



Ministry of Water & Irrigation
وزارة المياه والري



سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه

2016
الأردن



Ministry of Water & Irrigation
وزارة المياه والري

سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه

2016

تعتبر هذه الوثيقة جزءاً لا يتجزأ من الاستراتيجية الوطنية للمياه والسياسات وخطط العمل ذات الصلة.

1. الاستراتيجية الوطنية للمياه 2016-2025
2. الخطة الاستثمارية الرأسمالية لقطاع المياه 2016-2025
3. سياسة إدارة الطلب على المياه
4. سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة
5. سياسة احلال المياه واعادة الاستخدام
6. سياسة إعادة توزيع المياه
7. سياسة استغلال المياه السطحية
8. سياسة استدامة المياه الجوفية
9. سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه
10. سياسة إدارة مياه الصرف الصحي اللامركزية
11. خطة تقليل الخسائر لقطاع المياه

جدول المحتويات

الكلمة الافتتاحية.....	
1 المقدمة :.....	
3 المبادئ الارشادية.....	
6 منطوق وأهداف وسياسات.....	
9 تنفيذ السياسة: الأولويات و تضمين الحلول والمراقبة.....	
14 خطة العمل.....	

قائمة الأشكال

الشكل (1): سيناريوهات التغير في درجة الحرارة لحوض نهر الاردن.....	2
الشكل (2): التغير في تصريف نهر الأردن بسبب التغير المناخي.....	2
الشكل (3) : العجز المائي الناتج عن التغير المناخي مقارنة بالعجز الناتج عن التطور الاجتماعي والاقتصادي حتى عام 2050 في حوض نهر الأردن.....	3
الشكل (4): تمثيل مفهوم التتابعية لمستويات بناء المنعة لقطاع المياه.....	5
الشكل (5): ابعاد سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه.....	6
الشكل (6): مجموعة من الحلول لتنفيذ سياسة التغير المناخي.....	9
الشكل (7): خطوات تضمين آثار التغير المناخي في الحلول والاستثمارات.....	13

قائمة الجداول

الجدول (1): تحديد الأولويات للحلول المختارة وفقا لمعايير ذات الصلة بالمناخ وغيرها.....	12
--	----

الكلمة الافتتاحية

يعتبر نقص وشح المياه الشديد احد أكبر المعيقات أمام التطور الإقتصادي والتنموي في الأردن. وقد تفاقم هذا الوضع بسبب الزيادة السكانية التي تضاعفت خلال العقدين الماضيين فقط جراء النمو السكاني والهجرات القسرية من الدول المجاورة الى الأردن، بالإضافة الى مشاكل المياه المشتركة والتغير المناخي الذي يؤثر على التزويد المائي في الأردن.

في مواجهة هذه التحديات، ولتحقيق هدفنا المتمثل في الإدارة المتكاملة الناجحة للموارد المائية في الأردن، نشطت وزارة المياه والري في طرح عدة سياسات جديدة تبين بوضوح قواعد محددة لإدارة مصادر المياه الشحيحة بكفاءة وبشكل مستدام. أوضحت هذه السياسات التدابير والإجراءات اللازمة لتحقيق أهدافنا الوطنية للأمن المائي على المدى الطويل والموجهة بالنتائج المبنية على الاستراتيجيات والسياسات والخطط المتبناة سابقا ويتم تحديثها بناء على هذه النتائج، وهي تشكل معا جزءا لا يتجزأ من جهود الإدارة الشاملة التي تم تحقيقها.

أتقدم بالشكر والامتنان لفريق العمل الذي اعد هذه السياسة، وقد قام فريقني ببذل جهود كبيرة لتعزيز إدارة المياه التي تدعم هذه السياسة على جميع المستويات، والتي تشمل تنفيذ إطار قانوني مناسب والأدوات التنظيمية وتعزيز القدرات المؤسسية الفعالة ودعم خطط الإدارة المناسبة التي تتكيف مع مفاهيم المشاركة وتطبيق اللامركزية مجتمعة تحت مظلة الإدارة المتكاملة للمصادر المائية وانني على يقين بأنها ستعطي النتائج المتوخاة في المستقبل القريب.

الدكتور حازم الناصر

وزير المياه والري

المقدمة :

يعتبر نقص وشح المياه الشديد احد أكبر المعوقات أمام التطور الإقتصادي والتنموي في الأردن، حيث يتراوح معدل الهطول المطري حالياً ما بين 50 الى 570 ملم سنوياً، ويقدر معدل الامطار طويل الامد بحوالي 8 مليار متر مكعب، علماً بأن أقل من 10٪ من المعدل قابل للاستخدام على شكل تصريف سطحي وتغذية للمياه الجوفية (أقل من 800 م.م³). تعد حصة الفرد في الأردن من المياه من أقل الحصص المائية في العالم (أقل من 100م³/الفرد/السنة) وهي في نقصان مستمر جراء النمو السكاني والهجرات القسرية من الدول المجاورة الى الأردن، كل هذا ينعكس سلبي على قطاع المياه بسبب زيادة الطلب على المياه ومحدودية الموارد المائية مما أدى الى استنزاف عدد كبير من المصادر المائية وهبوط حاد في مستوى سطح المياه الجوفية والذي أدى الى تدهور في نوعية المياه. إضافة الى ما ذكر فإن آثار التغير المناخي زادت من حدة الأزمة المائية في الأردن والمتمثلة بارتفاع درجة الحرارة في المنطقة لتزيد عن 0.2 درجة مئوية لكل عقد من الزمن. على مدى نصف القرن الماضي زاد متوسط درجات الحرارة السنوية في عمان بما يزيد عن 1.5 درجة مئوية وانخفض الهطول المطري بما يزيد عن 50 ملم سنوياً، إضافة الى زيادة في موجات الحر الشديدة وازدياد عدد الأيام ذات درجات الحرارة العالية.³²¹

آثار التغير المناخي على قطاع المياه في الأردن تشمل:

- ارتفاع في معدل درجات الحرارة وزيادة في شدة موجات الحر مما يؤدي الى زيادة التبخر.
- نقصان الهطول المطري مما يؤدي الى قلة التغذية للمصادر المائية السطحية والجوفية.
- زيادة التباين والتذبذب في أنماط الهطول المطري الزماني والمكاني الذي أدى الى مزيد من التغيرات المتمثلة في شدة الجفاف وشدة الفيضانات⁴.

