



بحث مشروع التخرج

(تخطيط و إدارة مصادر المياه في الضفة الغربية- فلسطين)

إعداد الطالب:

رامي عبد الرازق

تحت إشراف:

الدكتور علي عبد الحميد

الدكتورة زهراء زاوي

تم تقديم هذا البحث ضمن مساق مشروع التخرج بقسم هندسة التخطيط العمراني،
كلية الهندسة وتكنولوجيا المعلومات، جامعة النجاح الوطنية، نابلس

أيار، 2020

الإهداء

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

إلى من أوجب الله علينا طاعتهم ورحمتهم ووضع جنته تحت أقدامهم...

إلى من أقر علينا شكرهم وبرهم، إلى أمي وأبي..

إلى من شاركتهم لحظات السعادة والضيق، إلى سني الأبدى أخواني وأخواتي...

إلى كل من علمني حرفاً فكننت له شاكراً ممتناً في كل مراحل دراستي الأساسية والجامعية،

أساتذتي ودكاترتي...

إلى كل من كان معي في وقت ضيقي ليترجم معاني الصداقة الحقيقية، إلى كل أصدقائي

الأعزاء...

إلى كل من دعمني ولو بكلمة خلال مسيرتي الجامعية...

إلى روح شهداء فلسطين...

إلى أبطال الصمود في سجون الظلم...

إلى دفعتي الغالية ومن كانوا رفاقاً لي على مدار خمس سنواتٍ متتالية، ولم يتسنى لنا أن نودع

بعضنا البعض بسبب ما حل بنا من ظروف حالت دون لقاءنا...

أهديكم علمي وتفوقي وعملي المتواضع هذا، راجياً من الله سبحانه وتعالى أن يثبتني ويقويني

في عهدي لهم بأن أبقى صامداً شاكراً...

والحمد لله رب العالمين...

الشكر والتقدير

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِّن بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ
تَشْكُرُونَ (النحل،78)، صدق الله العظيم...

الشكر أولاً لله، الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين، محمد
صلى الله عليه وسلم...

والشكر ثانياً لكل من لكل من وثق بي ودعمني خلال مسيرتي ودراستي التي أكلتها بهذا
المشروع، وأخص بالذكر أبي، أمي، أخواني، أخواتي، زملائي وأصدقائي...

ولا يغيب عن بالي أبداً من حرص طوال خمس سنوات على أن يجعل مني ومن زملائي
مهندسين على قدر من المسؤولية، لا أنسى الدكتور علي عبد الحميد،
الدكتورة زهراء زواوي، الدكتور عماد دواس، الدكتور إيهاب حجازي،
الدكتورة فداء ياسين، الدكتورة آية هلال، والأساتذة الأفاضل آلاء حبيبة و صلاح الشخشير...

Abstract

This project aims in general to diagnose the Palestinian water reality in the Westbank and also to provide a database for water resources in Palestine. It also helps to present solutions, proposals and scenarios that in turn help in solving and reducing the water problem, and thus contribute to increasing awareness of water and its importance.

All these problems generate the need to plan the resources to protect them from deterioration and protect them from the occupation's influence on them. This planning must be integrated in parallel with the proper management of water resources.

The absence of a wise management of water resources, the absence of their planning, their inclusiveness and their lack of connection to the spatial aspect is the reason that generates the need for such a project.

جدول المحتويات

1	الفصل الأول (مقدمة عامة):	1
1.1	قضية البحث:	1
2.1	أهمية و مبررات المشروع:	3
3.1	أهداف المشروع (البحث):	4
4.1	خطة ومنهجية البحث:	4
1.4.1	خطة البحث:	4
2.4.1	منهجية البحث:	4
3.4.1	مصادر المعلومات:	5
6	الفصل الثاني: الإطار المفاهيمي و النظري:	6
1.2	تمهيد:	6
2.2	المفاهيم ذات العلاقة:	6
1.2.2	التخطيط:	6
2.2.2	التخطيط المكاني:	7
3.2.2	تخطيط البنية التحتية:	8
4.2.2	تخطيط المياه:	8
5.2.2	التنمية المستدامة:	8
6.2.2	إدارة المياه:	9
7.2.2	مصادر المياه:	9
3.2	إدارة و تخطيط مصادر المياه مكانياً:	9

10	1.3.2 الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:
15	2.3.2 معالجة المياه
16	3.3.2 أهمية إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة:
17	4.3.2 فوائد ومساوئ إعادة استخدام المياه المعالجة:
18	4.2 حصاد المياه
23	4.2 الوضع الفلسطيني و التحديات التي تواجه القطاع
28	الفصل الثالث: الحالات الدراسية:
	1.3 حالة دراسية عالمية (سينغافورة): (Urban Solutions of the Centre for
28(2017،Liveable Cities in Singapore
28	1.1.3 موضوع البحث:
28	2.1.3 التحديات:
30	3.1.3 الحلول:
30	4.1.3 زيادة العرض الحالي
31	5.1.3 الانتقال إلى مصادر المياه غير التقليدية
32	6.1.3 إدارة الطلب
33	7.1.3 النتائج:
34	2.3 حالة دراسية إقليمية (الأردن): (الإستراتيجية الوطنية للمياه، 2016)
34	1.2.3 موضوع البحث: (الخطة الإستراتيجية الوطنية للمياه في الأردن)
34	2.2.3 الإدارة المتكاملة لمصادر المياه: ...
34	3.2.3 المبادئ و الأهداف:

35	4.2.3 تطبيق الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:.....
35	5.2.3 الإطار المؤسسي لتنفيذ استراتيجية الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:.....
	3.3 حالة دراسية محلية (الخليل): (إطار التنمية المكانية الإستراتيجية لمحافظة الخليل، 2019).....
36	1.3.3 خلفية عن قطاع المياه
36	2.3.3 مصادر المياه المغذية لمحافظة الخليل
37	3.3.3 التحليل الاستراتيجي لقطاع المياه.....
38	الفصل الرابع: مرحلة التحليل
40	1.4 مبررات اختيار المشروع.....
40	2.4 فكرة المشروع
40	3.4 منطقة الدراسة
41	3.4 تشخيص منطقة الدراسة.....
42	1.3.4 مرحلة التحليل الأولى (تحليل مصادر المياه):.....
42	2.3.4 مرحلة التحليل الثانية (التحليل الجيوسياسي):
62	4.4 ملخص مرحلة التحليل
74	الفصل الخامس: مقترح المشروع
79	1.5 السياسات العامة
80	2.5 الإنعكاسات المكانية (المشاريع)
81	3.5 المخطط الرئيسي للمشروع (المخرج النهائي)
91	4.5 خطة النقل الإقليمية
92	

فهرس الجداول		
رقم الصفحة	العنوان	رقم الجدول
38	أهم المؤثرات الإيجابية والسلبية والقضايا التنموية لقطاع المياه في الخليل	1
47	كميات المياه المستخرجة من الأحواض و نسبة الاستخدام	2
74	الإيجابيات في منطقة الدراسة	3
76	السلبيات في منطقة الدراسة	4
80	كيفية تم حساب عدد محطات المعالجة المحتاجة	5
85	نسبة الفاقد في المحافظات	6
91	حسابات العرض والطلب سنة 2022	7
92	حسابات العرض والطلب سنة 2027	8
93	حسابات العرض والطلب سنة 2032	9
94	الفترة الأولى قبل	10
96	الفترة الأولى بعد	11
96	بتدخلات نقل المياه بين المحافظات خلال الفترة الأولى	12
98	الفترة الثانية قبل	13
100	الفترة الثانية بعد	14
100	بتدخلات نقل المياه بين المحافظات خلال الفترة الثانية	15
102	الفترة الثالثة قبل	16
104	الفترة الثالثة بعد	17
104	بتدخلات نقل المياه بين المحافظات خلال الفترة الثالثة	18

فهرس الأشكال والصور		
رقم الصفحة	العنوان	رقم الصورة/ الشكل
15	رسم تخطيطي لإدارة المياه	1
19	مبدأ عمل القنوات في حصاد المياه الجوفية	2
19	مبدأ عمل السدود الجوفية	3
20	سد جوفي في النيجر	4
20	حصاد المياه من أسطح المنازل	5
21	حصاد المياه من مساقط صغيرة	6
21	حصاد المياه من مساقط كبيرة	7
22	شكل يبين أنواع حصاد المياه	8
29	تقنين المياه في الستينيات	9
32	تنقية المياه المستخدمة باستخدام تقنيات الأغشية المتقدمة	10
33	يتعلم الأطفال في المدارس الابتدائية الحفاظ على المياه	11
42	كمية المياه المنتجة سنوياً	12
43	معدل استهلاك الفرد اليومي	13
44	كمية المياه المزودة والمستهلكة ونسبة الفاقد	14
48	كميات المياه المستخرجة من الأحواض في الضفة الغربية حسب المحافظات	15
50	كميات الضخ السنوية من الآبار الجوفية في الضفة الغربية	16
50	أعداد الآبار وتوزيعها في المحافظات	17
52	كميات الضخ من الآبار الجوفية في حسب المحافظة والاستخدام	18
55	كميات التدفق السنوي للياابيع في الضفة الغربية حسب المحافظة	19
58	كميات المياه المشتراة من شركة الإحتلال الإسرائيلي حسب المحافظة والسنة	20
78	السيناريو المتبع في الوصول إلى المخرج النهائي	21

فهرس الخرائط		
رقم الصفحة	العنوان	رقم الخريطة
37	المكونات الأساسية لقطاع المياه في محافظة الخليل	1
39	التحليل الاستراتيجي لقطاع المياه في محافظة الخليل	2
41	منطقة الدراسة	3
45	النسب المئوية للمياه المستهلكة ونسبة الفاقد في المحافظات	4
46	توزيع الأحواض المائية في فلسطين التاريخية وفي الضفة الغربية حسب المحافظات	5
49	النسب المئوية للمياه المستخرجة من الأحواض الجوفية حسب المحافظات	6
51	التوزيع الجغرافي للآبار في المحافظات حسب استخدامها	7
53	نسب استخدام كل نوع من الآبار في المحافظات	8
54	التوزيع الجغرافي للينابيع في المحافظات	9
56	نسبة تدفق كل محافظة من مياه الينابيع	10
57	المصادر لتابعة للإحتلال الإسرائيلي	11
59	تبين نسب شراء كل محافظة من المحافظات للمياه	12
60	توزيع شبكات المياه الرئيسية في الضفة الغربية	13
62	الوضع الجيوسياسي 1967	14
64	الوضع الجيوسياسي الحالي بالنسبة للآبار في الضفة الغربية	15
66	الوضع الجيوسياسي الحالي بالنسبة للينابيع في الضفة الغربية	16
68	الوضع الجيوسياسي الحالي على أنابيب المياه في الضفة الغربية	17
69	الوضع الجيوسياسي الحالي وتأثير المستوطنات في الضفة الغربية	18
70	صفحة القرن	19
71	المشاريع المائية التابعة للإحتلال الإسرائيلي	20
73	الإيجابيات في منطقة الدراسة	21

75	السلبيات في منطقة الدراسة	22
78	التحديات السياسية في منطقة الدراسة	23
82	محطات المعالجة	24
84	مناطق حصاد المياه	25
86	شبكات المياه الرئيسية	26
88	خزانات المياه	27
89	المخرج النهائي	28
95	الفترة الأولى قبل	29
97	الفترة الأولى بعد	30
99	الفترة الثانية قبل	31
101	الفترة الثانية بعد	32
103	الفترة الثالثة قبل	33
105	الفترة الثالثة بعد	34

الفصل الأول (مقدمة عامة):

الماء هو الأساس في هذه الحياة، فلولاها لما كان هناك حياة على الأرض، قال الله تعالى: (وجعلنا من الماء كل شيء حي)، وتشكل نسبة المياه الموجودة على سطح الأرض حوالي 75%، متمثلة في كل مصادره، وهي نسبة ثابتة ولا تتغير، وكان الماء الأهم منذ العصور القديمة، فهو الذي ساعد على تشكيل الحضارات المختلفة، وبسبب تأمين مصادره والإستفادة منها قامت النزاعات والحروب بين الدول.

فمن الضروري جداً أن يتم المحافظة على هذه المصادر و حمايتها بكافة الوسائل و الطرق وأن يكون هناك تخطيط سليم وإدارة لهذه المصادر المائية بشكل صحيح يحول دون هدرها و تجنباً من فقدانها أو تسبب المشاكل لها.

1.1 قضية البحث:

تعتبر دولة فلسطين من الدول الغنية بالمياه ومصادرها المختلفة سواء كانت سطحية مثل الأنهار والأودية المائية أو جوفية أو مياه الأمطار و التي تعتبر المغذي الرئيسي لهذين المصدرين، و بالتالي كانت المياه أحد أهم أسباب إحتلالها، فمنذ إحتلال إسرائيل للأراضي الفلسطينية في العام 1967 سيطرت على جميع مصادر المياه، من سطحية وجوفية، فأصدرت سلسلة من الأوامر العسكرية التي جعلت المياه بموجبها أملاك دولة، ولا يحق استخدامها إلا بتصاريح خاصة، حيث قيدت عمل مصلحة مياه القدس ودائرة مياه الضفة الغربية.

استمرت هذه السيطرة رغم تغير الوضع السياسي الذي رافق الاعتراف المتبادل بين منظمة التحرير الفلسطينية وإسرائيل، وتوقيع اتفاقية إعلان المبادئ في سبتمبر 1993 (أوسلو 1-غزة - أريحا أولاً) والذي بموجبه أعلن عن قيام السلطة الوطنية الفلسطينية، وبالولاية القانونية على كل من الضفة الغربية وقطاع غزة، ماعدا المناطق التي تضم المستوطنات (المنطقة ج) في الضفة الغربية والمناطق

التي تشغلها المستوطنات في قطاع غزة قبل الانفصال أحادي الجانب، الذي أخلت إسرائيل بموجبه القطاع من المستوطنات في العام 2005.

لم تتمكن السلطة الوطنية الفلسطينية من حفر آبار سوى مجموعة أعطت ما يقارب من 30 مليون متر مكعب من أصل 80 مليون متر مكعب، كان من المفترض حفرها خلال الفترة الانتقالية (الخمس سنوات من عمر الاتفاقية المرحلية)، وكانت هذه الثلاثون مليون متر مكعب إضافية على حساب الآبار والينابيع القائمة. وبالمحصلة كانت إنتاجية الآبار والينابيع 96 مليون متر مكعب (حسب إحصاء العام 2011).¹

الافتقار إلى الكميات الكافية من المياه للمواطنين الفلسطينيين هي مشكلة دائمة، نشأت بسبب السياسات والممارسات الإسرائيلية القائمة على التمييز والحرمان واستغلال الموارد المائية الفلسطينية، وهذا الأمر ينعكس في التفاوت البارز في الحصول على المياه بين الإسرائيليين والفلسطينيين، فيبلغ استهلاك الفرد الفلسطيني للمياه في أراضي دولة فلسطين نحو 72 لتر للفرد في اليوم، (يقل كثيرا عن المستوى الذي توصي به منظمة الصحة العالمية وهو 100 لتر للفرد يوميا)، فيما بلغ مقدار استهلاك الفرد الإسرائيلي للمياه نحو 300 لتر يوميا، أي انه يزيد بنحو أربعة أضعاف بل إن الفلسطينيين يعيشون في بعض التجمعات القروية على اقل كثيرا من 72 لترا للفرد في اليوم، ولا يكاد يزيد في بعض الحالات عن 20 لترا يوميا، وهو الحد الأدنى للمقدار الذي توصي به منظمة الصحة العالمية للاستجابة لحالات الطوارئ. (وكالة وفا، 2011).

في فلسطين ، يعد عدم مراعاة سيناريوهات توافر المياه على المدى الطويل و غياب التخطيط السليم مصدر قلق نظراً لاحتمال حدوث جفاف شديد واستمرار سوء تخصيص حقوق المياه وتوزيع المياه بالإضافة إلى عدم وجود سياسات لدعم الإدارة المتكاملة للموارد المائية، حيث يجب إجراء تحليل لتقييم كيفية تصميم موارد المياه المستقبلية ، والمرافق ، وسيناريوهات الإدارة القائمة على التدابير المستقبلية وممارسات الإدارة وكذلك أنماط هطول الأمطار في فلسطين.

¹ وكالة وفا (2011)

وعليه، فإن جميع مناطق الضفة الغربية تعاني من مشاكل المياه، و يعد الإفتقار إلى الجانب الشمولي و المكاني في كيفية إدارة و تخطيط مصادر المياه و حلها إلى وجود مشاكل، وأيضاً عدم وجود دراسات شاملة و كاملة لقطاع المياه و مصادرها، فقط بسيطة و قطاعية. فكل هذه المشاكل تولد الحاجة إلى تخطيط المصادر لحمايتها من التدهور و حمايتها من تسليط الإحتلال عليها، و يجب أن يكون هذا التخطيط متكامل بشكل متوازٍ مع الإدارة السليمة لمصادر المياه.

2.1. أهمية و مبررات المشروع:

إن غياب الحكم الرشيد في عملية التوزيع و التقييم و غياب السيادة التامة على المصادر المائية و ما تفعله السلطات الإسرائيلية في رصد و تحديد كمية المياه المستخرجة من الآبار و الينابيع الفلسطينية في الضفة الغربية، دون أن يسمح للفلسطينيين بحفر آبار جديدة، أو إعادة تأهيل الآبار الموجودة دون الحصول على تصريح مسبق من لجنة المياه المشتركة أو من الإدارة المدنية الإسرائيلية في مناطق ج، يؤدي إلى شح المياه و تذبذبها في فلسطين. وأيضاً يعتبر غياب و عدم وجود إدارة حكيمة للمصادر المائية و غياب تخطيطها و عدم شموليتها و عدم ربطها بالجانب المكاني يولد الحاجة لمثل هذا المشروع و بالتالي يمكن إجمال مبررات المشروع كما يلي:

- ❖ غياب السيادة التامة على المصادر المائية المختلفة
- ❖ غياب الحكم الرشيد و السياسات
- ❖ شح المياه و تذبذبها في فلسطين
- ❖ غياب الإدارة الحكيمة و التخطيط السليم للمصادر المائية.

3.1. أهداف المشروع (البحث):

يهدف المشروع بشكل عام إلى تشخيص الواقع الفلسطيني و أيضاً توفير قاعدة بيانات للمصادر المائية في فلسطين كما و يساعد إلى تقديم الحلول و المقترحات و السيناريوهات التي بدورها تساعد في حل و تقليل مشكلة المياه، و بالتالي المساهمة في زيادة الوعي فيما يتعلق بالمياه و أهميتها.

4.1. خطة ومنهجية البحث:

1.4.1. خطة البحث:

تشتمل هذه الدراسة على ثلاثة أطر رئيسية:

المحور الأول: الإطار العام النظري

يتناول هذا الإطار المفاهيم والمصطلحات العامة المتعلقة بموضوع البحث والتي تساعد على فهمه الفهم الجيد والمتكامل. مثل تعريف التخطيط بأنواعه وخاصة التخطيط المكاني، و تعريف الإدارة و إدارة المياه وكذلك النماذج والنظريات المتعلقة بموضوع البحث، وذلك بهدف الخروج بأفضل النتائج.

المحور الثاني: الإطار المعلوماتي

يرتكز هذه الإطار على آلية وعملية جمع المعلومات اللازمة حول الحالة الدراسية الخاصة بالمشروع.

المحور الثالث: الإطار التحليلي والاستنتاجي

يركز هذا المحور على الربط بين الإطار النظري والمعلوماتي من خلال استقراء استنتاجي للدراسات التي تم تسليط الضوء عليها، وفي النهاية سيتم وضع مقترحات وتوجيهات والخروج بنتائج وتوصيات.

2.4.1. منهجية البحث:

ستقوم هذه الدراسة على عدة توجيهات رئيسية وهي:

- ❖ استخدام المنهج النظري والتاريخ، الذي يقوم على مراجعة ودراسة الأبحاث السابقة في نفس المجال والنظر في التجارب في نفس السياق.

- ❖ استخدام المنهج الوصفي لدراسة المعلومات التي سيتم جمعها حول الحالة الدراسية في المشروع.
- ❖ المنهج المقارن: استخدام هذا المنهج للربط بين المنهج النظري التاريخي والمنهج الوصفي من خلال تحليل حالات دراسية مشابهة.
- ❖ المنهج التحليلي: سيتم استخدامه لتحليل النتائج وتوضيحها، من خلال دراسة وتحليل الوضع الراهن والخروج بمجموعة توصيات ومقترحات.

