

## المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية -الريادة والتميز في تحلية مياه البحر وتوليد الطاقة الكهربائية-

أ.د.كمال بو عظم  
جامعة سطيف-1  
أ.آمال ينون  
جامعة جيجل

### ملخص الدراسة

حققت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة في المملكة العربية السعودية، الفارق في المعادلة المائية السعودية بكونها المنتج الرئيسي للمياه المحلاة؛ هذا المصدر غير التقليدي، الذي أضحى الخيار الاستراتيجي للمملكة في ظل غياب بدائل أخرى قادرة على منافسته. ونجحت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة أن تكون رائدة في المملكة في هذه الصناعة، ولم تكتف المحطات التابعة لها بإنتاج المياه المحلاة و فقط بل تجاوزت ذلك لتوليد الطاقة الكهربائية فكان دور المؤسسة، دور ريادي و متميز في خريطة مياه المملكة خاصة مع الإستراتيجية التي انتهجتها المؤسسة، والقائمة على دعم قدرات البحث في مجال تقنيات التحلية وتوسيع دائرة التعاون والشراكة مع الجهات المهتمة بصناعة تحلية مياه البحر إن كان على المستوى الداخلي أو الخارجي.

**كلمات مفتاحية:** المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، المملكة العربية السعودية، المياه المحلاة، توليد الطاقة الكهربائية، تقنيات التحلية، التعاون والشراكة.

### Abstract

Saline water conversion corporation (swcc) was realized the difference in Saudi water equation in kingdom, because it became the main producer of desalinated water; this unconventional source, which has become strategic choice of kingdom in the absence of other alternatives which have capabilities to its concurrence.

the swcc was succeed to be the leader in the kingdom in this industry, and our affiliate stations not suffice to produce desalinated water only but its passed to generate electric power. For this, the role of swcc, was featured and leading role in the water map of kingdom especially with its strategy which have follow by swcc that focus on search capabilities support in desalination technologies and expansion of partnership and cooperation circle with the interested partners in seawater desalination industry whether on external or internal level.

**Keywords:** saline water Conversion Corporation, electric power generation, desalination technologies, partnership and cooperation, Saudi Arabia kingdom.

## تمهيد

لقد حظيت صناعة تحلية مياه البحر في المملكة بدعم مالي ومؤسسي كبير جدا، من قبل سلطات البلاد؛ هذا الدعم، الذي نبع من حرص المسؤولين في المملكة على توفير أهم مادة إستراتيجية للاستقرار الاقتصادي والاجتماعي للمملكة، وهي الماء العذب. ويعد الدعم المالي الذي قدمته المملكة لهذه الصناعة هو الأكثر تكلفة على المستوى العالمي، لأن خريبتها تضم عشرات المحطات الكبرى في العالم التي تنتج أزيد من (05) مليون/م<sup>3</sup> يوميا؛ هذا الدعم، كان نتيجة منطوية للوفورات المالية الضخمة التي أوجدتها الثروة النفطية التي تتوفر عليها المملكة (كأول منتج و أكبر احتياطي للنفط في العالم)، والتي تعد إحدى المدخلات الرئيسية والأكثر أهمية لهذه الصناعة.

وإذا كان الدعم المالي، هو محور أساسي لنجاح هذه الصناعة المعقدة والمكلفة؛ فإنه لم يكن لينتج ويحقق الأهداف المسطرة لولا وجود دعم مؤسسي جسده مختلف الهيئات والمؤسسات التي أنشأتها المملكة لهذا الغرض. وخصصت لها حيزا كبيرا من ميزانيتها الوطنية، لإدراكها التام أن الدعم المالي لن يسهم في تحقيق أي هدف إذا لم تكن هناك هياكل مؤسسية قائمة بذاتها ومستقلة تشرف على تحلية مياه البحر.

وكانت أهم إنجازات المملكة في هذا الإطار، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة؛ الهيكل الاقتصادي الأعلى على الإطلاق، والذي يتولى الإشراف على (28) محطة تحلية موزعة عبر أراضي المملكة على الساحلين الشرقي والغربي؛ هذه المحطات، التي تميزها خاصية الإنتاج المزدوج للماء المحلى والطاقة الكهربائية.

### 1 إشكالية الدراسة

لقد أسهمت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بدرجة كبيرة في توطين صناعة تحلية مياه البحر على أراضي المملكة بمجاميعها المختلفة (إنشاء، إنتاج، توزيع، تعاون و شراكة)، وأثرت بشكل كبير في خريطة المياه السعودية بل تجاوز تأثيرها هذا الجانب ليضمحل خريطة الطاقة أيضا، ومن هنا نتساءل :

إلى أي مدى نجحت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة في دعم القدرات المائية والكهربائية للمملكة العربية السعودية؟

### 2 فرضية الدراسة

ساهمت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة في القضاء على العطش المائي في المملكة العربية السعودية، وتحقيق وفورات طاوقية بفضل تميز أداء محطاتها العاملة على الساحلين الشرقي والغربي.

### 3 أهمية الدراسة

صنعت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة الفارق في صناعة تحلية مياه البحر تحديدا في المملكة العربية السعودية. وأسهمت بشكل كبير في انتشار هذه الصناعة على أراضي المملكة، كما كان لها السبق في دعم القدرات المعرفية في مجال تقنيات التحلية لدى القائمين على شؤون هذه المحطات في المملكة إلى جانب أشكال التعاون الفني، التقني مع مراكز بحثية على المستوى العالمي. وهذا ما عزز من مكانتها، كأول هيكل اقتصادي مؤثر في خريطة التحلية في المملكة مع تنوع مهامها وأدوارها.

### 4 أهداف الدراسة

نهدف من خلال دراستنا إلى:

- أ) معرفة إستراتيجية المؤسسة في مجال صناعة تحلية مياه البحر؛
- ب) تقديم صورة واضحة عن إنتاجية محطات التحلية التابعة للمؤسسة؛

ت) تسليط الضوء على آليات عمل المؤسسة في مجال نقل وتوزيع الماء المحلي؛  
ث) تحديد أطر ومقومات نجاح المؤسسة في زيادة صناعة التحلية وتوليد الطاقة الكهربائية في المملكة.

