تقييم أثر إمداد المياه بنهر النيل على التنمية في جنوبي مصر

حامد حامد العصفوري *
hha07@fayoum.edu.eg

الملخص:

فى الوقت الذى تستهدف مشروعات التنمية جنوبي مصر تأمين أكثر من سبعة ملايين فرصة عمل، يؤثر الإمداد المائي لنهر النيل في تحديد حجم التنمية. يدور البحث حول أثر تفاوتات كميات المطر والتصريف المائي بنهر النيل على واقع ومستقبل المنطقه. وقد استهدف البحث الاجابه على التساؤلات الآتيه أثر تفاوتات كميات المطر والتصريف المائي بالمجرى في واقع ومستقبل التنمية في تلك المنطقتين خاصة وإقليم جنوب مصر عامة. الوقوف على أثر الذبذبات المطرية الشهرية والفاقد في تباين حجم التصريف المائي بقطاعات مجرى نهر النيل المغذية للبحيرة ناصر وأثرها على تشغيل السد العالي في ظروفه الحالية واحتماليه خروج السد العالي من الخدمة في إنتاج الطاقة الكهرومائية بعد إنشاء سد النهضه. وتتطلب الإجابه على هذه التساولات اتباع منهجيه معينه تتمثل فى المنهج التطورى المنهج التحليلى والمنهج التأثيرى.

وقد أسفرت نتائج البحث عن تذبذب منسوب بحيرة ناصر حول ١٧٥ مترا، بين صعود وهبوط فوق أو تحت هذا المنسوب المتوسط، والاتجاه نحو التناقص، ويضاف إليه إرتداد المياه من بحيرة ناصر لشمال السودان بسبب إيقاف التدفقات القادمة من إثيوبيا بداية من نهاية ديسمبر ٢٠١٥، وهذا لم يحدث من قبل.

الوضع ينبأ بخروج توربينات السد العالي من الخدمة، وتراجع إنتاج محطته الكهربائية لنحو ٩٠٠ ميجاوات بعد أن كان ينتج ٢١٠٠ ميجاوات.

كما يتسبب سد النهضة في إنخفاض مخزون المياه بقيمة ٣٠ مليار م٣، وأن العجز المائي في سنوات الملء سيمثل ٣٢٪ من حصة مصر، كما سيصل النقص في الكهرباء إلى ٣٨٪ في إحدى السنوات. ومن هنا تأتى أهميه توصيه البحث فى الاهتمام بزيادة حصاد مياه النهر من مشروعات أعالي النيل والنيل الأبيض لتعويض النقص المحتمل لمائية النيل الأزرق في حالة إكتمال سد النهضة الأثيوبي.إستمرار المشروعات المرتبطة ببحيرة السد العالي لتجاوز مخاطر تذبذبات مائية نهر النيل.

كلمات داله: إنتاجيه المطر، بحيره ناصر، التساقط المطرى، السد العالى، سد النهضه.

* قسم الدراسات الجغرافية ـ معهد البحوث والدراسات الاستراتيجية لدول حوض النيل – جامعة الفيوم

تعاريف ومصطلحات:

- يقاس متوسط المطر الشهري بالملليمتر.
- يقاس التصريف المائي للمجرى بالمليون كيلومتر مكعب.
- تقاس إنتاجية المطر من التصريف المائي للمجرى بمليون متر٣ لكل مللمتر مطر.
- تبدأ السنة المائية أول اغسطس من كل عام.
- أي زيادة بمقدار سنتيمتر واحد في منسوب بحيرة السد العالي تعني دخول٥٠ مليون متر مكعب من المياه في بحيرة ناصر.
- إذا بلغ الفيضان نحو٨٤ مليار متر مكعب يعد فيضانا متوسطا، وفيما دون ذلك يكون أقل من المتوسط، واذا زاد عنه يعتبر أعلي من المتوسط.
- يتحمل السد العالي أحمال المياه حتي ارتفاع١٨٢ مترا أمامه .
- يمد النيل الأزرق مصر بحوالى ٨٥ ٪ من حصتها المائية.
- يبلغ حجم المياه التي تملء البحيرة بسعتها الحالية عند منسوب ١٧٥ متر.
- تعلن حالة الطوارئ عندما يقترب المنسوب من١٧٩ مترا ، ويتم التفكير فى فتح مفيض توشكى واستقبال المياه فى منخفضاته الأربع.
- يصل المعدل اليومى لاستهلاك المياه إلى ٢٦٠ مليون متر٣، أى ٧ مليارات متر٣ شهريا.
- تقطع مياه نهر النيل مسافة ٦ آلاف و٧٤٠ كيلو مترا .

مقدمة:

اعتمدت التنمية في المخطط القومي الشامل على إستثمار الإمكانات التنموية الكامنة وتعظيم مخرجاتها بالتصدير إلى الأسولق الخارجية من خلال منافذ أقرب منافذ التصدير في الموانئ المرتبطة بالبحر المتوسط والبحر الأحمر، لذا وجه المخطط القومي الشامل بتقوية المحاور الطولية(الشمالية–الجنوبية) القائمة، وإنشاء محاور عرضية تربط الأقاليم الجغرافية الكبرى من الصحراء الغربية إلى الصحراء الشرقية تجاه موانئ البحر الأحمر عبورا لوادي النيل، وقد تكامل أحد تلك المحاور فيما بين الباويطي بمنخفض الواحات البحرية غربا حتى رأس غارب على البحر الأحمر عبر وادي النيل عند البهنسا وكوبري بني مزار والشيخ فضل بمحافظة المنيا.

ومن تلك المحاور التنموية العرضية محور العوينات-أسوان – رأس بناس، ويبلغ جملة طوله ٩١٠ كم، يقطع جنوب الصحراء الغربية في ٣٢٠ كم، ويستكمل إمتداده في الصحراء الشرقية في ٥٩٠ كم. وعرف هذا المحور التنموي في المخطط القومي الشامل بإقليم جنوب مصر، ويتضمن ثلاث مناطق تنمية جنوبه وعلى طوله. ويتفق القطاع الأوسط من هذا المحور التنموي مع بحيرة السد العالي من أسوان حتى الحدود السودانية، كما يرتبط القطاع الغربي منه بنهر النيل عبر مفيض توشكى*، أنظر شكل رقم (١).

ترتبط منطقتان من مناطق التنمية الثلاثة بمائية نهر النيل وهما منطقة

* الهيئة العامة للتخطيط العمراني، المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية ومناطق التنمية ذات الأولوية (الرؤية-المرتكزات –نطاقات ومراحل التنمية)، شريحة ٢٢-٢٣-٣٨-٦٠-٦١)، ٢٠١٢.

بحيرة ناصر(السد العالي) جنوب محافظة أسوان ومنطقة توشكي جنوب الصحراء الغربية ومحافظة الوادي الجديد، كما ترتبط المنطقة الثالثة في حلايب وشلاتين وأبو رامـاد بعلاقات جوار وتنمية مع المناطق الأخرى الواقعة إلى الغرب منها. ومن ثم يستهدف البحث تقييم أثر التغيرات في إمداد نهر النيل بالمياه حاليا ومستقبلا على.

إشكالية البحث:

التساؤل المطروح قيد البحث يدور حول أثر تفاوتات كميات المطر والتصريف المائي بالمجرى في واقع ومستقبل التنمية في تلك المنطقتين خاصة وإقليم جنوب مصر عامة. وقد اتضح في دراسة سابقة لنا عن تغير ملامح خريطة حوض بحيرة السد العالي بإختلاف حجم تصريف المياه بمجرى نهر النيل عبر الزمن (١٩٨٥-٢٠١٧ م

أهداف البحث:

يرنو هذا البحث نحو تحقيق عدة مستهدفات نذكر منها:

- التعرف على مشروعات التنمية في المخطط القومي الشامل التي ترتبط مكانيا بالبحيرة وجوارها الجغرافية ومدى حاجتها لمائية البحيرة.
- الوقوف على أثر الذبذبات المطرية الشهرية والفاقد في تباين حجم التصريف المائي بقطاعات مجرى نهر النيل المغذية للبحيرة.
- تقييم أثر التفاوتات السنوية للتصريف المائي بالنهر على تشغيل السد العالي في ظروفه الحالية.
- تقييم أثر التفاوتات السنوية للتصريف النهري والمخزون المائي في البحيرة

على مشروع توشكى.

- اكتشاف الأثر المتوقع لسد النهضة الأثيوبي على مشروعات التنمية في وحول حوض بحيرة ناصر.

تساؤلات البحث:

وفي ضوء تلك الإشكالية تثار مجموعة من التساؤلات المرتبطة بأثر تفاوتات تصرفات المياه بمجرى النهر على التنمية بإقليم جنوب مصر، نذكر منها:

١. هل يمتد تأثير نهر النيل بمنطقة السد العالي إلى مناطق جوارها الجغرافي في جنوبي هضبة الصحراء الغربية وهضبة الصحراء الشرقية.
٢. هل للتفاوتات والذبذبات المطرية الشهرية بأحواض روافد نهر النيل التأثير الوحيد على حجم التصريف المائي بالمجرى، وما أثر ذلك على حجم الإمداد المائي إلى بحيرة السد العالي في مصر من الروافد الرئيسية للنهر.
٣. ماهو أثر الإمداد المائي بالنهر على حجم مخزون المياه بالبحيرة عبر الزمن ومناسيب البحيرة أمام السد العالي.
٤. هل ستؤثر تلك الذبذبات في المخزون المائي للبحيرة على تشغيل السد العالي وإنتاجيته من الكهرباء.
٥. هل يمر نهر النيل بدورة جديدة من الفيضانات المتناقصة، وما مدى تاثيرها على التنمية بمناطق التنمية الفرعية المرتبطة بنهر النيل والسد العالي.
٦. هل سيؤثر إنشاء سد النهضة الأثيوبي على التفاوتات الشهرية والسنوية للتصريف المائي بمجرى نهر النيل ومن ثم التنمية.

٧. هل سيخرج السد العالي من الخدمة في إنتاج الطاقة الكهرومائية بعد إنشاء سد النهضة.

٨. ما هو مصير التنمية بمنطقة توشكى التي تعتمد على فائض مياه الفيضانات النيلية العالية المتدفقة عبر مفيض توشكي.

٩. ما هي حجم الاهدار في إستغلال وتنمية مناطق التنمية بجنوب مصر وماهي الفرص البديلة في ضواء المتغيرات الحادة في أعالي النهر.

منهجية البحث:

تطلب الإجابة على التساؤلات والسابقة اتباع منهجية مشتقة من المناهج التالية ومن أهمها ما يلي :

- **المنهج التطوري** Evolutional Approach : يركز هذا المنهج على تغير الظاهرة عبر الزمن، وذلك إما عن افتراض ثبات عامل المكان أو تقليل الاختلافات المكانية إلى حدها الأدنى قدر الإمكان*، حيث يصعب فهم العديد من التباينات دون وضعها في سياق تطوري تاريخي.

- **منهج التحليل المكاني** Spatial Analysis Approach: ويهدف إلى إبراز الاختلافات المكانية لتوزيع عناصر الدراسة، وتم توظيف هذا المنهج في التقسيم القطاعي لمنطقة البحيرة للتعرف على شخصية كل قطاع.

- **المنهج السببي–التأثيري** Cause–Effect Approach : يهدف إلى دراسة الأسباب المباشرة وغير المباشرة للظاهرات والتغير في التراكيب

* صفوح خير، **البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه**، دار المريخ ، الرياض، ١٩٩٠م، ص٤.

العناصرية للأمكنة*، وذلك من خلال الكشف عن الأنماط المختلفة لهذه الأسباب، سواء الأسباب المبدية للتغير أو الأسباب التي تظهر خلال مراحل التحول أو في النتائج التراكمية لعملياته.

ويعرف "الأثر البيئي" Environmental Impact بأنه "تغيرات متتابعة تحدث بالبيئة"، ويفرق بعض الباحثين بين الأثر البيئي والتأثير البيئي Environmental Effect، فيستخدم الأخير للأثر الأولي primary، ويستخدم الأول للأثر الثانوي †Secondary. وعن كل فإنهما يتكاملان في إطار دائرة التسبب المتراكم Cumulative Causation .

طرق التقنية وأدواته:

في سبيل تفعيل الأهداف التي تسعى تلك المناهج لتطبيقها تم توظيف طرق التقنية التالية:

- التحليل الكمي للبيانات الإحصائية المتاحة لسجلات المطر والتصريف المائي والمطر للمحطات المناخية والهيدرولوجية على المجاري المائية للنهر لتحديد معدلات إنتاجية حصاد المطر وأثره في التصريف المائي لروافد النهر وأثره على المخزون المائي للبحيرة.
- تحليل الصور الفضائية المتاحة لقياس تطور الظاهرات المرتبطة بتأثير

---

* *المرجع السابق، ص٦٦ .*

† *Singh,G.,**To Study the Inception and Evolution of Environmental Impact Assessment in the World and in India and to Analyze and Comment upon the Environmental Clearance Process in the Country** Master Thesis, School of Environmental Studies ,University of Delhi ,Delhi ,MAY 2007, p.2.*

تفاوتات كميات المطر وفوائض التصريف المائي والفاقد بالبخر مثل مشروع مفيض توشكى.

- التحليل المكاني للظاهرات المعنية بالبحث من خلال الخرائط والأشكال البيانية المنتجة والمقتبسة لإستجلاء الحقائق المرتبطة بالموضوع.

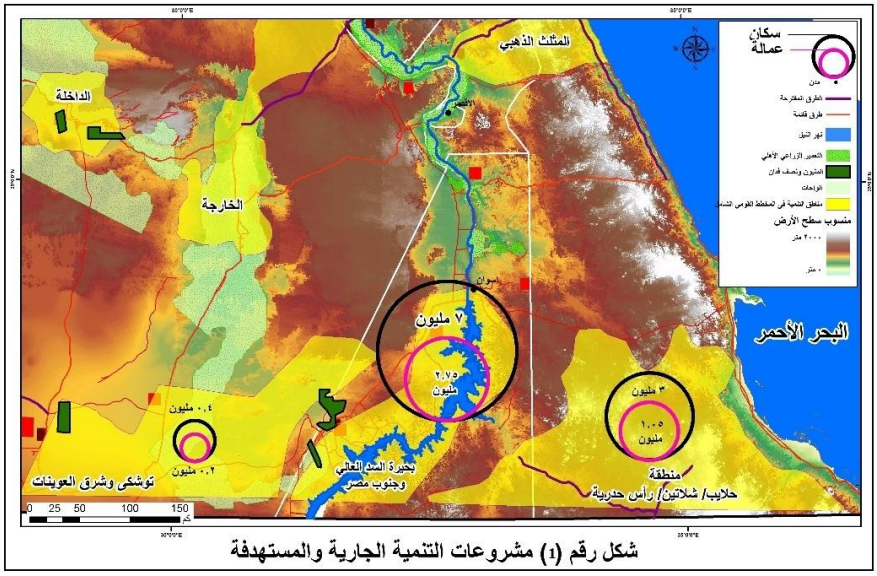
بنية البحث:

وقد انعكست تلك الأهداف والتساؤلات على اختيار المنهجية البحث والتقنيات المستخدمة على بنية البحث ليشتمل على الموقع والامتداد الجغرافي والتقسيمات المكانية، ومشروعات التنمية في المخطط القومي الشامل، والذبذبات المطرية الشهرية وحجم التصريف والفاقد، وتقييم أثر التفاوتات السنوية للتصريف النهري على تشغيل السد العالي، وتقييم أثر التفاوتات السنوية للتصريف النهري على مشروع توشكى، والأثر المتوقع لسد النهضة على مشروعات التنمية.

(١) مشروعات التنمية في إقليم جنوب مصر

تضمن المخطط القومي الشامل ثلاث مناطق للتنمية في إقليم جنوب مصر ترتبط بمحور تنموي عرضي يربط جنوب الصحراوين الغربية والشرقية ، ويتفق هذا المحور التنموي مع طريق مستهدف وهو (طريق رأس بناس– وادي أسوان حلفا)، ويتعامد عليه طريقان فرعيان يبدء من الحدود المصرية– السودانية شرق وغرب بحيرة السد العالي – ناصر تحقق الربط المصري – الأفريقي عبر السودان. أنظر الشكل رقم (١) الذي يوضح مناطق التنمية

جنوب مصر والطاقة الاستيعابية لكل منها وفقا للمستهدف في المخطط الاستراتيجي القومي.



