ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (348-353), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

Cost Beneficial Evaluation of Sewage Treatment Plant in Sulaibiya, State of Kuwait

Meshari J Almubaraki

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.13757407
Published Date: 13-September-2024

في مايو 2001 ، منحت حكومة الكويت عقد بناء وتشغيل ونقل (BOT) إلى شركة محلية لتمويل وتصميم وبناء وتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي المتقدمة (محطة معالجة مياه الصرف الصحي) في الصليبية. مدة العقد 30 عامًا ، تشمل 30 شهرًا من التصميم والبناء و 27.5 سنة من التشغيل والإدارة. بلغت التكلفة الإجمالية للمشروع د.ك. 116 مليون دولار أمريكي 442 مليون). يعالج مصنع الصليبية حاليًا ما يصل إلى 375 مليون جالون إمبراطوري. أنه مصمم ليمتد إلى 600 مليون جالون إمبراطوري وهو الأول من نوعه الذي يتم بناؤه في الشرق الأوسط. إنها الأكبر في العالم التي تستخدم الترشيح الفائق (UF) والتناضح العكسي (RO) من أجل تنقية المياه. سيؤدي الترشيح الفائق إلى إزالة جميع المواد الصلبة العالقة وسيوفر نسبة كبيرة الحد من الأنشطة البيولوجية الدقيقة. العقبة الرئيسية أمام استخدام الترشيح الفائق كانت أغشية محطات معالجة مياه الصرف الصحي دائمًا هي تكلفة التشغيل الأعلى للترشيح الفائق. حتى الآن، حالت هذه التكلفة المرتفعة دون استخدام UF في جميع المصانع. تم غشاء جديد مصممة بهدف تكييفها مع أقل تكلفة إجمالية للملكية. التشغيل النموذجي تم استخدام الشروط لتحديد المعلمات التالية لمقياس كبير محتمل نظام معالجة مياه الصرف الصحي (UF + RO): إطفاء الاستثمار في أغشية UF و معدات؛ تكاليف تشغيل نظام UF ؛ انخفاض في تكاليف تشغيل ريال عماني ، عندما يكون مقارنة بنظام العلاج التقليدي ؛ ويعود السبب في زيادة إنتاج محطة التناضح العكسي إلى توافر أعلى ووقت بناء أقصر. التكلفة الإجمالية لملكية RO على أساس UF تم تحديد المصنع (بالدولار الأمريكي للمتر المكعب من المياه المنتجة). أخذ كل العوامل في الحساب ، فإن التكلفة الإجمالية لملكية محطة معالجة مياه الصرف الصحي ذات الغشاء المزدوج (UF + RO) ستكون أقل بنسبة 2-7٪ من التكلفة الإجمالية للملكية في محطة إعادة المعالجة التقليدية.

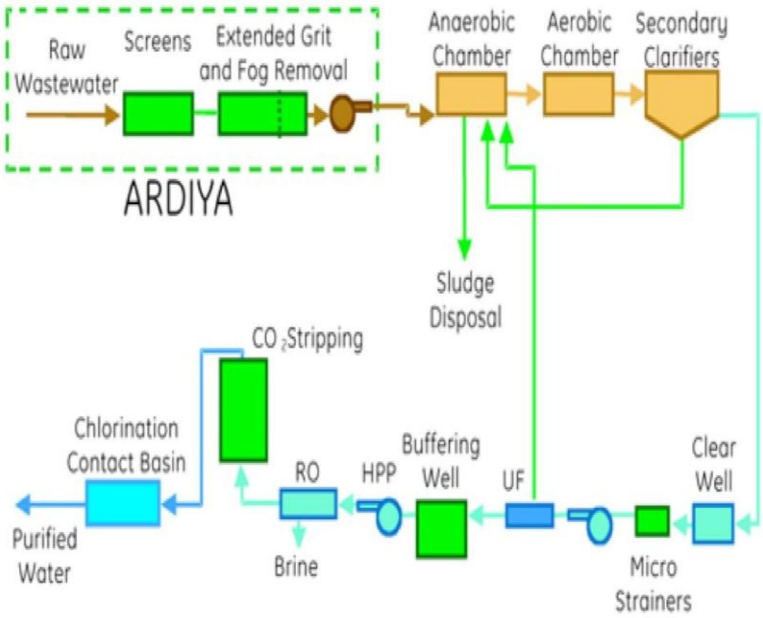
المقدمة:

في مايو 2001 ، منحت حكومة الكويت عقد بناء وتشغيل ونقل (BOT) إلى شركة محمد عبد المحسن الخرافي وأولاده (مجموعة الخرافي) لتمويل وتصميم وبناء وتشغيل محطة معالجة مياه الصرف الصحي المتقدمة في الصليبية (الشكل 1). الخرافي أيبلغ حجم مبيعات المجموعة الكويتية المملوكة للعائلة 3.3 مليار دولار وقد أنشأت أكثر من 1250 مشروعًا. المجموعة هي أكبر مقاول في الكويت مع 30 عقد بناء لمعالجة مياه الصرف الصحي تحت حزامها. يحتوي العقد على 30-عامًا ، يشمل 30 شهرًا من التصميم والبناء و 27.5 عامًا من التشغيل والإدارة. بناء بدأ في يوليو 2002 وانتهى في نوفمبر 2004. بلغت التكلفة الإجمالية للمشروع د.ك. 116 مليون (442 دولار أمريكي مليون) والإيرادات المتوقعة للشركة المتحدة للتنمية على مدى فترة الامتياز تزيد عن 2 مليار دولار. الفوز كان عرض التعريفة من قبل الائتلاف بالدينار الكويتي. 0.142 / متر مكعب (0.47 دولار / متر مكعب). بعد فترة وجيزة من اكتمالها ، فازت "مشروع مياه الصرف الصحي" للعام 2005 في جوائز المياه العالمية. ووصفه القضاة بأنه "بيان قوي لمستقبل موارد المياه عبر منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا بأكملها" (Gottberg et al ، 2003 ؛ Gottberg and Vaccaro ، 2003).

ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (348-353), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

الشكل :1مرفق معالجة مياه الصرف الصحي في الصليبية بالقرب من مدينة الكويت

يعالج مصنع الصليبية حاليا ما يصل إلى 375مليون جالون إمبراطوري. وهي مصممة لتصل إلى 600مليون جالون إمبراطوري وهي الأولى من نوعها التي يتم بناؤها في الشرق الأوسط. وهي الأكبر في العالم التي تستخدم الترشيح الفائق (UF)والتناضح العكسي (RO)لتنقية المياه. تظهر خطوات العلاج الرئيسية للمشروع في الشكل .(2003 2 (Gottberg et al ، 2003 ؛ Gottberg and Vaccaro ،



الشكل :2خطوات المعالجة الرئيسية في محطة الصعيبية

الفكرة الأساسية لمشروع الصليبية لمعالجة واستصلاح مياه الصرف الصحي (WWT & RP)هي استبدال محطة معالجة مياه الصرف الصحي الموجودة في العارضية بمحطة جديدة. لم تعد المحطة الحالية في العارضية قادرة على معالجة الكمية المتزايدة من مياه الصرف الصحي. احتوت النفايات السائلة المعالجة ثالثا من محطة العارضية على حمولة عالية جدا من المواد الصلبة العالقة المتدفقة ، والتي تتطلب سعة ترشيح أكبر بكثير من تلك المستخدمة لمياه البحر أو المياه الجوفية. لم تعد موارد المياه قليلة الملوحة كافية لتغطية الطلب المتزايد على المياه غير الصالحة للشرب. لذلك ، تعالج مياه الصرف البلدية السائلة معالجة أولية في العارضية ثم تنقل بالأنابيب على بعد 25كيلومترا 16)ميلا) إلى منشأة الصليبية.

ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (348-353), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

تم تفصيل جودة المياه المستخدمة كأساس للتصميم ونوعية المياه المعالجة المتوقعة في الجدول .1
تأثير النبات هو مياه الصرف الصحي المنزلية النموذجية. تم تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي لإنتاج نفايات سائلة بمتوسط قيمة شهرية أقل من 20ملجم / لتر من الطلب الأوكسجيني البيولوجي و 20ملجم / لتر من المواد الصلبة الذائبة. تم تصميم محطة استصلاح المياه لاستيعاب الذروة في جودة المياه بسبب الاضطرابات في أداء محطة معالجة مياه الصرف الصحي. متوسط إجمالي المواد الصلبة الذائبة (TDS)في العلف هو 1،280مجم / لتر ، والمنتج النباتي أقل من 100مجم / لتر ، وهو أفضل بكثير من إرشادات مياه الشرب الصادرة عن منظمة الصحة العالمية .(WHO)

الجدول :1بيانات جودة المياه

المعلمات	إرشادات منظمة الصحة العالمية **	محطة المصنع
PH		6.5-8.5
TSS(ملغم / لتر) ***		12
الطلب الأوكسجيني البيولوجي (ملغم / لتر)		5>
نيتروجين الأمونيا كنيتروجين (ملغم / لتر)		2>
نترات (ملغم / لتر مثل N)	10	9>
الفوسفات (ملغم / لتر مثل PO4)		18>
الدهون والزيوت والشحوم (ملغم / لتر)		0.5>
المواد الصلبة الذائبة (ملغم / لتر)	1000	1280>

*
متوسط القيمة الشهرية **لمياه الشرب. ٪50 ± ***

تم قبول UFبشكل عام على أنه المعالجة المسبقة المناسبة لأغشية الجرح الحلزونية لتطبيقات تلميع النفايات السائلة. سيتطلب البديل مجموعة واسعة من خطوات المعالجة مع ارتفاع تكاليف الاستثمار والتشغيل ، في حين لا يمكن ضمان جودة مياه تغذية التناضح العكسي بنسبة ٪100من الوقت. يضمن UFجودة مياه ثابتة بتكلفة منخفضة ، بغض النظر عن جودة مياه التغذية. يوضح الشكل 3نظام UFالمثبت في الصليبية ، الكويت. بالإضافة إلى ذلك ، تم قبوله أيضا كبديل للمعالجة التقليدية لأنظمة التناضح العكسي للمياه السطحية المالحة. على سبيل المثال ، في هولندا ، تم تشغيل مصنع UFبنجاح منذ 1999(الشكل .(Bruin et al. ، 2002 ، 4)

الشكل :3مصنع UFفي الصليبية ، الكويت

تم تجريب المعالجة UFلمياه البحر في العديد من الأماكن حول العالم. حققت كل هذه المصانع صفات الترشيح المستهدفة المطلوبة من قبل موردي عناصر التناضح العكسي ذات الجرح الحلزوني. تم تحديد المستويات النموذجية عند: العكارة 0.1مستوى NTUو .3 SDIعلى الرغم من النجاح التقني ، لا يزال عدد قليل جدا من محطات تحلية المياه ذات الأغشية المزدوجة قيد التشغيل. علاوة على ذلك ، فإن المصانع في الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية والبحرين والصين قيد التشغيل أو قيد الإنشاء (باشا وآخرون ، ؛ 2005جالوي وآخرون ، ؛ 2003بوراشد ، وآخرون ، .(2005بشكل عام ، تعتبر السلطات أنه من الممكن تقنيا استخدام UFلمعالجة مياه الصرف الصحي ، ولكنه غير مجد اقتصاديا .(Cole et al. ، 2005 ؛ 2003 ، Gleuckstern and Priel)تظهر هذه الورقة تقييما اقتصاديا لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي في الصليبية والتي تستخدم المعالجة المسبقة للحرارة .UF

ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (348-353), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