### أولاً: تقديم عام للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

كان للجغرافية الطبيعية للمملكة العربية السعودية تأثير كبير على جغرافيتها المائية، وبدا واضحاً أن المملكة لن تكون بمنأى عن مشكلة الندرة المائية ما لم تتخذ الإجراءات اللازمة حيال ذلك خاصة مع تزايد عدد سكان المملكة والتطور الاقتصادي الذي عرفته. وكانت التوجهات كلها صوب تحلية مياه البحر؛ هذه الأخيرة، كانت بمثابة الحل السحري لكل مشاكل المملكة المرتبطة بالمياه، والتي بدأت أولى خطواتها مع بداية القرن العشرين في صورة واضحة تعكس سعة الإدراك الجماعي للقائمين على شؤون المملكة لندرة المياه وما ستلاقيه بلادهم في العقود التي تليها.

### 1.1. نشأة وتطور المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

كان إنشاء المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، بمثابة دعم حقيقي لنجاح صناعة التحلية في المملكة؛ هذا النجاح، هو سلسلة من التطورات المتلاحقة التي ارتبطت بتاريخ التحلية في المملكة، والتي يمكن تلخيص أهم المحطات في حياة هذه المؤسسة فيما يلي:<sup>1</sup>  
(1) نشأة مكتب التحلية (سنة 1965)، تم إنشاء إدارة للتحلية تابعة لوزارة الزراعة والمياه آنذاك؛ وذلك لدراسة الجدوى الاقتصادية والخطوات التمهيديّة لإنشاء محطات لتحلية المياه المالحة. وكان مقر المكتب عبارة عن مبنيين متجاورين على طريق مكة المكرمة القديم؛  
(2) من مكتب التحلية إلى وكالة الوزارة لشؤون تحلية المياه المالحة (سنة 1392هـ)، تم تحويل مكتب التحلية إلى وكالة، بعد التوسع الذي شهدته مشاريع التحلية في المملكة، والحاجة الملحة لخدمات التشغيل والصيانة بغرض الإشراف المباشر على تصاميمها وتشغيلها وصيانتها؛  
(3) من وكالة إلى مؤسسة، بعد التطور الكبير الذي شهدته صناعة التحلية، والحاجة الماسة لإنشاء محطات جديدة تقتضي دعم مؤسسي كبير، تم الإقرار بتحويل الوكالة إلى مؤسسة عامة وعمل لائحة نظام المؤسسة والمبالغ اللازمة لها، وذلك وفق المرسوم الملكي رقم (م/49) من سنة 1394هـ.

### 2.1. تحويل المؤسسة إلى شركة مساهمة قابضة

لقد طرحت فكرة تخصيص المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة سنة 2005، بتوقيع العقود مع الاستشاريين (استراتيجي، مالي، فني وقانوني). وكان الغرض من هذه العقود، هو تقديم دراسة متكاملة حول المؤسسة بغرض التوصل إلى قرار بشأن خصصتها من عدمه. وتناولت الدراسات التي استغرقت ثمانية أشهر أكثر من (20) نموذجاً، شملت تقييم أصول المؤسسة ومراجعة أنظمتها والخيارات الممكنة لمشاركة القطاع الخاص في ملكية هذا القطاع. وتم التوصل إلى اختيار ثلاثة نماذج قابلة للتطبيق، وهي:<sup>2</sup>  
(1) الخيار الأول، تحويل المؤسسة إلى شركة مساهمة وبمشاركة القطاع الخاص ومن خلال بيع جزئي للشركة بطرح جزء للاكتتاب العام، وضم شريك استراتيجي يدعم خبرات المؤسسة الفنية والإدارية؛

<sup>1</sup> المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة قصة التحلية في المملكة (النشأة، التطور والازدهار)، العدد الأول، المملكة العربية السعودية، 2006، ص: 63-97.

<sup>2</sup> نفس المرجع، ص: 333-335.

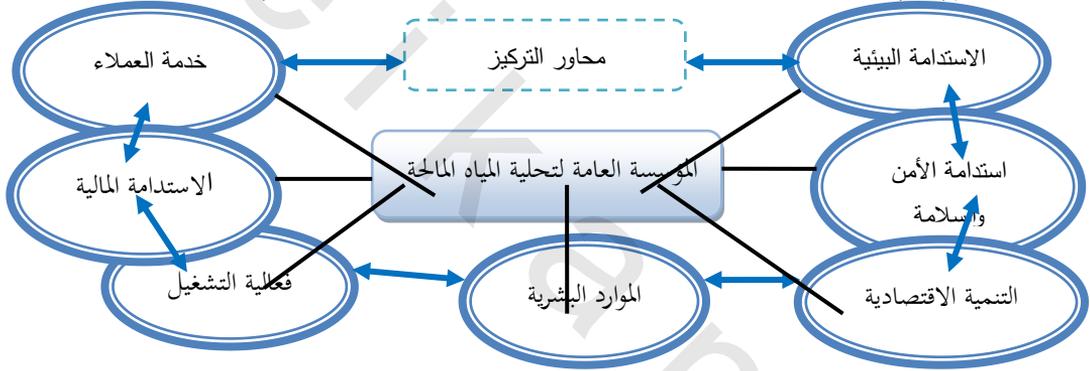
(2) الخيار الثاني، تحويل المؤسسة إلى شركة قابضة مع شركات إنتاج تابعة وإشراك القطاع الخاص فيها، وفي شركات الإنتاج، مثل: شركات الإنتاج المستقلة حالياً IWPPP؛  
 (3) الخيار الثالث، تحويل المؤسسة إلى شركة قابضة مع شركات إقليمية ويكون إشراك القطاع الخاص من خلال عقود الامتياز.