وفرت المبادرة الإقليمية لتقييم آثار التغير المناخي على الموارد المائية والقطاع الإقتصادي والاجتماعي في المنطقة العربية (CORDEX -RICCAR)⁵ أحدث السيناريوهات المتعلقة بالتغير المناخي وتقييم الآثار الناجمة عنه، وقد اعتمدت RICCAR على نطاق واسع لأحدث النماذج العالمية والإقليمية⁶، حيث بينت هذه المبادرة أن آثار التغير المناخي ستزداد حدة في الأعوام القادمة مما سيؤدي الى نقص كبير متوقع في المصادر المائية المتاحة بحلول عام 2040، يبين شكل رقم 1 وشكل رقم 2 آثار التغير المناخي على حوض نهر الأردن وهو يعتبر ممثلاً للمنطقة.

¹ Jordan's 3rd National Communications, http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/items/2979.php

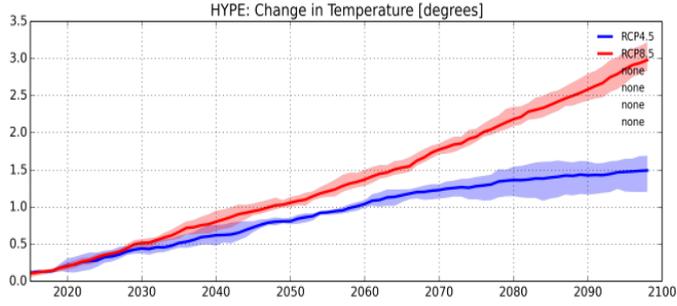
² Rahman et al. (2015): Declining rainfall and regional variability changes in Jordan, Water Res. Res., 51(5): 3828-3835

³ Abdulla (2015): 21st century projections for precipitation and temperature change in Jordan, Report to MWI

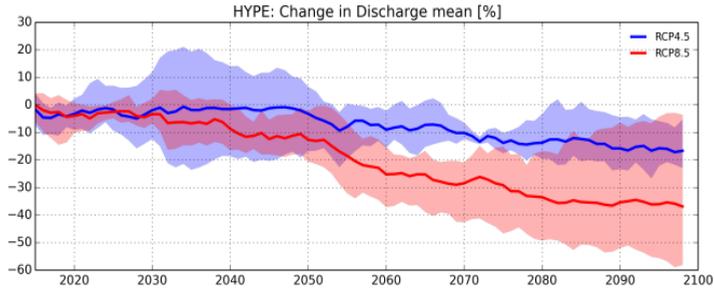
⁴ Milly et al. 2008: Stationarity is dead

⁵ CORDEX is a consortium of world leading climate modelers, RICCAR has a specific focus on the Arab domain

⁶ The so-called "Representative Concentration Pathways" (RCPs) were developed for the latest (5th) IPCC report



الشكل (1): سيناريوهات التغير في درجة الحرارة لحوض نهر الاردن



الشكل (2): التغير في تصريف نهر الأردن بسبب التغير المناخي

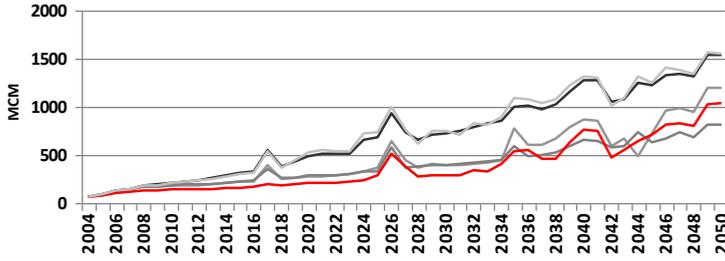
أظهر تقرير البلاغات الوطنية الثالث لاتفاقية تغير المناخ والذي استند ايضا على سيناريوهات CORDEX و RCPs (غير محددة للاقليم العربي) نتائج مشابهه جدا حيث أنه بحلول نهاية القرن الحالي ستكون درجات الحرارة القصوى و متوسطها في الأردن أعلى من معدلها بحوالي 2-4 درجة مئوية وسيكون هطول الأمطار أقل بحوالي 15-20% والتبخّر أعلى بحوالي 150 ملم .

تشير نتائج نموذج المناخ (HadCM3 UK) والتي طبقت على مدينة عمان باستخدام سناريوهات (SRES A2/ B2) الى زيادة في سنوات الجفاف (هطول الأمطار >200 ملم) من مرة واحدة كل ثلاث سنين الى مرة كل سنتين وبمواسم جفاف أطول لفترة تصل الى نحو 30 يوم⁶ وانخفاض في هطول الأمطار بحوالي 10-15% بحلول نهاية القرن (Abdulla 2015).

إن نتائج سيناريوهات المبادرة الإقليمية لتقييم أثار التغير المناخي على الموارد المائية والقطاع الإقتصادي والاجتماعي في المنطقة العربية (CORDEX -RICCAR) يتم تقييمها ومقارنتها مع سيناريوهات نموذج التقييم والتخطيط لقطاع لمياه (WEAP)⁷ الذي تم تطبيقه على جميع الأحواض المائيه في الأردن ويستخدم في تحديث الخطة الوطنية للمياه وخطط العمل لسياسة الاحلال واعادة استخدام المياه المعالجة وسياسة اعادة التوزيع، شكل (3).

⁶Verner et al. (2013): Increasing Resilience to Climate Change....The cases of Jordan and Lebanon, World Bank

⁷ www.weap21.org



الشكل (3) : العجز المائي الناتج عن التغير المناخي مقارنة بالعجز الناتج عن التطور الاجتماعي والاقتصادي حتى عام 2050 في حوض نهر الأردن⁸

المنحنى الاحمر : العجز المائي الناتج عن انخفاض كميات المياه المتاحة بسبب التغير المناخي .

المنحنيات الرمادية: العجز المائي الناتج عن زيادة الطلب على المياه للتنمية الاجتماعية والاقتصادية

إن الاستنتاج الرئيسي لهذا التحليل القائم على نموذج التقييم والتخطيط (WEAP) هو أن تأثير التغير المناخي على الأردن يختلف عن جميع مناطق العالم بحيث يسهم التغير المناخي في العجز المائي المستقبلي (تناقص المياه المتاحة) بقدر ما تسهم التنمية الاجتماعية والاقتصادية والتغيرات الجيوسياسية في زيادة الطلب على المياه.

