وزارة التنمية المحلية
وحدة تطوير الإدارة المحلية

الأمم المتحدة
مصر

وزارة الإسكان والمرافق
والمجتمعات العمرانية

الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحي

UN HABITAT
نحو مستقبل حضري أفضل

حياة
HAYAT
مشروع حياة للتنمية المحلية

تكنولوجيا الترشيح الطبيعي لضفاف الأنهار (River Bank Filtration-RBF) لانتاج مياه الشرب بتكلفة منخفضة

دليل استرشادي

القاهرة ٢٠١٧

تكنولوجيا الترشيح الطبيعي لضفاف الأنهار لانتاج مياه الشرب بتكلفة منخفضة

تنويـه
جميع حقوق الطبع محفوظة لبرنامج الأمم المتحد للمستوطنات البشرية يوليو ٢٠١٧

مقر برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية
ص.ب ٣٠٠٣٠ GPO نيروبي ٠٠١٠٠ كينيا
هاتف: ٧٦٢١٢٣٤ (٢٠-٢٥٤+)
فاكس: ٧/٧٦٢٤٢٦٦ (٢٠-٢٥٤+) (المكتب الرئيسي)
بريد إليكتروني infohabitat@unhabitat.org
الموقع www.unhabitat.org

المكتب الإقليمي للدول العربية لبرنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية - مكتب مصر
١ شارع إسماعيل أباظة، القصر العيني، القاهرة
هاتف: ٢٧٩٢٣٠٨٦ ٢٠٢+

إعلان إخلاء مسئولية
لا تمثل المسميات المستخدمة ولا يمثل عرض المادة في هذه الوثيقة تعبيرًا عن أي رأي أيا كان صادر عن الأمانة العامة للأمم المتحدة فيما يتعلق بالوضعية القانونية لأية دولة أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو فيما يخص سلطاتها أو فيما يتعلق بترسيم حدودها أو نظامها الاقتصادي أو درجة التنمية بها.
ولا يعكس التحليل ولا الاستنتاجات والتوصيات التي توصلت إليها هذه الوثيقة بالضرورة وجهات نظر برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية أو مجلس إدارة البرنامج أو أي من دوله الأعضاء.
ولا تعني الإشارة إلى أسماء شركات أو منتجات وعمليات تجارية مصادقة الأمم المتحدة عليها، كما لا يعني إغفال ذكر شركة بعينها أو منتج تجاري أو عملية تجارية تعبيرًا عن رفضها.
ويجوز إعادة إنتاج مقتطفات من الوثيقة دون الحصول على تصريح مسبق شريطة ذكر مصدره.

كتابة التقرير والمحتوى الفني

الأستاذ الدكتور/ رفعت عبدالوهاب

أستاذ تكنولوجيا المياه والصرف الصحى - المركز القومى للبحوث
رئيس قطاع البحوث والتطوير - الشركة القابضة لمياة الشرب والصرف الصحى بالقاهرة

المحتويـــات

١. تعريف تقنية الترشيح الطبيعي (RBF)

٢. ماذا يمكن أن تقدم تكنولوجيا ترشيح ضفاف الأنهار لمصر؟

٣. خطوات ومعايير إختيار مواقع الآبار الشاطئيه للترشيح الطبيعى لضفاف الأنهار لإنتاج مياه شرب

٤. النموذج الرياضى للموقع والظروف الهيدرولوجية وأسس التصميم

٥. الارشادات لأعمال التشغيل والصيانة لمواقع RBF

٦. إستراتجيات الشركة القابضة نحو تفعيل تكنولوجيا RBF

٧. مشروع حياة للتنمية المحلية: التنفيذ بمحافظة المنيا

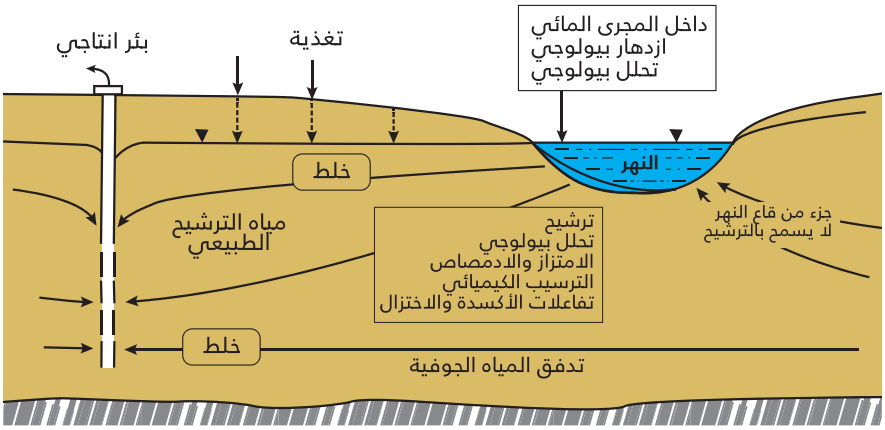
٨. تحديات تطبيق تكنولوجيا الترشيح الطبيعي لضفاف الأنهار

