Hydraulics Research Center
مركز البحوث الهيدروليكية

هيدروليكا

مجلة دورية متخصصة نصف سنوية–يناير 2019م

- ثم ماذا بعد الحصاد؟
- التكهف Cavitation
- تشييد سد النهضة والقانون الدولي
- السمنار العلمي الرابع لمركز البحوث الهيدروليكية

إصدارة مركز البحوث الهيدروليكية

Hydraulics Research Center
مركز البحوث الهيدروليكية

الرسالة

توفير الدعم العلمي وتوطين التكنولوجيا لتنمية و تطوير قطاع المياه بالسودان.

الأهداف

إجراء البحوث العلمية التطبيقية وبناء القدرات وتقديم الإستشارات الفنية لتلبية متطلبات قطاع المياه بالسودان.

الرؤية المستقبلية

تنمية وتحقيق الإستخدام الأمثل لمورد المياه بالسودان.

هيدروليكا

هيئة التحرير

أ/ تهاني جاد الله إبراهيم

م.ب/ عبد العزيزمحمد علي بليلة

م.ب/ علي محمد أحمد الحاج

التصوير

إسماعيل آدم إسماعيل

التصميم

م.ب/ ماوية دفع الله عبدالقادر

الإشراف العام

أ.م/ أبوعبيدة بابكر أحمد

برعاية

أ.د/ ياسر عباس محمد

الفهرس

الموضوع	رقم الصفحة

1. كلمة العدد 1
2. كورس القياسات الحقلية 2
3. تشييد سد النهضة والقانون الدولي 3
4. الخزانات السودانية Sudanese Dams 8
5. هيئة البحوث الزراعية تحتفل بالعيد الماسي على إنشاء محطة بحوث الجزيرة 10
6. لمحة متدرب: مصادر الماء في السودان وطرق معالجة الماء من التلوث 12
7. اجتماع مجلس البحوث السادس 15
8. لقاء الهيدروليكا 16
9. أثر مياه النيل علي العلاقات السودانية المصرية ما بعد سد النهضة 18
10. ملخص التقرير السنوي 2018م 21
11. الإعــلام المائي 22
12. ثم ماذا بعد الحصاد؟ 24
13. إدراة المياه العابرة للحدود من أجل التنمية البشرية-دراسة حالة أثيوبيا و السودان في حوض النيل الشرقي 26
14. مخرجات الورشة القومية لمشاريع الري الفيضي بالسودان 27
15. التكهف Cavitations 31
16. حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة بواسطة الاقمار الصناعية 2018م 33
17. خطة التسويق لمركز البحوث الهيدروليكية 35
18. السمنار العلمي الرابع لمركز البحوث الهيدروليكية 40
19. The Importance of English 42
20. Flood Preparedness and Early Warning System in the Eastern Nile 44
21. Outline of IWRM Sudan 49
22. Study of the DEM Influence on Flood Inundation Patterns in Danube Delta 59
23. Validation of Hydrologic Data (TTraining course) 67
24. السيرة الذاتية 70

كلمة العدد

بروفسير مشارك/ أبوعبيدة بابكر أحمد

الإخوة قراء هيدروليكا ...

السلام عليكم و رحمة الله و بركاته ... و كل عام و أنتم بخير ...

ينقضي عام و يطل علينا عام جديد و نحن نتوق لمستقبل راسخ قوامه علماء و باحثين يتجدد دائماً عزمهم الذي بدأ بخطوات ثابتة و معبدة لطريق التنمية الحضارية ...

الإخوة الكرام ...

يسعدنا أن نقدم لكم العدد الأول للعام 2019م من مجلة هيدروليكا و الذي جاء حافلاً بالمواضيع التي من شأنها الإسهام في تنمية و إدارة الموارد المائية بالبلاد ...

في هذا العدد، و وفق ديدن و منهجية المجلة، مواضيع شتي روعيت فيها النظرة التكاملية ، شارك في إعدادها أخوة داخل و خارج المركز، فلهم منا الشكر أجزله ...

و علي صفحات المجلة، فقد جاءت التغطية الكاملة لفعاليات السمنار العلمي الرابع تحت شعار "دور البحث العلمي في تحقيق الأمن المائي" و الذي يعكس أنشطة مركز البحوث الهيدروليكية من مخرجات بحوث و دراسات و برامج بناء قدرات و الأعمال الإدارية المنجزة خلال العام 2018م. و صنواً لذلك تجد أيضاً التغطية لفعاليات إحتفال هيئة البحوث الزراعية باليوبيل الماسي لمحطة أبحاث الجزيرة. هذا بالإضافة إلي العديد من المواضيع العلمية ذات المردود الاقتصادي و الاجتماعي، نذكر منها علي سبيل المثال لا الحصر: ظاهرة التكهف (Cavitation) بوحدات تلوث المياه، الضخ، الإعلام المائي، ثم ماذا بعد حصاد المياه؟، الخزانات السودانية، طرق معالجة تلوث الماء، إدارة المياه العابرة للحدود ... إلخ.

نأمل أن يجد هذا العدد من هيدروليكا عندكم القبول و الإشادة ...

كما نأمل أيضاً مساهماتكم في الأعداد المستقبلية لهيدروليكا ...

و نتمني لكم عاماً حافلاً بمزيد من الإنجازات و التقدم ...

مع تحيات أسرة التحرير ...

كورس القياسات الحقلية

بروفسير مشارك/ أبوعبيدة بابكر أحمد
مركز البحوث الهيدروليكية

يعد بناء و تنمية القدرات البشرية من أهم واجبات مركز البحوث الهيدروليكية بغية الإسهام، كواحد من مؤسسات الدول، في تنمية كوادر المؤسسات القائمة. و من ضمن سياسة المركز إفراد قدر كبير من فرص التدريب للعاملين بالوزارة و المركز علي وجه الخصوص و جميع فئاتهم المختلفة من مهندسين و فنيين و عمال (قياسين). كما تجدر الإشارة هنا إلي أن معظم الدورات التدريبية التي نظمها و ينظمها المركز تتم بصورة تكاملية بإشراك ذوي الإختصاص من داخل و خارج الوزارة (جامعة الجزيرة، جامعة الخرطوم ...) في إعداد و تقديم مادة التدريب.

و في هذا العام (2018م) إستطاعت إدارة المركز من تنظيم ثلاثة دروات تدريبية في مجال القياسات الحقلية (قياس المناسيب و تقدير التصريفات و أعمال المساحة) و معايرة المنشآت، و ذلك علي النحو التالي: (1) دورة تدريبية في مجال القياسات الحقلية ضمن برامج الخطة المصدقة من قبل المركز القومي للتدريب للعام 2017م خلال الفترة من 1/7/2018م وحتى 5/7/2018م. إستهدف الكورس عدد تسعة من القياسين العاملين بالمركز بالإضافة إلي ستة قياسين من إدارتي المشروعات و عمليات الري. (2) دورة تدريبية في أعمال المساحة شملت تحديد حجم الإطماء و كيفية إعداد كشوفات التطهير ، و ذلك في الفترة 26 – 27 ديسمبر 2018م. شارك في الدورة أربعة و خمسون من المهندسين و الفنيين القائمين بأمر التشغيل بمشاريع الري الكبرى (الجزيرة ، الرهد و السوكي) . تجدر الإشارة هنا إلي أن هاتين الدورتين جاءتا في إطار مذكرة التعاون بين المركز و وكالة الري. (3) الدورة التدريبية في معايرة المنشآت المائية في الفترة 09 – 13 سبتمبر 2018م. حيث نظم الدورة مركز التدريب المتكامل بأبحراز و قام المركز بإعداد و تقديم مادة الدروة.

تلقي المشاركون في هذا الدورات التدريبية جرعات من المحاضرات غطت الجانب النظري المتمثل في: مقدمة عن الهيدومتري - أنواع وطرق و أجهزة قياس المناسيب- الطرق المختلفة لقياس التصريفات، المساحة البرية و المائية،

طرق أخذ و تحليل عينات الطمي ،إستخدام جهاز تحديد المواقع الجغرافية ... ((GPSإضافة للجانب العملي (القياسات الحقلية) أعمال المساحة، قياسات المناسيب و التصريفات.

في ختام تلك الدورات تم عمل تقييم أشاد فيه المتدربون بمستوي الآداء الجيد من حيث المادة المقدمة و مدي الفائدة كما أكدوا ضرورة تنظيم مثل تلك الدوارات لمدي ملائمتها لعملهم و ترقية الأداء فيما يتعلق بجانبي التشغيل و الصيانة لمنشآت الري المختلفة.

تشييد سد النهضة والقانون الدولي

م. باحث/ محمد مصطفى محمد
مركز البحوث الهيدروليكية

تطورت استخدامات المجاري المائية الدولية في الاغراض غير الملاحية في الاعوام الأخيرة بصورة كبيرة ، لارتباطها بالتنمية المستدامة للدول العابرة لحدودها، وذلك بتشييد السدود عليها للأغراض المختلفة سواء كانت لأغراض الري او للأغراض الصناعية ،او لتوليد الطاقة الكهربائية و غيرها من الاستخدامات التجارية او غير التجارية. بناء على ذلك جاءت المبادئ القانونية العامة التي تحكم عمليات بناء وتشييد السدود على الأنهار الدولية، من هذه المبادئ مبادئ إعلان سد النهضة الاثيوبي العظيم التي تم التوقيع عليها في 23 مارس 2015م من قبل دول (مصر ، السودان، اثيوبيا). التي نحن بصدد دراستها، فهي دراسة تقوم على مقارنة بين مبادئ تشييد سد النهضة الاثيوبي العظيم ، بمبادئ القانون الدولي للمجاري المائية الدولية في الاغراض غير الملاحية لسنة 1997م. كما هو معلوم لدى الأوساط القانونية والسياسية والاكاديمية، أن تشييد سد النهضة الاثيوبي أثار جدل قانوني وسياسي كبير، حول الاجابة على السؤال القائل: ما مدى تأثير تشييد سد النهضة على الحقوق المكتسبة للسودان و لمصر من مياه النيل المقررة بموجب الاتفاقيات الدولية التاريخية كاتفاقية 1929م و 1959م؟. ويمكن مناقشة هذا الجدل القانوني على ضوء المحاور البحثية التالية:

موضوع البحث:

- الآثار المتوقعة لسد النهضة، ربما تكون كبيرة سلبياً أو إيجابياً على دول أسفل النهر، نسبة لكبر السعة التخزينية لسد النهضة البالغة 74 مليار متر مكعب، هذا الأمر هو أحد أوجه الاختلاف حول فترة ملء بحيرة السد.
- الخلاف المتوقع بين الدول الثلاث حول الاتفاق على إدارة السد وعلى أسس التشغيل السنوي بين الدول الثلاث .
- الانتقادات الموجهة لنصوص الاتفاقية، بزعم أن صياغتها لم ترق إلي الإلزام المانع الجامع، وأن لغة الخطاب الموجهة إلي أثيوبيا تحديداً لا تحوز القوة القانونية.

اهداف البحث:

- دراسة اتفاقية إعلان المبادئ لسد النهضة على ضوء القانون الدولي لمعرفة القيمة القانونية لها، و مدى اتساقها مع القانون الدولي للمياه، و بالتالي مدى إلزامها للدول الثلاث.
- التوصية بالجوانب القانونية لمعالجة نقاط الضعف التي من المتوقع أن تكون محل للنزاع بين الدول الثلاث، والاستفادة من نقاط القوة ، و لدعم أصحاب القرار بالدفوعات القانونية للدفاع على الحقوق المائية لدولة السودان، وتعظيم الفوائد المتوقعة.

فرضيات البحث:

ينطلق البحث من فرضية فحواها أن السدود الكبيرة التي

تنشأ على المجاري المائية الدولية المشتركة تتطلب إدارة مشتركة أو تنسيق في التشغيل بغرض التعاون بين أطراف الاتفاقية، ولتقليل الأضرار وتعظيم الفوائد المترتبة، وعلى النقيض من ذلك فى حالة عدم التعاون فإن الامر سيؤدى إلى خلق النزاعات القانونية بين الدول الثلاث.

لوضع حلول قانونية لهذه المشاكل البحثية اعلاه من الضروري أن تتبع هذه الدراسة المنهج المقارن، وذلك لمقارنة مبادئ سد النهضة بالقانون الدولي، على النحو الاتي:

1. **مبدأ التعاون: principle of cooperation**

جاء مبدأ التعاون في مقدمة مبادئ سد النهضة الأثيوبي،لإعتبارات كثيرة منها: إن القانون الدولي للمياه هو قانون التعاون، فالتعاون هو الوسيلة الوحيدة للإستفادة القصوى، من المجرى المائي المشترك وإدارته وحمايته. وقد شدّدت اتفاقية المجاري المائية الدولية،على ضرورة وأهمية التعاون. يتضح للباحث من خلال المقارنة أن مبد التعاون المنصوص عليه في إعلان المبادئ لسد النهضة، جاء متفق تماماً مع القانون الدولي للمياه و يقابل المادة الثامنة، ليس ذلك فحسب بل كأنما نقل حرفياً من الاتفاقية الإطارية للمجاري المائية الدولية، التي أصدرتها الأمم المتحدة في عام 1997. ويمكن الإستفادة من نموذج التعاون الأوروبي في نهر الراين الذي تتقاسم مياه تسع دول. حيث بدأ التعاون فيه بإنشاء

(اللجنة الدولية لحماية نهر الراين 1963م (http:// www.aljoumhouria.com/news/index/97674)، التي اهتمت بمياه النهر وبيئته الطبيعية وموارد حوضه وفروعه.

2. **مبدأ التنمية، التكامل الإقليمي والاستدامة:**

هنالك فرصة تنمية عظيمة تعتمد على التعاون الذي يتم من خلال تبادل المنافع بين الدول الثلاث المتمثل في ربط الدول بالكهرباء التبادل التجاري، المواصلات ، السياحة،.....إلخ. وهذه المنافع ليست محصورة على أثيوبيا فحسب. وإنما تشمل أيضاً دولة السودان ومصر. وجاء هذا البند متفقاً مع مبادئ القانون الدولي للمجاري المائية الدولية في المادة (5) البند (2).والذي قام في الأساس من أجل تنمية الدول المشتركة في الأحواض المائية عن طريق التعاون، (http:// www.ethpress.gov.et/alalem/index.php/horn-of-africa/item)،الذي لابد منه لتحقيق التنمية المستدامة في سد النهضة سواء بالضبط أو التنظيم أو حسن الإستخدام، وتبادل المنافع.

3. مبدأ عدم التسبب في ضرر ذى شأن Principle Not to Cause Significant Harm

هذا المبدأ جاء مطابقاً لقواعد القانون الدولي للمجاري المائية الدولية،حيث يقابل المادة 7، ونقل حرفياً لنصوص اتفاقية إعلان مبادئ سد النهضة. ونستنتج من ذلك عدم مخالفة اتفاقية سد النهضة للقانون الدولي في هذا المبدأ؛ لكن رغم ذلك مبدأ عدم التسبب في ضرر، من المبادئ الفضفاضة، بمعنى أنه لا يوجد معيار لتحديد ماهو الضرر ذي الشأن. قد يكون الضرر في نظر السودان أو مصر ذي شأن، وقد لا يكون لدى أثيوبيا كذلك. فالضرر الجسيم هو الذي يبرر الأرضية القانونية للاعتراض علي المشروعات، التي يتم تنفيذها من قبل الدولة الأخرى.

مصلحة أثيوبيا المؤكدة تكمن في توليد الطاقة الكهرومائية وبأسرع ما يمكن، وفي حينها تتحقق مصلحة السودان بإمداد مائي مستمر طوال العام، مما يجعل السودان قادرا على زراعة مساحات واسعة على نهر النيل. بالتالي إن حصة السودان المستخدمة من مياه النيل لا تتأثر،بل يستطيع السودان الإستفادة من كامل حصته (18.5م $م^3$) وفقاً لاتفاقية مياه النيل 1959م، وكبح جماح الفيضانات العالية بسبب سد النهضة، لأن من مصلحة السودان تقليل كوارث الفيضانات العالية

(مثل 1946، 1988...الخ).

ولكن رغم هذا لا نستطيع القول بأن سد النهضة لا تترتب منه أضرارا على السودان، بل هنالك أضرار متوقعة تتمثل: نقصان مساحة الري الفيضي (الجروف) ،ولكن هنالك من يقول بإمكانية تحويلها الي ري مستديم. ايضاً نقص الاطماء في الاراضي الزراعية ربما يحتم التعويض بمخصبات اخرى. هنالك صناعة الطوب المنتشرة على طول النيل الازرق والنيل الرئيسي، سوف تتأثر بصورة مباشرة لغياب الفيضانات وبالتالي الاطماء بعد سد النهضة.

لكن فوائد السودان لا تتحقق الا بقدر من التنسيق او على الاقل معرفة طرق تشغيل سد النهضة. كذلك بالنسبة لمصر فإن المنافع أو الأضرار، تتوقف على كيفية ملء الخزان الذي يسع 74م م[3].

4. مبدأ الاستخدام المنصف والمناسب Principle of Equitable and Reasonable Utilization

هذا النص منقول حرفياً من اتفاقية المجاري المائية الدولية في الأغراض غير الملاحية من المادة 5، لنصوص مبادئ إعلان سد النهضة التي نحن بصدد دراستها. هذا يدل على عدم مخالفة هذا المبدأ للقانون الدولي للمياه.

النقاش يدور إلي يومنا هذا، حول أيهما يحتل الأولوية،هل هو حق الدول في استخدام مواردها المائية المشتركة بصورة منصفة ومعقولة؟ أم حق الدول في عدم التعرض إلى ضرر ذي شأن نتيجة تلك الاستخدامات؟ من البديهي أن الدول التي تقع في منابع الأنهار،تضع الأولوية (للإستخدام المنصف والمعقول) وتعتبره أكثر أهمية من عدم التسبب في ضرر. في حين أن الدول التي تقع في المصب تميل إلى اعتبار أن (عدم التسبب في ضرر) هي التي تكتسب أهمية بالنسبة لها. (اتفاقية الامم المتحدة حول الانهار الدولية لعام 1997 تطبيقاتها على المياه المشتركة بين العراق وجيرانه 2014، د. حسن الجنابي)

أغلبية خبراء القانون الدولي يرون الإلتزام بعدم التسبب في ضرر خاضعاً للانتفاع المنصف والمعقول. لهذا يرى دكتور سلمان محمد(أن مبدأ الانتفاع المنصف والمعقول هو المبدأ الأساسي والتوجيهي، لإتفاقية الأمم المتحدة للمجاري المائية الدولية)، (مدلولاتُ دخولِ اتفاقية الأمم المتحدة للمجاري المائية الدولية حيز النفاذ د. سلمان محمد احمد سلمان2014) وأوافقه في هذا الرأي بحجة أن لكل دولة متشاطئة لها حق الانتفاع المعقول، وهذا الانتفاع لا يخلو من الضرر . مع ذلك عند حدوث ضرر ذي شأن لدولة أخرى من دول المجرى المائي فإن المادة 7 (2) من الاتفاقية الدولية تقتضي أن تتخذ الدولة التي تسببت في الضرر برفعه مع مراعاة مبدأ الانتفاع المنصف والمعقول. حيث طبقت هذا محكمة العدل الدولية في قضية نهر الدانوب بين هنغاريا(المجر) و سلوفاكيا 1997م.

5. مبدأ التعاون في الملء الأول وإدارة السد Principle to cooperate on the First Filling and Operation of the Dam

هذا من اهم بنود الاتفاقية، اثيوبيا ترى ملء السد في اقصر فترة ممكنة للإستفادة من توليد الكهرباء، وترى دول ادنى النهر التدرج في الملء لتقليل الاثار السالبة. بسبب هذا التباين في المواقف كان لابد من التركيز على التعاون بين الدول الثلاث، لتنظيم طريقة ملء بحيرة الخزان في سنوات الفيضانات وسنوات الجفاف، و إدارة وتشغيل سد النهضة ولكن إعلان المبادئ لم يوضح إدارة سد النهضة بأنها إدارة مشتركة بين الدول الثلاث. إنما تم الاكتفاء بالنص لضمان إستمرارية التعاون والتنسيق حول تشغيل سد النهضة مع

خزانات دولتي المصب كان من الأحرى أن تشترط الدول الإدارة المشتركة لسد النهضة، مثلما تدار كل السدود العالمية، منها (سد مونانتولي) بين السنغال وموريتانيا ومالي وغينيا، (http://www.almasryalyoum.com/news/details/1221572) يدار هذا السد إدارة مشتركة بين هذه الدول. في هذا الجانب يتضح الإختلاف بين سد مونانتولي وسد النهضة من حيث الإدارة المشتركة التي لم تكون واضحة في الإعلان. إذن لابد من الإقتداء بهذه التجارب وعلى ضوءها يتم توقيع اتفاقية مكملة للإعلان بين الدول الثلاث تتناول اشتراك السودان و مصر في إدارة السد أثناء فترات التخزين المختلفة.

6. مبدأ بناء الثقة Principle of Confidence Building

هذا المبدأ يتعلق بالسد ولا يتعلق بمبادئ القانون الدولي للمياه، ولكن يأتي متضامناً مع مبدأ التعاون المشار إليه في المبدأ الأول، وتعتبر هذه نقلة نوعية في التعاون عن طريق تبادل المنافع بدلاً من المحاصصة على أساس إعطاء دولتي المصب الأولوية في شراء الكهرباء ولكن ليس بسعر أقل حسب ماهو مفهوم من المبدأ أو قد يكون بسعر التكلفة. وتم تقدير الكهرباء المولدة من السد، 15000 قيقاوات ساعة. ولكن أرى من الأهمية أن تأخذ دول حوض النيل الشرقي بالتجربة الناجحة لنهر السنغال (غينيا، مالي، السنغال، وموريتانيا) بأنها قامت بإنشاء مشاريع مشتركة في التكلفة و الإحتياجات. ومن ثم رتبت الأولويات للدول المشتركة في النهر بمعنى من تنقصه مياه يزود بالمياه ومن تنقصه كهرباء يزود بها.

7. مبدأ تبادل المعلومات والبيانات Principle of Exchange of Information and Data

حدد القانون الدولي أهمية المعلومات والبيانات التي يتم تبادلها بصورة منتظمة، والمقصود بالبيانات والمعلومات الموجودة لدى أحد الإطراف دون الآخر. وأستثنى القانون الدولي تبادل المعلومات التي تتعلق بالأمن القومي وإن كان ذلك ممكن أن يكون مخرجاً للدولة التي لا ترغب في التعاون بحجة الأمن القومي عملاً بالمادة(8) من قانون المجاري المائية الدولية ،البيانات والمعلومات التي يتم تبادلها بصفة منتظمة وهي البيانات والمعلومات المتوافرة ذات الطابع الهيدرولوجي والمتعلقة بحالة الجو والجيولوجيا المائية وذات الطابع الإيكولوجي والمتصلة بنوعية المياه، وكذلك بالتنبؤات المتعلقة بهذه العوامل. إذا طلبت دولة من دول المجرى المائي من دولة أخرى من دول المجرى المائي تقديم بيانات أو معلومات غير متوافرة عادة تبذل الدولة الثانية قصارى جهدها للامتثال للطلب ولكن يجوز لها أن تجعل امتثالها متوقفاً على قيام الدولة الطالبة بسداد التكاليف المعقولة لجمع هذه البيانات أو المعلومات ولتجهيز هذه البيانات والمعلومات عندما يكون ذلك مناسبا، ويمكن الإقتداء بتجربة دول نهر الميكونغ(الصين وميانمار وتايلاند وكمبوديا ولاوس وفيتنام)التي تعكس لنا برامج ملموسة للتعاون في تبادل المعلومات والبيانات (http://alrai.com/article/685655.html).

8. مبدأ أمان السد Principle of Dam Safety:

مبدأ أمان السد (سلامة السد) من أهم المبادئ التي تتعلق بسد النهضة لهذا اتفقت الأطراف على قيام لجنة الخبراء الدولية (IPOE)، لمعرفة التأثيرات السلبية إن وجدت على دولتي المصب. وكل هذه الدراسات تُبنى على تبادل المعلومات والبيانات الموجودة لدى أطراف الاتفاق. وهذا يعني أي تحفظ و كتمان للمعلومات او البيانات من جانب أحد الأطراف يؤدي إلي إنتهاك مبادئ الاتفاقية، وبالتالي مبادئ القانون الدولي للمياه ينص على تبادل المعلومات والبيانات بين دول المجرى المائي المشترك بحسن نية، وهذا الإلتزام يقع على دولة أثيوبيا بأن تلتزم بتطبيق توصيات الجنة الدولية بخصوص سلامة السد.

9. مبدأ السيادة ووحدة إقليم الدولة Principle of Sovereignty and Territorial Integrate

المساواة حسب القانون الدولي للمياه لا تعني كل دولة من دول المجرى المائي لها نصيب متساوي من استخدامات وفوائد المجرى المائي ولا تعني أن المياه منقسمة على أجزاء متطابقة ولكن الفهم الصحيح لهذه المادة هو لكل دولة من دول المجرى المائي الحق في إستخدام المجرى المائي على نحو منصف و معقول(مفتي، احمد، قانون المجاري المائية ص 66). ومعروف أن الانتفاع المنصف له ظروف تقدر على حده، وعلى جميع العوامل ذات الصلة المشار إليها في البند (4) من اتفاقية سد

النهضة و في المادة (6) من اتفاقية الأمم المتحدة للمجاري المائية الدولية. مبدأ المساواة في حق إستخدام الأنهار الدولية يشتق من مبدأ المساواة في السيادة. و على هذا جاءت أحكام القضاء الدولي حيث جاء قرارمحكمة العدل الدولية الدائمة في 1937م بشأن النزاع بين هولندا وبلجيكا، حول مياه نهر الميز.

10. مبدأ التسوية السلمية للمنازعات Principle of Peaceful Settlement of Disputes

حسب مفهوم هذه المادة: التي توضح كيفية تسوية أى نزاع يحدث بين الدول الأطراف فيما يتعلق بتفسير وتطبيق هذا الاتفاق، حيث يتم الفصل في النزاع عن طريق الوسائل الدبلوماسية وهى (المشاورات والمفاوضات والوساطة والتوفيق والإحالة إلى رؤساء الدول الثلاث)، المفاوضات هي الوسيلة الفاعلة حتى هذه اللحظة، وان فشلت سيتم إحالة الأمر إلي وسطاء أو رؤساء الدول لتسوية النزاع لكن السؤال الذي يطرح نفسه أذا لم يتم فصل النزاع بهذه الطرق أواستنفدت كافة الخيارات الدبلوماسية، إلي أي جهة يلجأ الأطراف لفض النزاع؟ للإجابة على السؤال نرى أنه كان من الأحرى النص على كل الوسائل السلمية لحل النزاع، التي نص عليها القانون الدولي، في المادة 33 من قانون المجاري المائية الدولية، وهي نفس المادة من ميثاق الأمم المتحدة 1945م، سواء كانت قانونية أو سياسية.

تبين من هذا العرض وجود توافق واضح بين إعلان مبادئ سد النهضة ، ومبادئ القانون الدولي للمياه، وهذا يعني أن الدول الثلاث استرشدت بمبادئ القانون الدولي للمياه، باعتباره الحاكم للمجاري المائية الدولية. ولكن رغم ذلك هنالك وجود بعض القصور القانونية التي من الممكن أن تُعكر صفو هذا الإعلان. ولكن يمكن التغلب على هذه القصور من خلال الإقتداء بتجارب الدول المشتركة فى أحواض الأنهار الدولية على مستوى العالم، التي أثبتت أن الأسلوب الوحيد لتحقيق المكاسب المشتركة، وتجنب الإضرار بمصلحة أي طرف هو: التعاون ، والحوار، والبناء التدريجى للثقة، وتفهم احتياجات دول المنبع ودول المصب، وترجمة كل ذلك فى وثائق قانونية ملزمة لا تترك مجالاً للتأويل أو التنصل، بما فيها من حقوق والتزامات الدول الأطراف. بالرغم من ذلك يمكننا القول: أن اتفاقية إعلان المبادئ، تعتبر وثيقة توافقية ملزمة بين أطرافها، ويمكن معالجة القصور القانونية التي إعترت الإطار العام لمبادئ سد النهضة، في الاتفاقية اللاحقة لإعلان المبادئ ، التي نأمل فيها التوصل الي حلاً وسطاً بين مواقف الأطراف الموقعة عليها، وليست بالضرورة تحقق الأهداف الكاملة لأي طرف.