وتم الاستقرار في نهاية الأمر على الخيار الثاني. وفي سنة 2008 بموجب القرار رقم (92/2)، تم تحويل المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة إلى شركة مساهمة قابضة مملوكة بالكامل للدولة وتتبع لها شركات إنتاج من محطات المؤسسات القائمة والمقترحة. ويتم طرح شركات الإنتاج لمشاركة المستثمرين والمطورين من القطاع الخاص، على أن لا تقل نسبة مشاركة القطاع الخاص عن (60%) في ملكية كل شركة من شركات الإنتاج التابعة.<sup>3</sup>

### 3.1. المحاور الإستراتيجية للمؤسسة (2013-2017)

منذ إنشائها، اهتمت المؤسسة بدعم القدرات المائية والطاقوية للمملكة العربية السعودية وكانت أهدافها واضحة في هذا المنحى. وقد حددت المؤسسة إستراتيجية تمتد على أربع سنوات (2013-2017)، وارتكزت على المحاور الإستراتيجية التي يوضحها الشكل أدناه.

الشكل رقم (1.1): المحاور الإستراتيجية للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (2013-2017)



المصدر: من إعداد الباحثة، بالاعتماد على: <http://www.swcc.gov.com>

يلاحظ من خلال قراءة الشكل، مدى التكامل والارتباط بين المحاور الإستراتيجية للمؤسسة والتي تصب كلها في خدمة العميل. وشملت جميع المجالات ذات الصلة بمورد المياه (اجتماعية، اقتصادية وبيئية).

وشملت المحاور السبعة، الغايات الإستراتيجية التالية:<sup>4</sup>

- (1) تلبية احتياجات عملائنا من مياه البحر المحلاة والكهرباء وتأمين خدماتنا بأعلى جودة وموثوقية؛
- (2) تحقيق أعلى مردود اقتصادي من خلال زيادة العائدات وتخفيض التكاليف؛
- (3) تحقيق الكفاءة والفعالية في المنتج والعمليات؛
- (4) تنمية وتطوير الموارد البشرية، وتحفيزها وبناء الكفاءات الوطنية في مناخ تسوده العدالة وروح الفريق الواحد مع الشعور بالمسؤولية والانتماء؛

<sup>3</sup> لجنة الموارد المائية، تحلية المياه المالحة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية تاريخها وحاضرها ومستقبلها، الإصدار الثاني، مجلس التعاون لدول الخليج العربي، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2014، ص: 30.

<sup>4</sup> [http://www.swcc.gov.com/Arabi/About\\_swcc/pages/strategicplan.aspx](http://www.swcc.gov.com/Arabi/About_swcc/pages/strategicplan.aspx)

- (5) المشاركة الفعالة في تطوير وتوطين صناعة التحلية؛  
 (6) الالتزام بأفضل ممارسات الأمن والسلامة؛  
 (7) الالتزام بتطبيق قواعد وأنظمة البيئة.

### ثانياً: المياه المحلاة والطاقة الكهربائية: منتجات التميز لمحطات التحلية التابعة للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

تحصي المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (28) محطة تعمل تحت إشرافها وتخضع لمختلف قوانينها ولوائحها التنفيذية، وتنتج أغلب المحطات التابعة لها، نوعين من المنتجات (ماء محلى وطاقة كهربائية)، وهذا ما منحها ميزة تنافسية عالية.

#### 1.2. خريطة محطات التحلية التابعة للمؤسسة: الإنتاج، التقنية المستخدمة والتوزيع

تتنوع خريطة محطات التحلية التابعة للمؤسسة تنوعاً كبيراً من حيث عدة أبعاد: تتنوع ساعات الإنتاج، نوع التقنيات المستخدمة والأهم من ذلك أنها تعطي نوعين من المنتجات إلى جانب توزعها على الساحلين الشرقي والغربي للمملكة. وهذا ما أسهم بشكل كبير في إيصال المياه المحلاة لجميع أقاليم المملكة ضمن خطوط الأنابيب المنتشرة عبر أراضيها.

الجدول رقم (1.2): تطور إنتاج المياه المحلاة في محطات التحلية التابعة للمؤسسة - حسب السواحل - (الوحدة: مليون م<sup>3</sup>)

2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	
571	526	534	526	494	561	553	553	الساحل الشرقي
569	529	464	407	389	453	543	540	الساحل الغربي

المصدر: هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الإحصائي السنوي لصناعاتي الكهرباء وتحلية مياه البحر، الإصدار السابع، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2014، ص: 19.

الجدول رقم (2.2): تطور إنتاج المياه المحلاة - حسب الشركات المرخص لها - (الوحدة: مليون م<sup>3</sup>)

2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	
1,140	1,055	997	933	884	1,013	1,097	1,093	المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
289	278	292	303	297	98	-	-	شركة الشعبية للمياه والكهرباء
270	275	273	264	151	-	-	-	شركة الجبيل للمياه والكهرباء
213	204	201	186	153	78	47	36	آخرون

المصدر: نفس المرجع، ص: 19.

من خلال قراءة معطيات الجدولين أعلاه، نلاحظ:

(1) تأتي أكبر كمية منتجة من المياه المحلاة من محطات الساحل الشرقي. وقد شهدت كميتها تراجعاً ملحوظاً خلال سنتي (2010) و(2013) فيما يتعلق بمحطات الساحل الشرقي، وسنتي (2009) و(2010) فيما يتعلق بمحطات الساحل الغربي. لكن الملاحظة العامة، أن إنتاج المؤسسة (الساحلين الشرقي والغربي)، حقق نمواً كبيراً سنة 2014، أبين تجاوزت كمية المياه المحلاة المنتجة مليار م<sup>3</sup>؛

(2) تحتل المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة صدارة ترتيب المنتجين للمياه المحلاة مقارنة بباقي الشركات الأخرى، حيث وصل إنتاجها منذ سنة 2013، إلى أكثر من مليار م<sup>3</sup> وتواصل ذلك سنة 2014، فيما تأتي شركة الشعبية وشركة الجبيل للمياه والكهرباء في المرتبة الثانية والثالثة على التوالي؛

(3) تذبذب إنتاج المؤسسة خلال الفترة (2007-2014)، ما بين الانخفاض والارتفاع حيث سجلت سنة 2010، أخفض كمية (884 مليون م<sup>3</sup>)، بسبب تراجع الإنتاج في محطات الساحل الشرقي والغربي على حد سواء كما يظهره الجدول الأول). ليعاود الارتفاع في الفترة (2011-2014)، كما سجلت باقي الشركات أيضاً انخفاضاً (سنة 2012 لشركة الشعبية، وسنة 2014 لشركة الجبيل).

