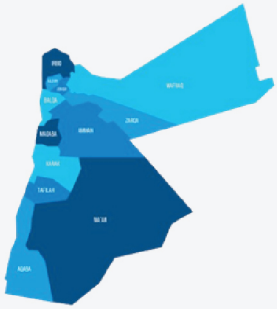
نقابة المهندسين الأردنيين
Jordan Engineers Association

مركز الدراسات والبحوث
Studies and Research Center



2023

الطاقة والمياه في الأردن

قراءة مختصرة للحقائق والمشكلات والحلول

اللجنة الفنية للطاقة والمياه

قائمة المحتويات

ملخص تنفيذي	1
المقدمة	2
رابطة المياه و الطاقة في الاردن	4
واقع الطاقة	4
واقع المياة من منظور استهلاك الطاقة	6
استراتيجية الطاقة وطاقة المياة	6
إحتياجات مشروع الناقل الوطني من الطاقة	8
محطتي توليد الطاقة وتحلية مياه البحر	9
تحديات قطاع المياه في الاردن	10
الخصائص العامة لمصادر المياه في المملكة الأردنية	12
الاستخراج الامن للمياه الجوفية	15
الاستثمار في المياه السطحية	15
الخلاصة و التوصيات	16
المراجع	20

نقابة المهندسين الأردنيين: وهي جهة مختصة ومفوضة ومهنية في المملكة الاردنية الهاشمية وتسعى الى تطوير ورفع قدرة الكوادر الهندسية والفنية في الاردن والوطن العربي، وكذلك تصدير الخدمات الهندسية والتدريبية المختلفة. وتسعى النقابة بصورة اساسية الى رفع سوية المهنة الهندسية في الاردن والعالم العربي وفي المجالات والاختصاصات الهندسية المختلفة، وذلك من خلال تأهيل وتدريب المهندسين والفنيين والمهتمين عن طريق إجراء الدورات و إصدار الأدلة المختلفة لتطوير قطاع الإنشاءات والتدريب عليها.وهذا يشمل المؤتمرات والأيام العلمية والمحاضرات والدورات التدريبية المتخصصة والدورات التدريبية التاهيلية والمتخصصة، ومن خلال دوائرها المختلفة واكاديمية المهندسين الذراع التدريبي والفني لنقابة المهندسين الأردنيين، وكل ما يتعلق بمهنة الهندسة في الاردن من حيث الممارسة والتأهيل ومجالات العمل الهندسي.

مركز للدراسات والبحوث: تم إنشاء مركز للدراسات والبحوث ليكون مرجعا وطنيا للخبرة الهندسية وفي المجالات الاقتصادية والاجتماعية وأية مجالات يتم الاتفاق عليها لاحقاً، وعلى ان تكون رساله إجراء الدراسات والبحوث في القضايا الهندسية العامة وفي المسائل الداخلية والخارجية المؤثرة عليها وتزويد صناع القرار بالبيانات والمعطيات.ويقوم عليه نخبة من الباحثين والدارسين والمهتمين بشتى القضايا الوطنية والإقتصادية والإجتماعية والقانونية التي تشغل عامة الناس بشكل عام والنقابيين والمهندسين بشكل خاص.

نقابة المهندسين الأردنيين
Jordan Engineers Association

مركز الدراسات والبحوث
Studies and Research Center

إعداد:
اللجنة الفنية للطاقة والمياه

م. سمير الشيخ (رئيس اللجنة)
د. عبد العزيز الوشاح
د. نضال حسين
د. إياد السرطاوي
م. عزت السجدي
م. محمود سلامة
م. محمود الجرابعة
م. فؤاد عجيلات
م. مروان التل
م. اياد الحاجبي
م. راتب العدوان

الهاتف الأرضي: 9626500900+
البريد الإلكتروني: info@jea.org.jo
فاكس: 96265676933+
صندوق البريد: 940188 عمان
11194 الأردن

01 ملخص تنفيذي

إن نقابة المهندسين الأردنيين وهي إحدى المؤسسات المدنية الأردنية التي قامت وما زالت تقوم بدورها الهندسي في عمليات البناء والتطوير والتقدم في المملكة الأردنية الهاشمية، ومن خلال واجبها الوطني فقد رأت نقابة المهندسين أن اعلان النوايا موضوع البحث ليس هو الحل المناسب لمشكلات قطاعي المياه والطاقة في المملكة الأردنية الهاشمية، وأن المشاريع التي وردت في إعلان النوايا هي مشاريع ليست سيادية، وبخاصة أن الاحتلال الصهيوني هو صاحب الدور الرئيسي فيها، وهو المستفيد الأكبر منها، وحيث أن منتسبي هذه النقابة لديهم من المعرفة والخبرة المتراكمة في مجال الطاقة والمياه، فقد شكلت النقابة لجنة أسمتها اللجنة الفنية للطاقة والمياه، قامت اللجنة الفنية للطاقة والمياه بعقد عدة اجتماعات على مدى أشهر، تخللها عصف فكري حول الموضوع، ومحاولة الوصول إلى فهم واضح مشترك له من قبل أعضاء اللجنة، والاطلاع على عدد من الوثائق الهامة ذات العلاقة بقطاعي المياه والطاقة في المملكة، وذلك للوقوف على الواقع الحالي لكل من هذين القطاعين، وبهذا الخصوص فقد أعد الزملاء أعضاء اللجنة ورقة عمل بعنوان الطاقة و المياه في الأردن (قراءة مختصرة للحقائق والمشكلات والحلول)، لربط واقع المياه بواقع الطاقة في المملكة نظراً لاعتماد قطاع المياه على قطاع الكهرباء بشكل رئيسي، ويشكل مضمون هذه الورقة الجزء الرئيسي لتقرير اللجنة الفنية هذه، حيث بنيت عليهما البدائل السيادية والتوصيات الواردة في هذا التقرير.

و إنه من الضرورة التأكيد على ادماج الترابط بين أمن المياه وأمن الطاقة في السياسات والأستراتيجيات الوطنية المتعلقة بكليهما، حيث تتعدد أساليب تعزيز

الترابط بين هذين القطاعيين الحيويين للاقتصاد الأردني من خلال تلاقي مصالحهما الاستراتيجية بما يخدم احتياجات كليهما من خلال تبادل المنفعة وتعظيم الفوائد حتى تنعكس ايجابا على التنميه فمن جهة يتم توفير خدمة تمتين شبكة الكهرباء الوطنية والحفاظ على استقرارها سواء من خلال تخزين الطاقة باستخدام البطاريات أو من خلال الطاقة الكهرومائية، مما يعود بالفائده على مشاريع المياه سواء مشروع الناقل الوطني والمشاريع الأخرى حيث سيتم ضمان تقليل تكاليف الطاقة التي تثقل كاهل الحكومة ووزارة المياه والري وتضمن لها المضي قدماً في توفير الطاقة اللازمة لتشغيل الأنشطة المائية مثل توزيع المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي وتخفيض استهلاك الطاقة الكلي في مرافق المياه وتشمل أيضاً إدخال تكنولوجيا الطاقة المتجددة وزيادة حصتها إلى أكثر من نسبة ال 10 ٪ من إمدادات الطاقة الكلية في قطاع المياه.

إن رؤية اللجنة الفنية للطاقة والمياه في التعامل مع مشكلات قطاعي المياه والطاقة قائمة على حلول سيادة وطنية دون الاتكاء على طرف ثانٍ، وذلك من خلال انشاء شركة برأس مال وطني دون اللجوء إلى شريك استراتيجي خارجي.