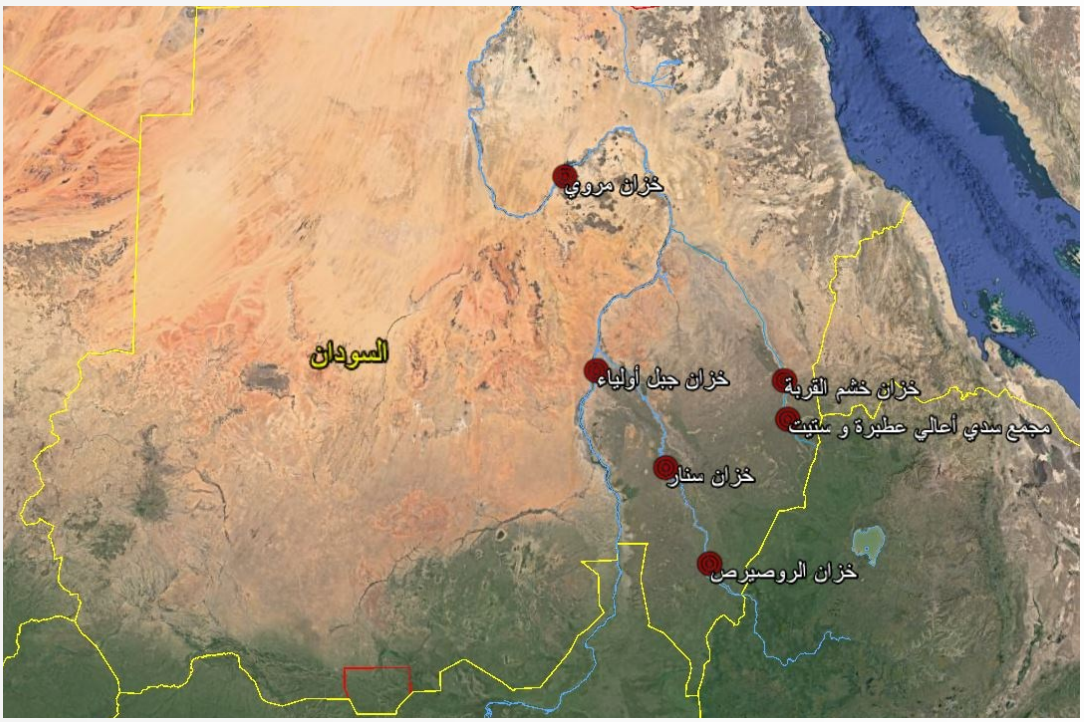
الخزانات السودانية
Sudanese Dams

م. باحث/ عمر محمد نور
مركز البحوث الهيدروليكية

عرفت البشرية السدود منذ القدم و ذلك لحوجة الإنسان لها سواء كانت حوجة ري أراضي زراعية أو توفير مياه شرب للإنسان و الحيوان أو غيرها من الأغراض التي تشيد من أجلها السدود مثل: درء الفيضانات، توليد الطاقة، الملاحة و تغذية المياه الجوفية فأول سد عرفت البشرية كان هو سد مأرب الذي شيد في مملكة سبأ التي تقع جغرافيا في الأراضي اليمنية و كان ذلك قبل الميلاد و منذ ذلك الحين إلى يومنا هذا يتوقف الإنسان عن تشييد السدود و ذلك بعد أن شاهد المنافع التي تجلبها و المضار التي تدفعها.

و بما أن السودان واحد من الدول التي تتمتع بموارد مائية وفيرة فقد سعي الي الاستفادة من موارده هذه و ذلك من خلال إنشاء عدد من السدود لتساعد في نهضة و تنمية البلاد فتم تشييد عديد الخزانات و ذلك في بداية من القرن الماضي و إلى يومنا هذا يسعى السدود لزيادة عدد السدود حتى تكتفي البلاد ذاتيا في جانبي الري و الطاقة؛ و هناك تحدي كبير ينتظر القائمين على أمر المياه في البلاد متمثلا في وزارة الموارد المائية و الري و الكهرباء بعد التوجه الأخير من رئاسة الدولة إلى الزراعة فهذا يتطلب توفير المياه اللازمة لإستصلاح هذه الأراضي الشاسعة.

وفي إطار إطلاع مركز البحوث الهيدروليكية بدوره كزراع بحثي مهم في وزارة الموارد المائية و الري و الكهرباء و من خلال إطلالتنا في هذه المجلة النصف سنوية و بتوجيه من إدارة المركز سنحاول جاهدين في عدد من المقالات نضع بين يديكم توثيقا عن خزانات السودانية و ذلك خدمة لقرائنا الأفاضل و كذلك تسليط الضوء على هذه المنشآت الضخمة و ما تحتاجه الآن من تدخلات فنية أو إدارية التي بالإمكان أن تحصل منها



الفوائد العظمى.

يعد خزان سنار سداً حجرياً طوله 3.025 كيلومتر من أبرز معالم مدينة سنار. أنشأ الخزان بغرض الري و التوليد الكهرومائي. يقع علي مجري النيل الأزرق (أحد أكبر روافد نهر النيل) و يبعد 300 كيلومتر عن الخرطوم و كانت فكرة إنشاء المشروع في العام 1902م و ذلك لري الأراضي الزراعية بمشروع الجزيرة و مد الخرطوم بالكهرباء و كان ذلك إبان فترة المستعمر، وهو أقدم السدود المائية التي أقيمت في السودان حيث إنتهت دراسات إختيار الموقع في عام 1914م و تم إنشاؤه في عام1925م.

قام بتشييد الجزء الأول من الخزان الشركة السودانية للتشييد بالمشاركة مع شركة Messrs Alessandrini & Perssn و أكملت شركة Messrs S. Perssn Son Ltdالعمل، و تولى مهمة التصميم و الإشراف الهندسي المهندس الإنجليزي إستيقن روي شيروك Stephen "Roy" Sherlock.

تبلغ سعة البحيرة حوالي 930 مليون متر مكعب من المياه و تمتد لمسافة تزيد عن خمسة كيلومتر جنوباً.

من المشاريع التي تعتمد في ريها علي الخزان: مشروع الجزيرة والمناقل (2.2 مليون فدان)، مشروع السوكي الزراعي (90 ألف فدان)، سكر غرب سنار، بالإضافة إلي بعض مشاريع الإعاشة بالنيل الأزرق. إضافة إلى الاستفادة من التخزين في توليد الطاقة الكهربائية و التي تقدر إنتاجيتها بحوالي 15 ميجاوات تغطي أكثر من 80% من إستهلاك ولاية سنار و يغطي العجز الطفيف من الشبكة القومية.

نتيجة لمعدلات ة تركيز الطمي الهالية، فقد تناقصت السعة التصميمية للخزان إلي أكثر من 50% حيث تبلغ السعة الحالية حوالي 370 مليون متر مكعب. و يعتبر من أهم المبررات التي أدت إلي قيام سد الروصيرص، معالجة مشكلة الإطماء بخزان سنار بغية الإيفاء بمتطلبات مشروع الجزيرة الذي يحتاج إلى 30.5 مليون متر مكعب و التي تزايدت مؤخراً إلى أكثر من تلك القيمة التصميمية.

و بالرغم من الآثار البيئية السالبة لقيام الخزان، فإن ما يوفره الخزان من مياه للإنتاج الزراعي مساهمة لا تقدر في مجال تحقيق الأمن الغذائي بالبلاد.

هيئة البحوث الزراعية تحتفل بالعيد الماسي على إنشاء محطة بحوث الجزيرة

البحوث الزراعية تقيم أكبر محفل علمي يشهده خبراء و علماء لتقديم (26) ورقة علمية

نظمت رئاسة هيئة البحوث الزراعية بود مدني و برعاية رئاسة الجمهورية و تحت إشراف وزارة الزراعة الإتحادية و تشريف المسئولين في قمة الجهاز التنفيذي و التشريعي بالولاية و المراكز البحثية الشبيهة والجهات ذات الصلة. الإحتفال التاريخي للذكري المئوية (اليوبيل الماسي) لإنشاء محطة بحوث الجزيرة و التي أنشئت في عام 1918م كمتطلب أساسي للتنمية الزراعية في السودان من خلال البحوث التطبيقية في مجال إنتاج القطن و المحاصيل الأخرى تحت شعار (البحث العلمي الزراعي ركيزة التنمية المستدامة). حيث إمتدت فعاليات الإحتفال ليومي 25 – 26 ديسمبر 2018م.

البروفسور / كمال الصديق مدير الإدارة العامة للبرامج البحثية و التعاون الدولي و رئيس الجنة العليا المنظمة لهذا المحفل العلمي ، أوضح المزيد من المعلومات البحثية ثم إستعرض ملخصاً لعدد 26 ورقة علمية توضح الإنجازات التي تحققت في الفترة الماضية و التحديات التي تواجه البحث الزراعي و الرؤي و الخطط المستقبلية بالإضافة إلى عرض بعض التقارير المصورة شملت أحدث النتائج العلمية المتحصل عليها في الخطة الخمسية و البحوث الزراعية التي بدأت للعام 2015م كما تم عرض معرض بحث يشمل على العديد من الصور أيضاً قامت جولة على بعض الحقول الإيضاحية كما شاركت بعض شركات

تهاني جاد الله إبراهيم
وحدة إعلام مركز البحوث الهيدروليكية

القطاع الخاص من خلال عروض نمازج من النظم الزراعية في شكل أفلام قصيرة في مجالات نظم الري الحديثة ، وان الهيئة تخطط لإنفاذ السياسة البحثية الزراعية مع عرض نماذج من تجارب الخبراء الذين شاركوا في سياسات اتخاذ القرار للحكومة .

وأشاد البروفسور كمال الصديق عن العلاقات الخارجية للهيئة مع المنظمات العالمية ومنها المنظمات الإقليمية ورابطة تعزيز البحوث الزراعية، وفى المجال المحلى وجهت الدعوة لجميع الجامعات السودانية وخاصة كليات الزراعة وكذلك كبار الباحثين بالمؤسسات البحثية المختلفة كما سيشار بصورة مكثفة كبار الباحثين بهيئة البحوث الزراعية.

الرسالة الأساسية لهيئة البحوث الزراعية تم عرضها في المحفل المتخصص وهي أن الهيئة تقوم بإجراء البحوث العلمية التطبيقية في المجالات الزراعية المختلفة واعتماد نتائجها والمساهمة في نشر مخرجاتها من أجل النهوض بالإنتاج الزراعي خاصة في المشاريع القومية الأربعة وهي الجزيرة والرهد وحلفا الجديدة والسوكي، هذا بجانب المشاريع الأخرى وشركات السكر وأيضا تقديم الاستشارات الفنية والبحثية في جميع المشاريع التي تروى مطريا مستدركين أن الهيئة ممثلة في محطة بحوث الجزيرة التي أنشئت في العشرينات من القرن الماضي حيث انها ظلت ذات علاقة وثيقة بمشروع الجزيرة ومتواصلة ذات عقود طويلة وكانت التوصيات الفنية الصادرة من الهيئة هي المرجعية الأساسية لأساليب

الإنتاج الذي أنتجه المشروع عبر تاريخ طويل بل تم تصدير هذه التوصيات الى كل المشاريع الزراعية المروية الاخرى للبلاد التي تلت قيام مشروع الجزيرة ويعتبر هذا الاحتفال باليوبيل المئوي فرصة نادرة للوقوف على الوضع الراهن لبرامج البحوث الزراعية وإبراز الإنجازات وأوضح في هذا الاتجاه الرؤية التي تسعي هيئة البحوث الزراعية إلي تأسيس نظام بحثي متكامل قادر على الاستفادة للفرص المتاحة ومواجهة التحديات والمعوقات المتزايدة للتنمية الزراعية المستدامة والاستجابة للمتغيرات السياسية والاقتصادية والاجتماعية على المستوي الوطني والاقليمي والعالمي .

أما من ناحية الهدف الإستراتيجي سعت المحطة لتوليد فيض مستمر من التقانات للنهوض بإنتاجية المحاصيل الزراعية كما و نوعاً و توسيع دائرة البحث ليتسق مع المتطلبات البحثية للسلع و النظم الزراعية المتعددة و الإعتبار الكافي لتفاعل أجندة البحث مع نظم الإنتاج و التصنيع و الإستهلاك و الإهتمام بالبحوث الموجة نحو الأمن الغذائي و الحد من الفقر و تحفيز الصادر و تحسين أساليب إنتاج حفظ التقاوي و تطوير و تبني أساليب التقانات الحيوية و الهندسية الوراثية و توظيفها لخدمة الإنتاج الزراعي و المساهمة في نقل و توطين التقانة للمستفيدين .و ذكر أنه مما يذكر أن هيكل هيئة البحوث الزراعية يضم حالياً أكثر من 400 باحثاً في شتى مجالات البحث الزراعي و المائي و التربة و يشكل هذا العدد أكثر من مائة من حملة الدرجات فوق الدراسات العليا، كما يوجد بالهيئة 14 مركزاً بحثياً متخصصاً و27 محطة بحثية و2 وحدة بحثية بتخصصات متفردة كزراعة الأنسجة و بحوث الصمغ كما هنالك مجالات أخري تعمل فيها هيئة البحوث الزراعية بالري التكميلي و تشمل محطات بحوث سنار و أبو نعامة و النيل الأبيض و كوستي و فى الزراعة النيلية تشمل محطات بحوث الحديبة و شندي و شمبات و دنقلا و مروي و حول الزراعة المطرية تشمل محطات بحوث الأبيض و نيالا و الفاشر و كادقلي و الجنينة و الضعين و زالنجي و الفولة .

م/ سر الختم حسن من مركز بحوث الأراضي والمياه قدم ورقة علمية عن بحوث الأراضي و المياه كانت بعنوان "الاحتياجات المائية في الوضع الراهن الإنجازات والتحديات والرؤى المستقبلية". ركزت الورقة على متطلبات مياه الري و كمية المياه التي يحتاجها المحصول لكل رية، كما أشارت الورقة أن مياه الأمطار توفر حوالي 20% من إجمالي إحتياجات مياه المحاصيل و نظراً لتوقف الامطار خلال منتصف إكتوبر يستفيد المحصول من الري الثقيل بغض النظر عن فترة الري، لكن الإختلافات في إنتاجية القطن في مجموعة كبيرة من المعاملات كانت صغيرة للغاية. تم التوصل إلى هذا الإستنتاج من نتائج العديد من التجارب المنفذة بشكل جيد كما تم الكشف عن وجود درجة ملحوظة من التحمل من جانب القطن طويل التيلة Barbadenseلمجموعة واسعة من أنظمة الري وإن الجمع بين تطبيق 440 م 3 لكل فدان و سقي كل 14 يوماً هو أقرب ما يكون للممارسة الروتينية العادية التي تبلغ 400 م 3 للفدان. وفي أواخر الستينيات، تم التخلي عن الدراسات المتعلقة بإستجابة الإنتاجية لإحتياجات المياه و فتراتها و ذلك بسبب الفشل على مدى سنوات عديدة في تحقيق نتائج متسقة. أدى توقف مياه الري قبل شهرين و نصف من المعتاد إلى تقليل الغلة بشكل طفيف و بالتالي يمكن تحقيق و فورات كبيرة في مياه الري مما يجعل المياه متاحة لمزيد من مناطق الإنتاج. قام (Farbrother 1967)بجمع عينات رطوبة التربة بالبريمة إلى عمق 3 أمتار كل 20 سم و أظهرت النتائج أن حركة المياه أسفل عمق 60 سم كانت بسبب التدفق غير المشبع و أن تدرج التوتر تحت هذا العمق هو المسؤول عن نقل 450 م 3 لكل فدان خلال فترة أربعة أشهر و قدر معدل حركة المياه الهابطة بأقل من 4 م 3 لكل فدان في اليوم.

الجدير بالذكر أن الإحتفال إشتمل على جلسات عديدة و معارض توضيحية و تكريم شمل الرعيل الأول من علماء المحطة منذ النشأة.

لمحة متدرب: مصادر الماء في السودان وطرق معالجة الماء من التلوث

أستاذة/ شيماء أحمد الخليفة
جامعة الجزيرة

تنبع أهمية الماء من أنها تشكل أهمية كبيرة لجسم الإنسان حيث تساعد في الحفاظ على درجة حرارة الجسم و تساعد أيضاً في عملية الهضم، كما أنها هامة لبعض الأجهزة كالقلب و الكلي و هي أيضاً تمثل جوهر الحياة بالنسبة للحيوان و النبات و كل ما هو موجود على سطح الكرة الأرضية، توجد الماء على سطح الكرة الأرضية في شكل محيطات و أنهار و بحار و مياه جوفية و مياه الأمطار و تتكون من ذرتين هيدروجين و ذرة أوكسجين و أي تغير في مكوناتها الطبيعية يمكن أن يودي إلى إنشار الأمراض و موت الحياة على سطح الأرض و وجود خلل في التوازن البيئي للكرة الأرضية، لذلك يجب المحافظة على الماء من التلوث و بصفة خاصة الماء العذب الذي يشكل نسبة بسيطة مقارنة مع نسبة وجود الماء على سطح الأرض، يعرف تلوث الماء العذب بأنه إدخال مكونات غير طبيعية في الماء تغير من مكوناتها و تجعلها غير صالحة للاستخدام و هنا نأتي لإشكال تلوث الماء العذب وهو الماء الذي يصلح للاستخدام البشري مثل مياه الأنهار و المياه الجوفية. قد تتعرض هذه المياه إلي عدد من العوامل و التي يمكن أن تؤدي بدورها إلى تغير مكوناتها الطبيعية مثل مخلفات الصرف الصحي و مخلفات المصانع الناتجة من الصناعات التحويلية كالمخلفات البلاستيكية و الكيميائية، و أيضاً تسرب بعض المعادن و المبيدات المستخدمة في الزراعة إلى المياه الجوفية و تتلوث ماء البحر عن طريق تسرب النفط الناتج من حوادث السفن و ناقلات النفط و يمكن أن يؤدي تلوثها إلى إلحاق ضرر بالثورة السمكية و الشعب المرجانية كما تتلوث ماء الأمطار عن طريق الغازات المنبعثة من محركات السيارات و المصانع و خلافه.

تتمثل أعم مصادر الماء في السودان في:

(1) ماء الامطار: و التي تهطل في فصل الخريف و يتم حصادها في بداخل الأرض و مشاريع حصاد المياه المتمثلة في الحفائر و السدود الصغيرة.

(2) المياه النيلية: ويعتبر نهر النيل أطول الأنهار في العالم و المصدر الرئيسي للماء في السودان و الذي ينبع من بحيرة تانا (النيل الأزرق) في أثيوبيا و بحيرة فيكتوريا في أوغندا (النيل الأبيض) ليلتقي النيل الأبيض و الأزرق في وسط السودان مكوناً ما يعرف بنهر النيل و الذي يمتد إلى جمهورية مصر العربية. و نهر النيل له أهمية إقتصادية للبلاد حيث يستفاد منه في ري المشاريع الزراعية في السودان في معظم ولاياته من بينها ولاية الجزيرة و النيل الأبيض و الأزرق و مشاريع السكر بالإضافة إلي الماء الذي يستخدم لإنتاج الطاقة الكهربائية من السدود مثل خزان سنار و الرصيرص و سد مروي و خزان جبل أولياء و خشم القربة و سدي أعالي عطبرة و ستيت مؤخراً.

(3) مياه البحر الأحمر: تمتاز مياهه بزيادة الملوحة مقارنة بالبحار الأخرى. يستفاد منه في صيد الأسماك و السياحة و يعتبر ممر لعبور السفن التي تحمل البضائع و المواد البترولية من خلال الميناء.

(4) المياه الجوفية: توجد في شمال غرب السودان و يطلق إسم الحجر الرملي النوبي و يمتد إلى دول مجاورة للسودان تشاد و ليبيا و مصر و يمثل أكبر مخزن للمياه الجوفية في أفريقيا. و يوجد أيضاً في الجنوب الشرقي للسودان تكوينات أم روابة و التي تحمل كميات كبيرة من الماء أيضاً و تنتشر الماه الجوفية في أكثر من 50% من مساحة السودان.

التأثير السلبي لتلوث الماء على صحة الإنسان:

من أولي المشكلات التي تتم بصورة غير مباشرة هي المشكلات التي تسببها مياه الأمطار و السيول و الفيضانات التي تدمر الموارد المائية بالإضافة إلي

الخطر الذي تشكله علي البشرية و الذي قد يصل إلي فقد الأرواح و نفق الحيوانات. كذلك عندما تتجمع المياه في الطرقات لفترات طويلة يتوالد فيها الذباب و البعوض و الذي بدوره يؤدي إلي إصابة الإنسان بمرض الملاريا و تلوث الطعام و مياه الشرب و أيضاً تلوث الماء يؤدي إلي إنتشار مرض الكوليرا و الإصابة بالنزلات المعوية و أمراض الجلد و كذلك تلوث الأنهار و البحار بالصرف الصحي يؤدي إلي نمو البكتريا و هذه جميعها توثر سلباً علي صحة الإنسان .

كيف تتم معالجة الماء حتى تصبح صالحة لإستخدام الإنسان؟

معالجة الماء تعني إزالة الملوثات من الماء وهنالك نوعين:

(1) **معالجة تقليدية** مثل غلي الماء.

(2) **معالجة حديثة** و التي تختلف بإختلاف مصدر الماء و نوعيتها والمواصفات الموضوعة لها فمثلاً الماء السطحي الجاري يحتوي على نسبة بسيطة من الأملاح مقارنة بالمياه الجوفية، لذا تهدف معالجتها إلى إزالة المواد العالقة التي تسبب إرتفاعاً في العكورة و تغير في اللون و الرائحة و البكتريا أيضاً و تتم عملية المعالجة عبر ثلاثة مراحل: الترسيب و الترشيح و التطهير ، و تتكون المواد العالقة من مواد عضوية و طينية كما تحتوي على بعض الكائنات الدقيقة مثل الطحالب و البكتريا. أما معالجة

المياه الجوفية تتم عن طريق إضافة الكلور لتطهير الماء إلا إذا كانت تحتوي على بعض المعادن مثل الحديد و المنغنيز ، فتحتاج إلي معالجة كيمائية و فيزيائية و تعتبر معالجتها مكلفة (الماء العسر هو الماء التي تتكون من نسبة عالية من المعادن).

(3) أيضاً يمكن **معالجة الماء بإستخدام الأمواج فوق الصوتية** عبارة عن أجهزة تعطي أمواج فوق صوتية يتم بثها عبر الماء بترددات تفوق إمكانية سمع الإنسان لها و تقوم هذه الأمواج بقتل الطحالب و السيانو بكتريا في الماء، كما يتم إستخدامها في مزارع الأسماك لنفس السبب و بالتالي يبقي الماء نظيفاً مليئاً بالأكسجين وتستخدم هذه التقنية لمعالجة الماء بدول الإتحاد الأوربي.

(4) **و التحلية الماء المالح** من أجل الحصول على مياه صالحة للشرب و الزراعة و الصناعة تعتبر مكلفة و تستخدم في دول الخليج و هنالك طرق للتحلية منها التحلية بإستخدام التبخر بالحرارة و التي تعرف بإسم التقطير. معالجة الماء بغاز الأوزون ظهر بديلاً عن الكلور و قد أثبت غاز الأوزون مقدرته الكبيرة على تنقية الماء إذا إستخدم بالنسب الصحيحة.

حلول للحد من تلوث الماء:

و كنتيجة للتأثير السلبي لتلوث الماء على الحياة بصفة عامة و الإنسان بصفة خاصة كان لابد من إيجاد حلول تقلل من خطر تلوث الماء نذكر منها علي سبيل المثال لا الحصر:

- توعية الإنسان و تعريفه بخطر تلوث الماء و ما يسببه من أمراض عبر وسائل الإعلام.
- دفن النفايات و المخلفات البلاستيكية في مناطق بعيدة عن مناطق سكن الإنسان بدلاً من تركها في الطرقات أو رميها في مياه الأنهار و البحار و مصادر المياه الأخرى.
- الإستخدام الصحيح و السليم للمبيدات الزراعية كأحد الحلول التي تقلل من خطر التلوث.
- أخذ عينات بصفة دورية من الماء و تحليلها للتأكد من جودتها.
- تجديد خطوط شبكات المياه القديمة تجنباً لحدوث إنفجار في الأنابيب و الذي بدوره يؤدي إلي إختلاط الماء بالطين.

اجتماع مجلس البحوث السادس

تهاني جاد الله إبراهيم
وحدة إعلام مركز البحوث الهيدروليكية

اجمع أعضاء مجلس البحوث بضرورة الاهتمام بالدراسات البحثية التطبيقية والتي تساهم بصورة فعالة في تحقيق الأمن الغذائي برفع الإنتاج لمواجهة التحديات الاقتصادية والاجتماعية، ونظراً لذلك فقد أدرك مركز البحوث الهيدروليكية أهمية اعداد الدراسات والبحوث والاستشارات الفنية لموارده المائية وإيجاد آلية فعالة من خلالها الدعم العلمي لرفع كفاءة قطاع المياه بالسودان.

وفي هذا الإطار تم عقد اجتماع مجلس البحوث السادس بقاعة ابوشورة بوزارة الموارد المائية والري والكهرباء في مطلع هذا العام برئاسة المهندس/ خضر قسم السيد محمد وزير الموارد المائية والري والكهرباء وبحضور عدد مقدر من أعضاء المجلس إضافة لضيوف الشرف من خبراء ومستشارين وباحثين في قطاع المياه تناول الاجتماع قضايا عاجلة وملحة تضمنتها اجندة الاجتماع أبرزها موقف تنفيذ قرارات اجتماع مجلس البحوث السابق وتقديم تقارير الأداء للعام 2018م إضافة للخطة المستقبلية للعام 2019م.

بروفيسور / ياسر عباس محمد المدير العام للمركز عكس الإنجازات البحثية وبرامج التدريب وبناء القدرات و موقف الأداء للأعمال الإدارية والمالية لعام 2018م ، حيث تم تقديم العرض التوضيحي لمقتطفات المشاريع البحثية التطبيقية التي نفذها المركز بالرغم من قلة الكادر البحثي والإمكانيات، وقد نال العرض القبول وسط أعضاء المجلس آملين بأن تزال كافة المعوقات التي تعترض سير الإنجازات، هذا وقد أوصى الحضور ضرورة انعقاد اجتماع في منتصف العام للمتابعة كما تطرق أعضاء المجلس لبعض المواضيع الهامة التي نفذت وأخرى قيد التنفيذ.

وفي الختام أكد المهندس خضر وزير الموارد المائية والري والكهرباء بضرورة العمل البحثي وإعداد الدراسات، موجهاً باتخاذ قرارات من شأنها المساهمة الفعالة في تنفيذ اعمال المركز البحثية مستقبلاً، خلص الاجتماع بعدة توصيات وردت خلال المداولات والمناقشات اثناء الاجتماع وفي الختام عبر أعضاء المجلس عن فخرهم وإعزازهم للمركز لتطبيق تلك الدراسات بمنهجية علمية عالية داعمة للاقتصاد القومي.

لقـاء الهـيدروليـكا

حوار: تهاني جاد الله

القطاع المروي بالسودان هو الداعم المباشر للاقتصاد السوداني لذا فإن الدولة أولته اهتمام كبير لضمان وجود اقتصاد متعافي يوفر الأمن الغذائي، ولكن هنالك تحديات فنية مؤسسية تحول دون ذلك، ولمعرفة حجم هذه التحديات ومعرفة الوضع الراهن في سير العمل في القطاع المروي يحدثنا المهندس مصعب مختار وكيل وكالة الري مجيباً علي بعض الأسئلة.

1. يعتبر القطاع المروي أحد القضايا المهمة التي اثارت الكثير من الجدل إذ انه يعتبر قاطرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالبلاد حدثنا عن ذلك ؟

بلا شك ان بلادنا في الأساس بلد إنتاج زراعي وإنتاج حيواني وبلد موارد طبيعية وبشرية، لذا مطلوب بذل المزيد من المجهودات المقدرة ومطلوب المحافظة علي بنيات الري الأساسية الموجودة بالتأهيل والصيانة الدورية والمتابعة المستمرة لتقودنا الي كفاءة أفضل تسهم وبصورة فعالة في وفرة الإنتاج ، وقد اثبتت بعض الدراسات التي أجريت أن السودان واحد من ثلاثة دول تستخدم الري الإنسيابي في العملية الزراعية وهذه نعمة وأن السودان دولة غنية بمواردها المائية والبشرية وعلي سبيل المثال مشروع الجزيرة الذي يروى إنسيابياً وكان سلة غذاء العالم ونجدد عبر هذا الحوار سعي الدولة لإعادة المشروع لسيرته الأولي، الدولة بسياستها ونهجها من أجل تحقيق شعاراتها التي لا تخفى عليكم، عادة الدولة وبصورة قوية لتعمير الارض بالزراعة بعد ما آلت إليه بنيات الري التحتية من دمار فادح كلف الدولة مبالغ طائلة بالصيانة والتأهيل وعملية الإحلال والإبدال للمنشآت والطواف والمتابعة المستمرة لقيادات الدولة للوقوف علي الحلول الجزرية لمعظم المشاكل التي تواجه القطاع المروي هذا يعتبر مؤشر جيد يوضح أن الزراعة هي قاطرة التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالسودان .

2. ماهي التحديات التي تواجه القطاع المروي بالسودان؟ وماهي الرؤية المستقبلية في مواجهة تلك التحديات؟

إذا نظرنا الى مشروع الجزيرة المشروع العملاق نجد أن الوضع فيه مطمئن رغم ما آلة إليه مؤخراً وما بذلته إدارة الري في القطاع المروي من جهد كبير بطوافها المستمر وتلمسها المشاكل والمعوقات التي تعترض سير الأداء عن طريق متابعتها، مما يوضح الأثر الإيجابي الذى يخرج برؤية مستقبلية ونتائج تعالج مشاكل المشروع جذرياً. من تدهور في البنيات الأساسية لمنشأت الري من قنوات وصيانة أبواب وتطهير للترع الرئيسية وغير ذلك، إضافة للكادر البشري وأنا كلي ثقة بكوادر الوزارة المنتشرة علي بقاع السودان ذو الخبرات العالية وانسان ولاية الجزيرة لسعيه الدؤوب لإرجاع المشروع لسيرته الأولى .... قبل ثلاثة أعوام تم استهداف المناطق الحرجة لأجراء التأهيل والصيانة ومراجعة التصاميم في المشاريع الزراعية الكبرى مثل السوكى والرهد وحلفا الجديدة أضافة لمشروع الجزيرة فكان هذا من التحديات التي تحتاج لمعالجه بتوفير التمويل اللازم لأعمال التطهير للقنوات وتركيب الأبواب الجديدة للقنوات فكان هذا التحدي الأول.