**الجدول رقم (3.2): إنتاج المياه المحلاة تبعاً للتقنية المستخدمة (الوحدة: نسبة مئوية)**

RO	MED	MSF	الساحل	
07	-	32	الشرقي	المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
36	14	42	الغربي	شركة الجبيل للمياه والكهرباء
-	81	-	الشرقي	شركة الشعبية للمياه والكهرباء
-	-	-	الغربي	أخرى
-	-	23	الشرقي	
-	-	-	الغربي	
05	-	-	الشرقي	
52	01	02	الغربي	

المصدر: نفس المرجع، ص: 104.

تظهر معطيات الجدول، أن تقنية (MSF) هي التقنية الرائدة (أو المسيطرة) في محطات تحلية المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بنسبة (74%)، أبين (32%) تستقردها محطات الساحل الشرقي و(42%) لمحطات الساحل الغربي، تليها تقنية (RO) بنسبة (42%) تتوزع بين (36%) لمحطات الساحل الغربي و(07%) لمحطات الساحل الشرقي، فيما تأتي تقنية (MED) ثالثاً بنسبة (14%) وتختص بها فقط محطات الساحل الغربي.

## 2.2. توليد الطاقة الكهربائية: الإنتاج والطاقة التصديرية

إن اعتماد جزء كبير من محطات التحلية التابعة للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة على التقنيات الحرارية (تقنية التبخير الومضي متعدد المراحل (MSF)، تقنية التبخير متعدد التأثير (MED))، كان له فائدة كبيرة بالنسبة لصناعة التحلية في المملكة (رغم استهلاكها الكبير للطاقة)، إلا أنها في الوقت ذاته، تنتج نوعين من المنتجات: ماء محلي وطاقة كهربائية. وتنتج جميع المحطات التابعة للمؤسسة والتي تعمل بهذه التقنيات، كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية تنقسمها محطات الساحل الشرقي والغربي على حد سواء.

الجدول رقم(4.2):توليد الطاقة الكهربائية من محطات المؤسسة(الوحدة:ميغاواط ساعي)

المؤسسة	الساحل الشرقي	الساحل الغربي	
24,706,077	16,491,461	8,214,616	2010
24,107,616	14,973,214	9,134,402	2011
23,647,199	14,721,727	8,925,472	2012
24,880,603	15,382,609	9,497,994	2013
29,690,432	21,147,492	8,542,940	2014

المصدر: المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، التقرير السنوي 2014، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2014، ص:19.

تظهر معطيات الجدول، ذلك التباين الكبير بين محطات الساحل الشرقي والغربي في توليد الطاقة الكهربائية من جهة، و تذبذب الإنتاج من جهة أخرى، حيث:

أ) تتفوق محطات الساحل الشرقي في توليد الطاقة الكهربائية على نظيرتها في الساحل الغربي، ويبدو الفارق كبير جدا حيث وصل سنة 2014، إلى أكثر من (12,000,000 ميغاواط ساعي). وهذا يعكس حجم الأهمية الكبرى لمحطات الساحل الشرقي، والتي تضم أكبر المحطات العاملة في المملكة ( الجبيل، الشعبية، رأس الخير...الخ)؛

ب) هناك تذبذب في توليد الطاقة الكهربائية في محطات الساحلين على حد سواء، لكن هذا التذبذب لم يكن بشكل كبير حيث كانت الكمية المنتجة تتراوح بين (8,200,000 و 9,500,000 ميغاواط ساعة) في محطات الساحل الغربي. مقابل ذلك، سجلت محطات الساحل الشرقي انخفاض نسبي لكنها في الوقت ذاته سجلت أعلى كمية منتجة سنة 2014، وصلت (21,147,492 ميغاواط ساعة)؛

الجدول رقم(5.2): الطاقة الكهربائية المصدرة من محطات المؤسسة خلال (04 سنوات) الأخيرة(الوحدة: ميغاواط ساعي)

2014	2013	2012	2011	
328,656	1,438,671	2,043,656	1,605,053	جدة
1,315,684	1,546,842	963,690	1,213,170	الشعبية
1,416,746	1,452,759	1,927,644	1,246,498	ينبع
304,704	341,972	71,446	19,251	الشقيق
<b>3,365,790</b>	<b>4,780,244</b>	<b>4,251,664</b>	<b>4,954,241</b>	<b>الساحل الغربي</b>
3,800,724	3,434,359	4,690,739	4,624,180	الجبيل
7,497,104	7,639,590	5,636,318	6,046,289	الخبر
4,812,190	-	-	-	رأس الخير
<b>16,110,018</b>	<b>11,073,949</b>	<b>10,327,057</b>	<b>10,670,469</b>	<b>الساحل الشرقي</b>
<b>19,475,808</b>	<b>15,854,193</b>	<b>14,578,721</b>	<b>15,624,710</b>	<b>المؤسسة</b>

المصدر: نفس المرجع، ص:29.

