Revue des lumiers
Revue spécialisée en sceince humaines, pensée et communauté
Publié par centre Al-Isbaah pour l'education, les études civilisationnelles, et stratégique

مجلة مختصة بالعلوم الإنسانية والفكر والمجتمع
مجلة أكاديمية فصلية محكمة
تصدر عن مركز الإصباح للتعليم و الدراسات الحضارية والإستراتيجية

مجلة الإصباح

العدد 03 أغسطس 2019
(online) ISSN 2649-4744

-العقل الجيواستراتيجي بين الجغرافيا الاجتماعية والجيوسياسية (د.جمال محمد الهاشمي)
- الأمن القومي... النهج والهيكلة والمستوى (د. ميثاق بيات الضيفي)
-النسب من قبل الأم (د.م ثرية اقصري)
-االعلوم الإنسانية وسيسيولوجيا العلم المعاصر (.د قاسم المحبشيه)
- التخطيط اللغوي وتنمية اللغة العربية (د. بوجمعة وعلي)
- أثر التدريس وفقاً لأنموذج تحفيز التفكير الذهني في التحصيل الدراسي لدى طلبة قسم الفيزياء -كلية التربية (م.د ايثار عبد المحسن قاسم)
-أسباب تدني مستوى تحصيل تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في تعلم اللغة الإنجليزية من وجهة نظر معلمي المادة بمحافظة عدن (د.عبد السلام عوض أحمد لبهص ، د. ادريس سلطان أحمد مقبل)
-الادارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن (د.م حسن احمد حنبلة)
- معايير مقترحة لإعادة توظيف المباني التراثية في منطقة الخرطوم الكبرى؛ كمدخل للحفاظ عليها (د.ندى محمد رمضان عبد الحي)
- الحسّ الوقائي في تراث العمران الصحراوي الجزائري: قصر تمنطيط بولاية أدرار نموذجا (السيد عبد الحميد بن حاج خليفة)

الادارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن

Integrated Water Resources Management for Tuban Delta Basin

د.م حسن احمد حنبلة

جامعة عدن

Dr Hasson. A. Hanbala

Aden University

Abstract:

The Integrated Water Resources Management of the Tuban Delta basin represents a set of integrated technical and regulatory policies as well as procedures aimed in making the best use of water resources to achieve sustainability for future generations. This takes place through institutional structures that include technical and administrative elements specialized in water planning and are eligible to develop programs in order to protect all surface and groundwater waters securring the economic and social objective of water resources protection..

As a result of the critical conditions of water resources at the basin level in term of their limited and deteriorating quality, the importance of dealing with resources and managing them as well as developing a strategy that addresses all the factors influencing these resources in an integrated manner. The water scarcity is only one of the main elements of the problem in the research area. The rest of the elements are related to how to regulate the relationship between the beneficiaries of water, so as to achieve the interest of all and increases the ability of water resources to cope with different variables in order to exploit them and thus continue for the longest possible period of time.

Key words: Integrated water resources management, Tuban dalta basin, water resources strategy, water planning, water policy

الملخص

تمثل الادارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن جملة من السـياسـات والإجراءات الفنية والتنظيمية المتكاملة الهادفة

إلى تحقيق أفضل استخدام للموارد المائية بما يحقق الاستدامة للأجيال القادمة وذلك بواسطة هياكل مؤسسية تضم عناصر فنية وإدارية متخصصة في التخطيط المائي ومؤهلة لوضع برامج لحماية كافة المياه السطحية والجوفية وتأمين عملها بما يحقق الهدف الاقتصادي والاجتماعي في حماية الموارد المائية.

ونتيجة للأوضاع الحرجة للموارد المائية على مستوى الحوض من حيث محدوديتها ونوعيتها المتدهورة ' تبزر اهمية التعامل مع الموارد وإدارتها ووضع استراتيجيه تتناول كل العناصر المؤثرة والمتأثرة بهذا الموارد بشكل تكاملي فعنصر شحة المياه لا يمثل الا احد العناصر الرئيسية للمشكلة في منطقة البحث(حوض دلتا تبن) إما بقية العناصر فهي متعلقة بكيفية تنظيم العلاقة بين المستفيدين من المياه, بما يحقق المصلحة للجميع ويزيد من قدرة الموارد المائية على مواجهة المتغيرات المختلفة لاستغلالها وبالتالي استمراريتها لأطول فترة زمنية ممكنه.

كلمات مفتاحية:

الادارة المتكاملة للموارد المائية , حوض دلتا تبن, استراتيجية الموارد المائية, التخطيط المائي, السياسة المائية.

المقدمة:

لقد تطور مفهوم إدارة الموارد العقود الماضية. ففي عام 1977 أعتبر كنها(Cunha) وآخرون لهذا المفهوم من الاعمال والتدابير التي تحقق بمجموعها الاستخدام الامثل للموارد المائية المتاحة , وتشمل هذه المجوعة كل من التخطيط المائي(Water Planning) والتشريع المائي والبحوث المائية والتدريب والتوثيق ونظم المعلومات. أما خطة مار دي بلاتا عام 1977م الواردة في دراسة واتق رسول آغا حول استراتيجية الموارد المائية في منطقة الشرق الأدنى, فقد بلورت عدة مفاهيم حول إدارة الموارد المائية اهمها الارتباط بين السياسة المائية والتخطيط والإدارة وافرزت ايضاً فصلاً لموضوع ترشيد استخدامات المياه وفصلاً آخر للجوانب البيئية ومكافحة التلوث. وفي العام نفسه طرح مفهوم الادارة المتكاملة للموارد المائية(International Water Resources Management) في مؤتمر مار دي بلاتا. لذا ارتكز هذا المفهوم في السبعينات على مبدأ التخطيط المركزي وبالتالي تبلورت فكرة الادارة المركزية للموارد المائية(Central Planning Management) [1]. ومع نهاية الثمانينيات رأي رسول آغا[2] (ان مفهوم إدارة الموارد المائية ما هو إلا عملية معقدة تشمل كل المراحل المتكاملة لأعمال التخطيط والتنفيذ والتشغيل وصيانة الموارد المائية, آخذه بعين الاعتبار كل المعوقات والعوامل المؤثرة والفاعلة في ذلك , وساعية لتعليل المنعكسات السلبية على البيئة , وعاملة على زيادة العوائد الاقتصادية للمجتمع ولإحداث التوازن بين الموارد المتاحة والطلب عليها)). وتكمن اهمية هذا الرأي في أخذة بعين الاعتبار الآثار البيئية للموارد المائية(Environmental Impacts Assessment) إذ من الضرورة بمكان الادارة الرشيدة ان تسعى للحد من الاثار السلبية وزيادة الفوائد الايجابية لعملية إدارة الموارد المائية.