أما التحدي الثاني يكمن في عدم الالتزام بنظام الدورة الزراعية المعروفة والتنوع في المحاصيل وكانت هذه أكبر التحديات في اعتقادي لابد من وضع خطة محكمة وواضحة المعالم لسير العمل بصورة فنية متفق عليها بين أصحاب المصلحة المشتركة، إضافة لعملية تدريب الكادر البشري المستمر وذلك لتجويد الآداء ورفع الكفاءة الإنتاجية، والسعي الجاد في توفير التمويل اللازم لأعمال الصيانة والتأهيل ومن المهم جداً وضع دراسات بحثية علمية تطبيقية مع الجهات المتخصصة علي المدى البعيد لتساعد في حل المشاكل التي تواجه القطاع المروي من أجل العمل على التطوير الأفضل لمواكبة أحدث المستجدات في القطاع المروي وكذلك لابد من الإلتزام بالمحددات الفنية للري، وأخيراً لن تضعف عزيمتنا إزاء العديد من التحديات التي تقود عجلة التنمية في المستقبل .

3. ما هو المطلوب لتكامل الأدوار بين الشركاء لإنجاح إدارة الري وبالتالي الزيادة في الإنتاج والإنتاجية ؟

إدارة الري هي المسئول رقم واحد في إدارة التصميم والتنفيذ والتشغيل لتلك المشاريع لِذا لابد من أن تضع خطط محكمة وبصورة دقيقة، وايضاً يلزمها كوادر مؤهلة فنياً وادارياً عبر مراكز البحوث الإستشارية و إجراء التدريب لتجويد الأداء، و هذا يساعدنا في تنفيذ المشروعات بالخبرات العالية.

4. كيف تري مستقبل إدارة الري بالمشاريع القائمة والمستقبلية بالسودان؟

إدارة الري هي المسئول رقم واحد في إدارة التصميم والتنفيذ والتشغيل لتلك المشاريع لِذا لابد من أن تضع خطط محكمة وبصورة دقيقة، وايضاً يلزمها كوادر مؤهلة فنياً وادارياً عبر مراكز البحوث الإستشارية والتدريب على رأس العمل في تنفيذ المشروعات بالخبرات العالمية والمحلية.

5. وأخيراً ماهي رؤيتكم نحو رفع مقدرات الكوادر البشرية في القطاعين الفني والإداري لضمان سلامة الاستمرارية فيما تم إنجازه؟

الإستمرارية في تأهيل الكوادر البشرية فنياً وإدارياً من أجل المحافظة والتأهيل الشامل لمنشاة الري والتطوير نحو الأفضل، هذا هو المرتكز الأساسي نحو تنمية إقتصادية وإجتماعية مستقرة - ونحن مستعدون للعمل على إزالة المعوقات التي تعترض سير العمل ونسعى لتوفير التمويل اللازم واستقطاب كافة الجهات ذات الصلة لتحقيق الهدف الأساسي لتحقيق الاستقرار وجعل السودان سلة غذاء العالم.

وفي الختام ابدي استعداد وكالة الري في العمل علي إزالة كافة المعوقات وذلك باستقطاب كافة الجهات ذات الصلة لأن الهدف واحد و هو توفير الغذاء وتحقيق الاستقرار للمواطن البسيط ونأمل بأن تحول الأراضي اليابسة الي مروج خضراء وذلك باستغلالها للخبرات التي تزخر بها وزارة الري والموارد المائية بالسودان.

أثر مياه النيل علي العلاقات السودانية المصرية ما بعد سد النهضة

باحث/ عبدالعزيز محمدعلي بليلة
مركز البحوث الهيدروليكية

تعتبر العلاقات السودانية المصرية ذات خصوصية وأهمية، حيث تمثل أهم العلاقات الثنائية في المحيط الأفريقي والعربي .هذا يرجع إلي اعتبارات عديدة منها الموقع الجغرافي والتاريخ السياسي المشترك والتداخل الإنساني والثقافي بين شعبي البلدين حتي وصل الأمر أن تنادي بعض الجهات السياسية في البلدين إلي الوحدة السياسية (دولة وادي النيل). فقد كانت الدولة المصرية بوابة دخول المستعمر للسودان (الحكم التركي بين تركيا ومصر، الحكم الثنائي بين بريطانيا ومصر)، استمرت العلاقات السياسية بين البلدين بعد الاستقلال متأرجحة بين الصفاء والتوتر إلا أنها لم تصل مرحلة الحرب. مثال لذلك النزاع حول مثلث حلايب حيث يرجح المختصون أن المصدر الخفي والخلفي لهذا التذبذب في العلاقات هو مسألة مياه النيل وخاصة موقف السودان من بروز أي مشروع داخلي أو إقليمي يؤثر في مياه النيل.هناك شواهد عديدة لتأثير المياه في علاقات السودان ومصر منذ بداية مشروع الجزيرة مروراً باتفاقية 1959م. لكن هذا الوضع بدأ يتغير بعد قيام سد النهضة وظاهرة الطموحات الأثيوبية علي مياه النيل معلنة بداية نهاية عصر التحكم المصري في سابق الزمان.

ساعدت عوامل بشرية وطبيعية وتاريخية كثيرة في تمكين مصر من لعب دور نشط وفعال في المنطقة والوصول إلي منابع النيل وتأمين وصول المياه حسب الأجندة السياسية المصرية بدءاً من الملوك الأوائل مروراً بحقبة الاستعمار وصولاً للنخبة القومية التي حكمت بعد المستعمر. إذ لم تسجل أي معارضة أو رؤية مغايرة لرؤية مصر طيلة هذه الحقب. لذلك عملت الحكومات التي مرت علي حكم مصر منذ فترة الاستعمار علي ضمان وصول مياه النيل لمصر والعمل علي حمايته باعتباره مسألة أمن قومي حتي لو كلف الأمر التدخل في الشؤون الداخلية والتأثير في المسرح السياسي الداخلي لأي دولة تحاول أن تؤثر في مياه النيل بالنقص أو التأخير. اعتمادا علي ذات مبدأ تأمين المياه لمصر لتغطية الإحتياجات المتزايدة عملت مصر علي تقنين سيطرتها علي مياه النيل وذلك بعقد عدد من الاتفاقيات حتي يكون لها سند قانوني في محاولة إقناع المحيط الإقليمي والدولي ، وجعلها حقوق مكتسبة مثلها ومثل الحدود السياسية بين الدول حيث لا يمكن التنازل أو التملص عنها.لكن هذه السيطرة المصرية علي مياه النيل بدأت في الإنحسار وبروز التطلعات الاثيوبية للتحكم في مياه النيل بإعتبار أن أثيوبيا هي المصدر الأول لمياه النيل ،هذه التطلعات الأثيوبية توجت بمشروع سد النهضة إذ أنه من المتوقع أن يولد في حدود15.000قيقاوات ساعة في السنة أي ما يقارب المليار دولار سنوياً.ويمكن تصدير

جزء من هذه الطاقة إلي خارج أثيوبيا مما يساهم بالعملة الصعبة للإقتصاد الأثيوبي.

◊ **مياه النيل وعلاقات السودان ومصر ما قبل سد النهضة،**

شكل السودان بالنسبة لمصر أهمية خاصة فيما يتعلق بهذه القضية ، حيث إنه ملتقي روافد نهر النيل القادمة من إثيوبيا عبر النيلين الأبيض والأزرق لتعبره في اتجاه مصر ،وقد حظيت العلاقة المائية بين البلدين باهتمام خاص لاعتبارات الجغرافيا والتاريخ والدين واللغة والمصاهرة, فضلا عن الموقع السياسي للسودان بالنسبة لمصر, يضاف إلي ذلك كونهما دولتي مصب. وقد التزمت الدولتان بكل بنود التعاون طبقا لما أقرته اتفاقات (1959,1929) الخاصة بتنظيم استغلال مياه نهر النيل بما يحقق مصالح كل من مصر والسودان في حدود الحصص المقررة لكل دولة. ظلت مصر علي امتداد تاريخها مرتبطة بالسودان حرصاً من كل حكوماتها علي مصالحها فيه وعلي وجه الأخص تلك المصالح ذات البعد الإستراتيجي مثل الأمن المائي ، وهكذا ارتبطت علاقات مصر والسودان علي مر الزمان بنهر النيل ولقد بدأ أول تقنين للعلاقات عام1929م ثم توقيع عدد من البروتوكولات والاتفاقيات تستهدف ضمان انسياب مياه النيل من منابعه وإلي مصر دون أي معوقات. تعتبر إتفاقية1959م أو ل تقنين للعلاقات المائية بين البلدين ذات أثر مباشر حيث عملت تلك الاتفاقية علي وضع بنود لكيفية استغلال مياه النيل بين البلدين.

◊ **الزاوية التي تنظر بها مصر للسودان ما بعد سد النهضة:**

يمكن أن تنظر مصر للسودان باعتباره المهدد الحقيقي لها وليس أثيوبيا ، لأن استغلال السودان لموارده المائية يعني نقص المياه الواردة لمصر .هذا يعني نحن امام مرحلة جديدة من العلاقات المائية مع مصر لأن أثيوبيا لم تعد تهدد مصر بإستهلاك المياه للري ،السودان يمتلك الأراضي وسد النهضة إزال كثير من العقبات أهمها تنظيم جريان النيل إضافة إلي أن معظم الأراضي المروية تقع علي النيل الأزرق.

◊ **سيناريوهات العلاقة بين السودان ومصر مابعد سد النهضة:**

السيناريو الأول:

قد تسير العلاقات بين البلدين بشكل ايجابي يعتمد علي التعاون وتبادل المصالح وسوف تكون للمياه دور مهم في تشكيل السياسة الخارجية للبلدين وعلي صناع القرارات السياسية في الدولتين ألا ينسوا أن المياه لا تعرف الحدود وأن هناك عددا من الدول تتشارك في نفس النهر ويمكن عرض الأدلة والبراهين المؤيدة لهذا السيناريو:

⇒ هناك اتفاق قانوني يحكم علاقات البلدين اتفاقية تقاسم مياه النيل 1959م. يمنح مصر ميزة كاملة يجب أن تحافظ عليها.

⇒ أن نهر النيل يمكن أن يكون عامل وحدة بين السودان ومصر لعوامل كثيرة أهمها الجوار الجغرافي والتقارب الشعبي بين البلدين الذي بدأ منذ عصور قديمة وحتي الآن.

⇒ يمثل السودان لمصر أمنها القومي(الأمن المائي) حيث يعتبر دولة منبع ومصب، هذا قد يشكل نقطة تعاون في مجال البحث عن زيادة إيراد مياه النيل.ويكون صافي فائدة هذه المشاريع من نصيب البلدين ويسهم كل منهما في جملة التكاليف.

⇒ أن دول أعالي النيل لا تعاني نقصاً في المياه وذلك لكثرة المستنقعات وهطول الأمطار ،جنوب السودان علي سبيل المثال وعليه يمكن تعاون السودان ومصر مع جنوب السودان علي إنشاء مشاريع لزيادة إيراد النيل.

السيناريو الثاني:

تتنبأ الدراسة أن المنافسة المتزايدة علي مياه النيل والتي تحركها تزايد عدد السكان وبالتالي زيادة الإحتياجات مع ثبات كمية المياه المتاحة قد تؤدي إلي نزاع أو صراع مائي بين الدولتين.

يمكن عرض الأدلة والبراهين المؤيدة لهذا السيناريو

⇒ يشير محللون إلى أن قضية سد النهضة والقراءة السودانية لها بموازين المصالح السياسية والاقتصادية وضرورات المستقبل بعيدا عن قيود الماضي، تعبر في النهاية عن توجه جديد في العلاقات الخارجية، وتموضعات سياسية جديدة تناسب طبيعة المتغيرات الجيوسياسية في المنطقة.

⇒ يمكن أن يستغل السودان حصته من مياه النيل التي تذهب إلي مصر سنوياً وبالتالي خسارتها نصيب السودان الذي كان يذهب إليها خارج اتفاقية مياه النيل، مما يؤدي إلي نشوب توتر علي مياه النيل بين البلدين في ظل زيادة عدد سكان مصر وبالتالي زيادة الإحتياجات.

- **<u>رؤية وإستراتيجية إيجابية لإدارة العلاقات المائية بين السودان ومصر</u>:** تمر علاقات البلدين بحالة من الشد والجذب ولكنها لا تصل لمرحلة القطيعة السياسية حتي يقتنع البلدين علي انه لا بديل غير التعاون والتنسيق المشترك من أجل النهوض وتحقيق التنمية للبلدين،وهذا استنادا علي العوامل التي ذكرت سابقا (سيناريو التعاون) ، تري الدراسة هذا هو الأقرب في مستقبل العلاقات بين السودان ومصر.

دول النيل الشرقى لها المصالح المشتركة والمتكاملة لتكون كتلة إقتصادية إقليمية تكون مثالاً لكل دول حوض النيل والعالم أجمع. عليه فإننا نرى أن يتم الآتى فى الوقت الحالى حتى نصل لما هو أجدى وأنفع:

اولاً:الابتعاد عن المواقف التكتيكية وبناء علاقات إستراتيجية تقوم علي تبادل المنافع والمصالح واستفادة كل بلد من الأخر حسب الميزة النسبية والتنافسية التي يتمتع بها.

ثانياً:عمل مشاريع مشتركة كحزمة متناسقة ومتكاملة، مثلاً مشاريع زراعية وصناعية وسياحية تحقيقاً للتعاون والتنسيق في شتي المجالات.

ثالثاً: أن تضع مصر ضمن خططها المستقبلية للداخل والخارج أنه من حق السودان إستغلال نصيبه من مياه النيل وفقاً لاتفاقية 1959م حاضراً أو مستقبلاً وهذا من ضمن بنود تلك الاتفاقية.

رابعاً: تفهم الدولتين أن سد النهضة أصبح حقيقة واقعة. ولابد من التفكير بشكل يؤدي إلي التكيف مع الوضع المائي الجديد وتحقيق التعاون وتعظيم الفوائد ومعالجة المخاطر.

ملخص التقرير السنوي 2018م

بروفيسور/ ياسر عباس محمد
مدير عام مركز البحوث الهيدروليكية

تقديم:

تساهم البحوث التطبيقية بصورة مباشرة فى تطوير الموارد المائية و كفاءة استخداماتها فى السودان – الامثلة الساطعة لذلك خلال عام 2018 كان دعم اتخاذ القرار فيما يخص صيانة طلمبات ضخ المياه فى مشاريع الرى الكبرى مما وفر ملايين الدولارات ، تعديل مساحة المساقى فى مشروع القاش الزراعى يعطى ضعف انتاجية ذرة الاكلاموى باستخدام نفس كمية المياه ، معرفة الاثار الايجابية و السلبية لسد النهضة من الاهمية بمكان لاتخاذ القرار السليم نحو الموقف من تشغيل سد النهضة و بالذات فى سنين الملء الاول ، حصر المساحات الزراعية بمشروع الجزيره بواسطة الاقمار الصناعية ضرورى لادارة المياه و العمليات الفلاحية الاخرى بما فيها تقديرات الانتاجية المتوقعة لمحاصيل الامن الغذائى (القمح) ، معرفة الميزان المائى لسد مروى يساعد على التشغيل الصحيح للسد و بالتالى توفير مليارات الامتار المكعبة للتوليد المائى. هذا بالاضافة للدراسات الاخرى ذات الاثر الغير مباشر على الجوانب الاقتصادية و الاجتماعية ، اضف الى ذلك برامج التدريب و بناء القدرات المختلفة خلال عام 2018.

ابرز الانجازات البحثية فى عام 2018:

1. دراسة تنسيق تشغيل منظومة سدود حوض تكزي – عطبرة ، بالتعاون مع المعهد الاثيوبى للموارد المائية (جامعة اديس ابابا) و معهد ال IHEبهولندا.

2. معايرة طلمبات ضخ المياه بمشاريع الرى الكبرى (المرحلة الثالثة – الجزء الاول) - و التحليل الإقتصادى لتشغيل الطلمبات الكهربائية و طلمبات الديزل.

3. تحديد المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة بواسطة الأقمار الصناعية لكل من العروة الشتوية (2017/2018) و الصيفية (2018/2019).

4. تحديد اثار سد النهضة على السودان (المرحلة الثانية): سيناريوهات الملء الاول

5. بحوث نهر القاش: إدارة المياه على مستوى الحقل - المرحلة الثالثة.

6. المواصلة فى عمل الميزان المائى لسد مروى و تحليل بيانات رصد التصريفات و بيانات بحيرة السد.

7. رصد حركة الإطماء في النيل الأزرق و نهر عطبرة ، و النيل الرئيسي و مشروع الجزيرة.

8. دراسة القيمة القانونية لاعلان مباءئ سد النهضة لعام 2015.

9. دراسة أثر مياه النيل على العلاقات السودانية – المصرية قبل و بعد قيام سد النهضة.

10. تحديد كميات المياه الراجعة من مشروع الجزيرة لنهري النيل الأزرق و الأبيض عبر المصارف و الإسكيبات.

11. دراسة تحديد موقع محطة قياس التصريفات أمام بحيرة السد العالي.

12. و بدأت العديد من البحوث و الدراسات فى عام 2018 و سوف يستمر بعضها خلال عام 2019م وهى: دراسة الآثار الاقتصادية و الاجتماعية لمشاريع حصاد المياه بالسودان ، دراسة الاطماء فى الروصيرص بعد سد النهضة ، تعديل طريقة تشغيل الخزانات السودانية بعد سد النهضة ، معايرة المنشات الهايدروليكية ، التنبوء الموسمى للفيضان ، بالاضافة الى بحوث مقترحة فى انتظار التمويل من وزارة المالية و مصادر اخرى.

ابرز الانجازات التدريبية وورش العمل خلال عام 2018:

1. عقد ستة دورات تدريبية بالمركز لعدد 140 متدربا من داخل و خارج الوزارة فى مجالات: نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد ، و كورسات النمزجة لمساعدى الباحثين ، التحقق من البيانات الهيدرولوجية لمهندسى الهيئة الفنية المشتركة ، كورس العمل المساحى لمهندسى وكالة الرى ، بالاضافة لكورس القياسات الحقلية للفنيين.

2. عقد عدد واحد ورشة عمل : الورشة القومية الثانية لمشاريع الري الفيضي بالسودان (مشروع دلتا طوكر الزراعي) ، 14 – 15 يوليو 2018- بورتسودان.

3. بلغ عدد مشاركات الباحثين في الفعاليات الخارجية (كورسات - ورش عمل - مؤتمرات) 21 مشاركة خلال 2018.

الإعــلام المائي

د. عارف بيرو
علوم اتصال جامعة الجزيرة

مفهوم الاعلام العلمي

إن الاعلام العلمي مظهر من أفضل المظاهر للارتقاء الفكري وركن من أمتن الأركان التي تقوم عليه الحضارة في عصرنا الحالي، وفي ساحته تلتقي أقلام الكتاب والمفكرين والعلماء لتنوير عامة الناس معنى الارتقاء الفكري الذي يبعث في العقول نوراً تأخذ من المبدع ومن العالم المستنبط والكاتب لتعطي الزراع والصناع والتجار والطلاب، وهذه صلة الوصول بين عالم الإبداع وعالم التطبيق العلمي، لذلك بسط الحقائق العلمية ونشرها هو جانب من المهمة العظيمة التي تضطلع بأعبائها الصحافة العلمية.

ولما كان الإعلام منبر للعلوم والمعارف المتعددة فقد مدت الجسور بينه وبين مختلف العلوم، وبناءاً عليه ظهرت في مجال الدراسات الإعلامية العديدة من الدراسات التي استفادة من العلوم الأخرى، فظهر الإعلام الاقتصادي والإعلام السياسي والإعلام الديني والاجتماعي والبيئي والإعلام المائي الذي نحن بصدده الحديث عنه في هذ ه المساحة.

دور وسائل الأعلام في نشر الثقافة العلمية

تسهم وسائل الاعلام العلمي في النهوض بمستوى الثقافة العلمية في مجتمعاتها وتساعد على متابعة تطور هذه العلوم والتقانات وتعرف مسيرتها وهكذا تسهم هذه الوسائل في تكوين وعي علمي من خلال نشر النظرة العلمية والتصدي للخرافات العلمية وأشباه العلمية، وتتوسع الفجوة بالتقدم السريع في مجال العلوم والتقانة وخاصة في الدول النامية.

وهنا يأتي دوروسائل الإعلام العلمي من منطلق أوسع للتطوير لمجمل قطاعات المجتمع في هذه الحقول للاستخدامات نتائجها بطريقة مفيدة اجتماعياً وثقافياً، بحيث يكون التنوير العلمي اللازم لدي أفراد هذا المجتمع وهم يتعاملون بمنتجات العلم والتقانة سواء من حيث اختيارها أو استخدامها او مجرد التعرض لنتائجها.

ولكي تحقق هذه الوسائل الغرض الأساسي، لابد من أن يكون مستوي تناولها وما تعرضه متناسباً مع مستوي جمهورها وهذه معادلة يجب أن تحددها مسبقاً وبدقة كل وسيلة إعلامية وتلتزم بذلك لكي يكتب لها النجاح في آداء مهمتها.

الاعلام المائي ومشكلات المياه

المياه العذبة هي أهم مورد على الاطلاق بالنسبة للبشرية فهي تقترن بجميع الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية التي يطلع بها الأنسان، والمياه هي ركيزة الحياة على سطح الأرض، ويمكن أن تكون عاملاً يعزز أو يعرقل التقدم الاجتماعي كما يمكن أن تكون مصدراً للرفاه أو البؤس أو سبباً للتعاون أو التنازع.

والمياه مورد متجدد ولكنها متوافرة بكميات محدودة، وهي قابلة للتدوير ولكنها لا تستبدل، وتواجه الموارد المائية اليوم ضغوطاً كبيرة بسبب ارتفاع عدد السكان وازدياد الطلب على المياه، ونسبة لاتساع وتيرة التوسع العمراني والتلوث البيئي والتغير المناخي علية فان ذلك يستلزم تتفادياً بين جميع القطاعات والمجتمعات والتخصصات والجهات السياسية، واحدة من هذه القطاعات سوف تسهم في الحفاظ على الموارد المائية وهي بلا شك الاعلام بوسائله المختلفة المقروءة والمسموعة والمرئية.

بدأت وسائل الإعلام وعبر القنوات الفضائية والمحطات الإذاعية والصحف العالمية تتناول قضية المياه على أساس أن انحسارها قد يؤدي الى نشوب حرب عالمية ثالثة سميت بحرب المياه ، ولما كانت هذه الحرب علي الأبواب وبلادنا السودان غير بعيد عن هذه الحرب فقد آن الأوان بأن تؤدي وسائل الاعلام دورها كاملا حول التوعية بمخاطر إهدار المياه وضرورة المحافظة على موارد المياه ، من خلال برامج توعوية خاصة اذا وضعنا في الاعتبار أن السودان من ضمن الدول التي تواجه العديد من المشاكل الاقتصادية والسياسية المرتبطة بقضايا المياه.

لذا فعلي وسائل العلام الاهتمام بقضايا المياه ولابتعاد عن النظرة القاصرة والتجاهل الواضح المتعمد للقضايا الأساسية والحساسة الخاصة بالمواطنين، منصرفاً الى التسطيح والتهميش والتسلية متغافلاً عن دورة في التنوير والتحديث وأثار الاهتمام بما هو اهم وكذلك لابد من تنمية الدوافع العلمية منها السعي وراء الحقيقة العلمية للإعلام المائي بالإضافة الى السعي للتعرف على تسليط الضوء نحو هذه القضية المهمة.

مشكلات الإعلام المائي في السودان

هنالك بعض الإضاءات في تناول قضايا المياه في وسائل الأعلام السودانية غير أن هذه التجارب واجهتها مشاكل سببت تشويشاً في الرسالة الإعلامية والتي تتمثل في الاتي:

1/ اللغة: معظم معدي البرامج ذات الطابع المتخصص يفتقرون وظيفتهم وهي اللغة الإعلامية السهلة التي تتناسب مع قدرة المتلقي على فك كود الرسالة (تقرير اليونسكو للمياه)

2/ التوقيت: في الغالب نجد أن البرامج تنفذ في أوقات غير مناسبة.

3/ غياب الرؤية: ليس هنالك رؤية واضحة لتأسيس اعلام علمي فاعل

4/ عدم اهتمام الدول المختصين في المجال الإعلامي بالأعلام المائي وتمويله والحث عليه بالإضافة الى ضعف الوعي العام بالعلوم في المجتمع وعدم وجود بنية تحتية لوضع مؤسسية إعلامية قوية واحجام الباحثين والعلماء عن وسائل الاعلام من أبرز واهم مشاكل الاعلام المائي في السودان.

ختاماً ومن واقع ما تقدم من رصد لمشاكل ومعوقات الاعلام المائي في السودان نستطيع أن نحدد مقومات لأعلام علمي فاعل ليكون جزءاً من الثقافة الشعبية للمواطن البسيط تبصيراً وتنويراً له للمحافظة على الموارد المائية والترشيد فيها ووضع خطة واضحة لأعلام فاعل ولابد من عقد مؤتمر وورشة عمل لمناقشة موضوع المياه هذه ولابأس من أن يستفاد ومن الخبراء والمختصين في مجال المياه وغيرهم على أن تحدد ميزانية واضحة وكافية لأنزل توصيات المؤتمر أو الورشة على أرض الواقع.

ثم ماذا بعد الحصاد؟

م. عزالدين سعيد محمد أحمد
حصاد المياه ولاية الجزيرة - وحدة تنفيذ السدود

مر ما يقارب العقد من الزمان منذ انطلاقة ملف حصاد المياه في صورة تنفيذية وتخصصية إلي حد ما عبر وحدة تنفيذ السدود، حيث تم خلال هذه الفترة إنجاز عدد مقدر من مشروعات حصاد المياه قاربت الخمسمائة مشروع من سدود صغيرة وحفائر كان الهدف من إنشائها توفير المياه للإنسان والحيوان أو كليهما معاً، وقد كان من نعم الله معايشتي لهذا المشروع منذ ميلاده. فقد أسهم ملف حصاد المياه في حل مشاكل كبيرة في الريف السوداني والأصقاع النائية والأطراف البعيدة وشهد علي ذلك كل من كان له علاقة بهذا الملف من خبراء في المجال أو مواطنين شملتهم هذه المشاريع، حيث أسهم إنشاء مورد للمياه في حل العديد من المشاكل بجانب محاربة العطش مثل فض النزاعات حول الموارد الموجودة والفصل بين الزراعة والمرعي خصوصاً في مناطق الزراعة المطرية، إضافةً إلي استقراركم هائل من القبائل الرعوية و عدد كبير جداً من الثروة الحيوانية التي كانت تهاجر إلي خارج السودان بحثاً عن المياه في فترة الصيف كما كان الإسهام كبيراً ومقدراً في المناطق الريفية وحتي الحضرية البعيدة من موارد المياه الدائمة والتي تقدر بحوالي 70% من التعداد الكلي للسودان والتي لا توجد بها مياه جوفية و إن وجدت فهي غير صالحة للاستخدام أما بسبب الملوحة أو بوجود بعض المعادن التي تجعلها غير صالحة للاستخدام.

بالرغم من كل هذا الجهد الحقيقي المبذول والمبالغ المالية الكبيرة التي صرفت على هذه المشاريع والاستقرار الكبير الذي أحدثته هذه المشروعات في المناطق التي أقيمت عليها هنالك دائماً سؤال يطرح نفسه بقوة وهو:

ثم ماذا بعد الحصاد؟؟؟ ... تأتي أهمية السؤال لسببين:

1. إن عدم وجود مورد مياه من الأساس في أي مكان من الريف السوداني يختلف كثيراً من توفير مورد للمياه عبر تقنية حصاد المياه. ومن بعد ذلك تعرض هذا المورد للانهيار والتدمير والزوال وهو ما يحدث الآن لكثير من هذه المشاريع بسبب سوء الإدارة وانعدام الصيانة في غالبية ولايات السودان إضافةً إلي العمر الافتراضي القصير لهذه المشاريع ,وفي حالة انعدام مورد من الأساس يكون الإنسان في هذه المناطق إعتاد على خلق بدائل تجعله في حالة من الترحال أو المشي لمسافات طويلة للحصول على المياه، إما في حالة توفير مورد مياه و زواله لأي سبب فهو نسف لحياة مجتمع بعد الاستقرار وهذه مشكلة لها بعد استراتيجي وقومي.

2. ظللنا منذ بداية هذا الملف ننشئ مشروعات حصاد مياه من سدود

وحفائر لغرض واحد، وذلك أن هذه المشاريع توفر مياه خام غير معالجة يضطر الإنسان لاستخدامها بحالتها الطبيعية لعدم توفر بدائل مما يتسبب في انتشار أنواع مختلفة من التلوث البيولوجي والمعدني الذي يسبب العديد من المشاكل الصحية. لذا تأتي الحاجة إلي تطوير التقنية و إدخال طرق معالجة جديدة غير المرشح الرمل البطيء بشكله التقليدي الذي أثبت التجارب عدم فاعليته ونجاحه من خلال ما نفذ في العديد من المناطق قبل وحدة تنفيذ السدود.

هنالك حوجة حقيقية لتطوير الفكرة والتقنية لتستوعب حلول وفرص إضافية يمكن أن توفرها هذه المشاريع غير توفير مياه للإستخدام الآدمي، مثل توليد كهرباء على السدود الصغير والإستزراع السمكي والزراعة وغيرها من المشاريع المرتبطة بالمياه.

لقد سنحت لي الفرصة للوقوف على جزء كبير من مشروعات حصاد المياه بدولة تركيا خلال زيارة جرت خصيصاً لهذا الغرض وإذا رأينا كيف أن دولة يعد إقتصادها العاشر على مستوي العالم توفر غالب إحتياجاتها من المياه للإستخدام الإنساني والزراعي والكهرباء مستندة في ذلك على تقنية حصاد المياه والأمثلة على ذلك كثيرة مثل التجربة التونسية والصينية، لذلك لابد من التطوير والخروج من المربع التقليدي إلي مربع جديد يسهم بفاعلية أكثر ويحقق فرصًا أكبر ويجعل لهذه المشاريع بعداً أوسع ومكتسب أوفر.