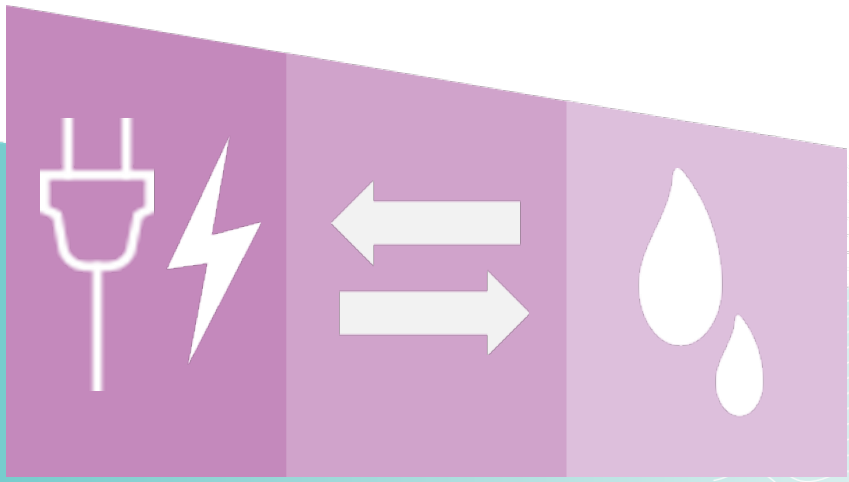
02 المقدمة

بتاريخ 2021/11/23 تم إعلان النوايا لعقد اتفاقية الطاقة مقابل المياه، وذلك من خلال إنشاء مشروع تحلية المياه وتوريدها إلى المملكة الأردنية الهاشمية، وإنشاء مشروع لتوليد الطاقة وتوريدها إلى دولة الاحتلال، وأطراف هذا الإعلان الذي تم برعاية الولايات المتحدة الأمريكية وهي:

- حكومة المملكة الأردنية الهاشمية
- الاحتلال الصهيوني
- دولة الإمارات العربية

وحسب هذا الإعلان فإن حكومة المملكة الأردنية الهاشمية هي المستفيدة من المياه، ودولة الاحتلال هي المستفيدة من الطاقة، ودولة الامارات العربية المتحدة هي الدولة الوسيطة والتي ستقوم بتمويل مشروع توليد الطاقة ومشروع تحلية وتوريد المياه، وهذين المشروعين هما:

- مشروع انشاء محطة لتوليد الطاقة الكهربائية النظيفة باستخدام تقنية الخلايا الشمسية photovoltaic وبتمويل من دولة الإمارات العربية المتحدة، على أن يتم تصدير كامل للطاقة المتولدة إلى دولة الاحتلال من خلال المقاول والمشغل لهذا المشروع وهو شركة مقاولات في دولة الاحتلال تعرف بـ NOGA الهندسية وذلك مقابل عقد مالي أطرافه دولة الامارات العربية المتحدة التي عينت شركة مصدر الإماراتية SPV لهذه الغاية، وحكومة المملكة الأردنية الهاشمية التي يتم توليد الطاقة على أرضها، ودولة الاحتلال المستفيدة من هذا المشروع.



- مشروع تحلية مياه (البحر المتوسط) ونقلها الى المملكة الأردنية الهاشمية يقام على الأراضي المحتلة بقدرة 200 مليون متر مكعب سنوياً، وتصدير كامل هذه الكمية إلى المملكة الأردنية الهاشمية، وسيتم تمويل هذا المشروع من قبل دولة الإمارات العربية المتحدة مقابل عقد مالي أطرافه حكومة المملكة الأردنية الهاشمية ودوله الاحتلال،ودولةالإماراتالعربيةالمتحدة.

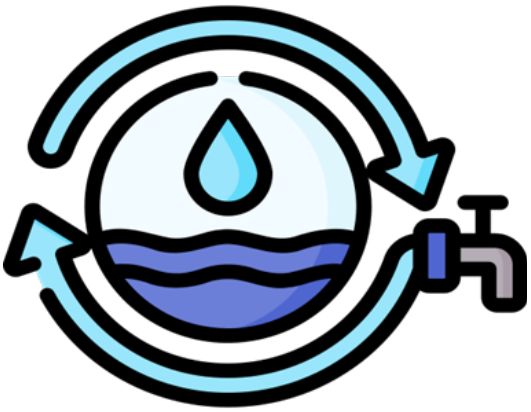
وأما الجهات المعنية بمشاريع إعلان النوايا فهي على النحو التالي:

مشروع انشاء محطة توليد الطاقة النظيفة

إن الجهات المعنية بهذا المشروع هي:
حكومة المملكة الأردنية الهاشمية (وزارة الطاقة والثروة المعدنية، وشركة الكهرباء الوطنية).
دولة الاحتلال (وزارة الطاقة، هيئة الكهرباء، وشركة الكهرباء في دولة الاحتلال وبالإضافة إلى مشغل المشروع وهو شركة NOGA الهندسية).
دولة الإمارات العربية المتحدة / شركة مصدر الطاقة SPV، وهي الشركة التي ستقوم على انشاء المشروع، وفي ذات الوقت هي الوسيط الذي يورد الطاقة الكهربائية لدولة الاحتلال مقابل اتفاق مالي مع دولة الاحتلال على كمية الكهرباء التي سيتم توريدها، وحكومة المملكة الأردنية الهاشمية باعتبارها الدولة المقام المشروع على اراضيها.

مشروع تحلية المياه المستدامة ونقلها إلى المملكة الأردنية الهاشمية

إن الجهات المعنية بهذا المشروع هي:
حكومة المملكة الأردنية الهاشمية (وزارة المياه، وسلطة المياه).
الاحتلال الصهيوني (وزارة الطاقة، وسلطة المياه)
دولة الإمارات العربية المتحدة، من خلال شركة مصدر للطاقة SPV التي ستقوم بشراء المياه من دولة الاحتلال، وبيعها لحكومة المملكة الأردنية الهاشمية، مقابل عقد مالي.

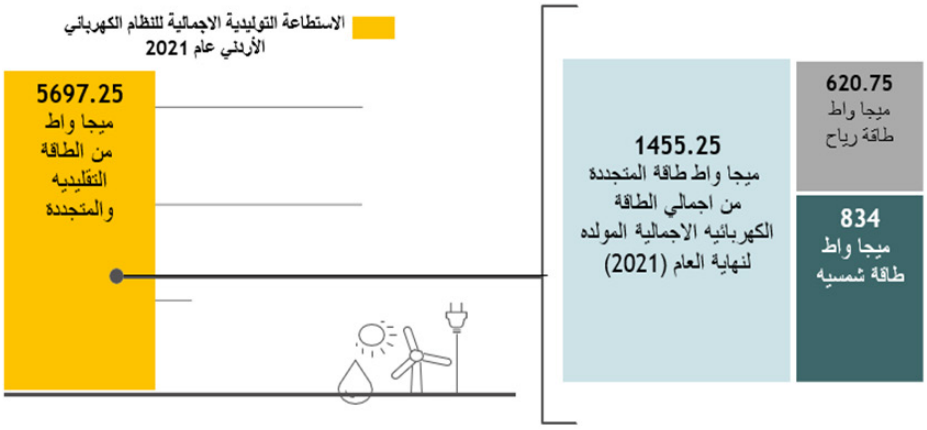


03 رابطة المياه والطاقة في الاردن

3.1 واقع الطاقة

يعد قطاع الطاقة من أهم القطاعات الحيوية في المملكة الأردنية الهاشمية لما له من أثر كبير في التنمية المستدامة، وقد حقق هذا القطاع إنجازات كبيرة خلال الفترة الماضية على الرغم من التحديات الكبيرة التي يواجهها من افتقار إلى المصادر المحلية للطاقة واعتماده على الاستيراد، حيث استورد الاردن حوالي (88%) من احتياجاته من الطاقة الكلية في عام 2020 ،مقابل (97%) في عام 2014 وقد تم على مدى السنوات الماضية تبني سياسة واضحة في قطاع الطاقة، تهدف أساساً إلى تحقيق أمن التزود بالطاقة، من خلال التنوع في مصادر وأشكال الطاقة المستوردة، ويعود الفضل بشكل رئيس إلى التوسع في إنتاج الطاقة المتجددة بنوعيها (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) واستغلالها والتوجه نحو طاقة مستدامة. وتبني سياسة تحرير أسواق الطاقة بما فيها سوق المشتقات البترولية، وتهيئة الفرص للقطاع الخاص وتشجيعه للاستثمار في مشاريع البنى التحتية لقطاع الطاقة، وكذلك تعزيز مشاريع الربط الاقليمي للطاقة .