يعد قطاع المياه أكثر تأثراً بالتغير المناخي حيث تشمل الآثار المتعلقة بالمياه انخفاض كميات المياه المتاحة وظهور أنماط موسمية مختلفة وزيادة في شدة الجفاف مما يؤثر على كميات التخزين المائي وتغذية المياه الجوفية والاضرار بالزراعة البعلية، من ناحية أخرى فإن الآثار الناجمة عن شدة الفيضانات تسبب الأضرار في البنى التحتية المختلفة جراء تعرضها لكميات تفوق قدرتها الاستيعابية. تسبب الأمطار الشديدة أيضاً زيادة في انجراف التربة والذي يسبب خسائر في تخزين المياه في التربة وترسب الطمي في الخزانات المائية، هذا ويسبب ارتفاع درجات الحرارة في التبخر وبالتالي زيادة الطلب على مياه الري، و يؤثر ارتفاع درجات الحرارة أيضاً على كفاءة محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

يعتبر التغير المناخي عاملاً مضاعفاً للتهديدات⁹ مما يفاقم المشاكل القائمة في قطاع المياه. إن زيادة الضغوط المناخية المستقبلية تضع الركيزة الأساسية لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه وتنفيذها. يقوم المبدأ العام لهذه السياسة على أساس أن الحل لقطاع المياه هي تصميم بنية تحتية ذات منعة ويعمر افتراضي طويل قدره على تحمل صدمات التغيرات المناخية الحادة وكذلك التغير الكبير في درجات الحرارة وكميات المياه المتوفرة كما هو متوقع بعد عام 2040 (انظر الشكل 1 و 2).

المبادئ الإرشادية

تستجيب هذه السياسة للتعامل مع التحديات التي يفرضها التغير المناخي، فهي تقوم على مبدأ المنعة كمبدأ إرشادي. تعرف "المنعة" بأنها القدرة على استيعاب الاضطرابات مع الحفاظ على البنية والمهام. يحتاج قطاع

⁸ Hoff et al. (2011): A water resources planning tool for the Jordan River; WEAP has been used in a similar way in the California Water Plan and in other water and climate policies and plans

⁹ World Bank (2014): Turn down the heat

المياه في الأردن لبناء مرونة في الاستجابة لمزيج التغيرات المناخية والاضطرابات والصدمات الأخرى. توفر سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه الخلفية والمفهوم والحلول وآلية التنفيذ لبناء المنعة. وتقدم خطة العمل المرافقة لهذه السياسة المزيد من التفصيل حول الجانب التنفيذي .

المستويات الثلاث الرئيسية لبناء المنعة هي¹⁰:

• الصمود او الاستمراريه (Persistence): تحمل القطاع درجة الاضطراب التي يمكن أن تحصل دون تغيير في البنية التحتية او الوضع الحالي.

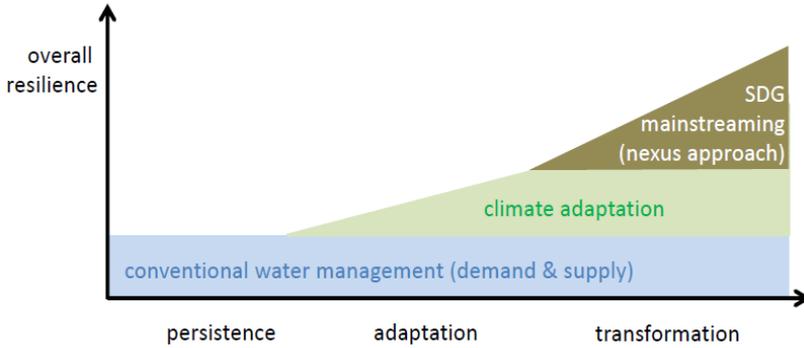
• التكيف (Adaptation): قدرة القطاع على التكيف والتنظيم الذاتي والتعلم مع البقاء على نفس الوضع الحالي.

• التحول (Transformation): قدرة القطاع على الانتقال إلى وضع جديد بعد الأزمة أو الصدمة.

ان تطبيق المستويات الثلاثة لبناء المنعة بشكل متتابعي يعطي قوة إستجابة للضغوط المتزايدة الناجمة عن التغير المناخي (الشكل 3)، على سبيل المثال في مجال الري: في البداية وفي ظل التقلبات المناخية الحالية وتغير المناخ المعتدل فان استمرارية (الصمود) الزراعات المروية لا يمكن أن يتحقق الا من خلال زيادة كميات المياه للري من اجل التعويض عن ارتفاع كمية التبخر. وفي حال استمرار تأثير التغير المناخي في المستقبل وقلة كميات المياه المتاحة يتطلب ذلك من القطاع الزراعي التكيف من خلال استبدال النمط الزراعي بزراعات ذات الاستهلاك المائي القليل واستخدام التكنولوجيا الحديثة في الري . اما إذا تفاقم تأثير التغير المناخي الى أبعد من ذلك مع جفاف أكثر شدة ونقص شديد في المياه المتاحة فيصبح التحول لا مفر منه وربما يستدعي الامر استبدال النشاطات الزراعية بأنشطة اخرى تستهلك كميات قليلة من المياه وذات مردود اقتصادي اعلى.

مع الاخذ بعين الاعتبار ان هذا التحول يجب ألا ينظر له كتهديد بل على أنه يشكل فرص جديدة للتنمية المستدامة مثل التحول الى انتاج الطاقة المتجددة. وهذا يتطلب التخطيط والإعداد المبكر لتعليم وتدريب المزارعين على المدى الطويل للتغيير والبحث عن فرص دخل اخرى .

¹⁰ Rockström et al. 2014: Water resilience for human prosperity



الشكل (4): تمثيل مفهوم التتابعية لمستويات بناء المنعة لقطاع المياه

ان مفهوم المنعة وتزايد قوة الاستجابة للتغيرات المناخية في المستقبل يحتم اعادة النظر في الحلول وتحديد أولوياتها لقطاع المياه وذلك وفقا لمدى ملاءمتها لتأثيرات التغير المناخي المتوقعة (العمر الافتراضي لبعض البنى التحتية لقطاع المياه يمكن ان يصل الى 100 سنة)، هذا وستحتاج الحلول الى تقوية حسب شدة ضغوطات التغير المناخي. ان هذه السياسة تضع الاطار للعمليات الاستباقية والتكيفية للوصول لقطاع مياه منيع. ان بناء المنعة تمكن قطاع المياه من التعامل مع التغيرات المناخية والضغوط الأخرى بما في ذلك أيضا صدمات اسعار الطاقة في الأسواق العالمية والتي من المحتمل أن تزداد في المستقبل، وعليه يجب تطبيق الادارة المتكاملة لمصادر المياه (IWRM) وتعديلها بما يتماشى مع التغير المناخي. هذا ويجب أن تشمل بناء المنعة تدابير للتكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره وتدابير أخرى لبناء القدرات.