من خلال قراءة معطيات الجدول، نلاحظ:

1) تباين الكميات المصدرة من محطات الساحلين(الشرقي والغربي)، حيث تأتي أغلب الكميات من محطات الساحل الشرقي بنسب تتراوح بين (70.84%) و(82.72%)، مقابل نسب تتراوح بين (20.43%) و(31.71%) لمحطات الساحل الغربي؛

2) تتفاوت الكميات المصدرة من محطات كل ساحل فيما بينها تفاوتاً واضحاً، حيث تأتي محطة الخبر أولاً في محطات الساحل الشرقي، تليها محطة الجبيل فيما تحل رأس الخبر ثالثاً (في انتظار عمل جميع وحداتها)، أما بالنسبة لمحطات الساحل الشرقي، فتتقاسم محطات (الشعبية، ينبع وجدة) نفس المستوى من الكمية المصدرة تقريباً (مع تراجع كبير جداً في الكمية المصدر من محطة جدة سنة 2014، إلى أدنى مستوياتها).

الجدول رقم (6.2): استهلاك الوقود السنوي لتوليد الكهرباء للمرخص لهم (الوحدة: نسبة مئوية)

غاز طبيعي	زيت خام	زيت التثقل	الوقود	الديزل	
60	18	20	02		المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة
60	31	09	-		آخرون

المصدر: هيئة توليد الكهرباء والإنتاج المزدوج، مرجع سبق ذكره، ص: 82.

تظهر معطيات الجدول، أن المحطات التابعة للمؤسسة العامة لتحلية المياه تستخدم الغاز الطبيعي كمصدر أساسي لتوليد الطاقة الكهربائية بنسبة (60%)، يليها زيت الوقود التثقل وزيت خام بنسبة (20%) و(18%) على التوالي. وتستخدم الشركات الأخرى أيضاً، نفس النسبة فيما يرتبط بالغاز الطبيعي (60%)، فيما يأتي زيت خام ثانياً بنسبة (31%) يليه زيت الوقود التثقل بنسبة (09%).

إن تركيز المؤسسة على استخدام القسم الأكبر من وقودها السنوي على الغاز الطبيعي أسهم بشكل كبير في تخفيف حجم الانبعاثات الغازية المؤثرة على البيئة، والتي يأتي أغلبها من استهلاك زيت خام والوقود التثقل.

وتجدر الإشارة، إلى أن محطات التحلية التابعة للمؤسسة تقوم باستهلاك نسبة من الطاقة الكهربائية المولدة داخلياً، فيما النسبة المتبقية تصدر للشركة السعودية للكهرباء. وبلغت الكمية المعاد استهلاكها داخلياً في محطات المؤسسة (6.5) مليون ميغاوات ساعة) وبنسبة (26.3%) من إجمالي التوليد في المؤسسة سنة 2013.<sup>5</sup>

### 3.2. نقل المياه المحلاة

لم تكثف المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة بالإشراف على إنتاج المياه المحلاة وتوليد الطاقة الكهربائية، بل تجاوزت ذلك وحملت على عاتقها مهمة أخرى يجسدها إيصال المياه المحلاة من محطاتها إلى العديد من مدن ومحافظات المملكة عبر سلسلة من خطوط الأنابيب.

#### 1.3.2. خطوط الأنابيب العاملة

في هذا الإطار، قامت المؤسسة بتنفيذ عدد من مشاريع أنظمة نقل المياه بلغت (21) نظاماً لنقل المياه المحلاة عبر شبكة كبيرة من خطوط الأنابيب يبلغ مجموع أطوالها حوالي (5,684 كلم)، بأقطار تتراوح بين (8-80 بوصة).<sup>6</sup> وتضمنت هذه الخطوط:

<sup>5</sup> المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، تقرير الصيانة والتشغيل، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2013، ص: 68.

<sup>6</sup> المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، التقرير السنوي 2014، مرجع سبق ذكره، ص: 35.

- 1) إنشاء (45) محطة لضخ المياه إلى خزانات المؤسسة، البالغ عددها (243) خزانا بسعة استيعابية حوالي (11,601,800 م<sup>3</sup>) ؛
- 2) إنشاء (15) محطة لخط المياه المحلاة بالمياه الجوفية و(08) محطات طرفية.

الجدول رقم(7.2): خطوط الأنابيب العاملة

اسم المشروع	طول الخط (كم)	عدد الخزانات	سعة الخزانات (10 م <sup>3</sup> )
خط مياه الجبيل-الرياض(أ.ب)	932	08	330
خط أنابيب الجبيل-الرياض(الخط الثالث)	375	06	300
خطوط تغذية مدينة الرياض	132,5	6	300
خط أنابيب الرياض-سدير-الوشم-القصيم	897	17	-
نظام نقل مياه رماح	118	06	520
خط نقل مياه الشعبية(عرفة-الطائف)	88	12	300
نظام نقل مياه الشعبية مكة المكرمة-جدة	637,297	14	860
خطوط نقل مياه ينبع المدينة المنورة (المرحلة الأولى)	175,4	02	2,080
خطوط نقل مياه ينبع المدينة المنورة (المرحلة الثانية)	364,631	22	40
خط نقل مياه الشقيق(عسير) المرحلة الأولى	215	04	1,255
خط نقل مياه الشقيق(عسير) المرحلة الثانية	958,5	50	178
خطوط أنابيب المنطقة الشرقية(المرحلة الأولى)	126,481	60	904
نظام نقل المياه إلى مدن المنطقة الشرقية (المرحلة الثانية)	125,274	10	594,200
نظام نقل مياه الخبر-الهفوف	143,031	02	675
خطوط مياه الجبيل/الهيئة الملكية	87,7	09	45
خط مياه الخفجي	10	02	388.95
نظام نقل مياه القنفذة	64	04	113.65
نظام نقل مياه رابع	130	06	4
نظام نقل مياه الليث(المرحلة الأولى)	06	02	18
نظام نقل مياه الليث(المرحلة الثانية)	96,8	06	8
نظام نقل مياه فرسان	02	01	9
الإجمالي	56,840,6 14	243	11,601.80

المصدر: نفس المرجع، ص:35.

### 2.3.2. مشروعات تحت التنفيذ

إلى جانب الخطوط العاملة، لازالت هناك مجموعة من المشاريع تضم سلسلة من الخطوط التي ستكون في الخدمة في السنوات القليلة القادمة، نجلها في الجدول الموالي.