شكل رقم (١) مشروعات التنمية الجارية والمستهدفة

(١-١) منطقة حلايب وشلاتين ورأس حدرية:

تمتد في أقصى جنوب شرق مصر، وتستهدف تأمين ثلاثة ملايين فرصة عمل، وتعول ١.٠٥ مليون نسمة. تضمن المخطط فيما يخصها إنشاء خمس مناطق صناعية(الحمراوين- القصير- مرسى علم- العلاقي- جنوب شلاتين) توفر ٦٥٠٠ فرصة عمل. وإنشاء نحو ٥١ ألف فدان مزارع سمكية شمال مدينة شلاتين توفر ١٧ ألف فرصة عمل، ومركز للتصنيع السمكي والتعبئة يوفر ١٦٠٠ فرصة عمل، وتطوير الموانئ التجارية والسياحية في الإقليم مع توظيف مدينة حلايب للخدمات الجمركية ومدينة تجارية، وتوظيف مدينة أبو رامادللتجارة للربط مع السودان والسعودية.

(١-٢) بحيرة السد العالي وجنوب مصر:

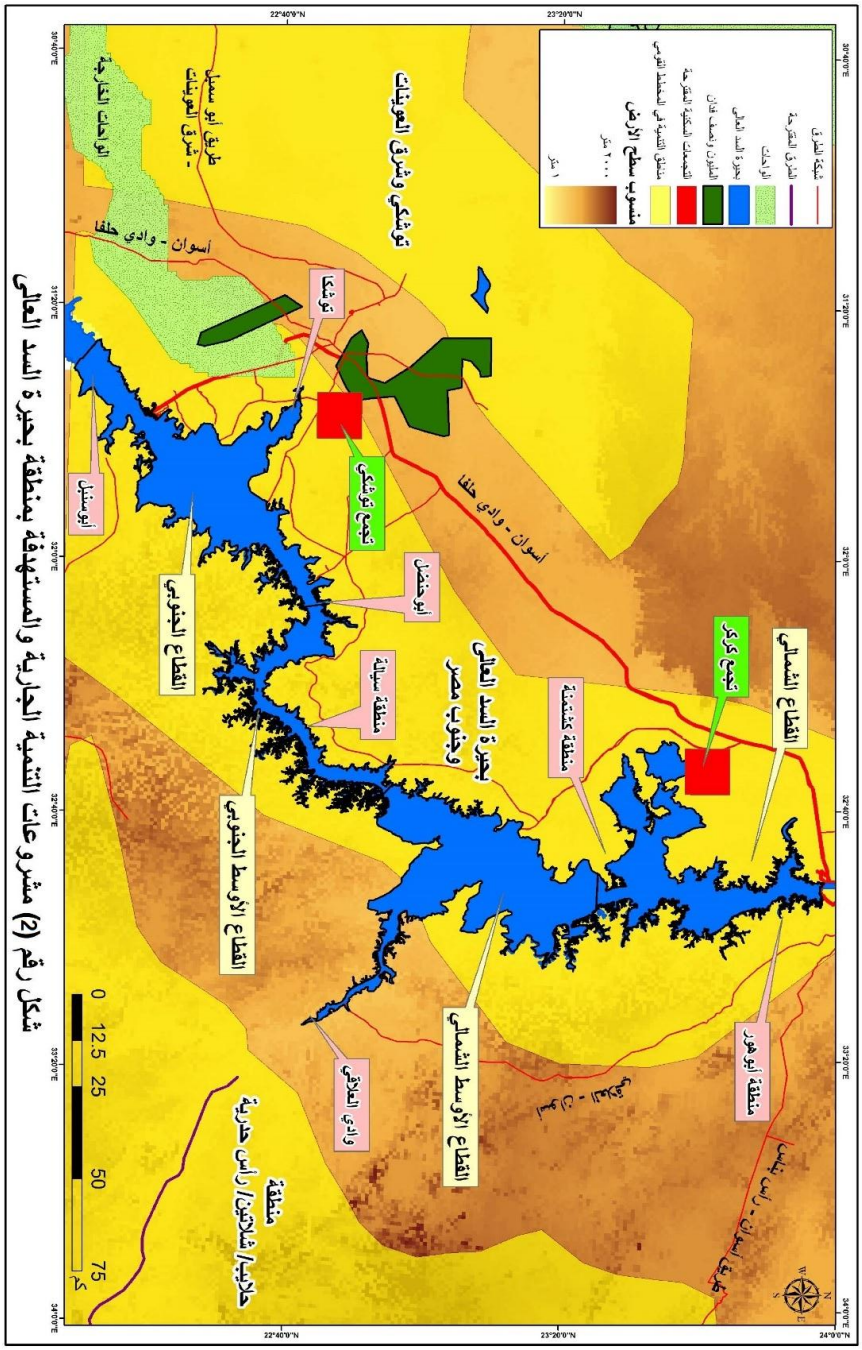
تستهدف تأمين سبعة ملايين فرصة عمل، وتعول ٢.٤٥ مليون نسمة. وتشمل منطقة بحيرة السد العالي على أربع مناطق فرعية للتنمية:

- محور العلاقي؛ وهو مستهدف في تنمية متكاملة مع ربطه بالمنفذ البحري على البحر الأحمر- برنيس، ومنطقة صناعية تعتمد على التعدين وخامات البناء.
- منطقة جرف حسين في الشمال (جنوب مدينة أسوان مباشرة) ومحور وادي العلاقي، وتعتمد على أنشطة صيد وتعبئة وتغليف الأسماك والسياحة البيئية والنيلية والأنشطة الزراعية.
- منطقة توماس وعافية؛ وتعتمد على السياحة النيلية والسافاري والآثار ومراقبة الطيور وصيد الأسماك.
- منطقة أبو سمبل؛ وتعتمد على السياحة الأثرية والتنمية الزراعية في أدندان وخور توشكى والتصنيع الزراعي.

(١-٣) توشكى والعوينات:

وتوفر منطقة توشكي ٠.٤ فرصة عمل، تعول٠.٢ مليون نسمة مستهدفة، بينما توفر الثانية- منطقة العوينات (١.٠ فرصة عمل وتعول ٠.٣٥ مليون نسمة)، واستكمال مشروعي العوينات وتوشكى وإنشاء مدينتين جديدتين وقرى زراعية.

أنظر الشكل رقم (٢) الذي يوضح ملامح وخصائص مناطق التنمية الجارية والمستهدفة في المشروعات الجارية والمستهدفة جنوبي مصر وعلى جانبي بحيرة السد العالي.


شكل رقم (2) مشروعات التنمية الجارية والمستهدفة بمنطقة بحيرة السد العالى
توشكى وشرق العوينات
بحيرة السد العالى وجنوب مصر
القطاع الشمالي
القطاع الجنوبي
القطاع الأوسط الشمالي
القطاع الأوسط الجنوبي
منطقة توشكا
منطقة أبو سمبل
منطقة كلابشة
منطقة سبالة
منطقة أبو هور
منطقة وادي العلاقي
منطقة حلايب/ شلاتين/ رأس حدربة
تجمع توشكي
تجمع كركر
أبو حنضل
أبو سنبل
توشكا
أسوان - وادي حلفا
طريق أبو سمبل - شرق العوينات
الواحات الخارجة
أسوان - رأس بناس
0 12.5 25 50 75 كم

(٢) الذبذبات المطرية وحجم التصريف والفاقد

يمتد نهر النيل لمسافة ٦٥٠٠ كم عبر ٣٥ درجة عرضية، ويشغل حوضه مساحة تقدر بحوالي ٢.٩ مليون كم ٢، وتتراوح كمية الأمطار الساقطة على حوضه بين ١٢٠٠ ملليمتر/سنة فى المنابع الاستوائية، ويقل بالاتجاه شمالاً حيث يصل إلى ٢٥ ملليمتر سنوياً فيما بين نهر العطبرة والقاهرة.

(٢-١) الملامح العامة لخريطة المطر والتصريف المائي:

تسقط الأمطار على منابع نهر النيل في فصلين: -

الأول: يبتدأ ما بين ٢٠ فبراير حتى ١٥مارس، ويستمر إلى ما بين ٢٠ أبريل و١٥ مايو، أي أن متوسط طوله ٦٠ يوماً، ويبلغ متوسط ما يسقط في اليوم الواحد ١٣ ملليمتراً.

الثانى: يبتدأ فيما بين أول و١٥ أكتوبر، وينتهي ما بين أول و١٥ ديسمبر، أي أن متوسط طوله ٦٠ يوماً، بمتوسط يومي ١٠ ملليمترات، ولا يعتد بما يسقط فيما بين هذين الفصلين نظراً لقلة الأمطار وتقطعها.

وينقسم نهر النيل خارج مصر إلى ثلاثة أقسام، أولها: يتمثل فى النيل الأبيض من منابعه الاستوائية إلى الخرطوم، وثانيها: يتمثل في النيل الأزرق من منابعه الحبشية إلى الخرطوم، أما القسم الثالث فيتمثل فى النيل الرئيسي فيما بعد اجتماع النيلين الأبيض والأزرق عند الخرطوم وينتهي إلى القناطر الخيرية.

ويتباين حجم تصرفات نهر النيل، فيبلغ تصرف أعلى سنة أكثر من مائة مليار متر مكعب، ويصل إلى أدنى كمية له وهي ٤١مليار متر٢، أي أن كمية التصريف المتوسطة تقدر ب ٧٠مليار متر٢.

وتختلف معدلات الإمداد بالمياه بالفروع المختلفة، فالنيل الأبيض يتسم باستمرار جريانه، إذ تصل نسبة المياه فى شهور الصيف وشهور الفيضان فيما بين ١: ٣ تقريباً، بينما يختلف تصرفات النيل الأزرق بين ١٠٠ متر٣ في الثانية فى الصيف بحد أدنى يصل إلى عشرة آلاف من الأمتار المكعبة، وبذا تختلف مساهمة الفرعين في فصول التصريف الرئيسية. فيأتي ٨٠٪ من مجموع الإيراد المائى لنهر النيل فى الصيف من النيل الأبيض، بينما يرد من النيل الأزرق ٢٠٪ فقط تتركز فى بعض شهور الصيف.

أما فى الفيضان فتتفاوت نسبة الإمداد بالمياه، فيأتي ٧٢٪ من النيل الأزرق (عامل الفيضان)، ويرد ١٥٪ من نهر العطبرة (الذي يجف تماماً في الصيف)، و١٣٪ من النيل الأبيض.

(٢-٢) أعالي النيل (منقلا- جوبا):

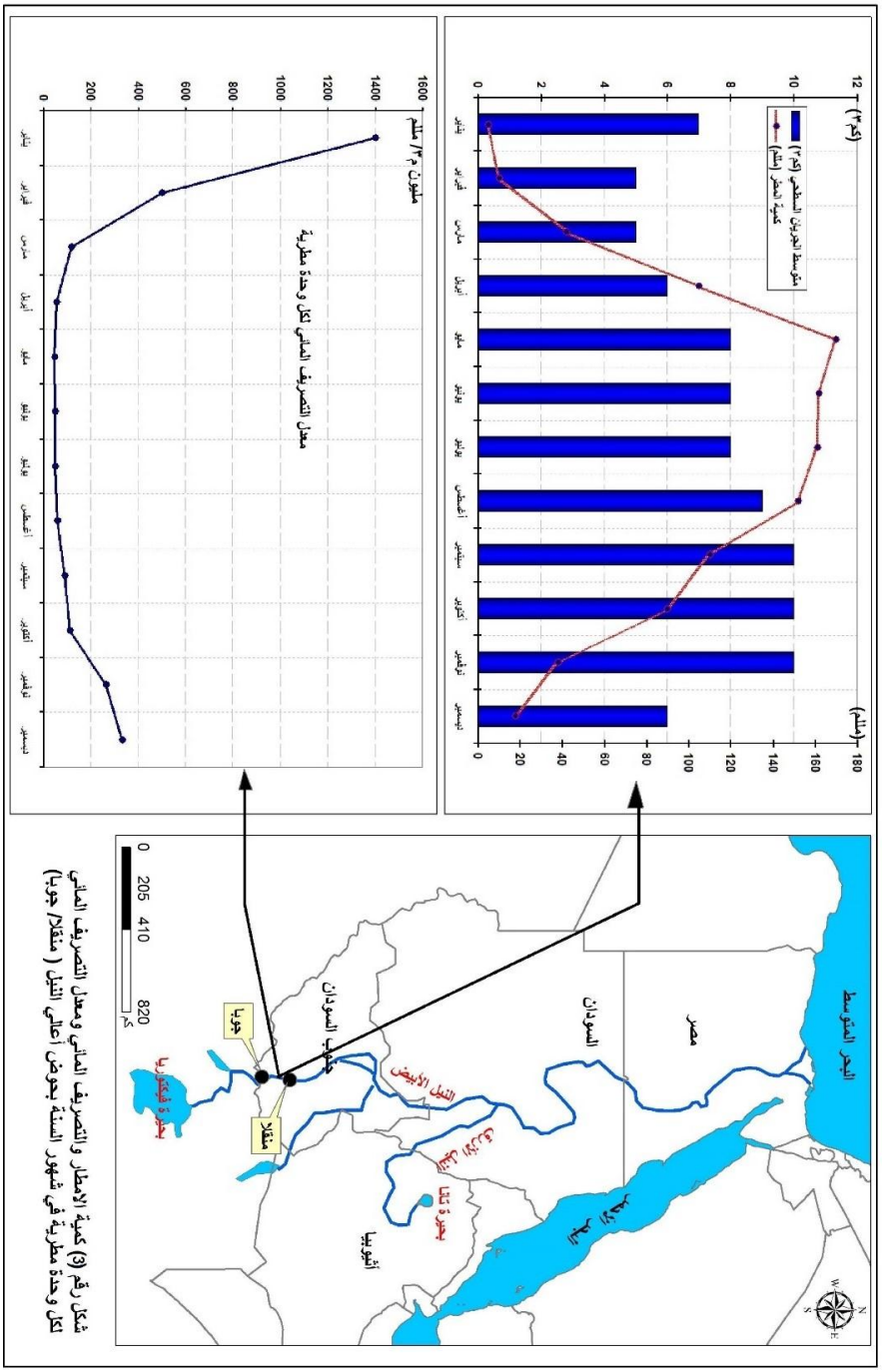
يعتبر ثاني أهم الروافد المغذية لنهر النيل بعد النيل الأزرق، وتعتبر هضبة البحيرات الاستوائية منطقة التجميع الرئيسية، وسنعرض فيما يلي لحجم التساقط المطري، والتصريف المائي، وإنتاجية المطر من التصريف المائي.

(٢-٢-١) التساقط المطري:

يبلغ كمية المطر السنوي (التراكمي) بمحطة جوبا ١٠٦٣ مللم بمتوسط شهري ٨٨.٦ مللم، يمتد الموسم المطري على مدى شهور السنة ، سجلت سبعة شهور معدلات فاقت المتوسط الشهري تركزت في فصل الصيف ونهاية الخريف ونهاية الربيع . أنظر الجدول رقم (١) والشكل رقم (٣) اللذان يوضحان حجم التساقط المطري والتصريف النهري ومعدل التصريف المائي لكل مللم مطر في أعالي النيل(منقلا-جوبا)، ومنهما يتضح ملامح الخريطة المائية لمنطقة أعالي النيل.

جدول رقم (١) متوسط المطر الشهري والتصريف المائي للمجرى وإنتاجية المطر من التصريف بمنقلا-جوبا.

القطاع	منقلا-جوبا		
البيان / الشهر	متوسط المطر الشهري-مللم	التصريف المائي للمجرى مليون كم٣	إنتاجية المطر من التصريف مليون متر٣ / مللم
يناير	٥	٧	١٤٠٠
فبراير	١٠	٥	٥٠٠
مارس	٤٢	٥	١١٩
أبريل	١٠٥	٦	٥٧
مايو	١٧٠	٨	٤٧
يونيو	١٦٢	٨	٤٩
يوليو	١٦١	٨	٥٠
أغسطس	١٥٢	٩	٥٩
سبتمبر	١١٠	١٠	٩١
أكتوبر	٩٠	١٠	١١١
نوفمبر	٣٨	١٠	٢٦٣
ديسمبر	١٨	٦	٣٣٣
المجموع	١٠٦٣	٩٢	
متوسط	٨٨.٦	٧.٧	٨٧
المصدر: البيانات المطرية مستمدة من السجلات المناخية للمحطات المذكورة، بيانات التصريف من سجلات وزارة الري، وإنتاجية المطر من النصريف من حساب الباحث.			



