E- ISSN : 2571-9742
DM

# الإمكانيات المائية الحالية في الضفة الغربية (فلسطين) وسبل تنميتها

**د. حجازي محمد أحمد الدعاجنة**
**جامعة الخليل فلسطين**
arbad83@gmail.com

**الملخص:**

تعاني الضفة الغربية شحاً كبيراً في المياه، ما اضطر الكثير من أهاليها للاعتماد بشكل دائم تقريباً على شراء هذه المياه نظرا لمحدودية مصادر المياه الموجودة والتغيرات المناخية التي تؤثر بشكل كبير على نوعية وكمية المياه، هذا ويتصف الوضع المائي الفلسطيني بخصوصية تختلف عن باقي دول العالم والمتمثل في وجود الاحتلال الإسرائيلي والذي يسيطر على غالبية مصادر المياه الموجودة، هذا ويمنع الفلسطينيين من حقهم في الوصول إلى مصادر المياه وفي الحصول على مصادر بديلة، ما كان له بالغ الأثر في البحث عن مصادر مياه بديلة وإنشاء العديد من المؤسسات المختصة بقطاع المياه، حيث بلغ عدد المنشآت العاملة في تجميع ومعالجة وتنقية وتوزيع المياه حوالي 400 منشأة حكومية وخاصة، تعمل بشكل رئيسي في قطاع المياه موزعة على منشآت لإقامة مشاريع مائية كإنشاء السدود وحفر آبار المياه الجوفية، وأخرى لتزويد المواطنين بمشاريع مائية صغيرة لإنشاء آبار لجمع مياه الأمطار للأغراض المنزلية والزراعية، وإقامة محطات لتحليه المياه..

**الكلمات الدالة:**

الموارد المائية، الضفة الغربية، فلسطين، المياه السطحية، المياه الجوفية، الجدار العازل، التنمية.

**Abstract:**

The West Bank suffers from severe water shortages, forcing many of its residents to rely almost exclusively on the purchase of these water due to limited water resources and climate change, which significantly affect the quality and quantity of water, The Palestinian water situation is characterized by a differentity from the rest of the world, which is the presence of the Israeli occupation, which controls most of the existing water sources, This prevents Palestinians from having access to water sources and access to alternative sources, Which has been very influential in the search for alternative water sources and the establishment of several institutions specialized in the water sector, where the number of enterprises engaged in the collection, treatment, purification and distribution of water about 400 government and private facilities, It works mainly in the water sector, which is distributed over facilities to establish water projects such as dam construction and drilling of groundwater wells, And other to provide citizens with small water projects to establish wells to collect rainwater for domestic and agricultural purposes and the establishment of desalination plants.

**Key words:**

Water resources, West Bank, Palestine, Surface water, Groundwater, Rain, Springs, Aqueducts, Barrier, Development.

E- ISSN : 2571-9742
DM

تعتبر الضفة الغربية منطقة جيوسياسية تقع في فلسطين، وسُمِّيَت بالضفة الغربية لوقوعها غرب نهر الأردن، إذ تشكل مساحتها ما يقارب 21٪ من مساحة فلسطين التاريخية أي حوالي 5,860 كم□، تشمل هذه المنطقة جغرافياً على جبال نابلس وجبال القدس وجبال الخليل وغربي غور الأردن كما توضحة الخريطة [1]، وتشكل مع قطاع غزة الأراضي الفلسطينية المتبقية بعد قيام إسرائيل بالسيطرة على بقية فلسطين عام 1948، وإحتلال الضفة الغربية عام 1967 .ولاشك أن الماء هو ركيزة أساسية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لما له من آثار على الأنشطة المتعلقة بها وعلى الأخص في مجالات الشرب، والزراعة، والصناعة، وكما هو معروف فان المصادر المائية في الضفة الغربية تعد المحدد الرئيسي للتطور الاقتصادي والاجتماعي، خاصة مع وجود الاحتلال الإسرائيلي واستنزافه للموارد المائية على مدار سنوات الاحتلال، حيث يسيطر الاحتلال على أكثر من 85٪ من مصادر المياه في فلسطين، وتدفع الزيادة السكانية الناتجة عن النمو الطبيعي للسكان إلى تزايد شح هذه الموارد المائية المتاحة.

إن مجموع الاستهلاك الحالي للمياه في فلسطين (الضفة الغربية وقطاع غزه) يقدر بحوالي 312,4 مليون متر مكعب[1]، مقسمة ما بين القطاعات المختلفة بحيث يزود القطاع الزراعي بحوالي 176,5 مليون متر مكعب، أما الباقي وهو 135,9 مليون متر مكعب سنويا فيتم استهلاكها للقطاع البشري والصناعي. إذ من المتوقع أن تصل احتياجات المياه في مختلف القطاعات في فلسطين إلى 1000 مليون متر مكعب مع حلول عام 2040م مما سيؤدي حتماً إلى الحاجة الملحة إلى توفير موارد إضافية وبديلة من المياه .

موضوع الدراسة: يتناول موضوع الدراسة الامكانيات المائية الحالية في الضقة الغربية وسبل تنميتها في المستقبل من حيث مصادر المياه السطحية مثل الانهار والأودية المائية ومصادر المياه الجوفية والينابيع، وتعتبر الأمطار المصدر الرئيسي لهذين المصدرين، وتتمثل سبل التنمية لهذه الموارد المائية بمعالجة المياه المستعمله والمياه السطحية والمياه العادمة ومعالجة مياه الصرف الزراعي وانشاء الآبار والحفر والسدود وغيرها.

مشكلة الدراسة: وتتمثل في النقاط التالية:

1. قلة ومحدودية المصادر المائية المتاحة وزيادة الطلب على المياه لتلبية احتياجات السكان المتزايدة عليها.
2. تذبذب معدلات التساقط من سنة لأخرى.
3. زيادة عدد سكان الضفة الغربية بما يفوق كميات المياه المتاحة.
4. صعوبة الوضع المائي في أراضي الضفة الغربية حيث يعاني السكان من قلة المياه المتاحة بسبب السياسة التعسفية المستخدمة من قبل اسرائيل للضغط على الفلسطينين من خلال عمليات النهب المستمرة للمياه في الضفة الغربية.

أهمية الدراسة:

1. اعطاء فكره عن موضوع المياه والوضع المائي في الضفة وما يعانية من مشاكل.
2. الكشف عما يعانية سكان الضفة الغربية جراء قلة المياه المتوفرة لهم والاستغلال الواضح من قبل اسرائيل.
3. الآلية المهمة التي يمكن الاعتماد عليها في تنمية الموارد المائية في الضفة الغربية.
4. وضع تصور للوسائل التي يمكن من خلالها تطوير وتنمية الموارد المائية في الضفة الغربية والطرق التي يمكن من خلالها استغلال مياه الأمطار ووسائل حمايتها من التبخر لتكون رافداً أساسياً لموارد المياه في فلسطين.

مبررات الدراسة:

1. تسليط الضوء على مصادر المياه المتاحة في الضفة الغربية وكميتها ونوعيتها ومدى توافرها.
2. دراسة حجم الاستهلاك المائي للمياه في الضفة الغربية وتطوره وما هي المشاريع التي بإمكانها المساهمة في توفير ما يحتاجه الفلسطينيين من مياه.
3. محاولة الكشف عن الممارسات الاسرائيلية في تلويث ونهب مياه الضفة الغربية.

أسباب اختيار الموضوع:

1. صعوبة الوضع المائي في الضفة الغربية، ومعاناة السكان من قلة المياه المتاحة.
2. قلة المصادر المائية المتاحة وزيادة الطلب عليها لتلبية احتياجات السكان المتزايدة.
3. تلوث مصادر المياه المتاحة.

E- ISSN : 2571-9742
DM

4. السياسة التعسفية من قبل اسرائيل للضغط على الفلسطينيين من خلال عمليات النهب المستمرة لمياه الضفة الغربية.

منهجية الدراسة:

1. تم اتباع المنهج الموضوعي في إطار اقليمي (الضفة الغربية) ويعتمد على دراسة العوامل الجغرافية الطبيعية والبشرية بالإضافة إلى دراسة المصادر المائية وحجم الاستهلاك المائي والمشاكل التي يعاني منها القطاع المائي في الضفة الغربية.

2. إتباع المنهج التاريخي لدراسة التغير في كميات المياه المتاحة السطحية والجوفية وكميات الأمطار.

3. إتباع الاسلوب الكارتوجرافي والكمي والوصفي.

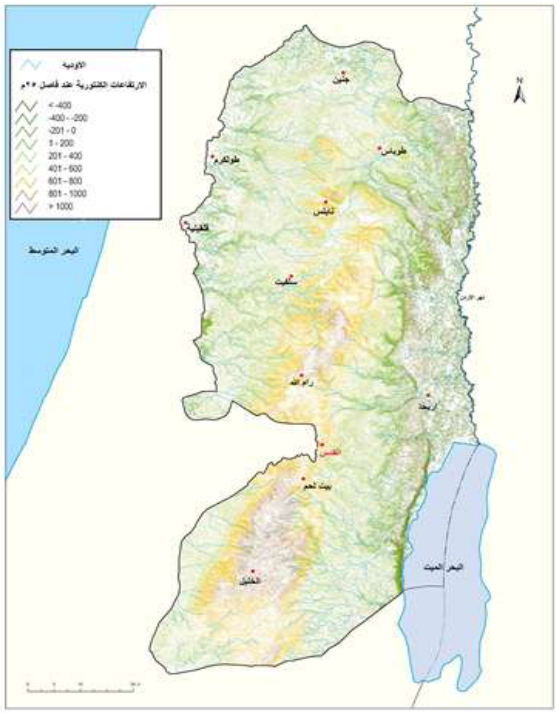
مصادر المياه في الضفة الغربية:

تعد مصادر المياه في الضفة الغربية محدودة ومسيطر عليها من قبل الاحتلال الإسرائيلي كما يوضحه الشكل (2)، والذي أدى إلى حرمان الفلسطينيين من نصيبهم الشرعي من المياه، ويعد موضوع المياه من أهم المواضيع التي تهم الضفة الغربية التي تعاني من نقص متزايد في كميات المياه المتاحة نتيجة محدودية المصادر المائية، ونتيجة الظروف السياسية في المنطقة ووقوع الضفة الغربية تحت الاحتلال الإسرائيلي وما تلا ذلك من انتهاكات إسرائيلية تمثلت باستبدال القوانين التي كانت سارية قبل الاحتلال بأوامر عسكرية جائرة جردت المواطن الفلسطيني من كافة صلاحياته وجعلته غير قادر على اتخاذ أي قرار سواء كان يتعلق بإدارة شؤونه اليومية أو بتنمية المجتمع الفلسطيني .كما أدت السياسات الاسرائيلية الى استنزاف مصادر المياه ومصادرة الأراضي حيث اصبحت إسرائيل تسيطر على 60٪ من مساحة الضفة الغربية، كما تسيطر على 90٪ من مصادر المياه فيها[2]، لذا فقد تقلصت مساحة الأراضي المتاحة للفلسطينيين، إضافة الى تقنين كميات المياه المتاحة من مصادر المياه الفلسطينية والتي تم تحديدها منذ عام 1967م وحتى اليوم بحوالي 100 مليون م3 لكل من الضفة الغربية والقطاع كل على حدة دون الأخذ بعين الاعتبار الحاجة المتزايدة للمياه نتيجة الزيادة الطبيعية في عدد السكان وما يرتبط بذلك من تطور اجتماعي واقتصادي.