وفـي قطاع الكهرباء، بلغت الاسـتطاعة التوليديـة الاجمالية للنظام الكهربائـي الاردني (4242) ميجـا واط مـن الطاقـة التقليديـه و)1455.25) ميجـا واط مـن الطاقـة المتجـددة موزعة على النحـو الاتـي : طاقة شمسـيه بواقـع (834.50) ميجـا واط ذروة وطافة رياح بواقـع (620.75) ميجـا واط ذروة علـى شـبكة الكهربـاء الوطنيـة حيـث تمثـل مـا نسـبته (26%) مـن إجمالي الطاقـة الكهربائيـة المولدة لنهايـة العام 2021.



سـيتم حتى نهاية العام 2030 حسـب الخطط التنفيذية لاسـتراتيجية الطاقة إضافة (800(ميجا واط لتصبح نسـبة الطاقـة المتجددة (31%)، وهناك توجه لرفع مسـاهمة الطاقة المتجددة في خليـط الطاقـة الكلي وزيادة مسـاهمتها في إنتاج الكهرباء حتى العـام 2030 لتصبح (50%) من إنتاج الكهرباء الكلي، وسـترتفع نسـبة مسـاهمة الطاقة المحلية في توليـد الكهرباء حينما يضاف اليها توليـد (470) ميجـا واط مـن الصخـر الزيتي تشـكل ما نسـبته (15%) من اجمالـي الطاقة الكهربائيـة المولـدة، ولأجـل ذلك ولتعزيز سلامـة النظام الكهربائـي ورفع التوافريـة والاعتمادية للنظـام يتـم اجراء التوسـعات اللازمة، وتعزيز مشـاريع الربـط الكهربائي القائمة (مصـر) والجديدة (العـراق، لبنـان، فلسـطين والمملكـة العربية السـعودية)، والتحـول التدريجي لأنظمة الشـبكات والعدادات الذكية وتخفيض الفاقد وتشـجيع التوسـع باسـتخدام وسـائل النقل الكهربائية وتعزيز التكامـل بيـن قطاع الطاقـة والمياه وإدخال مشـاريع التخزين في النظـام الكهربائي).

3.2 واقع المياه من منظور استهلاك الطاقة

في حين تعتمد إمدادات المياه في الأردن بشكل أساسي على الموارد التي تقع على مسافة بعيدة عن التجمعات السكنية. وبالتالي، فإن قطاع المياه يستهلك كمية كبيرة من الطاقة لضخ المياه، والذي بدوره يحتاج إلى نشر وزيادة مرافق المعالجة والتوزيع للمياه. وقد بلغت متطلبات الطاقة من أجل ضخ المياه في عام 2014 إلى حوالي 15٪من إجمالي إنتاج الكهرباء في الأردن وبقدرة إجمالية 1592جيجا واط /ساعة. حيث كان استهلاك الطاقة لنفس العام في سلطة المياه 7,51 كيلو واط ساعة/م (مفوتر) وبشكل أساسي (مفوتر) لسلطة وادي الأردن لأغراض للمياه البلدية والصرف الصحي، و 0.274 كيلوواط ساعة/م الري والاستخدامات الصناعية، وقد بلغ متوسط الاستهلاك العام لكافة القطاعات 4,31 كيلو واط ساعة (مفوتر) لكل متر مكعب ومع أن قطاع المياه مدعوم إلى حد كبير من قبل الحكومة ، فقد كانت قيمة فاتورة الطاقة التي دفعتها وزارة المياه والري في عام 2014(بما في ذلك سلطة المياه و سلطة وادي الأردن) 138 مليون دينار مبنيا على متوسط سعر كلفة الطاقة للكيلو واط ساعة 0.087 دينار / كيلو واط ساعة، ومع ذلك، لا يعكس هذا الرقم تكاليف الطاقة الفعلية المدفوعة من قبل الحكومة، فالكلفة الفعلية تصل إلى 0,189 دينار / كيلو واط ساعة تقريباً. وعليه تكون فاتورة الطاقة الفعلية في هذا العام لقطاع المياه هي 301 مليون دينار دفعت من قبل الحكومة، علما أن مقدار الدعم هو 163 مليون دينار.

3.3 استراتيجية الطاقة وطاقة المياه

رسمت الاستراتيجية الوطنية الأردنية للطاقة (2020 - 2030) خريطة عمل لقطاع الطاقة للأعوام العشرة ضمن آلية ومنهجية حصيفة اعتمدتها الحكومة تراعي المتغيرات والتحديات التي قد تؤثر على قطاع الطاقة، المحاور المهمة والنوعية التي اعتمدت عليها الاستراتيجية تخص أمن التزود بالطاقة وزيادة الاعتماد على الذات وتنويع مصادر الطاقة وتخفيض كلفتها.

تركيز الاستراتيجية على تنويع مصادر الطاقة يحمل دلالة وتأكيداً على اعتماد أمن التزود بالطاقة كخيار وطني ضمن سيناريو هو الأنسب ضمن سلسلة أهداف الاستراتيجية والتي تمثل تنويعاً في مصادر الطاقة عبر رفع نسبة المساهمات المحلية في خليط الطاقة الكلي، وزيادة الكفاءة وتطوير منظومة الطاقة في المملكة.

إن تحقيق امن التزود بالطاقة إضافة للاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية يأتي في سياق مواجهة التحديات الاقتصادية وخاصة تلك المتعلقة في خفض الكلف وتقليل فاتورة استيراد الطاقة إلى المملكة.

ساهمت في تطوير خطة العمل التنفيذية للاستراتيجية الشاملة لقطاع الطاقة 2020-2030 التحديات التي تواجة القطاع وفرص الاستثمار في الطاقة، بالإضافة إلى الحلول الممكنة لمواجهتها شغلت حيزاً كبيراً ضمن السيناريوهات المتاحة واختيار البديل الأنسب في إطار منظم من البيئة التشريعية والاجراءات التنظيمية المعتمدة في قطاع الطاقة.

إن قطاع المياه كبقية القطاعات الأخرى المستهلكة للطاقة سوف يستفيد مباشرة من تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للطاقة والتي تنص على أن الطاقة المتجددة ستشكل ما نسبته ٪11من مزيج الطاقة الكلي المستخدم في قطاع المياه بحلول عام 2020 و 14% عام 2030 .وتشمل إدخال تكنولوجيات الطاقة المتجددة في كافة[7] نشاطات القطاع و الذي يجب أن يؤدي إلى النتائج التالية:

- تزويد الطاقة بأسعار مستقرة ومنخفضة مما يؤدي إلى خفض التذبذب في أسعارها.
- الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري.

وعليه وضعت وزارة المياه أهدافها (حسب ما تم تضمينه في خطة العمل التنفيذية للاستراتيجية الشاملة لقطاع الطاقة للاعوام (2020 - 2030) ضمن محور تعزيز التكامل بين قطاع الطاقة والمياه) من خلال تبنيها سياسة لكفاءة الطاقة والطاقة المتجددة ليتم العمل عليها تدريجياً وصولاً الى العام 2025 وهي:

- تخفيض استهلاك الطاقة الكلي في مرافق المياه بنسبة تتجاوز نسبة 15.% لتصبح كمية الطاقة اللازمة العام 2025 تعادل 2318 جيجا واط ساعة بدلاً من 2646 جيجا واط ساعة.
- إدخال تكنولوجيا الطاقة المتجددة وزيادة حصتها إلى أكثر من نسبة ال 10 ٪ من إمدادات الطاقة الكلية في قطاع المياه لتصبح نسبة تخفيض استهلاك الطاقة لكل متر مكعب مفوتر (كيلو واط ساعه/م3) كمعدل إلى 3.66 بدلا من 4.31 (لتصبح 6.38 بدلاً من 7.51 (سلطه المياه) و 0.23 بدلاً من 0.27 (سلطة وادي الأردن).