شكل رقم (٥) كمية الأمطار والتصريف المائي ومعدل التصريف المائي لكل وحدة مطرية في شهور السنة بحوض أعالي النيل (منقلا/ جوبا)

(٢-٢-٢) التصريف المائي:

ينعكس التساقط المطري الشهري على حجم التصريف المائي السنوي بأعالي النيل(منقلا-جوبا)، يسجله مقياس مدينة منقلا بحوالي ٩٢ كيلومتر مكعب، بمعدل شهري يبلغ ٧.٧ كيلومتر مكعب، تسجل نفس فترة قمة التساقط المطري معدلات جريان تتجاوز هذا المتوسط الشهري ولكنها تتأخر شهرا في البداية وتنتهي متأخرة بنفس المدة(شهرا).

(٢-٢-٣) إنتاجية المطر من التصريف المائي:

لايعبر هذا المؤشر بدقة عن إنتاجية المطر من التصريف المائي، فالمطر المتساقط على موقع المحطة (جوبا) لا يعبر عن التصريف المائي لتجميعات المطر في مساحة كبيرة من هضبة بحيرات أعالي النيل الواسعة، ولكن يبقى مؤشر مفيد في المقارنة.

يبلغ المعدل الشهري للقيمة المضافة للتساقط المطري ٨٧ مليون متر مكعب مياه لكل مللمتر مطر، تتعاظم في فترتين الأولى تمتد من يناير حتى مارس، والثانية من شهر سبتمبر حتى ديسمبر، وتنخفض الانتاجية في شهور الصيف ونهاية الربيع.

(٢-٣) الخرطوم-النيل الأبيض:

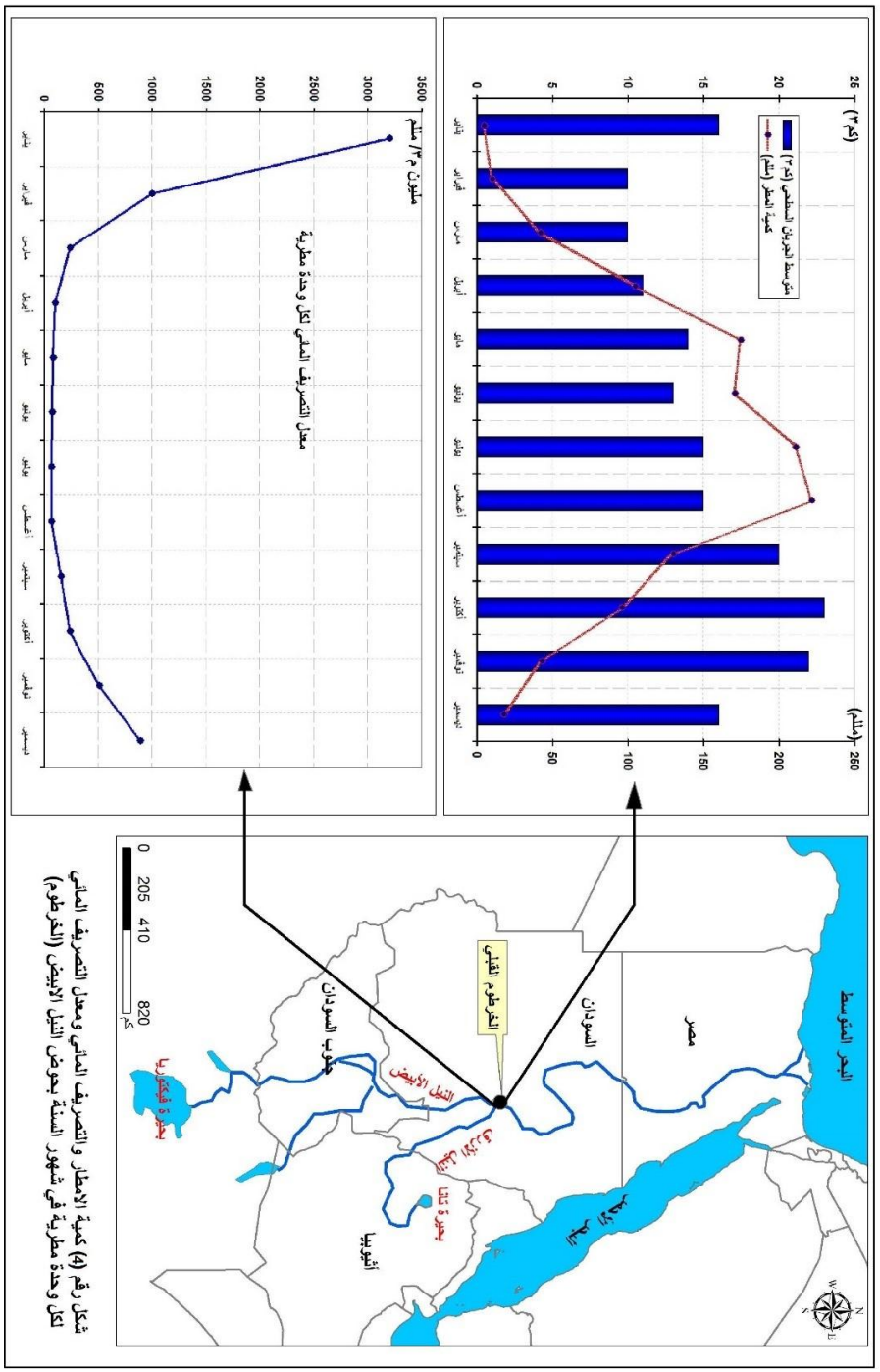
يعتبر قطاعا إنتقاليا يربط أعالي النيل وهضبة البحيرات والقطاع الشمالي شمال مدينة الخرطوم، وله روافد مغذية تتمثل في بحر الغزال من الغرب ونهر السوباط شرقا. وسنعرض فيما يلي لحجم التساقط المطري، والتصريف المائي، وإنتاجية المطر من التصريف المائي.

(٢-٣-١) التساقط المطري:

يبلغ كمية المطر السنوي (التراكمي) ١٦٥ مللم بمتوسط شهري ١٣.٨ مللم، يمتد الموسم المطري على نصف شهور السنة ، سجلت سبعة شهور معدلات فاقت المتوسط الشهري تركزت في فصل الصيف ونهاية الخريف. أنظر الشكل رقم (٤) والجدول رقم (٢) اللذان يوضحان حجم التساقط المطري والتصريف النهري ومعدل التصريف المائي لكل مللم مطر في قطاع الخرطوم-النيل الأبيض، ومنهما يتضح ملامح الخريطة المائية للنطاق الانتقالي بين منطقة أعالي النيل وشمال الخرطوم.

(٢-٣-٢) التصريف المائي:

ينعكس التساقط المطري الشهري على حجم التصريف المائي السنوي ب أعالي النيل(منقلا-جوبا)، يسجله مقياس مدينة منقلا بحوالي ٩٣ كيلومتر مكعب، بمعدل شهري يبلغ ٧.٨ كيلومتر مكعب، تسجل نفس فترة قمة التساقط المطري معدلات جريان تتجاوز هذا المتوسط الشهري ولكنها تتأخر شهرا في البداية وتنتهي متأخرة بنفس المدة(شهرا).



شكل رقم (٥) كمية الامطار والتصريف المائي ومعدل التصريف المائي لكل وحدة مطرية في شهور السنة بحوض النيل الابيض (الخرطوم)

جدول رقم(٢) متوسط المطر الشهري والتصريف المائي للمجرى وإنتاجية المطر من التصريف بالنيل الأزرق ونيل العطبرة.

القطاع	الخرطوم-النيل الأبيض		
البيان الشهر	متوسط المطر الشهري-مللم	التصريف المائي للمجرى مليون كم٣	إنتاجية المطر من التصريف مليون متر٣ / مللم
يناير	٠	٩	٨٢١
فبراير	٠	٥	١٠٠٠
مارس	٠	٥	٢٣٨
أبريل	٠	٥	١٠٥
مايو	٥	٦	٨٠
يونيو	٩	٥	٦٧
يوليو	٥٠	٧	٧١
أغسطس	٧٠	٦	٦٨
سبتمبر	٢٠	١٠	١٥٤
أكتوبر	٦	١٣	٢٤٠
نوفمبر	٥	١٢	٥١٢
ديسمبر	٠	١٠	٨٨٩
المجموع	١٦٥	٩٣	١٥١
متوسط	١٣.٨	٧.٨	
المصدر: البيانات المطرية مستمدة من السجلات المناخية للمحطات المذكورة، بيانات التصريف من سجلات وزارة الري، وإنتاجية المطر من النصريف من حساب الباحث.			

(٢-٣-٣) إنتاجية المطر من التصريف المائي:

لا يعبر هذا المؤشر بدقة عن إنتاجية المطر من التصريف المائي، فالمطر المتساقط على موقع الخرطوم القبلي لا يعبر عن التصريف المائي لتجميعات المطر في مساحة كبيرة تمتد بين النيل الأبيض والخرطوم القبلي،

كما تعكس أيضا كمية التصريف المائي القادمة من أعالي النيل، ولكن يبقى مؤشرا مفيدا في المقارنة.

يبلغ المعدل الشهري للقيمة المضافة للتساقط المطري ١٥١ مليون متر مكعب مياه لكل مللمتر مطر، تتعاظم في فترتين الأولى تمتد من يناير حتى مارس، والثانية من شهر سبتمبر حتى ديسمبر، وتنخفض الانتاجية في شهور الصيف ونهاية الربيع.

(٢-٤) النيل الأزرق:

يعتبر أهم الروافد المغذية لنهر النيل، وتعتبر هضبة الحبشة منطقة التجميع الرئيسية، وسنعرض فيما يلي لحجم التساقط المطري، والتصريف المائي، وإنتاجية المطر من التصريف المائي.

(٢-٤-١) التساقط المطري:

يبلغ كمية المطر السنوي (التراكمي) بمحطة أديس أبابا ١٣١٧ مللم بمتوسط شهري ١١٠ مللم، يتعاظم في شهور نهاية فصل الربيع وشهور الصيف (تصل لقمتها في يوليو وأغسطس). أنظر الشكل رقم (٥) والجدول رقم (٣) اللذان يوضحان حجم التساقط المطري والتصريف النهري ومعدل التصريف المائي لكل مللم مطر في في النيل الأزرق، ومنهما يتضح ملامح الخريطة المائية للنطاق الانتقالي بين منطقة أعالي النيل وشمال الخرطوم.

(٢-٤-٢) التصريف المائي:

ينعكس التساقط المطري الشهري على حجم التصريف المائي السنوي بالنيل الأزرق، يسجله مقياس مدينة الخرطوم بحوالي ٢٨٤ كيلومتر مكعب، بمعدل شهري يبلغ ٢٣.٧ كيلومتر مكعب، تسجل شهور أغسطس وسبتمبر وأكتوبر معدلات جريان تتجاوز هذا المتوسط الشهري، ويعني هذا أن جفاف التربة وغسل المجرى والفاقد بالبخر في الشهور الأولى من شهور الذروة المطرية (من مارس حتى يوليو) لا يتفق مع شهور ذروة التصريف المائي للنهر.

(٢-٤-٣) إنتاجية المطر من التصريف المائي:

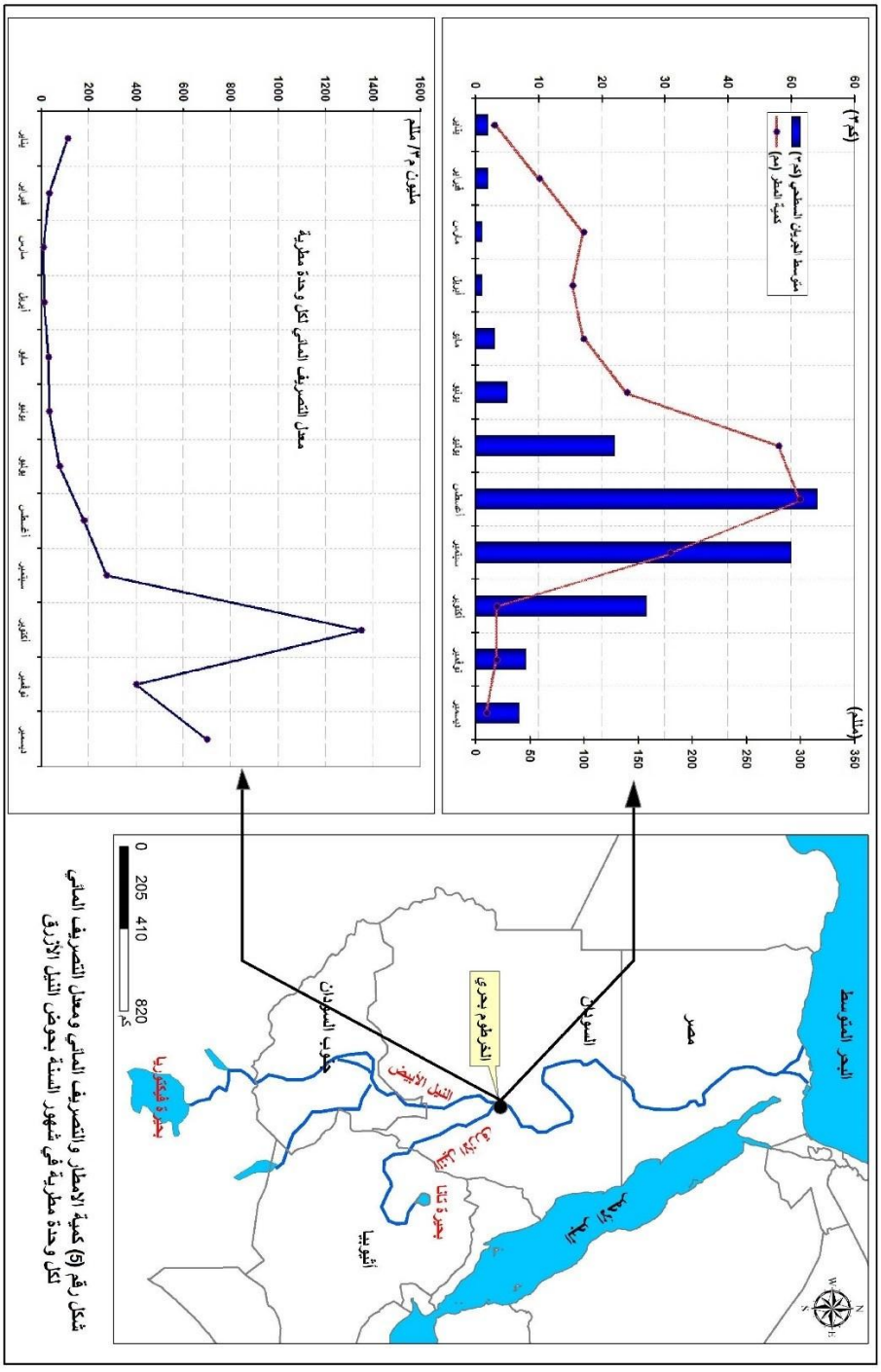
لا يعبر هذا المؤشر بدقة عن إنتاجية المطر من التصريف المائي، فالمطر المتساقط لا يعبر عن التصريف المائي لتجميعات المطر في مساحة كبيرة من هضبة الحبشة وحوض نهر النيل الأزرق، ولكن يبقى مؤشر مفيد في المقارنة.

يبلغ المعدل الشهري للقيمة المضافة للتساقط المطري ١٨٣ مليون متر مكعب مياه لكل مللمتر مطر، تتعاظم في الفترة الممتدة من شهر أغسطس حتى ديسمبر، تصل أقصاها في أكتوبر (١٣٥٠ مليون متر مكعب /مللمتر مطر)، وكان لإرتفاع كمية التساقط المطري لأقصاه في شهور الصيف الأخيرة وتدني معدلات الفاقد بالبخر في شهور فصل الشتاء أثره في تزايد معدلات التصريف النهري في الشهور الخمسة الأخيرة من السنة.