ومن المتوقع أن يؤدي تغير المُناخ العالمي إلى تفاقم الضغوط الراهنة والمقبلة على الموارد المائية بسبب

النمو السكاني واستخدام الأراضي، وإلى ازدياد تواتر حالات الجفاف والفيضانات وشدتها. ويُتوقع أيضاً أن يؤثر تغير المُناخ على مدى توافر الموارد المائية في المنطقة نتيجةً للتغيرات المرتقبة في توزيع مياه الأمطار، ورطوبة التربة، وذوبان الجليد والثلج، وتدفق الأنهار والمياه الجوفية.

**خريطة (1) طبوغرافية الضفة الغربية.**



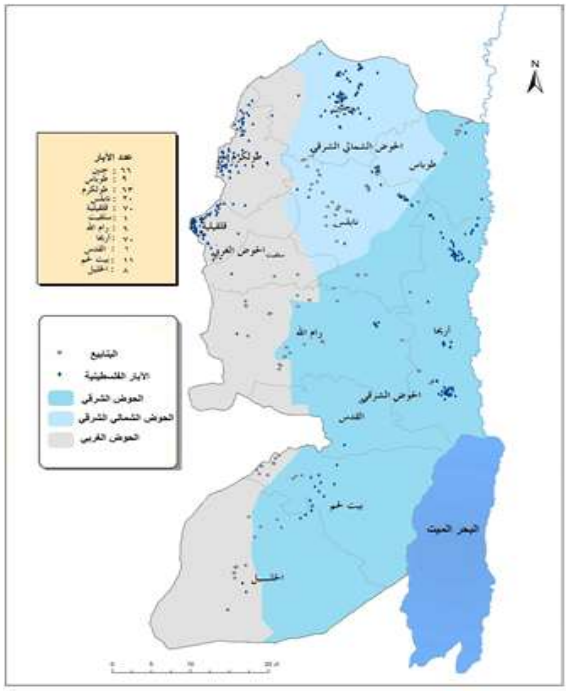

**المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات معهد أريج للأبحاث التطبيقية، القدس.**

أولاً: الأمطار: تعتبر الأمطار أكثر عناصر المناخ تأثيرًا على الحياه البشرية والنشاط الاقتصادي في الضفة الغربية، وهي المغذي الأساسي للمجاري المائية، والأودية والسيول، والمياه الجوفية ولكنها متذبذبة من سنة إلى أخرى، وتمتد فترة سقوط الأمطار من شهر سبتمبر وحتى شهر مايو، وتسجل أعلى معدلات للهطول من ديسمبر حتى مارس من كل عام، ويبدأ سقوط المطر في الضفة الغربية في أواخر فصل الخريف بنسبة 14.8٪ وتبلغ نسبة الأمطار الساقطة في فصل الشتاء 61٪ والذي يشهد تساقطًا لبعض

E- ISSN : 2571-9742
DM

الثلوج على قمم الجبال، أما كميات الأمطار الساقطة في فصل الربيع فتبلغ نسبتها 22.4٪، ولا نصيب لفصل الصيف من الأمطار.

**. (خريطة (2) مصادر المياه في الضفة الغربية (الآبار والينابيع والأحواض المائية**




**.المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات سلطة المياه الفلسطينية**

وتختلف كميات الأمطار الساقطة من مكان لآخر في الضفة الغربية حيث تزداد بالاتجاه شمالا وغربا، بحيث يبلغ المعدل السنوي للأمطار في الضفة الغربية مابين 500–600 ملم/سنويا، حيث ترتفع في المناطق الجبلية لتصل إلى 800 ملم/ سنة في مدينة نابلس وتنخفض لأقل من 600ملم/ السنة في المناطق الأقل ارتفاعا في مدينة رام الله، وتقل كميات الأمطار في المناطق الواقعة شرقي جبال الخليل لتصل الى أقل من 400 ملم/ سنة شكل (3)، ويبلغ المعدل السنوى لكميات المياه التي تسقط على فلسطين ككل حوالي 10000 مليون م3 يتعرض منها 7000 مليون م3 للتبخر(60–70٪)، ويتسرب منها 25٪ إلى باطن الأرض(2500 مليون م3) بينما تتحول 5٪ إلى مسيلات مائية تضيع

في البحر الميت والبحر المتوسط 500 مليون م3[3] شكل رقم (2)، بينما قدر حصاد الأمطار الساقطة على الضفة الغربية حوالي 2800 مليون م3 تتوزع هذه الكمية على المياه الجوفية ومياه الأنهار والجداول والتبخر، والانسياب السطحي.

ويتضح من تتبع الشكل رقم (3) تباين معدلات سقوط الأمطار مكانيا الضفة الغربية على النحو التالي-:

- **22%**من مساحة الضفة الغربية تتلقى معدلات مطرية أقل من 250 ملم/السنة، وتتمثل في مناطق الأغوار والبحر الميت بمحاذاة نهر الأردن مباشرة.
- 10٪ من مساحة الضفة تتلقى أمطار تتراوح كميتها بين 250-300 ملم/السنة، وتمثل الشريط المحاذي لنطاق الأغوار نحو الغرب، جنوب غرب أريحا.
- **15%**من المساحة تتراوح كمية أمطارها السنوي ما بين 300-400 ملم/السنة، وتتمثل في منطقة السفوح الشرقية لسلسلة جبال الضفة الوسطى.
- **10%**من اجمالي مساحة الضفة الغربية، تتلقي أمطار بمتوسط يتراوح بين 400-500 ملم/السنة، وتتمثل في المرتفعات الجنوبية للضفة الغربية في جبال الخليل.
- **22%**من مساحة الضفة الغربية اجمالي أمطارها يتراوح 500-600 ملم/السنة، وتتركز هذه الأراضي في المرتفعات الجبلية الشمالية والغربية كمناطق نابلس وطولكرم وقلقيلية. وبالنسبة لتوزيع المطر السنوي بالضفة الغربية هناك تباين واضح في متوسطات اجمالي التساقط من سنة لأخرى، ومن مكان لآخر.

وتعتبر الأمطار هي مصدر المياه الرئيسي للزراعة حيث أن أكثر من 94٪ من الأراضي الزراعية في الضفة الغربية تعتمد على مياه الأمطار في فصل الشتاء(ناصر محمود عيد، 2000م، ص47)، كما تغذي المجاري المائية المياه الجوفية، لكنها متذبذبة في منطقة الدراسة من سنة لأخرى ومن منطقة لأخرى، وبذلك تتمتع المناطق الشمالية بكميات مائية تفيض عن الحاجة بينما تتمتع وسط الضفة بكفاية مائية، أما العجز المائي فيكون في جنوب الضفة الغربية.

ثانياً: المياه السطحية:

تعتبر المياه السطحية ذلك الجزء المتبقي من مجموع كمية الأمطار أو الثلوج الساقطة بعد طرح الكمية التي تتسرب إلى باطن الأرض، وتلك التي تفقد عن طريق التبخر أو النتح وتتمثل مياه الأنهار

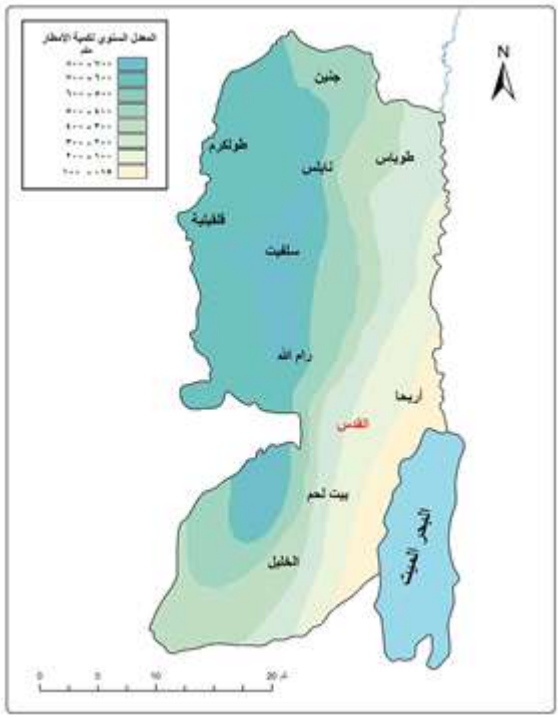
E- ISSN : 2571-9742
DM

والسيول والبحيرات[4]، كما تتمثل المياه السطحية في مياه الوديان التي تجري فيها المياه خلال فصل الشتاء، والتي تشكل مصدرًا مهمًا للمياه إذا ما تمَّ استغلاله بالطرق الفنية السليمة من بناء سدود أو مناطق تغذية صناعية للأحواض المائية شكل (3)، ويقدَّر المجموع الكلي لمياه الفيضانات المتدفقة عبر الأودية في الضفة الغربية بجوالي 110 مليون م3 سنويًا[5]

وتقدَّر كمية المياه السطحية في الضفة الغربية بـ250 مليون م3، وقد قدِّر الجريان السطحي في الضفة الغربية عام 1996م بنحو 3.2٪ من كمية الأمطار الساقطة، وحوالي 71مليون م3 منها تتوزع على حوضين للجريان السطحي أحدهما شرقي والآخر غربي، يفصل بينهما خط تقسيم المياه[6]، وتجري المياه السطحية في الضفة الغربية في القطاعات العليا، من الأودية الموجودة فيها، لذلك فإن معظم كمية المياه الجارية لا تلبث أن تتجه خارج حدود الضفة الغربية نحو السهل الساحلي الفلسطيني ونحو غور الأردن والبحر الميت.