3.4.1. مصادر المعلومات:

1. مصادر مكتبية: تتضمن الكتب، المراجع، رسائل الماجستير ذات العلاقة بالموضوع وأبحاث البكالوريوس باللغتين العربية والانجليزية.
2. مصادر رسمية: تتضمن دراسات وتقارير واحصاءات تم اعدادها من قبل مؤسسات حكومية مثل الاحصاء المركزي و وزارة الحكم المحلي.
3. مصادر شبه رسمية: تتضمن تقارير، دراسات وخرائط تم اعدادها من مراكز الأبحاث والجامعات مثل: جامعة النجاح الوطنية.
4. مصادر إلكترونية: تشمل تقارير، أبحاث، مشاريع، خرائط احصاءات مثل: موقع بتسيلم.
5. مصادر شخصي: تشمل الدراسة الميدانية واعداد الخرائط والمخططات.

الفصل الثاني: الإطار المفاهيمي و النظري:

1.2 تمهيد:

تتلخص أهمية هذا الفصل في توضيح أهم المفاهيم المتعلقة بموضوع البحث والقدرة على فهم وتوضيح أجزاءه وربطها بالواقع ليتم تحليلها واستنتاج الأفكار منها فيما بعد، حيث سيتناول تعريف التخطيط بشكل عام ومدى الحاجة اليه، و من ثم مفهوم الإدارة، و أيضاً سيتم التركيز على مفاهيم التخطيط المكاني، تخطيط البنية التحتية و تخطيط المياه كنوع من أنواع التخطيط القائم عليه هذا البحث، أيضاً سيتم شرح مفهوم إدارة المياه و المصادر التي سيتم إدارتها.

2.2. المفاهيم ذات العلاقة:

1.2.2. التخطيط:

لا يوجد أي اتفاق بين الباحثين على تعريف محدد لمفهوم التخطيط رغم اتفاقهم على أنه يستند الى أربعة مكونات رئيسية هي الدراسات والأهداف والتنبؤات والفترة الزمنية، حيث نجد أن فريدمان قد عرف التخطيط على أنه طريقة تفكير وأسلوب عمل منظم لتطبيق أفضل الوسائل المعرفية من أجل توجيه وضبط عملية التغيير الراهنة بقصد تحقيق أهداف واضحة ومحددة ومتفق عليها، ورغم اختلاف التعريفات إلا اننا نجد اتفاقاً غير مباشر على مجموعة من المحاور الرئيسية: (القاسم، 2019).

1. التخطيط نشاط إنساني أساسي حيث يظهر في سلوك الانسان كفرد وجماعة ويبرز في كل مستويات المجتمع.
2. التخطيط خيار عقلائي أي اختيار أفضل الوسائل للوصول الى نهاية معينة.
3. التخطيط موجه للعمل المستقبلي أي القدرة على ضبط المستقبل من خلال توجيه أحداث الحاضر أي جعل المستقبل يختلف عما لو لم يحدث هذا التدخل.
4. التخطيط وسيلة لحل المشكلات وبالتالي فإن التخطيط السليم يضمن حل المشاكل بسرعة كبيرة وبأقل كلفة وجهد.

وتتضمن عملية التخطيط عدة أبعاد، فتتضمن البعد المكاني، البعد الزمني، البعد المعلوماتي والبعد الاقتصادي وغيرها الكثير من الأبعاد التي يمكن أن يختص بها التخطيط، وسيتم التركيز في هذا البحث على التخطيط المكاني. (هيا، 2019).

2.2.2. التخطيط المكاني:

إن فكرة التخطيط للمكان فكرة قديمة تعود في جذورها إلى الإمبراطورية المثالية التي كان يتخيلها أفلاطون، حيث تضمنت تنظيمات للأرض وكل ما تحتويه من عناصر طبيعية وبشرية، بهدف تحقيق الاستقرار والديمومة للجنس البشري. ومع مرور الزمن تطورت هذه الفكرة وتنوعت أساليب تحقيقها كما تعددت مستوياتها، من تخطيط على مستوى ضيق مثل القرية أو المدينة إلى تخطيط على مستوى إقليمي ليصل إلى تخطيط على مستوى الدولة كلها، أي التخطيط الوطني الذي أصبح يمثل الخطوط العريضة التي تدير عليها الدولة في سياساتها التنموية والاقتصادية وحتى السياسية، حيث أن أهمية التخطيط المكاني تكمن في تحقيق المواءمة بين الاحتياجات البشرية وإمكانيات الأرض المتوفرة من أجل تحقيق ديمومة الموارد واستدامتها للأجيال القادمة. (المظفر، 2005)

يأتي الدور الهام والضروري للتخطيط المكاني في توزيع الأعداد المتزايدة من السكان على الأرض المحدودة المساحة، وكيفية استخدامات هذه الأرض وتوزيعها للسكن والأنشطة الاقتصادية، خاصة الزراعة والخدمات الاجتماعية والثقافية كالمدارس والمستشفيات والعيادات الصحية ودور العبادة ومرافق السياحة وأنظمة الطرق والمواصلات وغيرها. (المظفر، 2005)

وعملية التخطيط المكاني تستلزم القيام بالعديد من الدراسات المكانية التي تؤكد سلوك الإنسان في الاستجابة للبيئة في التكيف أو في التغيير، كما تؤكد على كون الوعي انعكاساً للواقع الخارجي الذي يعرف على أنه العالم الذي يمكن إدراكه بالحواس ليكون دور هذه الدراسات هو وصف واقع الظواهر الطبيعية والانسانية كما هي، لتكون القاعدة التي يمكن من خلالها التنبؤ بالمستقبل وبالتالي وضع الخطط بناءً على الواقع ومستقبل سير الاحداث فيه بالاعتماد على تراكمية التأثير والاحداث و التكرار (المظفر، 2005).

3.2.2. تخطيط البنية التحتية:

التخطيط للبنية التحتية هو معرفة ما هو متاح من موارد واستخدامه بالشكل الأمثل، لتحسين أوضاع البنية التحتية في المنطقة المعنية، وضمن وجود بنية تحتية متكاملة ومترابطة على المستوى الوطني، فلا بد من أن ينسجم التخطيط المحلي مع الرؤيا الوطنية (حكم محلي رشيد قادر على تحقيق تنمية مستدامة بمشاركة مجتمعية فاعلة) والتخطيط على المستويين الإقليمي والوطني، حيث يعتبر تخطيط البنية التحتية نوعاً من أنواع التخطيط القطاعي و الذي يرتبط بالإدارة المركزية المتمثلة بالوزارات، إذ تقوم كل منها بوضع الخطة القطاعية للقطاع التابع لها، بالاعتماد على إمكانياتها الكبيرة في الإفادة من منجزات التقدم العلمي والتقني لتطوير الإنتاج، وتحسين مستوى الخدمات لتلبية الحاجات المتزايدة للسكان، ورفع مستواهم المعاشي والحضاري بأقصر وقت وأقل جهد. (الحكم المحلي، 2016).

4.2.2. تخطيط المياه:

الإدارة هي عملية اتخاذ القرارات التي تهدف إلى استخدام الموارد المختلفة، بحيث يكفل تحقيق الأهداف المخطط لها ونجاحها ولا يسبب الهدر لهذه الموارد، كما يحقق الرضا للسكان و المستهلكين وذلك باستخدام وتطبيق مجموعة من السياسات و النظم الفنية، والإدارية، والاجتماعية، والبيئية، وهي التي يقع على عاتقها استمرارية ووجود الموارد ومواجهة التحديات التي قد تواجهها، و من أهم عناصر الإدارة هي التخطيط: وهي عملية التنبؤ بالمستقبل وتوقع أفضل الطرق لتحقيق الأهداف. (الحكم المحلي، 2016).

5.2.2. التنمية المستدامة:

هناك عدة تعريفات بخصوص التنمية المستدامة و كلها تصب في حماية الموارد و عدم استنزافها و ضمان بقاءها للأجيال القادمة و منها:

❖ التنمية المستدامة: هي التنمية التي تفي وتلبي احتياجات الحاضر دون المجازفة والمساس

بقدره الأجيال المقبلة على الوفاء وتلبية احتياجاتها. (معهد الأبحاث التطبيقية-القدس، 2007).

و بما أن المياه تعتبر مورد بل و من أهم الموارد الموجودة و التي نحن بحاجة إليها فيجب علينا اتخاذ الإجراءات السليمة والصحيحة في عملية إدارتها و الحفاظ عليها للأجيال القادمة و تحقيق الإستدامة.

6.2.2. إدارة المياه:

و هي عبارة عن نشاط تخطيط وتطوير وتوزيع وإدارة الإستخدام الأمثل للموارد المائية المختلفة من خلال العملية التي يتم من خلالها اتخاذ القرارات التي تهدف الى استغلال و استخدام مصادر المياه المختلفة بحيث لا يحصل أي استخدام خاطئ يؤدي إلى هدرها و أيضاً من خلال فرض سياسات خاصة بكيفية استخدام المياه و حمايتها. (الحكم المحلي،2016).

7.2.2. مصادر المياه:

يمكن تقسيم مصادر المياه في العالم إلى قسمين اثنين لتبسيط الأمور: مصادر مباشرة "تقليدية أو متجددة" ومصادر غير مباشرة "أو مستحدثة". المصادر التقليدية أو المباشرة هي المصادر التي تحوي ماءً عذبا يمكن استخدامه للشرب أو أغراض زراعية مباشرة، ودون الحاجة إلى عمليات تحلية. هذه المصادر هي المصادر الأساسية والقديمة للمياه وتشمل المياه السطحية "مياه الأنهار والبحيرات" والمياه الجوفية الضحلة. أما المصادر غير المباشرة فهي مصادر مياه غير صالحة للشرب بشكل مباشر وتحتاج إلى عمليات معالجة و تحلية وتعقيم، وهذه المصادر مستحدثة في الغالب لحاجة الناس إلى مياه شرب أو مياه زراعية أو صناعية، نتيجة شح المصادر التقليدية وزيادة الطلب على المياه (فالح السبيعي،2015).

3.2. إدارة و تخطيط مصادر المياه مكانياً:

تتمثل موارد المياه عنصراً أساسياً في الغلاف المائي للأرض و جزء لا غنى عنه، و تتسم بيئة المياه بدورها الهيدرولوجية التي تشمل الفيضانات و حالات الجفاف، كما يمكن للتغيرات المناخية العالمية و تلوثات الغلاف الجوي أن تترك أثراً على موارد المياه وعلى توافرها و يمكن أيضاً أن تهددها.

و يتطلب وجود ندرة في موارد المياه العذبة و الإلتفاف التدريجي لها و تقاوم تلوثها في مناطق كثيرة من العالم تدخلاً تخطيطياً وإدارة متكاملين لموارد المياه، وهذا التكامل ينبغي أن يغطي كافة مسطحات المياه العذبة بما فيها المياه السطحية والمياه الجوفية، مع مراعاة كميات و جودة المياه الموجودة، و مراعاة تعدد المصلحة في الإنتفاع من موارد المياه للإمدادات المائية والمرافق الصحية والزراعة والصناعة والنمو الحضري وتوليد الطاقة المائية، حيث يجب أن تكون خطط الإنتفاع الرشيد من المياه طريقاً للوصول إلى تنمية مصادر الإمداد بالمياه السطحية و الجوفية و غيرها من المصادر المحتملة، و يجب أن يتبعها تدابير مصاحبة لحفظ المياه و الإقلال إلى أدنى حد من التبيد في إستعمالها.

يعتبر مفهوم إدارة و تخطيط مصادر المياه مكانياً أن يتم الربط بين عمليات الإدارة السليمة للمصادر و بين مخططات المياه المكانية كالخرائط، حيث يجب أن يكون هناك تطابق بين هاتين المركبتين لكي نصل و نحقق إلى الإدارة المستدامة التي تعد أمراً حيوياً لضمان تحقيق الإزدهار على المدى الطويل و لا نصل إلى هذا إلا بالتعاون بين جميع المؤسسات و الجهات.

1.3.2 الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:

و هي المفهوم الذي يتمحور حول جميع النقاط والإجراءات والخطوات الواجب اتباعها كي نصل إلى إدارة متكاملة إلى حد ما، حيث تم عقد أكثر من مؤتمر دولي للحديث عن أهمية مورد المياه وعن أهمية إدارتها بطريقة متكاملة، ومن هذه المؤتمرات: المؤتمر الدولي للمياه و البيئة 1992 (دبلن-إيرلندا) و الذي خرج بمجموعة من المبادئ و السياسات لتتم عملية إدارة المياه بشكل سليم.

حيث كانت هذه المبادئ كالتالي: (Joern Kasbohm, 2009).

❖ مبدأ دبلن رقم 1 : المياه العذبة هي مورد محدود وهش، ضروري للحفاظ على الحياة والتنمية والبيئة.

بما أن الماء يحافظ على الحياة، فإن الإدارة الفعالة لموارد المياه تتطلب نهجاً شاملاً، يربط التنمية الاجتماعية والاقتصادية بحماية النظم الإيكولوجية الطبيعية.

تقوم الإدارة الفعالة بربط استخدامات الأراضي والمياه عبر كامل منطقة مستجمعات المياه أو طبقات المياه الجوفية.

❖ مبدأ دبلن رقم 2 : ينبغي أن يستند تطوير وإدارة المياه إلى نهج تشاركي ، يشمل المستخدمين والمخططين وواضعي السياسات على جميع المستويات.

يتضمن النهج التشاركي رفع الوعي بأهمية المياه بين صانعي السياسات وعامة الناس، وهذا يعني أن القرارات تتخذ في أدنى مستوى مناسب، مع التشاور العام الكامل وإشراك المستخدمين في تخطيط وتنفيذ مشاريع المياه.

❖ مبدأ دبلن رقم 3 : تلعب المرأة دورًا رئيسيًا في توفير المياه وإدارتها وصونها.

نادرًا ما ينعكس هذا الدور المحوري للمرأة كمزود ومستخدم للمياه وأوصياء على البيئة المعيشية في الترتيبات المؤسسية لتنمية الموارد المائية وإدارتها.

يتطلب قبول هذا المبدأ وتنفيذه سياسات إيجابية لتلبية الاحتياجات الخاصة بالمرأة وتجهيز وتمكين المرأة من المشاركة على جميع المستويات في برامج الموارد المائية، بما في ذلك صنع القرار والتنفيذ، بالطرق التي تحددها.

❖ مبدأ دبلن رقم 4 : للمياه قيمة اقتصادية في جميع استخداماتها المتنافسة وينبغي الاعتراف بها كسلعة اقتصادية.

ضمن هذا المبدأ، من الضروري أولاً الاعتراف بالحقوق الأساسي لجميع البشر في الحصول على المياه النظيفة والصرف الصحي بأسعار في متناول الجميع، حيث لقد أدى الفشل السابق في إدراك القيمة الاقتصادية للمياه إلى استخدام الموارد على نحو يؤدي إلى هدرها وبشكل مضر بالبيئة.

تعد إدارة المياه كسلعة اقتصادية وسيلة مهمة لتحقيق الاستخدام الفعال والعاقل، وتشجيع الحفاظ على الموارد المائية وحمايتها.

و فيما يلي بعض النقاط و الإجراءات الأخرى المهمة والرئيسية والتي تؤدي إلى إدارة

مصادر المياه بشكل صحيح: (السياسة و الاستراتيجية الوطنية للمياه والصرف الصحي

لفلسطين،2014)

1. رصد و مراقبة مصادر المياه:

يعد رصد مصادر المياه المختلفة أمراً في غاية الأهمية، حيث تتولى السلطة أو المؤسسة المسؤولة عن المياه بجمع جميع البيانات و الإحصاءات المتعلقة بمصادر المياه مثل : (إحصاءات توزيع المصادر المختلفة على مختلف المدن الموجودة، إحصاءات تتعلق بكميات المياه المنتجة من هذه المصادر بمختلف أنواعها و أشكالها، إحصاءات تتعلق بالإكتفاء أو الحاجة للمياه من هذه المصادر للمدن المختلفة، إحصاءات تتعلق بكفاءة المصادر التي تستفيد منها المدن والأقاليم المختلفة، إحصاءات تتعلق بالفائض و الفاقد من هذه المصادر، بيانات عن مستوى المياه الجوفية و جودتها و مقدار تلوثها إن وجد و إحصاءات متعلقة بجودة مياه الصرف الصحي الناتجة و المعالجة).

2. تحسين توزيع المياه بين المدن و المناطق المختلفة:

تحديد نطاق التغطية أو مستوى الخدمة أو جودة المياه للمصادر المختلفة سواء كانت مصادر سطحية أو جوفية، حيث يمكن أن يكون على عدة مستويات (بين الأقاليم، بين التجمعات، بين المشتركين)، وذلك للحد من أوجه عدم المساواة، وبالتالي الوصول إلى طريق تحقيق التنمية المستدامة.

3. التقييم السنوي لمصادر المياه:

يقصد بالتقييم السنوي لمصادر المياه بالعملية التي يتم فيها رصد و تقييم جودة المصادر و كميات المياه فيها و كفاءة و جودة عملها، و أيضاً تقييم الاختلافات في مكونات التدفق الداخل للمياه و التدفق الخارج للمياه في طبقات المياه الجوفية، حيث يسهم هذا النشاط في تعزيز إدارة جميع مصادر المياه و كشف الجيد الكفو منها و السيء الغير كفو منها، و يمكن أيضاً تحديد أي مصادر جديدة محتملة و بالتالي يمكن تحديد أولويات استخدام مصادر المياه.

4. تأثير تغير المناخ و مخاطر الفيضانات:

يعد قطاعي الزراعة و المياه من أهم القطاعات التي لها احتمالية كبيرة للتعرض لآثار تغيير المناخ و التي بدورها تفرض تهديدات اقتصادية و اجتماعية و بيئية، و مع تغير

المناخ و وجود ظاهرتي الإحتباس الحراري و الجفاف و غيرها من الظواهر و ما يتبعها من تغيير في معدلات هطول الأمطار و تفاوت درجات الحرارة العالية و المنخفضة، و الأحداث التي تصاحب تدفق السيول في الأودية، تزيد المنافسة على المصادر الطبيعية الشحيحة.

و فيما يلي بعض الأهداف التي يجب مراعاتها لضمان التخفيف من حدة تغييرات المناخ و آثار مخاطر الفيضانات:

- ❖ ضرورة تحقيق التنمية و ضمان الأمن المائي لتلبية الزيادة المستقبلية في الطلب على المياه.
- ❖ نشر مبادئ الإدارة المتكاملة للمصادر المائية لزيادة الوعي.
- ❖ وضع برامج حماية ضد مخاطر الفيضانات.
- ❖ وضع خطة محددة لتقييم مدى قابلية التأثر بتغيير المناخ.
- ❖ التخفيف من الآثار السلبية لتغير المناخ و مخاطر الفيضانات
- ❖ وقف عملية نقص توفر المياه.
- ❖ زيادة مصادر مالياه العذبة.
- ❖ تعزيز الإستخدام الفعال لمصادر المياه الحالية من خلال فرض تدابير المحافظة عليها.

5. حماية موارد المياه و نوعية المياه:

إن المياه العذبة مورد مهم، لذلك فإن التطوير طويل الأجل للمياه العذبة يقتضي الأخذ بنهج متكامل لإدارة هذه الموارد، و قليلة هي مناطق العالم التي لا تزال تخلوا من مشاكل فقدان المصادر المحتملة لإمدادات المياه العذبة و تدهور نوعية المياه و تلوث مصادر المياه السطحية و الجوفية.

و هناك مشاكل رئيسية تؤثر على نوعية مياه الأنهار و البحيرات و التي تنشأ بدرجات متفاوتة الأهمية تبعاً لإختلاف الحالات، عن قصور تصريف المجاري المنزلية و عدم كفاية الضوابط المفروضة على تصريف نفايات المصانع من المياه و فقدان واتلاف مناطق مستجمعات المياه و سوء تحديد مواقع المنشآت الصناعية وسوء الممارسات الزراعية، حيث يؤدي تسرب الأسمدة و مبيدات الآفات إلى مجاري المياه.

وقد نشأت هذه المشاكل نتيجة قصور الفهم العام والتثقيف وقلّة الوعي بخصوص حماية موارد المياه السطحية والجوفية، غير أن وسائل رصدها غير موجودة و ضعيفة جداً في بعض البلدان و ثمة افتقار واسع النطاق لإدراك الروابط بين تنمية الموارد المائية وإدارة استخدامها ومعالجتها وتطويرها.

حيث يجب إتخاذ بعض الأنشطة و الأهداف والتي عند تحقيقها قد نصل إلى نتيجة جيدة و مرضية في موضوع الحماية و الحفاظ، و منها:

- ❖ إنشاء و تعزيز القدرات التقنية و المؤسسية لتحديد و حماية المصادر المحتملة لإمدادات المياه داخل جميع قطاعات المجتمع.
- ❖ تحديد مصادر المياه و إعداد قوائم جردها على المستوى الوطني.
- ❖ إعداد خطة وطنية لحماية موارد المياه و الحفاظ عليها.
- ❖ إصلاح مناطق مستجمعات الأمطار .
- ❖ منع و مكافحة تلوث المياه.
- ❖ إنشاء مرافق لمعالجة المياه.
- ❖ حماية المياه الجوفية و منع تلوثها.
- ❖ ضرورة التنسيق بين البعد العملي و البعد المكاني.