ومع مطلع التسعينات وعلى الرغم من أن الادارة المتكاملة للموارد المائية مازالت حجر الاساس في السياسات والخطط المائية الوطنية إلا ان المنهج التكاملي قد تبدل بسبب صعوبة تنفيذ خطة مركزية عملاقة شاملة من الناحية العملية لأسباب اقتصادية واجتماعية وطبيعية , وبالتالي طرأ تحول وتغير على مفهوم الادارة المتكاملة للموارد المائية, إذ انتقل من الشمولية المطلقة(Comprehensiveness) الى الترابط المنطقي(Coherence) أي تحويل الاتجاه في مجالي التخطيط والادارة

([1]) الاشرم, محمد (2001): اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم, مركز دراسات الوحدة العربية, الطبعة الاولى, بيروت, لبنان, ص172

([2]) آغا, واثق رسول (1989) إستراتيجية إدارة الموارد المائية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لتحقيق الأمن المائي, دمشق,الجمهورية العربية السورية, ص194.

من العمليات المعقدة الى العمليات الاكثر تبسيطاً وفعالية.

اهمية البحث:

تكمن اهمية البحث في محدودية الموارد المائية لحوض دلتا تبن, وتوزيعها غير المتســـاوي على مســـتوى الحوض, وارتباط عملية التنمية المســـتدامة بتوفر الموارد المائية وتنظيم اســـتغلال هذه الموارد اســـتغلالاً يضـــمن عملية التوزان بين كل من قدرتها التخزينية المتجددة والمســـتخرجة بما يكفل اســـتمرارية هذا المورد المائية خلال الفترات الزمنية القادمة, وبالتالي وضـــع اســـتراتيجية تؤخذ بعين الاعتبار اعطاء الاولوية في استخدامات المياه لأغراض الشرب تم الاستخدامات الاخرى.

أهداف البحث:

أن تنفيذ الاستراتيجية المقترحة ((مواجهة التحديات)) يستهدف الاتي:-

1- المحافظة على موارد المياه وتنميتها وترشيد استخدامها.
2- توفير خدمات المياه والصرف الصحي لجميع سكان منطقة البحث بأقل تكلفة ممكنة.
3- توفير المياه للأغراض الصناعية والزراعية في حدود ما تقتضيه استدامة موارد المياه والفاعلية الاقتصادية والاجتماعية.
4- تحقيق الاستراتيجية المقترحة للإدارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن.

الحدود المكانية لمنطقة البحث:

تقع منطقة البحث إحداثياً بين دائرتي عرض50 ′ 12 ° - 30 ′ 13 ° شمال خط الاســـتواء وبين خطي طول 55 ′ 44 °-12 ′ 45 ° شـــرق خط جرينتش وتقع منطقة البحث جغرافياً وإدارياً في أقصـــى الطرف الجنوبي من الجمهورية اليمنية شاغلة اجزاء من محافظتي عدن ولحج والتي تمتد من الشمال الى الجنوب حيث تشرف على خليج عدن من الجنوب وبمساحة[1] تقدر 1800كم^2 أنظر الخارطة(1) ويحدها شمالاً مديرية المسـيمير ومديرية القبيطة, اما الحدود الشـرقية فهي اراضـي سـهلية تتلائم مع المنطقة السـهلية من محافظة ابين . كما يحدها من جهة الغرب منطقة سـهلية تتلائم مع المنطقة السـهلية من مديرية طور الباحة من محافظة لحج فيما اقتصرت الحدود الجنوبية على المنطقة الزراعية فقط وحتى بئر احمد.

الخارطة (1) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لليمن

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء محافظة لحج 2004م.

18يونيو2008م ديوان جامعة عدن, الجمهورية اليمنية, ص4.

البازلت البركانية. اما الخزان الجوفي للرواسب الطينية والرواسب الحديثة من حيث التركيب الليتولوجي يتمثل في الاحجار الكبيرة النايس والرمل والطين الرملي والطمي, ويمكن النظر اليها كخزان جوفي واحد وتعتبر مياه هذه الخزان حره[1].

وتتغذى الخزانات الجوفية بصورة رئيسية بواسطة التسرب الرأسي لمياه السيول وتشير الدراسات الهيدروجيولوجيه الى ان النفاذية الرأسية للرواسب الفيضية تختلف من مكان الى آخر حيث تقدر الكمية التي تغذي الخزانات الجوفية لحوض دلتا تبن ما بين 60-70%[2] من كمية السيول المتدفقة والتي تشكل حوالي 5% من كمية الامطار في مساحة التجميع حيث بلغت كمية التدفق السنوي من المستجمعات المائية لحوض دلتا تبن 142مليون متر مكعب.

الدراسات السابقة:

لقد ظهرت العديد من الدراسات لمنطقة البحث اهمها التقارير الاستشارية المتاحة التي قامت بها عدد من الشركات الاجنبية المتخصصة عن طريقة وزارة الزراعة والبعض الاخر عن طريق المؤسسة العامة للمياه, ومن هذه الشركات نذكر منها: ايتال كونسلت (1973-1975) والتي نفذت دراسة التربة والمياه لحوض وادي تبن. فيما قامت شركة (جي. دي. سي) للفترة 1978-1981 لتنمية المياه الجوفية التي نفذت دراسة التحكم في مياه وادي تبن.

كما قامت شركة ماكدونال البريطانية دراسة مشروع مياه عدن الكبرى المرحلة الثانية عام 1986م, حيث ركزت هذه الدراسة على تموين مدينة عدن بمياه الشرب حتى عام 2010م من الخزانات الجوفية في كل من دلتا تبن ودلتا أبين والبدائل الفنية لتحقيق ذلك.

كما قامت هيئة المشاريع اليمنية- السوفيتية عام 1986م بتقديم دراسة لدلتا تبن بهدف استصلاح الاراضي الزراعية والعلم على تطوير نظام الري وأنشاء السدود, فضلاً عن البحوث والدراسات التي اهتمت بالظواهر الطبيعية.

كما قامت الشركة الروسية (GCC) بدراسة حول المياه الجوفية المتاحة للأحواض المائية في اليمن عام 1995م, حيث ركزت على الطبقات الحاملة للمياه في المحافظات الجنوبية بما فيها حوض دلتا تبن.

وكل هذه الدراسات لم تشير الى موضوع الادارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن فعلى أساس خصوصية هذه الدراسات تم الاستعانة بما جاء فيها وبما يتناسب مع أهداف هذا البحث.

مناهج الادارة المتكاملة للموارد المائية:

في سبيل تحقيق المبادئ الاساسية للسياسات المائية(الاستدامة والعدالة وحماية البيئة) [3] اقترح العاملون في الادارة المتكاملة للموارد المائية في ضوء التجارب الوطنية للعديد من مناطق العالم عدداً من الاساليب والمناهج تختلف باختلاف الدول ومجتمعاتها, وتبلورت هذه المناهج كالتالي:

1) **المنهج الشمولي:(Holistic Approach)**

يقوم هذا المنهج على تقييم وتنمية وإدارة الموارد المائية السنوية ووضع السياسات المائية القطاعية في أطار السياسة

---

(1) GDC(1981):Ground water development consultants wadi Tuban water management study , find report Cambridge. U K P120.

(2) قادري, عبدالباقي احمد(2005) مسألة تموينات المياه لمدينه عدن في اليمن واقعها وآفاقها المستقبلية, مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية, مجلة علمية محكمة سنوية, العدد الثالث, صنعاء, الجمهورية اليمنية ,ص234.