نظام الترشيح الفائق

تم اختيار الترشيح الغشائي لتوفير معالجة مسبقة قوية للبلدية المعالجة الثانوية مياه الصرف قبل إطعامها إلى مكتب التناضح العكسي. تم اختيار الترشيح الغشائي على التصفية الثلاثية التقليدية و الترشيح لأنه يقلل من استهلاك المواد الكيميائية في المصنع ويمكن أن يضمن تغذية المياه منخفضة التعكر RO. من المتوقع أن تؤدي المعالجة المسبقة ذات الجودة الأفضل إلى التناضح العكسي إلى إطالة عمر الغشاء وتشغيل أقل الضغط ، وتكرار التنظيف المنخفض لنظام التناضح العكسي. بدون استخدام معالجة الغشاء قبل RO ، باستخدام أغشية التناضح العكسي الأكثر كفاءة اليوم ، أمر مستحيل. ستعاني أغشية الأغشية الرقيقة المركبة (TFC) تلوث سريع. كما أن الجمع بين UF و RO يزيل البكتيريا ومسببات الأمراض ويوفر جودة صالحة للشرب المياه الصالحة للزراعة أو تغذية المياه الجوفية (Iwahori، 2005 ؛ Futselarr ، وآخرون ، 2004). العطاءات لتم طلب نظام الترشيح الغشائي من الموردين الرئيسيين لمعدات الترشيح بالغشاء. بعد شامل التقييم ، تم اختيار تقنية UF الخاصة بـ Norit. تم اختيار التكنولوجيا على حد سواء لتكاليف دورة الحياة المواتية وبما أن هذا غشاء UF ، من أجل جودة أفضل للمياه لأغشية التناضح العكسي. مصنع الترشيح الفائق يستخدم أغشية نوريت X-Flow ، وهي ألياف مجوفة محبة للماء. يتم تغليف هذه الأغشية في عناصر غشائية 8 × 60 درجة (20 سم × 152 سم) توفر 35 مترًا مربعًا

(42 يارد 2) من مساحة الغشاء لكل عنصر. يتم وضع أربعة عناصر غشائية داخل غلاف غشاء ، ويتم تثبيت 32 غلافًا غشائيًا في كل منها وحدة UF. يتكون هذا المصنع من 68 منزلقًا ، كل منها به 32 غلافًا غشائيًا لما مجموعه 8704 عنصرًا غشائيًا. يتم تشغيل المصنع بشكل مستمر وهو آلي بالكامل ، مع القليل من اهتمام المشغل. وحدات UF تعمل بشكل فردي. يتم غسل كل وحدة بشكل منتظم ، حيث يتم الاحتفاظ بجميع المواد المعلقة التي يتم الاحتفاظ بها تتم إزالة الأغشية من النبات. يتم ضخ مياه الغسيل العكسي في اتجاه منبع محطة معالجة مياه الصرف الصحي لتحقيق ذلك أعلى معدل ممكن لاستعادة المياه للمحطة. من حين لآخر ، تُضاف جرعة منخفضة من المواد الكيميائية أثناء الغسيل العكسي. هذا الغسيل العكسي المحسن كيميائيا (CEB) يزيل أي مادة قد تكون قد التصقت بسطح الغشاء ولا تتم إزالتها بواسطة هيدروليكي الغسيل العكسي وحده. نظرًا لأن إجراءات الغسيل العكسي وإجراءات CEB يتم جدولتها على أساس الوحدة الفردية ، مع الأخذ في الاعتبار قاصرًا فقط قسم من النبات خارج وضع الترشيح ، يمكن أن يكون التدفق المستمر للنفايات السائلة من النبات البيولوجي استيعاب. يمر التدفق المتدفق إلى UF أولاً عبر مرشح قرصي ، وبعد ذلك يتم تمرير كمية صغيرة من مادة التخثر يضاف لتخثر الجسيمات الدقيقة وربما يسمح بإزالة بعض الكربون العضوي الكلي لتسهيل تشغيل المصنع. سيكون SDI لمنتج UF أقل من 2 ، وهو معيار مهم لأداء محطة التناضح العكسي. سابق أظهرت تجربة معالجة النفايات السائلة البلدية الثانوية باستخدام UF أن قيم SDI أقل من 1 ممكنة. لذلك يمكننا القول أن الخصائص الرئيسية لهذا الغشاء الجديد هي:

1. الترشيح الفائق لإزالة جيدة من المواد الصلبة العالقة ، مما يؤدي إلى انخفاض التعكر و SDI.
2. مادة البولي إيثر سلفون المحبة للماء ، من أجل نفاذية عالية وميل أقل للقاذورات. تعمل في طريق مسدود لتقليل استهلاك الطاقة.
3. ترشيح مضغوط من الداخل إلى الخارج ، مما يسمح بالتغذية المباشرة من أعمال السحب إلى الضغط العالي RO مضخات. يمكن التخلص من الخزانات والمضخات بين المراحل
4. استخدام دورات تنظيف قصيرة ، وهو ما يسمى بالغسيل العكسي المعزز كيميائيًا. هذا الوضع من العمل يقلل من تقلبات التدفق إلى نظام التناضح العكسي.

