فى المحيط المعمور المجاور لها على السهل الفيضى.

– تعانى جزيرة البوجة من العديد من المشكلات منها الجيومورفولوجية كعمليات النحت فى الجانب الشرقى مما يتطلب التكسية الحجرية، ومنها الإجتماعية والإقتصادية كمشكلة الإتصال بالسهل الفيضى، ومشكلة تملك الأراضى الزراعية.

التوصيات:

–ضرورة ربط الجزيرة بالسهل الفيضى المجاور، حيث ينتقل السكان للسهل الفيضى الشرقى بالمعديات التى تعمل فى أوقات معينة (نهاراً فقط)، وللسهل الفيضى الغربى عن طريق القوارب، وبالتالى تصبح الجزيرة فى عزلة تامة ليلاً، وتعرضت الجزيرة لحرائق كثيرة منذ أربعة أعوام ولم تستطع قوات الإطفاء الوصول لعدم وجود كوبرى يصلهم بالسهل الفيضى، كما أن إسعاف المرضى ليلاً أصبح أمراً صعباً أيضاً، ويقترح الباحث عمل الكوبرى للجانب الشرقى الذى ترتبط به الجزيرة إجتماعياً وإقتصادياً حيث أن سكانها معظمهم من قرية الطوايل، كما أن السطح القديم العلوى وتماسكة وبعده عن الغمر يساعد فى تسهيل عمل الكوبرى.

–إمكانية إستثمار إمكانات الجزيرة سياحياً عن طريق سياحة التخييم حيث تتوافر مقوماتها كالمناخ الملائم وصيد الأسماك وهدوء الجزيرة، ويناسب جزيرة البوجة هذا النوع من السياحة لعدم قدرتها منافسة جزر أخرى بها الحدائق والمنتزهات كجزيرة قرمان.

-ضرورة تكسية المناطق التى تتعرض للنحت خاصة فى الجانب الشرقى للجزيرة.

-العمل على تقنين وضع الملكية للأراضى الزراعية لسكان الجزيرة وتمليكهم الأراضى.

-ضرورة توفير الإرشاد الزراعى لسكان الجزيرة من أجل إستخدام طرق الرى المناسبة وكيفية إستخدام المخصبات.

-ضرورة تدريب صيادين الجزيرة على الأساليب التى تحد من الصيد الجائر وتوفير الدعم لهم للإستزراع السمكى.

-ضرورة توفير أعمال الصيانة والتكريك للمجرى الغربى من الجزيرة، والتخلص من ناتج عمليات التكريك والتطهير بعيداً عن ضفاف المجرى.

المراجع:

١- إبراهيم محمد حسن (٢٠١٤): نحت وانهيال ضفاف نهر النيل بين قناطر نجع حمادي وقناطر أسيوط: دراسة جيومورفولوجية باستخدام تقنيات الإستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة.

٢- أحمد عبدالفتاح أبوحديد(٢٠٢٠): جزيرة أرمنت: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية باستخدام تقنيات الجيوماتكس، ، مجلة كلية الآداب للإنسانيات والعلوم الإجتماعية، مج ١٢ ،ع١(يناير).

٣- السيد السيد الحسينى(١٩٨٨): الجزر النيلية بين نجع حمادى وأسيوط – مصر العليا، الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ١١٤.

٤- السيد السيد الحسينى(١٩٩١): نهر النيل فى مصر منحنياتة وجزرة، دراسة جيومورفولوجية، مركز النشر، جامعة القاهرة.

٥- ب.و. سباركس, ترجمة ليلى عثمان (١٩٨٣): الجيومورفولوجيا، ، مكتبة الأنجلو المصرية.

٦- جودة حسنين جودة، محمود محمد عاشور، آخرون(١٩٩١): وسائل التحليل الجيومورفولوجى، الطبعة الأولى.

٧- جودة فتحى التركمانى(١٩٩٢): جيومورفولجية جزيرة قرمان- بسوهاج (دراسة حالة)، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد ١٠.