٩. تطبيق واستدامة مشروعات الترشيح الطبيعي في المرحلة القادمة (الرؤيا المستقبلية)

١٠. الخلاصة والتوصيات

ا .تعريف تقنية الترشيح الطبيعي (RBF)

الترشـيح الطبيعـي لضفاف الأنهار علي طول ضفاف نهـر النيل وفروعه يعد من الطرق الطبيعية لمعالجة مياه الشرب التي تشـكل مرحلة أساسية ضمن سلسـلة معالجة مياه الشرب، تعتمد التكنولوجيا علي معالجة وتنقية المياه من خلال ترشـيح المياه من رواسـب قاع وضفة المصدر حيث تعمل طبقات التربة كتربة ترشـيح بدلا من المرشـحات الرملية والزلطية و يتـم معالجتها من خلال عدة عمليـات تتم طبيعيا في باطـن الأرض (فيزيائية وكيميائية وبيولوجية) أثناء انتقال المياه الي وحده الترشـيح الطبيعي المجاوره للنهر كما هو موضح بالرسـم التوضيحي التـــالـي:



رسم توضيحي لتعريف تقنية الترشيح الطبيعي (RBF)

«تقنيه يتم فيها اسـتخدام المكونات الطبيعية للتربة (قاع وضفاف النهر كوسـط ترشـيحي طبيعي) لإنتاج مياه شرب نقيه بدلا من الوسط الصناعي فى محطة التنقية التقليدية»

ان الترشـيح الطبيعـى لضفـاف الانهار يمتاز بقدرتـه الفائقة على التخلص من العـكارة والبكتريا والطفيليات ومعظـم الملوثـات بدون الحاجة الى اضافة كلور اوشـبة للتعقيم بالاضافة الى التخلص من الطحالب وسـمومها التى تسـبب انسـداد المرشـحات وتلـوث المياة وكذلك التخلـص من المركبـات العضويه والغير عضويـه القابلة للامتصاص والتخلص من المخاطر الناتجة عن العكاره العالية بعد السيول وكذلك تسرب البترول والانسكابات الاخرى التى تحدث نتيجة الحوادث فى نهر النيل مصدر المياة الرئيسى فى مصر، كما أن تقنية الترشيح الطبيعى لانتـاج ميـاة شرب طبقا للمعايير القياسـية تعد تقنية خضراء منخفضة التكاليـف لا تتأثر بتلوث مياة المصدر خـلال حالات الطوارىء مثل الفيضانات وتسرب المـواد الخطرة من الناقلات النهرية.

لقد تم اسـتعمال تكنولوجيا الترشـيح الطبيعي كتقنية معالجة منخفضة التكاليف لإمداد مياه شرب دو جوده عاليـه في كثـير مـن البلدان حيثما تكون معالجة المياه السـطحية صعبة أو مكلفة، وتجدر الإشـاره إلى أن البيئة الهيدرولوجيـة في وادي النيـل هـي البيئة النموذجيـة لتطبيق هذا النظام بعد تنظيم جريـان المياه في نهر النيل عقب بناء السد العالي.

وتجـدر الإشـاره ان تكنولوجيـا الترشـيح الطبيعى يتم إسـتخدامها منذ مئات السـنين فى معظـم دول العالم ، فلقد وصل نسـبه إعتماد بعض الدول على تكنولوجيا RBF لإنتاج مياه شرب مثل سـويسرا، فرنسـا ، وفنلندا، والمجـر، وألمانيا(برلـين) وهولنـدا إلى ٨٠٪، ٥٠٪، ٤٨٪، ٤٠٪،١٦٪،٧٪ على التوالى، كما يتم تطبيقها على نطاق واسـع فى الولايات المتحده وكوريا الشـماليه والجنوبيه والهند والصين.