**شكل (3) المتوسط السنوي للأمطار في الضفة الغربية.**

E- ISSN : 2571-9742
DM




**.المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات دائرة الارصاد الجوية الفلسطينية**

وتنقسم المجاري المائية في الضفة الغربية إلى قسمين يفصل بينهما خط تقسيم المياه المتمثل في سلسلة الجبال الوسطى –:

1. الأنهار المتجهه نحو البحر المتوسط.
2. الأنهار المتجهه نحو غور الأردن.

حيث تتميز هذه الأنهار بخصائص مشتركة من حيث غزارة مياهها وتصريفها السنوي وسرعة جريانها، ومن الأنهار المتجهه نحو البحر المتوسط:

- نهر وادي الخضيرة: ينبع من الأجزاء الشمالية الغربية من جبال نابلس في أراضي قرية الزبابدة وقباطية ويبلغ طوله 66كم2 ويبلغ متوسط تصريفه بين 10–15مليون م3.
- نهر الفالق: يبلغ طوله 13.5كم ومساحة حوضه 113كم2 وهو دائم الجريان لمسافة 3كم.

- نهر العوجا: يحتل المرتبة الثانية بعد نهر الأردن من حيث الاتساع وكمية المياه وتقدر مساحة حوضه 1752كم2 ومعدل تصريفه 223 مليون م3.

أما الأنهار التي تجري نحو الغور الانهدامي فأهمها نهر الأردن الذي تعتبر مياه حوضه من أهم مصادر المياه السطحية في الضفة الغربية، بل المصدر الوحيد الدائم فيها وفي فلسطين قاطبة، تقع منابعه على ارتفاع 2200 متر فوق سطح البحر، وصولاً إلى البحر الميت بانخفاض يقدَّر بحوالي 350 متر تحت مستوى سطح البحر.

ويبلغ طول نهر الأردن حوالي 80كم وطول سهله 360كم، وينبع من جبل الشيخ بلبنان، وتبلغ مساحته 18140كم2، تتوزع بنسبة 37٪ في الأردن و37٪ في سوريا و11٪ في اسرائيل و10٪ في فلسطين و4٪ في لبنان، وهو دائم الجريان بعكس معظم الأنهار والأودية بالضفة الغربية.

ولا يزيد تصريف نهر الأردن عن مليار ونصف المليار م3 من الماء تصب في البحر الميت، وخلال موسم الأمطار وذوبان الثلوج يكون منسوب النهر في أعلى مستوياته وتقدر مياه الأمطار المنصرفة في مجراه مابين 80–90مليون م3 في السنة، وتكون مياهه صافية عند مروره ببحيرة طبريا، ولكن ما تلبث أن تمتلئ بالطمي الذي يحمله من ضفتيه وروافده ليصب في البحر الميت وتتفاوت كمية الأمطار الساقطة على حوض النهر كثيرًا من الشمال للجنوب، ففي حين تقدَّر بـ100ملم في منطقة البحر الميت (مستوى القاعدة)، فإنها تصل إلى 1300 ملم في جبل الشيخ شمالاً، وبلغ نصيب الفلسطينين من مياه نهر الأردن 257–320 مليون م3 سنويًا .ونتيجة للمشاريع التحويلية التي أقامتها إسرائيل على مياه النهر فقد انخفضت كمية جريانه التي تصل للبحر الميت إلى أقل من 30 مليون م3 سنويًا[7]، حيث قامت بتحويل معظم مياه النهر إلى صحراء النقب، الأمر الذي أدى لانخفاض منسوب مياه البحر الميت بمعدل متر سنويًا وجفافه وبالتالي تناقص مساحته.

ثالثاً: المياه الجوفية (مياه الينابيع والآبار: يرتبط وجود خزانات المياه الجوفية في الضفة الغربية بالتكوين الصخري ارتباطاً وثيقاً، فتحتوي منطقة الدراسه على أربع مجموعات صخرية تحوي طبقات مائية ترجع إلى عصور جيولوجية مختلفة، تتاثر المياه في هذه الطبقات الحاملة لها من حيث كمياتها وتوزيعها زمنياً ومكانياً بمجموعة من المتغيرات الجوية تتمثل في مسارات المنخفضات الجوية المغذية

E- ISSN : 2571-9742
DM

لهذه الطبقات ومناطق تمركزها، فتتعرض المناطق المرتفعة والمناطق الواقعه إلى الشمال والغرب إلى منخفضات أكثر عدداً وقوة وعمقاً، وما يرافق هذه المنخفضات من أمطار أكثر غزارة وأطول مدة .

وترتبط أحواض المياه الجوفية في الضفة الغربية بأحواض المياه الجوفية لفلسطين المحتلة، ولايمكن عزل أحواض الضفة الغربية عن مثيلاتها في الأراضي الفلسطينية المحتلة عام 1948م، وكان لهذا الواقع صعوبة في التحكم في حجم المياه الواردة لهذه الأحواض وسهولة استغلالها من جانب إسرائيل، نظراً لسيطرتها على المنطقة، الأمر الذي تسبب في صعوبة الواقع المائي الفلسطيني.

وتعد المياه الجوفية الصوره الثالثة التي توجد فيها المياه في الضفة الغربية والتي تنتج من تسرب المياه السطحية من جهة والأمطار الساقطة من جهة أخرى، وقد تتفوق المياه الجوفية على المياه السطيحية في بعض خصائصها مثل خلوها من الشوائب وعدم تعرضها للتلوث بالنفايات العضوية وغيرها، كما أن خزنها تحت الأرض لمدة طويله يؤدي إلى قتل ما فيها من بكتيريا ضاره وجراثيم، وأحياناً يرتفع فيها نسبة الملوحة فتصل إلى حد لا يمكن استخدامها في الزراعة والشرب، وتساهم المياه الجوفية في الضفة الغربية بما يزيد عن 35٪ من كمية المياه المتوفرة يرجع ذلك إلى طبيعية التكوينات الجيولوجية السطحية التي يغلب عليها الحجر الجيري والطباشيري والطفوح البازلتية وما ينجم عنها من اشكال كارستية خازنة للمياه[8] وتتمثل أحواض المياه الجوفية في الضفة الغربية في ثلاثة أحواض (خزانات) رئيسية ذات امتداد داخل الأراضي المحتلة ذات مساحات واحجام مختلفة، الجدول (1) والشكل (2) حيث يتبين من خلاله ما يلي :

**الجدول (1) أحواض المياه الجوفية في الضفة الغربية**

| | الحوض | التغذية | المساحة/كم2 | الضفة الغربية | فلسطين المحتلة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | الحوض الغربي | 366 | 6000 | 1812,6 | 4187,4 |
| 2 | الحوض الشرقي | 172 | 3080 | 2026,7 | 1053,3 |
| 3 | الحوض الشمالي الشرقي | 145 | 1044 | 882 | 162 |

**المصدر: سلطة المياه الفلسطينية.**

**أ. الحوض المائي الغربي:**

ويتكون الحوض من الناحية الجيولوجية من خليط الرواسب الرملية والكركار والحجر الرملي والدولوميت وحجر الجير والمارل وهي طبقات حاوية للمياه، ويمتد هذا الحوض من بئر السبع جنوباً حتى جبل الكرمل شمالاً، بمساحة تقدر بـ6000كم تقريباً، يحده من الجهة الغربية حوض مياه الساحل، ومن الجهة الشرقية الحوض المائي الشرقي ويقع ضمن أراضي الضفة الغربية قرابة 30,2٪ من مساحة الحوض الإجمالية، إلا أن انحداره العام باتجاه الغرب تسبب في حركة المياه باتجاه الغرب، مما جعل جزءاً كبيراً منها ينصرف خارج حدود الضفة الغربية، الأمر الذي سهل سرقة معظم مياه الخزان من جانب إسرائيل (470 مليون م3/ السنة) علماً بأن كمية التغذية السنوية لهذا الحوض تقدر 366 مليون م3، مما يشكل على المدى البعيد عجزاً مائياً متراكماً، ويستمد الحوض معظم مياهه من المنخفضات الجوية التي تسبب ارتفاعا في رطوبة الهواء ومن ثم سقوط الأمطار خلال فصل الشتاء والربيع، ثم يعاد ضخها من خلال الآبار الجوفية والعيون والينابيع الموجودة بمنطقة الحوض.

وتتفاوت مناسيب المياه بين سنة وأخرى تبعاً لكميات التغذية السنوية للطبقات الحاوية للمياه ومعدلات الضخ السنوي للإستخدامات المختلفة ولإرتباط ذلك بالبنية الجيولوجية وطبغرافية المنطقة.

**ب. الحوض المائي الشرقي:**

يغلب على تكوينه الجيولوجي رواسب الحجر الرملي والدولوميت، يمتد من الخليل جنوباً حتى منطقة الحَمام المالح شمالاً، مساحته تقدر بـ2895كم2، يقع منها ضمن أراضي الضفة الغربية أكثر من 65,8٪ من إجمالي مساحة الحوض، يحده من الجهة الشرقية حوض وادي الأردن وحوض البحر الميت، ويتم تغذية الحوض بـ 171 مليون م3/ السنة من خلال المنخفضات الجوية التي تتسبب في سقوط الأمطار، ويتم ضخ المياه منه خلال الآبار الجوفية والعيون المنتشرة على أرضية الحوض، أما منسوب مياهه فهي متذبذبة من سنة لأخرى إذ تتراوح منسوب المياه في هذ الحوض ما بين 6–12م كما يوضحه الشكل (2).

**ج. الحوض المائي الشمالي الشرقي:**

يتكون الحوض من الناحية الجيولوجية من خليط من الحجر الرملي والجيري والمارل والدولوميت، وتبلغ مساحته قرابة 981كم2[9]، ويشمل الجزء الشمالي منه نسبة تزيد عن 84,5٪ من مجمل

E- ISSN : 2571-9742
DM

مساحة الحوض، ويتم تغذيته بفعل المنخفضات الجوية التي تسقط أمطاراً سنوية تقدر بـ145مليون م3 تقريباً، ويتم ضخ المياه من خلال الآبار والعيون الموجودة في تلك المنطقة، ويتعرض منسوب مياه الخزان الجوفي للتذبذب بين سنة وأخرى.