(3) خوري, جان(1996): الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي في مطلع القرن الحادي والعشرون, مجلة الزراعة والمياه, العدد16, اكساد , دمشق, الجمهورية العربية السورية ,ص93.

الوطنية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية الشاملة نظراً لمحدودية الموارد المائية وحساسية الاوساط المائية ويلاحظ هنا أنه على الرغم من تولد القناعة لدى المسؤولين على القطاعات التنموية بضرورة تطبيق هذا المنهج إلا ان إدارة هذه القطاعات وتحصيص المياه(للشرب والري والصناعة) لديها غالباً ما يتم بصورة مستقلة مما أدى الى تدني كفاءة استثمار الموارد المتاحة والى تدهور الوضع المائي ونجاحة في الاحواض المائية الجوفية.

2) **المنهج التشاركي (Participatory Approach)**:

يقدم هذا المنهج على التفاعل السليم بين واضعي السياسات المائية وعدد السكان المستفيدين من هذه السياسات وذلك بإشراك المستفيدين من المشروعات المائية في كل من عمليات تخطيط وتنفيذ هذه المشروعات[1]. وهذا لم يتم عادة الا بتطوير الوضع المؤسسي والتشريعي من جهة، وبتنظيم المستفيدين أنفسهم في جمعيات او اتحادات تعبر عن مصالحهم ورغباتهم من جهة أخرى.

3) **المنهج الاقتصادي:(Economical Approach)**

ينادي الكثيرون من العاملين في مجالات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بالتعامل مع الماء على انه سلعة اقتصادية وبالتالي يجب استخدام المبادئ الاقتصادية لحل المشكلات المائية كونها تسهم بشكل فعال في وضع كفاءة استخدامات المياه وتقليل الهدر. وعى الرغم من صعوبة تحديد قيمة المياه في الدورة الهيدرولوجية على المستويات المحلية والاقليمية والعالمية إلا انه من الضروري ايضاً معاملته كالنفط عديم القيمة وهو في باطن الارض وذي القيمة الكبيرة فوقها, أي يترتب على انتاج الماء وتحويله من مورد الى امدادات محلية ودولية مستقبلاً تكلفة في التخزين والتوزيع والمعالجة والصيانة والتشغيل.

وسائل الادارة المتكاملة للموارد المائية:-

من اهمية بمكان التزام الادارة المتكاملة للموارد المائية بالمبادئ التي ترسمها الدولة.

ولتحقيق هذه السياسة لابد من تخطيط سليم وادارة تحقق التكامل وأنظمة معلومات توفر المعطيات اللازمة للتخطيط والادارة بحيث تستطيع معها الادارة حل المشكلات المائية الرئيسية والمتمثلة بتخفيف الاثار لاستثمار الموارد المائية وايجاد الحلول المناسبة لموضوع النزاعات على استخدام المياه.

في كثير من دول عالم يطبق الان المنهج التكاملي الذي يتم على المستويات التالية:-

- الادارة المتكاملة للموارد السطحية الدائمة والموسمية الجريان.
- الادارة المتكاملة للمياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة.
- الادارة المتكاملة للمياه السطحية والجوفية.
- الادارة المتكاملة للمياه التقليدية وغير التقليدية.
- الادارة المتكاملة لإمدادات المياه والطلب على الماء.

ويرى من الضروري الان تعميم هذا المنهج التكاملي على مستوى الوطن العربي وربطة بعنصر الارض كون معظم مناطق هذا الوطن جافة وشبه جافة وتزداد فيه ندرة المياه.

ويقترح في هذا المجال الوسائل التقنية ويعنى بها النماذج الرياضية والادوات العلمية والمستخدمة في مراحل التخطيط والتنفيذ المائية, وكذا الوسائل الاقتصادية حيث تلعب الضوابط الاقتصادية وبخاصة السياسات السعرية المائية دوراً فاعلاً في مجالات ترشيد استخدامات المياه وأيضاً الوسائل المؤسسية, والوسائل التشريعية لما لها من أهمية في حماية الموارد المائية السطحية والجوفية

([1]) ابو سمور, حسن وحامد الخطيب(1999): جغرافية الموارد المائية , الطبعة الاولى , دار الصفا للنشر والتوزيع , عمان, الاردن ص247.العدد16, اكساد , دمشق, الجمهورية العربية السورية ,ص93.

من التلوث[1].

مشاكل الإدارة المتكاملة للموارد المائية لدلتا تبن:

من خلال سرد أسباب المشكلة تبرز اهمية التعامل مع الموارد المائية المحدودة في المنطقة وإدارتها ووضع استراتيجية تتناول كل العناصر المؤثره والمتأثرة بهذه الموارد بشكل تكاملي فعنصر شحة المياه لا يمثل إلا احد العناصر الرئيسية للمشكلة في المنطقة البحث, اما بقية العناصر فهي متعلقة بكيفية تنظيم العلاقة بين المستفيدين من المياه بما يحقق المصلحة للجميع ويزيد من قدرة الموارد المائية على مواجهة التغيرات المختلفة لاستغلالها وبالتالي استمراريتها لأطول فترة زمنية ممكنة حيث ان من اهم دواعي وضع المنطقة تحت الدراسة والتخطيط هي المشاكل السائدة في المنطقة والتي تتمثل في التالي:-

1) **الصراع على طلب المياه بين الحضر والريف:**

ان زيادة الطلب على المياه في المنطقة سواء للاستخدام المنزلي او الصناعي صاحبة ازدياد في استخراج المياه في المناطق الريفية المجاورة لمدينة عدن بشكل كبير مما دفع المزارعين في تلك المنطقة الى التنافس مع مؤسسة المياه على استخراج بكميات ادت الى سرعة نضوب المياه الجوفية فيها او على الاقل انخفاض مناسيبها، وبالتالي تعرض البعض الى فقدان مصادر رزقهم وانخفاض مستوى الدخل الزراعي لدى البعض الاخر نتيجة تكاليف استخراج المياه. هذا التنافس خلق مجال للصراع بين الحضر والريف والذي تمثل في بدايته في منع الاهالي لمؤسسة المياه من الحفر في حقول جديدة دون تعويضهم بأنشاء مشاريع تنموية، اما في الوقع الحالي فهذا التعويض أصبح غير مقبولاً لدى الاهالي كونه ليس تعويضاً مباشراً لما فقدوه من دخلهم الزراعي.

2) **الحفر العشوائي للآبار المائية:**

ظهرت في الآونة الاخيرة مشكلة تزايد الابار الاسطوانية والمفتوحة التي تم حفرها عشوائياً في المناطق القريبة والمحيطة بحقول الآبار التي تعمل على تموين المناطق الحضريه بالمياه , ولغرض استخدامها في ري المحاصيل الزراعية, وما يعيب تلك الآبار هو استخراج المياه بشكل جائر دون حسيب او رقيب, مما يساعد على انخفاض مستويات المياه الجوفية الثابتة لهذه الآبار وتدهور نوعيتها حيث اظهرت الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث ان عدد كبير من الآبار العشوائية الخاصة بالمواطنين والواقعة بالقرب من حقول الآبار(حقلي بئر احمد وشمال الدلتا) حيث لم يتم حصر هذه الآبار, والتي حفرت بدون ترخيص من الهيئة العامة للموارد المائية فرع عدن, ويقدر السحب من الخزان الجوفي لهذه الآبار العشوائية 37,8 مليون متر مكعب/سنوياً[2].