ما هو مطروح أعلاه يعالج الحاجة الحالية لقطاع المياه من الطاقة (مع احتساب نسبة زياده 5% سنويه) ولغاية العام 2025 على فرض أن جميع الخطط المعلنة تم انجازها بصورة مثالية، على الرغم بأن من الممكن تجاوز النسب المشار إليها أعلاه باستخدام تكنولوجيات متقدمة ومتخصصة لضخ المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي على سبيل المثال لا الحصر: المضخات الريحية الميكانيكية، التربينات الريحية الكهربائية والطاقة الشمسية (الفوتوفلطية) ومضخات الوقود الحيوي بالاضافة إلى النظم الهجينة لضخ المياه يشير الترابط أعلاه بين المياه والطاقة إلى العلاقة بين الموارد المائية المستخدمة لإنتاج الطاقة كما في حال الطاقة الكهرمائية وعمليات التبريد في محطات توليد الطاقة والطاقة المستخدمة في استخراج المياه على أنواعها مثل مياه الشرب، ومياه الصرف الصحي ومعالجتها، وتوزيعها، والتخلص منها.

3.4 إحتياجات مشروع الناقل الوطني من الطاقة

بمعزل عن ذلك، ولتحلية (300) مليون متر مكعب من مياه البحر الأحمر (المطلوبة من الناقل الوطني) فإن كمية الطاقة الاضافية اللازمة لتوفير متر مكعب واحد من المياه المأمولة للاستهلاك متفاوتة حيث تتراوح باستخدام تقنية التناضح العكسي مع محطة توليد الكهرباء كونها الأكثر جدوى من ناحية إستخدام الطاقة ما بين (3 – 4) كيلو واط ساعة لكل متر مكعب وعليه يلزم لعملية التحلية إنشاء محطة بقدرة (400) ميجا واط وبقدرة تخزينية – وحسب دراسات الناقل الوطني فأنه يحتاج الى محطة بحجم (400) ميجا واط (منها 300 ميجا واط للتناضح العكسي و 100 ميجا واط للضخ) تولد حوالي 876 جيجاواط ساعة وتعمل على مدار الساعة - ومع أن عملية التحلية تنطوي على استهلاك كثيف للطاقة يمكن التغلب على بعض مساوئها من خلال تشغيلها بواسطة أحد مصادر الطاقة المتجددة (الطاقة الحرارية الأرضية، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح) أو الهيدروجين فالتحلية القائمة على بيئية أخرى ناجمة عن استخدام الطاقة المتجددة تحد من انبعاثات غازات الدفيئة، وتمنع آثار الوقود الأحفوري،

تصنف عمليات تحلية المياه بشكل عام بين تكنولوجيات حرارية وتكنولوجيات غشائية وذلك وفقاً لعملية الفصل المتبعة. ولطالما طغى استخدام التكنولوجيات الحرارية لتحلية المياه في الشرق الأوسط، ولكن التكنولوجيات الغشائية شهدت نموا ً سريعا خلال العقود الخمسة الماضية فتجاوز استخدامها العمليات الحرارية لا سيما في المنشآت الجديدة. وتتنوع تكنولوجيات تحلية المياه وتشمل التقطير المتعدد الاثار، والتقطير المتعدد المراحل، وضغط البخار الحراري، والفرز الغشائي-الكهربائي، وضغط البخار الميكانيكي، والتناضح العكسي، والاكثر استخداما هما التقطير المتعدد المراحل والتناضح العكسي حيث تعتمد التكاليف المرتبطة بهذه النظم على عدة عوامل مثل الموقع والسعة. تحلية المياه باستخدام نظم الطاقة الفوتوفلطية : يمكن ربط تكنولوجيا النظم الفوتوفلطية مباشرة بعمليات التحلية القائمة على الفرز الغشائي-الكهربائي أو التناضح العكسي. والخلايا الفوتوفلطية تحول الطاقة الشمسية مباشرة إلى تيار ثابت. ويتألف نظام الخلايا الفوتوفلطية من عدة وحدات أو مصفوفات يضم كل منها العديد من الخلايا الشمسية، ويكون عبارة عن لوحات مسطحة أو نظم مركزة. وتتطلب نظم الخلايا دقة عالية في صيانة نظم التخزين وتشغيلها، ويستخدم نظام الخلايا والتناضح العكسي لمعالجة المياه المالحة وتبلغ سعته (5) أمتار مكعبه يومياً. ويعد هذا النظام من أكثر أشكال الطاقة المتجددة الواعدة في مجال تحلية المياه ويستخدم التناضح العكسي الكهرباء (بعد تحويلها إلى تيار متردد) لتشغيل المضخات، ويشمل النظام أيضاً بطاريات تخزين تساعد على تشغيل النظام باستمرار وانسياب عندما يكون مستوى الإشعاع الشمسي غير كاف (في الليل مثلاً وفي الطقس الغائم). ويمكن استخدام نظم الطاقة الفوتوفلطية والتناضح العكسي لمعالجة المياه المالحة ومياه البحر على حد سواء. وتستخدم لكل منهما أغشية مختلفة في عملية التحلية، حيث تستهلك عملية تحلية مياه البحر طاقة أكثر وتتطلب عناصر أقوى ميكانيكياً ومصفوفات أكبر حجماً.

3.5 محطتي توليد الطاقة وتحلية مياه البحر

بالمقارنة مع مقدار الطاقة المتوقع توليدها للمحطة المقترحة (في إعلان النوايا) بحجم (600) ميجا واط وقدرة تخزينية (2.4) جيجا واط من المتوقع توليد كهرباء حوالي (995) جيجاواط ساعة وهي قادرة على تحلية أكثر من (300) مليون متر مكعب من المياه، بمعنى أن انشاء هذه المحطة بالسعة المقترحة ستغطي كامل حاجة مشروع الناقل الوطني من الطاقة، يضاف إليها ميزة الاستفادة من قدرتها التخزينية في تعزيز سلامة النظام الكهربائي الوطني ورفع التوافرية والاعتمادية من خلال توفير الخدمات المساندة الرئيسية (Ancillary Services) التي تحتاجها الشبكة الكهربائية الوطنية على سبيل المثال لا الحصر توفير الاحتياطي الدوار (Spinning Reserve) وضبط التردد (Frequency) ، و(Black Start).

كما يمكن استخدامها على نطاق واسع في توفير البنى التحتية لتنمية وتطوير النشاطات الأقتصادية المختلفة في كافة المناطق التي يمر بها المشروع وتعزيز الاقتصاد الوطني.

وتجدر الإشارة هنا بأن العمر التشغيلي لتنفيذ وتشغيل وصيانة مشاريع بهذا الحجم تتطلب توفير كفاءات وقدرات وكادر فني واداري لضمان ديمومة واستمرار عملها مما يخلق فرص عمل كثيرة ومتنوعة نحن أحوج إليها.

إذا ما أخذنا بعين الاعتبار بأن سعر البيع لاتفاقية شراء الطاقة (حسب آخر الاحالات لعقود مشابهة) يساوي تقريبا (0.0544) دولار لكل كيلو واط ساعه ، فإن إيراد المحطة المتوقع سنوياً سيعادل مبلغ وقدرة (108) مليون دولار، كما يبلغ سعر المتر المكعب الواحد من المياه المحلاة تقريباً مبلغ (0.52) دولار (حسب آخر الاحالات لعقود مشابهة) حيث ويحتاج كل متر مكعب، طاقة تقدر في (3.5) كيلو واط ساعة - بمعني لتحلية ال (200) مليون متر مكعب المراد شرائها سنوياً والتي نحتاج طاقه تعادل (700) جيجا واط ساعة، ستعادل مبلغ وقدره (104) مليون دينار سنويا.