إدراة المياه العابرة للحدود من أجل التنمية البشرية

دراسة حالة أثيوبيا و السودان في حوض النيل الشرقي

م/ عمار أبكر عبدالله عبدالرحمن
الجهاز الفنى للموارد المائية

إستهدف هذا البحث بالدراسة التعرف على ماهية إدارة المياه العابرة للحدود ودورها في دفع عجلة التعاون الإقليمي، والتعرف على التعقيدات التي من الممكن أن تؤثر على التعاون بين البلدان المتشاطئة للمجرى المائي، متناولاً دولتي السودان وأثيوبيا في حوض النيل الشرقي كدراسة حالة. أيضاً التعرف على النهج الأمثل للإدارة المتكاملة للموارد المائية لتحديد دور الجهات المعنية في تعزيز آليات التعاون الإقليمي تحقيقاً للرؤية المشتركة.

إعتمد البحث على مناهج متعددة، وذلك لطبيعة موضوع ادارة المياه العابرة للحدود المعقدة والمتداخلة من حيث العلوم المختلفة، حيث تمت الاستعانة بكل من المنهج التاريخي والمنهج الوصفي التحليلي ومنهج دراسة الحالة. واعتمد البحث أيضاً على استكشاف ومعرفة احتياجات كل دولة على حدة، أي على المستوى الوطني أولاً، ومن ثم ارتقت بهذه الاحتياجات والمتطلبات ليضاف لها البعد الإقليمي ثانياً، ليتسنى معرفة ماهو مقبول لهذه الدول من أجل التخطيط والتنفيذ المشترك على مستوى الحوض ككل بين الدول المتشاطئة. هذا إلى جانب إجراء مقابلات مع الخبراء والعاملين في المجالات التي تخدم إدارة المياه العابرة للحدود، تحليل الوثائق المتاحة من حلقات نقاش وورش عمل ومؤتمرات، خصوصاً من سلسلة مؤتمر النيل للعام 2002 وغيرها من المؤتمرات وورش العمل المحلية والإقليمية والدولية.

خرج البحث بعدة نتائج، أهمها: أن الدول المتشاطئة في مجرى مائي عابر للحدود رؤيتهم الأشمل والمتوافق عليها في التعاون في ادارة المجرى المائي المشترك، تأتي لإهتمامات خاصة وذات درجة عالية من الأهمية في سبيل بناء الثقة التى تتأتّى من خلال:

1. حفظ و استقرار الأمن في الحدود المشتركة
2. التنمية المستدامة
3. ري المشاريع الزراعية
4. التوليد المائي من أجل طاقة نظيفة ومحافظة على البيئة
5. التقليل من خطر الفيضانات والتقليل من الجفاف التبادل التجاري والنقل والمواصلات

أما فيما يلي المخاطر والسلبيات فقد توافقت الدول المتشاطئة بمجرى مائي عابر للحدود ومنها السودان وأثيوبيا في الحالة الدراسية إلى أن عدم وجود إرادة سياسية وتمويل كافي لتخطيط وتنفيذ مشاريع مشتركة من شأن ذلك أن يعزز ويعظم المخاطر والسلبيات بين الدول المتشاطئة مما يعيق التعاون والتكامل الإقتصادي والإجتماعي بين الدول.

أوصى البحث بضرورة التعاون الجاد في مجال إدارة المياه العابرة للحدود في منطقة حوض النيل، ضرورة أهمية إعتماد مبدأ تبادل المنافع الاقتصادية والاجتماعية للدول المتشاطئة في مجرى مائي، مع ضرورة استصحاب آراء المستفيدين وأصحاب المصلحة من الجهات الحكومية، القطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني.

مخرجات الورشة القومية لمشاريع الري الفيضي بالسودان

دلتا طوكر: إحياء تاريخ مشرق من أجل مستقبل أكثر إشراقا

نظمت هذه الورشة في إطار تقوية شبكة الري الفيضي أحد مكونات المشروع البحثي " Africa to Asia and Back Again: Testing Adaptation in Flood-Based Resource Management Project " والذي يقوم مركز البحوث الهيدرليكية (HRC-Sudan) بتنفيذه في السودان في الفترة 2015-2019 بتمويل من منظمة إيفاد وبالتعاون مع بحوث ميتاميتا MetaMeta Researchالهولندية (شركاء المشروع).

احتضنت إدارة مشروع دلتا طوكر الزراعي فعاليات هذه الورشة لمدة يومين بمدينتي بورتسودان وطوكر – ولاية البحر الأحمر في الفترة 14-15 يوليو 2018م. وقد حققت الورشة مردودا إيجابيا كبيرا فيما يتعلق بتقوية شبكة الري الفيضي بالسودان. حضر فعاليات هذه الورشة أكثر من سبعين مشاركا من مزارعين ومهنيين من أنظمة الري الفيضي الأربعة الكبرى في السودان وهي مشروع القاش الزراعي، مشروع دلتا طوكر الزراعي، مشروع خور أبوحبل الزراعي ومشروع حوض السليم الزراعي. كما كانت هنالك مشاركة من أكاديميين من جامعة البحر الأحمر وباحثين. حضر الورشة أيضا السيد/ مكفرسون ناثارا – مدير مشروع الري الفيضي بملاوي. هذا وقد حظي افتتاح الورشة بحضور أثنين من المعتمدين بالولاية.

أ. مساعد/أميرة عبدالرحيم
مركز البحوث الهيدروليكية

م. باحث/ أحمد عبد الباقي
مركز البحوث الهيدروليكية

مشروع دلتا طوكر الزراعي

يقع مشروع دلتا طوكر الزراعي (406000 فدان) في ولاية البحر الأحمر على بعد 160 كم جنوب بورتسودان. يتم ريه من خور بركة الذي ينحدر من المرتفعات الإريترية. تاريخيا، تأسس المشروع في عام 1867 لإنتاج القطن لتزويد المستعمرة البريطانية بالقطن الخام. تعد دلتا طوكر واحدة من الأراضي عالية الخصوبة في العالم، حيث تتجدد سنوياً بإطماء فيضانات خور بركة. المشروع ذو دورة زراعية واحدة والمحاصيل الرئيسية المزروعة تشمل القطن، الذرة، الدخن، الفول والخضروات.

أهداف الورشة

تتمثل أهداف الورشة القومية للري الفيضي بالسودان والتي تعقد لأول مرة بمشروع دلتا طوكر الزراعي في:

تسليط الضوء على أمكانات الري الفيضي في السودان من أجل تحسين سبل العيش للمجتمعات ذات الصلة.

رصد الممارسات الإيجابية والتعرف على معوقات الإنتاج والإنتاجية بمشروع دلتا طوكر الزراعي.

توفير مناخ لتبادل المعرفة والخبرات بين الحضور (مزارعين، مهنيين، ... وصناع القرار) من مشاريع الري

الفيضي بالسودان الى جانب مشاركين من الإقليم فيما يتعلق بأساليب تطوير أنظمة الري الفيضي.

تقوية شبكة الري الفيضي في السودان واستقطاب عضوية جديدة وفاعلة.

من ناحية أخرى، تأتي أيضا للتعريف بمركز البحوث الهيدروليكية وشركائه ودورهم الرائد في مجالات البحث، التدريب وبناء القدرات فيما يتعلق بسبل العيش التي تعتمد على الفيضانات.

برنامج الورشة ومخرجاتها

استغرقت الورشة مدة يومين. خاطب الجلسة الافتتاحية السيد/ مكي عبدالله أوهاج – معتمد محلية طوكر – ولاية البحر الأحمر. كما خاطب الحاضرين كل من د. أحمد آدم إبراهيم – مدير عام مركز البحوث الهيدروليكية بالإنابة، د. أبراهام مهاري هايلي – ممثل ميتاميتا البحثية ومهندس/ حسن عيسى – مدير مشروع دلتا طوكر الزراعي. شرف الجلسة الافتتاحية أيضا السيد معتمد الرئاسة بالولاية وعدد من المسئولين بحكومة الولاية.

في اليوم الأول تم التركيز على العروض التقديمية من أجل تبادل المعرفة والخبرات فيما يتعلق بأنظمة الري القائمة على الفيضانات وتم التطرق للفرص غير المستغلة في مناطق الري الفيضي إلى جانب إسهام مشاريع الري الفيضي في تحقيق الأمن الغذائي في السودان بالإضافة إلى تناول نتائج البحوث الجارية حاليا. كما تم استعراض الأداء والرؤى المستقبلية لمشاريع الري الفيضي المختلفة من قبل مدراء هذه المشاريع. كذلك جرت نقاشات مستفيضة بين المشاركين وكانت مشاركة ومداخلات المزارعين ثرة.

في اليوم الثاني وبعد الزيارة الميدانية للمشروع قام المشاركون بتحديد كافة المعوقات التي تعيق الإنتاج والإنتاجية بمشروع دلتا طوكر الزراعي الى جانب وضع مقترحات الحلول من خلال أربع مجموعات للنقاش حيث تمت جدولتها وصياغتها في خواتيم هذه الورشة كما في الجدول أدناه.

التصنيف	الرقم	التحديات	الحلول المقترحة
مجالات البحث	1	تذبذب جريان خور بركة: تذبذب حجم الجريان التغيرات المورفولوجية في مجرى النهر	دراسة الخور من المنبع إلى المصب دراسة السدود الصغيرة الممكنة دراسة سبل الترويض الممكنة عمل خرط كنتورية للدلتا دراسة ـالمجاري ـالمائية ـالصغيرة ـلزيادة ـالإيراد المائي
	2	مشاكل الإطماء	بحث الطرق التطبيقية لتقليل الإطماء في الدلتا
	3	انتشار أشجار المسكيت	إجراء بحوث ودراسات لإزالة المسكيت نهائياً التعاقد مع شركات للإزالة
	4	الحدافات (flow deflection embankments)	دراسة تحسين طرق التصميم والتشييد
	5	استخدام المياه الجوفية	دراسة لتقييم الحوض الجوفي
الجوانب المؤسسية	1	لا يوجد هيكل تنظيمي لمشروع دلتا طوكر لا توجد وحدة ري بالمشروع	عمل هيكل تنظيمي للمشروع إنشاء ـوحدة ـري ـمتكاملة ـووجود ـمهندس ـري مقيم مع توفير الآليات دعم وحدة البحوث
المعلومات والموارد البشرية	1	عدم وجود محطة رصد لتصريفات الخور عدم وجود محطات لرصد الأمطار	إنشاء محطة رصد لتصريفات الخور توفير معلومات الأمطار (Early Warning)
	2	نقص ـالكادر ـالفني ـالمؤهل ـومحدودية ـفرص التدريب نقص التقانات الزراعية الوسيطة	رفع ـقدرات ـالعاملين ـفى ـمجال ـالري ـ(فنيون ومزارعون) تدريب في مجال حصاد المياه تبني ـوتوفير ـالتقانات ـالحديثة ـ(الوسيطة) ـفي الزراعة
الحوكمة/ الجوانب السياسية	1	مشروعات التنمية في أعلى النهر (في إرتريا)	التوصل لحلول بخصوص الموارد المائية للخور المشتركة بين السودان وإرتريا
	2	تحديد هوية المشروع	تبعية المشروع للمركز
	3	تأخر وصول التمويل	توفير التمويل فى الوقت المناسب
	4	السكن داخل الدلتا فى فترة الصيف	تفعيل القوانين واللوائح
التشغيل والصيانة	1	تصدع جسر البحر	ترميم جسر البحر
أخرى	1	معوقات التسويق	ضعف البنى التحتية – الترحيل تعزيز التصنيع المحلي للإنتاج تفعيل دور الجمعيات الإنتاجية

من إرشيف الورشة:

للحصول على مزيد من المعلومات عن المشروع البحثي وأنشطته زوروا الموقع الإلكتروني أدناه:

https://fbln.hrc-sudan.sd/

التكهف Cavitation

مهندس أخصائي/ محمد يعقوب أدم
وكالة الري

هو ظاهرة تشكل فقاعات من البخار لسائل جارٍ في منطقة ينخفض فيها ضغط السائل إلى ما دون ضغط البخار.

يتم تصنيف ظاهرة التكهف من حيث السلوك إلى نوعين: تكهف عطالي (عابر) وتكهف لاعطالي. والتكهف العطالي هو العملية التي تنشأ فيها فجوة أو فقاعة في سائل وتتراكب بشكل سريع مما يؤدي إلى موجة صدم. غالباً ما تنشأ هذه الظاهرة في المضخات ، ومحركات الدفع، وفي أنسجة النباتات الشعيرية. أما التكهف اللاعطالي هو العملية التي تجبر فيها فقاعة في السائل على التأرجح (الاهتزاز) في الحجم أو الشكل بسبب شكل من أشكال طاقة خارجية مثل الموجات الصوتية. توظّف هذه الظاهرة في حمامات التنظيف فوق الصوتية، كما يمكن ملاحظتها في المضخات أيضا.

التكهف العطالي:

تم دراسته لأول مرة من قبل اللورد رايلي Lord Rayleigh في أواخر القرن التاسع عشر عندما اعتبر أن انهيار الفراغ الكروي في السائل لحجم معين يحدث عند تعرضه لضغط منخفض انخفاض كافي والذي يمكن أن يتمزق مشكلا ما يسمى بالكهف، وتسمى هذه الظاهرة بالتكهف. ويمكن أن تظهر خلف ريش مروحة الدوار أو أي سطح يهتز تحت الماء إذا كان له تسارع ودوران كافي. يمكن أن يسبب الجريان السريع لنهر التكهف على سطح الصخور وخاصة عندما يكون هناك انحدار شديد مثل الشلالات على مجرى الأنهر (شلالات نهر النيل). ومن الممكن الحصول على التكهف بتسليط طاقة محلية مثل تسليط أشعة ليزرية مكثفة أو من خلال الشرارة الناتجة عن التفريغ الكهربائي. تتجمع أبخرة الغازات المتبخرة داخل الكهف، أي أن الكهف ليس فراغ تماما، إنما يحوي أبخرة بضغط منخفض. وهكذا فإن الفقاعة بهذا الضغط المنخفض تنهار بسبب الضغط المرتفع للسائل المحيط ، لتزداد حرارة وضغط الأبخرة عند الانهيار وتكون درجة الحرارة عند نقطة الانهيار التام آلاف درجات الحرارة بالكلفن والضغط عدة مئات KN/m2.

بالتالي عند تبدد الغاز ضمن السائل على آلية ميكانيكية مثل العنفة فانها تصدر طاقة على شكل موجات صوتية وضوء مرئي.

أضرار التكهف:

يعتبر التكهف ظاهرة غير مرغوب فيها في العديد من الحالات والأجهزة مثل المضخات والمراوح الدافعة، فإن التكهف يسبب الضوضاء، تلف للمكونات، اهتزاز بالجهاز وانخفاض للكفاءة ويظهر ذلك جلياً في غالبية مشكلات مضخات الري. أصبح التكهف ظاهرة ذات اهتمام في الطاقة المتجددة حيث أنها يحتمل حدوثها على ريش التوربينات. عندما تنهار فقاعات التكهف فإنه يتولد بقع ذوات درجات حرارة عالية وينتج عنها موجات الصدمة والتي هي سبب الضوضاء. تعتبر الضوضاء الناتجة من التكهف ظاهرة غير مرغوب فيها في الغواصات العسكرية حيث أنه يساعد على اكتشافها.

هذه الفقاعات الناتجة من التكهف تتسبب بمرور الزمن في تآكل المعدن وينتج عن هذه الفقاعات نقرات بالجزء المعدني والذي يحدث تآكل لها مما يسبب قصر عمر المروحة أو المضخة.

تزداد نقرات التكهف مما تسبب زيادة الإضطراب في سريان المائع، كما أنها تسبب أيضا شقوق مما يسبب زيادة لظاهرة التكهف بالداخل. هذه النقرات تزيد من مساحة السطح وتجعله أكثر عرضة للتآكل نتيجة الإجهادات.

تحدث ظاهرة التكهف بشكل رئيسي في المضخات والمراوح الدافعة عندما تتحرك ريش المكره (كما في المضخة) أو المراوح الدافعة (كما في السفن والغواصات) فإنها تولد مساحات حولها من الضغط المنخفض. كلما تحرك المائع بشكل أسرع كلما انخفض الضغط حولها حتي يصل إلى ضغط البخار المقابل لدرجة حرارة المائع وعندها يتبخر جزء من المائع ويكون فقاعات صغيرة من الغاز (التكهف). عندما تقترب هذه الفقاعات من الجزء المتحرك فإنها تنهار وتصطدم بالجزء المتحرك بسرعة كبيرة جداً وينتج عنها موجات الصدمة والتي تدمر الريش.

Impeller damage.

يحدث التكهف في المضخة في شكلين مختلفين:

1- تكهف السحب (عند مدخل المضخة):

عندما يتعرض لضغط سحب منخفض حيث يتحول السائل إلى بخار داخل الجزء المتحرك بالمضخة. يتحرك هذا البخار ناحية طرد المضخة حيث يكون بعيد عن السحب ويتم ضغطه مرة أخرى ويتحول لسائل بواسطة ضغط الطرد. عندما يتعرض السحب لهذه الظاهرة فإننا نضطر إلى تغيير أجزاء كثيرة من المضخة (wear ring, impeller, shaft, and so on).

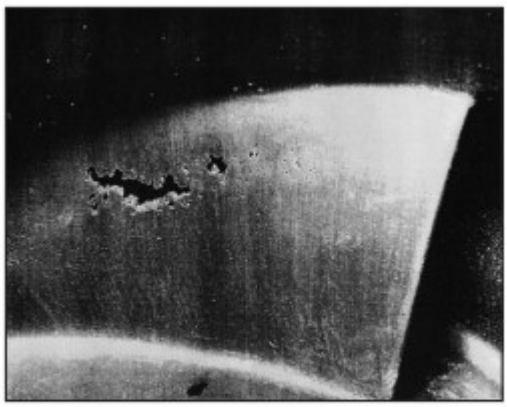
2- تكهف الطرد:

ينتج تكهف الطرد عندما يكون ضغط الطرد كبير جدا ويحدث عندما تعمل المضخة عند كفاءة أقل من كفاءتها بنسبة 10%. يتسبب هذا الضغط العالي في دوران المائع داخل المضخة بدلا من الخروج. أثناء دوران المائع حول المكره فإن المائع لا بد وأن يدخل في الخلوص بين المكره وجسم المضخة وبسرعة عالية. تسبب سرعة المائع فراغ مما يحول المائع إلى بخار. هذه الفقاعات تصطدم بجسم المضخة مسببة نقرات به وتعد هذه مشكلة أغلب مضخات الري العاملة حالياً لتدني الكفاءة التي تعمل بها.

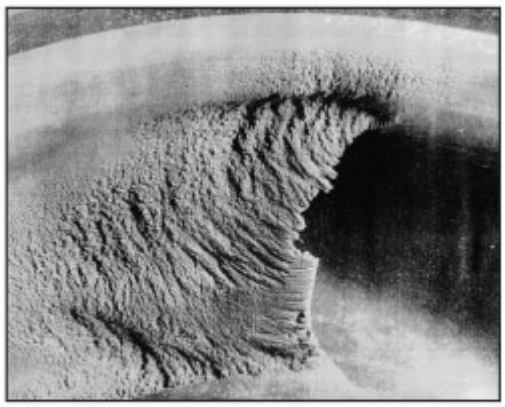
التطبيقات الهندسية للتكهف:

1/ يمكن استعمال التكهف في نقل السوائل حيث أن الفقاعات تصعد لأعلى مما يمكنها من نقل السوائل لمستوى أعلى.

2/ في الطب الحيوى يستعمل التكهف في تفتيت الحصاوي



Hole in pump impeller vane.



Impeller damage.

حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة بواسطة الاقمار الصناعية 2018م

ملخص:

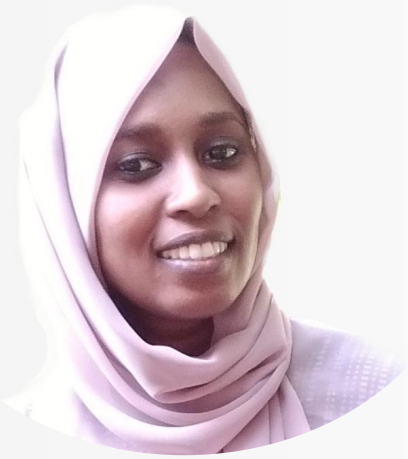
دراسة حصر المساحات المزروعة بمشروع الجزيرة بواسطة الاقمار الصناعية هي إحدى الدراسات المستمرة في مركز البحوث الهيدروليكة التي بدأت كتجربة في عام 2016م واستمرت حتى الان، حيث يتم تقديم تقريرين (عروة صيفة – عروة شتوية) بالمساحات المزروعة في المشروع ونوع ومساحة كل محصول داخل العروة بالاضافة الى نسبة خطأ تحدد تبعاً لطريقة العمل والتي تبنى علي اختيار عينات عشوائية تمثل مشروع الجزيرة وعمل حصر اراضي لها ثم ايجاد الخطأ بتلك العينات ثم تعميمه لكافة المشروع .

خلفية عن مشروع الجزيرة:

يعتبر مشروع الجزيرة اكبر مشروع ريفي السودان و حول العالم بمساحة تبلغ حوالي (2.2 مليون فدان ~ 0.9 مليون هكتار) حيث يقع في وسط السودان بين النيل الازرق والنيل الابيض .

مصدر مياه الري الرئيسي في مشروع الجزيرة هو خزان سنار الذي انشأ على مجرى النيل الازرق حيث يتم توصيل المياه للمشروع عبر قناتين رئيستين (الجزيرة والمناقل) ومنها تتفرع الى قنوات الفرعية الى ان تصل مستوى ابو عشرين وابو سته.

ابرز خصائص مشروع الجزيرة هي كبر مساحته مما يجعل حصر المساحة المزروعة به امرا صعبا بالاضافة الى ان المشروع ذا بنية هيكلية زراعية منتظمة فهو مكون من 18 قسم زراعي والتي هي مقسمة الى 4-5 مكاتب (تفاتيش)زراعية والتي تروى غالبا من نفس الميجر وهي بدورها مقسمة الى ترع فرعية ثم نمر (عادتا تزرع نفس المحصول) واخيرا حواشات . بالاضافة الى ذلك فان المشروع يزرع على عروتين (صيفية وشتوية) .



م.ب/ رونق محمد آدم

مركز البحوث الهيدروليكية

حصر المساحات في مشروع الجزيرة:

- **الحصر بالطرق التقليدية:**

يتم حصر المساحات بمشروع الجزيرة بالطرق التقليدية العادية حيث ان المشروع مقسم لعدة اقسام زراعية والتي بدورها مقسمة لعدة مكاتب كما ذكرنا سابقا، حيث يكون لكل مفتش (رئيس مكتب) مجموعة من المعاونين يجولون في الحقل لحصر المساحة المزروعة في ترع المكتب وتسليمها للمفتش والذي بدوره يسلم المساحة المزروعة بمكتبه لرئيس القسم الزراعي الذي ينتمي اليه المكتب وهكذا الى ان تكتمل مساحة المشروع ، وكما نرى فهي طريقة تحتاج لوقت وجهد كبيرين.

- **الحصر بالتقنيات الحديثة:**

تعد تقنيات الاستشعار عن بعد من اهم و احدث التقنيات المستخدمة في حصر المساحات المزروعة وذلك لما توفره من جهد ووقت وتكلفة العمل اليدوي ،حيث تلعب الاقمار الصناعية دورا هاما في هذا المجال.وبناءا على خصائص السابقة لمشروع الجزيرة وظهور التقنيات الحديثة للحصر قام مركزالبحوث الهيدروليكية باستخدام كل من القمر الصناعي لاندسات 8 وسنتينال 2 ذات الدقة 30متر و 10 متر على التوالي لحصر المساحات

المزروعة بمشروع الجزيرة واظهرت النتائج نجاحا خلال كل من العروتين (الصيفية والشتوية) .

الهدف من الدراسة:

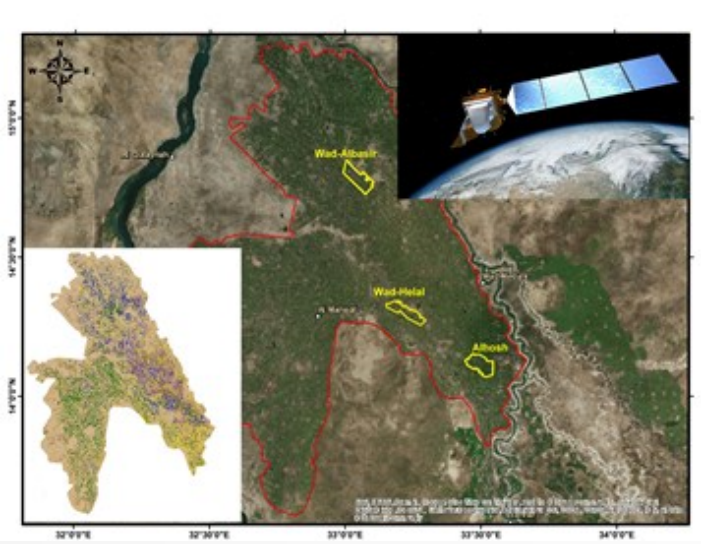
ايجاد المساحة المزروعة بمشروع الجزيرة ، ونوع ومساحة كل محصول ضمن العروة المحددة.

منهجية الدراسة:

اخيار 5 مكاتب (ود هلال – ود البصير – النصيح – الجبل – الحوش) كعينات لتمثيل المشروع ، و تم اختيار (3 - 4) ترع من كل مكتب لتمثيل المكتب ، حيث يتم عمل مسح حقلي دقيق لكل ترعه من ترع الاختبار بواسطة فنيي المركز. بالاضافة الى اجراء تصنيف لصور الاقمار الصناعية بتاريخ يضمن ظهور كل محاصيل العروه، وبمقارنة نتائج المسح الحقلي "كمرجع" ونتائج تصنيف صورالقمر الصناعي يتم ايجاد خطأ التصنيف لكل ترعة ومن ثم لكل مكتب وتعميم اخطاء المكاتب الخمس لكافة المشروع لايجاد المساحات المحصولية المزروعة زائدا او ناقصا نسبة خطأ.

نتائج عام 2018 :

	المحصول الزراعي	المساحة من القمر الصناعي	نسبة الخطأ للقمر
العروة الشتوية 2017/2018	قمح	000,378	%3
	كبكبيه	000,171	%12
	عدسية	000,65	%6
	قطن	000,138	%7
	جملة الاراضي المزروعة	000,754	%7±
العروة الصيفية 2018/2019	ذرة	360,000	%8
	فول سوداني	181,000	%7
	قطن	158,000	%6
	جملة الاراضي المزروعة	706,000	%4±



خطة التسويق لمركز البحوث الهيدروليكية

لقد أضحى البحث العلمي القلب النابض لتنفيذ السياسات التنموية ومعالجة الإستدامة البيئية، وأداة مهمة للتنمية فى كل المجالات. يهدف هذا الموضوع للمساهمة فى خلق فرص جديدة لتسويق البحث العلمى فى مجال المياه - لمركز البحوث الهيدروليكية - لما للبحوث فى مجال المياه من أهمية إكتسبتها من موقع السودان الجيوسياسى و الموارد المائية المتعددة و التى يذخر بها من أنهار و أمطار و مياه جوفية وغيرها،

تعرف خطة التسويق بأنها " النشاطات المتعلقة بتوجيه تدفق السلع من المنتجين إلى المستهلكين". ومن هذا المنطق فإن خطة التسويق الجيدة توضح الكيفية التى تخدم فيها هذه النشاطات الهدف العام للمنشأة كما إنها تقدم إجابات شافية للأسئلة التالية:

- ما هو الوضع الحالى للمنشأة؟. ما هو الوضع الذى تهدف المنشأة إلى تحقيقه فى المستقبل؟
- متى يمكن تحقيق الهدف؟. و كيف يمكن تحقيق الهدف؟.

ينبغي أن يُفهم التسويق الحديث على أنه عملية تلبية إحتياجات العملاء التي من خلالها تحقق المنشأة (منشأة ربحية أو غير ربحيه) أهدافها ويعتبر فهم عملية التسويق هو مفتاح نجاح عمل المنظمة و استمراريتها. كما و أن خطة التسويق لأى منشأة تعتبر عنصراً من عناصر الخطة الإستراتيجية العامة و التى تعبر عن آمال المنشأة و تطلعاتها لبلوغ النجاح فى المجال و هى الموجه العام و وثيقة عمل تحتوى على وسائل و آليات العمل فى المنشأة و هى وسيلة مثلى للتخطيط المستقبلى و التى ترسى القاعدة الأساسية التى توجه بها إمكانيات و موارد المنشأة.

تقوم خطة التسويق بتحديد المنتج و مواصفاته و سعره و وسائل الإعلان و الترويج و مكان و توزيع قنواته, يتساوى فى ذلك المنتج المحسوس كالسلع و الغير محسوس كالخدمات. لذا علي المنشأة أن تقوم بتحليل كافة العوامل التى تؤثر على نشاطها و تحلل الفرص المتاحة

م. م/ إسماعيل أبوشورة موسى

و المخاطر و نقاط الضعف و القوة و الذى بدونه من المحتمل أن تغفل المنشأة عن بعض المخاطر و المهددات التى تعوق تقدمها. و ينبغي أن يتسم هذا التحليل بالعمق و الدقة و توزيع الأهداف الى أهداف زمنية قصيرة سهلة المتابعة يمكن لأى فرد من أفراد المنشأة أن يتعامل معها و يتخذها مقياساً لأدائه.