اما مجموع الآبار التي تم حصرها من قبل الباحث في جنوب حقل بئر ناصر خلال 2011-2017م يوضحها الجدول التالي:

---

(1) خوري, جان ,(1996) , مصدر سابق, ص89.

(2) Komex International LTD (2003): Water resources management studies in Tuban-Abyan region, final report, volume (5), Yemen, P72.

العام	البساتين	جعوله	دار سعد	بئر فضل	بئر احمد	الحسوه	دار منصور	المصعبين
2011	-	5	3	-	-	-	-	-
2012	7	13	8	4	1	-	2	1
2013	12	17	2	14	1	-	10	3
2014	9	9	2	9	4	1	3	7
2015	7	2	1	5	1	-	2	2
2016	2	5	1	4	-	1	2	2
2017	1	5	1	1	4	-	4	-

المصدر: المسح الميداني للباحث 2017

3) انخفاض مناسيب المياه الجوفية:

ان خزانات المياه في الحوض عبارة عن خزانات محصـــورة بتراكيب جيولوجية من العصـــر الثلاثي والرباعي وهي محدودة النفاذية، لذلك فهي عرضة لانخفاض مناسيب المياه فيها وخاصة في مواسم الجفاف أي عدم تدفق السيول على حوض الدلتا، حيث تزيد نسـبة السـحب منها وتقل نسـبة التغذية الا ان بعض الحالات الاسـتثنائية التي تحدث لبعض حقول الابار حيث تعود الى حالات مقبولة من مستويات المياه في مواسم تدفق السيول.

ان هبوط مسـتويات المياه الجوفية بمعدل متر واحد في السـنة يعني اسـتنزاف مخزون المياه احتاجت الى عشـرات السـنيين لتكوينها ويشـكل هذا السـحب خطراً على المخزون الجوفي في منطقة البحث . ونظراً لزيادة الضـخ الذي سـيؤثر على كميات كبيرة من المخزون الجوفي ما هبوط مســتويات في بعض الحقول الآبار التي تعمل على تموين مدينة عدن وضــواحيها الا دليل واضـح على نضـوب كميات كبيرة من الآبار في حقلي بئر ناصـر وشمال دلتا تبن. اضـافة الى تسـرب المياه المالحة خاصـة تحت ظروف المناطق السـاحلية نتيجة لتداخل مياه البحر مع مياه الخزان الجوفي في حقل بئر احمد والتي ادت الى زيادة التركيز الملحي في هذه المياه اذ لم تجد القوانين والتشريعات طريقها لتنفيذ الحماية للخزانات الجوفية من الاستنزاف.

4) انتشار التلوث في المياه الجوفية:

تعاني بعض النطاقات في منطقة البحث من تلوث المياه الجوفية وزيادة الملوحة لتركيز النترات والموصلية الكهربائية في لحج بسبب مصادر عديدة اهمها:

- مياه الصــــرف الصــــحي غير المعالجة وذلك في مناطق التي تصــــب مخلفاتها في العراء ومناطق مجاري الوديان في الحوض, كما تستخدم احياناً لأغراض الري المحدود.
- مياه الصرف الصحي والتي تصرف عبر حفر ترشيحية مباشرة الى ضخ المياه الجوفية من قبل المستهترين.
- الضــــخ الجائر وقلة التغذية برزت ظاهرة ازدياد الملوحة بشــــكل ملحوظ ببعض نطاقات الدلتا. منها ما يمكن إيعازه الى تحلل التراكيب الصـخرية ومخلفات الادوية كما هو الحال في وسـط الدلتا ومنها ما يمكن إيعازه الى تداخل مياه البحر كما هو الحال في المناطق القريبة من الساحل.

- المياه العادمة من المسالخ والمختبرات وغيرها والتي تصرف الى الحفر الترشيحية.
- مياه السيول التي تحمل معها زيوت السيارات والمخلفات الصلبة وما ينتج عن ذلك من تحلل لبعضها وتغلغلها الى داخل المياه الجوفية في الحوض.
- انتشار محطات البنزين وتغيير الزيوت ومستودعات المبيدات والمخصبات الزراعية, وكذا مقالب القمامة ومواقع تربية المواشي وغيرها على طول امتداد دلتا تبن.

5) الاستخدام غير الكفوء لمصادر المياه الشحيحة:

على الرغم من شحة مصادر المياه المتاحة في منطقة البحث, الا انها استخدامها بكفاءة عالية في كل القطاعات المستخدمة للمياه, وتتمثل بالتالي:

- عدم تبني طرق الري الحديثة بالرش المحوري او التنقيط، فلازال المزارعين يستخدمون الاساليب القديمة التي تؤدي الى ضياع وفقدان كميات كبيرة من المياه سواء بالتسرب او التبخر. اضافة الى اعطاء النباتات من المياه أكبر مما تحتاج إليه، وهذا أدى ايضاً الى ضعف الانتاج وتملح التربة ولازالت طريقة الغمر هي الطريقة السائدة في عملة الري دون معرفة المقننات المائية، وهي من الطرق التي تنطوي على تبذير وضياع كميات كبيرة من المياه ولا يزال المزارعين ينقلون المياه من المصدر الى الحقل بواسطة القنوات الترابية غير المبطنة مما جعل المياه تتسرب نحو الجوانب وضياع نسبة كبيرة قبل وصولها الى الحقل. وتؤدي هذه القنوات الى تملح الاراضي الزراعية المجاورة نتيجة تجمع المياه فيا وتبخرها، وكما أن المزارعين يعتمدوا في إروائهم على جفاف التربة من الأعلى، مما يؤدي الى تقديم موعد الري في وقت لا يحتاج فيه النبات الى المياه, أو بتأخير موعد الري مما يتسبب في عطش المحصول وكلتا الحالتين تؤديان الى نقص الانتاج وقد يتعرض المحصول للموت.
- عدم دفع القيمة الحقيقية للمياه من قبل مستخدميها ادى الى الاكثار من استخدامات المياه للأغراض المختلفة بشكل غير مسئول وتبذير كميات كبيرة منها في المكان غير المناسب.
- نسبة الفاقد في شبكة امدادات المياه الى المناطق الحضرية بسبب تهالكها، اضافة الى التوصيلات غير القانونية من قبل مستخدمي المياه وعدم صلاحية بعض العدادات الخاصة بالمستهلكين شجع هذا على الاستهتار في استخدام المياه.