جدول رقم(٣) متوسط المطر الشهري والتصريف المائي للمجرى وإنتاجية المطر من التصريف بالنيل الأزرق ونيل العطبرة.

القطاع	النيل الأزرق- الخرطوم			نيل العطبرة		
البيان الشهر	متوسط المطر الشهري- ملم	التصريف المائي للمجرى مليون كم٣	إنتاجية المطر من التصريف مليون متر ٣ / ملم	متوسط المطر الشهري ملم	التصريف المائي للمجرى مليون كم٣	إنتاجية المطر من التصريف مليون متر ٣/ملم
يناير	١٨	٢	١١١	٠	٠	٣٢٠٠
فبراير	٥٩	٢	٣٤	٠	٠	١٠٠٠
مارس	١٠٠	١	١٠	٠	٠	٢٣٨
أبريل	٩٠	١	١١	٤	٠	١٠١
مايو	١٠٠	٣	٣٠	٤	٠	٧٨
يونيو	١٤٠	٥	٣٦	٥	٠	٧٤
يوليو	٢٨٠	٢٢	٧٩	٢٢	٥	٨٦
أغسطس	٣٠٠	٥٤	١٨٠	٣٩	١٨	١٢٦
سبتمبر	١٨٠	٥٠	٢٧٨	١٠	١٢	٢٢٩
أكتوبر	٢٠	٢٧	١٣٥٠	٤	٠	٢٣٠
نوفمبر	٢٠	٨	٤٠٠	٠	٢	٥٥٨
ديسمبر	١٠	٧	٧٠٠	٠	٠	٨٨٩
المجوع	١٣١٧	٢٨٤		٨٨	٣٧	١٦٩
متوسط	١٠٩.٨	٢٣.٧	١٣٨	٧.٣	٣.١	

المصدر: البيانات المطرية مستمدة من السجلات المناخية للمحطات المذكورة، بيانات التصريف من سجلات وزارة الري، وإنتاجية المطر من النصريف من حساب الباحث.



شكل رقم (٥) كمية الامطار والتصريف المائي ومعدل التصريف المائي لكل وحدة مطرية في شهور السنة بحوض النيل الأزرق

(٢-٥) نيل العطبرة:

تعتبر المنحدرات الشمالية لهضبة الحبشة وجنوب مرتفعات البحر الأحمر منطقة تغذية وتجميع مياه نهر العطبرة، وسنعرض فيما يلي لحجم التساقط المطري، والتصريف المائي، وإنتاجية المطر من التصريف المائي.

(٢-٥-١) التساقط المطري:

يبلغ كمية المطر السنوي (التراكمي) بمحطة مدينة العطبرة ٨٨ مللم بمتوسط شهري ٧.٣ مللم، يمتد الموسم المطري على مدى سبعة شهور بين أبريل حتى أكتوبر، يتعاظم في شهور فصل الصيف (يوليو وأغسطس وسبتمبر) بمعدل يتجاوز المتوسط الشهري. أنظر الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٦) اللذان يوضحان حجم التساقط المطري والتصريف النهري ومعدل التصريف المائي لكل مللم مطر في نيل العطبرة.

(٢-٥-٢) التصريف المائي:

ينعكس التساقط المطري الشهري على حجم التصريف المائي السنوي بنيل العطبرة ، يسجله مقياس مدينة عطبرة بحوالي ٨٨ كيلومتر مكعب، بمعدل شهري يبلغ ٧.٣ كيلومتر مكعب، تسجل نفس شهور الصيف قمة التساقط المطري (يوليو وأغسطس وسبتمبر) معدلات جريان تتجاوز هذا المتوسط الشهري.

(٢-٥-٣) إنتاجية المطر من التصريف المائي:

لا يعبر هذا المؤشر بدقة عن إنتاجية المطر من التصريف المائي، فالمطر المتساقط لا يعبر عن التصريف المائي لتجميعات المطر في حوض نهر العطبرة، ولكن يبقى مؤشر مفيد في المقارنة.

يبلـغ المعـدل الشـهري للقيمـة المضـافة للتسـاقط المطـري ١٨٣ مليـون متـر مكعب مياه لكل مللمتر مطر، تتعاظم في الفترة الممتدة من شهر أغسطس حتى ديسمبر، تصل أقصاها في أكتوبر(١٣٥٠ مليون متر مكعب /مللمتر مطر)، وكـان لإرتفـاع كميـة التسـاقط المطـري لأقصـاه فـي شـهور الصـيف الأخيرة وتدني معدلات الفاقد بالبخر في شهور فصل الشتاء أثره في تزايد معدلات التصريف النهري في الشهور الخمسة الأخيرة من السنة.

(٢-٦) بحيرة السد العالي (أسوان):

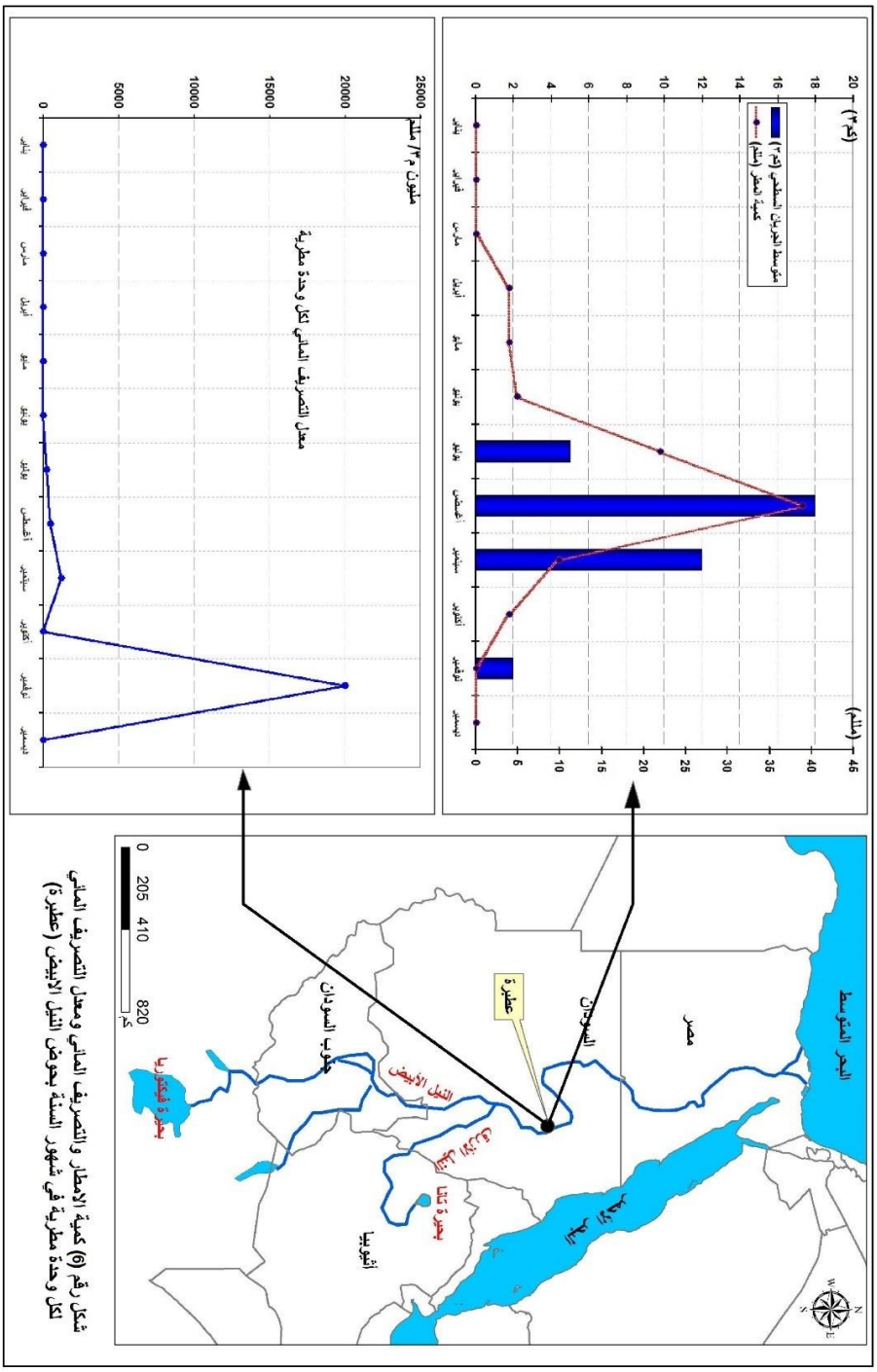
سنعرض فيما يلي لحجم التساقط المطري، والتصريف المائي، وإنتاجية المطر من التصريف المائي عند بحيرة السد العالي.

(٢-٦-١) التساقط المطري:

يبلـغ كميـة المطـر السـنوي (التراكمـي) بمحطـة السـد العـالي ٦ مللـم بمتوسط شـهري نصـف مللم، تسقط فـي مـايو وأكتـوبر أي فـي نهايـة الربيـع وبدايـة الخريـف . أنظـر الجدول رقم (٤) والشكل رقم (٧) اللذان يوضـحان حجم التساقط المطري والتصريف النهري ومعدل التصريف المائي لكل مللم مطر عند بحيرة السد العالي.

(٢-٦-٢) التصريف المائي:

لا يضيف التساقط المطري الشهري على حجم التصريف المائي السنوي بأعالي النيل(منقلا-جوبا)، يسجله مقياس بحيرة السد العالي بحوالي ٢٤٨ مليون متر مكعب، بمعدل شـهري يبلـغ ٢٠.٧ مليون متر مكعب، لاتوجد تناسب بين التساقط المطري وحجم التصريف المائي .



شكل رقم (6) كمية الامطار والتصريف المائي ومعدل التصريف المائي لكل وحدة مطرية في شهور السنة بحوض النيل الابيض (عطبرة)

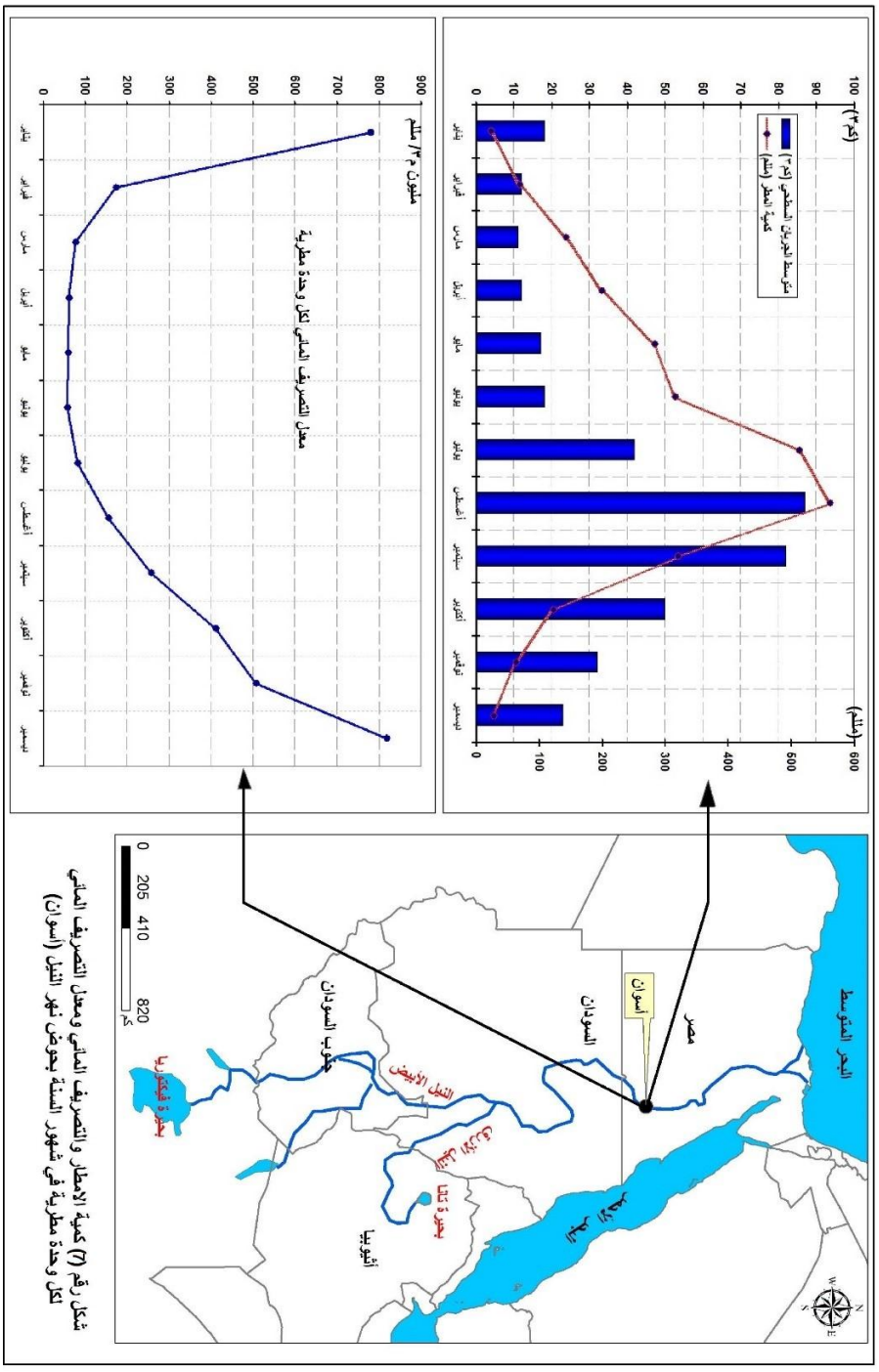
(٢-٦-٣) إنتاجية المطر من التصريف المائي:

لا يعبر هذا المؤشر بدقة عن إنتاجية المطر من التصريف المائي، فالمطر المتساقط لا يتناسب مع التصريف المائي للنهر عند بحيرة السد العالي، فعندها يتم تجميع كميات التصريف النهري من القطاعات العليا (المنابع) والقطاعات الإنتقالية الوسطى، ولكن يبقى مؤشر مفيد في المقارنة.

جدول رقم(٤) متوسط المطر الشهري والتصريف المائي للمجرى وإنتاجية المطر من التصريف ببحيرة السد العالي (أسوان).

القطاع	بحيرة السد العالي (أسوان)		
البيان الشهر	متوسط المطر الشهري-مللم	التصريف المائي للمجرى مليون كم٣	إنتاجية المطر من التصريف مليون متر٣ / مللم *
يناير	٠	١٣	٧٨٣
فبراير	٠	٨	١٧٤
مارس	٠	٧	٧٧
أبريل	٠	٦	٦٠
مايو	٤	٥	٦١
يونيو	٠	٦	٥٧
يوليو	٠	١٤	٨٢
أغسطس	٠	٦٠	١٥٥
سبتمبر	٠	٧٠	٢٥٦
أكتوبر	٢	٥٠	٤١٧
نوفمبر	٠	٢٧	٥٠٨
ديسمبر	٠	١٨	٨٢١
المجوع	٦	٢٤٨	١٥٣
متوسط	٠.٥	٢٠.٧	١٢.٨

المصدر: البيانات المطرية مستمدة من السجلات المناخية للمحطات المذكورة، بيانات التصريف من سجلات وزارة الري، وإنتاجية المطر من النصريف من حساب الباحث.
*** حسب المؤشر بإفتراض أدنى كسر تساقط من المليمتر.**



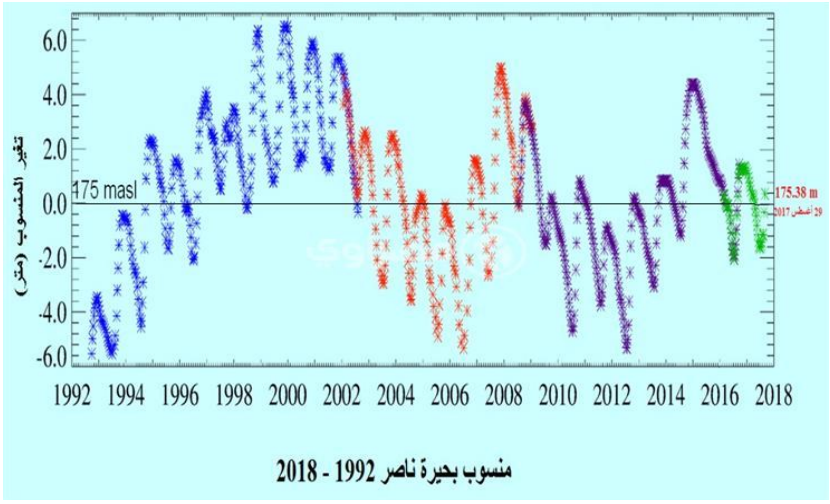
شكل رقم (٧) كمية الامطار والتصريف المائي ومعدل التصريف المائي لكل وحدة مطرية في شهور السنة بحوض نهر النيل (أسوان)

(٣) تفاوتات مناسيب سطح البحيرة وأثرها على طاقة التخزين

تغيرت كميات التصريف السنوي لنهر النيل وتفاوتت معها مناسيب بحيرة السد العالي بتفاوت كمية المياه الواردة إليها من سنة لأخرى بالفترة الأخيرة (٢٠١٧-١٩٩٢)، ومن ثم يثير هذا التغير في كميات التصريف والتذبذب في مناسيب البحيرة عدة قضايا؛ مثل تراجع المناسيب والمخزون البحيري، والتخزين الميت والفعال، وارتداد المياه تجاه الجنوب، ومخاطر توقف توربينات توليد الكهرباء، والتأثير المحتمل لسد النهضة.