6. التنسيق و الشراكات بين المؤسسات:

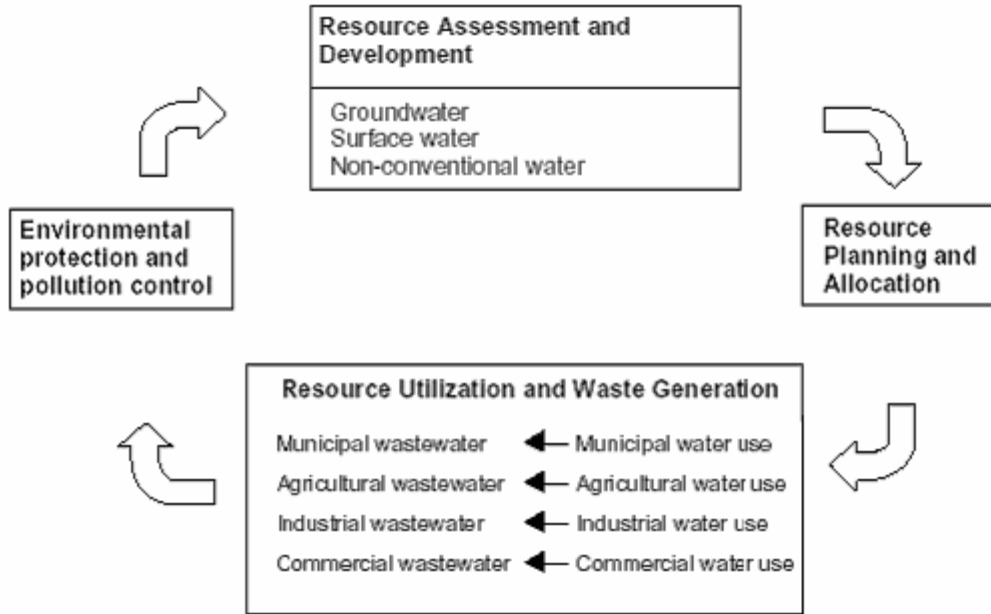
نظراً لوجود العديد من مستخدمي المياه في القطاعات شتى المختلفة، فإنه من الضروري أن يكون هناك تعاون و تشارك و مساهمة فعالة بين جميع الجهات المعنية

لضرورة نجاح عملية الإدارة و التخطيط و التنمية، و كذلك حماية هذا القطاع، و ليس فقط جهة واحدة مسؤولة.

2.3.2 معالجة المياه

تعتبر معالجة المياه العادمة: عملية تجعل المياه المستعملة صالحة ومطابقة للمعايير البيئية أو معايير الجودة الأخرى، ويمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من المعالجة: الميكانيكية (الآلية)، والبيولوجية، والكيميائية (المتقدمة). (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2004).

حيث تعبر المياه العادمة جزء من دورة المياه الكلية و ينبغي إدارتها في إطار عمليات الإدارة المتكاملة لمصادر المياه، كما يوضح الشكل (1)، و بالتالي يمكن اعتبار المياه العادمة مصدراً يجب إستعادته و إضافته الى ميزانية المياه.



شكل (1)، رسم تخطيطي لإدارة المياه
المصدر: (Bakir,2000)

3.3.2 أهمية إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة:

يطرح كتاب السياسات المائية وانعكاساتها في الأزمة المائية العربية (2012) (تحرير فارس العاني) الواقع المائي في الوطن العربي، المشاكل التي تواجهه، الحاجة المستقبلية من الموارد المائية في الوطن العربي والصراع والأطماع التي تواجهها هذه الموارد، استراتيجية السياسة العربية في ظل التحديات المائية. ومن أهم ما تناولته الدراسة مؤشرات حول المياه مثلاً أن نصيب الفرد العالمي من المياه قد انخفض بحدود 5300 م³ خلال 25 سنة (1970-1996) أي 41 %، كذلك انخفض نصيب الفرد العربي من الموارد المائية المتجددة المتوفرة خلال نفس الفترة 50% (2200-1100م³)، أما تطور نصيب الفرد المستقبلي فسيكون في أفضل الحالات 950 م³ عام 2000 ، و 500 م³ عام 2025 كمعدل وسطي للوطن العربي، كما تشير الإحصاءات إلى أن نسبة السكان الذين لا يحصلون على مياه صالحة للشرب على مستوى الوطن العربي تبلغ 30 % من مجموع السكان، مما ينجم عنه آثار سيئة صحية واقتصادية، كما يستورد الوطن العربي مواد غذائية زراعية من الخارج بقيمة سنوية تبلغ نحو 20% وذلك لقلّة كمية المياه المتاحة، بيّن أيضاً الباحثون أنه من المتوقع ارتفاع العجز المائي من 62 مليار م³/سنة 2010 إلى 280 مليار م³/لسنة 2030. (فارس العاني، 2012).

ناقشت دراسة أحمد الخطيب (2006) والتي حملت عنوان (تلوث الماء: مصادر، أسباب، أنواع تلوث المياه). كمية ونوعية المياه على الأرض حيث ذكر أن حجم الماء في الكرة الأرضية قدر حوالي 1385 بليون كم مكعب يغطي حوالي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية متمثلة في المحيطات والبحار والأنهار والبحيرات، ومعظم هذه المياه هي مياه مالحة وتبلغ نسبتها حوالي 97.47 % من الماء الكلي بينما تبلغ نسبة المياه العذبة 0.0103 % فقط من المياه الكلية. كما أضاف بأن من أهم الأمور التي تعمل على حماية الماء من التلوث هي معالجة مياه الصرف الصحي واستخدامها في ري المحاصيل أو الحدائق والمزارع المائية، ونوعية المياه المعالجة المستخدمة في الأغراض الزراعية تلعب دوراً كبيراً في نظام التربة ونظام المزارع المائية. (أحمد الخطيب، 2006).

تعتبر الطريقة المناسبة لمعالجة مياه الري هي تلك الطريقة التي تضمن نوعية مناسبة لاستخدام الزراعة بتكلفة بسيطة وأن استخدام مستوى معالجة منخفضة هو الأفضل بالنسبة للدول النامية ليس

من ناحية التكاليف فحسب لكن من ناحية تشغيل نظام المعالجة بكفاءة. تعرف الدراسة معالجة مياه الصرف الصحي بأنها عبارة عن مزيج من العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية التي تهدف إلى إزالة المواد الصلبة والمواد العضوية وأحياناً المغذيات من مياه الصرف الصحي. (أحمد الخطيب، 2006).

و بالتالي من هنا تستنتج ضرورة وجود بدائل لتغطية نقص المياه العذبة، و من هذه البدائل هو إضافة موارد مائية غير تقليدية عن طريق استغلال مياه الصرف الصحي ومياه التحلية، وبالنسبة لمياه الصرف يمكن معالجتها بتقنيات حديثة وإعادة استخدامها في الزراعة وفي الصناعة وحتى للإستخدام الآدمي تحت شروط وضوابط معينة بدلاً من عدم معالجتها مما يتسبب في مشاكل بيئية خطيرة.

4.3.2 فوائد ومساوئ إعادة استخدام المياه المعالجة:

يعتبر وفرة ووجود مياه عذبة، أننا لسنا بحاجة الى عمل معاجة للمياه، بل و تعتبر عامل معيق لإعادة الاستخدام، حيث يمكن أن نخفف من ذلك عن طريق فرض قيود على الري بالمياه العذبة واستخدام المياه المعالجة بدلاً منها. تعتبر عملية اعادة الاستخدام مكلفة نوعاً ما بسبب تكاليف التشغيل و البناء و الصيانة و التجميع و المعالجة، ولكن على الجانب الآخر نرى الفوائد الإقتصادية التي يمكن جنيها من إعادة الإستخدام، وهي تجعله المصدر الأفضل من باقي المصادر للإستخدام الخاص فيه، ومن هذه الفوائد: (سارة نوفل، 2013).

1. القيمة المضافة لمصادر المياه حيث يعتبر وجود المياه المعالجة مصدراً جديداً يخفف من الحمل على باقي المصادر و خصوصاً المياه العذبة.
2. أيضاً مدى كفاءة استخدام المياه المعالجة في الزراعة و البيئة.
3. التكاليف و القيود التي يتم تجنبها مثل الحماية من المخاطر الصحية.
4. الاكتفاء الذاتي بسبب اتباع فكرة إعادة تدوير المياه من الموقع.
5. انخفاض تكاليف الحفر الإمتصاصية.
6. الحفاظ على البيئة.
7. زيادة الإقتصاد.
8. حماية المياه الجوفية.

أما المساوئ يمكن تلخيصها على أنها قد تسبب مشاكل صحية إذا لم يتم معالجتها بشكل صحيح وقد تسبب أضرار للنبات.

4.2 حصاد المياه

يمكن أن نعرف حصاد مياه الأمطار على أنها التقنية التي تستخدم لجمع ونقل وتخزين الأمطار لاستخدامها لاحقاً من الأسطح النظيفة نسبياً مثل السطح أو سطح الأرض أو مستجمع الصخور، حيث يتم تخزين المياه بشكل عام في خزان مياه الأمطار أو توجيهه لإعادة شحن المياه الجوفية. يعد ترسب مياه الأمطار جانباً آخر من جوانب حصاد مياه الأمطار، حيث يلعب دوراً مهماً في إدارة مياه الأمطار وفي تجديد مستويات المياه الجوفية. (محمود عبدالحميد، 2008).

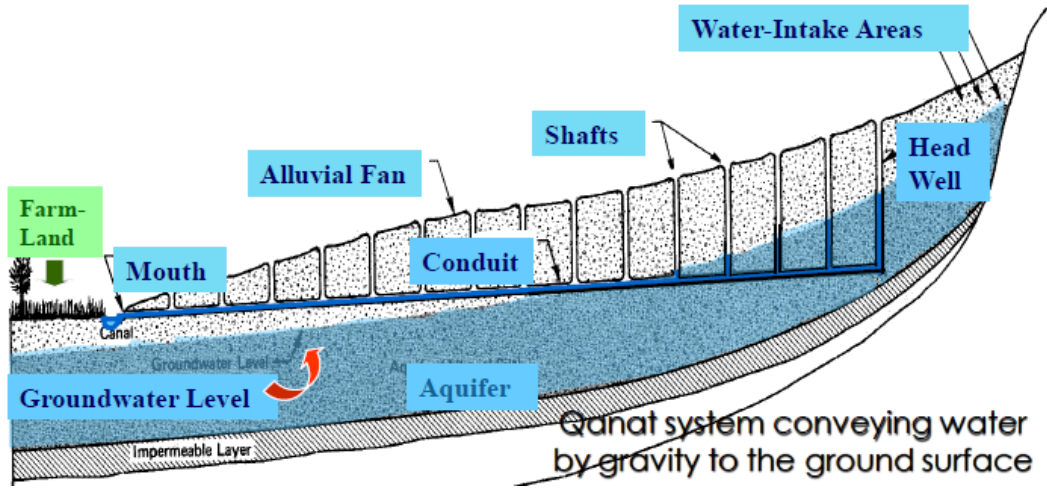
تمارس عملية جمع مياه الأمطار منذ أكثر من 4000 عام في جميع أنحاء العالم، وتمارس تقليدياً في المناطق القاحلة وشبه القاحلة، وقدمت مياه الشرب والمياه المنزلية والمياه للماشية والري الصغير. اليوم، اكتسب حصاد مياه الأمطار أهمية كبيرة كتقنية حديثة وبسيطة موفرة للمياه. (محمود عبدالحميد، 2008).

حيث يوجد أنواع مختلفة لحصاد المياه، و تشمل ما يلي: (ديبتر برنز، 2012).

1. حصاد المياه الجوفية: إن مصطلح حصاد المياه الجوفية يتضمن الطرائق التقليدية وغير التقليدية للإستخراج، على سبيل المثال الاستخدام بدون استخراجها (القنوات) أو بحجزها تحت الأرض باستخدام (السدود تحت الأرضية).

❖ القنوات: تقنية استخدمت قديماً و هي عبارة عن نفق طويل يمكن أن يصل إلى 30 كم،

كما توضح الصورة (1) أدناه، حيث يمكن أن تجمع هذه القنوات المياه الجوفية بغزارة.



صورة (2)، توضح مبدأ عمل القنوات في حصاد المياه الجوفية.

المصدر: (ديبتر برنز، 2012)

❖ السدود تحت الارضية (الجوفية): تستخدم هذه العملية إذا كان جريان المياه السطحي

في الأودية غزير و يستمر لساعات أو لأيام، كما تبين الصورة (2) أدناه:



صورة (3)، تبين مبدأ عمل السدود الجوفية في حصاد المياه الجوفية.

المصدر: (thewaterproject.org)

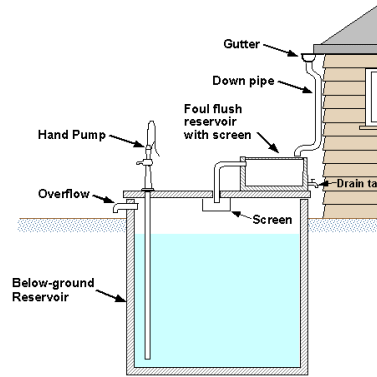
و مثال على ذلك تم إنشاء سد جوفي في النيجر من قبل السكان المحليين تحت إشراف و تمويل منظمة غير حكومية، حيث كان طول السد 120م و بإرتفاع 2م، و بعد هطول مطري واحد تجمع حوالي 25000م³ من الماء خلف السد على طول مجرى الوادي، كما تبين الصورة (3) أدناه:



صورة (4)، سد جوفي في النيجر.
المصدر: (ديبتر برنز، 2012)

2. حصاد مياه الأمطار:

❖ حصاد المياه من أسطح المنازل:



صورة (5)، حصاد المياه من أسطح المنازل.
المصدر: (ديبتر برنز، 2012)

❖ حصاد المياه من مساقط صغيرة:



صورة (6)، حصاد المياه من مساقط صغيرة.

المصدر: (ديبتر برنز، 2012)

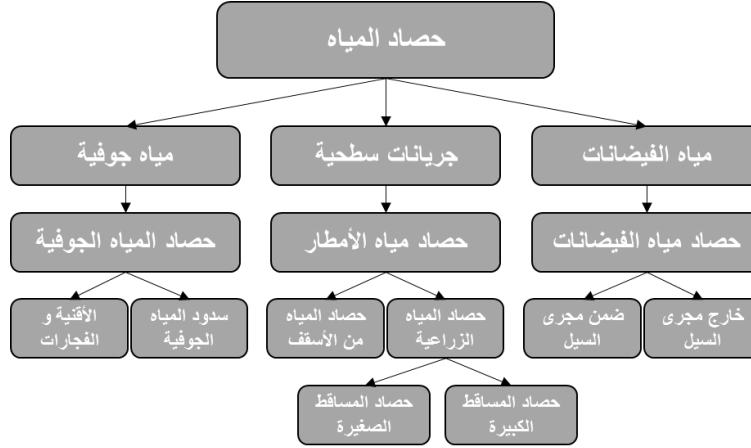
❖ حصاد المياه من مساقط كبيرة:



صورة (7)، حصاد المياه من مساقط كبيرة.

المصدر: (ديبتر برنز، 2012)

و هنا يمكن أن تشمل أنواع حصاد المياه في الشكل التالي:



شكل (8)، يبين أنواع حصاد المياه

المصدر: (ديبتر برنز، 2012)

أما بالنسبة لحصاد المياه وعلاقته بالإستدامة: يعد جمع مياه الأمطار أحد البدائل الواعدة لتوفير المياه في مواجهة ندرة المياه المتزايدة والطلب المتزايد عليها، حيث أن الضغط على إمدادات المياه، وزيادة التأثير البيئي من المشاريع الكبيرة وتدهور نوعية المياه، يقيد القدرة على تلبية الطلب على المياه العذبة من المصادر التقليدية. (Justin Mechell، 2009).

ويمثل حصاد مياه الأمطار فرصة لزيادة إمدادات المياه مما يتيح في الوقت نفسه الاعتماد على الذات وبالتالي الوصول للإستدامة.

4.2 الوضع الفلسطيني و التحديات التي تواجه القطاع

الرصيد المائي في فلسطين : (عنان أبو عامر، 2018).

إضافة إلى ما تقدم ذكره حول أزمة المياه على مستوى العالم ، فإنه مما يلفت النظر في مسألة المياه في فلسطين ، تأخر العرب في إدراك الخلفيات غير المنظورة وغير المعلنة للتوسع الاستيطاني الصهيوني ، وعدم الإحاطة بجميع دوافع الصراع حول فلسطين ، وكان الحديث والتفاوض والنزاع يدور حول الأرض والمجال التوطيني وإقامة المستعمرات ، وشراء الأرض ، من دون إشارة إلى الماء المرتبط بالأرض ، ولم يدركوا الخطر الذي كان يتهددهم ولا يزال يحيط بهم ، إلا بعدما بسطت الصهيونية نفوذها الإقليمي على معظم الأراضي الداخلة ضمن أحواض تغذية المصادر المائية ، التي كانت تتطلع إليها في مخططاتها التوسعية حتى الوقت الحاضر .

وأرى أنه قبل الدخول إلى تفاصيل المشكلة المائية في فلسطين ، التطرق إلى مصادر المياه الفلسطينية ، وما هي كمياتها ، وتفاوتها من مكان إلى آخر ،ومن فصل لآخر ،ومن سنة لأخرى .

وتتضمن مصادر المياه في فلسطين الآتي :

1- الأمطار :

وتعتبر المصدر الرئيسي للمياه في فلسطين ، فهي المغذي للخران الجوفي والمغذية للمجري المائية والأودية والسيول ، بالإضافة إلى الاستفادة منها في ري مساحات واسعة من الأراضي الزراعية ، إلا أن كميات الأمطار في فلسطين متذبذبة من سنة لأخرى ومن منطقة لأخرى طبقاً للظروف الطبوغرافية من حيث الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر وظروف موقع المنطقة. وتمتد فترة سقوط المطر في فلسطين بين شهري سبتمبر ومايو ، وتبلغ ذروة سقوطها بين شهري ديسمبر ومارس من كل عام ، فيما تكثر الأمطار على شريط المرتفعات في المنحدرات الغربية وتقل في منطقة غور الأردن ، كما أن كمية المطر الساقطة على المرتفعات الجبلية أكثر منها على الشريط الساحلي في قطاع غزة ، ورغم أن كمية الأمطار تقدر بستة مليارات م³ سنويا ، إلا أن ما يستفيد منه الفلسطيني لا يتعدى 2 مليار م³ ، لأن الباقي يذهب عن طريق التبخر والنتح ، أو إلى البحر المتوسط أو البحر الميت.

2- العيون والينابيع :

يزيد عدد الينابيع والعيون المائية في فلسطين عن 1500 نبع وعين معظمها ضعيف التصريف ، ويرتبط ظهورها بالعوامل الجيولوجية والطبوغرافية ، ويبين التوزيع الجغرافي لعيون الماء والينابيع أن أكثر من 90% منها تنتشر في شمالي فلسطين ووسطها ، وأن أغلبها وأغزرها في الشمال وأقلها عددا وأضعفها غزارة في الوسط ، وأندرها وأعلاها ملوحة في الجنوب .

ومن أهم هذه الينابيع : نبع الدان في أقصى شمالي فلسطين ، ونبع رأس العين شمال شرقي يافا ، نبع الكابري شمال شرقي عكا ، ينابيع الحمة بالقرب من هضبة الجولان .

3- الأنهار :

تنتمي الأنهار وكل ما يجري على سطح الأرض من مياه طبيعية في فلسطين إلى مجموعة من المجاري المائية الخاضعة لنظام الجريان المطري السائد في حوض البحر المتوسط ، ويتميز هذا النظام النهري بجريان المياه في الأودية والمسيلات ، وارتفاع غزارتها ومناسبتها في فصل هطول الأمطار ، وبشكل أدق أثناء هطول الأمطار مباشرة ، أو بعد ذلك بفترة قصيرة جدا ، وبصورة خاصة في حالة ارتباط الجريان النهري بنبع مائي أو أكثر .

وتتشترك جميع أنهار فلسطين بخصائص متشابهة أهمها :

- تبدل غزارة مياهها وتصريفها السنوي من المياه .
- سرعة جريان المياه في الأجزاء الجبلية ، وفي أجزاء من المجاري العابرة للسهول الساحلية
- قلة المياه الجارية فيها بصورة عامة ، إذ أن جميع ما يدخل تحت مفهوم الأنهار في فلسطين ، هو عبارة عن جداول مائية إذا ما قورنت بالأنهار الكبرى والمتوسطة في العالم .