6) مشكلات مائية اخرى:

هناك العديد من المشكلات التي لها علاقة بإدارة الموارد المائية منها:

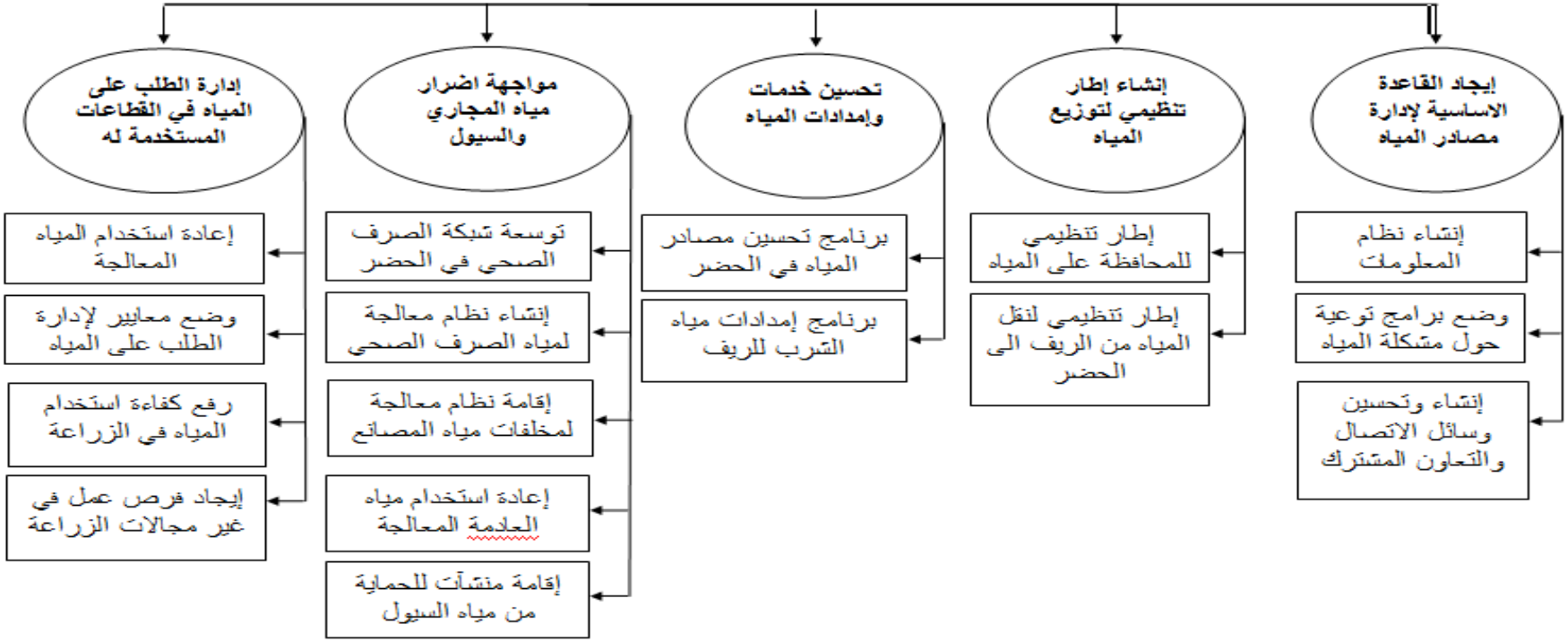
- ضعف البنية المؤسسية لفرع مؤسسة المياه والصرف الصحي في لحج, وعدم قدرتها على وضع الخطط والبرامج التي تتناسب مع مايدور حوله من مشكلات إدارية مائية وبيئية.
- النزاعات الناتجة عن عدم وضوح حقوق المياه, كتلك التي تحدث عن حفر الآبار.
- مخاطر الفيضانات التي تحدث بسبب مياه السيول, وعدم صيانة مجاريها تمثلان عناصر اضافية لمشكلات ذات علاقة بإدارة المياه.

الاستراتيجية المقترحة للإدارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن

ان الموارد المائية هي عملية تنظيم اســـتغلال الموارد المائية اســـتغلالاً يضـــمن عملية التوازن بين كل من قدرتها التخزينية المتجددة والمستخرجة بما يكفل الديمومة او الاستمرارية لهذا المورد المائي خلال الفترات الزمنية القادمة. وبالتالي فأنة عند وضع الاستراتيجية نؤخذ بعين الاعتبار إعطاء الاولية في استخدامات المياه لأغراض الشرب تم الاستخدامات الاخرى والتي يكفل مردود اقتصـــادي عالي للمياه في كل القطاعات المســـتخدمة له متبعين في عملية توزيع معايير عادلة تهدف الى إزالة الخلافات بين القطاعات المختلفة وحتى يمكن تنفيذ المكونات المختلفة لهذه الاســـتراتيجية[1] بما يحقق الاســـتغلال الامثل للموارد المائية المتاحة فلابد من التنسيق والتعاون المشترك بين الجهات ذات العلاقة والأخذ بعين الاعتبار جميع العناصر المقترحة في المكونات دون اهمال البعض او استنقاص البعض الآخر كونها تكاملية ذات عناصر مترابطة وموضحة شكل(1) وهي فيما يلي:

(1) NWRA(2000):Water resources management, an action plan for Taiz region, policy and programming sector, Taiz, Republic of Yemen P21

شكل (1) الاستراتيجية المقترحة لإدارة الموارد المائية لحوض دلتا تبن



أولاً: إيجاد القاعدة الأساسية لإدارة مصادر المياه:

هذا المكون يحتوي على عناصر مستمرة لا ينتهي العمل فيها بمرور الزمن وهي في نفس الوقت تمثل القاعدة على أساسها تقوم الاعمال والمشاريع ذات العلاقة بإدارة الموارد المائية المختلفة وهذه العناصر تشمل:

1) **إنشاء نظام للمعلومات** يحتوي على المعلومات والبيانات الدورية لمصادر المياه في منطقة البحث الضرورية لعمليات التقييم المختلفة للموارد المائية ولتحقيق هذا العنصر. قامت الهيئة العامة للموارد المائية بما يلي:

- حصر شامل لجميع الابار الواقعة في حوض دلتا تبن وجمع كل المعلومات المتعقلة بهذه الابار وتوثيقها, خاصة الآبار قيد التشغيل.
- تحديد حدود صورة المستجمع المائي(catchment area) لحوض دلتا تبن.
- الاستعانة بالخرائط الطبوغرافية، الجيولوجية، الهيدرولوجية، الجوية والفضائية، بالإضافة الى استخدام المعدات والاجهزة المطلوبة وبرامج الحاسوب والبرامج التخصصية الآخرى المساعدة بهدف تسهيل وإنجاح المهمة.
- إنشاء شبكة المراقبة للموارد المائية السطحية والجوفية من حيث الكمية والنوعية الموقعية لشبكة المراقبة(آبار القياس , محطات بأنواعها, وآبار للتحاليل الكيميائية) حيث يتم وبشكل دوري أخذ كل البيانات والمعلومات وبالإضافة الى عمل التحاليل الكيميائية النصف سنوية والطارئة أحياناً إذ لزم الامر لحوض دلتا تبن وقد تم اختبار مواقع العناصر لهذه الشبكة مثل: آبار للقياس, محطات مناخية, محطات مطرية ومحطة تدفق السيول وما تحويه من أجهزة أوتوماتيكية ويدوية لتكون ممثلاً لمعظم مساحة الحوض ومستجمعاته دلتا تبن لتعطي صورة متكاملة وواضحة للحالة الهيدرولوجية والهيدرولوجية للحوض عند تحليل وتفسير تلك البيانات والمعلومات الخطية.
- وكجزء من تطوير القدرات والكفاءات البشرية, تم اشراك بعضاً من المهندسين وفنيي الهيئة في أعمال الشركات الاجنبية العاملة بمجال المياه.
- تنفيذ دراسات مستمرة الأثر البيئي للمشاريع الاستثمارية وذلك فيما يخص التأثيرات على الموارد المائية السطحية والجوفية.