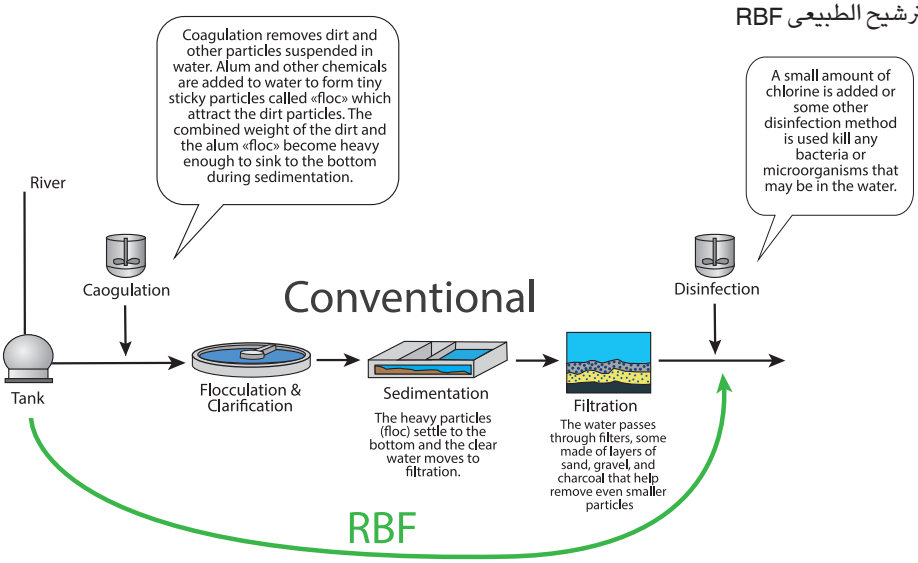
٢. ماذا يمكن أن تقدم تكنولوجيا ترشيح ضفاف الأنهار لمصر؟

فى ظـل التحديـات التـى تواجهـا مصر فى الآونه الأخـيره والتوقعات بإنخفاض مسـتوى نهر النيـل عند مآخذ محطات تنقيه مياه الشرب الأمر الذى يستوجب إتخاذ كافه الإحتياطات اللازمه للحد من الآثار السلبيه المتوقعه فإن تكنولوجيا ترشيح ضفاف الأنهار تعتبر من أهم وأسرع الحلول التى يجب أن تتبناها الدوله ويتم تطبيقها عـلى المسـتوى القومى على ضفاف نهر النيل وفروعه فى المواقع التى تتناسـب ومعايـير تطبيقها كبديل لإمداد مياه الشرب نقيه.

ومما هو جدير بالذكر أن تكنولوجيا الترشيح الطبيعي تحوز على العديد من المميزات يمكن سردها كما مايلي:

- توفير إمدادات مياه صالحة للشرب ذات جودة عالية ومستدامة طبقا للمعايير المصرية.
- تجنب إيقاف محطات مياه الشرب أثناء السيول وحوادث التسرب النفطي والكيميائى.
- التخلـص مـن العكارة والبكتريـا والطفيليات الممرضة ومعظم الملوثات الاخرى بـدون الحاجة الي إضافة شـبه أو كلـور أو أية طرق تعقيم آخرى (ومايتخلف عنه مـن مركبات ثانوية ضاره By-Products).
- تجنـب انخفـاض إنتاجيـة المحطـات أثناء مواسـم ازدهـار الطحالب في الميـاه عند المآخـذ والتخلص من الطحالب وسـمومها التي تسـبب انسـداد المرشـحات وتلوث المياه.
- لايوجد أى مخلفات مقارنه بعمليات المعالجة التقليدية (الروبه).
- التكلفـه الاسـتثمارية (CAPEX)، وتكلفـه التشـغيل والصيانـة (OPEX) التـى تكاد لاتذكـر ولا تقارن بمثيلتها في الطرق التقليدية (تكلفة الوحدة تتراوح بين ٢٥٠ الف إلى ٣٠٠ ألف جنيه لإنتاج ٤٠-٣٥ لتر/ ثانيه مياه شرب نقيه أى تكفى لقريه عدد سـكانها ٢٠ ألف نسـمه فى الوقت الذى تصل فية تكلفة محطة التنقيـة التقليدية الموازية لـذات الانتاجية من مياة الشرب الى ١٠ مليون جنيه).