4- السيول :

وهي من أكثر الظواهر المائية السطحية انتشارا وعمومية في أنحاء البلاد ، والسيول عبارة عن مياه تتجمع في واد مائي خلال فترة أو فترات معينة ، ولمدة يختلف طولها وقصرها تبعاً لكمية المياه

المسببة للسيول وهي الأمطار بالدرجة الأولى ، وعندما تهطل الأمطار الغزيرة على الجبال والهضاب الفلسطينية ، تتشكل السيول في المجاري العليا للأودية ، وتتحد هادرة نحو السهول .

ومن الأودية التي يتجمع فيها المياه : وادي شوباش في منطقة جنين، وادي عمود في الجليل ، وادي غزة، ووادي الحسى، ووادي جرافي في النقب.

5- المياه الجوفية :

والمقصود فيها مياه الأمطار المتسربة إلى باطن الأرض عبر التكوينات الجيولوجية القابلة للنفاذ ويقوم الإنسان باستغلالها ، إما عن طريق الآبار الارتوازية أو عن طريق الينابيع التي تنبثق من باطن الأرض ، وتقدر كمية مياه الأمطار المتسربة بـ48-49 % من كمية الأمطار الساقطة على فلسطين ، كما قدرت المياه العذبة الصالحة للاستعمال والقابلة للتجديد بـ950-1000 مليون م³ ، وهذا يعادل ما بين 55-57 % من إجمالي كمية المياه العذبة المتوفرة في فلسطين.

وقد أدى التوسع السريع في الزراعة المروية ، والتوسع في الاستيطان الصهيوني ، وارتفاع مستوى استهلاك المياه العذبة ، إلى تسارع استغلال الموارد المائية كافة والجوفية منها بصورة خاصة ، كما أن حجب المعلومات المتعلقة بهذه المياه واعتبارها سرية يؤكدان حقيقة دور المياه في استراتيجية الكيان الصهيوني ومخططاته التوسعية التي تهدف إلى السيطرة على مصادر المياه العذبة المحيطة بفلسطين.

• استهلاك المياه في فلسطين :

أولاً : استهلاك المياه في الضفة الغربية :

تشير الكثير من الدراسات والإحصاءات بأن كمية المياه التي تستخدم من قبل الفلسطينيين في الضفة الغربية تصل إلى حوالي128 مليون م³ سنوياً ، وتشمل هذه الكمية المياه المستخرجة من الآبار والتي تقدر بـ65 مليون م³.

ويتوزع استهلاك المياه في الضفة الغربية بين الاستهلاك المنزلي والصناعي والزراعي .

1- الاستهلاك المنزلي والصناعي :

تقدر كمية المياه المستهلكة للأغراض المنزلية والصناعية من قبل الفلسطينيين في الضفة الغربية بـ 37 مليون م³ ، ويتضح أن احتياجات المياه المنزلية في الضفة الغربية ستتضاعف إلى أكثر من 200% في عام 2010 وذلك بسبب زيادة عدد السكان المتوقعة ، وعلى الرغم من أن هناك زيادة كبيرة في كمية المياه اللازمة للعشر سنوات القادمة إلا أن معدل استهلاك الفرد سيبقى ثابتاً.

2- الاستهلاك الزراعي :

يقدر استهلاك الفلسطينيين في الضفة الغربية من المياه للأغراض الزراعية بـ 90 مليون م³ سنوياً ، وتستخدم في ري حوالي 1.8 مليون دونم بمختلف أنواع الزراعة.

ثانياً : استهلاك المياه في قطاع غزة :

تشير الكثير من الدراسات إلى أن ما يضح من مياه قطاع غزة تراوحت كميته ما بين 120-130 مليون م³ سنوياً ، وجاء في تقارير أخرى أن كمية المياه المضخة بلغت 142.5 مليون م³.

1- الاستهلاك المنزلي والصناعي

تقدر كمية المياه المستغلة لأغراض الشرب والصناعة ما بين 47-50 مليون م³ سنوياً ، من خلال 96 بئراً مخصصة لأغراض الشرب تابعة للبلديات ، ويصل المعدل الإجمالي لاستهلاك الفرد إلى 58.3 م³ سنوياً ، ويتفاوت معدل استهلاك المياه في قطاع غزة من منطقة لأخرى ، ففي حين يرتفع في المناطق الشمالية ، نجده يقل في مخيمات اللاجئين.

2- الاستهلاك الزراعي

يتراوح معدل الاستهلاك الزراعي من المياه في قطاع غزة ما بين 82-90 مليون م³ ، وتضخ هذه الكمية من آبار يقدر عددها ما بين 3400-3600 بئراً ما بين آبار مرخصة وأخرى غير مرخصة.

أما بالنسبة للتحديات التي تواجه قطاع المياه، عدم التواصل الجغرافي وبالطبع نتيجة الإحتلال الإسرائيلي.

ومن الأمثلة على ذلك و التي عانت مشكلة كبيرة في توصيل المياه لها: مدينة روابي، حيث لا زالت تعاني من مشكلة توصيل المياه و يفرض الإحتلال الإسرائيلي العديد من القيود و التعجيزات والشروط للحصول على المياه. أيضاً يعاني قطاع المياه من مشكلة عدم الشمولية و و المحدودية وعدم وجود دراسات شاملة و كاملة، فقط بسيطة و قطاعية.

و بالتالي يمكن القول أن مفهوم إدارة و تخطيط مصادر المياه مكانياً في فلسطين حلقة ناقصة في خططنا، وسيتم العمل على ذلك في الفصل الرابع بإذن الله.

الفصل الثالث: الحالات الدراسية:

تعقيباً على تدليل أهمية النظريات السابقة وضرورة اتباعها عند إجراء عملية التخطيط وتجنب المشاكل قبل حدوثها أو على الأقل تقليل من أثرها، لذلك لا بد من طرح حالات دراسية متعلقة بموضوع البحث تمثلت بحالة دراسية عالمية لدولة سينغافورة، حالة دراسية إقليمية في الأردن وحالة دراسية محلية في الخليل في فلسطين.

1.3 حالة دراسية عالمية (سينغافورة): (Urban Solutions of the Centre for) (Liveable Cities in Singapore، 2017).

1.1.3 موضوع البحث:

(Strengthening Water Resilience through Diversified Sources and Conservation)

شهدت سنغافورة حاجة ماسة لتطوير استراتيجية إدارة مستدامة للمياه في وقت مبكر، و بطبيعتها على أنها دولة جزرية بها القليل من موارد تخزين المياه الطبيعية، حيث أدركت مدى ضعفها ، خاصة بعد أن أدت الجفاف الشديد إلى نقص المياه في الستينيات. فمن خلال التنويع والابتكار والاستثمار في التكنولوجيا، عززت سنغافورة قدرتها على مقاومة المياه بشكل كبير على مدار الخمسين عاماً الماضية.

2.1.3 التحديات:

سنغافورة دولة مدينة مكتظة بالسكان حيث يبلغ عدد سكانها أكثر من 5.6 مليون نسمة في مساحة تبلغ 719 كيلومتر مربع فقط. على الرغم من أنه يتلقى في المتوسط 2,300 ملليمتر من الأمطار كل عام ، إلا أنه لديه مساحة محدودة لجمع وتخزين مياه الأمطار. مع عدم وجود أنهار كبيرة أو

بحيرات ، احتلت سنغافورة المرتبة 170 من أصل 193 دولة من حيث توافر موارد المياه الطبيعية في تقرير الأمم المتحدة العالمي لتنمية المياه لعام 2006. خلال الأيام الأولى لاستقلال سنغافورة في الستينيات والسبعينيات ، كانت تعتمد بشكل أساسي على المياه المستوردة من البلدان المجاورة لتلبية احتياجاتها. وهذا يعني أنه إذا كان الجفاف قد أثر على سنغافورة وجيرانها ، فستكون المدينة معرضة بشدة لنقص المياه. ستكون سنغافورة أيضًا تحت رحمة جيرانها من أجل البقاء.

في عامي 1960 و 1963-1964 ، ضربت موجات الجفاف الشديدة سنغافورة. مع الازدهار السكاني في المدينة بعد الحرب وقلّة الاستثمار في البنية التحتية ، أدى الطقس الجاف القاسي إلى نقص في المياه ، وكان لا بد من تقنين المياه. أصبح توفير إمدادات المياه الكافية أولوية قصوى ، وبالتالي بدأ دفع سنغافورة إلى الاكتفاء الذاتي في المياه.



صورة (9): تقنين المياه في الستينيات.

المصدر: PUB ، الوكالة الوطنية للمياه في سنغافورة.

3.1.3 الحلول:

اتخذت سنغافورة أولى خطواتها الهامة نحو نظام مستدام لإدارة المياه في عام 1971 بتشكيل وحدة تخطيط المياه التابعة لمكتب رئيس الوزراء. وأعقب ذلك أول خطة رئيسية للمياه في عام 1972. تصورت الخطة مصدرًا متنوعًا للمياه خلال النصف قرن التالي، والذي أصبح يُعرف باسم "الصنابير الوطنية الأربعة": مياه مستجمعات المياه المحلية، والمياه المستوردة، والمياه المستصلحة، والمياه المحلاة.

4.1.3 زيادة العرض الحالي

كان الركن الأساسي لإستراتيجية المياه طويلة الأجل في سنغافورة هو حصاد وتخزين أكبر قدر ممكن من مياه الأمطار، وهذا يتطلب إنشاء مستجمعات مياه غير محمية ومحمية. ومع ذلك، فإن العديد من الأنهار التي يمكن سدها للخزانات قد تلوثت بسبب الأنشطة الاقتصادية والسكنية.

قامت الحكومة بعملية تنظيف ضخمة لنهري سنغافورة وكلانج في السبعينيات، تم نقل الأنشطة الملوثة، وتم إعادة توطين العشوائيين في سكن مناسب، وتم تقديم تشريع لحماية مستجمعات المياه.

واليوم، يجمع ثلثا مساحة أراضي سنغافورة مياه الأمطار، التي يتم توجيهها بعد ذلك إلى 17 خزانًا.

تم إنشاء الخزانات في بلدة بنغول وبلدة سيرانغون وبلدة مارينا و و عن طريق سد الأنهار. في قلب وسط سنغافورة، يجمع خزان مارينا مياه الأمطار من بعض أقدم المناطق وأكثرها كثافة في المدينة الجزيرة.

سنغافورة هي المدينة الوحيدة في العالم التي يتم فيها جمع مياه الأمطار الحضرية على نطاق واسع، ومع ذلك، فإن إمدادات مستجمعات المياه المحلية لا تزال عرضة للجفاف، لذلك، هناك حاجة إلى مصادر بديلة للمياه تعتمد على هطول الأمطار.

5.1.3 الانتقال إلى مصادر المياه غير التقليدية

استكشفت سنغافورة لأول مرة إعادة استخدام المياه في سبعينيات القرن الماضي كوسيلة لتتويع مصادر المياه ، لكنها أوقفت الفكرة بسبب التكاليف المرتفعة والموثوقية غير المثبتة لتقنية الغشاء في ذلك الوقت.

بحلول التسعينيات، كان أداء وتكلفة تكنولوجيا الأغشية قد تحسنا بشكل ملحوظ ، وبدأت بلدان أخرى في استخدامها في معالجة المياه واستصلاحها.

في عام 1998 ، قام مجلس المرافق العامة (الذي أعيد تشكيله في عام 2001 باسم PUB ، الوكالة الوطنية للمياه في سنغافورة) باختبار أحدث تقنيات الأغشية في استصلاح المياه لأغراض الشرب، بعد ذلك بعامين، قامت الوكالة بتكليف مصنع مظاهره واسع النطاق يمكن أن ينتج 10000 متر مكعب من المياه النظيفة عالية الجودة والمستصلحة في اليوم.

مع استمرار تقدم تكنولوجيا الأغشية، أصبحت تحلية المياه خياراً طبيعياً للجزيرة في سعيها لتحقيق الاكتفاء الذاتي من المياه.

في عام 2005، افتتحت سنغافورة أول محطة لتحلية المياه بطاقة إنتاجية تبلغ 136000 متر مكعب في اليوم وأضاف المصنع الثاني الذي تم تشغيله عام 2013 طاقة أخرى تبلغ 318,500 متر مكعب يومياً، وذلك للتضخيم ضد فترات الجفاف، التي قد تصبح أطول من ذلك بسبب تغير المناخ، من المتوقع أن تعمل خمس محطات لتحلية المياه بحلول عام 2020.

كمصادر مستقلة عن هطول الأمطار ، تعد المياه المعالجة والمياه المحلاة أساسية لبناء قدرة سنغافورة على مقاومة الجفاف، حيث بحلول عام 2060 ، سيكون هذان المصدران قادرين على تلبية ما يصل إلى 80 ٪ من إجمالي الطلب على المياه.



صورة (10): تنقية المياه المستخدمة باستخدام تقنيات الأغشية المتقدمة.

المصدر: PUB ، الوكالة الوطنية للمياه في سنغافورة.

6.1.3 إدارة الطلب

إدارة الطلب ضرورية على حد سواء لضمان إمدادات المياه المستدامة، وإدراكاً من أن نجاح سنغافورة في إدارة إمدادات المياه قد يولد الرضا عن النفس، تعتمد PUB على نهج متعدد الجوانب لتعزيز الحفظ: تسعير المياه بشكل صحيح ، وفرض معايير الكفاءة في استخدام المياه، وتسهيل برامج لتشجيع الحفاظ على المياه.

على المدى الطويل، من المتوقع أن يشكل الاستخدام غير المنزلي 70٪ من إجمالي الطلب على المياه، لذلك، تشجع سنغافورة الصناعات على تبني أنظمة وعمليات موفرة للمياه، وترى في ذلك فرصة لتنمية صناعة المياه المحلية من خلال حفز التأسيس المشترك واختبار الفراش واعتماد تكنولوجيات موفرة للمياه.



صورة (11): يتعلم الأطفال في المدارس الابتدائية الحفاظ على المياه
المصدر: PUB ، الوكالة الوطنية للمياه في سنغافورة.

7.1.3 النتائج:

لقد قطعت سنغافورة شوطاً طويلاً من أيام تقنين المياه، يتمتع سكانها اليوم بمياه الشرب النظيفة عند الصنبور، اكتسبت إنجازات إدارة المياه في البلاد اعترافاً عالمياً، حيث حصل PUB على جائزة ستوكهولم لصناعة المياه في عام 2007 وجائزة الأمم المتحدة لأفضل الممارسات "الماء من أجل الحياة"، في عام 2014.

لم تنتهِ الرحلة نحو استدامة المياه، وتواصل PUB تحديث استراتيجياتها المتعلقة بإمدادات المياه، والاستثمار في البحث والابتكار، وتعزيز الوعي بالمياه.

بصفتها مركزاً عالمياً للمياه، تستضيف سنغافورة الآن أكثر من 180 شركة مياه وأكثر من 20 مركزاً للبحوث تتابع بنشاط مجموعة من أعمال البنية التحتية للمياه والبحث والتطوير، و أثمرت جهود الحفاظ على المياه أيضاً، حيث انخفض نصيب الفرد من استهلاك المياه المنزلية يومياً في سنغافورة

من 165 لتراً في عام 2003 إلى 148 لتراً في عام 2016، ويريد **PUB** تخفيض هذا إلى 140 لتراً بحلول عام 2030.

2.3 حالة دراسية إقليمية (الأردن): (الإستراتيجية الوطنية للمياه، 2016).

1.2.3 موضوع البحث: (الخطة الإستراتيجية الوطنية للمياه في الأردن)

يعاني قطاع المياه في الأردن من شح شديد في المياه و زيادة الطلب بسبب النمو السكاني المتزايد، و استضافة العديد من تدفقات اللاجئين، بالإضافة الى احتياجات التنمية الإقتصادية، حيث أن المصادر المائية المتجددة محدودة وغير كافية لتلبية الطلب الوطني، و بالتالي حصة الفرد السنوية من المصادر المتجددة في الأردن أقل من 100 م³ لكل فرد و هي أقل بكثير من مستوى الفقر المائي العالمي المحدد ب 500 م³ لكل فرد.

فقد لجأت الحكومة لمحاولة حل هذه المشكلة أو التقليل منها عن طريق عمل إدارة متكاملة لمصادر المياه ضمن المعايير العالمية، وهي كالتالي:

2.2.3 الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:

تبنّت وزارة المياه و الري الإدارة المتكاملة لمصدر المياه (IWRM) كاستراتيجية و منهج لتعزيز تنمية و إدارة المياه و الأراضي والمصادر ذات العلاقة بهما بشكل متناسق وذلك بهدف تحقيق أكبر قدر من الرفاه الإقتصادي و الإجتماعي بشكل منصف للجميع، أخذاً بعين الإعتبار استدامة الأنظمة البيئية.

3.2.3 المبادئ و الأهداف:

إن الهدف العام من تطبيق الإدارة المتكاملة لمصادر المياه في الأردن هو الحرص على أن تكون الإدارة الوطنية مبنية على مبادئ الإستخدام المستدام والكفاءة الاقتصادية و المساواة الإجتماعية، حيث يضمن:

1. العدالة الإجتماعية.
2. إستدامة البيئة و الأنظمة الحيوية.
3. التركيز على الكفاءة في استغلال الموارد المائية وحمايتها.
4. تطوير نظام معلومات مائي وطني.

4.2.3 تطبيق الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:

إن زيادة عدد السكان وزيادة الطلب على المياه جنباً إلى جنب مع تدفق اللاجئين أدى الى زيادة العجز المائي بنسبة 56%، وبالتالي وجود حاجة ملحة لمصادر جديدة لتلبية و استدامة الطلب على المياه في المستقبل و أصبح من الأهمية حماية المصادر الحالية و تقليل الفاقد الناتج عن عدم وجود الكفاة و سوء الاسخدام.

حيث تم الخروج ببعض الإستراتيجيات والتي بحاجة إلى معالجة:

- ❖ زيادة إنتاج المياه.
 - ❖ منع الإفراط في استخدام المياه الجوفية.
 - ❖ إدارة الأثر البيئي.
 - ❖ التعاون مع الدول المجاورة
- كمبات التزويد الإضافية والتي سوف تتم من خلال عدة مشاريع و هي (مشروع البحر الأحمر (قناة البحرين)، مشروع الحصاد المنزلي السنوي، تحلية المياه) و غيرها من المشاريع.

5.2.3 الإطار المؤسسي لتنفيذ استراتيجية الإدارة المتكاملة لمصادر المياه:

سيستند تحليل مؤسسات المياه الوطنية إلى إطار شامل يأخذ بعين الاعتبار العوامل الفيزيائية و الحيوية و الإجتماعية و الإقتصادية، و سيكون لوزارة المياه و الري الدور القيادي و الوجيهي و عي صاحبة الولاية في تنفيذ عمليات الإدارة المتكاملة لمصادر المياه، كما ستقوم المبادرات و

التخطيط و التنسيق و تسهيل الحوار مع المعنيين و هم: (سلطة المياه و سلطة وادي الأردن، وزارة التخطيط و التعاون الدولي، وزارة المالية، وزارة الزراعة و وزارة البيئة).

3.3 حالة دراسية محلية (الخليل): (إطار التنمية المكانية الإستراتيجية لمحافظة الخليل، 2019).

1.3.3 خلفية عن قطاع المياه

الافتقار إلى الكميات الكافية من المياه للمواطنين الفلسطينيين هي مشكلة دائمة، نشأت بسبب السياسات والممارسات الإسرائيلية القائمة على التمييز والحرمان واستغلال الموارد المائية الفلسطينية، وهذا الأمر ينعكس في التفاوت البارز في الحصول على المياه بين الإسرائيليين والفلسطينيين، فيبلغ استهلاك الفرد الفلسطيني للمياه في أراضي دولة فلسطين نحو 72 لتر للفرد في اليوم، (يقل كثيرا عن المستوى الذي توصي به منظمة الصحة العالمية وهو 100 لتر للفرد يوميا).