إن من الضرورى عند تصميم الخطة التسويقية لأى منشأة تحديد المهام الرئيسة و العامة للمنشأة و التى تقوم من أجلها المنشأة إذا كانت إنتاجية أم خدمية أو غيرها و تحديد هذه المهمة من الأهمية بمكان حتى يمكن تحديد عناصر الخطة التسويقية و المزيج التسويقى المناسب.

مركز البحوث الهيدروليكية (The Hydraulics Research Centre- HRC) هو مركز رائد لأنشطة البحوث المائية في السودان. و هو واحد من الإدارات العامة بوزارة الموارد المائية و الرى والكهرباء و يمثل ذراعها البحثي. أنشأ مركز البحوث الهيدروليكية في عام 1976م (محطة البحوث الهيدروليكية) من خلال مساعدة من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي لدعم التنمية المستدامة للموارد المائية الوطنية وإدارتها وقد تم الإنتهاء من تطوير مركز البحوث الهيدروليكية كمشروع بمساعدة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي / اليونسكو في عام 1986م. بحلول ذلك الوقت تم تسليم جميع المسؤوليات إلى الكادر الوطني. وعلى مر السنين، فقد وثق المركز سجلاً رائعاً للإنجازات البحثية في مجالات تهذيب

الأنهار ونقل الرواسب وإدارتها وهندسة الري وإدارتها وتخطيط وإدارة الموارد المائية. حصل مركز البحوث الهيدروليكية على هذه السمعة من الممارسة الطويلة والخبرة والأداء الممتاز في حل مشاكل المياه وهناك إرتباط قوي بين أنشطة البحوث التطبيقية وإحتياجات المركز الوطني لبحوث المياه ووزارة الموارد المائية و الرى والكهرباء. يقوم المركز بإجراء دراسات للوزارات الأخرى والهيئات الحكومية وغير الحكومية والشركات الاستشارية. كما أن التدريب التقني والتعاون الدولي في مواضيع هندسة الأنهار كانا مفيدان في بناء القدرات المؤسسية وإستدامة برامج نقل التكنولوجيا.

تتمثل **أهداف و مهام المركز** فى التالى:

- الذراع البحثى لوزارة الموارد المائية و الرى و الكهرباء.
- تمثيل الدولة فى العديد من مجالات بحوث المياه.
- إجراء البحوث التطبيقية فى مجالات المياه للدولة و القطاع الخاص.
- التدريس الأكاديمى و الدراسات العليا.
- التدريب التطبيقى فى مجال المياه.
- نقل التقنيات الجديدة فى مجال بحوث و تطبيقات المياه.

الوضع المؤسسي للمركز: مركز البحوث الهيدروليكية كإدارة عامة من إدارات وزارة الموارد المائية و الرى و الكهرباء يخضع لقوانين و لوائح الخدمة المدنية فى السودان كما يخضع لنظم الدولة المالية و المحاسبية المقيدة و التى لا تعطى الحرية المالية للمركز أو حتى التفكير كمركز أعمال له من الإستقلالية مما يمكنه من تقديم منتجات موجهه لعملاء من غير القطاع الحكومى. هذا الوضع قيد المركز فى الأوقات السابقة و لكن لما أن للبحوث عموما و المائية خاصة تحتاج الى حرية إدارية و مالية تمكنها من مجاراة التسارع العالى فى التقنية و العلوم فان المركز يجب عليه أن يتحرر من هذه القيود الثقيلة و أول وسائل هذا التحرر التفكير و الإيقان بان البحث صناعة لها مدخلات و مخرجات و لذا فان خطة التسويق هذه تشكل مبتدأ لهذا التحرر.

إن من السهل **تحديد الاسواق** المستهدفة للمنتجات السلعية (TANGABLE) إلا أنه من الضرورى كذلك تحديد الأسواق المستهدفة للمنتج الغير سلعى (INTANGABLE) لأنها تمتاز بنفس خصائص المنتج السلعى من عمر و صفات و تكلفة و سعر و غيرها من صفات المنتج السلعى.

لوضع برنامج تسويق ناجح لسوق مستهدفة تم إختيارها، يعتبر جمع و إستيعاب المعلومات عن العملاء أمراً لا غنىً عنه. من هم عملاؤك المستهدفون؟ ما الذي يرغبون في شرائه من منتجاتك؟ ول ماذا يرغبون في شراء هذه المنتجات؟ ومتى وأين يشترون المنتجات في معظم الحالات؟ وما الطريقة التي يرغبون في الشراء بها؟. إن إجابات هذه الأسئلة تزوِّد بالمعلومات اللازمة لوضع برنامج تسويقي يساعد على الوصول إلى العملاء على أفضل وجه و لذا من المطلوب فهم السلوك الشرائى للعملاء خاصة فى المنتجات الغير محسوسة لصعوبة تحديد السلوك الشرائى لمستهلكيها.

إن إيراد مفاهيم السوق و العملاء و غيره من المفاهيم التى ترتبط بالتجارة و السلع المحسوسة يجب أن لا يشعر منتجو المنتجات الحسية بالحرج، نفس هذه المفاهيم ترتبط بالمنتجات الحسية فى مفهوم التسويق الحديث و الصناعة.

و تتمثل الأسواق المستهدفة لمنتجات مركز البحوث الهيدولكية في: (1) وزارة الموارد المائية و الرى والكهرباء بمكوناتها المختلفة، (2) مشروع الجزيرة، (3) المشروعات الزراعية المروية والمطرية، (4) الشركات ذات الصلة (الآليات، الكيماويات، الاتصالات ... إلخ.)، (5) هيئة المواصفات و المقاييس، (6) وزارة التنمية البشرية، (7) الولايات، (8) وزارة الطرق و الجسور الاتحادية، (8) هيئات المجتمع المدنى، (9) الجامعات و المعاهد ... إلخ.

إن تحليل **نقاط القوة و الضعف و الفرص المتاحة و المهددات** (SWOT) من أهم عناصر الخطة التسويقية لأى منشأة ربحية كانت أم غير ذلك و تعتمد الخطة على التحليل فى تحديد أهدافها و تحديد المزيج التسويقى و أدوات تنفيذ الخطة.

عناصر القوة: يتميز المركز بوجود الرعاية من الدولة ممثلة فى وزارة الموارد المائية و الرى و الكهرباء و التى تجعله من المراكز البحثية العاملة بصورة راتبة دون تباطو فى الأعمال و الذى يتأتى من توفير الوزارة لميزانية التسيير و كذلك التمويل فى بعض المشاريع التى توكل الوزارة للمركز بالبحث فيها. كما يتمتع المركز بخبرات مهنية و بحثية طويلة لمنسوبيه فى مجال البحوث المائية من باحثين و حاملى درجات الماجستير و الدكتوراة و الأستاذية. بالإضافة إلي جزء من الإستقلالية المالية التى تتيح له أداء أعمال بحثية لغير الوزارة و الدولة مما يوفر بعض التمويل للأعمال البحثية و العلاقات العلمية و المهنية مع المراكز المشابهه السودانية و الإقليمية و العالمية و التى تتيح له تبادل الخبرات العلمية و إكتساب المعارف الجديدة و ذلك بحضور الملتقيات العلمية فى المجال و المركز يمكنه الإستفادة من هذه العلاقات فى تنمية قدرات منسوبية أو منسوبى المراكز المتخصصة الأخرى فى مجال التعاون العلمى و المهنى. كما و أن وجود البنية التحتية تمكنه من أداء مهامه بصورة و كفاءة عالية حيث تتوفر به، بجانب القدرات البشرية، المعامل و الأجهزة و غيرها من المعدات المطلوبة للبحث.

و بالرغم من **عناصر الضعف** المتمثلة في أن المركز منشأة حكومية تتعرض إلى ما تتعرض اليه المؤسسات الحكومية من قيود إدارية و مالية و وجود المركز فى مدينة ودمدنى مما يقلل من الإتصال بمراكز إتخاذ القرار فى الخرطوم و الحالة الإقتصادية العامة تقلل من فرص التمويل الحكومى، إلا أن هنالك **فرص متاحة** لتعظيم و إنجاح خطة التسويق كالحاجة الماسة و المتنوعة للأبحاث فى السودان و خاصة الأبحاث المتعلقة بالمياه فى كل المجالات و التي تشكل فرصة عظيمة يتسنى إغتنامها و العمل من الإستفادة منها لأقصى درجة ممكنة و إتجاه السودان للتنمية الزراعية و الإيمان بأهميتها و تنميتها للفترة المقبلة لتحسين الإقتصاد و الإتفاق على أن التنمية الزراعية هى الحل للمشكل الإقتصادى على المدى القريب و البعيد و حاجة القطاع للبحوث المائية لتحسين كفاءة الرى و الصرف و الإتجاه لتحسين إدارة الموارد المائية بكل أنواعها و السبل المتبعة من حصاد مياه و مياه سطحية و مياه جوفية و إعادة تدوير مياه الصرف الصحى و تحلية مياه البحر و غيرها من المصادر. بالإضافة إلي التحول فى موقف المقاطعة الأمريكية للسودان و إستفادة قطاع البحث العلمى من هذا التغيير فى التدريب و المعدات و التمويل و الحاجة لتنمية القدرات البشرية فى مجال المياه فى الهندسة و العلوم المالية و القانونية المرتبطة بالمياه و حاجة السودان للمتخصصين فى مجال المياه من باحثين و خبراء فى مجال المفاوضات الخاصة بمياه النيل مثل اتفاقية 1958 و إتفاقية عنتبى و مبادرة مياه النيل و الحوض الشرقى و التى تحتاج الى باحثين لتقديم المشورة العلمية للتنفيذيين لإخاذ القرار السليم

ينبغي الأخذ في الإعتبار أيضاً **المهدادات** التي تتمثل في الوضع الاقتصادية للسودان الذي يشكل مهددا عظيما لاعمال المركز حيث تقل أو تتأخر المعينات المالية لأعمال المركز و الفهم العام فى السودان لدور المراكز البحثية و الإعتقاد الخاطئ بانها نظرية و لا يستفاد منها فى الواقع و أن نتاج أبحاثها دائما تخزن فى الأضابير و المكاتب بالإضافة إلي قلة التدريب و البعثات و الدورات العلمية و الإنفتاح على الخبرات العالمية بسبب ضعف التمويل المالى للمركز يشكل مهددا يجب علاجه.

مفهوم المزيج التسويقي: إن فهم السلوكيات الشرائية للعملاء يساعد في التنبؤ بإحتياجاتهم المستقبلية وتحديد الأنشطة الترويجية التي تقوم بها ووضع خطة تسويقية إستراتيجية بناءاً على ذلك. ولكن كيف تقوم بجمع المعلومات عن عملياتهم الشرائية؟.

حيث أن المنتجات والخدمات تعتبر جزءًا حيوياً في المركز وبالتالي، فمن الضروري تخطيط وتطوير منتجاته بعناية شديدة. ويجب تحديد أيّ خواص للمنتج التي تحظى بأكبر قدر من التفضيل لدى العملاء وتصميم المنتج على أساسها. كما أن هناك أيضاً قرارات ينبغي أن تتخذ بشأن تخصيص العلامات التجارية وخدمات دعم المنتج.

عليه يمكن أن يتكون **المزيج التسويقى** للمركز من العناصر التالية:

(1) تنويع المنتجات من بحوث و ندوات و منتديات لمقابلة إحتياجات العملاء (2) تقديم منتجات مرتبطة بالجمهور و التى تهدف الى تغيير سلوك و نظرة

المجتمع للعملية البحثية مثل الندوات و اللقاءات الإعلامية (3) تقديم منتجات للافراد المهنيين مثل الدورات المهنية المعتمدة و الدراسات العليا فى مجال المياه

إن تحديد **سعر المنتج** و خاصة المنتج الغير محسوس كالخدمات ليس بحال من الأحوال بالمهمة اليسيرة على أي منظمة, إلا أن الأصعب منه هو إختيار أنسب إستراتيجية تسعير ومن الأخطاء الشائعة في إستراتيجيات التسعير أنها كثيرا ما تكون موجهة نحو التكلفة و من الأخطاء الشائعة الأخرى في التسعير إغفال عنصر تغيير الأسعار عندما تطرأ تغيرات في السوق.

يعرف التسعير بإنه مقدار القيمة التي تجعل العميل على إستعداد لدفعها مقابل الحصول على المنتج سواء كان سلعة أم خدمة. و من أهم الاعتبارات التي يجب الأخذ بها عند تحديد أسعار المنتجات ما يلي:

⇒ أن يغطي السعر جميع التكاليف الثابتة والمتغيرة خلال عملية الإنتاج، ويسمح بهامش من الربح حتى يتسنى لها الإستمرار في عملها وتقديم خدماتها.

⇒ أن يكون السعر مشجّعاً للعملاء على شراء المنتجات، وذلك من خلال مراعاة قدراتهم الشرائية.

⇒ إن مراعاة قدرة العميل الشرائية لا يعني إهمال المنشأة لجودة المنتجات، بحيث يمكن تقديم الخدمات بجودة عالية وسعر معقول.

إن **الترويج** والإعلان هما ذلك العنصر ضمن عناصر المزيج التسويقي، الذي غالباً ما يشير إليه الناس بلفظ "التسويق". يلعب الترويج والإعلان دوراً أساسياً في تعريف العملاء بمنتجات المنظمة و خدماتها وبإلقاء الضوء على المزايا التي تجلبها المنتجات والخدمات للعملاء، يلعب الترويج والإعلان أيضاً دوراً في إقناع العملاء بالشراء. لذا فلا بد من إعلام العميل بوجود هذه المنتجات الخدمية و ذلك من خلال عمليّة تسمى بالترويج وهي عمليّة إتصال تقوم بها المنظمات مع العميل لتحقيق عدة أهداف كما يلي: (1) التأثير عليه وإقناعه بالشراء (2) تزويده بأهم المعلومات المتعلّقة بالمنتج كالمواصفات المميّزة له وأسعاره (3) تكوين خلفية إيجابية مسبقة عن المنتج وبالتالي إستمالة العملاء لطلبه (4) تعزيز مكانة المنتج التنافسية وتميزها بين المنتجات المشابهة له.

و بناءاً علي ذلك يمكن أن تعتمد خطة ترويج منتجات المركز على:

- تصميم و طباعة سيرة ذاتية للمركز تبين كفاءته و إنجازاته فى المجال و المنتجات التى يمكن تقديمها لكل عميل
- ترويج الأعمال المقدمة من ندوات و ورش و غيرها عن طريق اجهزة الاعلام المختلفة
- من المطلوب أن يقوم المركز بتقديم نفسه عبر اللقاءات فى وسائل الأعلام المرئية و المسموعة و المقروءة ... إلخ.

التوزيع: تتضمن الوظيفة التوزيعية للمنتج هي النقل المكاني له إلى مكان العميل عبر مجموعة من الطرق فوظيفة التوزيع تعتبر مهمة جداً و لا يستطيع العميل بدونها أن تصله الخدمة أو يستفيد منها في التوقيت الزماني والمكاني المناسبين. و من المعلوم أن القاعدة الأساسية فى التسويق **"العميل دائما على حق"** تتطلب أن يقوم المنتج بالذهاب الى العميل و ليس العكس و لذا فان التوزيع للمنتجات يجب أن يشمل على التالى: (1) أن يقوم فريق التسويق بالمركز بالزيارات المتعددة للعملاء حين تسويق المنتجات كالندوات و الورش و المنتديات و غيرها و إقناعهم بالإشتراك و المساهمة (2) زيارات العميل لا تقتصر على ترويج المنتجات فقط بل من المطلوب إقناع العملاء بتمويل الأعمال البحثية عموما تشجيعا للبحث العلمى (3) من المطلوب أن يقوم فريق التسويق من جلب الرعايات المالية من مؤسسات الأعمال و ذلك فى مجال المسئولية المجتمعية لهذه المؤسسات.

التنفيذ و المراقبة: يعتمد نجاح خطة التسويق على فاعلية التنفيذ و تحويل الخطة على الورق الى عمل يأتى بما بعده من نتائج و نجاحات. إن من الضرورى أن يقوم بتنفيذ الخطة فريق عمل مؤهل و مدرب على التسويق الفعال و يملك من وسائل إتخاذ القرار التسويقى ما يمكنه

من التفاعل مع مستجدات السوق المتغيرة كما أنه من الضرورى خلق نظام مراقبة لمراحل تنفيذ الخطة و وجود مؤشرات رقمية يمكن قياسها فى فترات زمنية محددة تمكن من ملائمة المتغيرات فى السوق و البيئة الداخلية والخارجية على حد سواء.

تقترح الخطة العناصر التالية فى مجال التنفيذ و المراقبة:

i. إنشاء وحدة تسويق فى المركز تقوم بمهام تنفيذ الخطة على أن تكون من ممارسين لعملية التسويق و ذوى الخبرة فى المجال المهنى المرتبط بأعمال المركز و التسويق, هذه الوحدة تعطى إستقلالية مالية و إدارية على أن تتبع للمدير العام و تتبع لها إدارات العلاقات العامة و الإعلام إن وجدت.

ii. يتم تصميم نظام للتقارير الدورية و التى تقدمها الوحدة للمدير العام على أن تكون هذه التقارير مؤدية لقياس الأعمال التى تمت أو التى لم تتم و ذلك حسب المدة الزمنية فى الخطة.

iii. لتوسيع و إشاعة فكرة التسويق للمركز يتم إنشاء فريق من خبراء التسويق و أعضاء المركز لتقديم النصح و الإستشارة فى نشاط الوحدة بصورة راتبة

الخطة الزمنية للتسويق هى المعيار الكمى لقياس الأعمال و المراقبة, تهدف الخطة الزمنية لتغيير مفهوم العمل البحثى فى مجال التسويق و الذى كما ذكرنا يحتاج الى مبادرة و مبادأة جريئة من قبل المركز لتركيز هذا المفهوم. و من الأهداف الأساسية لهذه الخطة نمو الإيرادات من غير النمط المعتاد من تغذية الخزينة من وزارة المالية. الجدول أدناه يوضح مقترحاً لخطة المركز لثلاثة أعوام.

رقم	المنتج أو النشاط	العام الأول	العام الثانى	العام الثالث
1	البحوث العلمية التطبيقية	مستمر	مستمر	مستمر
2	البحوث العلمية الأكاديمية	مستمر	مستمر	مستمر
3	الدورات التدريبية المهنية فى مجال علوم المياه	3	3	3
4	ورش العمل العلمية	2	2	2
5	المنتديات و المناقشات العلمية	2	3	5
6	تقديم الاستشارات في مجال المياه	4	4	6
7	المشاركة فى المفاوضات فى مجال مياه النيل	مستمر	مستمر	مستمر
8	زيارات التعريف و جلب الرعاية من الشركات و المؤسسات الإقتصادية الكبيرة	4	8	12

السمنار العلمي الرابع لمركز البحوث الهيدروليكية

تحت شعار: دور البحث العلمي في تحقيق الأمن المائي

تهاني جاد الله إبراهيم
وحدة إعلام مركز البحوث الهيدروليكية

تطبيقاً لرسالته الأساسية تجاه الدراسات و البحوث العلمية المستدامة والاستشارات الفنية لقطاع المياه في السودان، نظم مركز البحوث الهيدروليكية بوزارة الموارد المائية والري والكهرباء السمنار العلمي الرابع للعام 2018م (تحت شعار دور البحث العلمي في تحقيق الامن المائي) برعاية المهندس خضر قسم السيد وزير الموارد المائية والري والكهرباء ، كان ذلك في 2/يناير 2019م بقاعة النفط بالخرطوم بمشاركة واسعة من الخبراء والباحثين في مجالات المياه، الغرض الأساسي التوضيح والربط بين البحوث التطبيقية والدراسات البحثية المتعددة ذات الأهمية العالمية ذلك لنشر مخرجاتها على مختلف الفئات المستفيدة والفوائد التي تتحقق من النتائج الإيجابية لتلبية خطط التنمية المستدامة بالسودان.. أ / أبراهيم حمد علي التوم وزير الدولة بالوزارة أكد اهتمام وزارته بالحوث العلمية وما يبزل من مجهودات تجاه العلم في إنشاء المشاريع العلمية بمهنية خالصة فكراً وتطبيقاً مشيراً بدور المركز في مساهمته في تطوير الأداء والتزامه بالحوث والدراسات التطبيقية في ظل التحديات التي تواجه العالم ... وفي ذات السياق قال بروفسير/ ياسر عباس المدير العام للمركز أن السمنار يأتي ضمن خطط و أنشطة المركز في المجالات المختلفة والادوار التي تطلع بها أبحاث المياه ، وفي بداية السمنار قدم عرض توضيحي لمجمل المشاريع والدراسات البحثية التي اكتمل تنفيذها وأخرى قيد التنفيذ ، فيما وصف شعار هذا العام بأهمية وضرورة تحقيق الأمن المائي ويأتي ذلك بتكاملية الأدوار في مجال الموارد المائية والعمل علي تنميتها وتطويرها ضمن الخطط الإستراتيجية للدولة ، مشيداً بمجهودات الباحثين من خلال الأوراق العلمية التي تم عرضها هذه ذات الفائدة والتجارب التقنية التي تؤسس للمستقبل بخطي ثابته عبر التخطيط العلمي السليم والإستراتيجية القومية للتنمية المستدامة.

وقد تم عرض عشرة أوراق علمية من مجمل 14 مشروع بحثي أبرزها ورقة علمية بعنوان معايرة طلمبات الري بالمشاريع القومية قدمها بروفسير مشارك / أبو عبيدة بابكر ذات الاثر الواضح على الاقتصاد القومي وأخرى عن إدارة المياه على مستوي الحقل في مشروع القاش الزراعي قدمها م/باحث أحمد عبد الباقي، كما تناولت الأوراق العلمية

دراسات تفصيلية لأثار سد النهضة على السودان وما يترتب على ذلك، فيما أشاره الأوراق لعرض بحوث تتعلق بالنواحي القانونية لتشيد سد النهضة والقانون الدولي

وبذكر أن السمنار العلمي بالوزارة شرفه وزير الدولة بوزارة الموارد المائية والري والكهرباء أ/ إبراهيم حمد والمدير العام لوحدة تنفيذ السدود م. موسي عمر القاسم ود. تبيتا بطرس وزيرة الدولة بوزارة العمل والبروفسور

سيف الدين حمد رئيس الجهاز الفني بالوزارة أضافة لممثل السفارة الأثيوبية بالخرطوم وعدد مقدر من الخبراء في مجال المياه والجهات ذات الصلة.

و في الختام تداول الحضور المناقشات القيمة التي من شأنها الاستفادة الكبيرة لردود الأفعال من قبل الحضور النوعي للسمنار وخلص بمقترحات وتوصيات تصب من مصلحة البحوث والدراسات والعلمية .

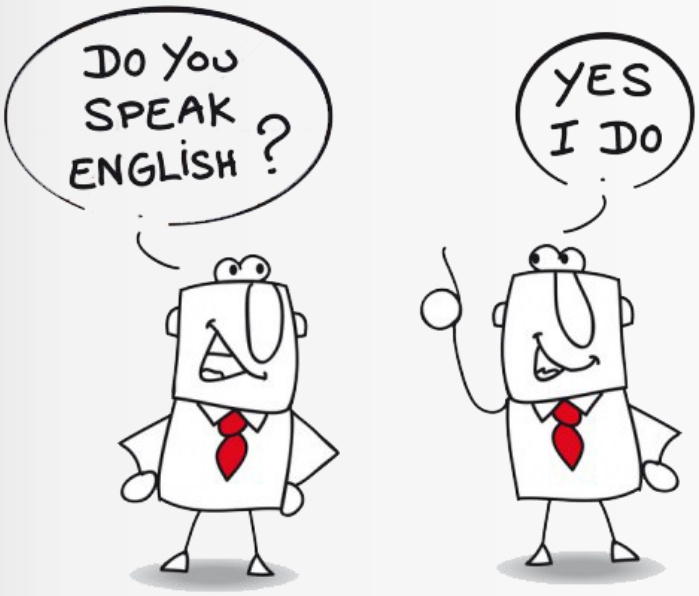
The Importance of English

Mr. James Juma Ayambo
CFL Director Medani - Sudan

The importance of the knowledge of English is becoming more and more important nowadays. English is significantly important for researchers, because a researcher is considered as an international person not local or national. English is indisputably the primary language of global trade and commerce. It is the primary language used in international affairs. Learning to communicate in English is important to enter and ultimate success.

Working knowledge of the English language can create many opportunities in international markets and regions. Nowadays, every sector is using English, such as engineering, economics, education, health, and social life. So, it is very important to learn English, so we can communicate and get a lot of knowledge from there.

Something else worth mention is the fact that speaking English could be seen as the act of being able to stay in contact with the outside electronic world. And since globalization has become wide-spread, English was and still the most preferential language from which the new words are adapted.



There are many factors and views why learning English is valuable and necessary, the knowledge of English leads to the personal, social, professional and economic advantages. I would like you to consider these two reasons expressing the advantages raising from knowing English:

1. Working and studying opportunities.

There is no any doubt that there is no chance for a monolingual person getting a job with an international company compared to a bilingual or multilingual person, even if you are a first-class student, language can give you an advantage. And many scholarships are tied with ILETS,

knowing English is indispensable in getting scholarship in many parts of the world.

2. Understanding of the global issues

Once Nelson Mandela said "if you talk to a man in a language he understands, that goes to his head, if you talk to him in his own language, that goes to his heart". Since English is generally considered to be a global language, majority of the world's contests and events are performed in English and almost all conferences and international organizations use English as a main language. You can't survive without the language. So, English is core in reaching ones goals and dreams in life, in this era of globalization, to be part of the global family as a researcher or scientist you are left with no option, to update your information of what is going on, in your field you need English, not just that as a member of the family your contributions are needed, and no matter how great and beautiful your ideas might be you need the language to pass them across or publish them, or else it will get nowhere. knowing the language will enhance your chance and connections it will remove barriers and obstacles of getting better job and scholarship.

Flood Preparedness and Early Warning System in the Eastern Nile

Dr. Khalid.E.A. Hassaballah
Researcher - HRC

1. Background

Climate variability and change pose risks to human and natural systems (IPCC, 2014). Risks to climate change come from climate -related hazards (droughts, floods). The vulnerability and exposure of societies and ecological systems in the Eastern Nile (EN) region vary constantly because of the changes in the economic, social, demographic, cultural, institutional and governance indicators (ICPAC, 2018).

Vulnerability to droughts and floods in the EN has aggravated poverty and declining household incomes. The Nile Basin (NB) countries are among the least developed in terms of Gross Domestic Product (GDP) per capita income, in levels of health and education, access to road and communication. Though there are significant variations among the NB member states, most of them lag behind other regions in Africa. The high level of poverty in the NB region hampers countries' ability to cope with climate variability and change.

Climate change has the potential to multiply existing threats to human security including food, health and economic insecurity in the region. Therefore, the Nile Basin Initiative (NBI) seeks to develop the river in a cooperative manner, share substantial socio-economic benefits, and promote regional peace and security. The NBI started with a participatory process of dialogue among the riparian that resulted in their agreeing on a shared vision to "achieve sustainable socio-economic development through the equitable utilization of, and benefit from, the common Nile Basin water resources," and a strategic action program to translate this vision into concrete activities and projects.

The Eastern Nile Subsidiary Action Program (ENSAP) of the NBI is launched by Egypt, Ethiopia and Sudan to initiate concrete joint investments and actions on the ground in the Eastern Nile sub-basins in the areas of power generations and interconnection, irrigation and drainage, flood preparedness and early warning, watershed management, development of planning models and joint multipurpose programs. ENSAP is governed by the Eastern Nile Council of Ministers (ENCOM) and implemented through the technical arm of the ENSAP, the Eastern Nile Technical Regional Office (ENTRO) in Ethiopia, Addis Ababa. ENTRO assists member states to identi-

fy plans and prepare joint investment projects and supports strengthening country capacities for effective implementations.

The Eastern Nile Flood Preparedness and Early Warning (FPEW) project is one of those projects under ENSAP programs implemented by ENTRO that involves in the management of floodplain areas; flood mitigation planning; flood forecast and early warning; and emergency responses and preparedness at regional, national and local community levels in the EN countries. The goal is to carry out flood forecasts and disseminate flood information to different users in the EN basin. In this regard, ENTRO seeks to reduce human sufferings caused by frequent flooding in these pilot flood-prone areas despite the fact that preserving the environmental benefits of floods. As a result, the flood monitoring program operational since 2010 to date and produce flood information: daily forecast, weekly bulletins and seasonal reports and disseminated accordingly to the flood communities in the EN region. Some of the pilot flood-prone areas where ENTRO gives emphasis and provides flood forecasting and early warning services are Lake Tana (LT) sub-basin, Baro-Akobo-Sobat (BAS), and Blue and Main Nile River systems (ENTRO, 2018).

In this regard, The Hydraulics Research Center (HRC) of the Ministry of Water Resources, Irrigation and electricity-Sudan has a substantial and continuous contribution in the development, improvement and seasonal operation of the FEWS-Sudan under ENTRO umbrella.

2. Importance of EN Flood Monitoring Program

Eastern Nile flood season monitoring program is one of the most important programs in the eastern Nile countries to mitigate the recurrent flood risks. In the past decades, there were many severe floods occurred more frequently in the EN region which was caused many losses and significant destruction of infrastructures. The 2006 flood in Ethiopia, for example, resulted in 242,000 people displaced and many were died. On the other hand, the 1998 flood in Sudan caused a direct flood damage of about US$ 24.3 million, and recently, the August 2013, 2014 and 2018 Flash flood in Sudan, Khartoum and other many states, in South Sudan - refugee camp, in Gambella and other towns which causes losses of many life and damage of properties (ENTRO, 2018).

Extreme climatic and weather events such as droughts and floods are also some of the clearest instances which literally drive the need for trans-boundary cooperation. Increased populations in this region and the movement of human population into floodplains have increased the vulnerability of these populations to the threat of floods.