(٣-١) تراجع المناسيب والمخزون البحيري:

يدور المنسوب المتوسط لبحيرة السد العالي حول ١٧٥ مترا، ولكن بحصر التسجيلات التي تنحصر بين ١٩٩٢ و٢٠١٨ يلاحظ إتجاه التذبذبات بين صعود وهبوط فوق أو تحت هذا المنسوب المتوسط، أنظر الشكل رقم (٨) الذي يوضح تلك الذبذبات.



شكل رقم (٨)

المصدر: تقرير غير منشور للجنة مراجعة تقييم آداء السد العالي عام ٢٠١٨

وأبرز تلك الذبذبات تتمثل فيما يلي:

سجلت الفترة ١٩٩٥-٢٠٠٣ إرتفاعا لسطح البحيرة تجاوز هذا المتوسط (١٧٥ مترا) بنسب لاتزيد عن ٧٪ استمرت لثمانية أعوام.

تلتها أربعة أعوام تميزت بإنخفاض منسوب سطح البحيرة عن المنسوب المتوسط ١٧٥ متر.

يوضح الشكل هبوطا جديدا بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٤ دون المتوسط العام للمنسوب.

يلاحظ تراجع لمناسيب الفيضانات وما ترتب على هذا التراجع من هبوط لمناسيب سطح البحيرة بعد عام ٢٠٠٠.

وتنعكس تلك الذبذبات في مناسيب البحيرة على السعة التخزينية للبحيرة كما اتضح في الحقائق التالية:

- كان منسوب بحيرة السد العالي يوم ٢٠١٢/٦/٩ عند ارتفاع ١٦٩.٤٨ متر، وبلغ الحجم التخزيني للبحيرة ٩٦.٠٠٩ مليار متر مكعب، أي إنه عندما إنخفض المنسوب مترا آخر من (١٧٤.١٤ متر إلي ١٦٩.٤٨ متر) لم يخسر ٤٨ مليار متر٣ بل خسر فقط ٢٠ مليار متر مكعب فقط .
- في يوم٢٠١٤/٧/٢ انخفض منسوب البحيرة بنسبة ٢٩.٥٪ ووصل الى١٧٤.١٤ متر، وبلغ حجم تخزين المياه لـ ١١٦.٨٢٨ مليار متر مكعب، أي انخفض حجم التخزين بنسبة متقاربة(٢٨.٨٪)، أي أنه عند حدوث إنخفاض من منسوب(١٧٩.٤٤ متر) إلى (١٧٤.١٤ متر) أي أن قرابة خمسة أمتار إرتفاع تسبب في خسارة قدرها ٤٨ مليار متر مكعب.

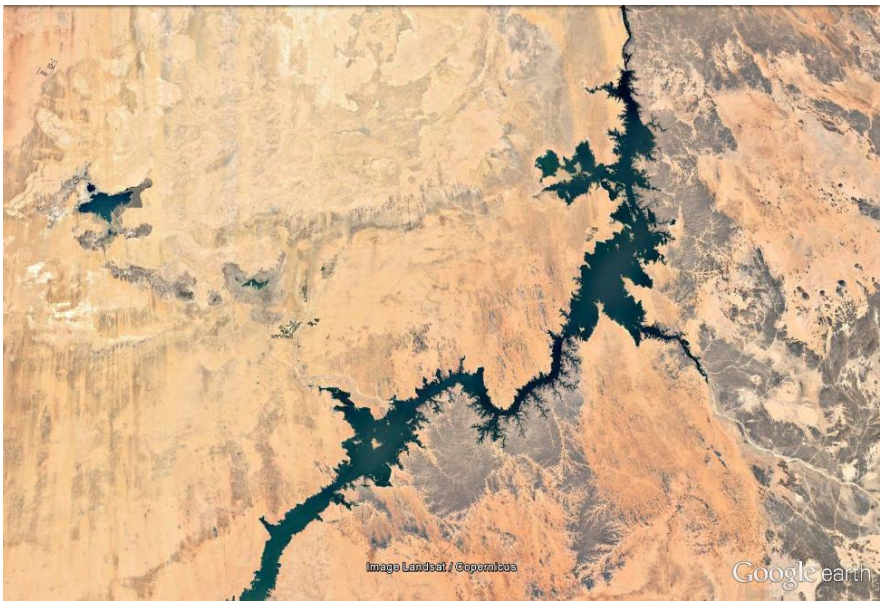
- بلـغ منسـوب سـطح بحيـرة السـد العـالي – ناصـر يـوم ٢٣-١-٢٠١٥ حوالي١٧٩.٤٤ متر، وصل معها الحجم التخزيني إلى١٦٤.٠٨٤ مليارمتر مكعب.

(٣-٢) التخزين الميت والفعال:

مما سبق يتضح أنه عندما كان المنسوب عند ١٦٩.٤٨ متر كان حجم التخـزين بـالبحيرة يعـادل ٩٦ مليـار متـر مكعـب، وهـذا التخـزين هـو مجمـوع (التخـزين الميـت + التخـزين الفعـال). فـإذا علمنـا أن حجـم التخـزين الميـت ببحيـرة السـد العـالي يعـادل ٣١.٦ مليـار متـر مكعـب عنـدما يكـون منسـوب البحيـرة عنـد ١٤٧ متـر، وهـذا يعنـي أن حجـم التخـزين الحـي يتـراوح بـين (١٦٩.٤٨ و ١٤٧متر) يعادل (٩٦-٣١.٦= ٦٤.٤ مليار متر مكعب).

بصـفة عامـة كـان فيضـان عـام ٢٠١٥ فقيـرا لـم يشـعر بـه أحـد، وترتـب عليه كان التخزين التراكمي لبحيرة السد العالي لم يكن مرتفعا مثلما حدث مع فيضـان ٢٠١٤ والذي ظلـت تدفقاتـه مرتفعـة حتـى شـهر ينـاير ٢٠١٥ محققا قرابة ١٦٤ مليار متر مكعب تخزين، أي أعلى من السعة التصميمية للبحيرة (١٦٢ مليـار متـر مكعـب) ومرتفعـا عـن الحـد التصـميمي الأمـن أي منسـوب (١٧٥ متر).

أن حجم التخزين ببحيرة ناصر في ٧ فبراير ٢٠١٦ لم يكن بثراء حجم التخزين بالبحيرة قبل عام مضت(٢٣-٠١-٢٠١٥). ففيضـان عـام ٢٠١٤ كـان أكبـر مـن فيضـان ٢٠١٥. أنظـر شـكل رقـم (٩) صـورة فضـائية لبحيـرة ناصر عام ٢٠١٧.



شكل رقم (٩) صورة فضائية لبحيرة ناصر عام ٢٠١٧(جوجل إرث)

(٣-٣) ارتداد المياه تجاه الجنوب:

لا يتوقف الموقف على إنخفاض منسوب الفيضان، بل يضاف إليه عنصر إرتداد المياه من بحيرة ناصر لشمال السودان بسبب إيقاف التدفقات القادمة من إثيوبيا بداية من نهاية ديسمبر ٢٠١٥ ، وهذا يعني أن بحيرة السد العالي- ناصر اليوم تغذي مصر شمالا والسودان جنوبا، وهذه وضعية لم تحدث من قبل في تاريخ السد العالي.

(٣-٤) مخاطر توقف توربينات توليد الكهرباء:

السد العالى من النوع الركامى، تم تصميمه على شكل هرمى مبنى من الجرانيت والرمال والطمى، تتوسطه نواة من الطين الأسوانى تتصل فى

الأمام بستارة أفقية قاطعة للمياه، ويغلق جسم السد العالى مجرى النيل على بعد نحو ٧ كيلومترات إلى الجنوب من سد أسوان القديم.

وقد حولت المياه إلى مجرى جديد من خلال قناة مكشوفة تتوسطها ستة أنفاق متصلة فى نهايتها بمحطة الكهرباء، حيث يتفرع كل نفق إلى فرعين مثبت على كل منهما توربينة لتوليد الكهرباء، بإجمالى ١٢ توربينة وبقدرة إنتاجية تصل إلى ١٧٥ ألف كيلووات لكل وحدة، ويصل إجمالى الطاقة المولدة من محطة كهرباء السد العالى إلى حوالى ٢١٠٠ ميجاوات، وقد تصل لحوالى ٢١٦٠ ميجاوات إذا زات قدرة التوربينة إلى ١٥٠ ألف كيلووات، فإنها تصل إلى ١٠ مليارات كيلووات/ساعة سنويا.

تمثل الكهرباء المولدة من السد العالى ذات الـ ٢١٠٠ ميجاووات مايقرب من ٨.٧ ٪ من إجمالي ٣١ ميجاووات إستهلاك مصر في شهر أغسطس أي شهر الذروة. وتكمن أهميتها في أنها تتولد لحظيا، فعندما يكون هناك عجز في الطاقة بسبب عطل فني بأي محطة توليد كهرباء حرارية.

يتم دمج كهرباء السد العالي في الشبكة العمومية لتعويض فوري ما تم فقدانه بسبب خروج كهرباء المحطات الحرارية من الشبكة العمومية. وفي حالة توقف السد العالي عن إنتاج الطاقة في حالة تعطل أي محطة كهرباء حرارية بأي مكان في مصر، فإننا نحتاج لقرابة ٨ ساعات لإعادة تشغيل أي محطة إحتياطية للدخول للشبكة.

عرضت الحكومة الأمريكية على مصر عام ١٩٨٠ في إطار المنحة الأمريكية إستبدال توربينات السد الروسية بتوربينات جديدة أمريكية، وقدموا

توربينات ذات ريش نحاسية مجوفة بدلا من الريش الروسية الصلبة، فضلا عن أن الحد الأدني للتشغيل هو منسوب ١٥٠ متر وليس ١٣٥ متر مثلما كان بالنسبة للتوربينات الروسية(كلمة الرئيس خلال جلسة توقيع وثيقة إعلان مبادئ سد النهضة، ٢٣ مارس ٢٠١٥)*، أي توقف توربينات السد العالي عند منسوب ١٥٠ متر. أنظر الشكل التخطيطي رقم (١٠) الذي يوضح مقطعا من السد العالى تظهر فتحات دخول المياة لتوليد الكهرباء وفتحات سفلى تمر مباشرة من امام السد لخلفه " هذه الفتحات هى ما يعتقد ان التماسيح مرت من خلالها" كما صرح بها د. مهندس/ محمد حافظ أستاذ هندسة السدود وجيوتكنيك السواحل الطينية بجامعة Uniten-Malaysia.

ومن المتوقع وصول منسوب بحيرة السد العالي لأدني منسوب لتشغيل التوربينات الأمريكية أي (١٥٠) مع إقتراب شهر يونيو القادم، والتي سيتوقف معها كامل توربينات السد التي التي تسهم ب٢١٠٠ ميجاووات، وتبقى توربينات خزان أسوان التي تولد ما يقرب من ٥٠٠ ميجاوات فقط.

* اليوم السابع تكشف .. ٢٣ مترًا تفصل مصر عن الاستفادة من كهرباء السد العالى وسد النهضة يعنى إنتهاء أسطورة الطاقة الكهرومائية فى مصر الأربعاء، ١٩ يونيو ٢٠١٣
http://www.youm7.com/story/2013/6/19/%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%88%D9%85-%D8%A7%D9%8

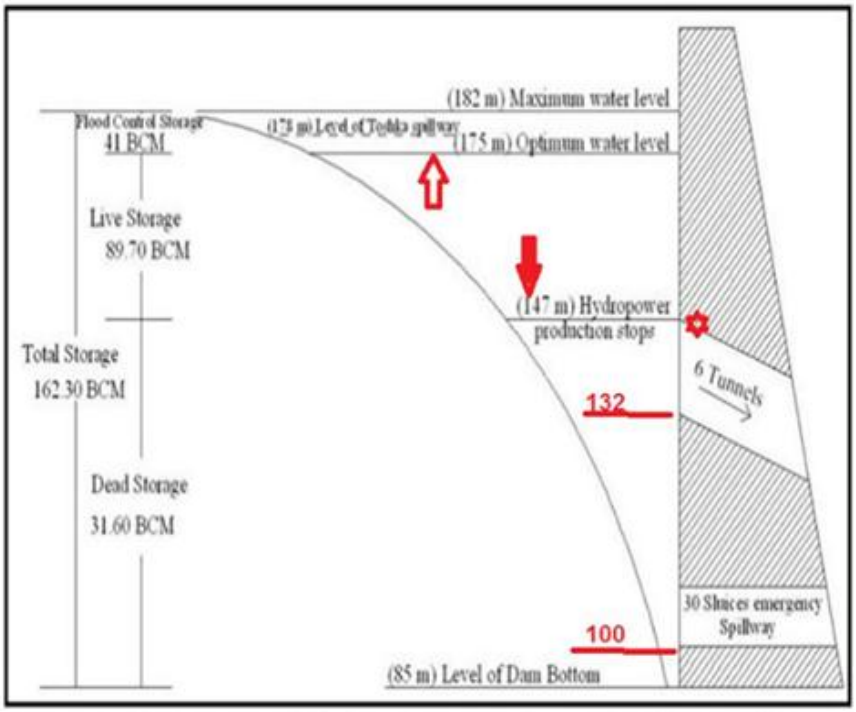


Figure 4.1. Design criteria for the AHD [Source: Whittington and Guariso, 1983; Ragab and Prudhomme, 2002; Dumont, 2009].

شكل رقم (١٠) شكل تخطيطي للسد العالي (منقول من تقرير غير منشور)

صرح مصدر مصري مسئول بخروج توربينات السد من الخدمة بدأت بشكل تدريجي منذ عام ونصف تقريبا بعد إنخفاض منسوب المياه أمام السد، وتراجع إنتاج محطة الكهرباء السد العالي إلى نحو ٩٠٠ ميجاوات بعد أن كان ينتج ٢١٠٠ ميجاوات.

يمكن إستخدام بوابات الري لضخ المياه للـ down stream بداية من منسوب (١٥٠) حتى الوصول لمنسوب (٨٥) وهذا بحجم تخزيني يقارب ٣٦ مليار متر مكعب تقريبا، وهذا أمر ممكن حدوثه خلال الفترة بين (يونيو – أغسطس ٢٠١٦) حيث سيتم وصول قرابة ١٠ مليار متر مكعب

من نهر عطبرة، وهذه الكمية تكفي لتغطية البخر السنوي لبحيرة ناصر والذي يصل لـ ١٢ مليار متر مكعب سنويا.