وعليه، فإن جميع مناطق الضفة الغربية تعاني من مشاكل المياه، إلا أن المشكلة تزداد تعقيدا كلما اتجهنا إلى الجنوب وبالأخص محافظة الخليل بحيث تعاني من نقص كبير في كميات المياه وخصوصا في فصل الصيف حيث يزداد الطلب على المياه وتقل الكمية المتوفرة بحيث لا يتجاوز كمية المياه المتوفرة للفرد في فصل الصيف عن 50 لتر وتقل هذه الكمية كلما اتجهنا إلى جنوب المحافظة (الظاهرية، السموع، يطا) علما أن سلطة المياه الفلسطينية ومن خلال دائرة مياه الضفة الغربية تقوم بضخ حوالي 22000 متر مكعب من آبارها في منطقة هيروديون وبنين نعيم بالإضافة إلى شراء حوالي 35000 متر مكعب يوميا من شركة ميكروت لمحافظة الخليل أي أن ما يصل محافظة الخليل والبالغ سكانها تقريبا 720.000 نسمة حوالي 57000 متر مكعب يوميا علما أن محافظة الخليل تشترك في كلا الحوضين الشرقي والغربي وهذا الحوض الأخير هو الأعلى مائيا وممنوع على الفلسطينيين حفر الآبار فيه، كما يوجد عشرات الينابيع في المحافظة إلا أن هذه الينابيع تتعرض لإجراءات الاحتلال بالإضافة إلى تلوث العديد منها لعدم وجود نظام صرف

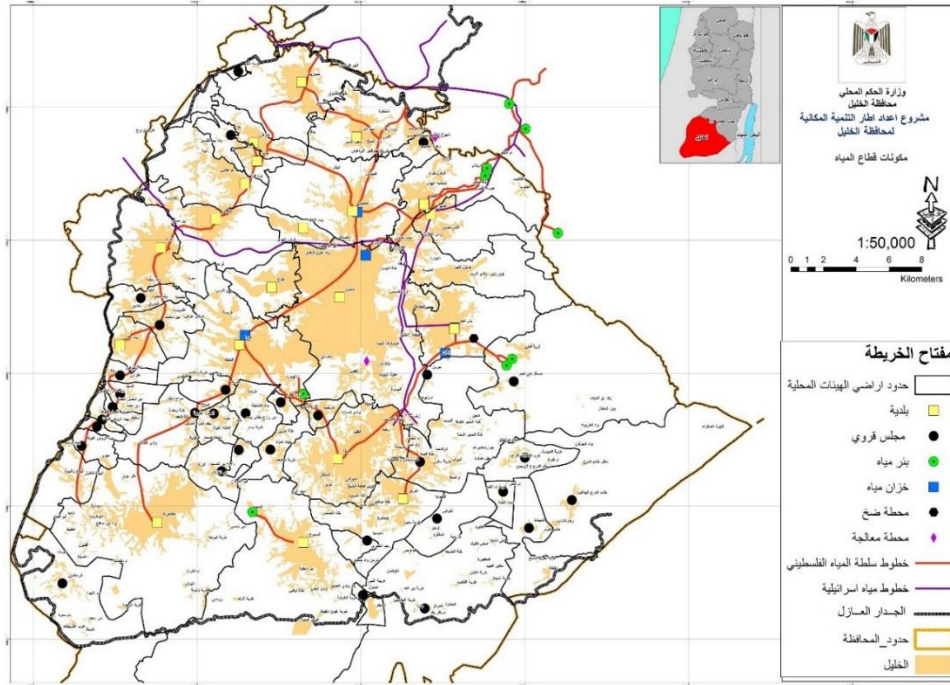
صحي في معظم المحافظة ويعد نبع البستان بقدر إنتاجية 600 متر مكعب/يوم في بلدة تفوح اكبر هذه الينابيع.

2.3.3 مصادر المياه المغذية لمحافظة الخليل

تتمثل مصادر المياه المغذية لمحافظة الخليل فيما يلي

- (1) آبار سلطة المياه في منطقة واد سكير وهيروديون وبنى نعيم بحوالي 22000 م³ يوميا. ومن خلال خزان حلحول بسعة 25000 متر مكعب وخزان دورا سعة 5000 م³ يوميا.
- (2) خط مياه دير شعار والذي يزود خزان حلحول الرئيسي بحوالي 10000 م³ يوميا.
- (3) خط مياه فرش الهوى مرورا ببلدتي ترقوميا وإذنا ومدينة الخليل وصولا إلى بنى نعيم ويطا.
- (4) خط مياه من آبار هيروديون باتجاه بلدة الشيوخ.
- (5) خط مياه الجبعة توبا.

وتظهر الخارطة التالية المكونات الأساسية لقطاع المياه في محافظة الخليل.



خارطة (1): المكونات الأساسية لقطاع المياه في محافظة الخليل
المصدر (إطار التنمية المكانية الإستراتيجية لمحافظة الخليل، 2019).

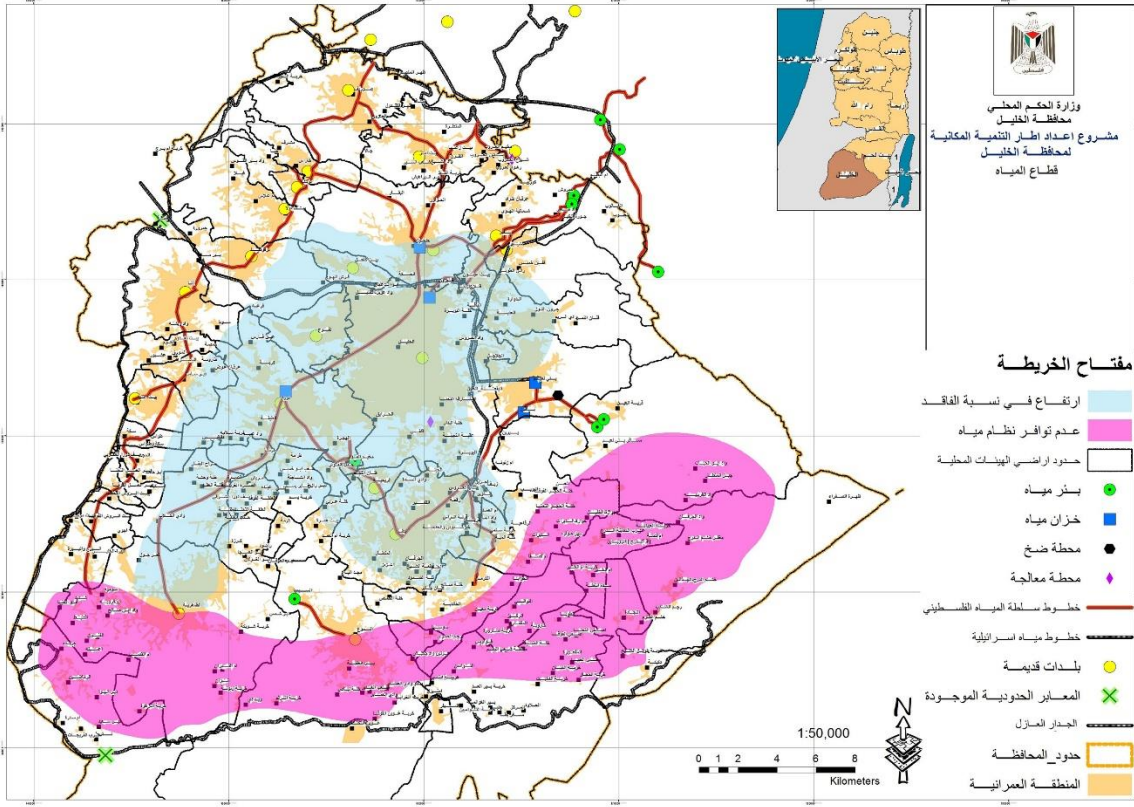
3.3.3 التحليل الاستراتيجي لقطاع المياه

يلخص الجدول التالي (1) أهم المؤثرات الإيجابية والسلبية والقضايا التنموية لقطاع المياه.

جدول (1): أهم المؤثرات الإيجابية والسلبية والقضايا التنموية لقطاع المياه :

المؤثرات السلبية	المؤثرات الايجابية
<ul style="list-style-type: none"> • سيطرة الاحتلال على مصادر المياه. • منع الاحتلال من حفر آبار في الحوض الغربي. • ارتفاع نسبة الفاقد والتي تصل إلى أكثر من 40%. • ضعف الصيانة للشبكات لقلة الإمكانيات البشرية والمادية. • ضعف البنية التحتية لشبكات توزيع المياه داخل حدود الهيئات المحلية • ضعف الجباية في الهيئات المحلية. • ضعف الإدارة في خدمات المياه لعدم توفر الطواقم الفنية الكافية والموارد المالية. • عدم كفاية كمية المياه الموردة للمحافظة. • عدم استغلال كافي للموارد المائية السطحية بالرغم من بناء سدين في منطقة غرب دورا وشرق بني نعيم. • ضعف البناء المؤسساتي لقطاع المياه في المحافظة وضعف الدور لمؤسسات السلطة العاملة والمنظمة لقطاع المياه. 	<ul style="list-style-type: none"> • توفر عدد من الآبار في المحافظة. • وجود خطوط ناقلة في معظم أنحاء المحافظة مما يساعد في التحكم في توزيع المياه. • وجود عدد من خزانات المياه ومحطات الضخ. • وجود محافظة الخليل على الحوضيين الجوفيين الشرقي والغربي. • وجود شبكات توزيع في معظم بلدات المحافظة.
القضايا التنموية	
نقص كميات المياه المتاحة للاستخدامات المختلفة	

وتظهر الخارطة (6) التحليل الاستراتيجي لقطاع المياه في محافظة الخليل



خارطة (2): التحليل الاستراتيجي لقطاع المياه في محافظة الخليل
المصدر (إطار التنمية المكانية الإستراتيجية لمحافظة الخليل، 2019)

الفصل الرابع: مرحلة التحليل

في هذا الجزء من البحث سوف يتم معرفة مبررات اختيار هذا المشروع و أيضاً سوف يتم تحليل منطقة الدراسة بناءً على جزئين: مرحلة التحليل (1) و مرحلة التحليل (2)، كما يلي:

1.4. مبررات اختيار المشروع

تعتبر دولة فلسطين من الدول الغنية بالمياه ومصادرها المختلفة سواء كانت سطحية مثل الأنهار والأودية المائية أو جوفية أو مياه الأمطار، و بالتالي كانت المياه أحد أهم أسباب إحتلالها.

حيث يمكن إجمال مبررات المشروع كما يلي:

- ❖ غياب السيادة التامة على المصادر المائية المختلفة.
- ❖ غياب الحكم الرشيد و السياسات.
- ❖ شح المياه و تذبذبها في فلسطين.
- ❖ غياب الإدارة الحكيمة و التخطيط السليم للمصادر المائية.
- ❖ ما تفعله سلطات الإحتلال الإسرائيلي في رصد وتحديد كمية المياه المستخرجة من الآبار والينابيع الفلسطينية في الضفة الغربية.

2.4. فكرة المشروع

يهدف المشروع بشكل عام إلى تشخيص الواقع الفلسطيني المائي في الضفة الغربية كما و يساعد إلى تقديم الحلول و المقترحات و السيناريوهات التي بدورها تساعد في حل وتقليل مشكلة المياه، و بالتالي المساهمة في زيادة الوعي فيما يتعلق بالمياه و أهميتها.

3.4. منطقة الدراسة

عن الحديث عن موضوع هام مثل موضوع المياه، فإننا نتحدث قطاع كامل يشمل جميع مصادر المياه، وبالتالي يجب أن يؤخذ على مستوى كبير مثل مستوى الضفة الغربية ككل، كما موضح في الصورة أدناه:



الخريطة (3): توضح منطقة الدراسة.

المصدر: الباحث

3.4. تشخيص منطقة الدراسة

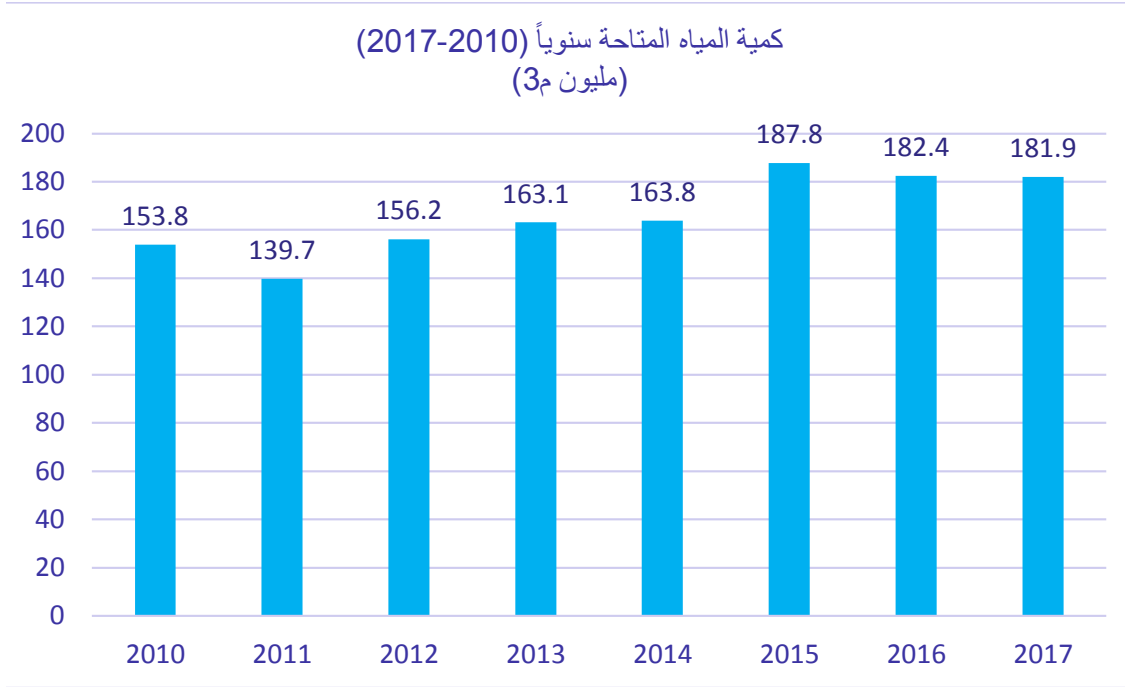
سوف يتم في هذه المرحلة تشخيص و تحليل الضفة الغربية بناءً على مرحلتين أو جزئين:

1.3.4. مرحلة التحليل الأولى (تحليل مصادر المياه):

في هذه المرحلة سوف يتم تحليل كل ما يتعلق بمصادر المياه، من أرقام وكميات واحصائيات وجداول وبيانات، كما يلي:

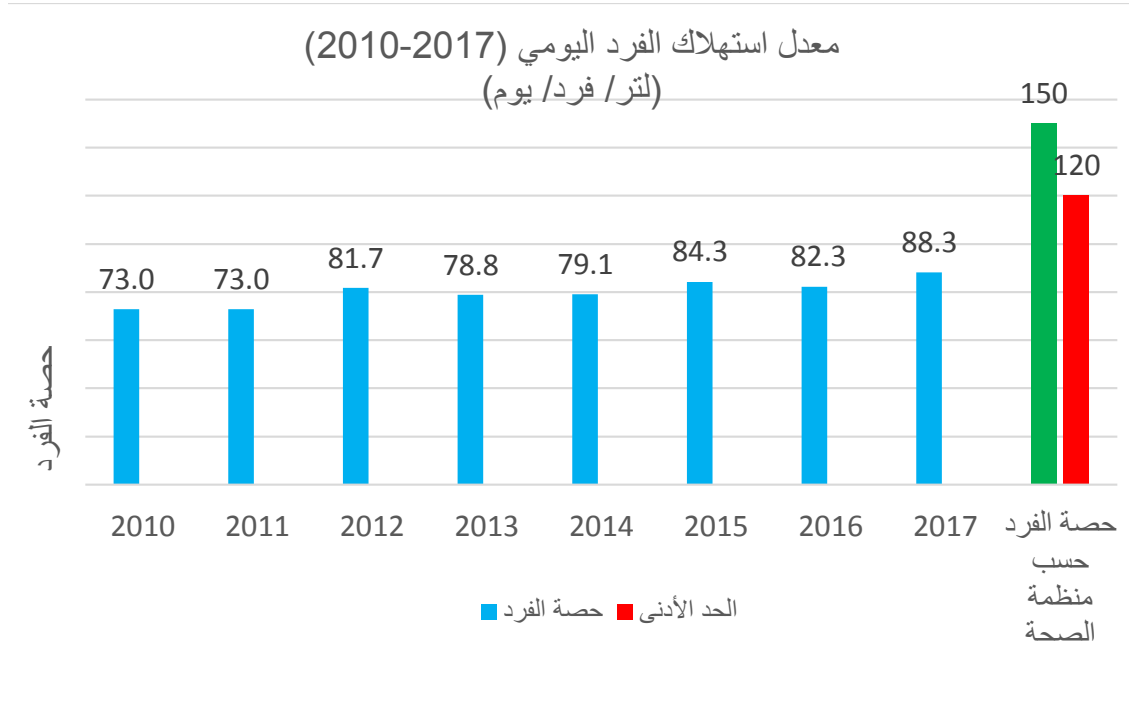
❖ المياه المزودة للمحافظات:

الجدول التالي يبين كمية المياه المزودة سنوياً للمحافظات حيث تمثل هذه الكميات (بوحدة مليون متر مكعب) المياه المنتجة من المصادر و المياه المشتراة من شركة الإحتلال الإسرائيلي:



شكل (12): كمية المياه المنتجة سنوياً
مصدر الأرقام: (سلطة المياه).

و الجدول التالي معدل استهلاك الفرد اليومي من المياه حسب السنوات وأيضاً مقارنةً بحصة استهلاك الفرد العالمية القياسية حسب منظمة الصحة العالمية، حيث يمكن ملاحظة الحصة القليلة للفرد و المواطن الفلسطيني:

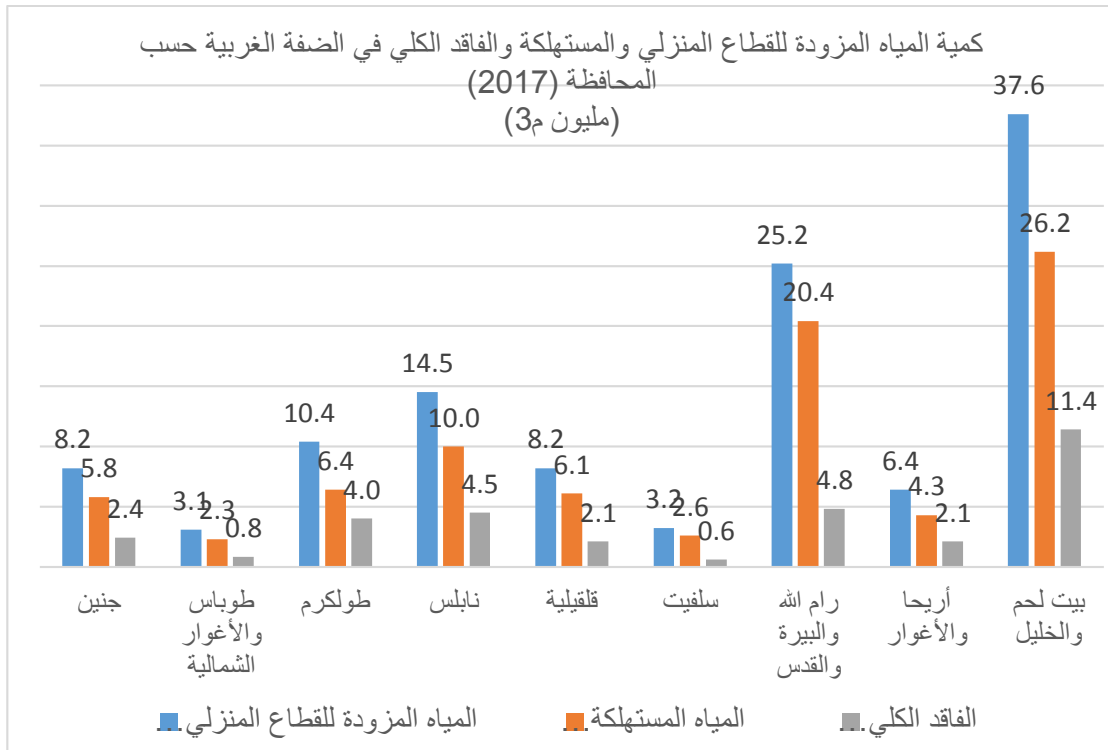


شكل (13): معدل استهلاك الفرد اليومي

مصدر الأرقام: (سلطة المياه).