Following the disastrous floods in the upper and lower Blue and Main Nile river basins, and BAS river systems the World Bank funded the study of Flood Forecasting, Early Warning and Operational Flood Risk Monitoring methodologies in the region. This should be sustained to continue the EN flood monitoring program which has significant benefits to the region (e.g., reduce the integrated impact and damages from flooding).

3. Objectives of the program

The main objective is to enhance regional collaboration and improves national capacity in the mitigation, forecasting, early warning, emergency preparedness, and response to floods in the EN basin countries. The specific objectives are:

- To make rainfall forecasts over Eastern Nile region based on three days lead-time and address the patterns of the rainfall which might cause flash floods.
- To make flood forecast over the pilot flood-prone areas in the EN basin of LT sub basin, Blue and Main Nile, and BAS River Systems.
- Produce flood risk maps for each flood-prone area, prepare daily reports, weekly bulletins, final seasonal report and disseminate this flood information for appropriate users, decision makers and different stakeholders in the region.

4. Methodology

In Lake Tana floodplains, the methodologies for flood forecasting processes were used combined hydro-meteorological| flood models. The WRF rainfall forecast for the EN is issued, the Configured Hydrologic Modelling System (HEC-HMS) to produce the corresponding runoff forecasts, and the Hydraulic River Analysis System (HEC-RAS) model used for routing the runoff forecast on Lake Tana floodplain areas. Then, the flood inundation maps were produced that shows the degree of inundation depths and the number of floods affected households residing on Lake Tana floodplain. This was done using the simulation results from the hydrodynamic model and HEC-GeoRAS mapper in Arc-GIS interface.

In the FEWS-Sudan, integrated forecasting models were used and run, including HEC-HMS hydrological model of the Upper Blue Nile catchment (upstream of El Deim gauging station). HEC-RAS model of the Blue Nile between El Deim and Khartoum, and Linear Correlation Models between El Deim and Dongola in the Blue and Main Nile river systems. USGS-RFE and TRMM-3B42 satellite-based rainfall estimates for upper Blue Nile, Dinder, Rahad, Setit and Atbara catchments were used as forcing data for the HEC-HMS hydrologi-

cal model. In addition, there are three days rainfall forecasts of WRF from NOAA and inundation maps library for the Blue Nile River based on the discharge at El Deim station.

In the development of BAS flood forecast model, WRF rainfall forecast is used as an input to the configured hydrologic model for BAS (Gambella floodplain and Sobat Floodplain) and the anticipated relative peak runoff during the forecast period were used as an input to hydrodynamic model component that was developed for Gambella Floodplain and the Sobat areas. Hence, verification was done with mean daily gauge readings from Gambella and Itang Stations. Alternatively, Global Flood Tool from USGS was used to model the inundation patterns for different depths of the rivers.

5. Forecast Enhancements and Way Forward

Lake Tana Flood Forecast System:

The flood forecasting and early warning systems needs the involvement of some enhancement of flood forecasting model to improve the capabilities of modelling results. In model enhancement, it is helpful to determine reduced flood extents and inundation depths by incorporating any developmental structures posed on the area such as irrigation canals among others. Moreover, in the model enhancement, the most important component is model result verification from the rainfall data, river flow or runoff to the resulting flood inundation depths over the flood prone areas shall be considered. In the future enhancement of the model, these verifications shall start at verifying the Weather Research and Forecasting (WRF) model results, hydrologic model result, HEC-HMS, and to the depths of flood inundation maps due to peak flood flows.

Enhancements of FEWS-Sudan:

Since ETA model is no longer working at the ministry of water resources, Irrigation and Electricity nor at the Sudan Meteorological Authority, it is recommended to be replaced by WRF which is currently run by SMA, NMA and ENTRO. Because the system now is depending on the observed remote sensing data only for precipitation, and the near real time data used now are USGS-RFE daily data which has a lag time of 2 days, and TRMM-3B42RT 3-hourly data with lag time varies from 3 to 8 hours. The current FEWS-Sudan predicts the 3-day lead time flood based on the observed data only without considering the forecasted rainfall for the next three days. Therefore, adding a numerical weather prediction (NWP) forecast such as WRF or Global Forecasting System (GFS) to the system will enhance the model capability for more accurate prediction for 3-day lead time flood forecast because WRF gives precipitation forecast for 3 days. CMORPH gridded data in no longer working with FEWS due to changes in data format and it require modification in importing script.

More gridded data sources of precipitations like CHIRPS, TAMSAT and GSMaP gridded data need to be tested, and redefine the

hierarchy of precipitation data accordingly. It is also important to implement addition of new hydrological stations to the system to enhance the forecast and removing of old stations which are no longer operating. Update the thresholds for all hydrological stations by checking the flooding, critical and alert levels values for stations and update the system using the new values. Develop a new more detailed HEC-HMS model for upper Blue Nile catchment, by dividing the whole catchment into sub-catchments for more accurate simulation. This new model should take into consideration the effect of GERD operation on the downstream system.

Develop a new HEC-RAS model by increasing the number of cross-sections between El Deim and Khartoum; also extend the model to include the reach from Khartoum to Dongola and considering the reservoirs within the system in the model. It also needs to develop HEC models for other catchments such as Tekeze/Atbara, Dinder, Rahad and Gash catchments. Moreover, it is recommended to add a new model for urban flood modelling for Khartoum city such as Sobek, Mike-Flood, etc. and mapping urban flood risk zones.

Improvement of the current EN forecast system including the FEWS-Sudan has extensively been discussed during the 3rd flood forum which organized by ENTRO during 16th to 17th August 2018. In addition, a consultant has been appointed by ENTRO to enhance the EN flood forecast system with assistance from the flood management team of ENTRO. The consultant has proposed some options including improvement of the current FEWS-Sudan or migration to a new system such as Mike Operation or HEC Real Time Simulation (HEC RTS).

References

IPCC, 2014.The IPCC's Fifth Assessment Report, (http://www.ipcc.ch)

ICPAC 2018. Climate Change Vulnerability and Impacts. http://www.icpac.net/index.php/climate-change.html.

ENTRO, 2018. Flood Preparedness and Early Warning Seasonal Report, September 2018.

Outline of IWRM Sudan

The project about enhancement of integrated water resources management in the Republic of Sudan (IWRM) is a cooperation project between Japan International Cooperation Agency (JICA) and Ministry of Water Resources, Irrigation and Electricity (MWRIE) represented by Water Resources Technical Organ (WRTO), the draft agreement signed on 16th of Feb 2016 to clarify the roles of each partner. The project activities started on the 1st of Aug 2016, and it will continue for three years until Aug 2019, The Project Team consists of eleven (11) JICA experts and thirteen (13) full-time Counterparts (CPs) on the Sudanese side mainly from several department of MWRIE.

The main objectives of the project is to make recommendations for a practical strategy, institutional and organizational framework; to improve the policies, strategies and to make plans for IWRM.

The project has three phases which are:

Phase 1: Water balance analysis and highlights major issues on WRM.

Phase 2: Pilot Area to be selected to implement IWRM.

Phase 3: Recommendations on strategic and institutional frame work of IWRM.

Within these phases, there will be four expected output which are:

Output 1: Water balance analysis.

Output 2: Analyses of issues on water resources management.

Output 3: Implementation of IWRM in specific regions (pilot activities).

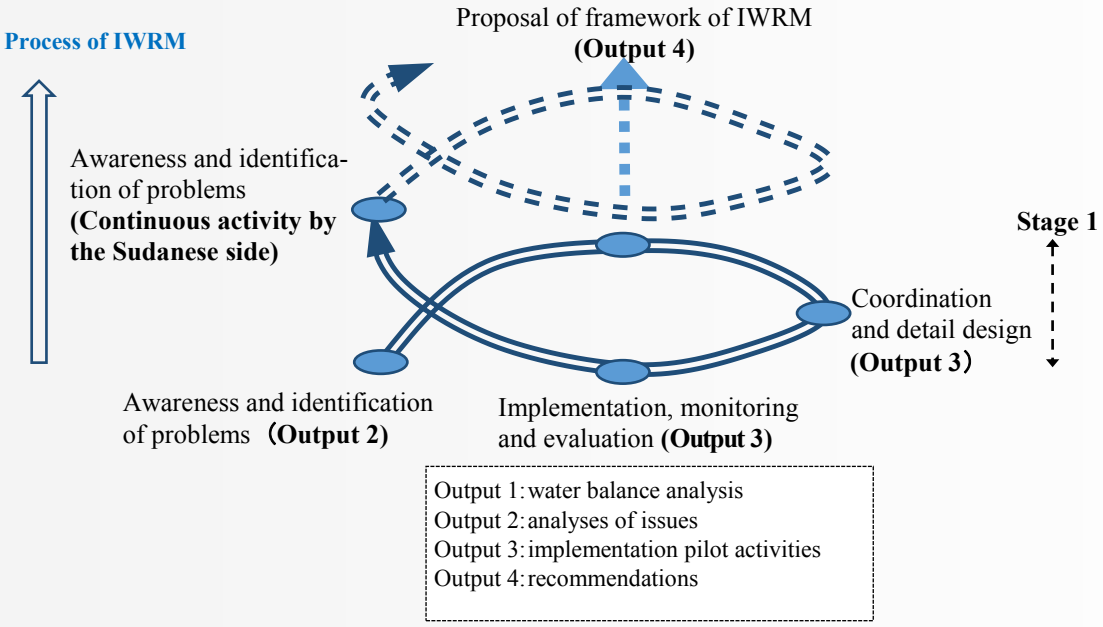
Output 4: Recommendations for a strategy, legal framework and implementation arrangements.

The IWRM process is usually explained by the spiral model as shown below, the framework for the future IWRM of Sudan will be proposed through the implementation of activities from Output 1 to Output 4

Dr. Ahmed Adam
JICA Organization

Eng. Mohamed Eldow Elbushra
JICA Organization

for this project, which corresponds to Stage 1 of the IWRM spiral.



Output one and output two have been achieved by JICA Project Team (JPT:Japanese experts and Sudanese Counterparts) during last two years, and now JPT are implementing output three, in these topic I will shed light on main activities and results of output 1 and output 2 as follow:

Output 1: Water Balance Analysis for non-Nilotic area:

Water balance was analyzed for whole Sudan by comparing I) the water resources potential, ii) the water supply capacity and iii) water demand over time, possibility of water shortages have been predicted.

Based on predictions, water resources development plan have been formulated from the perspective of IWRM, The procedure for analysis of water balance with seasonal fluctuations for years 2015 and 2035 is as follows:

a) Water balance analysis was implemented for 191 sub-basins, which were delineated for the long-term rainfall-runoff analysis.

b) The planning points were set at the most downstream point of each sub-basins.

c) Monthly Wadi flows (m3/month) and groundwater recharges (m3/year), which were analyzed by long-term rainfall-runoff analysis, were allocated to sub-basins.

d) Water demand for urban/rural/nomad areas and livestock for2015 was estimated for sub-basins.

e) Water demand was allocated between surface water and groundwater in proportion to the current consumption ratio of surface water and groundwater of the sub-basins.

f) The water supply capacity of 2015 including Hafirs, small dams and water, which was recorded in the inventory, is

assigned to each sub-basin.

g) Current water balance was calculated to know whether or not the current water supply capacity can satisfy the current water demand with enough water supply security.

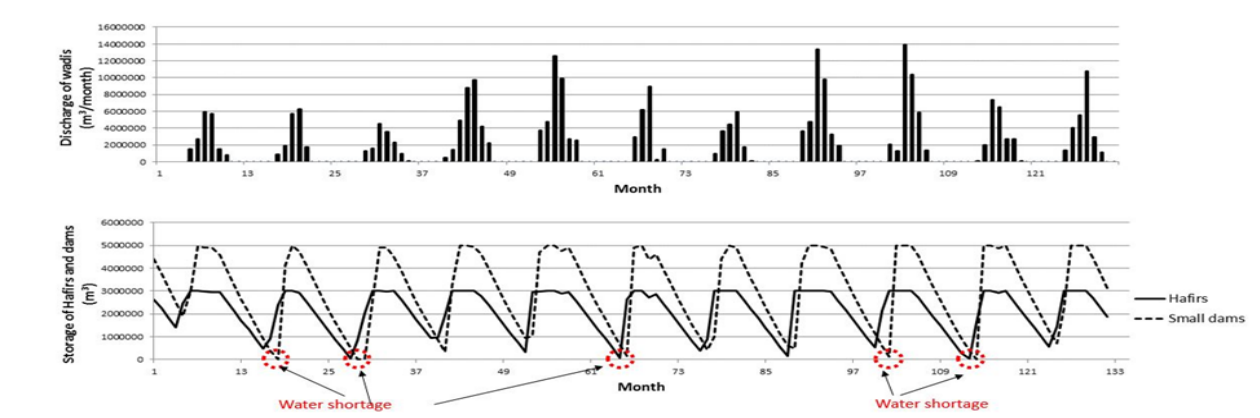
h) If the current water supply cannot satisfy the water demand of 2015, then additional water supply facilities (Hafirs/ small dams/wells) have been added to each sub-basin until the water demand is satisfied. Those additional water supply facilities are considered as those that actually exist but are not included in the inventory.

i) Water balance was calculated at the planning point by comparing the water resources potential, water supply capacity and water demand. The calculation was performed on a monthly basis.

j) Water balance analysis was started from the upper-most sub-basin. Then the analysis continued toward down-stream sub-basin one by one up-to the lower-most sub-basin.

JPT used the general water balance equation to calculate the water storage for each water facilities (Hafirs and small dams) as show below:

Water storage = Wadi discharge + Water demand + evaporation from facilities + change of storage of facilities



Basin delineations and the result of water balance analysis are shown in Figures below:

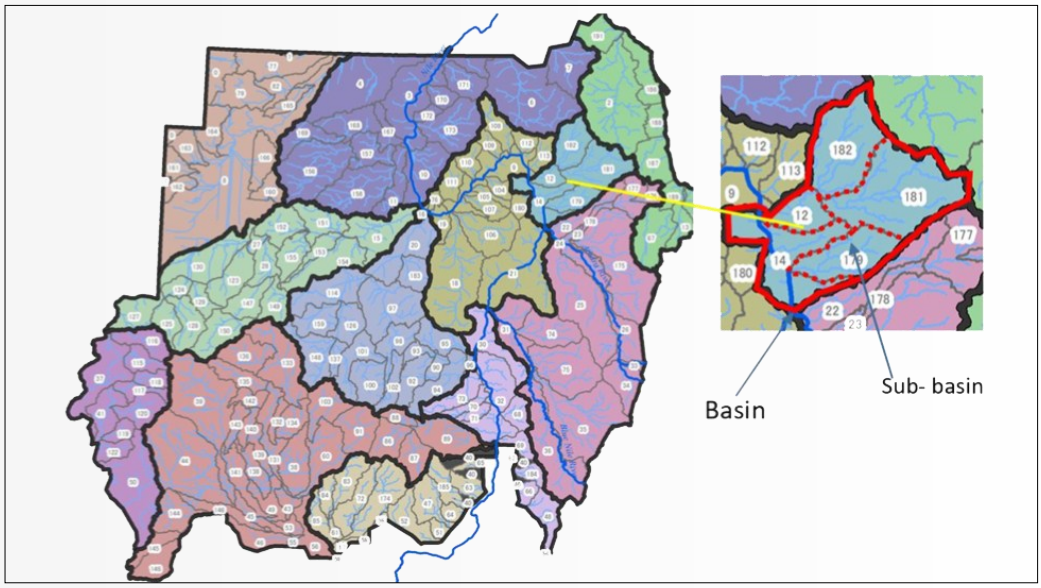


Figure (1) shows Basin delineation for whole Sudan

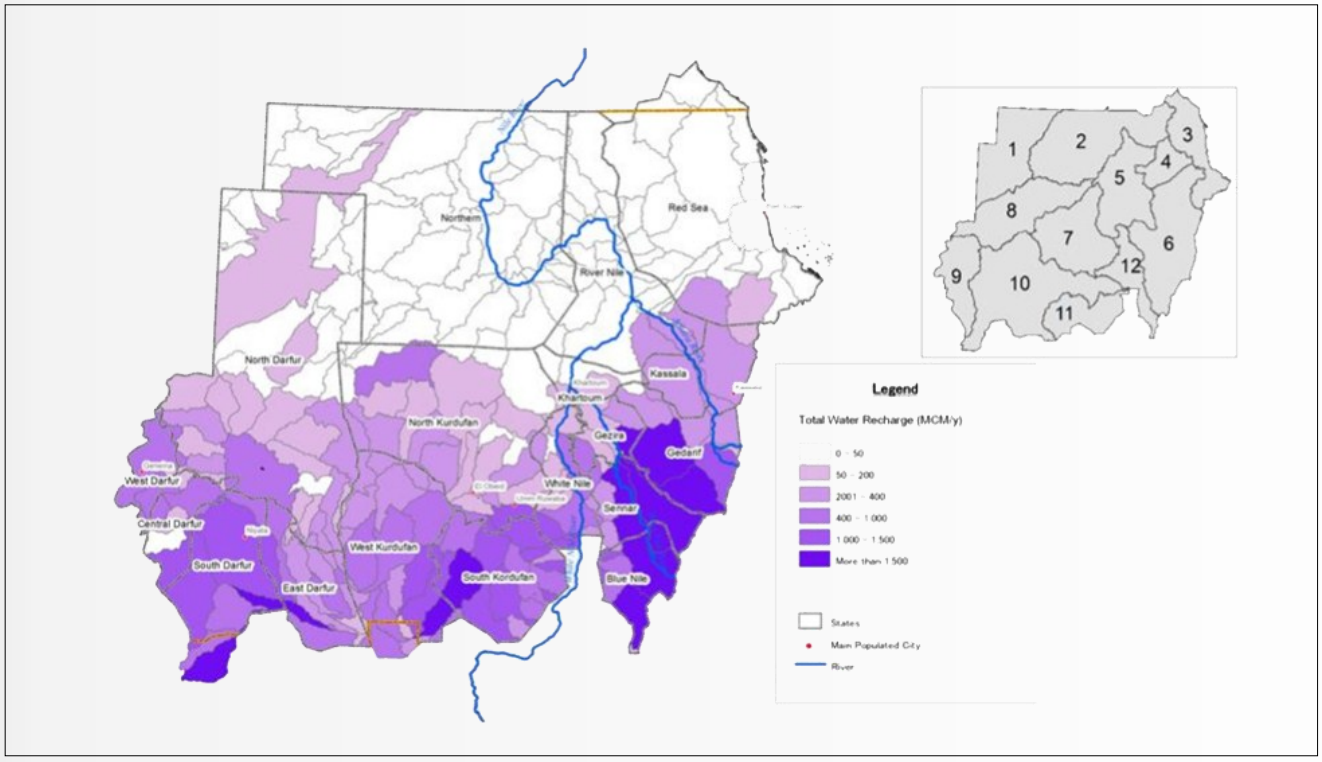


Figure (2) shows the water potential on non-Nilotic area

Total amount of water resources is around 50 BCM/year including surface water and groundwater.

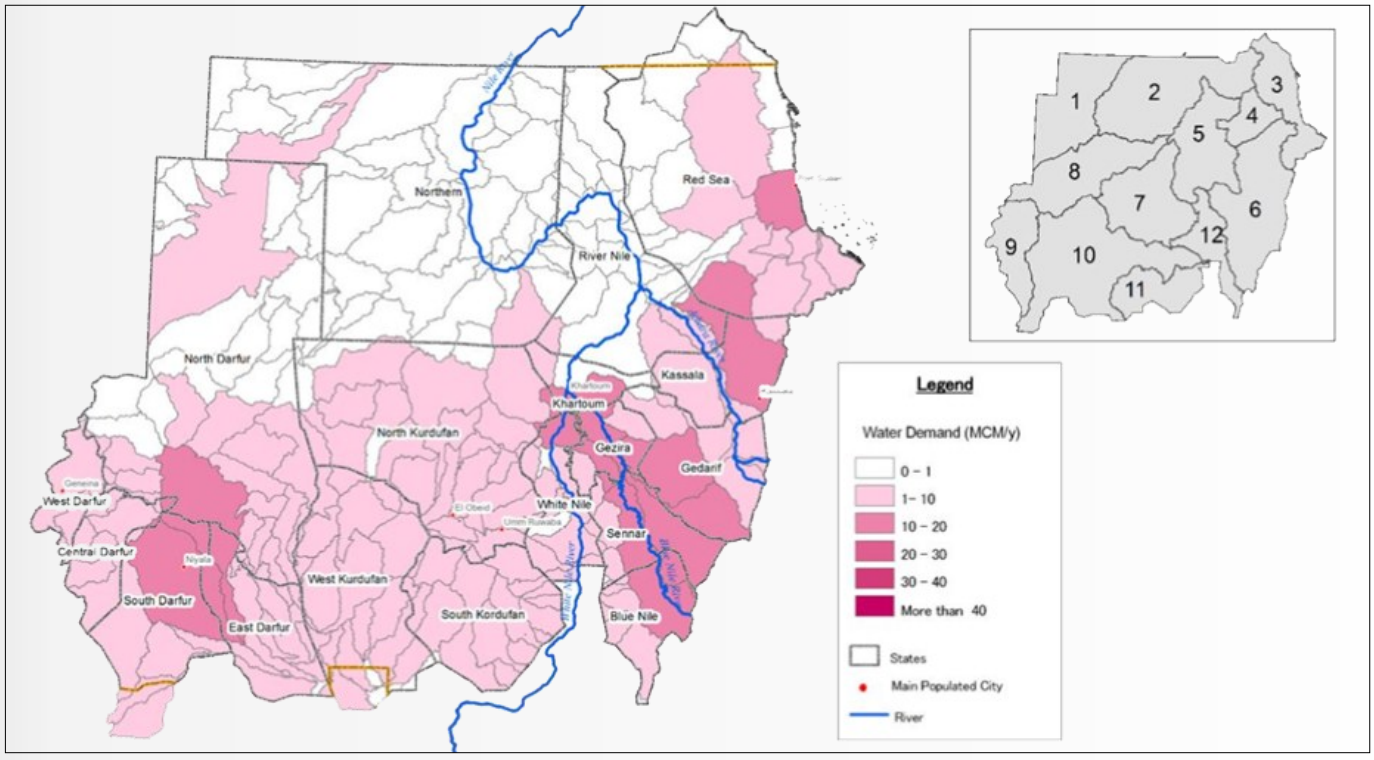


Figure (3) shows the water demand for 2015

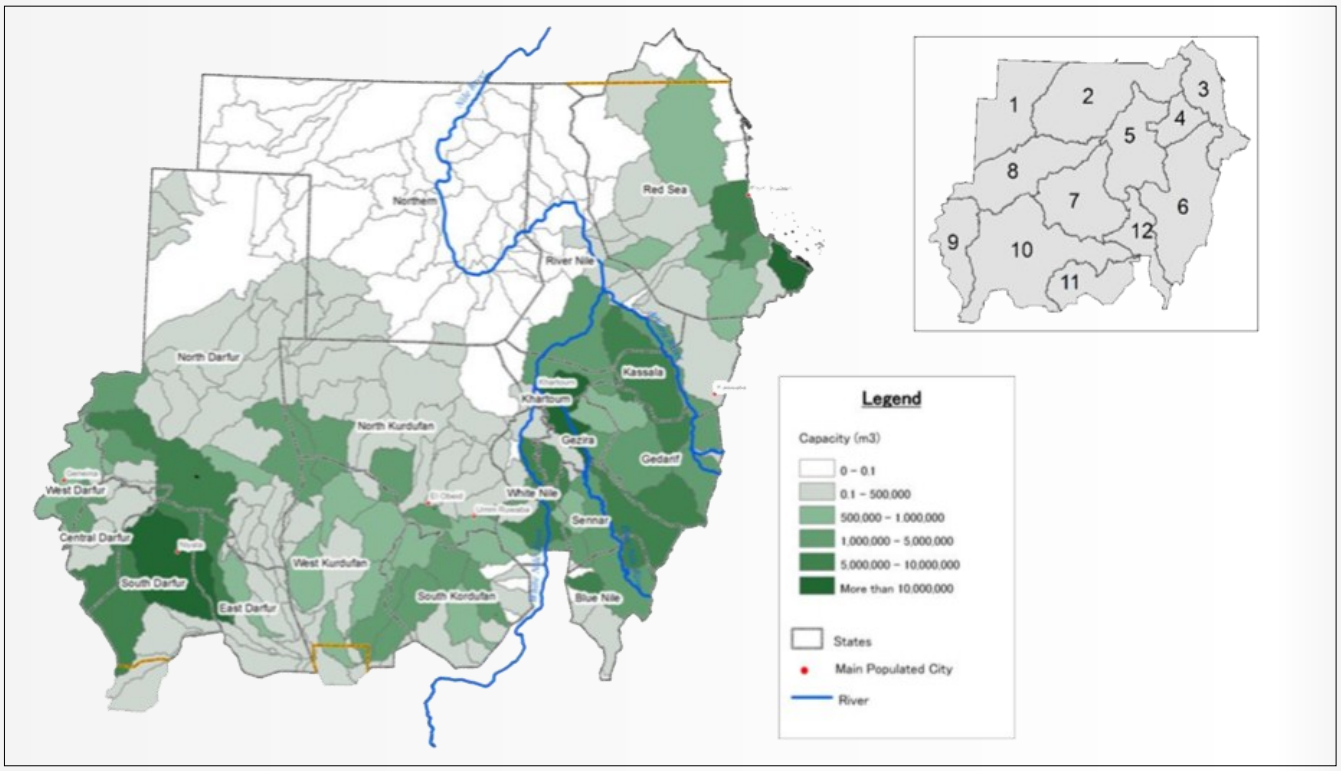


Figure (4) shows the Estimated Capacity of Facility for Surface Water 2015

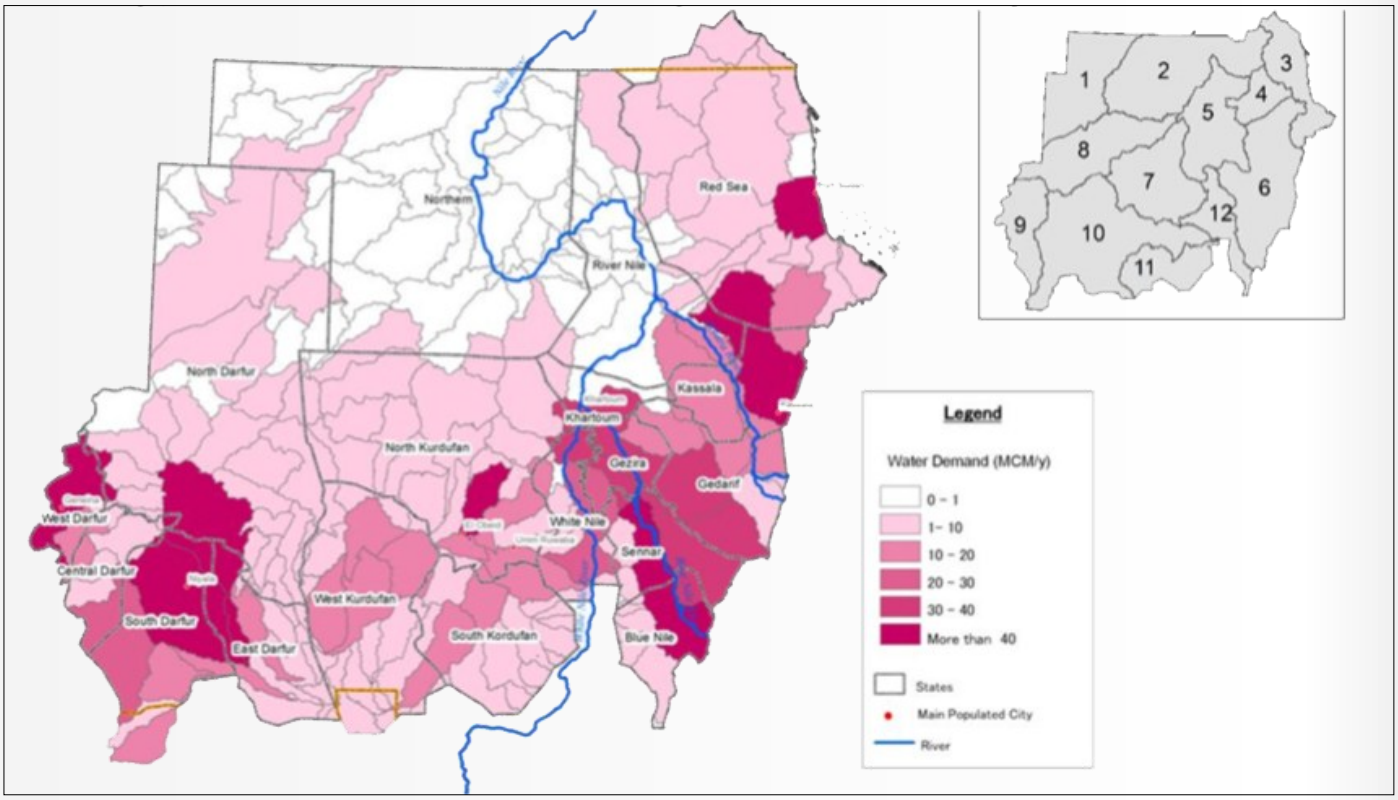


Figure (5) shows Water Demand for 2035

Total water demand will increase from 336MCM/y (2015) to 1144MCM/y (2035), 3.4 times as large as 2015.