نظام التناضح العكسي

تبلغ ملوحة مياه الصرف الصحي البلدية متوسط قيمة شهرية تبلغ 1،280 مجم / لتر من إجمالي المواد الصلبة الذائبة ، بحد أقصى

قيمة 3،014 مجم / لتر. يستخدم التناضح العكسي لتحلية المياه إلى 100 ملغم / لتر من المواد الصلبة الذائبة ، فضلاً عن توفير حاجز ثانٍ لها البكتيريا والفيروسات. تقنية التناضح العكسي مثبتة جيدًا في تحلية مياه الصرف الصحي البلدية. يتكون النظام من 42 زلاجات متطابقة في مجموعة 4: 2: 1. ما يقرب من 21000 غشاء ، التي قدمتها شركة توراي الأمريكية ، كانت مطلوبة هذا المشروع. يقتصر نظام التناضح العكسي على العمل عند استرداد 85٪ بواسطة ترسيب فوسفات الكالسيوم ، وهو ما يمكن غالبًا ما يكون العامل المحدد لاستعادة المياه في أنظمة الأغشية التي تعمل على تحلية مياه الصرف الصحي البلدية. إن RO يمر المنتج عبر فاصل لإزالة ثاني أكسيد الكربون لضبط الأس الهيدروجيني بأقل كمية من المادة الكاوية من قبل التوزيع ثم تتم معالجة المنتج بالكلور قبل مغادرة المصنع. يتم التخلص من محلول التناضح العكسي في الخليج.

4. التكلفة الإجمالية للملكية

التكلفة الإجمالية للملكية (TCO) هي التكلفة التي يتم حسابها على مدار دورة حياة محطة المعالجة. هذه يمكن أن تكون إما فترة العقد لمشروع BOT (في هذه الحالة 30 عامًا) أو العمر الفني للمشروع الميكانيكي و الانشاءات المدنية. تم مقارنة هذه التكلفة لعدد من محطات تحلية المياه التي تم إنجازها تحت الإنشاء يجري التخطيط لها. تدعم حكومة الكويت بشكل كبير إنتاج المياه. بينما 1000 جالون إمبراطوري (IG) (4545 م 3) من تكاليف المياه لوزارة الكهرباء والماء 3.855 دينار كويتي (14.26 دولار أمريكي) لإنتاج ، يدفع العميل 0.8 دينار كويتي (2.96 دولار أمريكي) مقابل ذلك. من ناحية أخرى ، تبيع شركة الخرافي 1،000 جالون من المعالجة مياه الصرف الصحي المنتجة من مصنع الصليبية إلى وزارة الأشغال العامة مقابل 0.800 دينار كويتي (2.81 دولار أمريكي) ورسوم وزارة الأشغال العامة (المزارعون) فقط 0.200 دينار كويتي (0.74 دولار أمريكي). تكاليف مياه الصرف الصحي المعالجة على المستوى الثالث 0.400 دينار كويتي (1.48 دولار أمريكي) ؛ ومع ذلك ، منذ يعالج مصنع الصليبية مياه الصرف الصحي بعمليات إضافية مثل UF و RO ، وبالتالي يكلف دينار كويتي إضافي 0.500 (1.85 دولار أمريكي). في ضوء التكلفة المتزايدة بسرعة لخطط إمدادات المياه والتضخم وما إلى ذلك ، لا تزال المعدلات المذكورة أعلاه يبدو أنه منخفض بشكل غير معقول.

ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (348-353), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

بشكل عام ، يمكن إجراء التقسيم العام التالي لـ (Menge et al. ،TCO 2001 ؛ Henthorne، et al. ، 2005 ؛ كانيجا وآخرون 2005):

± 17٪ معالجة مسبقة

± 6٪ استبدال غشاء التناضح العكسي وتنظيف غشاء التناضح العكسي

± 27٪ التكاليف الثابتة الأخرى (إطفاء المعدات الأخرى وما إلى ذلك).