2) **وضع برامج توعية حول مشكلة المياه وحلولها:**

نفذت الهيئة هذا البرنامج وذلك من خلال الوسائل المرئية والمسموعة والمقروءة (صحف, وملصقات, وغيرها) بهدف توضيح الصورة حول الوضع المائي لكل المستفيدين ليكونوا أكثر قرباً من المشاكل الحالية والمتوقعة. وبالتالي اكثر تفاعلاً وتعاوناً ودعماً لبرامج التخطيط لتنمية الموارد المائية واعتبارها ثروة عامة تتطلب المحافظة عليها من التلوث والنضوب كما تم تشكيل جمعيات المياه من المستفيدين انطلاقاً من مبدأ المشاركة الشعبية في صنع وتنفيذ الخطط والبرامج لإدارة الموارد المائية.

3) **إنشاء وتحسين وسائل الاتصال والتعاون المشترك:**

نفذت الهيئة ذلك مع الجهات المشتركة الفعالة في إدارة هذه الموارد عن طريق متابعة ما تم تنفيذه وتوزيع المعلومات المائية لذوي الشأن ومناقشتها عبر اللقاءات وبعض محافظو المحافظات, المجالس المحلية وقيادات الأمن وغيرها.

ثانياً: إنشاء اطار تنظيمي لتوزيع المياه:

الماء بطبيعته مورد متاح للجميع يتصرفون فيه كيفما يشاءون, ولكن يختلف الوضع في اليمن حيث تسود ندرة المياه وبالتالي تؤدي هذه الندرة الى الصراعات المختلفة على استغلالها والتنافس على امتلاكها, ولذلك من الضروري وضع أطر واضحة لتوزيع الماء على كافة المستخدمين وهناك نوعان من أطر توزيع المياه هما:

1) **إطار تنظيمي للمحافظة على المياه:**

يهدف الى تنظيم عملية استخراج المياه من الآبار في المناطق لمنع حدوث أي تدهور في المخزون الجوفي وحفظ عملية التوازن بين

الموارد المتاحة والمتجددة ويأتي هذا اولاً بتحديد المناطق التي تعتبر محميات مائية وإنشـــاء علاقة وثيقة بين الهيئة العامة للموارد المائية وذوي العلاقة في هذه المناطق, وهي على الشكل التالي:-

- تحديد مناطق لتكون حرماً لحقول المياه الواقعة في دلتا تبن وهي حرم حقل بئر ناصر وحقل بئر احمد بهدف حمايتها.
- تقدير الحد الاعلى من الاســتخراج للمياه الجوفية للمســتفيدين وذلك من خلال التراخيص الممنوحة لهم والالتزام بالمحافظة على نوعية المياه وعدم تدهورها.
- كيفية توزيع واستغلال المياه وأولويات استخدامها.
- ردع المخالفين للنظم المقررة عبر تقديمهم للنيابة العامة ولمعاقبتهم وفقاً لمواد قانون المياه.

2) أطار تنظيمي لنقل المياه من الريف الى الحضر:

تكون الهيئة هي الجهة المشـــرفة على تحديد كمية المياه, المســـتخرجة من المياه الجوفية بما يحفظ للموارد المائية ديمومتها ومن ثم توزيعها, ومراقبة الكميات المستخرجة من آبار المؤسسة وتوزيعها عبر الشبكة المعروفة نسبة الفاقد من الشبكة. وذلك عبر القراءات الفعلية التي تنفذها الهيئة للعدادات المركبة على الآبار لهذا العرض, وجدير بالإشـارة هنا الى الخلل في بعض هذه العدادات مما يسـبب ارباكاً وصعوبة في أنجاز هذه المهمة.

ثالثاً: تحسين خدمات إمدادات المياه:

إن عدم كفاءة شـــبكة إمدادات المياه للمســـتهلكين في الريف والحضـــر أدت الى وجود مبررات لعمل برنامج لتحســـين هذه الخدمات مثل:

1) برنامج تحسين مصادر المياه للحضر:

هذا البرنامج يقع تحت مسؤولية المؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي في عدن ولحج وهدفة تجديد شبكة توزيع المياه وإعادة أصلاح هيكلية فرع المؤسسة في لحج ومنع التوصيلات غير القانونية, واقتراح تعرفه مناسبة للمياه, ودراسة الحفر الاستكشافي للبحث عن مصادر جديدة, وعمل أطار تنظيمي لنقل المياه من الريف الى الحضر.

2) برنامج أمدادات مياه الشرب للريف:

هذا البرنامج يقع تحت مسـؤولية هيئة مياه الريف وهدفة توصـيل المياه لسـكان الريف من خلال: مسـح ميداني موسـع للآبار وتقييم اوضـــاع أمدادات المياه للريف, إعداد خطط ســنوية للمشـــاريع الجديدة, الزيادات الحقلية المختارة للمشـــاريع الجديدة ومن ثم التنفيذ من خلال الحفر وتزويد الآبار بالمضخات والاعمال الهندسية الأخرى.

رابعاً: مواجهة اضرار مياه المجاري:

تعتبر المياه ضـارة جداً حينما تصـبح ملوثة ومصـادر التلوث الاسـاسـية للمياه عديدة منها: صـناعي , اسمدة زراعية , مقالب القمامة , ومحطات غسيل وتغيير زيوت السيارات في أطار حوض دلتا تبن, اضافة الى مياه الصرف الصحي والتي تصرف الى مجاري الاودية او عبر البيارات(الحفر الترشيحية) غير المحكمة هندسياً, وأحياناً بلغ الاستهتار ببعضهم الى الحفر حتى مستوى الماء الجوفي لتصـــريف مياه الصـــرف الصـــحي بغرض التصـــريف الدائم دون امتلاء هذه الحفر الراشـــحة, وقد ادى ذلك الى تلوث المياه الجوفية.

ولمواجهة هذه الاضرار لابد من القيام بتنفيذ العناصر التالية:

1) توسعة شبكة الصرف الصحي في مناطق الحضر:

وتهدف الى حماية البيئة المحلية من التلوث داخل مناطق الحضر.