ويتراوح منسوب المياه فيه ما بين 18–25م، يرجع ذلك إلى إرتفاع كمية التغذية السنوية بفعل المنخفضات الجوية التي تتسبب في سقوط الأمطار وإلى حركة المياه في الحوض والتي تسير في إتجاهات مختلفة، وتتخذ حركة المياه في الأحواض الجوفية الموجودة في الضفة الغربية ثلاثة اتجاهات هي: الاتجاه الشرقي، والغربي، والشمالي الشرقي، ويفصل بينها خط تقسيم المياه الذي يبدأ من منطقة الظاهرية في الجنوب مروراً بجبال رام الله والمرتفعات الوسطى وينتهي بمنطقة جنين.

من خلال ما سبق دراسته تبين أن الأمطار هي المصدر الرئيسي في تزويد خزان المياه الجوفي بالمياه، حيث تقدر كمية التغذية السنوية للطبقات الحاوية للمياه بـ834 مليون م3/السنه من مجموع مياه الأمطار التي تسقطها المنخفضات الجوية أثناء مرورها أو تمركزها فوق المنطقة، والتي تقدر بـ2800مليون م3 يضيع منها بالتبخر حوالي 1579 مليون م3 بنسبة 68٪ تقريباً تتفاوت من سنة إلى أخرى تبعاً لقوة وضعف المنخفضات الجوية وحجم المياه المتبخرة بالإضافة إلى الموقع وطبوغرافية السطح إذ يحظى الحوض الغربي بنصيب أكبر يلية الحوض الشرقي ثم الحوض الشمالي الشرقي.

يضاف إلى ذلك إستغلال إسرائيل الغالبية العظمى من كميات المياه المذكوره دون الأخذ بعين الإعتبار قواعد وإعتبارات الضخ الآمن من أحواض الضفة الغربية، فنلاحظ أن مقدار التغذية السنوية لمياه الأحواض الجوفية فيها لا تتعدى 756 مليون م3، في حين أن الكميات السنوية المستغلة تزيد عن 800 مليون م3[(10)]، الأمر الذي يتسبب في نسبة عجز مائي تراكمية في كميات المخزون الجوفي، يتسبب في أخطار حقيقية على المياه وعلى ارتفاع نسبة ملوحتها، إضافة إلى تناقص كميات المخزون الجوفي عاماً بعد عام، وأثر ذلك على الأمن المائي في الضفة الغربية، وانعكاس ذلك عل حياة السكان ومتطلباتهم المائية، وأنماط حياتهم الاقتصادية والاجتماعية.

ويلاحظ أن الكميات المائية الجوفية في الضفة الغربية تبلغ حوالي 700 مليون م3 سنوياً، وأن الاستهلاك الفلسطيني للمياه بلغ 120 مليون م3/السنة، وهو ما يعادل 17,4٪ من الطاقة الإنتاجية للأحواض الجوفية، في حين بلغ الاستهلاك الإسرائيلي للمياه ما مقداره 498 مليون م3/السنة، وهذا

E- ISSN : 2571-9742
DM

يشكل ما نسبته حوالي 73٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية للأحواض المائية الموجودة في الضفة الغربية، وبذلك فإن المخزون الاحتياطي المستقبلي من المياه لهذه الأحواض لا يتجاوز 9,5٪ من الطاقة الإنتاجية الإجمالية، حيث إن كميات الاحتياط المائي المتبقية لا تتجاوز 82 مليون م3/ السنة.

**مياه الآبار والينابيع:**

تتكون الينابيع عندما تنبثق المياه الجوفية من الطبقات الحاوية للمياه أو من خزاناتها الجوفية انبثاقًا طبيعيًا دون أن يكون للإنسان أي يدٍ في ذلك[11]، كما تظهر الينابيع في بطون الأودية الجبلية حيث يندفع الماء نحو الأرض، وتتأثر في اندفاعها بالضغط داخل الخزان وبكمية الأمطار، وهذا النوع يطلق عليه ينابيع الأودية والينابيع الطبقية التي تنتج إذا اعترضت المياه الجوفية طبقة مانعة، وتقابلت هذه الطبقة الحاوية مع سطح الأرض، وقد ساعد التكوين الجيولوجي والصخري في الضفة الغربية على وجود مثل هذه الظاهرة لا سيما في الأجزاء الشمالية الشرقية والشرقية، وغالبًا ما ترتبط هذه الظاهرة في الضفة الغربية بالانكسارات التي رافقت انهدام البحر الميت وامتداده نحو الشمال.

**جدول (2) أماكن أهم الينابيع في الضفة الغربية.**

| مجامع المياه "أماكن تجمعها" | حوض التصريف | أسماء الينابيع | معدل التصريف مليون/م3/السنة |
|---|---|---|---|
| 1- نهر الأردن السفلي | الشرقي | الدير – البيضاء الشمسية – الفوقا والشمسية التحتا | 0,423 |
| 2- نهر الأردن الشمالي | الشرقي | المالح | 0,722 |
| 3- نهر الفارعة | الشرقي | الفارعة – دفنا – بلاطة – سدرة – الدليب – حمد البيضاء – تبان القديرة | 14,273 |
| 4- نهر العوجا | الشرقي | الغوار – القلط – السلطان | 12,831 |

E- ISSN : 2571-9742
DM

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5- وادي القلط | الشرقي | أم الدرج عيطان – أرتاس | 1,065 |
| 6- برطعة | الغربي | برطعة | 0,102 |
| 7- نابلس | الغربي | رأس العين – العسل القريون – برقة – بيت الماء – زواتا – شريش فؤاد – هارون – كزفرات | 3,504 |
| 8- العوجا التمساح | الغربي | عريك – الفوقا – دلبا – مطوى – ولفتان – الزرقا – عجول | 1,421 |
| 9- القدس | الغربي | بتير الجامع | 0,316 |
| **المجمـوع** | | 52,75 | |

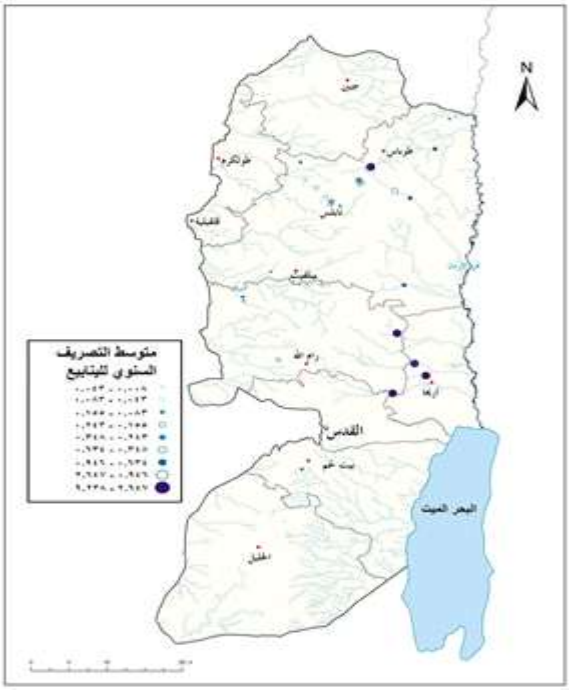
**المصدر: سلطة المياه الفلسطينية.**

وتتوقف كمية المياه المتدفقة من العيون والينابيع على ما يصل الخزان الجوفي من مياه متسربة من مياه الأمطار الساقطة، وبالتالي تزداد كمية مياهها بزيادة كمية الأمطار أو ارتفاع أو انخفاض منسوب المياه الجوفية، أما عن عدد ينابيع الضفة الغربية فيوجد فيها حوالي 303 ينبوع[12]، ويتعرض للجفاف العديد من هذه الينابيع في فصول الجفاف، وقد وصل تصريف هذه الينابيع في عام 1994م وعام 1996م و1998م إلى 52 مليون م3/السنة، هذا بالإضافة إلى أن هناك 75مليون م3 من المياه تذهب لتصب في البحر الميت، وهي ناتجة عن ينابيع عين الفشخة والترابة والتنوير والغزال. وبوجه عام تحوي محافظتا نابلس ورام الله مانسبته 30٪ من اجمالي عدد الينابيع في الضفة الغربية، وهذا يعني أن معظم الينابيع تتركز في المناطق الوسطى من منطقة الدراسة، ويرجع ذلك إلى أن معظم الوديان في الضفة الغربية تجري من الغرب إلى الشرق، وتنقطع عند الجبال وبذلك فمن الطبيعي أن نجد هذه الينابيع في المناطق الوسطى من الضفة الغربية، وبشكل عام يمكن القول أن ينابيع الضفة الغربية تساهم بشكل كبير في تلبية احتياجات المواطن الفلسطيني من مياه الشرب والاستخدام المنزلي، إضافة إلى أن

E- ISSN : 2571-9742
DM

كثيرا من الينابيع التي ترتفع نسبة ملوحتها توجه للاستغلال الزراعي خاصة في مناطق الأغوار وطوباس، ويوضح جدول(2) والشكل رقم (4) أماكن أهم الينابيع في الضفة الغربية ومعدل تصريفها.

**شكل (4) متوسط التصريف السنوي لأهم الينابيع في الضفة الغربية.**




**المصدر: إعداد الباحث بالإعتماد على بيانات سلطة المياه الفلسطينية.**

يوجد في الضفة الغربية حوالي 618 بئراً ارتوازيا تقدر طاقتها الانتاجية نحو 1931 مليون م3 سنويا، حوالي 376 بئرا فقط قيد العمل يستغل منها 358 بئرا لأغراض الزراعة، و47 بئرا للشرب والصناعة، وكثيرا منها تم حفره قبل عام 1967م وكثيرا ما تحتاج هذه الآبار إلى صيانة تنتج هذه الآبار105 مليون م3 سنوياً، ويوضح الجدول السابق رقم (14) عدد الآبار الارتوازية في محافظات الضفة الغربية وطبيعة استخدامها، حيث تحتل محافظة قلقيلية وأريحا العدد الأكبر من هذه الآبار،

E- ISSN : 2571-9742
DM

والبالغة 70 بئراً في كلا المحافظتين تستخدم أغلبها في القطاع الزراعي مانسبته 19,1٪ من اجمالى عدد الآبار المستخدمة، تليها جنين 66 بئراً تستخدم في الزراعة مانسبته 14٪ من المجموع الكلى للآبار، ثم طولكرم 63 بئرا، ثم مناطق فصايل–الجفتلك ومرج نعجة 46 بئراً.