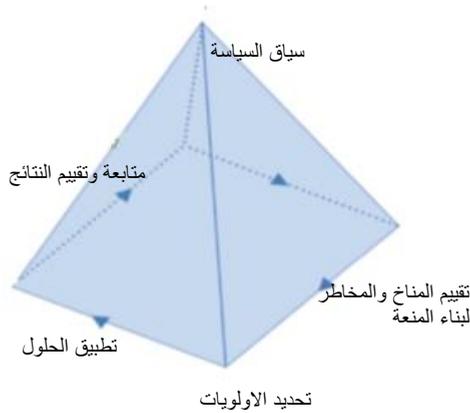
ان الاستراتيجية الوطنية للمياه تضمنت مفهوم المنعة والذي يتطلب أن يكون الاردن أكثر منعة لمواجهة الضغوط على إمدادات المياه في المستقبل، وتعد المنعة أيضا “الركيزة الرئيسية” في سياسة إعادة توزيع المياه. وبينت سياسة التغير المناخي الوطنية أن الهدف الوطني على المدى الطويل ان يكون قطاع المياه أكثر منعة لمواجهة تأثيرات التغير المناخي. كما بنيت خطة الاستجابة الأردني على “الاطار الشامل المرتكز على المنعة”، وبهذا تكون هذه السياسة قد بنيت على التشريعات والخطط القائمة.

يعتبر نهج الادارة المتكاملة لمصادر المياه (IWRM) مبدأ ارشادي آخر لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي لقطاع المياه. يجب أن تركز الحلول القوية والمرنة لقطاع المياه على نهج الادارة المتكاملة القائم حاليا والذي هو أساس الاستراتيجية الوطنية للمياه وأن يتم تطبيق وتفعيل هذا النهج وتعديله للتكيف مع التغير المناخي بهدف تحقيق التنمية المستدامة كما تقتضيه أهداف التنمية المستدامة (SDGs)¹¹ (انظر شكل 3)، وتعد هذه الأهداف متكاملة وقابلة للتحويل بطبيعتها. يجب أن يتم تنفيذ أهداف التنمية المستدامة على المستوى الوطني بناء على نهج شامل للأهداف والغايات ذات الصلة بالبيئة والتنمية وليس فقط الأهداف والغايات ذات الصلة بقطاع المياه (SDG 6) ولكن أيضا تلك المتعلقة بالأغذية والزراعة (SDG 2) والصحة (SDG 3) والطاقة (SDG 7) والنمو الاقتصادي وفرص العمل (SDG 8) والبنية التحتية

¹¹ UN (2015): Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development

(SDG 9) والمدن (SDG 11) والتجارة (SDG 12) والمناخ (SDG 13) والأراضي (SDG 15). وتتوائم هذه السياسة ايضا مع الاستراتيجية الوطنية للمياه 2016-2025 التي تشير بوضوح إلى الأهداف 6.1 (الحصول على مياه الشرب) و 6.2 (الحصول على خدمات الصرف الصحي) و 6.3 (جودة المياه) و 6.4 (كفاءة استخدام المياه) و 6.5 (IWRM) و 6.6 (النظم الإيكولوجية ذات الصلة بالمياه) و 11.5 (الكوارث ذات الصلة بالمياه).

من الضروري دمج سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي لقطاع المياه مع سياق السياسات الحالي. تقوم هذه السياسة بتقييم المناخ وغيرها من المخاطر المتعلقة بالمياه بهدف تحديد أولويات الخيارات وتنفيذ الحلول ومتابعة النتائج .



الشكل (5): ابعاد سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه¹²

منطق وأهداف وسياسات

نظرا للتحديات الكبيرة الناجمة عن التغير المناخي والضغط الأخرى، فإن منطق هذه السياسة هو توفير إطار ومنهجية لتعزيز منعة قطاع المياه على أساس النهج القائم للإدارة المتكاملة للمصادر المائية وبطريقة منهجية من خلال:

1. تحديد أولويات الحلول وفقا لمجموعة عوامل مناخية محددة وغيرها من المعايير المعتمدة،
2. تطبيق خطوات الوقاية من التغير المناخي على الحلول أو الاستثمارات،
3. مراقبة وتقييم النتائج على أساس المؤشرات المستمدة من بند 1 و2.

تمكن هذه الأهداف من إدراج التكيف مع التغير المناخي (والتخفيف من آثاره) ضمن الإطار المؤسسي القائم.

¹² after Verner (2012): Adaptation to climate change in Arab countries, World Bank

يقصد بادراج التكيف مع التغير المناخي أن تبنى السياسة على منظور التغير المناخي واعطاء قيمة اضافية للأهداف والأولويات والتدابير والاستراتيجيات والسياسات القائمة وخطط قطاع المياه والقطاعات ذات الصلة عوضا عن القيام بنشاطات فردية جديدة .