#### الجدول رقم (8.2): مشاريع تحت التنفيذ

اسم المشروع	طول الخط (كم)	السعة التشغيلية (10 م <sup>3</sup> /اليوم)
نظام نقل مياه رأس الخير- الرياض	914.1	2,600
نظام نقل مياه رأس الخير- حفر الباطن	384,261	-
نظام نقل مياه ينبع- المدينة المنورة (المرحلة الثالثة)	604.7	1,654
نظام نقل مياه الطائف- الباحة	221.98	-

المصدر: نفس المرجع، ص ص: 37-40.

إلى جانب هذه المشروعات، والمرتبطة أساسا بنقل المياه المحلاة لكافة محافظات المملكة. هناك مشروعين مهمين جدا فيما يرتبط بإنشاء محطات التحلية.

#### الجدول رقم (9.2): مشاريع محطات تحلية تنفذها المؤسسة

اسم المحطة	المدن والمستفيدة	والمراكز	التقنية المستخدمة	الطاقة التصميمية
محطة رأس الخير	شركة معادن- الرياض-سدير- الوشم		RO+MSF	مياه (10 م <sup>3</sup> /اليوم)
	حفر الباطن-النعيرية- قرية العليا.			كهرباء (ميجاواط ساعة) 2,400
محطة ينبع 3	المدينة المنورة-ينبع البحر-محافظة المهدي- الصويرة-الحناكية.		MSF	550
				2,500

المصدر: نفس المرجع، ص: 36.

تظهر معطيات الجدول، أن محطة رأس الخير هي أكبر محطة لإنتاج المياه المحلاة في المملكة العربية السعودية والعالم بسعة تتجاوز (مليون م<sup>3</sup>/اليوم). وتعمل بتقنيتي (RO و MSF)، وهذه ميزة إضافية لخريطة تحلية محطات المؤسسة العامة كما أن دخول محطة ينبع 3، الخدمة سيسهم في زيادة الطاقة الإنتاجية اليومية لمحطات المؤسسة مع العلم أن جزء من وحدات محطة رأس الخير قد دخلت الخدمة فعلا.

#### ثالثا: دعم القدرات البحثية وتشجيع الشراكة: الدور المعرفي للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

لم يقتصر دور المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة على الإشراف على إنتاج، توزيع ونقل المياه المالحة وتوليد الطاقة الكهربائية انطلاقا من المحطات التابعة لها، بل تعدى دورها لإنتاج المعرفة في مجال تحلية مياه البحر حيث أصبحت واحدة من أهم المؤسسات الداعمة للبحث العلمي والتقني في مجال تحلية المياه في المملكة والمنطقة العربية. ويتجلى ذلك من خلال الإسهام في إنشاء معهد

الأبحاث وتقنيات التحلية، وهو الصرح العلمي الأهم بل أبرمت المؤسسة سلسلة من الاتفاقيات مع جهات أجنبية لدعم هذا الرصيد البحثي المهم.

### 1.3. معهد الأبحاث وتقنيات التحلية: الوجه الآخر لتمييز المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

تمكن المعهد منذ تأسيسه من تقديم العديد من الجوانب المعرفية في مجال تحلية مياه البحر خاصة ما ارتبط بتطوير تقنيات التحلية، وما ساعد على ذلك توفر المعهد على العديد من الأقسام التي أسهمت في خلق المناخ الملائم للباحثين لكي يقدموا خبراتهم. ويحصى المعهد العديد من الأوراق البحثية المهمة التي تم عملها إلى جانب براءات اختراع، وكل هذا مرجعه إلى رؤية ورؤية المعهد:

**رؤيتنا:** "التميز في الأبحاث التطويرية لتقنيات تحلية المياه المالحة."<sup>7</sup>  
**رسالتنا:** "تطوير تقنيات تحلية المياه المالحة بإجراء البحوث والدراسات الإبداعية ليكون المعهد مرجعا علميا عالميا."<sup>8</sup>

**أهدافنا:** تتمثل أهم الأهداف التي يصبو المعهد لتحقيقها في:<sup>9</sup>

- 1) توطين وتطوير تقنيات تحلية المياه المالحة؛
- 2) التميز في أبحاث تحلية المياه المالحة؛
- 3) خفض تكاليف إنتاج المياه المحلاة؛
- 4) إيجاد الحلول العلمية للمشاكل التي تتعرض لها محطات التحلية وأنظمة نقل المياه؛
- 5) مراقبة جودة المياه المنتجة والمحافظة على الوضع البيئي حسب المقاييس الوطنية والعالمية؛
- 6) تسويق خدمات المعهد محليا وعالميا، وتطوير إجراءاته ليعمل على أسس تجارية؛
- 7) تطوير الكفاءات السعودية المتخصصة في أبحاث تحلية المياه المالحة؛
- 8) تنمية القدرات العلمية والفنية بالتعاون مع الجهات البحثية المحلية والعالمية.

### 2.3. الاتفاقيات والتعاون: البعد الدولي لريادة المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

دعمت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة جهودها، لجعل صناعة التحلية في المملكة صناعة عالمية بامتياز لا من حيث حجم الإنتاج اليومي و فقط بل أيضا من حيث المساهمة في تطوير تقنيات التحلية التي تعود بالمنفعة على اقتصاد المملكة خاصة ما ارتبط بتخفيض تكلفة التحلية وحماية البيئة فكان توجهها للتعاون وتبادل الخبرات مع شركات أجنبية وسعودية، تعكس الإستراتيجية العامة للمؤسسة.

وأهم الاتفاقيات التي وقعتها المؤسسة (أو المعهد)، نجد:<sup>10</sup>

- 1) الاتفاقية التعاونية مع المعهد الفرنسي للتآكل؛
- 2) الاتفاقية التعاونية مع شركة هيتاشي زوس اليابانية في مجال الطاقة الشمسية؛
- 3) اتفاقية التعاون البحثي مع شركة كورتنك الأمريكية؛
- 4) الاتفاقية التعاونية مع جامعة الملك سعود في مجال الطاقة الشمسية؛
- 5) الاتفاقية التعاونية مع شركة دوسان الكورية في مجال الطاقة الشمسية.