ويبين الشكل التالـى مقارنه بين عمليات المعالجه فى كل من المعالجه التقليديه لإنتاج مياه شرب آمنه وتكنولوجيا الترشيح الطبيعى RBF



رسم توضيحي للمقارنة بين المعالجة التقليدية لإنتاج مياه شرب وتقنية الترشيح الطبيعي (RBF)

٣. خطوات ومعايير إختيار مواقع الآبار الشاطئية للترشيح الطبيعى لضفاف الأنهار لإنتاج مياه شرب

تعتـبر مـن أهم عوامل نجاح تطبيق التكنولوجيا RBF على المسـتوى القومي خاصة في الاماكن التي تعاني من نقـص في مياه الشرب الاخذ في الاعتبار اختيار معايير الموقع وتتخلص في الآتي:

أ. التقييم المبدئى للموقع Preliminary Assessment

يشمل التقييم المبدئى للموقع الآتى:

- رصد مصادر التلوث التنوع الموسمي في مياه النهر وحمل الملوثات به.
- البعد عن الكتله السكنية
- مواصفات المياه الجوفية
- الدراسات المرجعية

ب. الدراسة الهيدرولوجية Hydrogeological Study

- عمق النهر : الربط الهيدروليكي بين قاع النهر والموقع مع طبقة المياه الجوفية القريبة.
- معدل سرعة التيار: يتم الحصول على بيانات بشأن سرعه التيار من وزاره الموارد المائيه والرى
- مواصفات المياه Physco-chemical & Biological analysis
- مواصفات عينات قاع النهر (Bottom Sediment)

جـ. البئر الإختبارى Test Well

- تحديـد التتابع الجيولوجى لطبقات الارض: يعتمد تصميـم البئر على الظروف الهيدروجيولوجية (تـتراوح الأعماق الضحلة عموما من ٣٠ مترا إلى ٦٠ مترا)
- تحليل دقيق لعينات التربة Sieve & Grain Size Analysis
- حسـاب معدل نفاذية الوسـط Permeability بواسطة النموذج الرياضى وبالبتبعية يمكن حساب معدل الارتشاح من مجري النهر والانسداد المحتمل وتغير الظروف الجيوكيميائية.
- تحديد المسافة بين النهر وموقع البئر الانتاجى

د. تصميم وتنفيذ البئر الإنتاجى Production Well

يتم فى هذه المرحله تحديد عمق وموقع وأطوال المصافى وقدرة المضخة

هـ. بدء التشغيل لبئر الإنتاج

خلال هذه المرحله تتم عده عمليات لتشغيل بئر الإنتاج:

- تطهير البئر بإستخدام Sodium Hypo Chloride
- تركيب Data Logger لمتابعة وقياس EC, PH, Temperature, Pressure
- التشغيل المستمر لمدة ٣ أسابيع على الاقل دون ربط البئر (رجوع المياه للنهر)
- متابعة قيم EC لحين الوصول لنفس قيمتها فى النهر
- حساب المدة Travel Time
- إجراء تحليل كامل لعينات المياه طبقا للمواصفة المصرية (٤٥٨/٢٠٠٧)

٤. النموذج الرياضى للموقع والظروف الهيدرولوجية وأسس التصميم

أثبتت التحاليل الاحصائية للكثير من مواقع الترشيح الطبيعي RBF فى مصرلإنتاج مياه شرب تباين عالي من حيث الوضع الهيدرولوجي،وبعد المسافة بين وحدة الترشيح الطبيعي وضفة النهر، و الطاقة الانتاجية وكذلك معاملات التوصيل الهيدروليكي.

٥. الارشادات لأعمال التشغيل والصيانة لمواقع RBF

عند بدء التشغيل لابد من مراعاة واتخاذ الاحتياطات اللازمة الكفيلة بسلامة وأمان كل بئر وضمان حمايته وحماية المياه المنتجة من التلوث كذلك ضمان استمرارية تشغيله وحسن استغلاله وذلك اباع الخطوات والإجراءات التالية:

- التأكد من سلامةحرم البئر وهو الحفاظ على مسافة كافة خالية ونظيفة حول البئر بعيدة كل البعد عن جميع مصابر التلوث والتي تتراوح بين ٣ متر الي ٤٥ متر علي حسب مصدر التلوث المحمل ونوع طبقات التربة.
- التأكد من عدم احتمال تسرب المياه من سطح الأرض إلي داخل البئر خلال فتحة التهوية.
- عدم تجاوز معدل السحب الآمن للمياه من البئر.
- تسجيل نتائج الاختبارات لمتابعة وتعديل معدل السحب الآمن الذي يمكن الحصول عليه.
- عمل اختبارات الضخ لاختيار الطريقة المثلي للضخ.
- اتباع احتياطات وتعليمات التشغيل الخاص بالطلمبات.
- عمل الصيانة الدورية والوقائية للبئر فيما يخص (الطلمبات – قياس كمية المياه – معدلات التصريف – تحاليل العينات لنوعية المياه)

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：
https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_18361