تعد هذه السياسة وثيقة مكملة بنيت على مجموعة شاملة من الاستراتيجيات والسياسات وخطط العمل التي قامت الوزارة بتطويرها وهي:

- الاستراتيجية الوطنية للمياه (وخطة العمل) والتي تضع الأهداف لقطاع المياه وتؤكد على التزام الأردن في تحقيق الأهداف الاممية للتنمية المستدامة "تسليط الضوء على الحاجة إلى تنسيق أقوى بين القطاعات".
- الخطة الوطنية للمياه، التي تتضمن خطط ادارة مصادر المياه والطلب عليها.
- سياسة استغلال المياه السطحية والتي تشير إلى مبادئ الإدارة المتكاملة لمصادر المياه والتفاعل ما بين المصادر المتعددة والمتفاوتة في جودتها وبشكل خاص مياه الصرف الصحي المعالجة لتحقيق أقصى قدر من كميات التزويد الصالح للاستخدام وتعظيم صافي الفائدة من الاستخدام لوحدة المياه.
- سياسة استدامة المياه الجوفية والتي تشير أيضا إلى مبادئ الإدارة المتكاملة لمصادر المياه . وتهدف الى تحقيق الاستدامة لمصادر المياه الجوفية من خلال ادارة استخراج المياه والعمل تدريجيا على تخفيض الاستخراج لتحقيق مستوى الانتاج الأمن اللازم للحفاظ على موارد المياه الجوفية على المدى الطويل، كما تنظم حماية مناطق تغذية المياه الجوفية من التلوث وكذلك التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية وتتضمن كذلك مسؤولية التوعية والمحافظة على المياه.
- سياسة إعادة توزيع المياه والتي تهدف إلى تحديد الأولويات وإعادة تخصيص المياه من مصادر مختلفة (مثل استخدام المياه الجوفية -الإننتاج الامن) بين مختلف القطاعات والمحافظات وفقا للقدرة الاستيعابية وفي نفس الوقت الحد من فاقد المياه.
- سياسة احلال المياه واعادة الاستخدام (وخطة عملها) والتي تهدف الى اعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة بعد خلطها بالمياه السطحية للري بهدف تحرير مقدار مماثل من المياه العذبة لاستخدامها للاغراض البلدية. وتبين السياسة الاجراءات اللازمة لزيادة اعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة.
- سياسة إدارة الطلب على المياه والتي توضح مجموعة واسعة من تدابير بناء القدرات والتدابير المؤسسية والاقتصادية والتقنية لإدارة الطلب على المياه.
- سياسة كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة (وخطة عملها)، والتي تهدف إلى تخفيض استهلاك الطاقة الكلي في مرافق المياه بنسبة 15% وزيادة حصة الطاقة المتجددة الى 10% من امدادات الطاقة الكلية للقطاع.
- الخطة الاستثمارية الرأسمالية لقطاع المياه والتي توضح ترتيب اولويات مشاريع البنى التحتية لقطاع المياه والمعايير الاقتصادية والمالية .
- خطة تقليل الخسائر لقطاع المياه والتي توضح خيارات لاسترداد التكاليف في قطاع المياه.

اضافة الى الوثائق السابقة فقد اعتمدت هذه السياسة على سياسات واستراتيجيات ومبادرات لمؤسسات أخرى ذات الصلة بقطاع المياه وهي:

- السياسة الوطنية للتغير المناخي والتي تتناول بشكل كلي التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من اثاره والتي تعد الأولى من نوعها في المنطقة العربية.
- تقرير البلاغات الوطنية الثالث لاتفاقية تغير المناخ والذي يقدم أنشطة التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من اثاره في الأردن حسب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي. إن الأردن هي واحدة من البلدان القليلة غير المدرجة في المرفق الأول التي قدمت هذا التقرير.
- المساهمة المقررة على الصعيد الوطني (INDC) مع السياسة الوطنية للتغير المناخي وتقرير البلاغات الوطنية الثالث لاتفاقية تغير المناخ يوفر الارتباط إلى جدول أعمال التغير المناخي الدولي والتمويل والمساهمة الوطنية حيث تهدف الى خفض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 14٪ على الأقل في حال أصبح التمويل الدولي متاح سيتم خفضها الى 12.5٪ أخرى بحلول عام 2030.
- خطة الاستجابة للأزمة السورية.
- وثيقة الأردن 2025.
- خطة النمو الأخضر (المقرر الانتهاء من اعدادها عام 2016) والتي سوف تشمل قطاع المياه .
- أهداف التنمية المستدامة والتي سيبدأ الأردن بتنفيذها في عام 2016.

تحتوي هذه الاستراتيجيات والسياسات والخطط على جميع العناصر المطلوبة أو اللبنة الأساسية لبناء قطاع مياه منيع. بنيت سياسة التغير المناخي على المكونات المناخية ذات الصلة وتعمل على دمج هذه المكونات ضمن التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من أثاره ويتبع هذا التكامل نهج الترابط¹³ الذي يقوم بدوره على دمج حلول قطاع المياه مع أهداف التنمية المستدامة SDGs. ان سياسة التغير المناخي تعزز التنسيق ما بين المؤسسات ذات الصلة بقطاع المياه وخارجها فضلا عن أهمية تجانس السياسة¹⁴ في تطوير حلول قوية وبناء المنعة لتحقيق التنمية المستدامة. وتعتبر اتفاقية باريس بشأن التغير المناخي سياق اضافي للسياسة، حيث نصت الاتفاقية على أن حلول التخفيف من اثر التغير المناخي هو “ الابقاء على ارتفاع متوسط درجات الحرارة في حدود أقل 1,5 درجة مئوية، وتهدف الى تقييم “ احتياجات التكيف مع مراعاة مساعدة الدول النامية” وتقتصر كذلك “برامج تمويلية بهدف دمج تدابير بناء المنعة وتضمين آثار التغير المناخي“. هذا ومن الممكن أن تبني السياسة الوطنية لبناء منعة للتغير المناخي على سياق السياسة الدولية بحيث تستغل هذا الحافز من اجل الحماية من أثر التغير المناخي.

وينطبق مبدأ "الإدارة التكيفية" أيضا على هذه السياسة حيث من الضروري إعادة تقييم منطق السياسة وأهدافها وأولوياتها ومراقبة الاداء والانجاز المحرز وبشكل يتواءم مع أي معرفة جديدة في قطاع المياه وغيرها من القطاعات بما في ذلك المستجدات العلمية والعملية في مجال المناخ، ويمثل هذا عملية الرصد والتقييم والتكيف المتبعة في خطة الاستثمار لقطاع المياه، لذلك سيتم مراجعة هذه السياسة وتحديثها بشكل دوري بالتوافق مع خطة استثمار القطاع.