معلومات المحطة المقترحة

- السعة: 600 ميجاواط.
- الكمية المتوقعة من إنتاج الكهرباء: حوالي 995 جيجاواط ساعة.
- القدرة التخزينية: 2.4 جيجاواط.
- القدرة على تحلية أكثر من 300 مليون متر مكعب من المياه.

الفوائد المتوقعة

- تغطية كامل حاجة مشروع الناقل الوطني من الطاقة.
- تعزيز سلامة النظام الكهربائي ورفع التوافرية والاعتمادية.
- توفير خدمات مساندة رئيسية مثل الاحتياطي الدوار وضبط التردد والبدء الأسود.(BlackStart)

الإيرادات المتوقعة سنويا

- سعر البيع: 0.0544 دولار لكل كيلو واط ساعة.
- إيرادات سنوية متوقعة: حوالي 108 مليون دولار.

تكلفة تحلية المياه

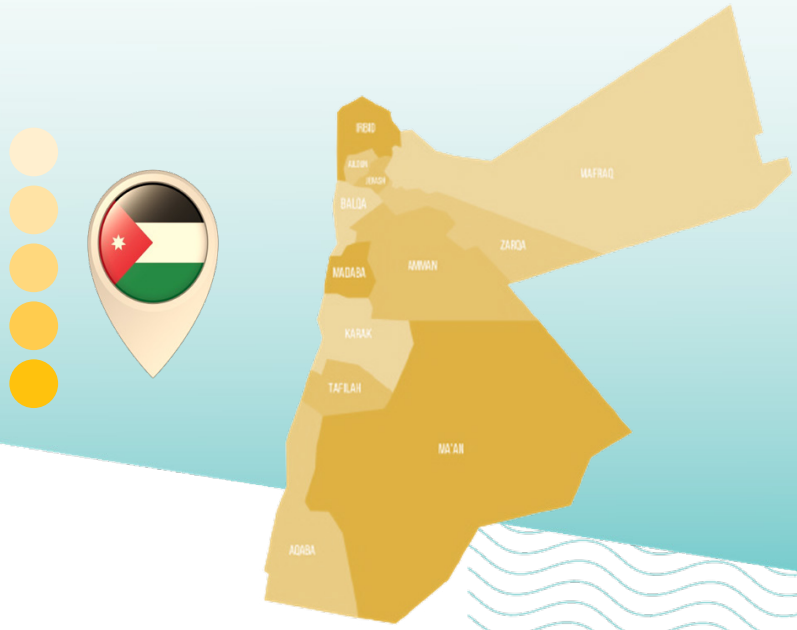
- سعر المياه المحلاة: 0.52 دولار لكل متر مكعب.
- الكمية المراد شراؤها سنويا: 200 مليون متر مكعب.
- الطاقة المطلوبة لتحلية هذه الكمية: 700 جيجاواط ساعة.
- التكلفة السنوية لتحلية المياه: حوالي 104 مليون دينار.

04 تحديات قطاع المياه في الاردن

مـن المعـروف أن المملكة الأردنية الهاشـمية تعتبر من البلدان الجافة وشـبة الجافة، بل صنفت أخيـراً بأنهـا مـن البلـدان الجافة، حيـث إن حوالـي 91% من أراضـي المملكة تتلقى أمطـاراً يقل معدلهـا السـنوي عـن 200 ملـم، في حيـن أن 3% مـن هذه الأراضـي تتلقى أمطـاراً معدلها السـنوي يتـراوح بيـن 300 – 600 ملـم وتعتمـد مصـادر الميـاه فـي المملكـة بالدرجـة الأولى علـى ميـاه الأمطـار المتفاوتة من عـام لآخر، الأمر الذي ينعكـس على وفرة الميـاه، والموازنات السـنوية للمياه التـي تعدهـا وزارة المياه والري بكافة مؤسسـاتها.

إن مصـادر الميـاه فـي المملكة كانت موضوعـاً لعديد من الدراسـات، منذ بداية سـتينيات القرن الماضـي، وقـد تـم تنفيـذ هـذه الدراسـات مـن قبل جهـات عالميـة ومحليـة بدعم مـن الأمم المتحـدة، والوكالـة الأمريكية للتنميـة الدولية USAID، والتعاون التقني مـع الدول الأوروبية مثل بريطانيـا، وألمانيـا، وفرنسـا، بالإضافة إلـى اليابان وكندا.

وتعتبـر دراسـات الخطة القومية للميـاه التي أعدت بالتعـاون مع الحكومة الألمانية سـنة 1978، مـن أهـم الدراسـات التي أجريت على مصـادر المياه في المملكة، وهي دراسـة شـاملة تناولت تقييـم الميـاه الجوفيـة في جميع أحـواض الميـاه الجوفية في المملكـة، بالإضافـة إلى تقييم الميـاه السـطحية فـي جميـع أحـواض المياه السـطحية. وفي ظل شـح مصـادر الميـاه مقابل تنامـي احتياجـات الطلـب عليهـا الذي لـم يكن بصورتـه الطبيعيـة، بل كان علـى الـدوام متأثراً بالهجـرات السـكانية إلـى المملكـة، حيث تعرضـت المملكة لنزوح قسـري من لبنـان نتيجة الحرب الأهليـة فيهـا فـي منتصف سـبعينيات القـرن الماضي، ثم تلاها نـزوح العراقيين في تسـعينيات القـرن الماضـي، ثم نزوح السـوريين فـي العقد الثاني مـن هذا القـرن، والذي يعتبر عبئـاً ثقيلاً علـى مـوارد الميـاه الأردنيـة فـي الوقـت الحاضـر، حيـث يقيم فـي المملكة مـا يزيـد على 1.5 مليـون نسـمة منـذ عـام 2011. وخلاصة القـول إن التـوازن بين وفرة الميـاه والطلـب عليها لم يعـد موجـوداً، وقـد كان العجز المائـي على كافـة الصعد هو سـيد الموقف.



ومن الواضح لدى العامة في المملكة، والعالم أجمع أن المملكة الأردنية الهاشمية تعاني من عجزٍ كبيرٍ في توفير الاحتياجات المائية لمختلف الأغراض (الشرب، والزراعة، والصناعة)، الأمر الذي فرض مبدأ إدارة المياه بما هو متاح منها، وقد كانت الموازنات المائية السنوية التي تعدها وزارة المياه والري للتزويد المائي مبنية على هذا المبدأ، وبناء عليه أصبحت حصة الفرد السنوية من المياه في المملكة لمختلف الأغراض هي أقل من 95 م3، وهذا رقمٌ متواضع قياساً على حد الفقر المائي العالمي لاحتياجات الفرد السنوية الذي قدر بحوالي 500م3.

ومما يزيد الأمر تعقيدا ظاهرة الانحباس الحراري التي نتج عنها تغيرا مناخياً تأثرت به جميع أجزاء الكرة الأرضية، وهناك شواهد واضحة على تأثر المملكة الأردنية الهاشمية بهذه الظاهرة تمثلت بتأخر المواسم المطرية، وبعض المعدلات السنوية لكميات الأمطار، علاوة على ظاهرة الفيضانات الومضية التي أصبحنا نشهدها كل عام والتي تسببها حالات عدم الاستقرار الجوي التي تتعرض لها أراضي المملكة الأردنية الهاشمية.