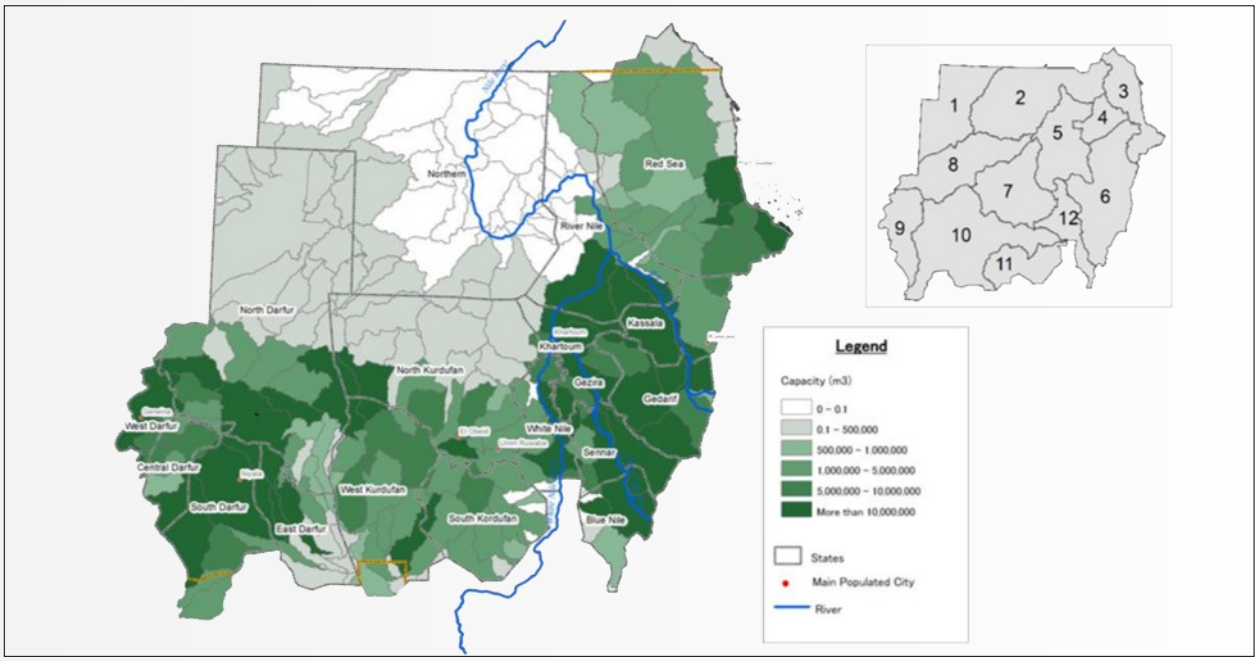
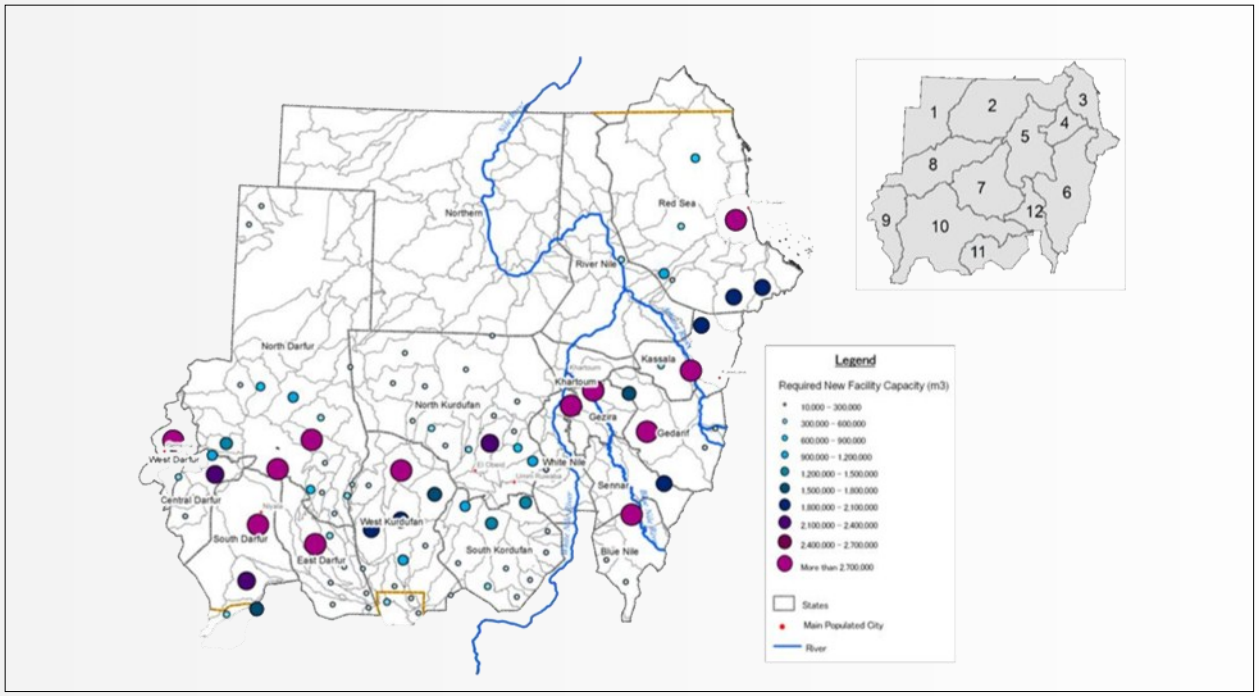


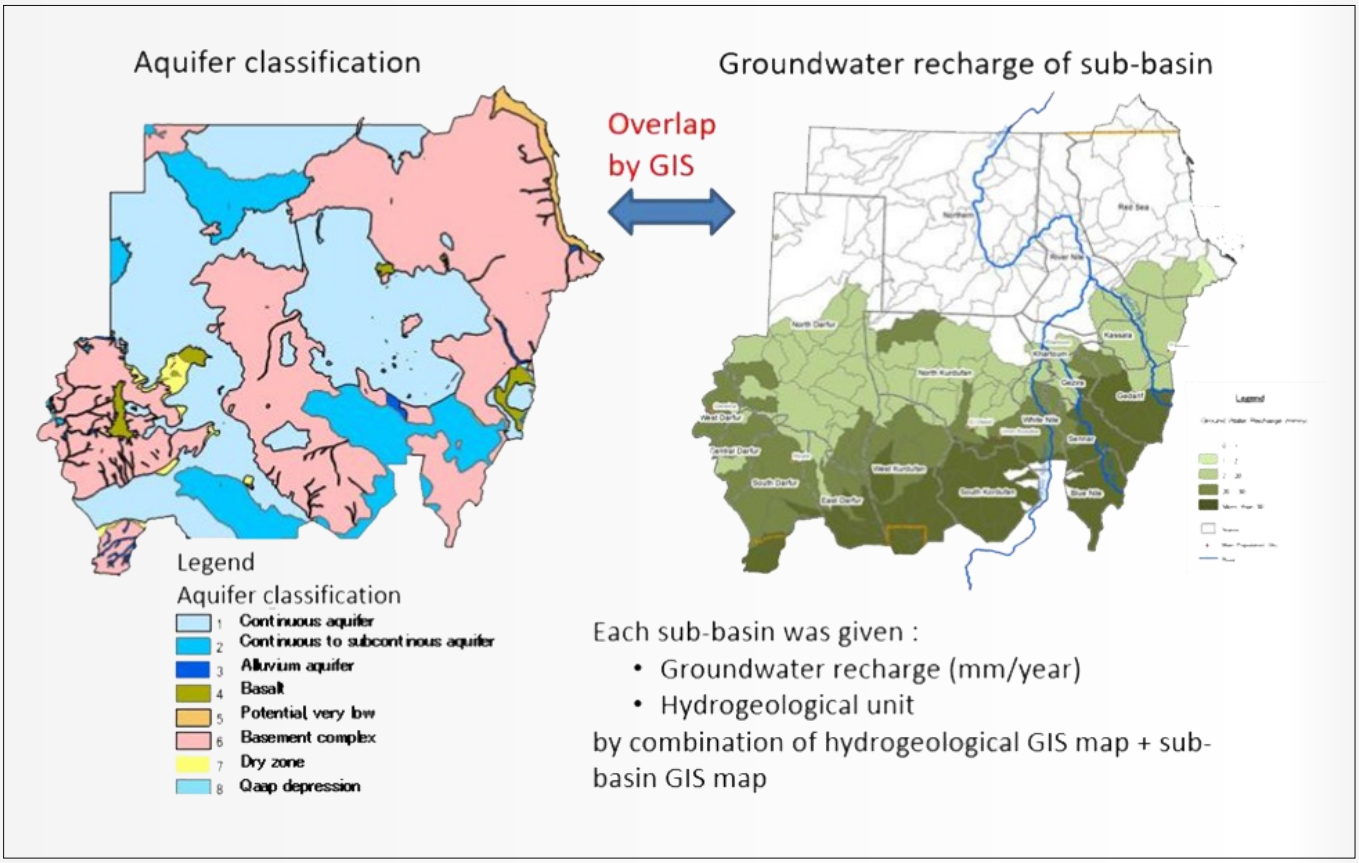
Figure (6) shows Required Capacity of Facility for Surface Water for 2035



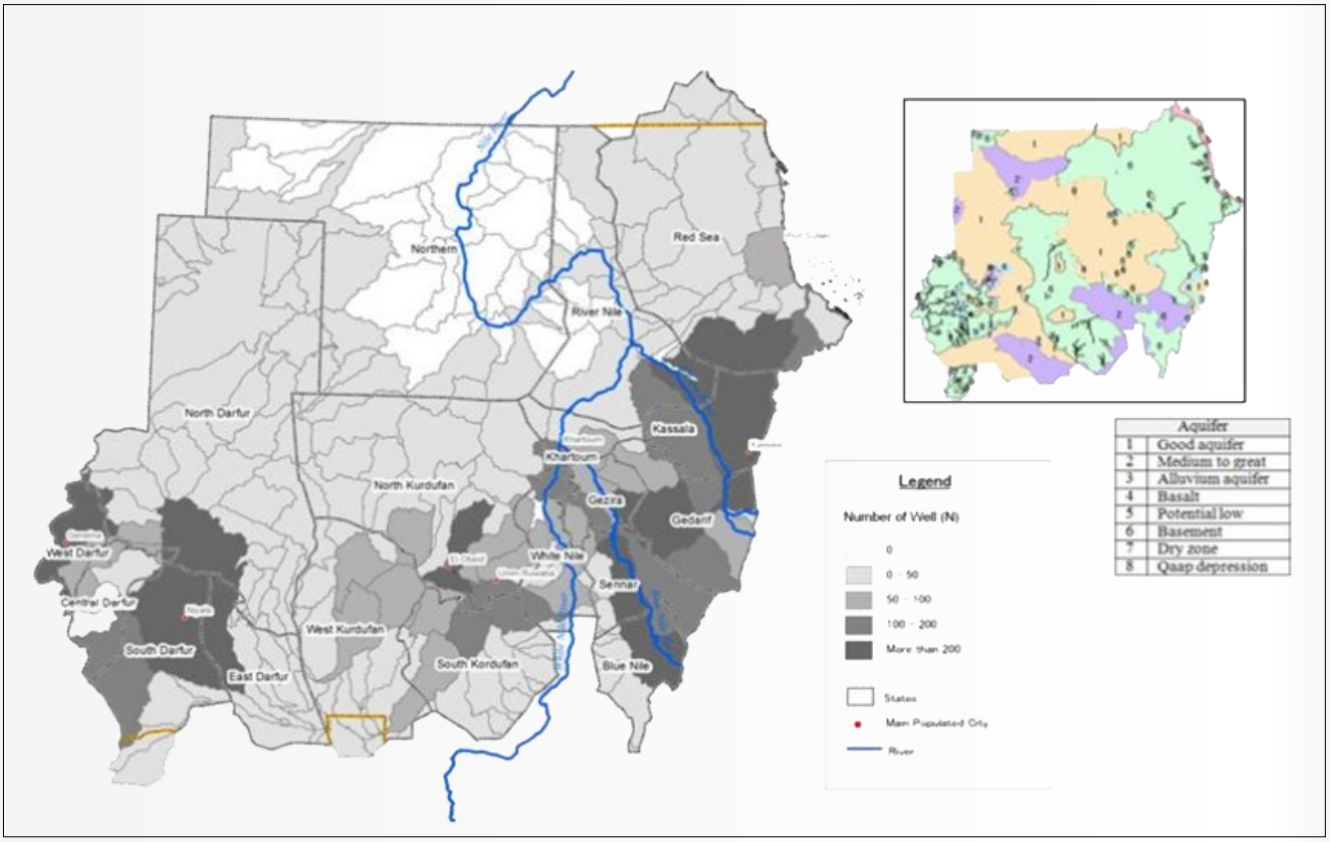
Figuer (7) shows Required Capacity of New Facility for Surface Water from 2015 to 2035

Required capacity of new facility for surface water from 2015 to 2035 means the total storage capacity (m3) of hafirs and small dams that should be constructed between 2015 and 2035 to meet water demand of 2035. Size of circular in the map indicates rank of storage capacity.

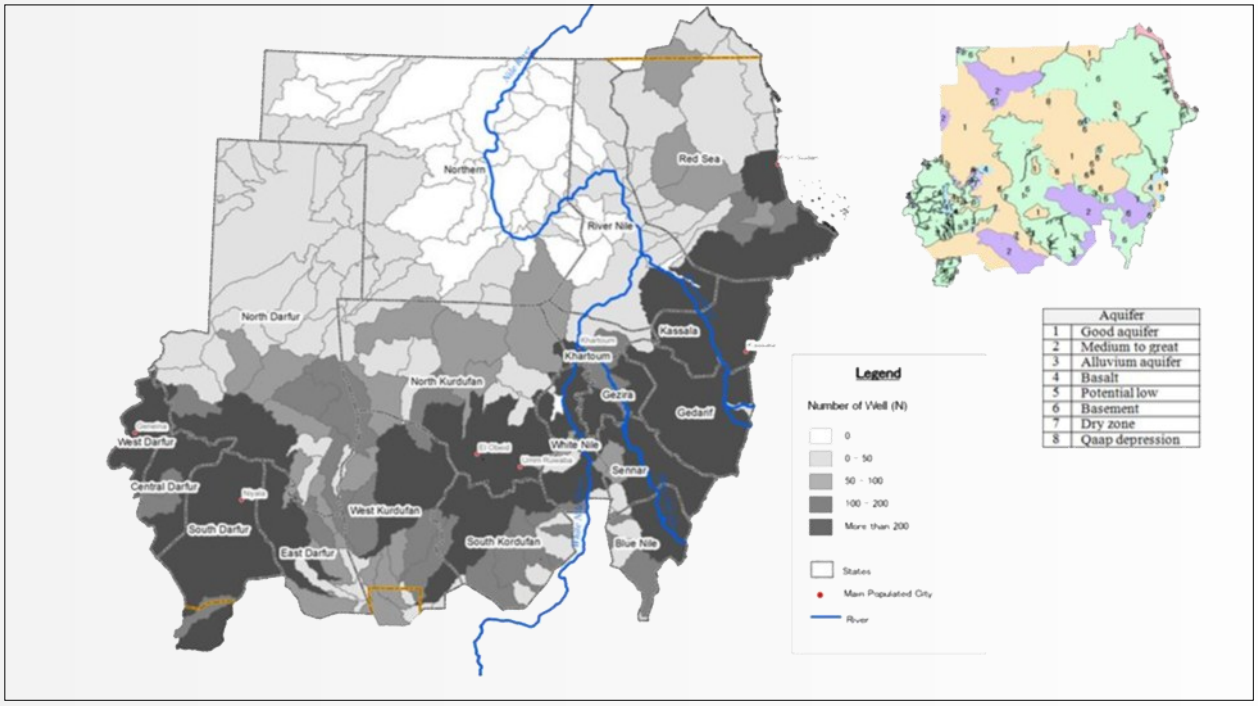
River basins of No.3, 6, 9, 10 require large amount of constriction of new facilities of surface water.



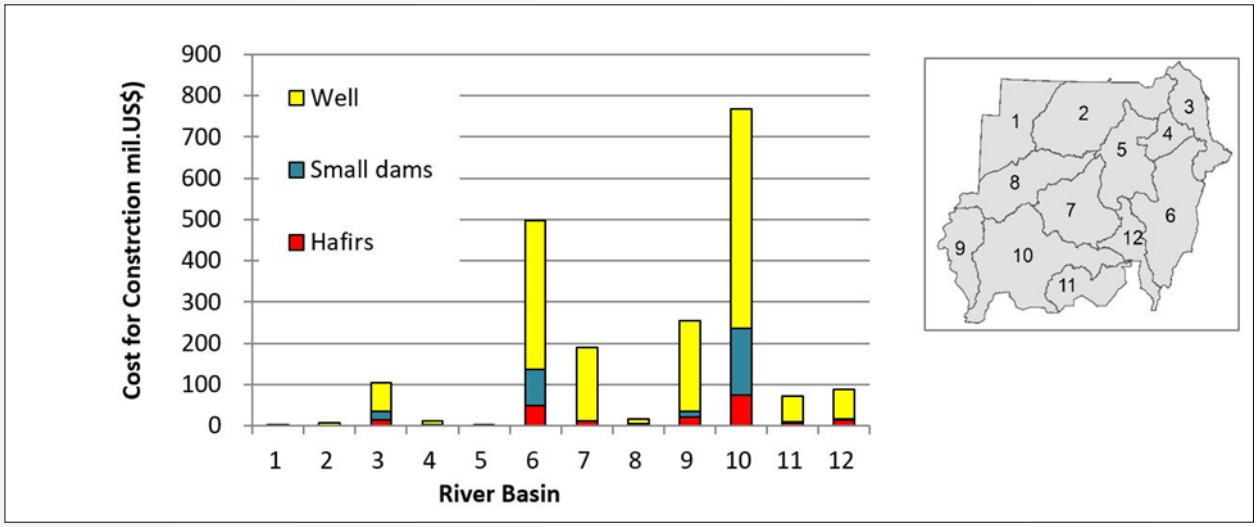
Figuer (8) shows Groundwater recharge of sub-basin



Figuer (9) shows Required Number of Well 2015



Figuer (10) shows Required Number of Wells 2035



figuer (11) shows Cost for Construction of Water Resources Development Facilities

to Meet Water Demand of 2035 (Mil.US$)

output 2: Analyses of issues on water resources management

JPT conducted a series of problem analysis workshops with the relevant general directorates and departments within the MWRIE and relevant ministries. The objective of these workshops was to clarify water-related problems in Sudan from the different perspectives of managers and officers engaged in water issues in different ways. It was intended to capture an overall picture of water-related problems in all over Sudan. Workshops were held in December 2016 and February/March/April 2017 as follows:

• Internal workshop with counterparts (December 5, 2016)

• Ministry of Livestock, Fisheries and Rangeland (December 7, 2016)

• General Directorate of Groundwater and Wadi, MWRIE (December 8, 2016)

• IT Center, MWRIE (December 12, 2016)

• General Directorate of Nile Water and Dams, MWRIE (December 13, 2016)

• Directorate of Policy, Planning and Projects, MWRIE (December 14, 2016)

• The Hydraulics Research Center, MWRIE (December 19, 2016)

• Directorate of Irrigation Operation and Maintenance, MWRIE (December 20, 2016)

• Ministry of Environment (February 13, 2017) •

Dam Implementation Unit, MWRIE (March 15, 2017)

• 13 State Water Corporations and Drinking Water and Sanitation Unit, MWRIE (March16, 2017)

• Ministry of Agriculture and Forestry (April 3, 2017)

At these workshops, 11 problem trees were made, the problem trees were later improved in close consideration of cause-effect relations among the factors being identified, by integrating some of the findings outside the workshops.

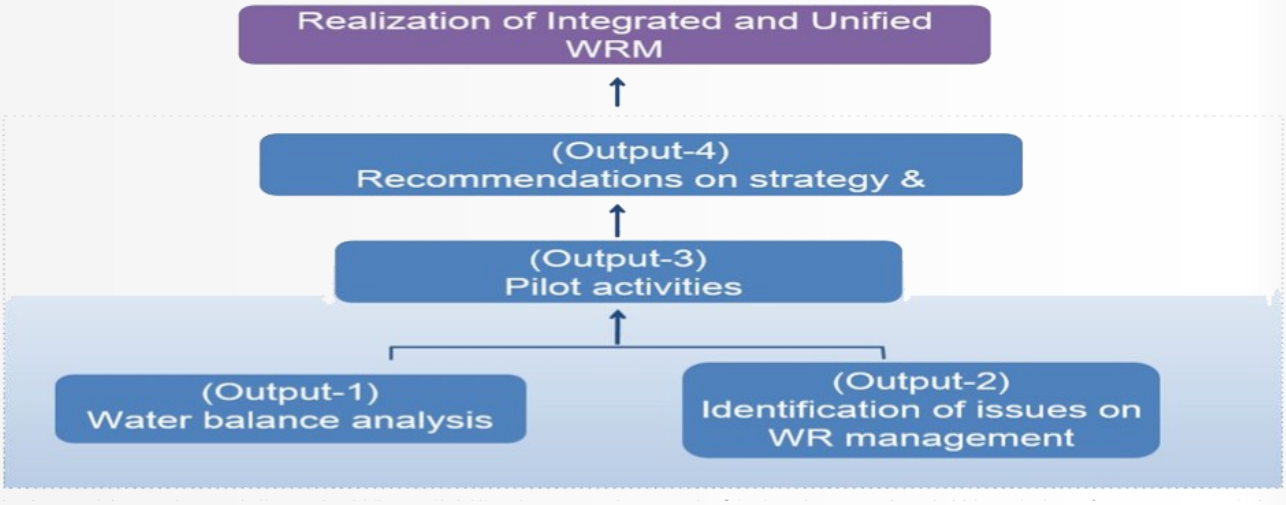


Figure (12) shows the integrated activities of the project

Full-time counterparts also join in the activities of the project to support the Japanese expert, which will contribute to knowledge sharing and technical knowledge transfer for Sudanese side.

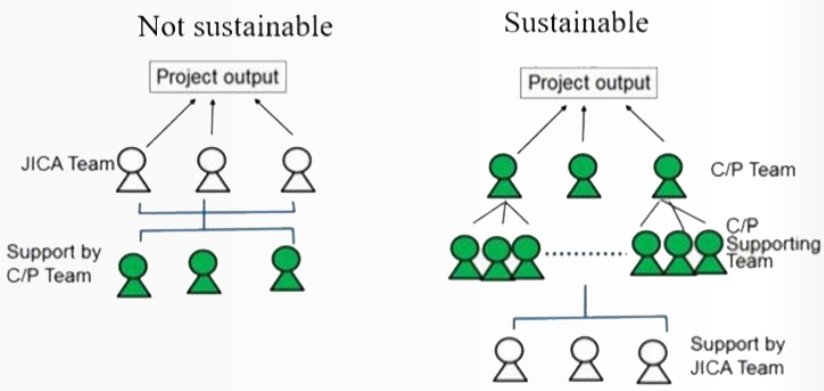
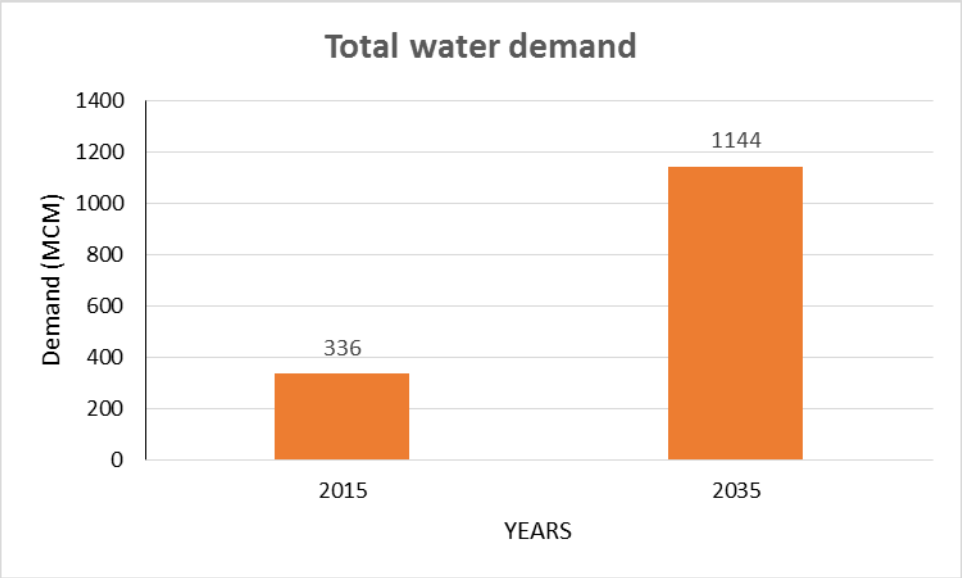


Figure (12) shows Technical Transfer for Full-time CPs


Total water demand
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Demand (MCM)
336
1144
2015
2035
YEARS

Study of the DEM Influence on Flood Inundation Patterns in Danube Delta

Abstract

Floods in Danube Delta are considered significantly important for the preservation of the productivity and biodiversity of the ecosystems. The flood characteristics including duration, depth, frequency, timing and inundation extent play an important role in providing dynamic conditions for the existence and natural development of aquatic and riparian species. The Danube Delta is a very complex hydrological system, therefore, a hydrodynamic model of the delta is needed to support informed decision making for better flood management of the delta.

Data acquisition is an issue for flood modelling, however, the advanced technologies in remote sensing have contributed to addressing this issue. Global earth observation data with large spatial coverage and free access to the public has provided multiple sources of topographic data (Digital Elevation Models) that can be used to build flood models. Previous studies have shown that the different spatial resolutions and vertical accuracies of these Digital Elevation Models (DEM) have been found to significantly impact the outputs of hydraulic models. Many factors have also been found to affect the usefulness of these topographic data sources including, the river scale, the terrain relief, the flood frequencies and the model structures.

This study investigated different hydrodynamic modelling methods in order to identify the appropriate hydrodynamic model schematization for the Danube Delta. Three modelling configurations were developed using HEC-RAS software: 1D model, 1D+SA and a 1D/2D coupled model. These setups were compared in terms of data requirements, model setup, computational times, stability and model outputs. Two different publicly available DEMs were used to build the 1D/2D coupled models. The Shuttle Radar Topography Mission Digital Elevation Model (SRTM) and the European Digital Elevation Model (EU-DEM). The model results were compared to analyse the impact of different topographic data sources on the model results.

The study concluded that the 1D/2D cou-

Eng. Sarah Seifeldin Hamad Abdalla

Assistant Researcher - HRC

pled model was the most appropriate model among the three configurations for the Danube Delta. However, due to the high complexity of the Delta's hydrological system, it is recommended that a more representative model should be developed when there is enough data. Analysis of the results showed that the DEM difference had a significant effect on the flood inundation depths. The flood extents simulated by the SRTM based model were larger than the ones estimated by the EU-DEM model. These differences can be attributed to the absence of actual lake bed elevations in the SRTM. This resulted in lower lakes storage capacity during the flood allowing for more water to flow into the floodplain area.

The study findings are associated with some limitations most importantly that the models were not calibrated or validated due to the lack of observed data. Consequently, solid conclusions could not be drawn about their performance. The conclusions drawn are associated with the case study nature, however, they can provide a rough indication and basis for further research.

Keywords: Flood Inundation Modelling, HEC-RAS, Digital Elevation Models, SRTM, EU-DEM, Danube Delta

Introduction

The Danube Delta is situated in the lower part of the Danube River basin, which is one of the four largest rivers in Europe. It has high international significance, being declared a UNESCO World heritage site, a RAMSAR wetland and a biosphere reserve under the UNESCO Man and Biosphere program (MAB).It is the second largest delta in Europe and the largest eco-system in Europe's humid zones. The Delta provides multiple ecosystem services including cultural services, regulation, maintenance and provisioning (Provenzale, et al., 2016).

Floods in the Danube Delta are significantly important for sustaining the dynamics of the natural system. Over the last decades, human interventions such as the construction of dams upstream over large areas altered the natural flood regimes in the delta, negatively affecting the habitats and species (Oosterberg, et al., 2000). Flood inundation modelling can be a useful tool for investigating the flooding patterns in Danube Delta and generating inundation maps that can support integrated management of the Delta.

The Danube Delta has a flat terrain with dense vegetation making the traditional topographic survey a great challenge (Gogoase, et al., 2011). The evolution of remote sensing has provided various publicly available topographic data sources that can be used as input for flood models, such as Digital Elevation Models. The different spatial resolutions and vertical accuracies of these DEMs have been found to significantly impact the outputs of hydrau-

lic models (Ali, et al., 2014). Therefore, this impact needs to be investigated.

Research Objectives

The main objective of this study is to analyse the inundation behaviour in Danube Delta for a flood event using a hydrodynamic model built with different freely available topographic data sources.

Research Questions

To achieve the research objective the following questions need to be answered:

1. What are the possible model configurations for the Danube Delta and how do they differ in terms of data requirements, model set-up, computational times, model stability and model outputs?
2. What is the most appropriate hydrodynamic model structure for Danube Delta (1D, 1D with storage areas, 1D/2D)?
3. What is the impact of the different Digital Elevation Models on the simulated flood inundation patterns in Danube Delta using a 1D/2D model?