2) إنشاء نظام معالجة مياه الصرف الصحي:

يهدف الى التخفيف من التهديدات البيئية الناتجة عن تصريف مياه المجاري في المناطق التي تتجمع فيها مياه المجاري والتي تسبب

تلوثاً كاملاً للبيئة ويخلق كارثة بيئية حقيقية. لتنفيذ هذا العنصر فأنة يتطلب القيام بأنشطة ومهام مثل:

تحديد توع أماكن وتركيز الملوثات , وضع مواصفات نوعية المياه بعد المعالجة, تحديد مواصفات محطة المعالجة المثالية وتكلفتها وعائداتها , بناء أحواض المعالجة ومن ثم تشغيلها. ويسري نفس الموضع على المناطق الصناعية حيث تعاني من تلوثات حادة لا يعرف حتى الان ماهي نوعها وما مدى تركيزها مما يهدد مصادر المياه ويهدد البيئة ايضاً. وفي سبيل التقليل من مخاطر الملوثات التي تسببها المصانع ولزيادة كفاءة استخدام المياه فيها والمساهمة في تفعيل إدارة مصادر المياه في قطاع الصناعة لابد من القيام بتنفيذ العناصر التالية:

3) **إقامة نظام معالجة لمخلفات مياه المصانع:**

يهدف الى الحد من عمليات التلوث الناتجة عن رمي مخلفات المصانع دون معالجة مما سبب تلوثاً لخزانات المياه الجوفية ويساهم في الاستفادة من المياه المعالجة لإغراض أخرى. ولتنفيذ هذا العنصر فانه يتطلب القيام بأنشطة ومهام مثل: تحديد وتركيز الملوثات , وضع مواصفات لنوعية المياه بعد المعاجلة, تحديد مواصفات محطة المعالجة المثالية وتكلفتها وعائداتها, بناء احواض المعالجة ومن ثم تشغيلها.

4) **إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة:**

وتهدف الى المساهمة في عمليات الحفاظ على مصادر المياه من خلال زيادة كفاءة استخدام المياه.

5) **إقامة منشآت للحماية من مياه السيول:**

تهدف الى انشاء مصاطب وزراعة اشجار حراجية, وإقامة أنظمة لتصريف السيول للحفاظ على مياه السيول من أية ملوثات, إقامة خزانات مؤقتة للتخفيف من حدة السيول في الاماكن التي قد تسبب أضراراً بسيطة, إقامة جدران وحواجز دفاعية في مجاري السيول, بالإضافة أنه لا بد من التخطيط السليم لاستخدامات الاراضي بحيث تجنب الاضرار المصاحبة للسيول.

خامساً: إدارة الطلب على المياه في القطاعات المستخدمة له:

إدارة الطلب علي المياه تختلف باختلاف القطاع المستخدم له سواء كان الزراعة او الصناعة او الاستخدام المنزلي وهي جزء لا يتجزأ من إدارة الموارد المائية كونها تناقش كيفية استغلال واستخدام المياه بأساليب تكفل تغطية الاحتياجات المائية من الموارد المتاحة بقدر الإمكان ومستبعدة البدائل الاخرى لتوفير المياه من موارد جديدة ومن عناصر إدارة الطلب على المياه:

1) **إعادة استخدام المياه المعالجة:**

سواء كان في الصناعة او الاستخدام المنزلي له فوائد بيئية عديدة مثل: تقليل استخراج المياه الجوفية والحفاظ على البيئة والمياه الجوفية من التلوث وتحقيقها لهذا الغرض فأنه لابد من تحديد مكونات المياه العادمة التي يمكن استخدامها وطرق معالجها وتحديد مستخدميها.

2) **وضع معايير لإدارة الطلب على المياه على الحضر:**

وتهدف الى ترشيد استخدام المياه في مناطق الحضر عن طريق رفع كفاءة استخدام المياه

المنزلية الى وضع يتلائم مع الموارد المتاحة وذلك بوضع تعرفه جديدة لسعر المياه تتناسب مع تكلفة استخراج ونقل المياه في المنطقة, الحد من التوصيلات غير القانونية, رفع مستوى الوعي لاستخدام المياه لدى السكان.

3) **رفع كفاءة استخدام المياه في الزراعة:**

يهدف الى تطوير اساليب الري, صيانة القنوات المائية, استخدام انابيب لنقل المياه من المصدر الى الحقل, استخدام المياه للمحاصيل ذات عائد اقتصادي كبير, تسوية الاراضي الزراعية, استخدام الري بالتقنيات الحديثة او رفع كفاءة الري في المزارع ذات المساحات الكبيرة ستكون نتيجة توفير كميات كبيرة من المياه وعلى العكس فأن هذه العملية لن تجدي نفعاً فيما اذا تم تطبيقها على

المزارع الصغيرة.

4) إيجاد فرص عمل في غير مجالات الزراعة:

يهدف هذا العنصر الى تقليص متوسط استهلاك الفرد من المياه عن طريق توسع مجال الاعمال لدى السكان في الريف في مجالات غير أعمال الزراعة وبالتالي تقليص الاستهلاك المائي الكبير في مجال الزراعة وتحويلة للاستخدامات والانشطة الاخرى ذات العائد الاقتصادي الاكبر سواء كان في الصناعة أو غيرها.

عوامل نجاح الاستراتيجية المقترحة:

هناك العديد من العوامل التي يجب توافرها لتنفيذ الخطة المقترحة بنجاح في منطقة البحث من أهمها:

- مناقشة بنود الخطة التنفيذية المقترحة مع كل المنتفعين من المياه(مستخدمي المياه) في المنطقة والجهات الاخرى ذات العلاقة والخروج باتفاق جماعي عن طريق تنفيذ الخطة وهذا الاتفاق سيولد لدى الجميع الاحساس بالمسؤولية وضرورة التعاون عند تنفيذ الاستراتيجية.
- النظرة العادلة لجميع عناصر الخطة عند تنفيذها من قبل جميع الجهات المنفذه لها وإبداء الاهتمام الكامل لجميع العوامل التي تؤثر وتتأثر بها الموارد المائية سواء في الريف او الحضر.
- ضرورة التعامل مع الخطة التنفيذية بمرونة كبيرة من قبل الجهات المنفذه لها بحيث يمكنها الحيود عن البنود المذكورة او ربما تعديلها بما يمكن أن يكون أفضل أو يتلائم مع المتغيرات الجديدة في المنطقة.
- يجب إعطاء العنصر الزمني القدر الكبير من الاهتمام فإنجاز متطلبات تنفيذ الاستراتيجية أو تنفيذ عناصرها في وقتها سوف يحقق الغرض المطلوب من عملية التخطيط ويحقق النجاح لها.

نظرة مستقبلية للخطة التنفيذية:

تلعب الخطة التنفيذية للإدارة المتكاملة للموارد المائية لحوض دلتا تبن دوراً ارشادياً للسيطرة على الموارد المائية والتي بدورها تعتبر أهم عامل في أنجاح عملية التنمية في المنطقة فعناصر هذه الخطة لا يمكن تنفيذها إلا بوجود روح الثقة والتعاون بين الجميع وتوفير كل المستلزمات الضرورية لتنفيذها في الوقت المناسب ضماناً لتحقيق نجاحها وفوائدها للأجيال الحاضرة والقادمة.إن تنفيذ هذه الخطة ليست عملية روتينية ولكنها تجربة قابلة للنجاح أو الفشل فالمنفذين للخطة يجب أن يتحلوا بعقلية منفحته ولديهم القدرة على التعامل مع الظروف الطبيعية في المنطقة وإتخاذ القرارات المناسبة دون تردد لنا يحقق الأهداف المرجوه من الخطة والتي تتميز بالمرونة واللامركزية وخضوعها للتقييم المستمر عند مواجهتها للمتغيرات الجديدة في الظروف الطبيعية المحيطة بها وتحديد الوقت الذي ستتطلب فيه الحاجة إلى إنشاء خطة جديدة للمنطقة قادرة على مواكبة سير التنمية.