٨- حنان محمد حامد(٢٠٠٥): جيومورفولوجية الجزر النيلية الرسوبية فى مصر، رسالة دكتوراة غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الأسكندرية.

٩- رشدى سعيد(١٩٩٢): نهر النيل نشأتة وإستخدام مياهه فى الماضى والمستقبل، دار الهلال، القاهرة.

١٠- عبد الحميد كليو(١٩٨٥): الإنسان كعامل جيومورفولوجى ودورة فى العمليات الجيومورفولوجية النهرية، إصدارات وحدة البحث والترجمة، جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، رقم ٨٠.

١١- على خير الله رحيم(٢٠١٨): أثر المناخ على راحة الإنسان وصحتة فى مدينة كربلاء، مجلة البحث العلمى فى الآداب، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، العدد ١٩.

١٢- على عبد الله الشحات(٢٠٠٧): الجزر النيلية فى مصر دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراة غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

١٣- مجدى السرسى(٢٠٠٢): الجشائش المائية فى مصر، توزيعها والآثار الناجمة عن إنتشارها وسبل مقاومتها، نشرة البحوث الجغرافية، قسم الجغرافيا، كلية البنات، جامعة عين شمس، العدد ١٩.

١٤- محمد عبد الغنى مشرف(١٩٩٧): أسس علم الرسوبيات، جامعة الملك سعود، الرياض.

١٥- محمد محمود طه(١٩٩٧): جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية فى مصر، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٢٩.

١٦- محمود أحمد حجاب(٢٠١٣): جزيرة سوهاج دراسة فى الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة الإنسانيات، كلية الآداب، جامعة دمنهور, الإصدار الأول, العدد ٤١.

١٧- محمود أحمد حجاب(٢٠١٥): الأزرع المائية لنهر النيل فيما بين سوهاج جنوباً وأسيوط شمالاً: دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الآد اب ، جامعة سوهاج، العدد ٣٨.

١٨- ممدوح السيد ممدوح، حاتم محمود السنوسى(٢٠١٤): دراسة إقتصادية للإستزراع السمكى فى محافظة سوهاج (حالة الأقفاص العائمة)، مجلة جامعة أسيوط للزراعة، العدد ٤٥، رقم ٤.

١٩- ممدوح تهامى عقل(١٩٩٤): الخصائص الهيدروجرافية لنهر النيل المصرى بعد بناء السد العالى، مؤتمر النيل فى فى عيون مصر، ديسمبر ١٩٩٤، الجزء ٢، مركز البحوث البيئية، جامعة أسيوط.

٢٠- ممدوح تهامى عقل(١٩٩٢): وادى النيل بين سوهاج وأسيوط دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الأسكندرية.

٢١- ميرنا علي شباط (٢٠١٨): تغيرات خط الشاطئ فى سورية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة في الجغرافية الطبيعية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة تشرين، الجمهورية العربية السورية.

٢٢- هبة صلاح الدين حمزة (٢٠١٤): المشكلات البيئية بالجزر النيلية من السد العالى إلى كوم امبو " دراسة فى الجغرافيا البيئية" باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والإستشعار من بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة القاهرة.

Referencess:

1- Ayman Ahmed, Ahmed Fawzy Dahy.,(2019): Meandering and bank erosion of the River Nile and its environmental impact on the area between Sohag and El-Minia, Egypt, Arab J Geosci, DOI 10.1007/s12517-009-0048-y.

2- Biswas,A. Tortajada,C., (2012): Impacts of the High Aswan Dam, in Impacts of Large Dams: A Global Assessment, Edited by Tortajada,C., Altinbilek, D.,Biswas,A., Water resources Development and Management,Springer-Verlag Berlin Heidelber.

3- Butzer, K., (1964): Environment and Archeology An Introduction to Pliestocene Geography, London.

4- Church, M., (1972): Baffin Island Sandurs: A study of arctic fluvial processes. Geol. Survey of Canada, Bull: 216.

5- Dolan, R.; Hayden, B., and Heywood, J., (1978): A new photogrammetric method for determining shoreline erosion. Coastal Engineering,p 2, 21–39.