Innovation and Practical Value

The development of 1D/2D coupled models for flood modelling using HEC-RAS has not been fully explored due to the recent development of this feature in the software. Such model has not been developed for the Danube Delta, therefore a

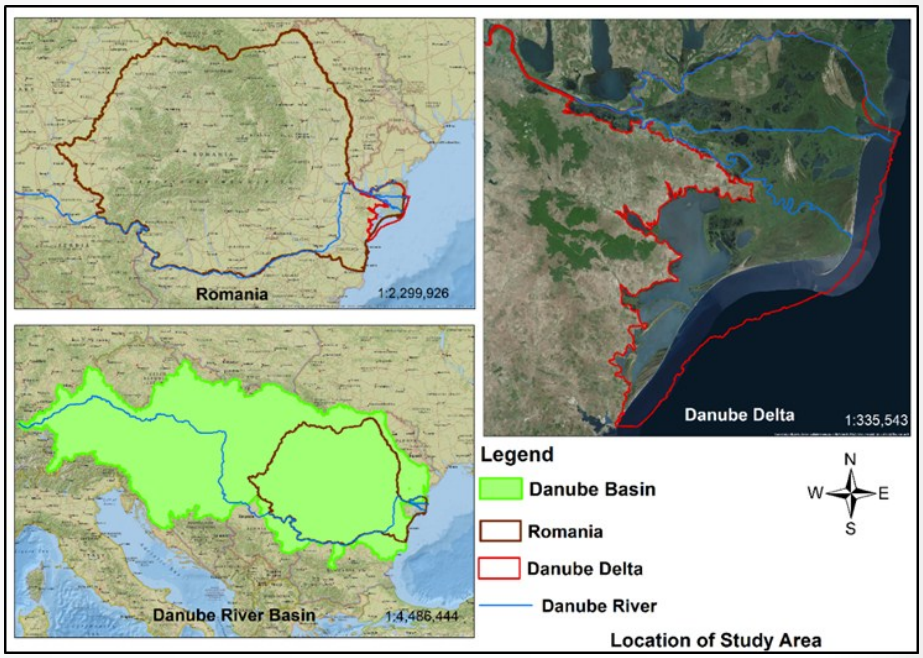


Figure 1: Danube Delta

1D/2D model of the Danube Delta that investigates the effects of different topographic data sources on model outputs can be considered an innovative research.

IHE Delft is currently involved in SCENT project (Smart Toolbox for Engaging Citizens into a People Centric Observation Web) to quantify the impact of using citizen observed data on flood risk maps and spatio-temporal flooding patterns for better flood management and risk assessments. These will be generated using hydrodynamic models as tools while utilising the SCENT toolbox citizen observed data. The 1D/2D model of the Danube Delta developed in this study using the currently available observation data and the publicly available remote sensing data can be considered as the first step in this part of the project.

Methodology

This study investigated different hydrodynamic modelling methods in order to identify the appropriate hydrodynamic model

schematization for the Danube Delta. Three modelling configurations were developed using HEC-RAS software: 1D Model, 1D Model with Storage areas (1D+SA) and a 1D/2D Coupled Model. These three setups were compared in terms of data requirements, model setup, computational times, stability and model outputs. Two different publicly available DEMs were used to build the 1D/2D coupled models. The Shuttle Radar Topography Mission Digital Elevation Model (SRTM) and the European Digital Elevation Model (EU-DEM). The model results were compared to analyse the impact of different topographic data sources on the model results for two scenarios:

- Wet condition 26 January to 08 February 2006.
- Extreme flood condition from 18 April to 02 May 2006.

Sensitivity analysis was carried out for the 1D and 1D/2D models to investigate their sensitivity to some of the models' parameters such as roughness coefficients and mesh resolution.

Results and Discussion

Summary of comparison between the 1D, 1D+SA and 1D/2D Models

		1D	1D+SA	1D/2D
Data requirements	Cross sections	Yes	Yes	Yes
	Lake elevation-volume curves	No	Yes	No
	Digital Elevation Model	No	No	Yes
	Land use data for continuous roughness coefficients	No	No	Yes
Model Setup	River schematisation and cross section preparation	Yes	Yes	Yes
	Storage area boundaries and connections to main rivers	No	Yes	No
	2D flow area boundaries	No	No	Yes
	Computational mesh	No	No	Yes
	Establishing the 1D/2D lateral connections	No	No	Yes
	Relative set up time and effort	Low	Moderate	High
Computation	Time	Very short	Short	Very long
	Stability Issues	No	Yes	Yes
Outputs	Water level	Yes	Yes	Yes
	Discharge	Yes	Yes	Yes
	Flood extent and depths	No	No	Yes
	% Time of inundation, arrival time, recession	No	No	Yes
	Velocity	No	No	Yes
	Shear stress	No	No	Yes

Comparison between outputs of 1D/2D models built by the SRTM DEM and EU-DEM for wet condition

The flood inundation depths for the wet condition simulated by the 1D/2D SRTM based model and EU-DEM based model are shown in Figure 2. It can be seen the SRTM based model provided earlier inundation and higher flood depths than the EU -DEM based model. This can be attributed to the significantly lower elevations of the SRTM cells in the flood plain areas (see Figure 3) resulting in earlier inundation, longer inundation periods and higher depths. It is clear when comparing the 2D flow areas in both terrains (Figure 3) that the SRTM terrain generally provides lower elevations in the floodplain areas and higher elevations in the lakes.

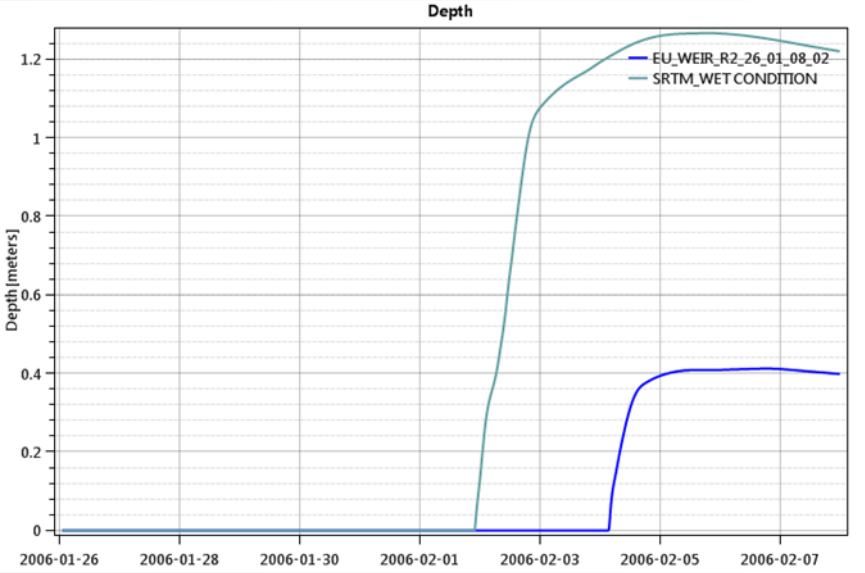


Figure 2: Flood inundation depth in a 2D cell obtained from SRTM based model (light blue) and EU-DEM based model (dark blue)

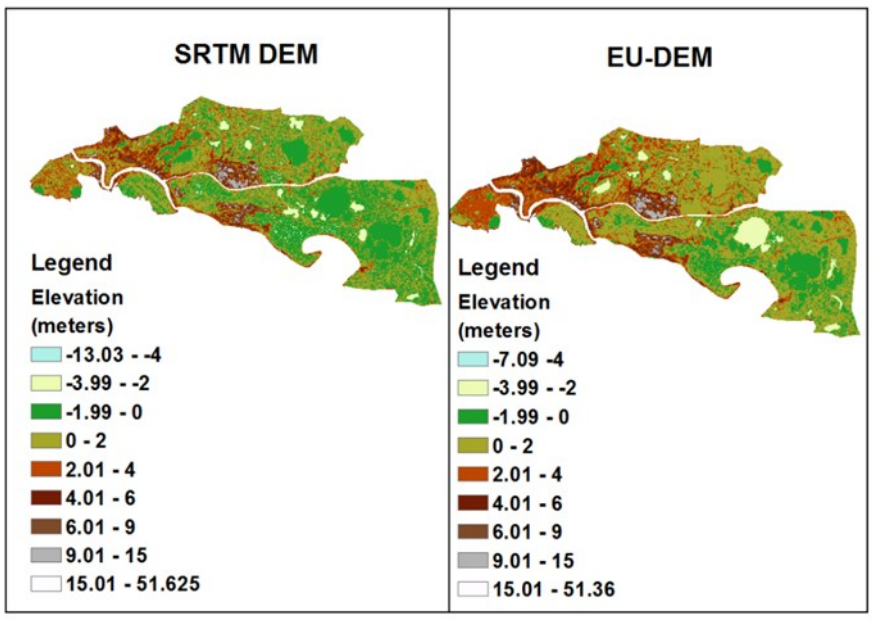


Figure 3: Elevations of 2D flow areas provided by SRTM DEM and EU-DEM

The over estimation of the lakes bed elevations in by SRTM DEM is due to that the InSAR technology cannot penetrate water surfaces. This results in lower storage capacities of the lakes, allowing for more water to flow in the floodplains, thus higher flood depths and larger flood extents. Meanwhile, the EU-DEM has undergone corrections and editing of the lakes' elevation, therefore, it provides lower and more appropriate bed elevations for the lakes'. This results in higher storage capacity in the lakes and less water to flow into the floodplain area . This can be seen in Figure 4 where it is clear that the lake elevations in the beginning of the simulation are -1 and -2.25 for SRTM and EU-DEM respectively.

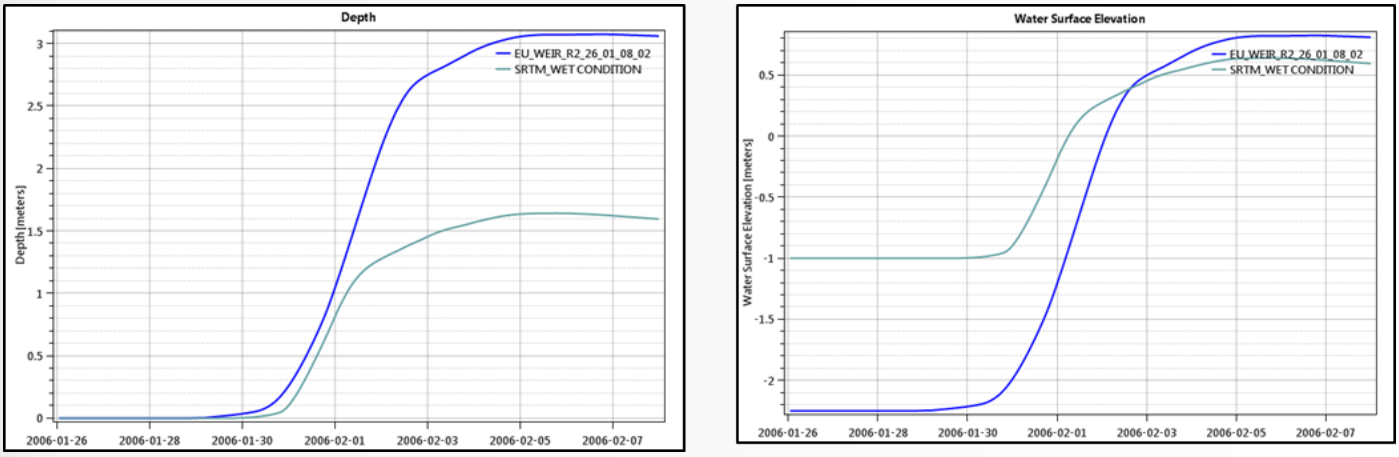


Figure 4: Depth (left) and water surface elevation (right) of Gorgova lake

Comparing the maximum water depths from the simulations with observed depths from literature,

it was found that according to (Oosterberg, et al., 2000) the average water depth for Gorgova lake for the period 1996-1998 was 3.24 m which is close to the values obtained from the EU- DEM based model (3.07 meters) while it is significantly higher than the depth from the SRTM based model (1.64 meters).

This indicates that the outputs from the EU -DEM are more reliable than the SRTM outputs, however, this is just a rough indication due to the lack of observed data which is necessary to draw any solid conclusions.

The flood inundation maps for the wet condition simulated by the 1D/2D SRTM based model and EU-DEM based model are presented in Figure 5. Confirming the previous discussion, It can be seen that the flood depths are higher for the SRTM based model, which is indicated by the darker colours on the flood map, whereas the lighter blue colours indicate the lower depths in the lakes. The flood inundation patterns show some differences as the floodwater has flown into a lake in the EU based model whereas no water has entered the same lake in the SRTM model which can be due to the higher elevations of the lake or the canals that transfer the flow to this lake (see highlighted areas) .The flood

extent simulated by the SRTM model is larger covering an area of 253.38 km2 while the EU flood extent covers an area of 241.30 km2.

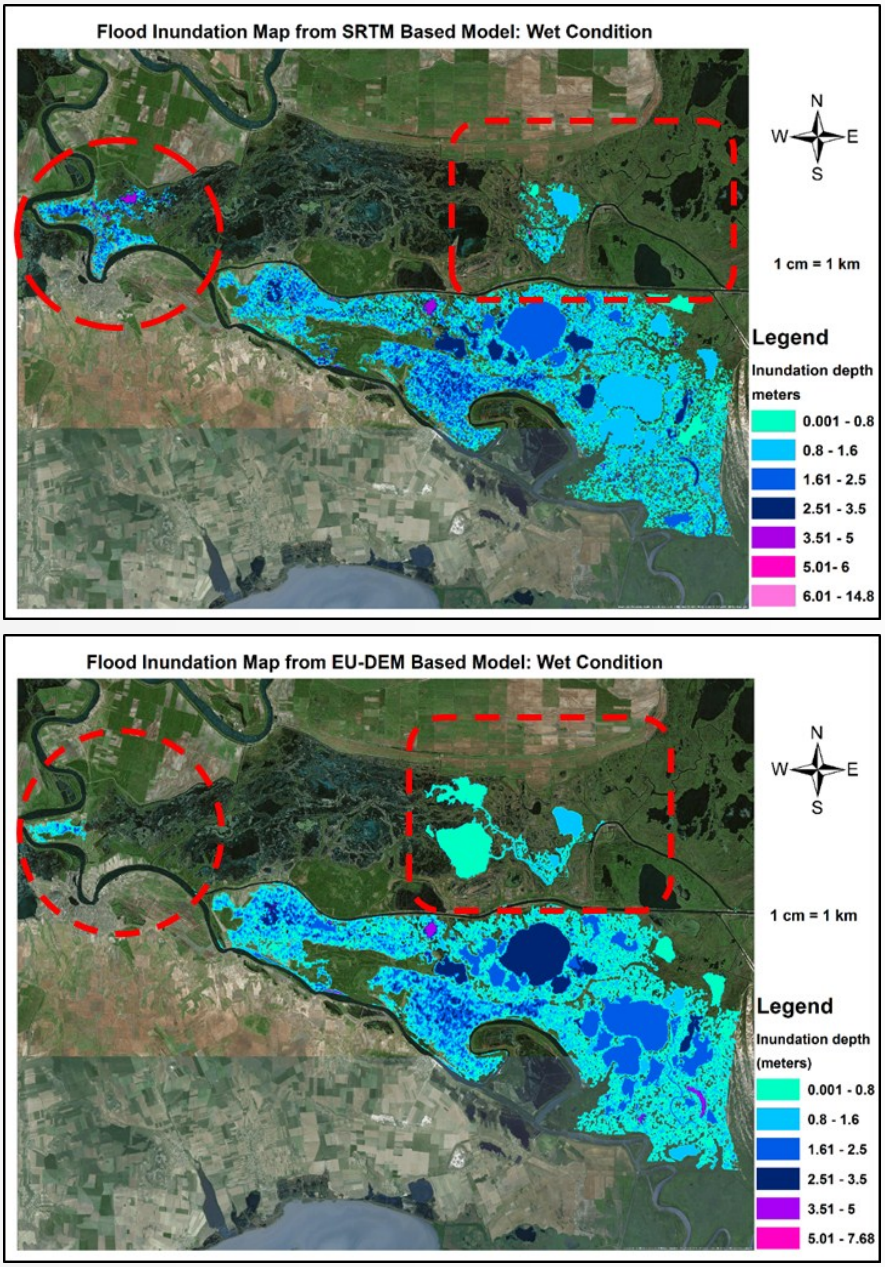


Figure 5: Flood inundation map from SRTM based model (Top) and EU DEM based model (bottom)

Conclusions

- The 1D model structure is not appropriate for modelling the Danube Delta due to the Danube River characteristics, which include wide flat flood plains with high interaction between the river and floodplain area and high storage capacity. In addition, the available surveyed cross sections were not surveyed far enough into the floodplain or surveyed to a point that does not flood, therefore there was an artificial extension of cross sections from the software resulting in over estimation of the water levels in the river. Moreover, due to the non -extended cross sections, it was not possible to obtain flood inundation extents from the 1D model.

- The 1D/2D model provides a better representation of the hydrodynamics in the Danube Delta than the 1D and 1D+SA models, however, it was limited by the lack of calibration data in order to accurately capture the flood extents. Since the model was found sensitive to the change in the 2D roughness coefficients, the calibration process is considered highly important to obtain a model that captures the flood events properly.

- The DEM difference had a significant effect on the flood inundation depths as the SRTM based model provided significantly higher depths than EU-DEM based model. The flooding patterns showed some differences and the flood extent estimations by the SRTM model were larger than the EU DEM based model which has finer resolution agreeing with Werner (2001) study that found that coarser resolution DEMs provide larger estimated flood extents. This higher estimation of depths and flood extents can be attributed to the non-

representation of SRTM of the lakebed elevations due to the laser technology, which results in lower lake storage allowing for more water to flow in the floodplain area.

- The sensitivity analysis of the 1D/2D model showed that the model is sensitive to changes in Manning roughness coefficients of the 2D flow areas, while its sensitivity to the mesh resolution is not significant unless the cell size is significantly larger than the terrain resolution which can be attributed to the sub-grid bathymetry approach in HEC-RAS that preserves the underlying terrain details when using a relatively coarse computational grid.

Recommendations:

- In the case of the availability of observation data, calibration and validation of the models should be performed.
- A thorough sensitivity analysis is recommended that investigates all the parameters for the three model configurations, that can have an impact on the model results. Moreover, the SRTM and EU-DEM should be analysed when sampled with different spatial resolutions.
- Every modelling practice is associated with uncertainties related to the input data, the model parameters and the model structure. Therefore, an uncertainty analysis should be carried out taking into consideration the uncertainty from the Digital Elevation Models.
- Due to the high complexity of the Danube Delta hydrological system, it is recommended that a more complex model structure should be developed which includes the representation of the lakes as storage areas interconnected through canals and the surrounding floodplains as 2D flow areas. This model needs more data to accurately represent the real system.

- In order to properly compare the Digital Elevation Models, it is necessary to develop a benchmark model built with high-resolution topographic data (such as LIDAR) to evaluate the models' performance.

References:

- Ali M, Solomatine D, Di Baldassarre G (2014) Assessing the impact of different sources of topographic data on 1-D hydraulic modeling of flood. Hydrol Earth Syst Sci Discuss 11: 7375-7408.

- Gastescu P (1993) The Danube Delta: geographical characteristics and ecological recovery. GeoJournal 29: 57-67.

- Gogoase DEN, Armaş I, Ionescu CS (2011) Inundation maps for extreme flood events at the mouth of the Danube River. International Journal of Geosciences 2: 68

Oosterberg W, Staras M, Bogdan L, Buijse A, Constantinescu A, Coops H, Hanganu J, Ibelings BW, Menting G, Navodaru I (2000) Ecological gradients in the Danube Delta.

- Werner M (2001) Impact of grid size in GIS based flood extent mapping using a 1D flow model. Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere 26: 517-522

Validation of Hydrologic Data

Training course Organized by the Hydraulics Resach Center (HRC) for the Permanent Joint Technical Committee (PJTC)

Hydrological data are crucial for proper water resources management, therefore quality of measured data is very important. Due to the importance of theses information the Permanent Joint Technical Committee PJTC requested the Hydraulics Research Center (HRC) to conduct a training program on "Hydrologic Data Validation". The PJTC encourages this kind of training as it can be quite helpful for the PJTC staff and their daily work in hydrologic data measurement and processing for most of the station along The Nile River.

Assoc.Prof. Abu Obieda Babiker
Hydraulics Research Center

A contract has been signed by the PJTC and the HRC in March 2018 to develop and teach the course on hydrological data validation. The course has been implemented from 9 to 13 December 2018.

The course has covered several aspects of hydrological data validation, starting from site selection of a hydrologic station, measurements, data processing, data analysis and data storage. The details of the main topics are shown below:

⇒ Introduction to Hydrology;

⇒ monitoring networks;

⇒ Water level, discharge, water quality and sediment measurements;

⇒ Processing of field measurements: water level, rating curve;

⇒ Validation of Hydrologic data;

⇒ Timeseries Analysis; and

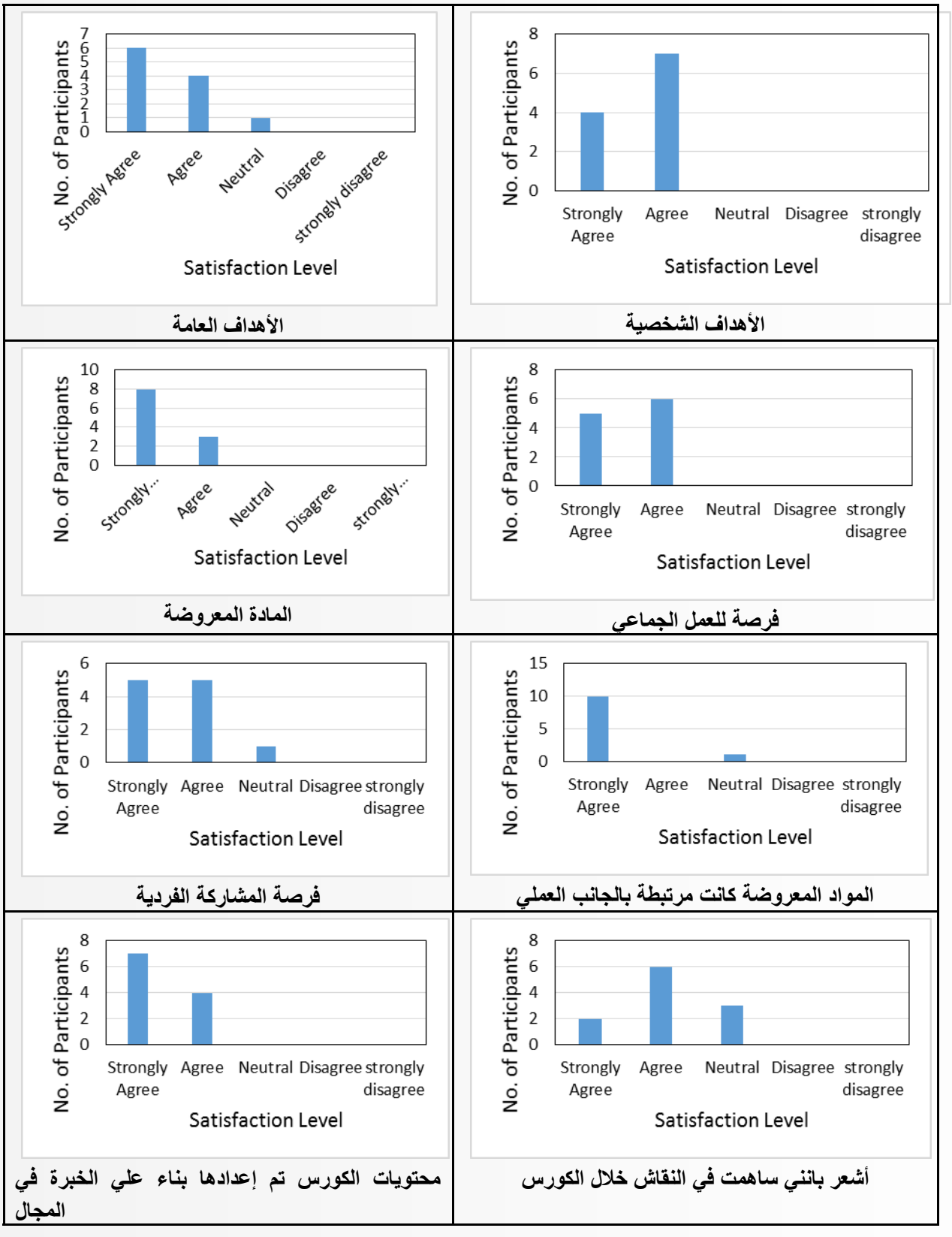
⇒ Data storage, reporting and Dissemination.

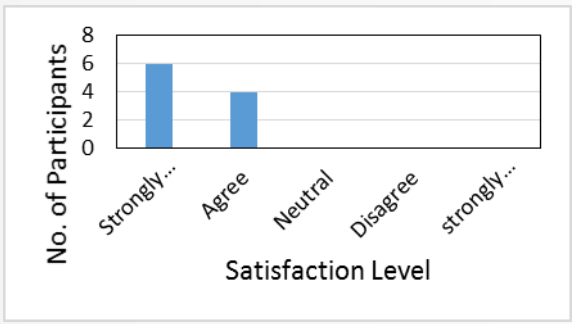
The course has been taught by HRC experienced staff with collaboration of one member from Ministry of Water Resources, Irrigation and Electricity (MoWRIE). The teaching staff have prepared all the Lectures Notes and Presentations, which have been given to the participants, together with relevant supporting reading materials, to assist them in their training and also serve as a manual to assist them during their daily works.

The target group of participants is from the PJTC and Ministry of MoWRIE which includes 9 Engineers and 5 technicians.

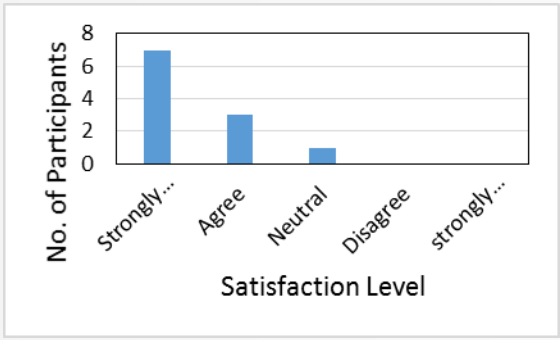
The course has been evaluated by the par-

ticipants based on their satisfaction with the materials presented, lecturers, exercises and duration of the course. Most of the participants recommended to increase the duration of the course due to its importance and relevance to their work and they strongly recommend it to their colleagues. The participant's levels of satisfaction is presented in the following

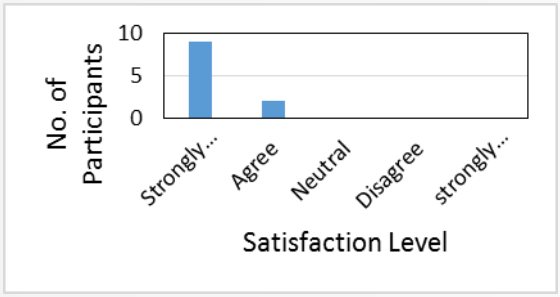




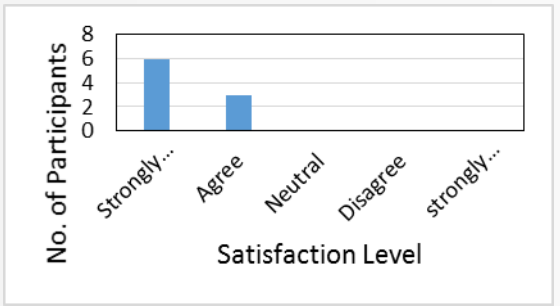
المدربين يمتازوا بخبرة جيدة



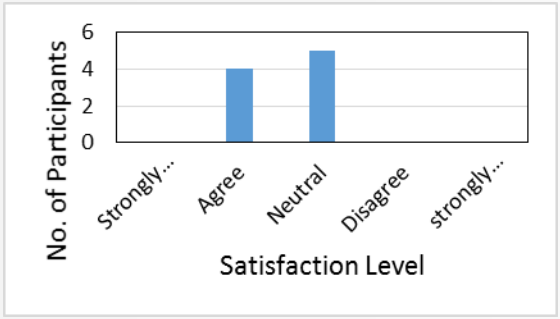
المدربين حققوا تواصل جيد مع المتدربين



المدربين متجاوبين مع الأسئلة و التعليقات



طريقة التدريس كانت مساعدة علي التعلم بفعالية



فترة الكورس كانت مناسبة

Based on the above evaluation, it is concluded that the objectives of the course have successfully been met based on the satisfactions of the participants. Also, it was observed that the level of experience for participants was different which affected the progress of the lectures.

Therefore, the following was recommended:

- selecting the participants based on their experience, skills and relevance to the topic of training;
- to release participants from their daily works during the course period, so they can focus on the training only; and
- it would be better if the course is conducted in a closed place with proper training facilities where participants can spent more time on practice.

السيرة الذاتية

البيانات الأساسية:

الإسم: *موسي علي محمد الفكي*

الجنسية: سوداني

المهنة: مهندس ميكانيكي

تاريخ الميلاد: 01 يناير 1955م

الحالة الإجتماعية: متزوج و أب

الموطن : جبل موية

المؤهلات العلمية:

- بكلاريوس هندسة ميكانيكية، جامعة الخرطوم، 1978م
- دبلوم حاسوب – أكاديمية سنار للحاسوب و اللغات

الخبرة العملية:

- 2008 – الآن المدير التنفيذي للأعمال الميكانيكية و الكهربائية بوحدة تأهيل بنيات الري الأساسية بمشروع الرهد الزراعي - ود مدني.
- 2004 - 2008 إدارة الميكانيكا و الكهرباء ود مدني.
- 1998 - 2003 الأمارات، المملكة العربية السعودية
- 1993 - 1999 المهندس الميكانيكي المقيم لخزان سنار
- 1987 - 1992 المهندس الميكانيكي المقيم لطلمبات النيل الأزرق
- 1982 - 1986 المهندس الميكانيكي المقيم لطلمبات الشمالية و الحاج عبد الله
- 1978 – 1981 المهندس الميكانيكي المقيم لطلمبات النيل / الخرطوم

السودان - ودمدني - شارع النيل

0511842234 / 0511846224 / 0511843220

0511843221

www.hrc-sudan.sd

info@hrc-sudan.sd