± 50٪ التكاليف المتغيرة الأخرى (تكاليف الطاقة وما إلى ذلك)

عندما يتم اختيار UF كمعالجة مسبقة لـ RO بدلاً من التكنولوجيا التقليدية ، يتم تقسيم التكلفة الإجمالية لـ سوف تتغير الملكية. إذا كان مجموع الأجزاء الفردية من TCO لـ UF أقل من TCO كما هو مقدر أعلى من 0.023-0.024 دينار كويتي لكل متر مكعب (85-90 سنتًا أمريكيًا / م3) ، فهذا يعني أن UF ليس مجديًا تقنيًا فحسب ، بل أيضًا جذابة اقتصاديا. وتجدر الإشارة إلى أنه ليس فقط يجب أن تؤخذ التكلفة الفعلية لنظام المعالجة المسبقة في الاعتبار ، ولكن أيضًا تأثير نظام المعالجة المسبقة على التكاليف الأخرى (سواء الثابتة أو المتغيرة). تم تقييم جميع التكاليف أدناه وتم تحديد تأثير استخدام UF كمعالجة مسبقة لـ التكاليف الفردية.

4.1 المعالجة الأولية

يمكن استخدام عدد كبير من أنظمة المعالجة المسبقة التقليدية المختلفة كمعالجة مسبقة لـ SWROالأنظمة:

1. لا يوفر التطهير والتلبد والترشيح دائمًا جودة ترشيح مناسبة (الملك ، 2005).
2. التوصية العامة للمعالجة التقليدية المناسبة هي استخدام التلبد والهواء المذاب التعويم والترشيح ، أو استخدام التلبد والترسيب والترشيح (كلوني وآخرون ، 2005).

باستخدام التكنولوجيا التقليدية كمعالجة مسبقة ، تبلغ نسبة المعالجة المسبقة من التكلفة الإجمالية للملكية حوالي 17٪ من دينار كويتي 0.023-0.024 لكل متر مكعب (85-90 سنتًا / م 3) يساوي 0.0037-0.004 دينار كويتي لكل متر مكعب (14-15 سنتًا أمريكيًا/م3).

تكاليف المعالجة

يمكن تقسيمها في استهلاك تكاليف الاستثمار والتشغيل (بشكل أساسي المواد الكيميائية للتخثر ولأغراض التطهير). عندما يتم اختيار UF كخيار معالجة مسبقة على التكنولوجيا التقليدية ، فإن تكاليف الاستثمار للمعالجة ستزيد. وبالتالي ، فإن التكاليف الثابتة المرتبطة بالمعالجة المسبقة ستزيد. تكاليف المواد الكيميائية (المخثر بشكل رئيسي) سوف تنخفض ، ولكن تنشأ تكلفة جديدة - تكلفة استبدال غشاء UF.

يمكن أن يُعزى ما يقرب من 0.00189-0.0021 دينار كويتي (7-8 سنتات أمريكية) من إجمالي 0.0041 دينار كويتي (15 سنتًا) إلى

الجرعات الكيميائية. مع المعالجة المسبقة للـ UF ، يمكن تقليل ذلك بنسبة 25-50٪ على الأقل. النصف الآخر 0.0041 دينار كويتي

(15 سنتًا أمريكيًا) يمكن أن يعزى إلى إطفاء المعالجة المسبقة. مع UF كمعالجة مسبقة ، سيكون هناك بنسبة 10-20٪ تقريبًا. التكلفة الإضافية الجديدة لاستبدال الغشاء تقارب دينار كويتي 0.0003 لكل م 3 (1 سنت أمريكي / م 3) (مع مراعاة عمر الغشاء 8 سنوات). مع تقنية UF ، التكلفة الإجمالية للملكية الجزء سينخفض بنسبة 0-20٪. 0.0003 دينار كويتي إضافية لكل متر مكعب (US1 سنت / م 3) يجب أن يضاف لغشاء UF استبدال. سيكون الجزء "المعالجة الفورية" حوالي 0.0032-0.0043 دينار كويتي لكل متر مربع3 (12-16 سنتًا أمريكيًا / م 3).