4.1 الخصائص العامة لمصادر المياه في المملكة الأردنية الهاشمية

وحيث أن الخصائص العامة لمصادر المياه الجوفية والسطحية في المملكة الأردنية الهاشمية علاوة على بعض الحقائق المتعلقة بهذه المصادر هي توصيف مختصر لها ولواقع استغلالها، فإنه ولا بد أن تكون موضوعاً رئيسياً في هذا التقرير، وذلك على النحو التالي:

- إن معدل الأمطار السنوية التي تسقط على أرض المملكة الأردنية الهاشمية تقدر بحوالي 8000 مليون متر مكعب سنوياً، يؤول معظم هذه المياه للتبخر في حينه، وقد تصل نسبة المياه المتبخرة لحوالي 90% على مستوى المملكة. وأما الكمية المتبقية من مياه الأمطار هذه فتتوزع بين تغذية خزانات المياه الجوفية والتي تقدر بحوالي 4%، وما تبقى 6% يشكل مياه الجريان الدائم ومياه الفيضانات، وذلك على ضوء مخرجات الخطة القومية للمياه 1978، والعديد من دراسات مصادر المياه التي تلتها حتى هذا التاريخ والتي أسهمت بها جهات عالمية ومحلية.

- إن أحواض المياه الجوفية والمياه السطحية الرئيسية في المملكة، هي أحواض مشتركة مع الدول العربية المجاورة، حيث تتشارك المملكة مع الشقيقة سوريا بأحواض مياه جوفية ثلاث، وهي حوض الأزرق، وحوض عمان – الزرقاء، وحوض اليرموك، وتمتد هذه الأحواض الثلاثة الواقعة في شمالي المملكة إلى عمق الأراضي السورية حيث تتواجد مناطق تغذيتها، وتعتبر هذه الأحواض هي أحواض المياه الجوفية الأهم على مستوى المملكة لأغراض الشرب والري.

- ومن ناحية أخرى فإن المملكة تشترك مع الشقيقة سوريا بالمياه السطحية في حوض نهر اليرموك الذي يتواجد جزء كبير من حوضه الصباب داخل الأراضي السورية.

- كما تتشارك المملكة الأردنية الهاشمية مع المملكة العربية السعودية الشقيقة بخزان المياه الجوفية المعروف بخزان الديسي في الصحراء الجنوبية الشرقية للمملكة، وبخزان الساق داخل الأراضي السعودية، وتعتبر مياه هذا الخزان في معظمها مياه مخزونة وغير متجددة.

- تعتبر المملكة الأردنية الهاشمية وبطبيعة موقعها شريكاً مهماً في مياه أعالي حوض نهر الأردن، الذي ينبع من الأراضي السورية واللبنانية، حيث كانت تصب روافده العليا نهر الحاصباني ونهر بانياس ونهر اللدان التي تنبع من الأراضي السورية واللبنانية في بحيرة سهل الحولة من الأراضي الفلسطينية المحتلة، ثم تخرج من هذه البحيرة باتجاه بحيرة طبريا التي تعتبر مجمعاً مائياً رئيسياً لأعالي هذا الحوض، ومنها انسياب هذه المياه إلى نهر الأردن ثم إلى البحر الميت، وقد كان للمملكة الأردنية الهاشمية استثمارات زراعية هامة على نهر الأردن.

إلا أن دولة الاحتلال في عام 1964 قامت بتحويل 500 مليون متر مكعب من مياه بحيرة طبريا إلى صحراء النقب عبر أنبوب ناقل مائي كبير، وهي ذات الكمية التي كانت تصرف من بحيرة طبريا إلى نهر الأردن سنوياً، وهذا يعني انقطاع المياه العذبة عن النهر تماماً، الأمر الذي أدى إلى حرمان المملكة الأردنية الهاشمية من استثماراتها الزراعية القائمة على نهر الأردن، وأصبح النهر مكانا لطرح المياه الصناعية، ومياه الصرف الصحي من قبل دولة الاحتلال عند المناطق التي يمر بقربها هذا النهر.

تم اقتسام المياه السطحية في حوض نهر اليرموك بين البلدان المتشاطئه لهذا الحوض، وهي سوريا والأردن والأراضي الفلسطينية المحتلة، وذلك بناء على خطة تقسيم لهذه المياه بين الدول المتشاطئه المذكورة تعرف بخطة جونستون 1953.

وبموجب هذه الخطة التي لم ترتق لمستوى الاتفاقية، قامت الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية USAID بإنشاء ما يعرف سابقاً بقناة الغور الشرقية على الجانب الشرقي لنهر الأردن، والتي أصبحت فيما بعد تسمى قناة الملك عبد الله، وذلك لتحويل حصة الأردن في حوض اليرموك التي كانت تصل آن ذاك لحوالي 90 مليون متر مكعب سنوياً، يتم تحويلها عبر هذه القناة إلى وادي الأردن الذي تم تنظيم الأراضي الزراعية فيه وتقسيمها إلى وحدات زراعية مخدومة بالبنية التحتية اللازمة لها بما في ذلك شبكات مياه الري، وقد تم توزيع هذه الوحدات على القاطنين، وملاك الأراضي في الوادي.

وعلاوة على ذلك، فقد كان هناك اتفاقية بين المملكة الأردنية الهاشمية والشقيقة سوريا حول تنظيم استثمار المياه في حوض نهر اليرموك، تم توقيعها بين الطرفين عام 1987، وبموجب هذه الاتفاقية تم تحديد عدد السدود الممكن إنشاؤها على الأراضي السورية ضمن الحوض الصباب لنهر اليرموك، وإقامة استثمارات للمياه في هذا الحوض بحيث لا تؤثر على الاستثمارات القائمة على حصة المملكة من مياه نهر اليرموك، إلا أن الأشقاء السوريين قاموا بإنشاء عدد من السدود في أعالي حوض نهر اليرموك زاد بكثير عن العدد المتفق عليه، بالإضافة إلى استثمار المياه الجوفية في أعالي الحوض بصورة جائرة من قبل الأخوة السوريين، الأمر الذي أدى إلى نقص كبير في الجريان الدائم لنهر اليرموك، وبالتالي إلى نقص كبير في كميات المياه المحولة إلى قناة الملك عبد الله، حيث أصبحت كمية هذه المياه لا تتجاوز 25 مليون متر مكعب سنوياً في أحسن أحوالها، وتستمر هذه الحصة بالتآكل حتى يومنا هذا.

هناك اتفاقية بين المملكة الأردنية الهاشمية والمملكة العربية السعودية الشقيقة لتنظيم استخراج المياه الجوفية من خزان مياه الديسي، الذي هو خزان مشترك بين البلدين ويجري فيه استخراج جائر للمياه الجوفية في منطقة تبوك في السعودية المجاورة للحدود الأردنية. ومن الجدير بالذكر أن هذا الخزان المشترك يمتد على مساحات واسعة في عمق الأراضي السعودية تصل إلى حوالي 230000كم2، ويشكل مصدر المياه الجوفية لكثير من المناطق في

المملكة العربية السعودية، وأما مضمون هذه الاتفاقية فيمكن الحصول عليه من وزارة المياه والري.

وفيما يتعلق بالمياه الجوفية، فقد قسّمت أنظمة المياه الجوفية في المملكة الأردنية الهاشمية إلى ثلاث مجموعات يفصل بين الواحدة والأخرى تكوينات جيولوجية غير منفذة، وغير حاملة للماء (BGR 1977) على النحو التالي:

- مجموعة التكوينات المائية الجوفية الضحلة Shallow Aquifer Complex، وتعتبر هذه المجموعة هي أكثر المجموعات استغلالاً، وتتكون من نظامين رئيسيين؛ نظام الخزان الجوفي البازلتي، ونظام الصخور الرسوبية الجيرية، والرواسب الغرينية التي تشكلت في الرسوبيات الثلاثية والرباعية.

- مجموعة تكوينات المياه الجوفية الوسطى (طبقات الطباشيري العلوي والمتوسط)، حيث تتكون هذه المجموعة من الحجر الجيري، والدولوميت، وحجر المارل،وهيطبقاتالكريتاسيالعلوي.

- مجموعة التكوينات المائية الرملية السفلية، وتعرف هذه المجموعة بمجموعة التكوينات المائية الرملية العميقة Deep Sandstone Aquifer، وتتكون هذه المجموعة من حجر الكرنب المائي، وطبقة الغرين المائية، وطبقة رم (الديسي) المائية، وتغطي طبقات هذه المجموعة صخور القاعدة basic rocks، وتشكل هذه المجموعة وحدة مائية جوفية واحدة في جنوب المملكة تعرف بخزان الديسي.