وبعد أن فرضت إسرائيل سيطرتها على الضفة الغربية واحتلالها عام 1967م، قامت سلطات الاحتلال باتخاذ الإجراءات التي تمكنها من الاستحواذ والسيطرة على الموارد المائية، وما زالت ليومنا هذا مستمرة في ايذاء وسرقة الفلسطينيين والتحكم فيما هو من نصيبهم، وتتعرض موارد الضفة الغربية لنهبٍ متواصل من جانب السلطات الاسرائيلية وخاصة الثروة المائية حيث أن المستوطنات الاسرائيلية تعتمد اعتمادًا كليًا على مصادر مياه الضفة الغربية بما فيها المياه الجوفية، ومياه نهر الأردن وروافده.

**الجدول(3) توزيع الآبار الارتوازية في الضفة الغربية وطبيعة استخدامها.**

| المحافظة | الاستخدام المنزلي والصناعي | الاستخدام الزراعي | المجموع الكلى |
|---|---|---|---|
| أريحا | 1 | 69 | 70 |
| العوجا | – | 8 | 8 |
| فصايل– الجفتلك ومرج نعجة | – | 46 | 46 |
| بردلة | – | 10 | 10 |
| الفارعة والباذان | 3 | 24 | 27 |
| نابلس | 2 | 18 | 20 |
| جنين | 7 | 59 | 66 |
| طولكرم | 12 | 51 | 63 |
| قلقيلية | 6 | 64 | 70 |

E- ISSN : 2571-9742
DM

| | | | |
|---|---|---|---|
| رام الله | 6 | – | 6 |
| بيت لحم | 6 | 5 | 11 |
| الخليل | 4 | 4 | 8 |
| **المجموع** | 47 | 358 | 405 |

**المصدر: سلسلة تقارير سلطة المياه الفلسطينية، 2010م، ص4.**

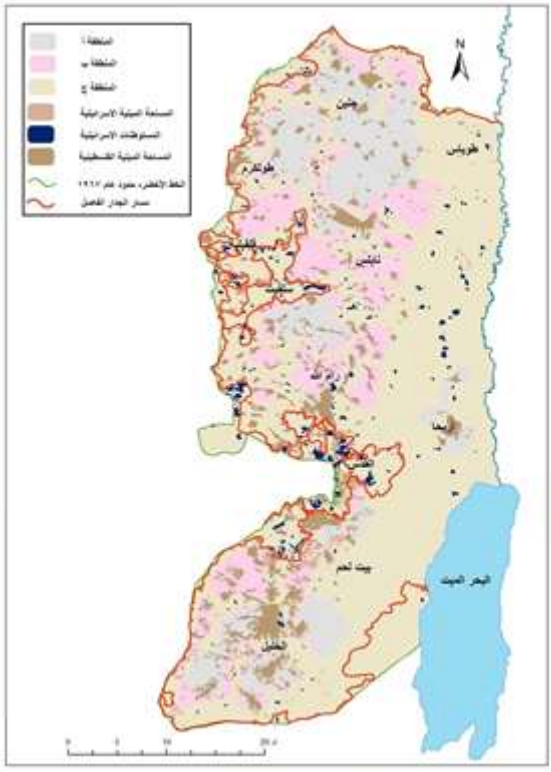
**أثر إنشاء الجدار العازل على المياه في الضفة الغربية :**

تبلورت فكرة إنشاء جدار عازل داخل الضفة الغربية عام 1994م بينما تمَّ البدء في إنشائه عام 2002م، ومن أهم أهدافه الاستراتيجية تعزيز أشكال السيطرة المائية الإسرائيلية على مصادر المياه، وحرمان الفلسطينيين بالقوة عن مواردهم المائية وإلحاق الأضرار بآبارهم المستخدمة، وكانت هذه خطة أخرى لنهب مياه الضفة الشكل (5).

ويبلغ طول الجدار 937 كم يخترق الخط الأخضر ( الأراضي المحتلة عام 1967) داخل الضفة الغربية، ويتراوح عرض الجدار بين 60–150 م محاط بخندق بعمق 40م وعرض 4 م، وسياج كهربائي بارتفاع 8م[13]. ضم الجدار حوالي 95٪ من مصادر المياه التي توجد في الحوض المائي الغربي إلى دولة الاحتلال والتي تقدر بـ 362م$^3$، حيث تقع المنطقة المعزولة خلف الجدار الغربي بين الحوضين الجوفيين الغربي والشمالي الشرقي بطاقة تصريفية تقدر بـ 507م3 سنويًا، ويتم استخراج المياه العذبة من هذه الأحواض عن طريق الضخ من الآبار الجوفية، أو عن طريق التصريف الطبيعي للينابيع، ويقدَّر عدد الآبار الجوفية في هاتين المنطقتين بـ 665 بئرًا بطاقة ضخ تقدر بـ 33 مليون م3 بالسنة، أما بالنسبة لعدد الينابيع فيقدَّر بـ 53 ينبوعًا بطاقة تصريفية بلغت 22 مليون م3 سنويًا[14].

**شكل (5) مسار الجدار العازل في الضفة الغربية والمستوطنات الإسرائيلية.**

E- ISSN : 2571-9742
DM




**المصدر: معهد أريج للأبحاث التطبيقية، القدس، بتعديل الباحث.**

تستخدم المياه المستخرجة من الآبار والينابيع الواقعة في المنطقة المعزولة والمصادرة لأغراض الاستهلاك البشري والزراعي والصناعي والسياحي، وهي لا تخدم التجمعات السكانية داخل المنطقة المعزولة فحسب بل تنقل وتستخدم في المناطق والتجمعات الموجودة خلف الجدار، مما يعني قيام إسرائيل بنهب وسرقة كميات هائلة من المصادر المائية التي يتم حرمان الفلسطينيين منها.

وقد أثر خط سير بناء الجدار على آبار الضفة الغربية حيث بلغ عدد الآبار المتأثرة بالمرحلة الأولى في إنشاء الجدار حوالي 50 بئرًا أغلبها موجود في مناطق قلقيلية وطولكرم، وهذه الآبار معظمها مخصص للاستخدام الزراعي[15]، إلا أنه مع ازدياد تدهور الوضع الاقتصادي والقيود التي فرضتها إسرائيل على حركة المواطنين في الوصول إلى مصادر المياه في التجمعات الفلسطينية، حيث يتطلب نقل الصهاريج قطع

E- ISSN : 2571-9742
DM

مسافات كبيرة، ووقت أطول وذلك بسبب الإغلاقات والحواجز الاسرائيلية المقامة هناك، مما أدى إلى زيادة الأسعار بنسبة 80٪.

كما قد أدت المرحلة الأولى لبناء الجدار إلى فصل منطقة الحوض المائي الغربي الذي يمثل أكبر مصادر المياه في الضفة الغربية عن المناطق السكانية والأراضي الزراعية. أما المرحلة الثانية من بناء الجدار فأدت إلى حجز أكثر من 400 ألف فلسطيني بين الخط الأخضر والجدار العازل، وستأتي عمليات الإنشاء على 25٪ من أراضي الضفة الغربية، لتضم 80٪ من أراضيها الزراعية، وما نسبته 65٪ من مصادرها المائية، بالإضافة إلى مصادرة إسرائيل للآبار المائية.

وتقوم إسرائيل أيضًا بتدمير آبار أخرى تحت ذريعة أن وجودها يعوق عملية بناء الجدار أو أنها تقع في منطقته الـ 100م التي حددتها كمنطقة عازلة يمر الجدار بها. وفي نهاية عام 2005م كانت أعمال الإنشاء الخاصة بالجدار قد دمرت شبكات المياه في حوالي 39 قرية، وعند اكتمال بناء الجدار تكون إسرائيل قد وضعت يدها على حوالي 95٪ من مياه الحوض المائي الغربي.

ومما سبق يتضح أن قضية المياه تمثل تهديدًا لحياة الفلسطينيين وحقوقهم مما يسهل لاحقًا عملية تهجيرهم من أراضيهم، ففي جنين وقلقيلية وطولكرم تتفق المناطق التي يضمها الجدار في هذه المحافظات بنسبة 100٪ مع أماكن تجمع المياه الجوفية. وبالتالي فإنَّ كافة المخزون الجوفي سيصبح داخل الجدار، وعندها ستكون أية محاولة من قبل الفلسطينيين لاستخراج المياه في تلك المناطق غير مجدية، وبناءً على ذلك فإنَّ الجدار يهدد بانعدام الزراعة المروية في شمال الضفة الغربية[16]، إضافةً إلى تحكم وسيطرة إسرائيل على أي نشاطات فلسطينية مستقبلية بخصوص تنمية مواردهم المائية، بحيث يتم ذلك بإجراءات عسكرية، وتبريرات أمنية، إضافة إلى إحداث شللٍ دائم للدولة الفلسطينية في مجال سيادتها المائية، وقدرتها على توفير مياه للمواطنين، وإبقاء الحاجة الفلسطينية للمياه رهنا بقرارات وتوجهات إسرائيل.

**تنمية وإدارة الموارد المائية في الضفة الغربية:**

يتضح مما سبق أنَّ الضفة الغربية تعاني المزيد من مشكلات المياه التي تجعلها باستمرار بحاجة ماسة لكميات جديدة وغير ملوثة من المياه للاستعانة بها لتلبية احتياجات السكان، وهناك العديد من الطرق التي تكون وسيلة لزيادة كمية المياه المتاحة واستغلالها وأهمها:

**معالجة المياه المستعملة:** هذه الطريقة كان لها الأثر الكبير في بعض الدول العربية لزيادة المياه في تلك المناطق حيث وجهت كثير من الدول اهتمامًا كبيرًا لإعادة استخدام المياه المستعملة وذلك لأسباب عدة منها: شح المياه العذبة، وتلوث المياه المتاحة، وللمحافظة على المياه الموجودة، لذلك بدأت العديد من الدول في الاستفادة من المياه المعالجة سواء كانت مياه الصرف الصحي أو مياه صناعية حيث بلغ ما ينتجه الوطن العربي من المياه العادمة 11 مليار م3 يعالج منه الثلث فقط[17]، وتختلف عملية معالجة المياه حسب نوع المياه المعالجة وحسب الغرض أو الهدف من معالجتها.