الاستنتاجات:

1) يقع حوض دلتا تبن بين دائرتي عرض 50 ´ 12 ° - 30 ´ 13 ° شمال دائرة الاستواء وخطي طول 55 ´ 44 °-12 ´ 45 ° شرق خط جرينتش بمساحة تقدر بـ 1800كم^2.

2) من اهم المشكلات السائدة التي جعلت المنطقة تحت الدراسة والتخطيط تتمثل بالتالي:

- الحفر العشوائي للآبار المائية التي ظهرت في الأونة الأخيرة مشكلة تزايد حفر الآبار الاسطوانية والمفتوحة والتي تم حفرها عشوائياً في المناطق القريبة والمحيطة بحقول الآبار التابعة للمؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي, واستخراج المياه بشكل جائر دون حسيب ولا رقيب مما ساعد على انخفاض مستويات المياه الجوفية بشكل متسارع مما أثر على الموازنة المائية الجوفية.
- الاستخدام غير الكفوء لمصادر المياه للإغراض الزراعية, فلا يزال غالبية المزارعين تستخدم الاساليب القديمة في عملية الري والتي أدى بدورها الى ضياع وفقدان كميات كبيرة من المياه سواء بالتسرب او التبخر, ولا زالت طريقة الغمر هي الطريقة السائدة التي تستخدم في عملية الري دون معرفة المقننات المائية.
- ضعف البنية المؤسسية لفرع المؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي فرع لحج وهي مشكلة تتعلق بإدارة الموارد المائية وعدم قدرتها على وضع الخطط والبرامج التي تتناسب على مايدور حولها من مشكلات إدارية ومائية وبيئية.
- مخاطر الفيضانات التي تحدث بسبب مياه السيول المتدفقة, وعدم صيانة مجاريها تمثلان عناصر إضافية لمشكلات ذات علاقة بإدارة مصادر المياه.

3) من خلال سرد المشكلات تبرز أهمية التعامل مع الموارد المائية المتاحة في حوض دلتا تبن وإدارتها وحمايتها من التلوث, ووضع استراتيجية تتناول كل العناصر المؤثرة والمتأثرة بهذه الموارد بشكل تكاملي, فعنصر شحة المياه لا تمثل احد العناصر الرئيسية للمشكلة, اما بقية العناصر فهي متعلقة بكيفية تنظيم العلاقة بين المستفيدين من المياه بما يحقق المصلحة للجميع ويزيد من قدرة الموارد المائية على مواجهة التغيرات المختلفة لإستغلالها لأطول فترة زمنية ممكنة.

4) السياسات والحلول الاستراتيجية لتحقيق الاستخدام الامثل للموارد المائية المتاحة في حوض دلتا تبن ومواجهة العجز لابد ان تتم في إطار العمل المشترك والتعاون في مجالات التخطيط المائي ووضع البرامج الاستراتيجية اللازمة لتحقيق الأمن المائي على المدى القريب والبعيد.

التوصيات:

1- الوقف الفوري للحفر العشوائي وردم الابار التي تم حفرها بدون ترخيص وإنشاء وحده مراقبه حفر الابار والحفارات مزوده بكافة الامكانيات وتكوين لها كامل الصلاحيات في الوقف الفوري لعمليات الحفر العشوائي.

2- التوسع بقدر الامكان في ري الاراضي الزراعيه في حوض بمياه السيول لما لها من فائدة في تغذية الخزانات الجوفيه وإدخال طرق الري الحديثه في عملية الرى وعدم استعمال مياه الابار.

3- وضع التشريعات النافذة التنظيم استغلال الموارد المياه الجوفيه لحوض دلتا تبن وحمايتها من الاستنزاف وتدهور نوعيتها والوقف الفوري لعمليات السحب الحالية للأغراض الزراعية بالقرب من حقول الآبار.

4- إقامة شبكة رصد مائية مناخية تشمل الامطار وتدفقات مياه السيول , كما يجب تنفيذ برنامج لمراقبة كل من: نوعية المياه الجوفية, ومناسيبها, وكميات الضخ للاستخدامات الحضرية والزراعية, ويحل مشكلة الفقر المعلوماتي التي يمكن ان تحقق التخطيط المائي المتوازن.

5- زيادة فرص التغذية لخزانات المياه الجوفية من خلال التوسع في المساحات المروية بمياه السيول, واستخدام المياه المعالجة من مياه الصرف الصحي في التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية.

6- تقييم التقنيات المتبعة في المنطقة لحصاد مياه السيول, وللعلاقات بين السيول والتغذية للتوصل الى موازنة مائية اكثر دقة.

7- دراسة الاثر البيئي الاجتماعي – الاقتصادي لعمليات تجفيف الاراضي المغمورة بالمياه واستصلاحها وزراعتها مما يساعد على تحديد مدى النجاح الذي يمكن تحقيقة وراء الاجراءات التي يمكن اتخاذها لعكس الضرر البيئي الناجم عن استنزاف المياه.

8- ضرورة أن تلعب وسائل الاعلام المختلفة دوراً هاماً للتعرف بأهمية المياه وترشيد استخدامها لرفع الوعي لدى المستهلكين لتغير اتجاهاتهم وأنماطهم السلوكية المتعلقة بالحفاظ على المياه من خلال الاستخدام الامثل بدلاً من الاسراف والتبذير.

المراجع:

1) الاشرم, محمد (2001): اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم, مركز دراسات الوحدة العربية, الطبعة الاولى, بيروت, لبنان.

2) آغا, واثق رسول (1989) إستراتيجية إدارة الموارد المائية في منطقة اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا لتحقيق الأمن المائي, دمشق, الجمهورية العربية السورية.

3) الجهاز المركزي للإحصاء(2004): خارطة موقع البحث حوض دلتا تبن, محافظة لحج, الجمهورية اليمنية.

4) عبادي, عصام محمد(2008): الندوة العملية حول مياه الشرب والأمن المائي في محافظة عدن(المشاكل والحلول),17-18يونيو2008م ديوان جامعة عدن, الجمهورية اليمنية.

5) قادري, عبدالباقي احمد(2005) مسألة تموينات المياه لمدينه عدن في اليمن واقعها وآفاقها المستقبلية, مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية, مجلة علمية محكمة سنوية, العدد الثالث, صنعاء, الجمهورية اليمنية.

6) خوري, جان(1996): الموارد المائية المتاحة في الوطن العربي في مطلع القرن الحادي والعشرون, مجلة الزراعة والمياه, العدد16, اكساد , دمشق, الجمهورية العربية السورية ,ص93.

7) ابو سمور, حسن وحامد الخطيب(1999): جغرافية الموارد المائية , الطبعة الاولى , دار الصفا للنشر والتوزيع , عمان, الاردن.

8) خوري, جان ,(1996) , مصدر سابق.

9) GDC(1981):Ground water development consultants wadi Tuban water management study , find report Cambridge. U K.

10) Komex International LTD (2003): Water resources management studies in Tuban-Abyan region, final report, volume (5), Yemen.

11) NWRA(2000):Water resources management, an action plan for Taiz region, policy and programming sector, Taiz, Republic of Yemen.