<sup>7</sup> <http://www.swcc.gov.sa/Arabic/Pages/Home.aspx/>

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، مرجع سبق ذكره، ص: 50-53.

<sup>10</sup> نفس المرجع، ص: 50-51.

ويلاحظ أن جميع هذه الاتفاقيات تضمنت الاهتمام بجانب من جوانب صناعة التحلية لكنها ركزت على الاهتمام أكثر باستخدام الطاقة الشمسية في تحلية مياه البحر؛ وهذا يعكس، درجة الوعي والإدراك للقائمين على شؤون المؤسسة بضرورة الاعتماد على الطاقات المتجددة في تحلية مياه البحر في العقود المقبلة لكونها طاقة نظيفة، وأيضاً لها ميزة المحافظة على موارد الطاقة غير المتجددة. وفي هذا الصدد، نشير إلى أن هناك مشروعات قيد الانجاز لمحطات تحلية تعمل بالطاقة الشمسية (محطة الخفجي على سبيل المثال).

وفي مجال التعاون الدولي، ترتبط إدارة التعاون الدولي بمحافظ المؤسسة مباشرة وتهدف إلى تعزيز التعاون الدولي مع الشركات والمنظمات والجهات المماثلة والاستفادة من الاتفاقيات الدولية الموقعة بين المملكة والدول الأخرى. كما تشارك المؤسسة في لجان التعاون العلمية والمؤتمرات والمعارض، إضافة إلى التعاون مع الجامعات والمراكز البحثية والجهات العلمية.

### 3.3. حماية البيئة: مجال معرفي خصب ضمن إستراتيجية المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة

أولت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة منذ إنشائها موضوع حماية البيئة والمحافظة عليها أهمية قصوى في إستراتيجيتها العامة، خاصة مع الخصائص التي تميز صناعة تحلية مياه البحر؛ فتجاوز دورها الإنتاج والتوزيع والصيانة، إلى الحماية والمحافظة على الموارد البيئية خاصة البحرية منها. ومن أجل ذلك، استحدثت المؤسسة أقسام عديدة للاهتمام بهذا الجانب تتوزع بالساحلين الشرقي والغربي، تتمحور مهامها حول:<sup>11</sup>

(1) المراقبة البيئية (للتربة والماء والهواء)، والتأكد من تطبيق المعايير والمقاييس البيئية ورصد التجاوزات ووضع الحلول والمقترحات لها؛

(2) الإشراف على تطبيق خطط حماية مأخذ المياه لمحطات المؤسسة من التلوث النفطي؛

(3) التنسيق بين المحطات والإدارة بالساحل والإدارة العليا والجهات الخارجية ذات العلاقة فيما يخص الأمور البيئية؛

(4) المشاركة في التقييم البيئية للمشاريع القائمة ودراسات الجدوى البيئية للمشاريع الجديدة ومتابعة العقود المبرمة مع الشركات الخاصة بالأمور البيئية والتخلص من المواد بالطرق السليمة بيئياً؛

(5) متابعة المستجدات المحلية والدولية في مجال المحافظة على البيئة؛

(6) إعداد التقارير البيئية الدورية وتقديم المقترحات الضرورية لتطوير بيئة العمل؛

(7) نشر الوعي البيئي بين منسوبي المؤسسة والرد على الاستفسارات الخاصة بالبيئة؛

(8) التنسيق مع إدارة التدريب لوضع البرامج التدريبية وإقامة المحاضرات والندوات البيئية بالإضافة إلى المشاركات الخارجية.

وأهم المجالات البيئية التي تركز عليها الإستراتيجية البيئية للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة:<sup>12</sup>

**1) مخلفات احتراق الوقود-الرماد الكربوني:** ينتج من احتراق الوقود كميات كبيرة من الرماد الكربون في محطات الساحل الغربي، وتم التعاقد مع شركة متخصصة للتخلص من تلك الكميات. وتقوم أقسام البيئة بمراقبة أعمال التفريغ، النقل، تسجيل الكميات والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً؛

<sup>11</sup> المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، التقرير السنوي للتشغيل والصيانة، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2012، ص: 138.

<sup>12</sup> نفس المرجع، ص ص: 140-141.

- (2) **المخلفات الصلبة والزيوت المستخدمة:** تم التعاقد مع شركات تقوم بعملية التخلص منها بيئياً، وتشرّف أفسام البيئة على عمليات النقل والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً؛
- (3) **متابعة نتائج تحاليل الصرف الصحي:** تتم معالجة مياه الصرف الصحي معالجة ثانوية أو ثلاثية، ويتم في بعض المحطات الاستفادة من المياه المعالجة في عملية الري وفي باقي المحطات يتم تصريف المياه المعالجة إلى البحر. كما يقوم قسم البيئة بالتنسيق مع شعبة المختبرات لمراقبة نتائج التحاليل الكيميائية لمياه الصرف الصحي قبل عملية تصريفها للبحر، للتأكد من التقيد بالموصفات والمعايير البيئية؛
- (4) **التلوث الإشعاعي:** ويشمل توفير جهاز لقياس التلوث الكهرومغناطيسي؛ القيام بقياس مستويات التلوث الكهرومغناطيسي في المحطات؛ إصدار التوصيات بشأن عمل العاملين في المناطق الملوثة بالموجات الكهرومغناطيسية الضارة... الخ؛
- (5) **التلوث الضوضائي:** ويتم عن طريق توفير جهاز لقياس التلوث الضوضائي في المحطات؛ القيام بالقياسات للتلوث الضوضائي في المحطات؛ منع العاملين من العمل في المناطق الخطرة ضوضائياً دون استخدام المعدات الواقية؛ دراسة المناطق ذات الضوضاء ومحاولة وضع الحلول لها؛ إصدار التوصيات بشأن شراء الآلات والمعدات ذات الضوضاء المناسبة للمحطات.
- وقد حصدت المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، العديد من الجوائز العربية والعالمية عرفانا بأفضليتها وتميزها ودورها الإستراتيجي في نجاح صناعة تحلية مياه البحر في المملكة العربية السعودية، وتمكنها من سعودة غالبية اليد العاملة التي تشتغل بمحطاتها العاملة. وأهم الجوائز التي تفخر بها المؤسسة، والتي حصدتها هذه السنة:<sup>13</sup>
- (أ) جائزة أفضل محطة تحلية في العالم (محطة رأس الخير)، أكتوبر - اليونان؛
- (ب) جائزة أفضل منظمة تحلية في العالم، أكتوبر - اليونان.