يمكن إستخدام بوابات الري لضخ المياه للـ down stream بداية من منسوب (١٥٠) حتى الوصول لمنسوب (٨٥) وهذا بحجم تخزيني يقارب ٣٦ مليار متر مكعب تقريبا، وهذا أمر ممكن حدوثه خلال الفترة بين (يونيو – أغسطس ٢٠١٦) حيث سيتم وصول قرابة ١٠ مليار متر مكعب من نهر عطبرة وهذه الكمية تكفي لتغطية البخر السنوي لبحيرة ناصر والذي يصل لـ ١٢ مليار متر مكعب سنويا.

(٣-٥) التأثير المحتمل لسد النهضة:

أن التخزين الفعال بالسد العالي يصل ل ٩٠ مليار م٣ بين منسوب ارتفاع المياه أمام السد العالي ينحصر بين إرتفاع ١٤٧-١٧٥ متر أي ٢٨ متر فقط.

عندما تبدأ إثيوبيا في تخزين ٧٤ مليار م٣ بداية من اغسطس ٢٠١٦ حتى أغسطس ٢٠١٩ في بحيرة سد النهضة سينخفض مخزون بحيرة ناصر بنفس الكمية خلال ٣ سنوات.

عندما تبدأ أديس أبابا في تخزين بحيرات السدود العلوية فوق سد النهضة بداية من عام ٢٠٢١ سيترتب على ذلك حجز ٧٠ مليار م٣ إضافية داخل مجموعة سدود إثيوبيا الثلاثة العلوية. وهو الأمر الذي يؤدي

بشكل مباشر إلى حرمان مصر من من ٧٠ مليار م٣ خلال الفترة بين عامي ٢٠٢١-٢٠٢٤"[*].

ينتقل كامل مخزون بحيرة ناصر من شمال وادي النيل إلى جنوبه أي لخزنات السدود الإثيوبية الأربعة.

وإذا وصل مخزون البحيرة إلى ١٥٠ متر فإن التوربينات سوف تتوقف رغم وجود ماء بالبحيرة وذلك من منسوب إرتفاع ١٥٠ متر حتى ٨٥ متر أمام السد العالي أي قرابة ٧٠ مليار متر مكعب مخزونات مياه البحيرة ، ولكن هذا التخزين سيكون أقل من مناسيب التوربينات الأدنى والذي هو ١٥٠ متر، وبالتالي لن يساهم في توليد أي كهرباء[†].

سيتسبب السد في إنخفاض المخزون الاستراتيجي المصري للمياه بقيمة ٣٠ مليار م٣، وأن العجز المائي في سنوات الملء سيصل إلى ١٨ مليار م٣ من المياه أي ما يعادل ٣٢٪ من حصة مصر، كما سيصل النقص في الكهرباء إلى ٣٨٪ في إحدى السنوات. وأن ملء السد سيكون له تأثير كارثي على مصر في حالة حدوث جفاف، وتعتمد قيم العجز أو النقص على قيم إيراد النهر وقواعد التشغيل بما في ذلك سنوات العمل حبث تزداد قيمة العجز كلما قل إيراد النهر .

---

[*] تصريح رئيس هيئة السد العالي : **مفيض توشكى** صمام الأمان لمصر... *http://www.ahram.org.eg/News/21184/12/288389/%D9%85%D9%84%D9%81%D8%A7%D8%AA-%D8%*

[†] اليوم السابع تكشف .. ٢٣ مترًا تفصل مصر عن الاستفادة من كهرباء السد العالى وسد النهضة يعنى إنتهاء أسطورة الطاقة الكهرومائية فى مصر الأربعاء، ١٩ يونيو ٢٠١٣ ٠٢:٥٦ م

(٤) مشروع مفيض توشكى القومي

مفيض توشكى او بحيرات توشكى هو مفيض طبيعي لتصريف المياه الزائدة خلف السد العالي بأسوان، وقد أنشيء في عام١٩٨١، ويقع منخفض توشكي علي مسافة ٢٤٥ كيلو مترا جنوب السد العالي و٥٦ كيلو مترا غرب بحيرة ناصر، وهو عبارة عن حوض كبير تزيد مساحته عن٦٠٠٠ كيلو متر مربع.

(٤-١) نشأة المشروع وبداية إستخدامه:

انشئ مفيض توشكى عام ١٩٨٢ بتكلفه بلغت ٤٨ مليون جنيه، ويمكنه أن يستوعب أكثر من ١٠٠ مليار متر مكعب من المياه كحد أقصى فى حالة الفيضان العالى «الاستثنائى» الذى قد يهدد السد العالى ومنشآته. ويستوعب المفيض المياه الزائدة عن طاقة تحمل السد العالي عند وصول المنسوب لحد ١٧٨ مترا، ويستوعب المفيض نحو ٦٠ مليار متر مكعب وأن حجم استيعاب مفيض توشكي عند إنشائه كان ٢٢٠ مليون متر مكعب زادت حاليا بنسبة ٥٠٪ من خلال التعميق إلي ٣٣٠ مليون متر مكعب.*

واستخدم المفيض لأول مرة مع قدوم فيضان عام١٩٩٦، واستوعب كل التصريفات المائية الزائدة، وظهر أثره على بحيراته عام ١٩٩٩ بشغلها ٧٤١ كم٢، ويبدو أن تعزيزه بكميات جديدة من المياه انعكست على اتساع مساحة بحيراته عام ١٩٩٩ إلى ١١٦٠كم٢. أنظر الجدول رقم(٥) والشكل رقم (١١) يوضحان التطور المقارن لمساحة كل من مفيض توشكى وبحيرة السد العالي في الفترة (٢٠١٧-١٩٨٥).

يتلاحظ من الجدول والشكل عدة حقائق:

* تحقيقات السد العالي يروض فيضان النيل !قنـــاة مفيـض توشـكي ... *http://www.ahram.org.eg/Archive/2003/8/24/INVE1.HTM*

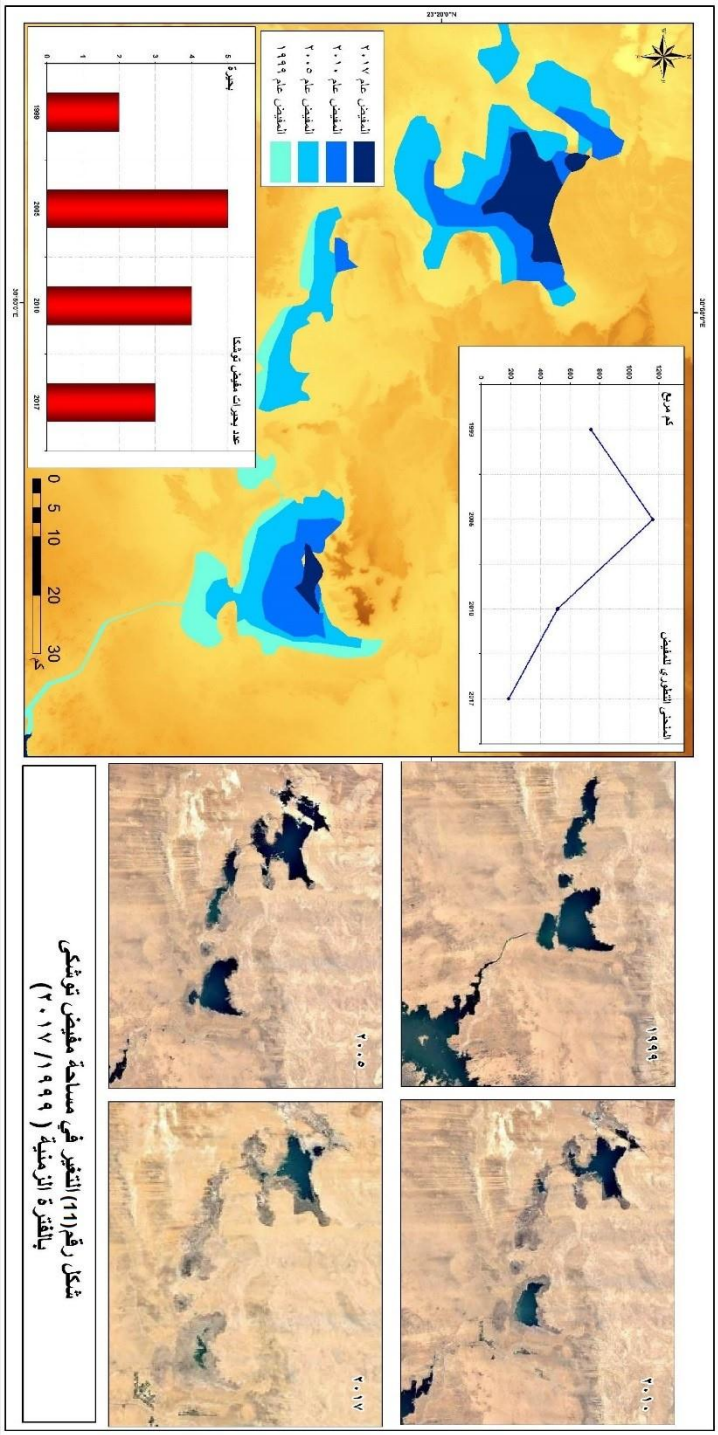
- اتخذ المنحنى التطوري لمساحة بحيرة السد العالي نمطا تصاعديا أو مطردا في الفترة بين ١٩٨٥ حتى ٢٠١٧، وكان التطور بين ١٩٨٥ و١٩٩٥ قافزا بنسبة ٥٧٪.
- قفزت مساحة بحيرات مفيض توشكى في الفترة ١٩٩٩/٢٠٠٥ من ٧٤١ إلى ١١٦٠ كم٢ بنسبة ٥٧٪، ولكنها لم تلبث أن تناقصت في عام ٢٠١٠ لأقل من العام السابق(٢٠٠٥)، ووصلت إلى ٧٠٪ من منسوبها في سنة الأساس، واستقرت مساحتها في عام ٢٠١٧ حول ربع جملة مساحتها عام ١٩٩٩*.
- ويتم التفكير في عمل قنطرة له وتوسيع المنخفضات المحيطة به لتستوعب نحو ٢٠ مليار متر مكعب.

جدول رقم (٥) التطور المقارن لمساحة مفيض توشكى بالنسبة لبحيرة السد العالي في الفترة (٢٠١٧-١٩٨٥).

البيان السنة	بحيرة السد العالي	المؤشر التطوري	المفيض	المؤشر التطوري	٪ من بحيرة السد العالي
السنة	كم ٢		كم ٢		
١٩٨٥	٢٧٧٩	١٠٠	٠		
١٩٩٥	٣٤٦٩	١٥٧	٠		
١٩٩٩	٤٤٠٧	١٥٩	٧٤١	١٠٠	١٦.٨
٢٠٠٥	٤٥١٨	١٦٣	١١٦٠	١٥٧	٢٥.٨
٢٠١٠	٤٦٠٥	١٦٦	٥١٦	٧٠	١١.٢
٢٠١٧	٤٩٠٥	١٧٧	١٨٦	٢٥	٣.٨

المصدر: قياسات من الصور الفضائية منعام ١٩٨٥ حتى ٢٠١٧ بتقنية الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

* مفيض توشكى -المعرفة
https://www.marefa.org/%D9%85%D9%81%D9%8A%D8%B6_%D8%AA%D9%88%D8%B4%D9%83%D9



شكل رقم(١١)التغير في مساحة منخفض توشكى بالفترة الزمنية (١٩٩٩/ ٢٠١٧)

(٤-٢) وصف المشروع:

بدأ المشروع بحفر قناة تمتد من مفيض توشكى بطول ٥٠ كيلومتر ودخلته المياه في عام ٢٠٠٣ بالقرب من مدينة أبو سمبل السياحية جنوب محافظة أسوان، تمتد شمالا عبر مئات الكيلومترات. وقد دخلت المياه إلى مفيض توشكى لأول مرة في ١٥ أكتوبر ١٩٩٦ بعد أن وصل منسوب المياه أمام السد العالي الي ٥٥ ،١٧٨ متر عن طريق قناة موصلة بين بحيرة ناصر ومنخفض توشكى عبر خور توشكى، بلغ طول القناة ٢٢ كيلو متر، وعرض قاعها عند المأخذ ٧٥٠ متر و٢٧٥ متر عند النهاية، وبلغ منسوب القاع عند المأخذ ١٧٨ متر، كما بلغ انحدار القاع ١٥ سم/كم، وأقصى تصرف للقناة ٢٥٠ مليون متر مكعب في اليوم*.

تتصل قناة توشكى بقناة خلفية عن طريق ستة أنفاق رئيسية مبطنة بالخرسانة المسلحة، ومتوسط طول كل منها ٢٨٤ مترا وقطره ١٥ مترا، ويقدر أقصى تصرف تصميمى للانفاق ١١,٠٠٠ متر مكعب في الثانية، ويتم التحكم فيها عن طريق بوابات يتم تشغيلها بواسطة رافع كهربائى.

يبلغ طول ترعة الشيخ زايد ٥٠.٨ كم ، تم تبطين ٣٩.٥ كم بالخرسانة، بينما بلغ مجموع أطوالها دليل فرعي ١ ، ٢ ٧٥ كم ، ودليل فرعي ٣ ، ٤ ١١٨ كم. ويبلغ عدد الآبار المخطط تنفيذها ٣١٦ بئر

* مفيض توشكى -ويكيبيديا، الموسوعة الحرة
https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%81%D9%8A%D8%B6_%D8%AA%D9%88%D8%B4%D9%83%

كمرحلة أولى لزراعة ٣٠ ألف فدان، وتم حفر عدد ١١٥ بئر وزراعة ١٠٠٠٠ فدان، تم إنشاء شبكات الري المتطور لعدد ١٣ بئر.

(٤-٣) استصلاح الأراضي للزراعة:

يستهدف المشروع استصلاح واستزراع ٥٤٠ ألف فدان في جنوب الوادي الجديد بتوشكى، في ١٦ سبتمبر ١٩٩٨ وزعت على النحو التالي:

- تم تخصيص مساحة ١٠٠ ألف فدان على فرع (١) لشركة المملكة للتنمية الزراعية لم يتم استصلاح إلا ٦٠٠ فدان فقط ، وأقامت الشركة محطة رفع لاستصلاح ١٤٠٠ فدان إضافية خلال عام ٢٠٠٩، وأفادت الشركة بأن خطتها تقوم على استصلاح ٢٠ ألف فدان خلال السنوات الثلاث القادمة، وللشركة مزرعة تجريبية على مياه الآبار الجوفية في مساحة ١٠٠٠ فدان ، تم زراعة ٤٠٠ فدان منها فقط. ويؤكد الجهاز المركزي للمحاسبات في ١٩٩٨ زراعة ١٣ ألفًا و٢٠٠ فدان فقط بنسبة ٤.٢٪ من المستهدف، وتم ضخ المياه في ترعة الشيخ زايد عام ٢٠٠٣. وفي ٢٠٠٦ تم توجيه تهمة إهدار المال العام، وإنفاق ٧ مليارات جنيه تم صرفها بمعدل مليون و٧٥٠ ألف جنيه للفدان الواحد. وتحفظ النائب العام في ١١ إبريل ٢٠١١ على أراض شركة المملكة لأن البيع تم بالمخالفة للقانون أعقبها تم توقيع اتفاقية جديدة مع الشرك بعد إلغاء العقد القديم. قرر النائب العام المصري في ١١ أبريل٢٠١١ التحفظ على أراض تابعة لرجل الأعمال الأمير الوليد بن طلال بمنطقة [توشكى] جنوبي البلاد بعدما تبين أن عملية البيع تمت بالمخالفة

للقانون. وتسلط هذه القضية الضوء على ما يسمى ظاهرة نهب أراضي الدولة*.

- تم تخصيص مساحة ٤٥ ألف فدان لشركة جنوب الوادي للتنمية منها ٣٥ ألف فدان على دليل فرعي (١،٢) و١٠ آلاف فدان على فرع (٢) وقامت الشركة بزراعة ١٣.٥ ألف فدان واستصلاح ٦.٥ ألف فدان لتصبح المساحة الإجمالية ٢٠ ألف فدان بنهاية عام ٢٠٠٩، وهناك مزرعة تجريبية مساحتها ٣٠٠ فدان على مياه الآبار الجوفية.
- تم تخصيص مساحة ٢٥ ألف فدان لشركة الراجحي للتنمية الزراعية كمرحلة أولى من إجمالي مساحة ١٠٠ ألف فدان على دليل فرعي (١,٢) وعلى فرع (١) وفرع (٢) وتم زراعة ٥ آلاف فدان واستصلاح ١٠ آلاف فدان أخرى واستصلاح بقية المرحلة الأولى بنهاية عام ٢٠٠٩، والشركة تخطط لاستصلاح كامل للمساحة حتى عام ٢٠١١.
- تم تخصيص مساحة ١٠٠ ألف فدان لشركة الظاهرة الزراعية على فرع (٣) تنتظر الانتهاء من سحارة دليل (٣،٤).
- تم تخصيص مساحة ١٧ ألف فدان للقوات المسلحة على دليل فرعي (١,٢) وتم الانتهاء من رفعها مساحياً وعمل حصر تصنيفي للتربة، ولم تبدأ أعمال الاستصلاح والزراعة بعد.