**معالجة المياه الطبيعية:**

يقصد بها مياه الأمطار والسيول والآبار والأنهار ويقصد عادة بهذه المعالجة أن تكون صالحة للاستعمالات البشرية الآدمية، بمعنى أن تكون هذه المياه بعد معالجتها موافقة لمعايير ومواصفات مياه الشرب. ويتم في هذه المعالجة تحسين الصفات الفيزيائية للماء وقتل البكتيريا الضارة وإزالة الكيماويات غير المرغوب فيها. وتشمل هذه المعالجة على العمليات الفيزيائية التالية: الغربلة، التهوية، الخلط، التكتل، الترسيب، الترشيح، كما تتضمن المعالجة الكيمائية العمليات التالية : الترويب، التطهير، إزالة العسر، المصاص الأكسدة، إزالة الطعم والرائحة، وتحتاج هذه العمليات تجهيزات خاصة ومحطات معالجة تزود بالمواد الكيميائية وغيرها من الوسائل. وتشمل المعالجة هذه النوعيات من المياه:-

**معالجة المياه العادمة (مياه الصرف الصحي) :**

مع زيادة تلوث المياه وزيادة الطلب علي المياه توجهت أنظار العديد من الدول لفكرة معالجة المياه العادمة واستخدامها مرة أخرى، ويتم تجميع مياه الصرف الصحى من عدة مصادر، وتعتمد الكميات التي يتم جمعها من تلك المصادر على المصدر ونوعية نظام التجميع المستعمل فيها، ومن مصادر تلك المياه:

1. مياه استعمالات الأغراض المنزلية والتجارية والمدارس والمطاعم والفنادق.
2. مياه الاستعمالات الصناعية.
3. مياه الأمطار في حالة دمج شبكة المجاري بشبكة تصريف السيول.

تحتوي هذه المياه على عدة عناصر صلبة وذائبة، يمثل الماء فيها نسبة 99.9٪ والبقيةعبارة عن ملوثات أهمها:-

4. مواد عالقة ومواد عضوية قابلة للتحلل وكائنات حية مسببة للأمراض.
5. معادن ثقيلة وأملاح معدنية ذائبة.

ورغم أن هذه المياه ملوثة بمواد ضارة إلا أنها تعالج بطرق وعمليات معالجة مثل: العمليات الفيزيائية، والكيميائية والإحيائية، وتختلف طرق معالجة المياه الطبيعية عن المياه العادمة حيث تمر مياه الصرف الصحي أثناء المعالجة بمراحل ثلاث هي:

1- معالجة أولية: حيث يتم فصل المواد الصلبة العالقة من مياه الصرف الصحي من خلال الغربلة والترسيب، ويمكن في هذه المرحلة من المعالجة إزالة 35-50٪ من المواد العضوية القابلة للتحلل إضافة إلى 50-70٪ من المواد العالقة وحتى في هذه المرحلة من المعالجة لايزال الماء غير صالح للاستعمال.

2- معالجة ثانوية (ثنائية): تتم بعد المعالجة الأولية حيث تُزال المواد العضوية والمواد العالقة المتبقية وهذه المعالجة هي الحد الأدني المطلوب حتي يمكن طرح المياه بعد ذلك في الأنهار والأودية أو تضخ إلى المياه الجوفية، وتستخدم في هذه المرحلة عملية الحمأة والترشيح.

3- معالجة متقدمة (أو ثلاثية): تحدث هذه المعالجة لإزالة المواد الذائبة والعالقة المتبقية مثل النتروجين والفوسفور والمواد العضوية والمواد العالقة الصلبة الزائدة إضافة إلى المواد التي يصعب تحللها بسهولة والمواد السامة، وتتضمن هذه المعالجة عمليات مختلفة لإزالة الملوثات التي لا يمكن التخلص منها بالطرق التقليدية، منها الترشيح والتخثر الكيميائي والامتصاص والتطهير والتناضح العكسي[18]، وذلك بعد المعالجة السابقة عندما تتم إعادة استعمال المياه المعالجة في الزراعة والصناعة أو الاستخدام المنزلي، حيث يرتبط مجال إدارة استعمال المياه العادمة المعالجة بجودتها والتي تعتمد اعتمادا مباشرا على درجة المعالجة كما تستخدم المياه المعالجة فى زراعة نباتات الزينة بالإضافة لبعض المحاصيل الغير غذائية.

**معالجة مياه الصرف الزراعي:**

يمكن معالجة مياه الصرف الزراعي لتصبح موردًا مائيًا يمكن استعماله حيث تعتبر الزراعة المستهلك الأكبر للمياه علي المستوى العالمي[19]، ويوفر وجود مصارف لهذه المياه موردًا مائيًا ويقلل من مشكلات ملوحة التربة، وعادة ما تكون مياه الصرف الزراعي ملوثة بدرجة كبيرة مما يسهل عملية معالجتها وإعادة استعمالها في الري مرة أخرى، خاصة المحاصيل التي تتحمل درجة ملوحة عالية منها

الزيتون والنخيل، ويتطلب ذلك وجود مصارف تحت مستوى جذور النباتات أو أنابيب تسمح بمرور مياه الصرف من خلالها[20].

ومن العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند اختيار طريقة المعالجة:

- نوعية وكمية المياه العادمة المراد معالجتها.
- مجال إعادة استخدام المياه العادمة ونوعية وجودة المياه المطلوبة.
- فعالية المعالجة، وتكاليف الإنشاء، وتكاليف الصيانة والتشغيل.
- مساحة الأرض المطلوبة، وسهولة التشغيل والصيانة واستهلاك الطاقة.
- انبعاث الروائح الكريهة وتكاثر الحشرات وانبعاث الضجيج والإخلال بالمنظر العام.

ويوجد في الضفة الغربية حوالي 7 محطات لمعالجة المياه العادمة تستخدم المعالجة البيولوجية، وتختلف طرق المعالجة من محطة لأخرى، بالإضافة إلى معالجة بعض المنشآت الصناعية للمياه العادمة حيث بلغت حوالي 3.4٪ من إجمالي المنشآت الصناعية للاستفادة منها مرة أخرى، والمصادر الرئيسية للمياه العادمة الداخلة لمحطات المعالجة إما أن تكون منزلية أو زراعية أو صناعية وتعتبر شبكات الصرف الصحي والحفر الإمتصاصية إحدى الطرق للتخلص من المياه العادمة[21]، حيث يستفيد ما نسبته 30–35٪ من سكان الضفة الغربية من شبكات الصرف الصحي، والنسبة الأكبر تعتمد على الحفر الإمتصاصية لتفريغ محتواها بعد أن تمتلئ وتبعث إلى مناطق العراء، وبهذا لا تكفي محطات المعالجة الموجودة في الضفة الغربية لمعالجة كمية المياه المستعملة التي يتم تصريفها. ومن أهم محطات معالجة المياه داخل الضفة الغربية هي: محطة حنين، محطة نابلس، محطة طولكرم، محطة بيت لحم، محطة رام الله، محطة الخليل.

وتعتبر المياه العادمة موردا هاما لابد من تجميعه ومعالجته وإعادة استخدامه، ويمكن إجمال فوائد معالجة المياه العادمة في النقاط التالية:

1. التقليل من استهلاك المياه وخاصة المستخدمة في الزراعة
2. حقن المياه الجوفية.
3. التخلص من المياه العادمة ومشاكلها.
4. تعتبر المياه العادمة المعالجة مصدرً رخيصًا.

E- ISSN : 2571-9742
DM

5.المحافظة على مصادر المياه من خطر التلوث والاستنزاف.

6.إعادة استخدام المياه المعالجة للأغراض الصناعية كمياه تبريد.

7.استخدامها في غسل وتشجير الشوارع وري الحدائق العامة والملاعب ومقاومة الحرائق.

**مشاريع المياه في مدن الضفة الغربية :**

أولت السلطة الوطنية الفلسطينية اهتمامًا كبيرا بقطاع المياه في المناطق الفلسطينية، حيث أنشأت سلطة المياه التي أخذت على عاتقها تنفيذ العديد من المشاريع والتي أدت إلى تحسين أداء وزيادة شبكات توزيع المياه، فعملت على صيانة خزانات وآبار المياه الموجودة، وإقامة المزيد منها في مختلف المحافظات الفلسطينية، كما أشرفت على تمديد وإصلاح شبكات المياه، وتطهير وتنقية المياه المستخدمة للشرب، بالإضافة إلى مشاريع تجميع مياه الأمطار والصرف الصحي للاستفادة منها في الأغراض المختلفة إضافة لتزويد البلديات بأجهزة كمبيوتر وبرامج خاصة بإدارة شبكات المياه.

وتعتمد سلطة المياه الفلسطينية على الدعم الخارجي من قبل المنظمات والمؤسسات والدول المانحة لتمويل بعض أهم المشاريع في الضفة الغربية، ومن أهم هذه المنظمات USAID ( USAID الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية United states Agency for International Development)التي تعمل على تمويل العديد من المشاريع الخاصة بالمياه بسبب احتياج المنطقة لمثل تلك المشاريع التي تساهم في دعم الوضع المائي الفلسطيني. أهم المشاريع التي يتم تنفيذها في الفترة من 2010م –2012 في مدن الضفة الغربية هي:

**محافظة الخليل :** وهي بتمويل منظمة USAID مثل بعض المشاريع في قرى الخليل (بيت مرسم – خلة المية – الكرمل – خربة طويل الشيخ – البويب – هذالين)، وهذه المشاريع عبارة عن مد خط رئيس للمياه وإنشاء شبكة مياه داخلية للتوزيع وكلها في مرحلة التصميم، ومشروع مقدم من وزارة المالية من أجل بناء أنابيب توصل المياه لمنازل المواطنيين في بيت أولا، ومشاريع أخرى في مدينة دورا بالخليل ومدينة بيت أومر مقدمة من KFW(بنك التنمية الألماني ) من أجل توسيع خطوط وشبكات توزيع المياه وتأهيل شبكات المياه وهو في مرحلة التصميم. ومشروع إنشاء خزان لتجميع المياه سعته 2000م3 في مدينة حلحول بالخليل مقدم من ICRC(اللجنة الدولية للصليب الأحمر International Commite of the Red Cross) بالإضافة إلي إنشاء بعض الأنابيب لتوزيع المياه في المنطقة.