❖ كمية المياه المزودة والمستهلكة ونسبة الفاقد في المحافظات:

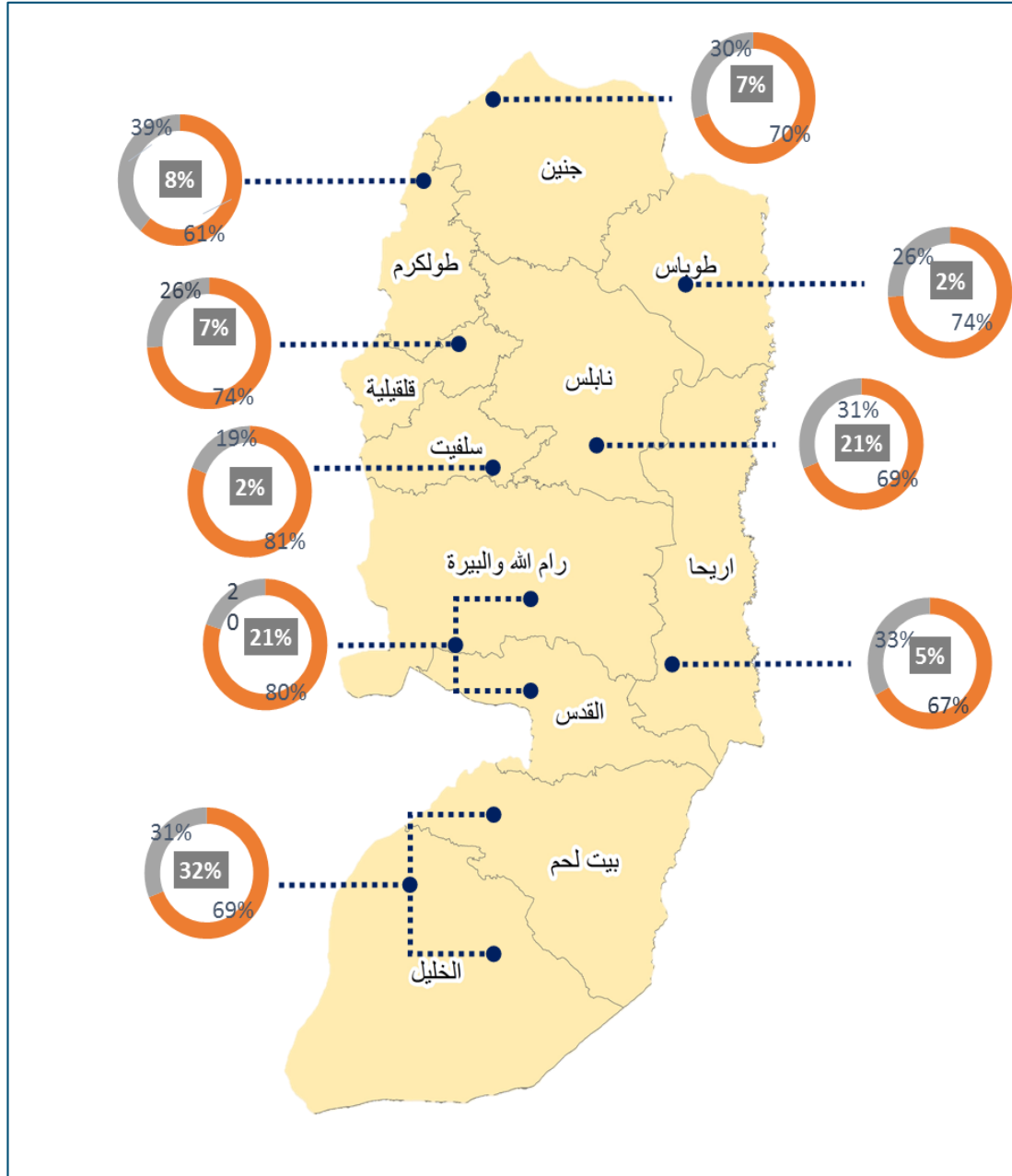
يبين الشكل التالي نسبة الفاقد في كل المحافظات حسب آخر احصائية عام 2017، حيث نلاحظ أن نسبة الفاقد ملحوظة و موجودة في جميع المحافظات وبشكل كبير في محافظات (بيت لحم، الخليل، القدس، رام الله ونابلس).



شكل (14): كمية المياه المزودة والمستهلكة ونسبة الفاقد.

مصدر الأرقام: (سلطة المياه).

كما و تبين الخريطة التالية النسب المئوية للمياه المستهلكة ونسبة الفاقد في المحافظات:



الخريطة(4) تبين النسب المئوية للمياه المستهلكة ونسبة الفاقد في المحافظات.

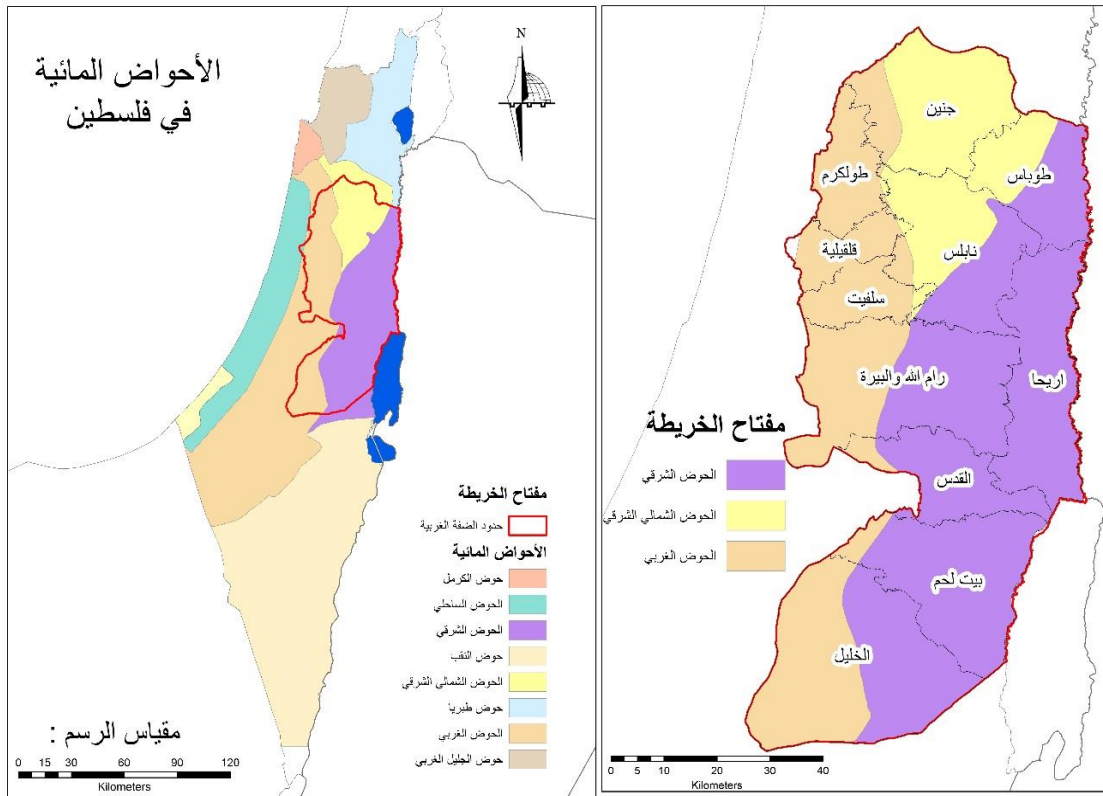
المصدر: الباحث.

❖ مصادر المياه:

في هذا الجزء من البحث سوف نتحدث عن مصادر المياه بأنواعها كافة و توزيعها في المحافظات و أيضاً الكميات المستهلكة من كل مصدر حسب المحافظات، كما يلي:

1- الأحواض المائية في فلسطين

تتوزع الأحواض في فلسطين حسب الخريطة التالية، حيث يوجد في فلسطين التاريخية 8 أحواض كما هو موضح، أما في الضفة الغربية يوجد 3 أحواض و هي (الحوض الشرقي، الحوض الشمالي الشرقي والحوض الغربي و الذي يعد أغنى حوض في الضفة الغربية).



الخريطة (5) توزيع الأحواض المائية في فلسطين التاريخية وفي الضفة الغربية حسب المحافظات.

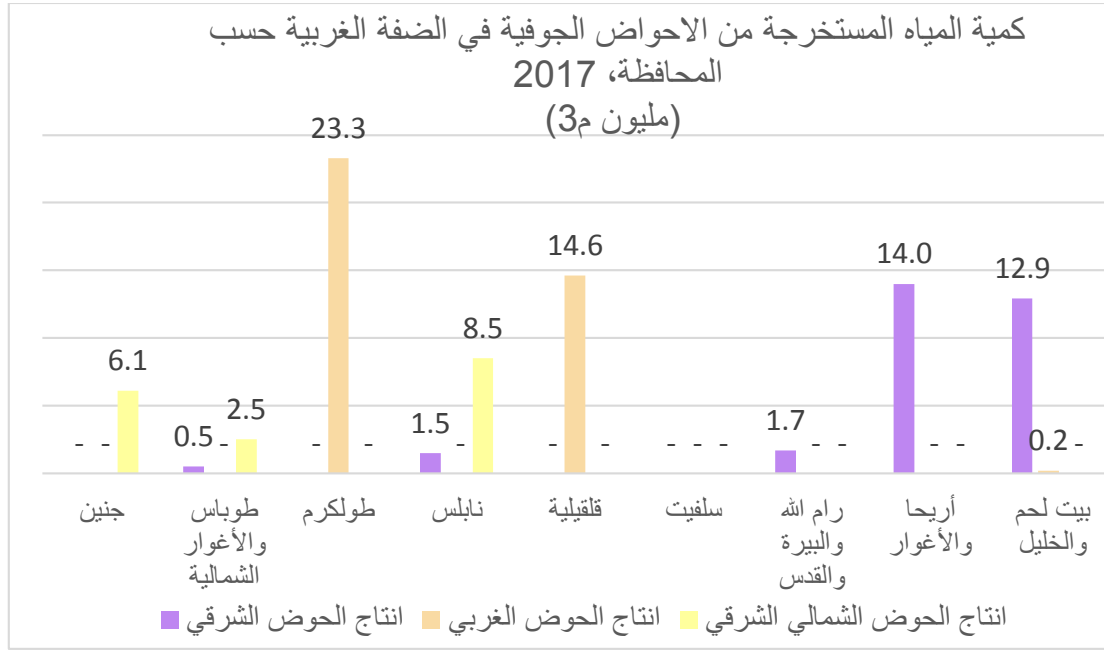
المصدر: الباحث.

كما و يبين الجدول التالي الكميات المستخرجة من الأحواض، كما و يبين نسبة استخدام كل من الإحتلال الاسرائيلي والمستوطنات و المواطن الفلسطيني من كل حوض، حيث نلاحظ الاستخدام المفرط و المهلك للإحتلال و المستوطنات على حساب المواطن الفلسطيني. كما ونلاحظ أن المواطن الفلسطيني لا يستخرج الكمية المعمول بها حسب اتفاقية أوسلو 1995، لأن الإحتلال الاسرائيلي يقيد من استخدام الفلسطينيين للحصص المائية.

الكميات بوحدة (مليون م3)					
الحوض	إعادة التغذية السنوية	إستخدام الإحتلال	إستخدام المستوطنات	الإستخدام الفلسطيني (حسب اتفاقية أوسلو)	الإستخدام الفلسطيني الفعلي (2018)
الغربي	372	340 (91%)	10 (2%)	22 (7%)	22 (7%)
الشمالي الشرقي	150	103 (70%)	5 (3%)	42 (27%)	38.3 (27%)
الشرقي	144	40 (28%)	50 (35%)	54 (37%)	29.5 (27%)
المجموع	679	483 (72%)	65 (10%)	118 (18%)	89.8 (13%)

جدول (2): يبين كميات المياه المستخرجة من الأحواض و نسبة الاستخدام
*المصدر: PASSIA

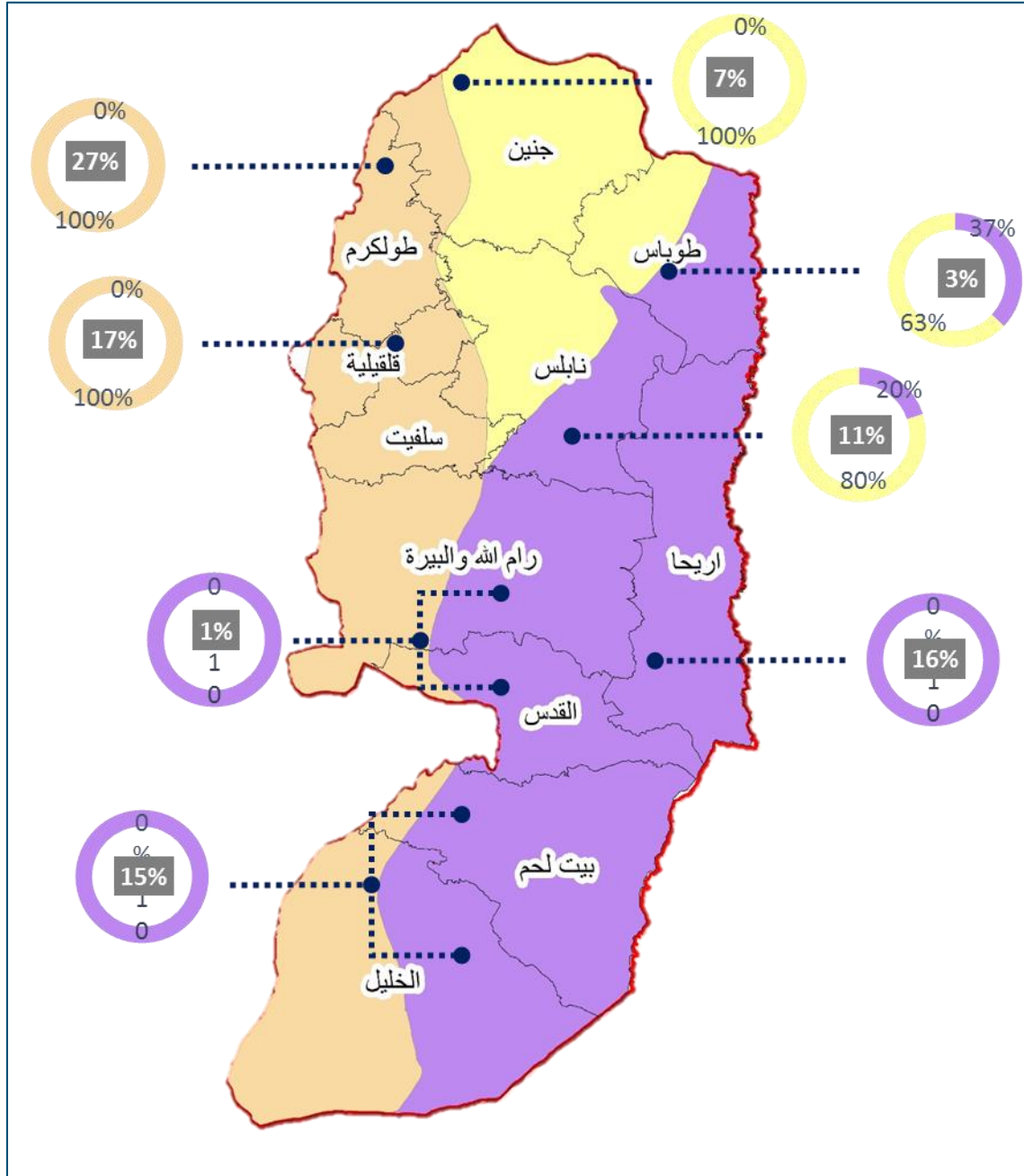
و يبين الشكل التالي الكميات المستخرجة من الأحواض في الضفة الغربية حسب المحافظات:



شكل (15): يبين كميات المياه المستخرجة من الأحواض في الضفة الغربية حسب المحافظات
مصدر الأرقام: (سلطة المياه)

حيث نلاحظ أن محافظتي طولكرم وقلقيلية المحافظات التي تستخرج كميات أكبر من المياه، وذلك لأن الحوض الغربي هو من أغنى الأحواض الجوفية في الضفة الغربية، وتعتبر محافظة أريحا والأغوار أيضاً من المحافظات التي تستخرج كميات كبيرة من المياه من الأحواض الجوفية. كما ونلاحظ أن محافظة سلفيت لا تعتمد على الأحواض الجوفية، ولا تستخرج كميات مياه منها.

كما و تبين الخريطة التالية إنعكاس الجدول السابق و نسبة استخراج كل محافظة من كل حوض:



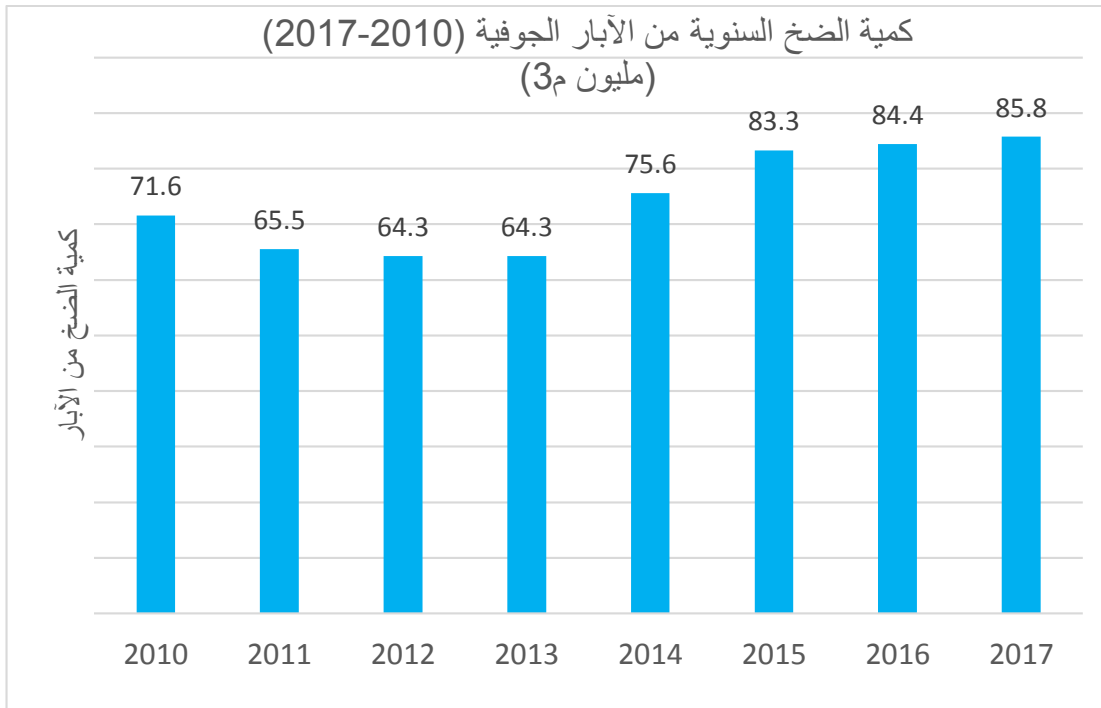
الخريطة (6) تبين النسب المئوية للمياه المستخرجة من الأحواض الجوفية حسب المحافظات.

المصدر: الباحث.

حيث نلاحظ من الخريطة السابقة أن أكثر المحافظات اعتماداً على الأحواض الجوفية هي: (طولكرم، قلقيلية وأريحا).