* مشروع توشكى -المعرفة
https://marefa.org/%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9_%D8%AA%D9%88%D8%B4%D9%83

- تم تخصيص مساحة ١٠ آلاف فدان على دليل فرعي (١،٢) لمدينة توشكى الجديدة.
- ما زالت هناك مساحات تصل إلى ٣٠ ألف فدان على دليل فرعي (١،٢) وعلى فرع (٢) سيتم تخصيصها للاستثمار بعد الانتهاء من أعمال المآخذ الخاصة بها.
- جاري تسليم عدد ٦٢ بئر للهيئة العامة لمشروعات التعمير والتنمية الزراعية، قامت وزارة الموارد المائية والري بحفرها بمحاذاة قناة الشيخ زايد على جانبي طريق أبو سنبل / أسوان لطرحها إما للمستثمرين أو الشباب حيث أن البئر الواحد يكفى لري مساحة من ٣٠ إلى ٥٠ فدان.
- متوسط ما يخص الفدان من تكاليف المشروع ١٠٠٠٠ جنيه تقريبا، وأدى المشروع إلى تطوير مدينة أبو سنبل حيث زاد تعدادها من حوالي ٢٠٠٠ نسمة إلى ٢١ ألف نسمة حالياً وكذلك تطوير ميناء أبو سنبل وزيادة وسائل النقل وسهولة الانتقال بين أسوان وأبو سنبل، واستزراع ١٨ ألف فدان حول خور توشكى، وزيادة عدد المستشفيات (ثلاث) والورش الحرفية (أربعين)، وعديد من المطاعم والبنوك.

(٤-٤) الاستزراع السمكي:

اجتذبت بحيرات مفيض توشكى أنشطة الاستزراع السمكي، ويعد البلطي من أهم أسماك مفيض توشكى، وبلغ إجمالي الانتاج عام ٢٠٠٦ حوالي ٢٩٣١ طن و ٢٧٩١ طن في العام التالي له، وارتفع الانتاج إلى ٣١٤٨ طن عام ٢٠٠٨، ووصل إلى قمته عام ٢٠٠٩ بحجم ٤٨٠٩ طن،

وبدأ ينخفض في ٢٠١٠ إلى ٢٤٨٣ طن ثم ٢٧٣٩ طن في العام التالي له (٢٠١١)، واستمر في الانخفاض إلى ٢٣٠١ طن و ١٩١١ طن عام ٢٠١٣، وصل لأدناه في عامي ٢٠١٤ و٢٠١٥ إلى ١٩٣ و١٣٥ طن*. أنظر جدول رقم (٦).

منذ دخول المياه إلى منخفضات توشكى عام ١٩٩٨ تم استغلال هذه المياه فى الزراعات الشاطئية وبحوث الثروة السمكية حيث أن هذا المسطح المائى معزول تمام عن البحيرة. وقد قامت الهيئة بإنشاء طرق (مدقات) تصل إلى ١٥٠ كم لخدمة المنخفضات الأول والثالث والرابع وسوف يتم فى القريب العاجل رصف الطريق الموصل للمنخفضات ٣، ٤. ويتم الصيد بالمنخفض من خلال مجموعات صيد بلغ عدد قوارب المجموعة الواحدة خمسة عشر قارباً، ويصل عدد المجموعات إلى ثمانية وثلاثون مجموعة، تقوم بتسويق إنتاجها بمعرفتها مقابل سداد رسوم قدرها حوالى ٢٠ ٪ من قيمة الإنتاج للهيئة.

* انجازات الثروة السمكية بمنخفضات توشكى
السد العالى يستعد لاستقبال «الفيضان» والمخزون يكفى ٣ سنوات...
http://www.ahram.org.eg/News/191989/29/542177/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AD%D8%A7%D9%81%D8%B8%D8%A

جدول رقم(٦) تطور إنتاج السمك بمفيض توشكى في الفترة(٢٠٠٦-٢٠١٥)

السنة	كمية الانتاج بالطن	السنة	كمية الانتاج بالطن
٢٠٠٦	٢٩٣١	٢٠١١	٢٧٣٩
٢٠٠٧	٢٧٩١	٢٠١٢	٢٣٠١
٢٠٠٨	٣١٨٤	٢٠١٣	١٩١١
٢٠٠٩	٤٨٠٩	٢٠١٤	١٩٣
٢٠١٠	٢٤٨٣	٢٠١٥	١٣٥

جدول رقم ( ) تطور الإنتاج الشهري للسمك بمفيض توشكى

الشهر	كمية الانتاج بالطن	الشهر	كمية الانتاج بالطن
يناير	١٩	يوليو	١
فبراير	٢٩	أغسطس	٣
مارس	٢٥	سبتمبر	٠
ابريل	٣٥	اكتوبر	١
مايو	٨	نوفمبر	٠
يونيو	٠	ديسمبر	١٤

نشرة مفيض توشكى - 2015إصدار ٢٠١٧ - Publishing - كنانة أونلاين
http://kenanaonline.com/users/Publishing/posts/928450

(٤-٥) مفيض توشكى وسد النهضة:

رغم تراجع مساحة بحيرات المفيض وإنكماشها، لكن يتم التفكير في عمل قنطرة له وتوسيع المنخفضات المحيطة به لتستوعب نحو ٢٠ مليار متر مكعب رغم الانخفاض المحتمل لإمداد المياه من النيل الأزرق بعد إنشاء سد النهضة الأثيوبي.

وفي مفارقة أخرى سيلعب المفيض دورا كبيرا في إنقاذ مصر من الغرق حال انهيار سد الألفية الأثيوبي الذي يتوقع ألا يتحمل ضغط المياه الكبير بعد إكتمال مرحلة التخزين، فستبلغ مياة أمام سد النهضة حوالى ٧٤ مليار متر مكعب، وفي حالة إنهياره ستقطع المياه حوالى ٣ آلاف كيلومتر مربع

وتفقد معها حوالى ٤٠٪ من حجمها، وستستقبل بحيرة السد العالي حوالى ٤٠ مليار متر، ستضاعف الضغوط على السد العالي إذا كانت البحيرة ممتلئة بمنسوبها الطبيعى وستدخل منطقة السد العالى في هذه الحالة نطاق الزلازل التي تجعل إحتمال إنهياره قائما*.

لذا تنصح بعض الدراسات إتخاذ عدة إجراءات من بينها تجفيف بحيرة ناصر، وتوسيع قناة المفيض توشكي لتستوعب ٢٥٠ مليون متر مكعب من مياه الفيضان يوميا عند ارتفاع المنسوب لأكثر من١٧٩ مترا أمام السد العالي والوصول بسعة المفيض بأجزائه الثلاثة ليسع نحو ١٣٠ مليار متر مكعب، وهذه السعة تعادل سعة بحيرة ناصر تقريبا †.

النتائج والتوصيات:

- يدور البحث حول أثر تفاوتات كميات المطر والتصريف المائي بنهر النيل على واقع ومستقبل مناطق التنمية جنوبي مصر التي ستستهدف تأمين أكثر من سبعة ملايين فرصة عمل، وتعول ٢.٦٥ مليون نسمة.
- تتراوح كمية الأمطار على حوض النيل بين ١٢٠٠ ملليمتر/سنة فى المنابع الاستوائية، وتقل بالاتجاه شمالاً ليصل إلى ٢٥ ملليمتر سنوياً فيما بين نهر العطبرة والقاهرة. ويتباين حجم تصرفات النيل بين أكثر من مائة مليار متر٣، و٤١مليار متر٣، بمتوسط ٧٠مليار متر٢. ويختلف معدلات الإمداد

* خطة الـ١٢ يوماً التالية لانهيار سد إثيوبيا وخارطة طريق لإنقاذ بحيرةصريح رئيس هيئة السد العالى : مفيض توشكى صمام الأمان لمصر...
http://www.akhbarak.net/news/2017/12/23/13312833/articles/28084089/%D8%AE%D8%B7%D8%A9-%D8%.

† الوطن | الدولة | "الري": توسيع قناة مفيض توشكى لرفع كفاءة العمل في...
https://www.elwatannews.com/news/details/2448555

بالمياه بالفروع المختلفة، فيأتي ٨٠٪ من مجموع الإيراد المائى بالصيف من النيل الأبيض، بينما يرد من النيل الأزرق ٢٠٪ فقط. أما فى الفيضان فيأتي ٧٢٪ من النيل الأزرق، ويرد ١٥٪ من نهر العطبرة ، و١٣٪ من النيل الأبيض.

وخلص البحث بالنتائج التالية:

- يتذبذب منسوب بحيرة ناصر حول ١٧٥ مترا، بين صعود وهبوط فوق أو تحت هذا المنسوب المتوسط، والاتجاه نحو التناقص، ويضاف إليه إرتداد المياه من بحيرة ناصر لشمال السودان بسبب إيقاف التدفقات القادمة من إثيوبيا بداية من نهاية ديسمبر ٢٠١٥، وهذا لم يحدث من قبل.
- الوضع ينبأ بخروج توربينات السد العالي من الخدمة، وتراجع إنتاج محطته الكهربائية لنحو ٩٠٠ ميجاوات بعد أن كان ينتج ٢١٠٠ ميجاوات.
- سيتسبب سد النهضة في إنخفاض مخزون المياه بقيمة ٣٠ مليار م٣، وأن العجز المائي في سنوات الملء سيمثل ٣٢٪ من حصة مصر، كما سيصل النقص في الكهرباء إلى ٣٨٪ في إحدى السنوات.
- أنشيء مفيض توشكى في عام١٩٨١ ليستهدف استصلاح واستزراع ٥٤٠ ألف فدان، واجتذبت بحيرات مفيض توشكى أنشطة الاستزراع السمكي، وصل قمة الانتاج عام ٢٠٠٩ ولكن تراجع ليصل لأدناه في عام٢٠١٥.
- رغم تراجع مساحة بحيرات المفيض وإنكماشها، لكن يتم التفكير في عمل قنطرة له وتوسيع المنخفضات المحيطة به لتستوعب نحو ٢٠ مليار متر٣ رغم الانخفاض المحتمل لإمداد مياه النيل الأزرق بعد إنشاء سد النهضة.

- سيلعب المفيض دورا كبيرا في إنقاذ مصر من الغرق حال انهيار سد الألفية الأثيوبي بعد إكتمال مرحلة التخزين، لذا يقترح توسيع قناة المفيض لتستوعب ٢٥٠ مليون متر٣ من مياه الفيضان يوميا عند ارتفاع المنسوب لأكثر من١٧٩ مترا أمام السد العالي والوصول بسعة المفيض بأجزائه الثلاثة ليسع نحو ١٣٠ مليار متر٣.

ثانيا: التوصيات:

- ضرورة الاهتمام بزيادة حصاد مياه النهر من مشروعات أعالي النيل والنيل الأبيض لتعويض النقص المحتمل لمائية النيل الأزرق في حالة إكتمال سد النهضة الأثيوبي.
- إستمرار المشروعات المرتبطة ببحيرة السد العالي لتجاوز مخاطر تذبذبات مائية نهر النيل مثل تعميق كل من بحيرة السد العالي ومفيض توشكي.
- أهمية تكامل المشروعات الكهربية بحوض بحيرة السد العالي فيما بين مشروع محطة بنبان للطاقة الشمسية ومحطة كهرباء السد العالي لمواجهة مخاطر إنخفاض مياه البحيرة لمستوى تشغيل محطة كهرباء السد العالي.

المصادر والمراجع

أولا: المصادر:

- صورة فضائية لبحيرة ناصر ومفيض توشكي عام ١٩٨٥.
- صورة فضائية لبحيرة ناصر ومفيض توشكي عام ١٩٩٥.
- صورة فضائية لبحيرة ناصر ومفيض توشكي عام ١٩٩٩.
- صورة فضائية لبحيرة ناصر ومفيض توشكي عام ٢٠٠٥.
- صورة فضائية لبحيرة ناصر ومفيض توشكي عام ٢٠١٠.
- صورة فضائية لبحيرة ناصر ومفيض توشكي عام ٢٠١٧.

ثانيا: المراجع العربية:

١- احمد إبراهيم يونس ، الجزر النيلية بمحافظة المنيا ، دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنيا ، ٢٠٠٧.

٢- إسماعيل يوسف إسماعيل ، بعض ملامح عمران الجبهة المائية بمدينة شبين الكوم ، مجلة مركز البحوث الجغرافية الكارتوجرافية ،مدينة السادات ، جامعة المنوفية ، العدد الثامن ، ٢٠٠٥.

٣- أمال إسماعيل حسن شاور ، أراضي طرح النهر وأكلة : دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٦٦.

٤- جمال حمدان، شخصية مصر، ج٢، طبعة دار الهلال، ١٩٩٥م.

٥- الجهاز القومي للتنسيق الحضاري، أسس ومعايير التنسيق الحضاري والمناطق المفتوحة والمسطحات الخضراء- الدليل الارشادي، ٢٠١٠

٦- حامد العصفوري، أثر تغيرات التصريف المائي بنهر النيل في تشكيل الملامح الجغرافية لحوض بحيرة ناصر،

٧- حامد العصفوري، تقييم أثر التغيرات الموسمية في بنية مجرى نهر النيل وكيفية توظيفها،

٨- حامد العصفوري، ردم النيل وتضييق المجرى سلوكيات فوضوية ومخاطر مدمرة، حوليات كلية الآداب، جامعة بني سويف، ٢٠١٧.

٩- حسن طه نجم وآخرون ، البيئة والانسان ـ دراسة في الايكولوجيا البشرية ، دار البحوث العلمية ، الكويت ، ١٩٧٨ .
١٠- حمدي أحمد الديب ، متنزه القناطر الخيرية ، مجلة كلية الآداب بسوهاج ، العدد (٢١) الجزء الثاني ، ١٩٩٨.
١١- حمزة عبد العزيز بدر ، المراكب النيلية في العصر العثماني ، مؤتمر النيل في عيون مصر ، المؤتمر الخامس ١٠ــ١٤ ديسمبر ١٩٩٤ ، مركز الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة أسيوط ، ج ١، ١٩٩٤.
١٢- داليا محمد محمد صالح، جزيرة الزمالك – دراسة في جغرافية العمران، ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ٢٠٠٣.
١٣- رشدي سعيد، نهر النيل- نشأته واستخدام مياهه في الماضي والمستقبل، دار الهلال، القاهرة، ١٩٩٣م.
١٤- زين الدين عبد المقصود ، النظام الايكولوجي وجهة نظر جغرافية ، المجلة الجغرافية الكويتية ، يونيو ، ١٩٨٢ .
١٥- سعاد هانم محمد ، جغرافية الجزر النيلية في ج .ع .م ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس ، ١٩٦٩.
١٦- سعيد عبد الخالق ، الملاحة النهرية في مصر، المجلة العربية الجغرافية ، العدد ٣٢ ، ج ٢ ، ١٩٩٨.
١٧- سعيد محمد الحسيني، الاستخدامات الحضرية لضفتي نهر النيل بين شبرا الخيمة وحلوان، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ٢٠٠٤.
١٨- سلامة صالح عياد ، النطاقات النهرية الحضرية ـ دراسة حالة : العمران حول نهر النيل في مدينتي القاهرة والجيزة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، ٢٠٠٨.
١٩- سليمان حزين، حضارة مصر أرض الكنانة، ط١، دار الشروق، القاهرة، ١٤١١هـ ، ١٩٩١م.
٢٠- سمير فياض ، المنهج العلمي فى البحث الجغرافي ، منشورات وزارة الثقافة والإرشاد القومي ، دمشق ، ١٩٨٣.
٢١- السيد السيد الحسيني ، نهر النيل في مصر منحنياته وجزره دراسة جيمورفولوجية ، مركز النشر بجامعة القاهرة ، ١٩٩٩.