¹³ Hoff (2011): Scientific background paper to the Bonn Nexus Conference

¹⁴ OECD (2015): The water-energy-food nexus: Policy coherence for sustainable development, see also SDG 17.14

تنفيذ السياسة: الأوليات و تضمين الحلول والمراقبة

يتطلب بناء المنعة، لأثر التغير المناخي وأي ضغوط أخرى، الاستفادة (والتنسيق) من مجموعة واسعة من الحلول والتي تشكل مع سلسلة متصلة من الحلول بدءاً من "الفنية" (بناء القدرات) إلى الحلول "الاستثمارية" (البنية التحتية).¹⁵



الشكل (6): مجموعة من الحلول لتنفيذ سياسة التغير المناخي

يشكل نهج الإدارة المتكاملة لمصادر المياه نقطة انطلاق لهذه السياسة فهو يشمل على العديد من الحلول ذات الصلة من أجل التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره، وفيما يلي قائمة من الحلول لقطاع المياه بدءاً من الإجراءات "الاستثمارية" (البنية التحتية) انتهاءً بالإجراءات "الفنية" (بناء القدرات) والحلول هي :

- تجميع وتخزين المياه من خلال بناء السدود بجميع أنواعها والبرك واستخدامها في تغذية المياه الجوفية.
- مصادر مائية جديدة وتشمل الحصاد المائي وتشجيع الزراعة البعلية والتي تغطي حوالي 60% من الأراضي الزراعية في الأردن ونقل المياه وجمع مياه الصرف الصحي ومعالجتها وإعادة استخدامها وتحلية المياه لأغراض التخفيف من آثار التغير المناخي حيث يحتاج هذا الخيار الاعتماد على الطاقة المتجددة
- المحافظة على نوعية المياه وتحسينها لزيادة توفير المياه للاستخدام غير المقيد.
- استيراد المنتجات ذات الاستهلاك العالي للمياه والاستغناء عن إنتاجها.
- اخذ الاعتبارات المائية في تخطيط استعمالات الأراضي بما في ذلك وقف النمو الحضري على حساب الأراضي الزراعية مما يؤدي إلى التصحر وتدهور الأراضي¹⁶ بما في ذلك الزراعة وحماية مناطق تغذية المياه الجوفية من التلوث وتعزيز التغذية الطبيعية للمياه الجوفية.
- حماية مصادر المياه.

¹⁵ for soft solutions see Gleick (2003): Soft path solutions

¹⁶ according to the 3rd National Communications "the main threat to rainfed cultivation in Jordan is urban expansion"

- إدارة الطلب على المياه (والطاقة): هذا يمكن أن يكون إما بالتدابير الفنية—من خلال إعادة تأهيل البنية التحتية والحد من خسائر قطاع المياه (اتخاذ التدابير الزراعية -على سبيل المثال- استبدال المحاصيل المستهلكة للمياه بمحاصيل مقاومة للجفاف واستخدام المياه المالحة وتحسين استخدام مياه الأمطار وزيادة كفاءة الري) أو التدابير الاقتصادية (مثل تعرفه المياه) أو التوعية وتغيير السلوك في استخدام المياه.
- الحوافز الاقتصادية لاستدامة استخدامات المياه (والطاقة) وأيضاً في استخدام المزيد من الطاقة المتجددة في قطاع المياه.
- تحسينات في كفاءة استخدام المياه-على سبيل المثال -إدارة الطلب على المياه وإعادة توزيع المياه والتي تنعكس إلى توفير في الطاقة.¹⁷
- تحسين نظم جمع البيانات المناخية والرصد والإنذار المبكر.
- التدريب وتنمية القدرات والتي تتضمن:

-توعية المواطنين وتغيير السلوك والعمل من خلال المبادرات المختلفة مثل: منتدى المياه للمناطق المرتفعة

- وجود الارادة السياسية للتعامل مع التغير المناخي.

- إدراج الخبرات المناخية في مجال ادارة المياه.

- تدريب الخبراء على كتابة مقترحات مشاريع تتوافق مع معايير صناديق تمويل المناخ الدولية.

في ظل الانخفاض المتوقع في مجموع المياه المتاحة نتيجة للتغير المناخي في المنطقة تظهر الحاجة للتركيز بوجه خاص على الحد من الطلب على المياه (أي إدارة الطلب)، ومن أجل سد العجز المائي المتزايد فلا بد من تحري كل الحلول الفنية والاستثمارية إلى أقصى حد ممكن بطريقة منسقة، ومن المهم أيضاً تحديد أولويات تضمن آثار التغير المناخي في جميع الحلول لمواجهة تحديات التغير المناخي ولجعلها جزءاً لا يتجزأ من تنفيذ أهداف التنمية المستدامة (SDG) على الصعيد الوطني.

من أجل التصدي للتغير المناخي وتعزيز المنعة لقطاع المياه لابد من تطوير معايير جديدة (اضافة للمعايير المعتمدة حالياً) لتحديد أولويات الحلول والتدابير، وعلى سبيل المثال ملاءمة الحلول لمستوى اثار التغير المناخي المتوقع التعرض له خلال العمر الافتراضي لمرافق المياه أو التوافق ما بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره. يجب أن تكون معايير تحديد أولويات الحلول متكاملة ومدرجة وتتماشى مع أولويات قطاع المياه الحالية (الكفاءة المالية والجدوى والضرورة القصوى)، كما هو متبع في وضع أولويات الاستثمارات المدرجة في الخطة الاستثمارية لقطاع المياه.

¹⁷ there are large opportunities in Jordan for improving energy as well as water use efficiencies

معايير تحديد الأولويات:

1. الكفاءة المالية¹⁸ - تقاس إما بكميات المياه الموفرة أو الزيادة في كميات المياه المنتجة لكل دينار (التكيف) أو خفض انبعاثات CO₂ لكل دينار (التخفيف أو الحد) - وهذا يوسع معيار فاعلية تقليل النفقات كما هو مدرج في الخطة الاستثمارية التي تركز بشكل كبير على جانب التزويد المائي.
2. امكانية التنفيذ- تقاس بتوفر التمويل من الجهات المانحة أو من خلال الاتفاقيات التي يمكن التوصل إليها مع القطاعات والوزارات الأخرى.
3. الضرورة القصوى - استنادا إلى معايير الأولوية في الخطة الاستثمارية مثل زيادة حمل محطات الصرف الصحي.
4. القدرة على ايجاد فرص عمل جديدة.
5. القدرة على جسر الفجوة بين الطلب على المياه والمناخ منها.
6. ملائمة الحلول لشدة تأثير التغير المناخي المتوقعة خلال العمر الافتراضي للبنى التحتية.
7. التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره .
8. معايير أخرى