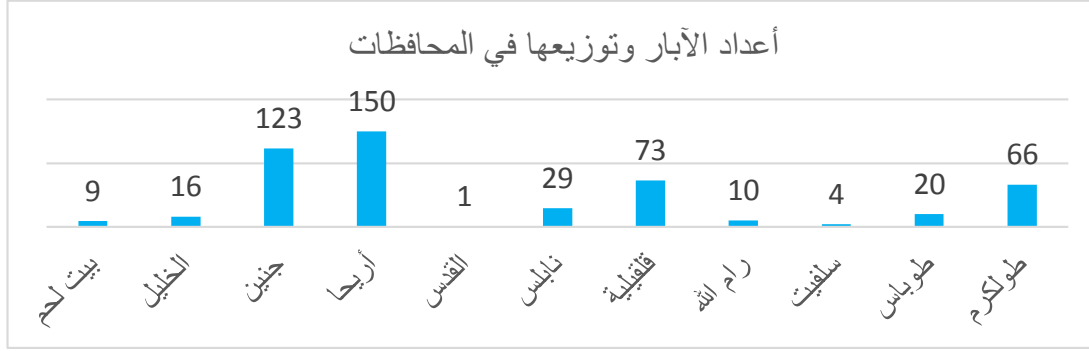
2-آبار المياه الجوفية:

حيث تعد أكبر مصدر للمياه في الضفة الغربية، حيث يبلغ إنتاج الآبار الجوفية في آخر احصائية عام 2017 حوالي (85.8) مليون متر مكعب سنوياً، و يبين الشكل التالي الكميات المستخرجة من المياه من الآبار الجوفية حسب السنوات الماضية:



شكل (16): يبين كميات الضخ السنوية من الآبار الجوفية في الضفة الغربية
مصدر الأرقام: (سلطة المياه)

ويوجد في الضفة الغربية (512) بئر، تتوزع في المحافظات حسب الشكل التالي:

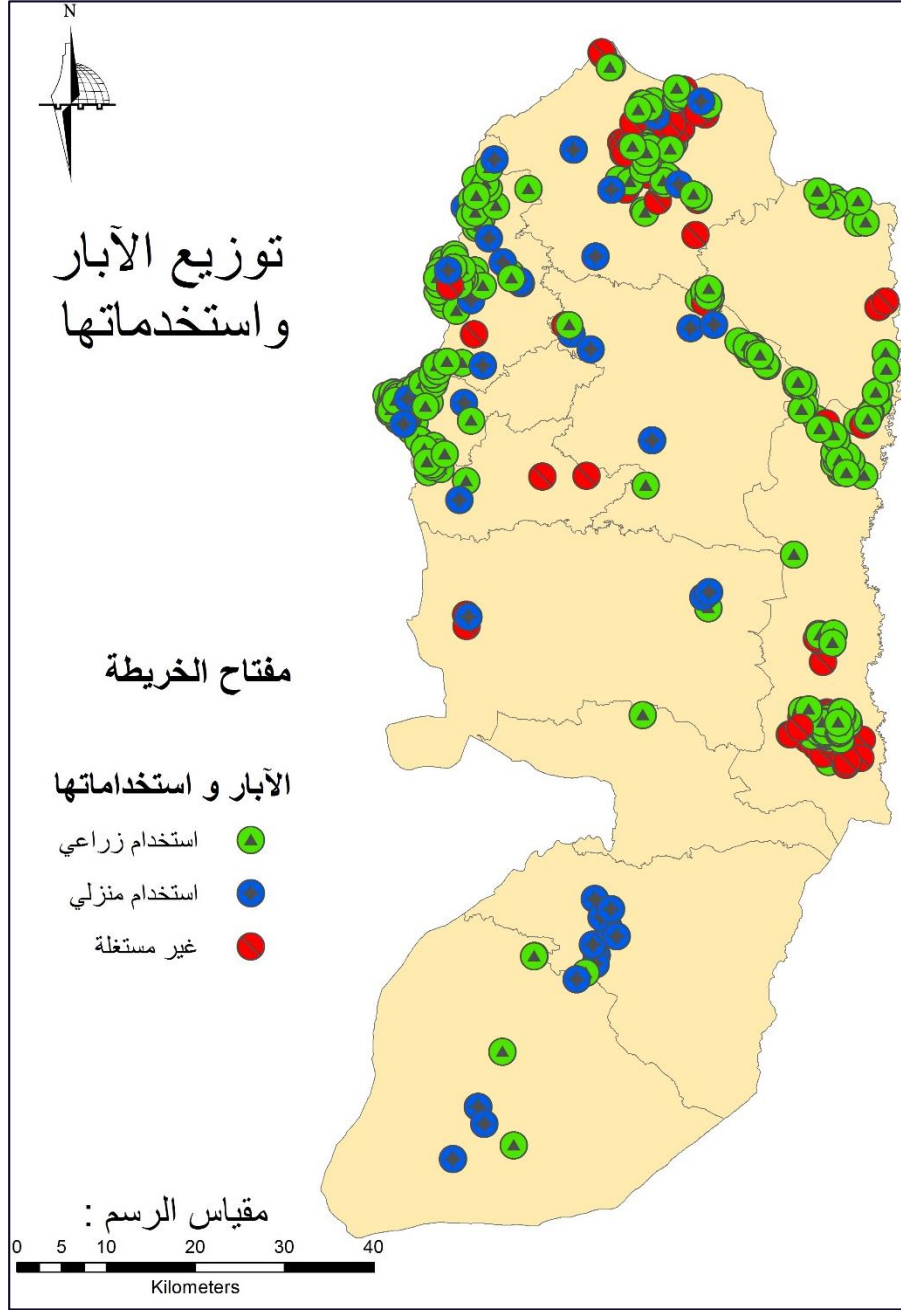


شكل (17): يبين أعداد الآبار وتوزيعها في المحافظات

المصدر: الباحث

وتوضح الخريطة التالية التوزيع الجغرافي للآبار حسب أنواعها، ونلاحظ وجود عدد كبير من الآبار

الغير مستغلة وذلك لأسباب سياسية:

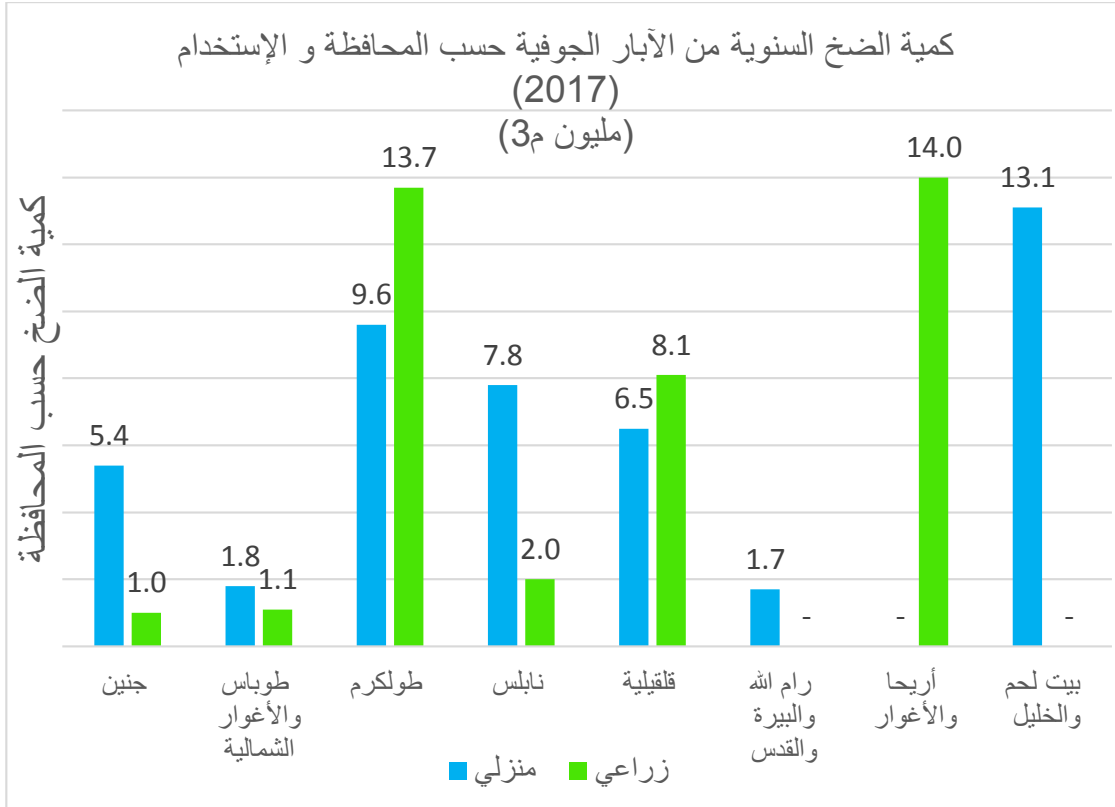


خريطة (7): تبين التوزيع الجغرافي للآبار في المحافظات حسب استخدامها

المصدر: الباحث

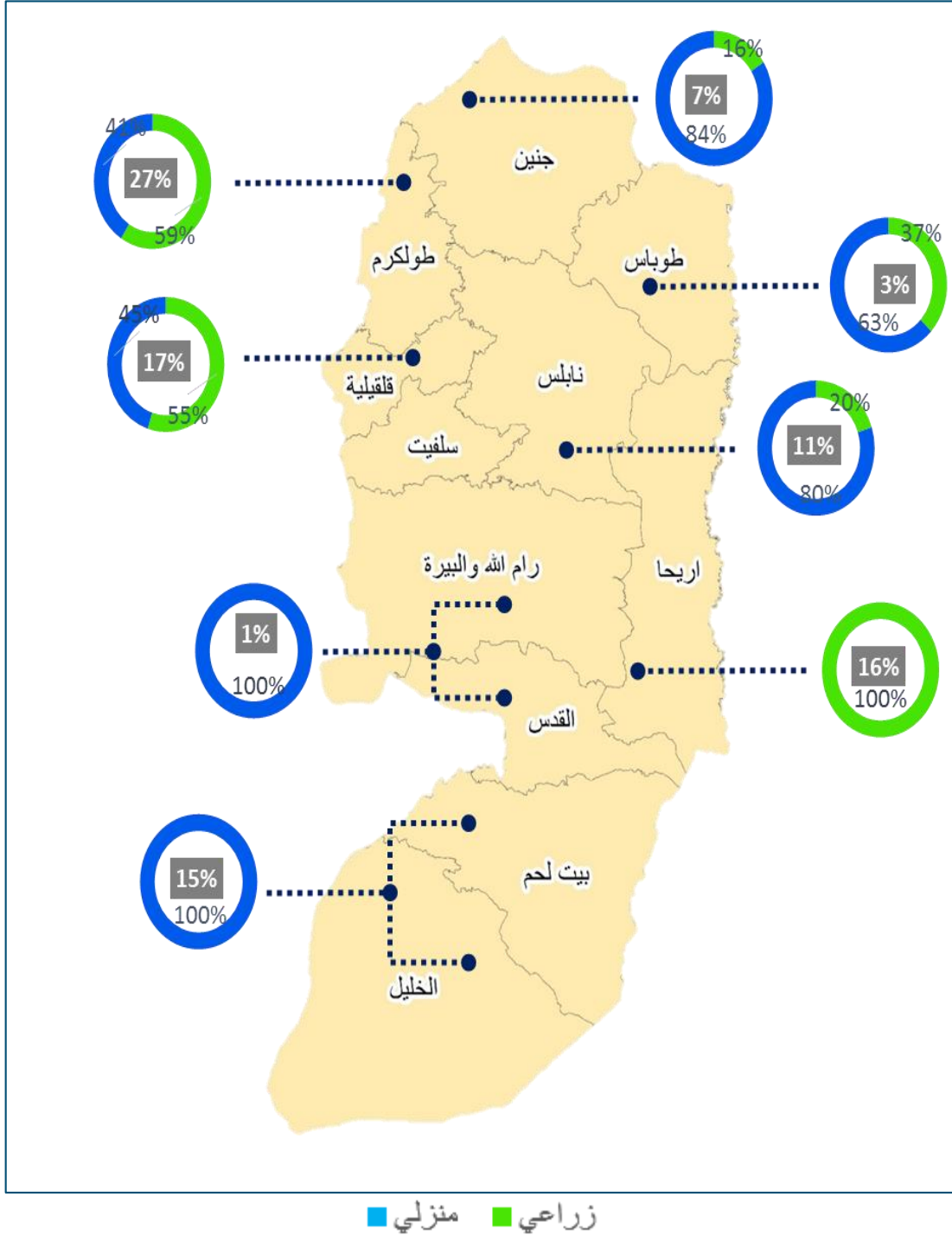
كما ويوضح الشكل التالي كميات الضخ من الآبار الجوفية في حسب المحافظة والاستخدام عام (2017)، حيث نلاحظ وجود نوعين من الاستخدام لمياه الآبار، وهما الاستخدام المنزلي والاستخدام

الزراعي. حيث 40 بئر من الآبار الزراعية عبارة عن آبار خاصة، خصوصاً في محافظات طولكرم وطوباس و الباقي مملوكة للبلديات، وهنا نقول أن المواطنين لديهم مياه أكثر من الحكومة.



شكل (18): يبين كميات الضخ من الآبار الجوفية في حسب المحافظة والاستخدام
مصدر الأرقام: (سلطة المياه)

وتوضح الخريطة التالية الإنعكاس المكاني للشكل السابق، ونسب الاستخدام حسب المحافظات:

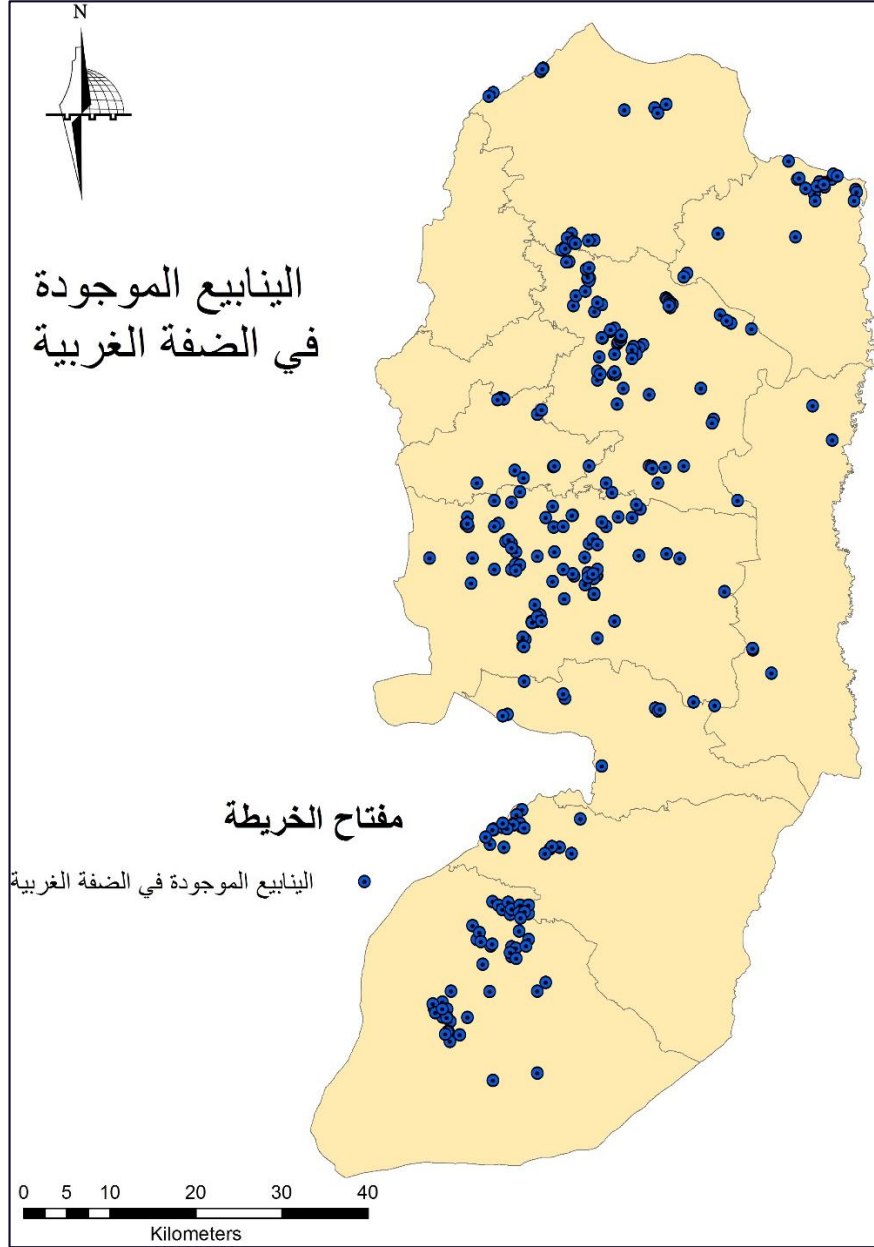


خريطة (8): تبين نسب استخدام كل نوع من الآبار في المحافظات.

المصدر: الباحث

3- الينابيع:

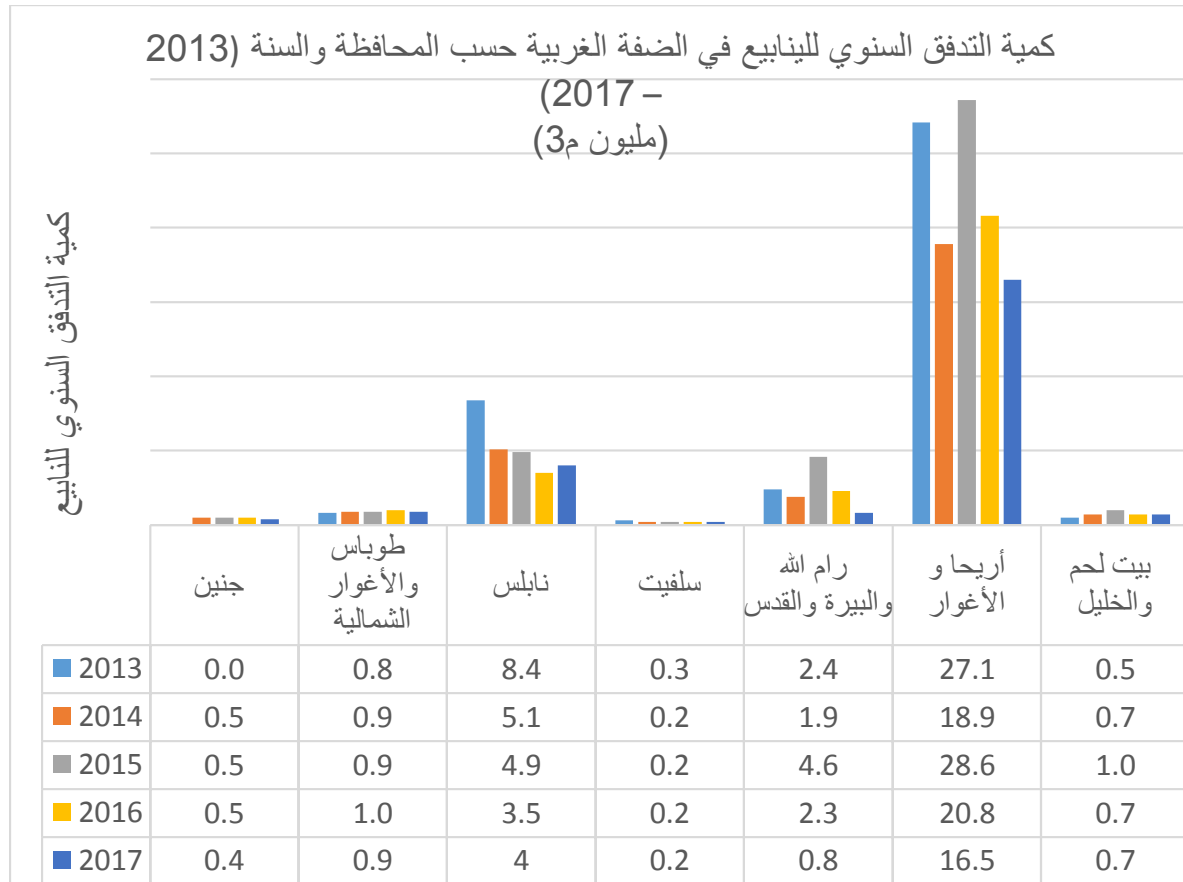
وهي شكل من أشكال المياه الجوفية وتضم الضفة الغربية حوالي (299) ينبوع، وتختلف هذه الينابيع من حيث الحجم وكمية المياه ودرجة الملوحة وصلاحية المياه، وعموماً فإن معظم مياه الينابيع السفوح الشرقية صالحة لكل الأغراض فيما عدا الينابيع الفارعة الأدنى، أما الينابيع السفوح الغربية فنجد أن الينابيع نهر المقطع غير صالحة في معظمها، وتوضح الخريطة التالية التوزيع الجغرافي للينابيع:



خريطة (9): تبين التوزيع الجغرافي للينابيع في المحافظات.