### خاتمة الدراسة

لم يكن لصناعة تحلية مياه البحر في المملكة العربية السعودية أن تحقق المنافع المطلوبة لولا وجود المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة؛ التي لعبت دوراً محورياً في تشكيل خريطة التحلية في المملكة؛ هذه الخريطة، التي تعد الأغنى في العالم من حيث ساعات الإنتاج وتنوع التقنيات المعتمدة، والأهم إنتاج منتجين أساسيين، هما: الماء المحلي والطاقة الكهربائية.

ولم تكن المؤسسة بهذا الدور، بل أخذت على عاتقها مهمة تطوير تقنيات التحلية وتوسيع دائرة المعرفة والبحث في هذا الجانب الخصب بما يسهم في جعل صناعة تحلية مياه البحر في المملكة، صناعة وطنية بكوادر سعودية.

ومن النتائج التي خلصت إليها الدراسة:

(1) المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة هي الدعامة المؤسسية لصناعة تحلية مياه البحر في المملكة العربية السعودية، واليد الحديدية لنجاح جهود المملكة في التغلب على ندرتها المائية والتخلص من التبعية المائية؛

(2) تنوع أدوار المحطات التابعة للمؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة من إنتاج المياه المحلاة وتوليد الطاقة الكهربائية، إلى تكوين كوادر بشرية في مجال تقنيات التحلية وتوسيع دائرة البحث العلمي في هذا الجانب؛

<sup>13</sup> [http://www.swcc.gov.com/Arabic/About swcc/Prizes/Pages/default.aspx/](http://www.swcc.gov.com/Arabic/About%20swcc/Prizes/Pages/default.aspx/)

- (3) تنتج محطات التحلية التابعة للمؤسسة أكثر من نصف إنتاج المملكة من المياه المحلاة عبر (28) محطة تابعة لها وبطاقة إنتاج سنوي تتجاوز مليار م<sup>3</sup>، وتتفوق محطات الساحل الشرقي في الإنتاج على محطات الساحل الغربي؛
- (4) تسهم محطات التحلية التابعة للمؤسسة في إنتاج الطاقة الكهربائية بكميات كبيرة؛ هذه الكميات، يتم تصديرها من قبل المؤسسة لوزارة الكهرباء والمياه، وللشركات ذات الصلة. ويأتي أغلب الإنتاج من محطات الساحل الشرقي؛
- (5) تنوع تقنيات التحلية المستخدمة في محطات المؤسسة، بين التقنيات الحرارية (MSF:74%) و (MED:14%)، والتقنيات الغشائية (RO:42%). وهذا ما ساعدها على تحقيق مزايا متعددة انعكست على تكلفة التحلية تحديداً، مع توقع اتساع دائرة الاعتماد على تقنية (RO) في العقود القليلة القادمة؛
- (6) تدعيم قدرات التعاون وبناء شراكات على المستوى المحلي والدولي، إحدى أهم السياسات التي تقوم عليها إستراتيجية المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة لدعم صناعة التحلية في المملكة والاستفادة من الخبرات الأجنبية في هذا المنحى.
- وأهم الاقتراحات، التي يمكن الخروج بها من دراستنا:
- (1) تعميم دائرة التعاون والشراكة بين المؤسسة ودول عربية لها باع قصير أو تجارب حديثة في مجال تحلية مياه البحر للاستفادة من خبرتها الممتدة على مدار عقود طويلة؛
- (2) فتح المجال أمام الباحثين من مختلف الدول العربية للقيام بزيارات ميدانية للمحطات التابعة للمؤسسة لتكوين إطار معرفي وعلمي، يسهم في تحقيق منافع متعددة لدولهم وخاصة في مجال تقنيات التحلية؛
- (3) عقد دورات تدريبية وتكوينية لفائدة المسؤولين والقائمين على شؤون محطات التحلية العاملة في دول عربية على غرار الجزائر في معهد التحلية وبحوث التقنية، بما يساعد على نقل خبرات المؤسسة والاستفادة منها؛

## قائمة المراجع

1. المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، قصة التحلية في المملكة (النشأة، التطور والازدهار)، العدد الأول، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2006.
2. لجنة الموارد المائية، تحلية المياه المالحة في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربي تاريخها وحاضرها ومستقبلها، الإصدار الثاني، مجلس التعاون لدول الخليج العربي، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2014.
3. هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الإحصائي السنوي لصناعاتي الكهرباء وتحلية مياه البحر، الإصدار السابع، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2014.
4. المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، التقرير السنوي 2014، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2014.
5. المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، تقرير التشغيل والصيانة، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2011.
6. المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، تقرير التشغيل والصيانة، الرياض، المملكة العربية السعودية، 2013.
7. <http://www.swcc.gov.sa/Arabic/Pages/Home.aspx>.
8. <http://www.swcc.gov.sa/modules/chart/chart/html/>
9. <http://www.swcc.gov.sa>.
10. <http://www.swcc.gov.sa/Arabic/Aboutswcc/Pages/StrategicPlan.aspx>.
11. <http://www.swcc.gov.sa/Arabic/Aboutswcc/Prizes/Pages/default.aspx>.