مثل هذه المجموعة الشاملة من المعايير (معايير ذات الصلة بالمناخ وغيرها) تتعدى منهجية التفرقة المعتادة بين حلول الندم وعدم الندم أو حلول النجاح الدائم. ان تحديد أولويات الحلول للتغير المناخي بما يتوافق مع اولويات قطاع المياه يساعد في بناء المنعة لتشكل خطة متكاملة للتكيف مع التغير المناخي والحد من أثره على قطاع المياه وبشكل يسهم في تطبيق أهداف التنمية المستدامة. فيما يلي جدول يبين الحلول وتقييمها من أجل التخفيف من أثر التغير المناخي على قطاع المياه. يمكن تطبيق هذه المجموعة من المعايير لتحديد أولويات مجموعة كاملة من الحلول الفنية الى الحلول الاستثمارية (انظر أعلاه)، واتباع نهج الترابط سيتم تحديد الأولويات من قبل فريق متعدد التخصصات لديه خبرات مختلفة من جميع القطاعات ذات الصلة. هذا ويستلزم تحديثها بشكل متكرر وفقا لتوفر أي بيانات ومعلومات جديدة تتعلق بالمناخ أو غيرها. ويمكن عرض أولويات الحلول كما في الجدول التالي:

¹⁸ Note that conventional cost-efficiency calculations can be enriched by including a climate perspective and accounting for “costs of inaction – see e.g. Stern (2009): The global deal

الجدول (1): تحديد الأولويات للحلول المختارة وفقا لمعايير ذات الصلة بالمناخ وغيرها

بناء مستويات المنعة****	العمر الافتراضي للاجراء***	الأثار المناخية***	أوجه التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره**	الكفاءة المالية*	
1	3	ads ad	1-	1-	تحلية المياه (باستخدام الوقود الأحفوري)
2,1	3	All	1+	1+	تحلية المياه (باستخدام الطاقة الشمسية)
3,2,1	3	ads m	1+	1+	إعادة استخدام المياه العادمة واستغلالها لإنتاج الطاقة
3,2,1	3	ads ad	1+	0	حقول الطاقة الشمسية
2,1	3	All	1+	1+	الحصاد المائي
2,1	1	All	0	0	المياه الافتراضية
2,1	3	M	1-	1+	التشجير
3,2,1	2	all	1	1+	تدريب الخبراء

* 1+: الكفاءة المالية (مرتفعه) ، 0: الكفاءة المالية (متوسطه) ، 1-: الكفاءة المالية (منخفضه)

** 1+: التوافق بين التكيف مع التغير المناخي والتخفيف من آثاره ، 0: اما تكيف او تخفيف ، 1-: آثار سلبية

*** (ads) التكيف لانخفاض التزويد المائي(ad) التكيف مع الجفاف (m) التخفيف من الأثار

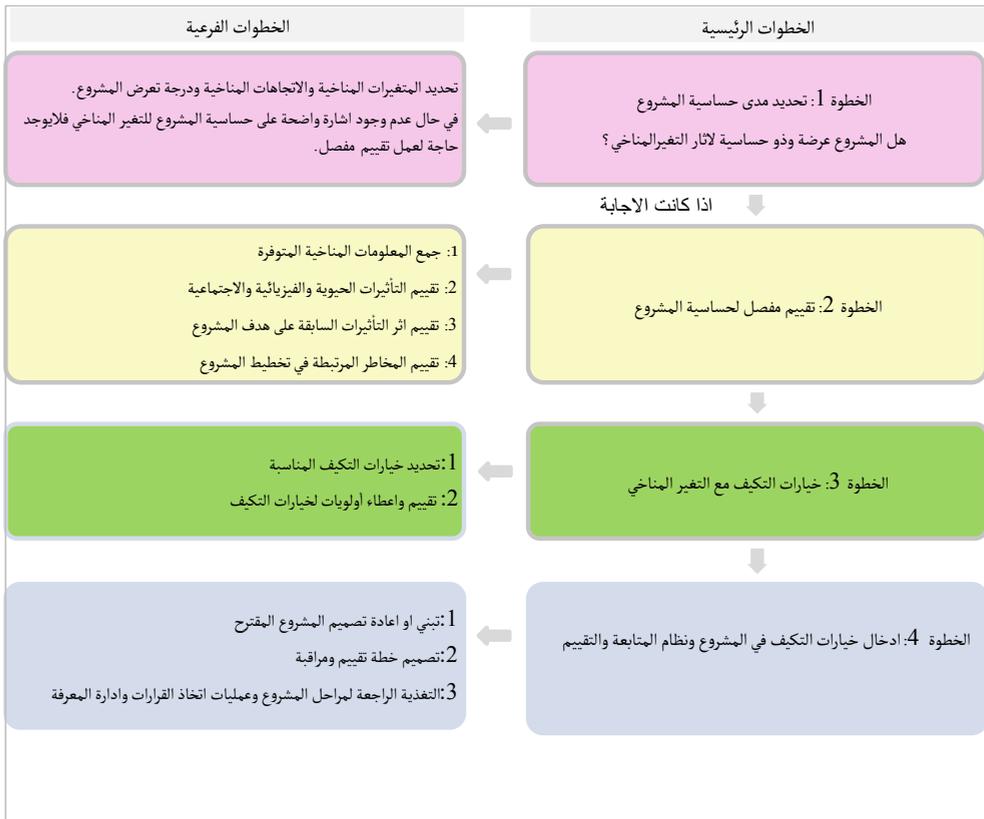
**** 1: على المدى القصير - بضع سنوات ، 2: المدى المتوسط - لغاية 20 عاما ، 3: على المدى الطويل - أكثر من 20 عاما

***** 1: الصمود (على المدى القصير)، 2: القدرة على التكيف (متوسطة الأجل) 3: التحول (المدى الطويل).

يعتبر تضمين التغير المناخي في الحلول والاستثمارات خطوة إضافية ومكملة لتحديد الأولويات لتنفيذ سياسة بناء المنعة لمواجهة آثار التغير المناخي على قطاع المياه. كما هو موضح أعلاه، تعتمد هذه السياسة على الحلول والاستثمارات القائمة ضمن الإدارة المتكاملة للمصادر المائية والمخطط لها حاليا في قطاع المياه، منها ما هو مدرج في خطة الاستثمار لقطاع المياه أو المدرجة في خطة العمل لتقليل الخسائر في القطاع. إن حساسية القطاع لآثار التغير المناخي في المستقبل والضغوط الأخرى مع إمكانية المساهمة في بناء القدرة على التكيف (الاستمرار والتكيف والتحول) يختلف باختلاف الحلول، حيث قد تحتاج الحلول الفردية إلى المزيد من التعزيز أو التعديل بهدف تقويتها في ظل ظروف التغير المناخي في المستقبل، هذا وسيطلب الأمر إيجاد حلول مبتكرة جديدة يتعدى الموجود حاليا لمواجهة التحديات الإضافية الناجمة عن التغير المناخي.