٢٢- صابر أمين الدسوقي ، بعض التغيرات الجيومورفولوجية الحديثة لمجرى نهر النيل بين المنيا وبني سويف ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٣٩ ، الجزء الأول ، ٢٠٠٢ .
٢٣- صابر أمين دسوقي ، مورفولوجية نهر النيل فيما بين بني سويف والقناطر الخيرية ، مجلة بحوث كلية الآداب جامعة المنوفية ، العدد العاشر ، ١٩٩٢.
٢٤- صفوح خير، البحث الجغرافي مناهجه وأساليبه، دار المريخ ، الرياض، ١٩٩٠م.
٢٥- صلاح عبد الجابر عيسى ، البيئة من منظور جغرافي ، شبين الكوم ، مطابع جامعة المنوفية ، الطبعة الثانية ،٢٠٠٠.
٢٦-طه محمد جاد ، الخصائص الجيموفولوجية لنهر النيل الفيضي مع دراسة عن النيل في مصر الوسطى ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، أغسطس ١٩٨١.
٢٧- عبد التواب عبد الحي، النيل والمستقبل، مركز النيل للترجمة والنشر، الطبعة الأولى، القاهرة، ١٩٨٨.
٢٨-عبد العزيز كامل ، في أراضى النيل – الطبعة الأولى ١٩٧١ – عالم الكتب .
٢٩- عبد العظيم أبو العطا، نهر النيل الماضي والحاضر والمستقبل، الطبعة الأولى، دار المستقبل العربي، القاهرة، ١٩٨٥.
٣٠-عبد القادر عبد العزيز عبد الحميد على، استخدام الأرض فى الجزر النيلية بمنطقة القاهرة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ١٩٧٣.
٣١- عز الدين المقدسي دراسة محمد الششتاوى، المفاخرات الباهرة بين عرائس متنزهات القاهرة، دار الأفاق العربية، ط١، ١٩٩٩م.
٣٢- على زين الدين عبد السلام ، ومحمد عبد المرضي، تلوث البيئة ثمن للمدينة ، المكتبة الأكاديمية ، القاهرة ، ١٩٩٢ .
٣٣- علي محمد مكاوى ، البيئة والصحة ـ دراسة في علم الاجتماع الطبي ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٥.
٣٤- عمر عبد الوهاب خلف، أثر نهر دجلة في التشكيل الحضري لمدينة بغداد، دارسة تحليلية للمعايير التخطيطية والتصميمية للواجهة النهرية في جزء من مدينة بغداد،الجامعة التكنولوجية، الهندسة المعمارية .ماجستير.٢٠١٢.
٣٥- فتحى محمد مصلحى – مناهج البحث الجغرافى – مركز معالجة الوثائق بشبين الكوم ١٩٩٤.

٣٦- المجالس القومية المتخصصة ، تقييم خدمات مياه الشرب والصرف الصحي الدورة الثامنة عشر ، ، مطابع المجالس القومية ، القاهرة ،١٩٩٨ .
٣٧- مجدي عبد الحميد السرسي : النقل النهري في الوجه البحري ، المجلة الجغرافية العربية، العدد الثلاثون ، ١٩٩٧.
٣٨-مجلس الشورى ، تقرير حول الموارد المائية واستخداماتها ، ١٩٩٠ ، ص ٣٢ .
٣٩- محمد إسماعيل عمر، مقدمة في علوم البيئة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، الثقافة العلمية، مكتبة الأسرة ، القاهرة ، ط٣، ٢٠١٢.
٤٠- محمد حمدي بسيوني، النيل والمصريون: دراسة في التأثير المتبادل،"مؤتمر النيل في عيون مصر"، ١٠-١٤ ديسمبر ١٩٩٤م، الجزء الأول، مركز الدراسات والبحوث البيئية،جامعة أسيوط.
٤١- محمد ذكي حواس ، النيل في عيون مصر ، المؤتمر القومي الخامس " النيل في عيون مصر " الفترة من ١٠ــ١٤ ديسمبر ١٩٩٤ ، مركز الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة أسيوط ، الجزء الأول ، ١٩٩٤.
٤٢- محمد عبد العزيز السيد، جزيرة الروضة وأثارها حتى نهاية العصر المملوكي، رسالة ماجستير مقدمة إلي قسم العمارة ، كلية الآثار جامعة القاهرة ،١٩٧٧.
٤٣- محمد عبد الفتاح القصاص، نهر النيل: نظام بيئي في الماضي والحاضر،"مؤتمر النيل في عيون مصر"، ١٠-١٤ ديسمبر ١٩٩٤م، الجزء الأول،مركز الدراسات والبحوث البيئية،جامعة أسيوط.
٤٤- محمد عبد الله الحماد ، المدن المائية وأثر النهر في التنمية الحضرية وتطوير الواجهات المائية للمدن ، مؤتمر النيل في عيون مصر المؤتمر الخامس ١٠ــ١٤ ديسمبر ١٩٩٤ ، مركز الدراسات والبحوث البيئية ، جامعة أسيوط ، الجزء الأول ، ١٩٩٤.
٤٥- محمد عوض محمد ، نهر النيل ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، مكتبة الأسرة ، ٢٠٠١.
٤٦- محمد محمود طه ، تقييم كفاءة مجرى النيل في مصر ، ندوة المياه في الوطن العربي ، المجلة الجغرافية المصرية ، المجلد الأول ، ٢٦:٢٨ نوفمبر ١٩٩٤.

٤٧- محمد محمود طه ،وادي النيل بين منطقتي أسيوط والقاهرة ، رسالة دكتوراه ، غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٣ .
٤٨- محمد نصر ، مشروع الأمن المائى – الملاحة الداخلية – وزارة الأشغال العامة والموارد المائية ، ١٩٩٠ .
٤٩- محمد يسري إبراهيم دعبس ،قضايا ومشكلات بيئية ، سلسلة التنمية والبيئة ، العدد الخامس ، الإسكندرية ،١٩٩٥.
٥٠- مشروع المخطط العام التأشيري للتنمية السياحية النيلية بمنطقة بحيرة ناصر الوضع الراهن – مركز استشارات البحوث العمرانية – جامعة القاهرة ١٩٩٦
٥١- مصطفى توفيق بيومي الحشاش، الاستخدام السياحي لنهر النيل في منطقة القاهرة الكبرى، دراسة في جغرافية السياحة، ماجستير غير منشور، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية ٢٠٠٠م .
٥٢- مصطفى جميل إباربيم الزبيدي اثر المسطحات الخضراء في زيادة الكفاءة البيئية الوظيفية لمدن دارسة تجربة مدينة بغداد
٥٣- ممدوح سلامة مرسي، التشريعات البيئية، مجلة أسيوط للدراسات البيئية،العدد الرابع والثلاثون يناير ٢٠١٠م.
٥٤- الهيئة العامة للتخطيط العمراني، المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية ومناطق التنمية ذات الأولوية (الرؤية-المرتكزات –نطاقات ومراحل التنمية)، شريحة ٢٢-٢٣-٣٨-٦٠-٦١)، ٢٠١٢.
٥٥- الهيئة العامة للتخطيط العمراني، منطقة الزمالك، دراسة تفصيلية استرشادية لاحكام الرقابة علي التنمية العمرانية بالمنطقة السكنية،١٩٩٢.
٥٦- الهيئة العامة للتنمية السياحية – المخطط العام التأثيري للتنمية السياحية النيلة بمنطقة بحيرة ناصر– المرحلة الأولي–الوضع الراهن ١٩٩٦م
٥٧- وزارة الأشغال العامة والموارد المائية – الإدارة العامة لحماية النيل بالقاهرة الكبرى-النسب من حساب الباحث .
٥٨- وزارة السياحة، الإدارة المركزية للبحوث والتدريب، السياحة النيلية فى ظل سياسة ترشيد الاستخدامات المائية بمصر ، يونيه ١٩٩٨.

-

ثالثا: المراجع بلغة غير عربية:

1- Singh,G.,To Study the Inception and Evolution of Environmental Impact Assessment in the World and in India and to Analyze and Comment upon the Environmental Clearance Process in the Country Master Thesis, School of Environmental Studies ,University of Delhi ,Delhi ,MAY 2007, p.2.
2- Breen Ann and Rigby Dick, The New Waterfront, Thames and Hudson, U K – London, 1999
3- Everard, M., and H. L. Moggridge. 2012. Rediscovering the value of urban rivers. Urban Ecosystems 15(2):293–314. [online] URL: http://www.springerlink.com/content /e104v035872013g8/ http://dx.doi.org/10.1007/s11252-011-0174-7
4- Freeman RE, Ray RO (2001) Landscape ecology practice by small scale river conservation groups. Landsc Urban Plan 56: 171-184.
5- Fryirs K (2003) Guiding Principles for Assessing Geomorphic River Conditions: Application of a Framework in the Bega Catchment, South Coast, New South Wales, Australia. Catena 53: 17-52.
6- H. Zhao, Y. Liu and J. Li, Ecological Restoration of Urban River Based on River Regulation, Northwest Hydropower, 2015(1), pp. 12–15.
7- Interlandi SJ, Crockett CS (2003) Recent water quality trends in the Schuylkill river, Pennsylvania, u s a: a preliminary assessment of the relative influences of climate, river discharge and suburban development. Water Research 37: 1737-1748.
8- J. Jiang, Study on the Problems and Countermeasures of Comprehensive Management of Urban River, Shanxi Architecture, 2007, 33(20), pp. 361–362.
9- L. Yang, Z. Z. Deng and Z. H. Zhou, Summarization and Suggestion on Ecological Management of Urban River in Beijing, Water Planning, 2014, (8), pp. 6–9.

10- Maekawa M, Nakagoshi N (1997) Riparian landscape changes over a period of 46 years, on the Azusa River in Central Japan. Lands Urban Plan 37: 37-43.
11- Muller E (1997) Mapping riparian vegetation along rivers: old concepts and new methods. Aquatic Botany 58: 411-437.
12- Q. Y. Jiang, S. M. Wang and S. H. Jiang, Existing Problems and Countermeasures of Urban River Ecological Management in Beijing, Shanxi Architecture, 2011, 37(14), pp. 204–205.
13- Ryan RL (1998) Local perceptions and values for a midwestern river corridor. Landsc Urban Plan 42: 225-237.
14- S. K. Ji, Analysis on Pollution Causes of Urban River Channels and Countermeasures in Tianjin City, Haihe Water Conservancy, 2015, (8), pp. 16–17.
15- Silva, J. B. et al, Urban Rivers as Factors of Urban (Dis)integration, 42nd ISoCaRP Congress 2006
16- Singh,G.,To Study the Inception and Evolution of Environmental Impact Assessment in the World and in India and to Analyze and Comment upon the Environmental Clearance Process in the Country Master Thesis, School of Environmental Studies ,University of Delhi ,Delhi ,MAY 2007.
17- Stein JL, Stein JA, Nix HA (2002) Spatial analysis of anthropogenic river disturbances at regional and continental scales: identifying the wild rivers of australia. Landsc Urban Plan 60: 1-25.
18- United Nations Environment Programme (U.N.E.P),Atlas of International Fresh Water Agreements Nairobi ,2002.
19- Ye L, Li D, Tang T, Qu X, Cai Q (2003) Spatial distribution of water quality in the xiangxi river, china. Chinese Journal of Applied Ecology 14: 1959-1962.
20- Yu KJ, Zhang L, Liu YJ (2004) The Multifunctional Approach toward Waterfront Landscape Design-With a Case Study of Cixi in Zhejiang Province. Journal of Chinese Landscape Architecture 5: 28-32.

رابعا: مواقع المعلومات:

- اليوم السابع تكشف .. ٢٣ مترًا تفصل مصر عن الاستفادة من كهرباء السد العالى وسد النهضة يعنى إنتهاء أسطورة الطاقة الكهرومائية فى مصر الأربعاء، ١٩ يونيو ٢٠١٣
- http://www.youm7.com/story/2013/6/19/%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%88%D9%85-%D8%A7%D9%8
- تصريح رئيس هيئة السد العالى : مفيض توشكى صمام الأمان لمصر...
- http://www.ahram.org.eg/News/21184/12/288389/%D9%85%D9%84%D9%81%D8%A7%D8%AA-%D8%
- اليوم السابع تكشف .. ٢٣ مترًا تفصل مصر عن الاستفادة من كهرباء السد العالى وسد النهضة يعنى إنتهاء أسطورة الطاقة الكهرومائية فى مصر الأربعاء، ١٩ يونيو ٢٠١٣ .
- تحقيقات السد العالي يروض فيضان النيل !قنـــاة مفيـض توشـكي ...
- http://www.ahram.org.eg/Archive/2003/8/24/INVE1.HTM
- مفيض توشكى -المعرفة
- https://www.marefa.org/%D9%85%D9%81%D9%8A%D8%B6_%D8%AA%D9%88%D8%B4%D9%83%D9
- مفيض توشكى -ويكيبيديا، الموسوعة الحرة
- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%81%D9%8A%D8%B6_%D8%AA%D9%88%D8%B4%D9%83%
- مشروع توشكى -المعرفة
- https://marefa.org/%D9%85%D8%B4%D8%B1%D9%88%D8%B9_%D8%AA%D9%88%D8%B4%D9%83
- انجازات الثروة السمكية بمنخفضات توشكى
- السد العالى يستعد لاستقبال «الفيضان» والمخزون يكفى ٣ سنوات...
- http://www.ahram.org.eg/News/191989/29/542177/%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AD%D8%A7%D9%81%D8%B8%D8%A
- خطـة الـ١٢ يومـاً التاليـة لانهيـار سد إثيوبيـا وخارطـة طريـق لإنقـاذ بحيرةصـريح رئيس هيئة السد العالى : مفيض توشكى صمام الأمان لمصر
- http://www.akhbarak.net/news/2017/12/23/13312833/articles/28084089/%D8%AE%D8%B7%D8%A9-%D8%
- الوطن | الدولة | "الري": توسيع قناة مفيض توشكى لرفع كفاءة العمل في
- https://www.elwatannews.c
- نشرة مفيض توشكى - 2015إصدار ٢٠١٧ - Publishing - كنانة أونلاين
- http://kenanaonline.com/users/Publishing/posts/928450

Abstract

At a time when development projects in southern Egypt aim to secure more than seven million job opportunities, the water supply of the Nile River determines the size of such development. Therefore, the focus of the current research is on measuring the effect of variance of rain and water discharge in the River Nile within the region. The research aimed to answer the following questions:

1) What is the impact of variance in rain and water drainage in the Nile stream on the reality and future of development in the region.

2) What does determine the effect of monthly rainfall fluctuations and losses in the variance of water discharge volume within the sectors of the River Nile and the Nasser Lake?

3) What is the impact on the operation system of the High Dam, under its current conditions, and the possibility of the High Dam going out of service in producing hydroelectric power after the construction of the Renaissance Dam?

In order to answer these questions, a combination of three methods were applied: the evolutionary approach, the analytical approach, and the cause-effect approach. The results of the research revealed that the level of Lake Nasser fluctuated around 175 meters, either rising above or falling below this average level. There was also a remarkable tendency towards decreasing. The water from Nasser Lake rebounds to northern Sudan due to the stopping of the flows coming from Ethiopia, starting at the end of December 2015, which never happened before. The current situation predicts that the turbines of the High Dam could be out of service, and the production of its power station could decline to about 900 megawatts, after it used to produce2, 100 megawatts. The Renaissance Dam also would cause a decrease in water reserves by 30 billion m3, and that the water deficit in the years of filling will represent 32% of Egypt's share. It would also lead to an electricity shortage by 38% per year. Therefore, the research stresses the importance of increasing river water harvesting from the Upper Nile and White Nile projects in order to compensate for the potential shortage of the Blue Nile water in the event of the completion of the Grand Ethiopian Renaissance Dam. Also, there is a dire need for the continuation of projects related to the High Dam lake to overcome the risks of water fluctuations in the Nile River.

Key words: rain productivity, Lake Nasser, rainfall, the High Dam, the Renaissance Dam.