وعلى الرغم أن هذه المياه تعتبر مياه غير متجددة في معظمها، الا أن هناك ميل هيدروليكي في خزان مياه الديسي، ينتج عنه حركة بطيئة للمياه الجوفية في هذه الخزان لا تتجاوز بضعة أمتار في السنة، ويتراوح سمك هذا الخزان بين 500 م في جنوب المملكة، الى ما يزيد على 1000 م في شمال الأردن، ولكنها تتكشف في الصحراء الجنوبية الشرقية على مساحة تقدر بحوالي 3000 كيلو متر مربع، وتتواجد على أعماق متفاوتة في باقي مناطق المملكة. ويزداد عمق هذا الخزان كلما اتجهنا شمالاً ليصل إلى أعماق تزيد في صعوبة اختبارها واستغلالها، حيث لا يوجد بهذا الخصوص أية دراسات تفصيلية تبين كميات المياه الجوفية الممكن استخراجها منه كتلك التي أجريت على منطقة الديسي _ المدورة التي تناولتها العديد من الدراسات ومنذ عقد ستينيات القرن الماضي. وقد بينت الدراسات المتعلقة بهذا الخزان أن حركة المياه الجوفية فيه هي باتجاه الشمال، والشمال الشرقي في جنوب المملكة، ثم يتحول نحو الغرب، والشمال الغربي باتجاه منخفض البحر الميت.

4.2 الاستخراج الامن للمياه الجوفية

إن موضوع الاستخراج الامن للمياه الجوفية الموزعة على أراضي المملكة هو أمر مرتبط بكميات التغذية السنوية للمياه الجوفية التي كانت موضوعا للعديد من الدراسات التي بينت أن الاستخراج الآمن من أحواض المياه الجوفية المتجددة هو حوالي 275 مليون متر مكعب سنويا، إضافة إلى ذلك ما يعادل 100 - 120 مليون متر مكعب من المياه غير المتجددة من حوض مياه الديسي، الا أن كمية استخراج المياه الجوفية السنوية من أحواض المياه الجوفية على مستوى المملكة يتجاوز 450 مليون متر مكعب، يضاف إليها المياه الجوفية المستخرجة من حوض الديسي بالكمية المذكورة أعلاه، الأمر الذي يعني أن هذه الأحواض تعاني حالة استنزاف مستمر.

4.3 الاستثمار في المياه السطحية

واستناداً إلى المعدل السنوي لمياه الفيضانات التي تم تقديرها من دراسات عدة فإن كمية هذه المياه تتراوح بين 360 - 380 مليون متر مكعب سنويا، فقد عملت المملكة الأردنية الهاشمية على حجز معظم هذه المياه خلف السدود المقامة على الأودية الواعدة لذلك، حيث أنشأت عدداً من السدود والحفائر مكنتها من الاستفادة من الجزء الأعظم من مياه الفيضانات، ومياه الجريان الدائم في هذه الأودية، وبقدرة تخزينية بلغت حوالي 340 مليون متر مكعب، وهذا يعني أن الجزء الأعظم من مياه الفيضانات قد تم تخزينها، وتعمل الحكومة جاهدة على استغلال ما تبقى من هذه المياه حيث كان ذلك ممكنا من خلال إنشاء الحفائر، والحواجز الترابية.

ونظراً لأن المياه الخارجة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي المتواجدة على أراضي المملكة يتم صرفها في الأحواض الصبابة المؤدية إلى وادي الأردن، ونظراً لأن هناك إمكانية لاستعمال بعض هذه المياه في مناطق وجودها، فقد اعتبرت إحدى مصادر المياه في المملكة، حيث أنها قدرت بحوالي 80% من المياه المستخدمة للأغراض المنزلية والصناعية، ويستخدم معظم هذه المياه في ري بعض المناطق الزراعية في الأردن وأماكن تواجدها، وتشكل هذه المياه جزءاً مهماً من المياه الداخلة إلى سد الملك طلال الذي يزود الأغوار الوسطى، وبعض أجزاء من الأغوار الشمالية بمياه الري اللازمة لها.

05 الخلاصة والتوصيات

البدائل السيادية لحل مشاكل المياه والطاقة في المملكة الأردنية الهاشمية

إن مفهوم البدائل السيادية لمشاريع المياه والطاقة هي المشاريع والمنشآت والمرافق المقامة على الأراضي الأردنية، والمملوكة بالكامل لحكومة المملكة الأردنية الهاشمية، ويقوم على إدارتها وتشغيلها وصيانتها خبرات أردنية، وليس لأي طرف آخر الحق في التدخل في أي من مكوناتها أو أجزائها المختلفة ولا وجود لأي شريك استراتيجي أجنبي فيها.

إن المشاريع السيادية في مجال المياه والطاقة وإن كانت مرتفعة الكلفة لا بد من تنفيذها لتأمين احتياجات المملكة منها، وبخاصة الاحتياجات المائية المتنامية باستمرار، وذلك لتجنب الحلول المبنية على الابتزاز الاقتصادي والسياسي من قبل دول أخرى، كما هو الحال في اعلان النوايا لعقد اتفاقية المياه مقابل الطاقة.

إن مشاريع مثل هذه الاتفاقيات لا يمكن الاعتماد عليها لسد العجز المائي، حيث أن القرار بخصوصها سيكون رهنا بطرف آخر له مصالحه التي تشكل ضاغطاً قوياً على اتخاذ القرار المناسب بخصوص إدارة هذه المشاريع أو التوسع فيها، علاوة على أن مثل هذه المشاريع لها تداعياتها المتمثلة بما يلي:

- إن الامداد بالمياه التي قد توفرها مشاريع مثل هذه الاتفاقيات، سيكون محكوماً بالتطورات السياسية وظروف المنطقة وتجاذباتها.
- إن استمرار الامداد بالمياه يمكن أن يتوقف لأسباب تتعلق بمصالح الغير، وبالتالي فإن التحكم بتوريد الكميات يمكن أن يصبح خارج البرمجة.

وبناء على هذه المعطيات، فإنه لابد من اللجوء إلى الحلول الامنة لمواجهة الطلب على المياه تحت ظروف العجز المائي الحالي ونمو الاحتياجات المستقبلية في المملكة الأردنية الهاشمية والتداعيات المرتبطة بالتغير المناخي، وفيما يلي بعض هذه الحلول التي يمكن اعتبارها حلولاً سيادية:

- مشروع تحلية مياه البحر الأحمر الذي يسمى بالناقل الوطني، والذي يمكن أن يوفر حوالي 300 مليون متر مكعب كمرحلة أولى، على أن يكون هذا المشروع قابلاً للتوسع لتلبية احتياجات مياه الشرب المتنامية خلال السنوات القادمة، ولعل الحل الأمثل لتأمين كلفة الناقل الوطني هو إنشاء شركة وطنية مساهمة برأس مال وطني تكون حكومة المملكة الأردنية الهاشمية شريكاً فيها.
- اعطاء الأولوية في مشاريع الطاقة المتجددة لقطاع المياه والتوسع في إنتاج الطاقة النظيفة والمتجددة لخفض كلف استخراج، أو معالجة المياه، وإيصالها إلى أماكن استخدامها من خلال إنشاء شركة وطنية مساهمة عامة بمشاركة القطاع الخاص الأردني.
- استعادة حقوق المملكة الأردنية الهاشمية المائية من قبل الكيان الصهيوني في مياه حوض نهر الأردن.
- تفعيل اتفاقية المياه المفقودة مع الشقيقة سوريا، والمتعلقة بمياه حوض اليرموك المعقودة في عام 1987، وذلك لأهمية هذه الاتفاقية بالنسبة للمياه الجوفية والمياه السطحية.
- تفعيل الاتفاق السعودي – الأردني حول مياه حوض الديسي، والخاص باستخراج المياه من الأحواض المائية.
- الاستمرار والتوسع في استغلال المياه الجوفية العميقة في كافة مناطق المملكة وتحديث دراساتها للتثبت من كمياتها وخاصة لأغراض الشرب كونها احدى اهم بدائل تزويد المياه جنبا الى جنب مع مشروع الناقل الوطني تحلية المياه الجوفية المسوس بعد تحديد أماكن تواجدها وتقييم كمياتها.
- ترشيد ورفع كفاءة استخدام المياه لمختلف أغراض الشرب، والري، والصناعة.