6- Guariso,G., Haynes,K., Whittington,D., (1981): A Real-Time Management Model for the Aman HighDam with Policy Implications, Geographical Analysis,Vol. 13. No. 4.

7- Hereford, R., (1985): “Climate and ephemeral-stream processes: Twentieth-century Geomorphology and alluvial stratigraphy of the little Colorado River” Arizona, Geol, Soc. Am. Bu II. Vol 95.

8- Hitchok, D., (1977): Channel pattern changes in ividedreaches, in : Gregory, K.J., editor River channel , John Wiley & Sons.

9- Ibrahim,S., El-Belasy,A., Abdel-Haleem,F., 2011, Prediction of Breach Formation Through the Aswan High Dam and Subsequent Flooding Downstream, Nile Basin Water Science and Engineering Journal, Vol.4, Issue 1.
10-Mohamed El Sayed M. Abdelnaby,(2014): Environmental impacts assessment of the River Nile navigational projects, D-Environmental Studies, ISSN 1110-8770, eISSN 2314-5471 (online).
11- Nelson, A., (2002): Occurrence, Mineralogy,Texture and Structures of Sedimentary Rocks,Geology Petrology,212.
12- Pettijohn,F. J., (1984): Sedimentary Rocks, Third Edition, CBS Publishers and Distributors, New Delhi, 628.
13- Sandford, K. S., and Arkell, W. J., (1929): On the relation of palaeolithic man to the history and geology of the Nile Valley in Egypt. Man. 29, 65–69. doi:10.2307/2790452
14- Sandford, K. S., and Arkell, W. J., (1933): Paleolithic man and the Nile Valley in Nubia and upper Egypt: a study of the region during pliocene and pleistocene times. Chicago: University of Chicago press.
15- Schumm, S.A. & Khan, H.R., (1972): "Experimental Study of Channel Patterns", Geol. Soc. Amm. Bull., Vol. 83.
16- Shelton, J.W. & Noble, R.L., (1974): "Depositional Features of Bardied-Meandering Stream", The Amwerican Assoc. Petrol. Geol. Bull., Vol. 58, No. 4, April.
17- Shalash,S., (1980): The Effect of The High Aswan Dam on The Hydrological Regime of The River Nile,The Influence of Man on The Hydrological Regime with Special Reference to Represntative and Experimental Basins- Proceedings of The Helsinki Symposium , June. IAHS-AISH Pupl, No. 130.
18- Woodward,J., Macklin,M., Krom,M., & Williams,M., (2007): The Nile: Evolution Quaternary River Environments and Material Fluxes, in Large Rivers: Geomorphology and Management, Edited by Gupta. A., John Wiley & Sons. Ltd.

Al-Buga Island – Sohag A study of applied geomorphology Using GIS and Remote Sensing

Abstract:

Al-Buga Island is one of the distinctive geomorphological phenomena in the River Nile in Nag Hammadi- Assiut sector, It is one of the good models for geomorphological study due to its occurrence in a river meander and the varies influence of both the eastern and western streams on it, The study dealt with the beginning of the island, its morphometric characteristics, and the geomorphological factors and processes affecting its emergence and development, the researcher used the DSAS program and the EPR coefficient to study the changes of the island's coasts, and the geomorphological analysis and applied geomorphology were also studied, Among the most important results of the study is the development of the island's area from 1 km^2 in 1904 to 2.95 km^2 in 2021, and the difference in the impact of geomorphological processes on it, such as erosion and sedimentation, as a result of the change in the behavior of the river after the construction of the High Dam, where areas were added to it in the period from 1904-1985, estimated at 0.82 km^2, as a result of the decrease in the river level after the construction of the High Dam, And areas of sedimentation were added to it in the period from 2000-2021, estimated at 0.455 km^2, as a result of sedimentation on its coasts and the convergence of the southern islands with it. The island also possesses many physical and human elements that add to it a developmental dimension.

Key words: Al-Buga Island , River Nile - Flood Plain – Sedimentation - High Dam - Geographic Information Systems.