تقوم آلية تضمين التغير المناخي بتقييم الاثار ذات الصلة لكل حل أو استثمار، فيما يخص الآثار الفيزيائية الحيوية والاجتماعية والاقتصادية وما ينتج عنها من الضعف والمخاطر¹⁹، وعليه يتم تحديد التعديلات والإجراءات الإضافية المطلوبة. الشكل 7 يبين الخطوط العريضة لخطوات تضمين التغير المناخي في الحلول والاستثمارات.

الشكل (7): خطوات تضمين آثار التغير المناخي في الحلول والاستثمارات



تعتبر سياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه الأولى من نوعها في منطقة الشرق الأوسط بمنهجيتها ونشاطاتها المتكاملة في التكيف (والتخفيف من الآثار) ومعايير الاستدامة ضمن أولويات وأنشطة القطاع الحالية، مما يساهم في:

- تنفيذ وتعزيز معايير الادارة المتكاملة للمصادر المائية
- توفير تمويل لمشاريع التغير المناخي في قطاع المياه؛
- جعل الأردن رائدا في النمو الأخضر بما يتناسب مع التغير المناخي .

¹⁹ Eickhof (2014): Guidelines for Climate Proofing Water Investments in the MENA region, GIZ

خطة العمل

يتطلب لتنفيذ هذه السياسة وضع خطة عمل تشمل الأنشطة والاستثمارات والإطار الزمني والأهداف المرورية ومؤشرات الأداء والجهات المسؤولة.

تشكل الخطة الاستثمارية وخطة تقليل الخسائر لقطاع المياه نقطة الانطلاق لخطة العمل لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي على قطاع المياه. إن تحديد الأولويات لهذه الحلول يتبع المعايير والخطوات المدرجة في سياسة بناء المنعة هذه، وسيتم تعديل أولويات المشاريع كلما اقتضت الحاجة بناء على معايير إضافية ذات الصلة بالمناخ. ويستند تضمين التغير المناخي على سياق المشروع والتأثيرات المناخية المتوقعة على مدار الفترات الزمنية ذات الصلة (القصيرة والمتوسطة والطويلة المدى) وعلى هذا الأساس سيتم تقييم حساسية كل مشروع من المشاريع المدرجة في الخطة الاستثمارية لقطاع المياه وخطة تقليل الخسائر، وبناء على خطوات تضمين التغير المناخي سيتم تحديد التعديلات المطلوبة للمشاريع المخطط لها والمشاريع الجديدة. يتطلب تحديد الأولويات وتضمين آثار التغير المناخي مشاركة خبراء متعددي التخصصات ومن الممكن دعم عملية تحديد الأولويات بأدوات مختلفة مثل التقييم والتخطيط لقطاع المياه (WEAP)²⁰.

يجب أن تكون سياسة المنعة قابلة للتطبيق بما يتناسب مع الاستراتيجيات والسياسات والخطط الحالية، وأن تتماشى مراقبة وتقييم الانجاز مع مؤشرات الأداء الحالية وعلى سبيل المثال تلك المذكورة في وثيقة الأردن 2025 (الطاقة المتجددة، إمدادات المياه، وزيادة الري بالتنقيط). تشمل المؤشرات الإضافية المتعلقة بالتكيف مع التغير المناخي (والحد من آثاره):

- الصمود لمواجهة شدة التقلبات المناخية / الجفاف / الفيضانات والتعرض لدرجات حرارة أعلى وموجات الحرارة الشديدة
- أوجه التوافق بين التكيف والحد من الآثار التغير المناخي (مثل كفاءة الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة)
- قدرة قطاع المياه على الحصول على التمويل من صناديق المناخ الدولي وغيرها.

ومن أجل استمرارية الخطة وتأقلمها مع التغيرات المناخية والسيناريوهات المختلفة تحتاج الخطة إلى إعادة تقييم بشكل دوري ومتابعة التقدم والأداء الفعلي بحيث تتماشى مع المعرفة والتكنولوجيا الخاصة بعلم المناخ بشكل مماثل لعمليات المراقبة المرورية والتقييم والتكيف الموضحة في الخطة الاستثمارية والتي قد تحتاج إلى تعديل وتحديث.

يوفر نهج الإدارة المتكاملة للمصادر المائية أساساً جيداً لسياسة بناء المنعة لمواجهة أثر التغير المناخي إلا أنه لم يتم إدراجه بشكل واضح ضمن السياسات وخطط العمل للقطاعات الأخرى خارج قطاع المياه. أما فيما

²⁰ www.weap21.org

يخص سياسة منعة القطاع لأثر التغير المناخي فإن التنسيق والتكامل مع القطاعات الأخرى يصبح أكثر أهمية ليطمأنى أيضا مع أهداف التنمية المستدامة.

الجهات والمؤسسات في القطاعات المختلفة ذات الصلة في تنفيذ (والتحديث المستمر) لهذه السياسة وخطة العمل هي:

- وزارة البيئة
- وزارة الزراعة.
- وزارة الطاقة والثروة المعدنية
- وزارة التخطيط والتعاون الدولي للحصول على التمويل المتعلق بالتغير المناخي .
- وزارة الشؤون البلدية/تخطيط استعمالات الأراضي
- أمانة عمان الكبرى (GAM)
- دائرة الإحصاءات العامة

اضافة الى الاستعانة بالمؤسسات والجهات المختلفة عند اللزوم مثل اللجنة الوطنية للتغير المناخي لتسهيل التنسيق بين القطاعات المختلفة . من الممكن أن تبنى خطة العمل هذه السياسة على الأنشطة القائمة لنهج الإدارة المتكاملة للمصادر المائية (IWRM) الا أن تطبيق أنشطة هذا النهج مازالت بطيئة لذلك يجب وضع حوافز لضمان تنفيذ السياسة بشكل فعال.