- الاسراع في تنفيذ خطة تقليل الفاقد من شبكات نقل وتوزيع المياه على مستوى المملكة، ومراجعتها بشكل دوري.
- انشاء مركز وطني متخصص في الابتكار ونقل وتطوير التكنولوجيا الذكية المتعلقة في إدارة وتشغيل كافة عمليات المياه من المصدر الى المستهلك.
- تأسيس مجلس أعلى لتنسيق السياسات في القطاعات الحيوية التالية: الطاقة، المياة، الزراعة، والبيئة والصناعي
- تأسيس مركز متخصص لتكنولوجيا وإدارة المياة، بحيث يشكل في اغلبة من القطاع الخاص واصحاب الخبرات والجهات والقطاعات المعنية
- تحسين إدارة المياه، ابتداء من مصدرها، ومروراً باستخدامها، وانتهاء بمعالجة مياه الصرف الصحي واعادة استخدامها.
- محطات تخزين الطاقة الكهرومائية في السدود المائية والقنوات التي لديها القدرة على إمداد الطاقة بمعدل اقتصادي.
- زيادة من الحمأة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي كمصدر للطاقة البيولوجية لتغطية جزء من احتياجات الطاقة في مرافق معالجة مياه الصرف الصحي.
- ضرورة التوسع في برامج وحملات توعية الجمهور بخصوص التحديات المائية والمشاركة المجتمعية في إدارة الطلب وخاصة ترشيد استهلاك المياه في كافة القطاعات مع ضرورة المحافظة على الموارد المائية من التلوث والعبث والاعتداء وحفر الابار المخالف.
- حث الجهات المعنية لبذل المزيد من الجهود للاستفادة من الصناديق الدولية المعنية بالتغير المناخي وخاصة فيما يتعلق بمشاريع التخفيف والتكيف في قطاعي المياه والصرف الصحي.
- دعم المزارعين وخاصة الزراعات المروية على توطين تقنيات الزراعة الذكية بهدف رفع الكفاءة ولتوفير المياه وتحسين جودة المنتج الزراعي.

إن التوجـه إلـى ربط حاجاتنا الماسـة في الأردن مـن طاقة ومياة مع الكيـان الصهيوني يتناقض مـع التوجـه الاسـتراتيجي نحـو تعظيـم خيـار الاعتمـاد على الـذات والهـادف الـى تحقيق أمن التـزود بالطاقة والمياة بشـكل مسـتدام مـن خلال الاسـتغلال الأمثل للمـوارد الطبيعية.

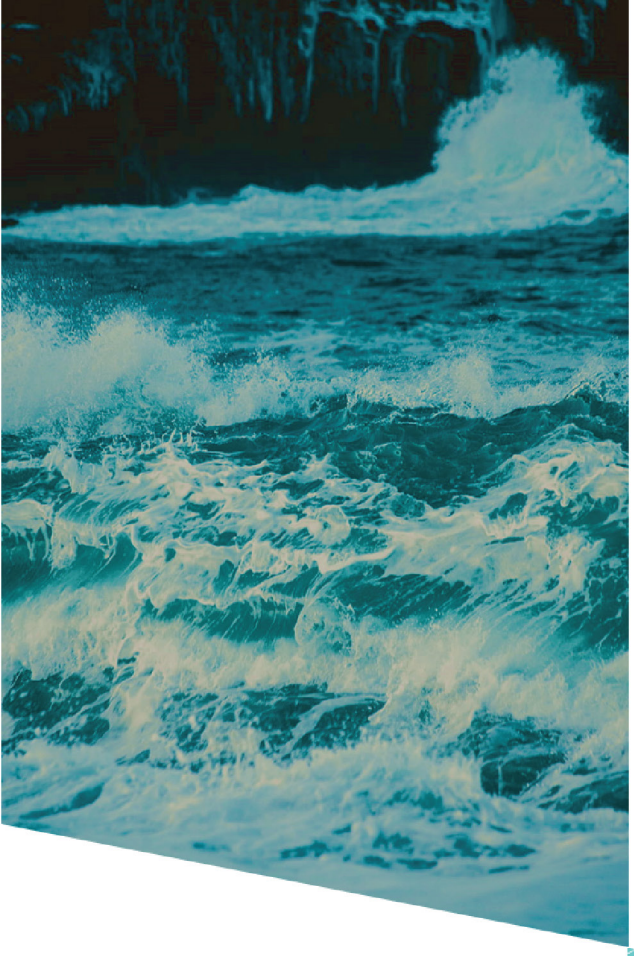
وعليـه كان مـن الواجـب أن يتـم إنشـاء محطـة الطاقـة الشمسـية (المنـوي إنشـائها حسـب إعلان النوايـا) فقـط لخدمة مشـروع الناقـل الوطني (تحلية ميـاة البحر الاحمر ونقلهـا) والنظام الكهربائـي الأردنـي والتـي تعتبر الخيـار الأمثل لنـا لتلبية احتياجاتنا مـن المياه، ممـا يضمن تقليل كلـف إنشـائه بشـكل كبير ويضمـن بالتالـي ديمومة واسـتدامة المشـروع والذي مـن الممكن تمويلـة وتنفيـذه برأس مـال وطني.

أعضاء اللجنة:

م.سمير الشيخ (رئيس اللجنة)	د.عبد العزيز الوشاح	د.نضال حسين	د.إياد السرطاوي
م.عزت السجدي	م.محمود سلامة	م.محمود الجرابعة	م.فؤاد عجيلات
م.مروان التل	م.اياد الحاجبي	م.راتب العدوان	

المراجع

1. المياه من اجل الحياة استراتيجية المياه - الاردن 2008-2022
2. استراتيجية مياه الشرب في الاردن حتى عام 2000 / الامم المتحدة
3. الخطة الاستراتيجية للمياه 2005-2007
4. موارد العالم / دليل البيئة العالمية / تغير البيئة وصحة البشر -1998 1999
5. الخطة الوطنية للمياه 2003
6. United nations development program UNDP/ DTCD project /Water resources Policies Planning and Management / Hydrogeology of the DISI Sandstone Aquifer 1990
7. Qa Disi Aquifer study, Jordan / Final report on long term management of aquifer resources / Vol. III B: Supporting report 3 to 8 / 1995
8. Demand Management international conference on water and the Environment
9. The world bank / A strategy for Managing water in the Middle East and North Africa
10. British Water Expertise worldwide / Water Seminar Amman, Jordan 6 th December 1998 Speakers Papers
11. Concept Paper for Jordan water policy implementation program 1999
12. Proceedings of the international symposium on water resources in the middle east: policy and institutional aspects / The Jordan valley: an integrated development experience
13. international research development center (IDRC) water demand management networking 1997(WDMN) study for the middle east and north Africa (MENA) report and Appendixes
14. water projects in the peace treaty between Jordan and Israel / the storage system project / feasibility study appendices
15. climate change impact on groundwater resource in Azraq Basin
16. Jordan water sector planning and associated investment program 2002-2011
17. concept paper for Jordan water policy implementation program 1999
18. The water sector in Jordan 1998
19. technical cooperation / advisory services to the water authority of Jordan in the field of hydrogeology / groundwater resources of northern Jordan vol.5 / part .2



نقابة المهندسين الأردنيين
Jordan Engineers Association

مركز الدراسات والبحوث
Studies and Research Center