4.2 استبدال غشاء RO وتنظيفه

مع التكنولوجيا التقليدية مثل المعالجة المسبقة ، يكون استبدال RO وجزء تنظيف RO من TCO ما يقرب من 6٪ من 0.023-0.024 دينار كويتي لكل متر مكعب (85-90 سنتًا / متر مكعب) ، أي ما يعادل 0.0014 دينار كويتي تقريبًا لكل متر مكعب(5سنتات أمريكية /متر مكعب). عندما يتم اختيار UF كخيار المعالجة المسبقة على التكنولوجيا التقليدية ، تنظيف RO سيتم تقليل التردد بشكل كبير. أظهر الطيارون أنه باستخدام UF كمعالجة مسبقة ، يمكن أن يكون تردد تنظيف RO تم القضاء عليه عمليا. يمكن تقليل تكرار التنظيف المعتاد من مرة كل 2-3 أشهر إلى مرة كل 6-12 الشهور. بسبب تقليل تلوث التناضح العكسي وانخفاض الهجوم الكيميائي بسبب تنظيف التناضح العكسي ، غشاء التناضح العكسي سيتم زيادة وقت الحياة عند اختيار UF. من الآمن أن نقول إنه يمكن زيادة عمر RO النموذجي من ستة سنوات إلى سبع سنوات على الأقل (محافظة) مع ثماني سنوات أو أكثر واقعية (Henthorne، et al. ، 2005).

يشكل كل من استبدال الأغشية وتنظيف الأغشية 50٪ من التكلفة [10]. الاتي يمكن إجراء تقدير للتكلفة التي سيتم تحقيقها باستخدام المعالجة UF. سيتم تخفيض تنظيف RO بنسبة 50٪ و RO سيتم تقليل الاستبدال بنسبة 15-30٪. سيتم تخفيض المتوسط المرجح لكلا الكلفتين بنسبة 30-40٪. مع UF سيكون جزء TCO - استبدال غشاء RO وتنظيف غشاء RO - حوالي دينار كويتي 0.0008-0.0011 لكل م 3 (3-4 سنتات أمريكية / م 3).

ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (348-353), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

4.3 التكاليف الثابتة الأخرى

باستخدام التكنولوجيا التقليدية كمعالجة مسبقة ، فإن جزء "التكاليف الثابتة" من التكلفة الإجمالية للملكية حوالي 27٪ من دينار كويتي

0.024-0.023 لكل متر مكعب (85-90 سنتًا / متر مكعب) وهو ما يعادل 0.0062 - 0.0065 دينار كويتي لكل متر مكعب (23-24 سنتًا أمريكيًا / م 3). التكاليف الثابتة هي دالة على الوقت المباشر لمحطة تحلية المياه ؛ كلما كان الوقت عبر الإنترنت أقصر ، زادت التكاليف الثابتة يكون. وذلك لأنه يتم حساب التكاليف الثابتة بعملة ثابتة مقسومة على إجمالي صافي إنتاج المرشح على مدى دورة الحياة الكاملة. عندما لا ينتج المصنع الماء ، فإنه يقلل من صافي إنتاج المياه طوال حياته الوقت وبالتالي يزيد من التكاليف الثابتة المعبر عنها في التكاليف لكل متر مكعب

.بالمقارنة مع التكنولوجيا التقليدية ، ستوفر UF الفوائد التالية:

1. وقت بناء أقصر. هذا عامل مهم في عقود BOT ذات فترة حياة ثابتة. عندما يمكن تقليل وقت البناء ، يمكن للمصنع إنتاج الماء لفترة أطول. من المفترض أن يمكن تقليل فترة البناء من 3 إلى 6 أشهر. لفترة حياة نموذجية تبلغ 20 عامًا ، فهذا يعني أن زيادة في صافي الإنتاج بنسبة 1-2٪.
2. نظرًا لانخفاض معدل تنظيف التناضح العكسي ، سيكون لمحطة التناضح العكسي عدد أيام تشغيلية أكبر سنويًا. إذا يتم تقليل مدة تنظيف RO بمقدار خمسة أيام في السنة ، ويزداد صافي إنتاج RO بحوالي2٪.
3. كما سيتم تخفيض التكاليف الثابتة الأخرى ، مثل شراء الأراضي ، وما إلى ذلك.

من الآمن افتراض خفض إجمالي بنسبة 4٪ تقريبًا في التكاليف الثابتة الأخرى. مع تقنية UF ، سيكون جزء التكلفة الإجمالية للملكية (التكاليف الثابتة الأخرى) حوالي 0.0062-0.0059 دينار كويتي لكل متر مكعب(22 - 23 سنتًا أمريكيًا / م 3).