E- ISSN : 2571-9742
DM

**محافظة بيت لحم:** يتمثل المشروع في تغيير الخط الرئيسي للمياه وتمديد شبكة داخلية بالإضافة إلى مد وصلات منزلية في قرية خلة سكاريا في بيت لحم، وهو مموَّل من وزارة المالية الفلسطينية، بالإضافة لمشروع توسيع وتأهيل شبكة المياه العامة في دار صالح وبيت فجار وتأهيل كامل لشبكة المياه في قرية أبو دية وحفر حوالي 5 آبار في المحافظة بتمويل من منظمة USAID، بالإضافة إلى مشروع مقدم من وزارة المالية البلجيكية MOF(وزارة المالية البلجيكية) وهو عبارة عن بناء محطة لتجميع المياه العادمة في بلدة أرتاس في مدينة بيت لحم.

**محافظة جنين:** من أهم المشروعات في تلك المحافظة مشروع إنشاء خط مياه ناقل وشبكة مياه عامة وحفر وإنشاء خزان جديد في قرية رابا، وهو مموَّل من منظمة (USAID)، ومشروع إنشاء شبكة مياه داخلية في قرية دير الباشا المموَّل من منظمة ICRC، ومشروع آخر في قرية العطارة وهو عبارة عن إنشاء شبكة مياه وخط مياه رئيسي وبناء خزان للمياه، وهو مموَّل من الاتحاد الأوروبي، ويأتي في هذا السياق مشروع إنشاء خط مياه رئيسي في قرى ميثلون في محافظة جنين(الجديدة – صير – الجربا – سيريس – مسلية – ميثلون) بتمويل من AFD(وزارة المالية البلجيكية).

**محافظة طوباس:** منها مشاريع إنشاء خط رئيسي وشبكة مياه داخلية وبناء خزان للمياه في مناطق (ابزيق – سلحب – طمون – وادي الفارعة – رأس الفارعة– فقوعة) بتمويل من ICRC-AFD ووزارة المالية الفلسطينية، ومشاريع مقدمو من AFD وهى عبارة عن بناء ومد شبكات وأنابيب لجمع المياه العادمة في قري محافظة طوباس.

**محافظة نابلس:** تتمثل أهم المشروعات فيها في: مشروع لإنشاء خط رئيسي للمياه وشبكة داخلية وإنشاء خزان للمياه ممول من منظمة **USAID** لمناطق مختلفة في المحافظة مثل: (دير أبو غزالة – الجلبون – وادي الضبع – خربة عابا)، هذا إلى جانب مشروع حفر آبار في مناطق مختلفة في قرى نابلس حيث اشتمل المشروع على حفر 100 بئر لمياه الشرب يتوزع كالتالي 20 بئرًا في بلدة دوما و 38 في بلدة قصرة و 20 في أوصرين ، 22 في قريوت، ونفذته منظمة الإغاثة الدولية.

**محافظة القدس:** ومن المشاريع في المحافظة: مشروع إنشاء شبكة توزيع للمياه في 9 قرى في شمال غرب القدس ومنها (بيت دقو – قطانا – بيت اسكا – بيت عنان )، وهو مموَّل من فنلندا في مرحلة التصميم، إضافة لمشروع بناء محطة تزويد للمياه في شمال غرب القدس.

وهناك العديد من المشاريع التي تنتظر الموافقة الإسرائيلية للبدء بها وأخذ التصاريح اللازمة مثل مشروع بناء محطة معالجة للمياه العادمة في مدينة نابلس[22]، بالإضافة إلى وجود العديد من مخططات لمشاريع بحاجة إلى تمويل من قبل المنظمات المانحة والدول المانحة لكي تساعدها في إنشاء تلك المشاريع. ومن أهم المشاريع التي تحتاج إلي مموِّل داخلي أو خارجي :

1- مشروع إنشاء شبكة مياه عامة وخزان للمياه في مدينة رام الله في قرية سردة وأبوكاش.

2- مشروع إنشاء محطة معالجة للمياه العادمة ونظام تجميع لهذه المياه في محافظة الخليل، ومشروع تأهيل لشبكة المياه العامة في بلدة بيت أولا، إضافة لمشروع تأهيل لأنابيب المياه الخاصة بشبكة المياه وبناء خزان للمياه سعته 1000م3 في الظاهرية بالخليل، ومشروع إنشاء شبكة مياه جديدة في قرى مدينة يطا بالخليل.

3- مشروع تأهيل وتوسيع خطوط شبكة المياه العامة في قرية الديوك في أريحا، ومشروع إعادة تأهيل نظام الينابيع وبناء هيكل حصاد لمياه الفيضان في منطقة العوجا.

4- مشروع بناء وحدة لجمع المياه العادمة في بلدة عقبة جبر بمحافظة أريحا.

وقد حققت طرق الري الحديثة تقدماً في محافظة طولكرم حيث وصلت نسبة الأراضي المروية بالطريق الحديثة المختلفة بالنسبة لإجمالي الأراضي المروية في هذه المحافظة 24.1٪، أي ما يصل إلى ¼ المساحة الإجمالية المروية، مما يوفر المياه الزائدة المتسربة، ويقلل من تبخر المياه أيضاً إلى أدنى حد ممكن، هذا وقد أخذت المحافظات الأخرى بنفس أساليب الري الحديثة، وفي عملية تنمية الموارد المائية السطحية في مجال الاستخدام المنزلي خاصة للشرب فله تاريخ طويل، ويرجع منذ فترة وجود الأنباط الذين استغلوا مياه السيول بإنشاء السدود على مجاري أودية النقب، وبرك سليمان، وقناة العروب التي تزود مدينة القدس بالمياه، ومشروعات أخرى قبل عهد الإحتلال الإسرائيلي.

أما عملية تنمية مياه الأمطار فتختلف صورتها عن تنمية المياه السطحية حيث يتم بناء ما يعرف (ببئر الشتاء في الضفة الغربية) أو بئر الجمع، أو بئر المطر، وتتمثل آبار الجمع في أنها عبارة عن حفر طبيعية قام الإنسان بتوسيعها لزيادة قدرتها على إستيعاب أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار، وقد يقوم الإنسان بحفر مثل هذه الحفر كاملة في الصخر في موقع يسمح بجريان مياه الأمطار وإنسيابها إليها،

E- ISSN : 2571-9742
DM

وتقوم بدور الخزان، وقد تبنى هذه الحفر تحت بيوت السكن وتصل طاقتها الإستيعابية ما بين 50 – 150م3، وتنتشر في المدن والقرى للحصول على مياه الشرب والأغراض المنزلية.

وتعتبر تنمية المياه الجوفية ضرورة ملحة حيث يستخدم أكثر من تلثي الكمية في النشاط البشري بجوانبة المختلفة، فهي أكثر المصارد المائية وفرة في المياه، حيث أشارت تقارير الأمم المتحدة إلى أن المياه الجوفية والينابيع معا في فلسطين تزيد عن 85٪، ولذلك تم حفر الآبار خاصة الحديثة منها بالأساليب الفنية المعاصرة، وترفع المياه بواسطة المحركات، وهذه تعتمد على الطبقتين الوسطى والسفلى من طبقات المياه الجوفية، بينما الآبار القديمة تعتمد على الطبقات العليا والقريبة من السطح، وكلها أصبح يعتمد على الآله والتقنيات في الحفل للوصول إلى طبقات المياه الجوفية في صخور السينوماني الطوروني العميقة نسبياً، والتي ظلت تمثل إحتياطاً ضخماً من المياه العذبة لا يخرج منها سوى العيون والينابيع.

وبالاضافة إلى الطرق السابقة في استغلال المياه وسبل تنميها يمكن الاستفادة من مصادر المياه في الضفة الغربية وزيادة الاحتياطي منها بطريقتين وهما طرق حجز وجمع المياه الجارية، وطرق حصاد مياه الأمطار.

1. طرق حجز المياه الجارية: إن المياه الجارية في الأنهار في الضفة الغربية من المصادر المهمة للمياه، وتتراوح المجاري المائية من الأودية الصغيرة إلى الأنهار الكبيرة، ويتم حجز المياه الجارية لزيادة الفائدة بإنشاء مشاريع تعتمد على المياه، ومن طرق حجز المياه الجارية في الضفة الغربية ما يلي:

أ. بناء السدود لحجز مياه الأنهار والأودية، ويعتمد حجم السد على كمية التصريف النهري، فتبنى السدود على الأنهار ذات التصريف الكبير، وهي طريقة توفر كميات هائلة من المياه تستخدم معظمها لدعم مشاريع الزراعة المروية، كما يمكن استخدام اندفاع المياه من السدود لتوليد الطاقة الكهرمائية الرخيصة، ولذلك تأثيرات إيجابية على الإقتصاد في الضفة[23].

ب. تحويل مجاري الجداول والأودية جزئياً أو كلياً بقنوات لتخزينها في خزانات صناعية معدة لتجميع المياه، وعادة ما تستفيد هذه الطريقة من إنحدار السطح بحيث تنساب المياه تلقائياً إلى الخزان.

ج. ضخ مياه الأنهار والأودية، وخاصة في فصل الشتاء لملأ الخزانات المنشأة في منطقة مرتفعة، وعادة تستخدم هذه المياه في المنازل.

2. حصاد مياه الأمطار الذي يعتمد على الإستفادة من مياه الأمطار، وتهدف إلى الإستفادة من أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار، ويتم ذلك بطرق كثيرة منها:

أ. جمع مياه الأمطار عن أسطح المنازل بتوجيهها نحو خزانات أو آبار محفورة لهذا الغرض، ويجب أن تكون الخزانات غير منفذة للماء ومقاومة لعوامل الطبيعة أو التلف، ولقد إنتشرت هذه الطريقة في جميع انحاء الضفة الغربية وخاصة في المحافظات الجنوبية منها، لأنها توفر كميات وفيرة من مياه الشرب والإستخدام المنزلي، وفي بعض المحافظات التي تعاني من نقص كبير في المياه شجعت الحكومة المواطنين على بناء خزان إسمنتي عند الشروع ببناء منزل، وغالباً ما يظهر مكان الخزان على المخطط الهندسي للمنزل، وفي كثير من الأحيان لا تكون هذه الخزانات كبيرة لإرتفاع كلفة إنشائها، ولكنها خدمة للناس بأنها توفر لهم المياه في أوقات إنقطاع مياه الأنابيب، وفي محافظة الخليل وخاصة المناطق الجنوبية منها المتمثلة في يطا ودورا والظاهرية والسموع تصل المياه للمنازل يوماً واحداً في الشهر، وبذلك يعتمد السكان على شراء المياه من المستوطنات المجاوره مثل مستوطنة كريات أربع، وكذلك يعتمدون على جمع مياه الأمطار في فصل الشتاء

ب. عمل حفر وسدود ترابية لجمع مياه الأمطار،وتتم معاملة سطحها بتسوية وكبس تربته لتصبح غير منفذة للماء، وتستخدم هذه الطريقة في المناطق شبه الجافة للإستفادة من الأمطار القليلة التي تسقط عليها، وعادة تستخدم هذه المياه لتحسين حالة المراعي وري الحيوانات، وقد تستخدم في الزراعة.

ت. إتباع الزراعة الشريطية، حيث تقسم الأرض الزراعية لأشرطة ويتم تحويل مياه الأمطار من شريط إلى آخر، وفي هذه الحالة تحول المياه من مساحات كبيرة إلى مساحة صغيرة تتم الزراعة فيها، وعادة ما تزرع الاشراطة المنخفضة التي تتجمع فيها المياه المنحدرة من الأشرطة الأكثر إرتفاعاً.

ث. عمل المدرجات الزراعية ببناء سلاسل حجرية على طول خط الكنتور، وثم تسوية الأرض لعمل أراض منبسطة تستطيع الإحتفاظ بمياه الأمطار فتزداد رطوبتها لدرجة تسمح بزراعتها.

ج. تغطية التربة بإضافة مواد عضوية (أوراق النبات أو القش أو الأغصان المقطعة) أو غير عضوية (الحصى والحجارة) وغيرها من المواد التي تمنع أو تقلل من تبخر الماء من التربة.

E- ISSN : 2571-9742
DM

ولنجاح عمليات التنمية المائية لا بد من توفر الخبرة المحلية الكافية عن كميات الأمطار وشدتها، وعن طبيعة الأرض، ولا بد من الحفاظ على نظافة المياه الجارية في الأنهار والأودية لتبقى نظيفة خالية من التلوث وصالحة للإستعمال البشري.

وإن جزءاً كبيراً من المياه المتجمعة على السطح يفقد من بسبب التبخر وخاصة في فصل الصيف عند إرتفاع درجة الحرارة، فلا بد من التركيز على ضرورة إتباع السبل الممكنة للحد من تبخر المياه من مشاريع الحصاد المائي، ويمكن تقليل التبخر بعدة طرق منها:

1. تظليل سطح الماء عن طريق زراعة الأشجار حول الخزان.
2. وضع مواد عاكسة على سطح الماء لتخفيف الطاقة الممتصة وتقليل درجة الحرارة، من الموادالعاكسةالبلاستيك الأبيض.
3. زراعة مصدات الرياح لتخفيف سرعة الرياح.
4. تغير خصائص سطح المياه بإستعمال صبغة أوزيت لتقليل التبخر.

**النتائج:**

1. تسيطر اسرائيل على 60٪ من مساحة الضفة الغربية، كما تسيطر على 90٪ من مصادر المياه فيها، لذا فقد تقلصت مساحة الأراضي المتاحة للفلسطينين، إضافة الى تقنين كميات المياه المتاحة من مصادر المياه الفلسطينية والتي تم تحديدها منذ عام 1967م وحتى اليوم بحوالي 100مليون م3 لكل من الضفة الغربية والقطاع كل على حدة دون الأخذ بعين الإعتبار الحاجة المتزايدة للمياة نتيجة الزيادة الطبيعية في عدد السكان وما يرتبط بذلك من تطور اجتماعي واقتصادي.
2. أدى تغير المُناخ العالمي والمحلي إلى تفاقم الضغوط الراهنة والمقبلة على الموارد المائية في الضفة الغربية بسبب النمو السكاني واستخدام الأراضي، وإلى ازدياد تواتر حالات الجفاف وشدتها وعلى مدى توافر الموارد المائية في المنطقة نتيجةً للتغيرات المرتقبة في توزيع مياه الأمطار، ورطوبة التربة، وتدفق الأنهار والمياه الجوفية.
3. تقدَّر كمية المياه السطحية في الضفة الغربية بـ250 مليون م3.
4. تعد الأمطار هي المصدر الرئيسي في تزويد خزان المياه الجوفي بالمياه في الضفة الغربية، حيث تقدر كمية التغذية السنوية للطبقات الحاوية للمياه بِـ834 مليون م3/السنه من مجموع مياه الأمطار التي تسقطها

E- ISSN : 2571-9742
DM

المنخفضات الجوية أثناء مرورها أو تمركزها فوق المنطقة، والتي تقدر بـ2800مليون م3 يضيع منها بالتبخر حوالي 1579 مليون م3 بنسبة 68٪ تقريباً تتفاوت من سنة إلى أخرى تبعاً لقوة وضعف المنخفضات الجوية وحجم المياه المتبخرة بالإضافة إلى الموقع وطبوغرافية السطح إذ يحظى الحوض الغربي بنصيب أكبر يلية الحوض الشرقي ثم الحوض الشمالي الشرقي.

5. إستغلال إسرائيل الغالبية العظمى من كميات المياه دون الأخذ بعين الإعتبار قواعد وإعتبارات الضخ الآمن من أحواض الضفة الغربية، فنلاحظ أن مقدار التغذية السنوية لمياه الأحواض الجوفية فيها لا تتعدى 756 مليون م3، في حين أن الكميات السنوية المستغلة تزيد عن 800 مليون م3، الأمر الذي يتسبب في نسبة عجز مائي تراكمية في كميات المخزون الجوفي، يتسبب في أخطار حقيقية على المياه وعلى ارتفاع نسبة ملوحتها، إضافة إلى تناقص كميات المخزون الجوفي عاماً بعد عام، وأثر ذلك على الأمن المائي في الضفة الغربية، وانعكاس ذلك عل حياة السكان ومتطلباتهم المائية، وأنماط حياتهم الاقتصادية والاجتماعية.
6. بلغت الكميات المائية الجوفية في الضفة الغربية حوالي 700 مليون م3 سنوياً، في حين بلغ الإستهلاك الفلسطيني للمياه 120 مليون م3/السنة، وهو ما يعادل 17,4٪ من الطاقة الإنتاجية للأحواض الجوفية، وبلغ الاستهلاك الإسرائيلي للمياه ما مقداره 498 مليون م3/السنة، وهذا يشكل ما نسبته حوالي 73٪ من إجمالي الطاقة الإنتاجية للأحواض المائية الموجودة في الضفة الغربية، وبذلك فإن المخزون الاحتياطي المستقبلي من المياه لهذه الأحواض لا يتجاوز 9,5٪ من الطاقة الإنتاجية الإجمالية، حيث إن كميات الاحتياط المائي المتبقية لا تتجاوز 82 مليون م3/ السنة.
7. بلغ عدد ينابيع الضفة الغربية حوالي 303 ينبوع، ووصل تصريف هذه الينابيع 52 مليون م3/السنة، هذا بالإضافة إلى 75مليون م3 من المياه تصب في البحر الميت.
8. يوجد في الضفة الغربية حوالي 618 بئراً ارتوازيا تقدر طاقتها الانتاجية نحو 1931 مليون م3 سنويا، حوالي 376 بئرا فقط قيد العمل يستغل منها 358 بئرا لأغراض الزراعة، و47 بئرا للشرب والصناعة، وكثيرا منها تم حفره قبل عام 1967م وكثيرا ما تحتاج هذه الآبار إلى صيانة تنتج هذه الآبار105 مليون م3 سنوياً.

**الإحالات:**

E- ISSN : 2571-9742
DM

(1) سلسلة تقارير سلطة المياه الفلسطينية، 2010م.

(2) أيمن الرابي، ندوة المشكلات المائية في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، 1994م.

(3) Efrian Orin and Elisha Efroat: Geography of Isreal, Jerusalem, 2000 .

(4) فتحي عبد العزيز أبو راضي، المناخ والبيئة ومشكلاتهما المعاصرة، دار المعرفه الجامعية، الإسكندرية، 2012، ص70.

(5) سلطة المياه الفلسطينية، تقرير2011م، ص 21.

(6) عبد العظيم مشتهى– منصور اللوح، جغرافية فلسطين الطبيعية،ط1، دار المقداد للطباعة – غزة، 2008، ص205.

(7) سلطة المياه الفلسطينية تقرير 2011م، ص21

(8) آمال اسماعيل شاور، الموارد المائية وعلاقتها بالسكان في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهره، 1995م ص191.

(9) إحسان شريف إعبية، المياه وأثرها في توجية الاستيطان الاسرائيلي في الضفة الغربية دراسة في الجغرافيا السياسية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، 2005، ص44.

(10) ياسر إبراهيم عمر سلامة، مرجع سابق 2008م، ص59.

(11) محمد ابراهيم حسن، جغرافية المياه وأنواعها ومقوماتها الاقليمية ودورها في التوزيع العمراني، ط1، مؤسسة شباب الجامعة – القاهرة،2005م ، ص47.

(12) يوسف أبومايلة، جيوبولتيكية المياه في المناطق الفلسطينية المحتلة، مجلة الجمعية الجغرافية 1994م ، ص353.

(13) segregation wall and Palestinian gronal water basins . pwa . 2004. p. 12.

(14) هنادي محمود عبد الوهاب مهنا، الاحتياجات المائية في الضفة الغربية دراسة في جغرافية المياه، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد البحوث والدراسات العربية،القاهره، 2012، .193.

(15) منصور نصر اللوح، الآثار الناجمة عن الجدار الفاصل في الضفة الغربية بفلسطين، مجلة الجمعية الجغرافية، الجزء الأول، العدد57، القاهرة، 2011م ، 362.

(16) ياسر ابراهيم عمر سلامة، مرجع سابق، 2008م، ص126.

(17) أحمد الكواز، أزمة المياه في الوطن العربي، ط1، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 1994م ، ص91.

(18) جويس ستار ودانييل ستول، سياسات الندرة، المياه في الشرق الأوسط، ترجمة أحمد خضر، ط1، الشراع العربي، الكويت، 1995م، ص63.

(19) عبد المحسن آل الشيخ، تخطيط موارد المياه وتطبيقة في الوطن، ط1، الرياض، 2002م ، ص133.

(20) آمال اسماعيل شاور، جغرافية المياه العذبة، ط1، القاهرة، 2009، ص255.

(21) الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ، إحصائيات المياه العادمة في الأراضي الفلسطينية، 2010م، ص22.

(22) عبد المحسن آل الشيخ، مرجع سابق 2002م، ص133.

(23) على أحمد غانم ، المناخ التطبيقي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، 2010م ، ص202.