المصدر: الباحث

ويوضح الشكل التالي كمية التدفق السنوي للينابيع في الضفة الغربية حسب المحافظة والسنة حسب آخر احصائية:

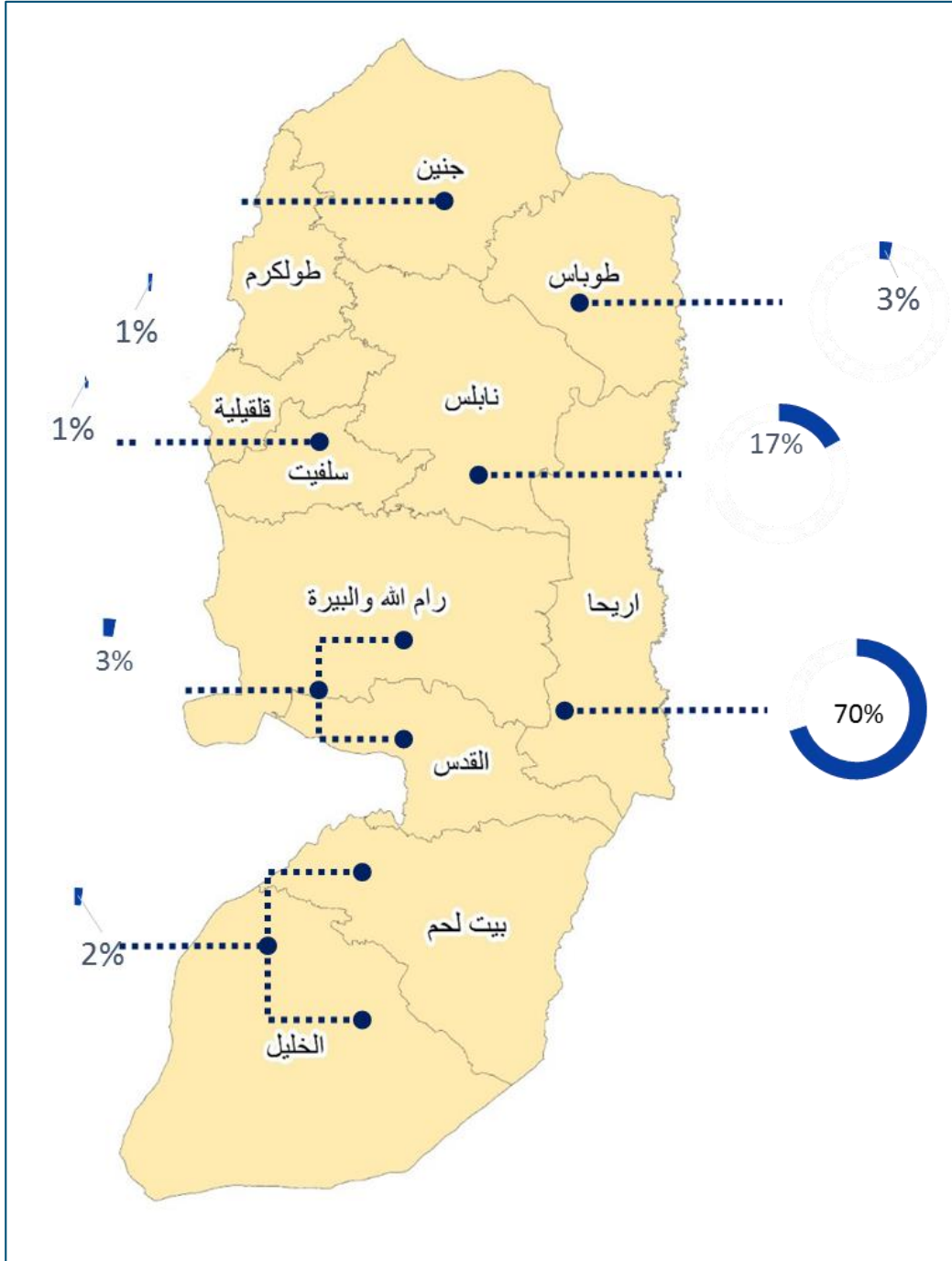


شكل (19): يبين كميات التدفق السنوي للينابيع في الضفة الغربية حسب المحافظة
مصدر الأرقام: (سلطة المياه)

حيث نلاحظ من الشكل السابق أن محافظة أريحا و الأغوار لديها أعلى كمية تدفق في الضفة الغربية وذلك لوجود الينابيع الغنية و ذات الكفاءة العالية فيها و أبرزها ينبوع العوجا المعروف بقوة تدفق المياه فيه، وتليها محافظة نابلس ومن أبرز الينابيع فيها هو ينبوع الفارعة، بينما لا تحتوي محافظات طولكرم وقلقيلية على الينابيع.

و تتراوح نسب و كميات التدفق حسب كميات هطول الأمطار وأيضاً حسب التضاريس، حيث تتميز محافظة نابلس بمعدلات هطول أمطار عالية تصل الى (700) ملم سنوياً، بينما تتميز محافظة أريحا بالتضاريس المنخفضة و بالتالي تصب المياه و تتخزن في جوفها.

و توضح الخريطة التالي الإنعكاس المكاني للشكل السابق ونسبة تدفق كل محافظة من مياه الينابيع:

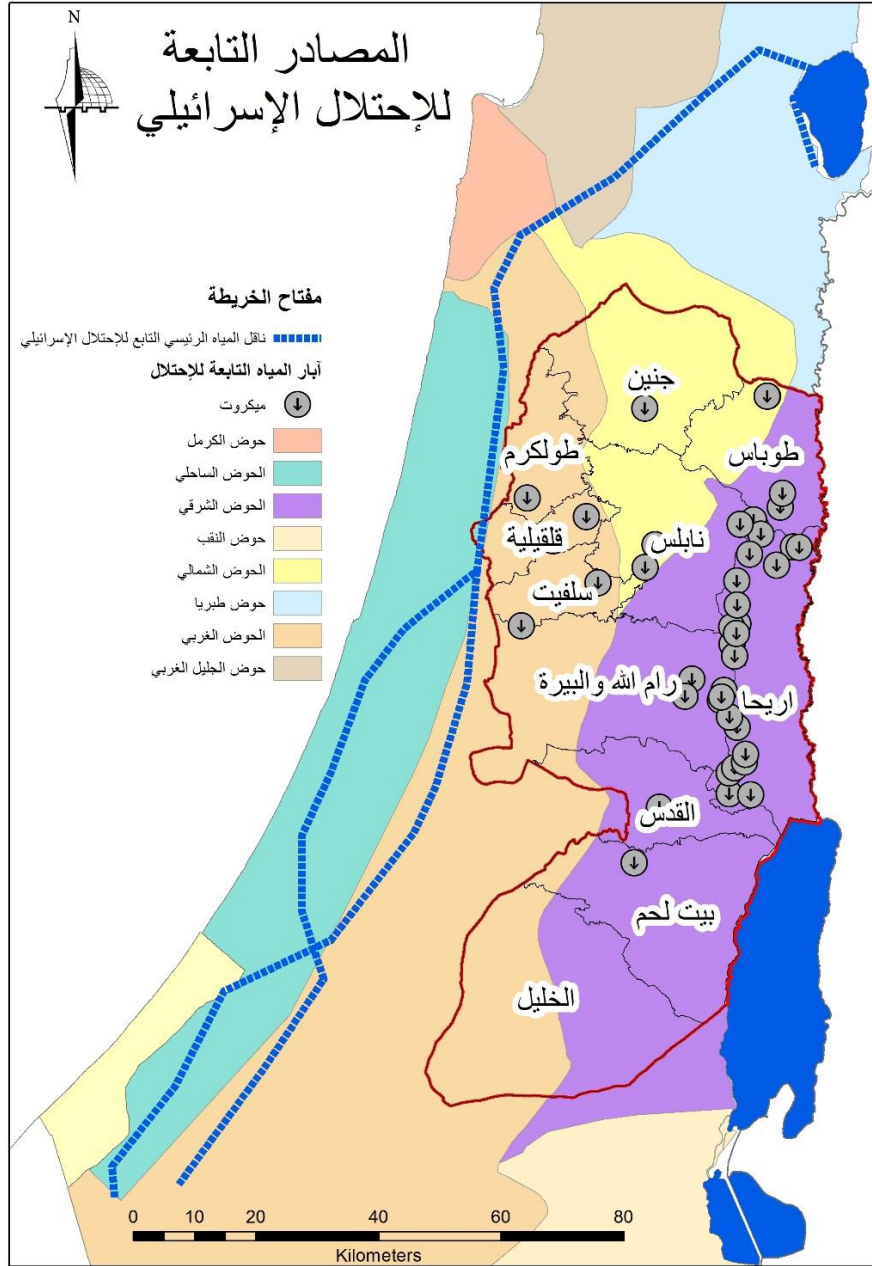


خريطة (10): تبيين نسبة تدفق كل محافظة من مياه الينابيع.

المصدر: الباحث

4- المياه المشتراة من الإحتلال الإسرائيلي (ميكروت):

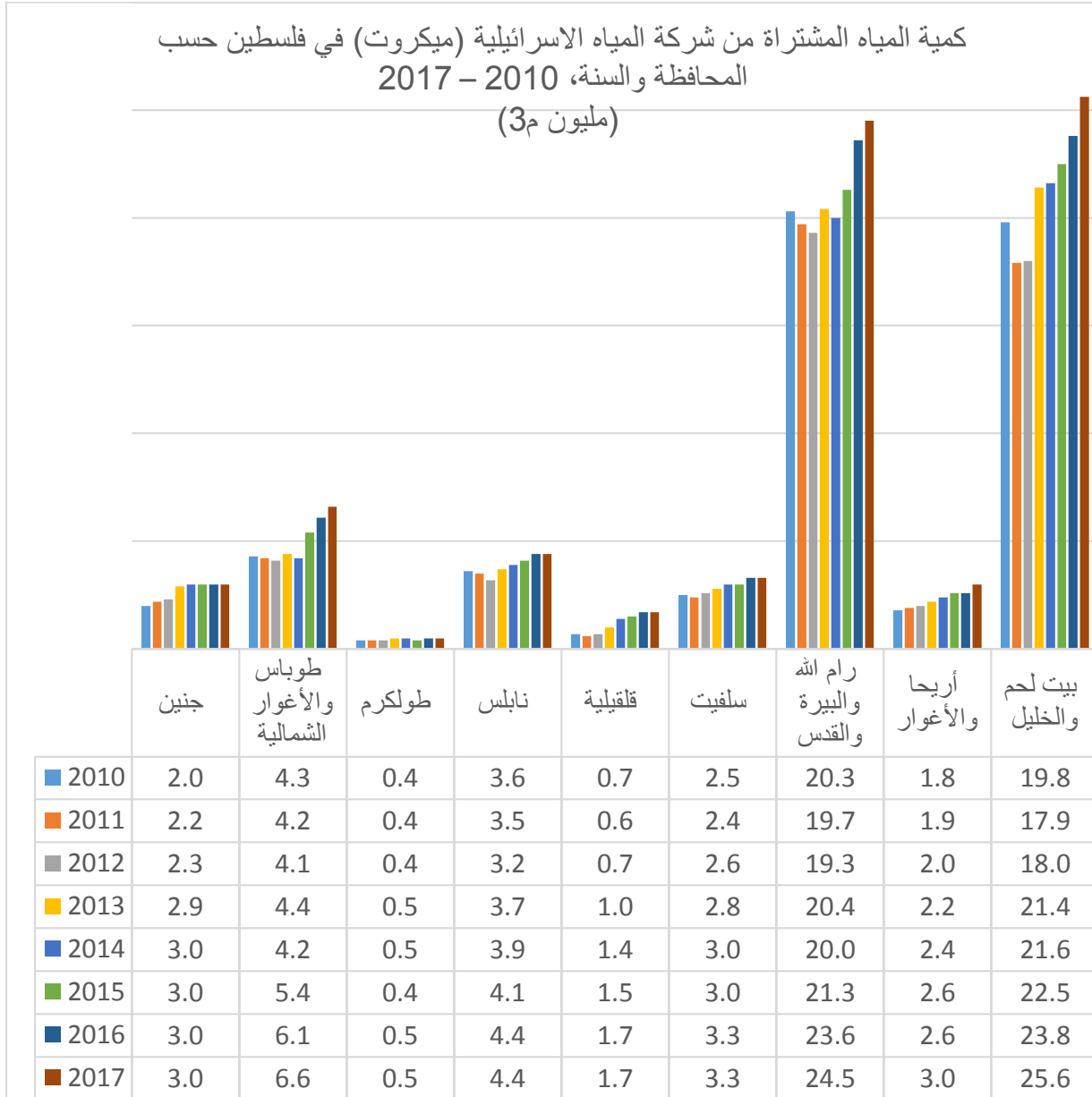
بسبب عدم تغطية المياه المستخرجة من الآبار والينابيع للاحتياجات الفلسطينية، يتم شراء المياه الخاصة بالفلسطينيين من شركة الإحتلال الإسرائيلي المعروفة ب (ميكروت)، وتوضح الخريطة التالية مصادر المياه التابعة للإحتلال الإسرائيلي، حيث يظهر الناقل الرئيسي الواصل من نهر الأردن، كما وتظهر الآبار الموجودة داخل الضفة الغربية:



خريطة (11): تبين المصادر لتابعة للإحتلال الإسرائيلي.

المصدر: الباحث

ويوضح الشكل التالي كميات المياه المشتراة حسب المحافظة و السنة:

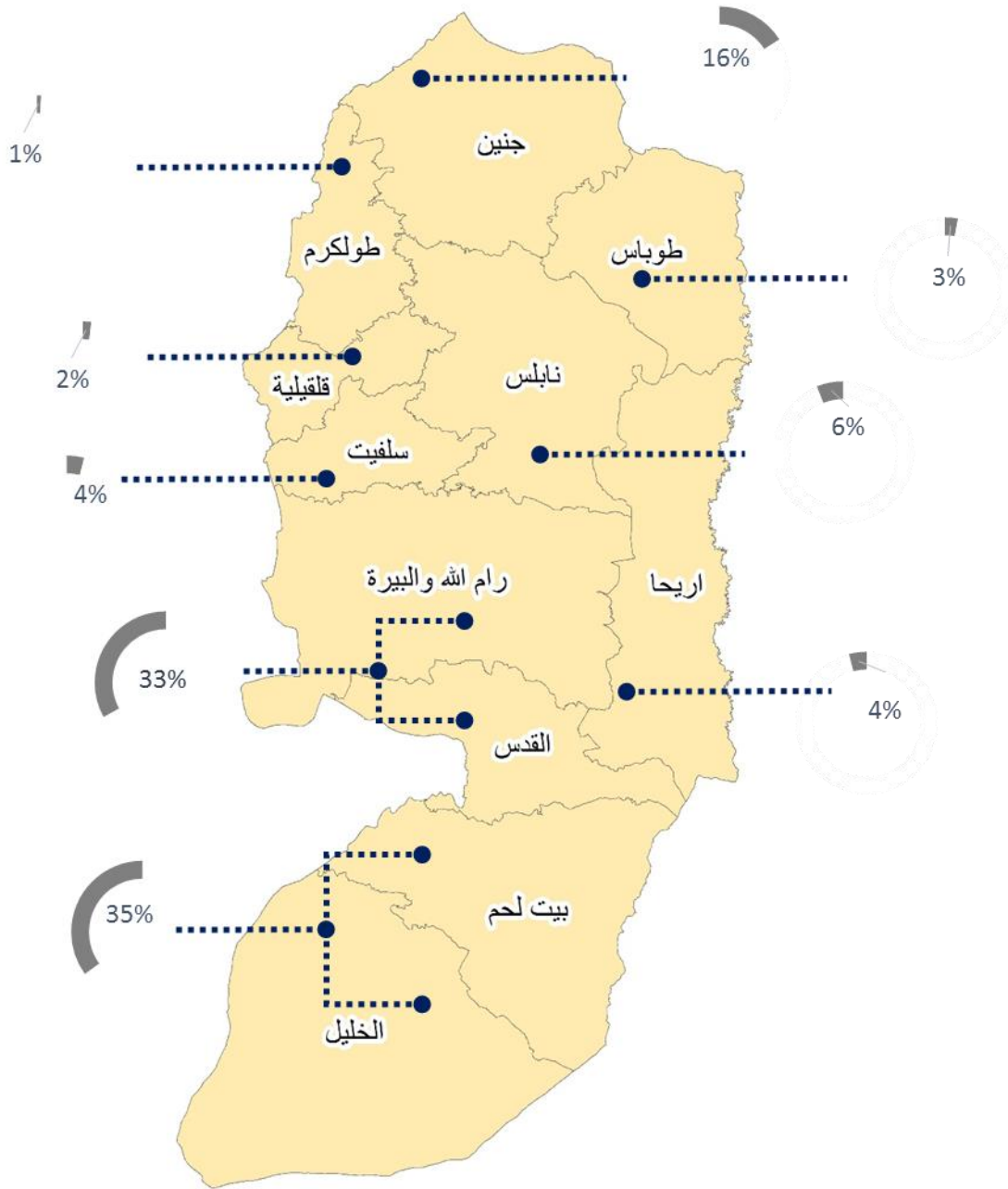


شكل (20): كميات المياه المشتراة من شركة الإحتلال الإسرائيلي حسب المحافظة والسنة

مصدر الأرقام: (سلطة المياه)

حيث نلاحظ من الشكل السابق أن أكثر المحافظات التي تشتري كميات كبيرة من المياه هي المحافظات التي لا يوجد فيها مصاد مياه طبيعية كالأبار والينابيع، أو يوجد فيها ولكن ليس بالكفاءة المطلوبة لتلبية الإحتياجات.

وتبين الخريطة التالية انعكاس الشكل السابق و نسب شراء كل محافظة من المحافظات للمياه:

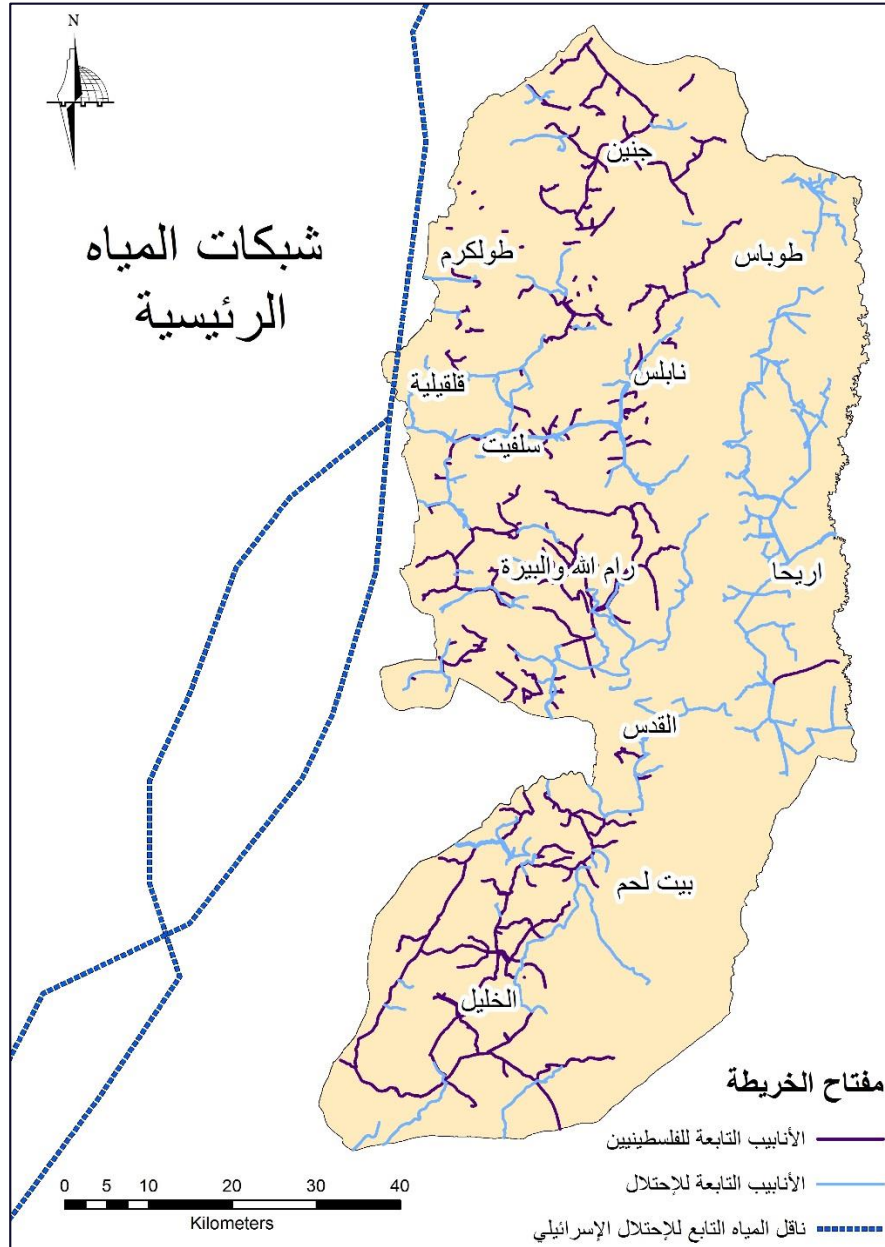


خريطة (12): تبين نسب شراء كل محافظة من المحافظات للمياه.

المصدر: الباحث

5- شبكات المياه:

سيتم التحدث في هذا جزء عن توزيع شبكات المياه الرئيسية في الضفة الغربية، و توضح الخريطة التالية توزيع شبكات المياه الرئيسية الفلسطينية و شبكات المياه الرئيسية التابعة للإحتلال الإسرائيلي و أيضاً ناقل المياه الرئيسي التابع للإحتلال الإسرائيلي المغذي للشبكات، حيث نلاحظ السيطرة و السيادة لشبكات الإحتلال، و بالمقابل الضعف وعدم الإستمرارية في للشبكات الفلسطينية.



خريطة (13): تبين توزيع شبكات المياه الرئيسية في الضفة الغربية.

المصدر: الباحث

2.3.4. مرحلة التحليل الثانية (التحليل الجيوسياسي):

في هذه المرحلة سوف يتم تحليل و تشخيص الوضع الجيوسياسي على مصادر المياه في الضفة الغربية وذلك منذ بدء النكسة و احتلال الضفة الغربية عام (1967)، حيث سيتم توضيح القرارات والممارسات التي يقرها ويمارسها الإحتلال الإسرائيلي لتقييد وتقليل فرص الفلسطينيين من الحصول على مواردهم و حصصهم المائية، وفيما يلي بعض القرارات العسكرية المتعلقة بالمياه:

❖ الأمر رقم 92 بتاريخ 1967/8/15، وينص على منح كامل الصلاحية في السيطرة على

كافة المسائل المتعلقة بالمياه لضابط المياه المعين من قبل المحاكم الإسرائيلية

❖ حفر سلسلة من الآبار على طول خط الهدنة مع قطاع غزة لاستنفاد المياه العذبة والتقليل

من المياه المناسبة إلى الخزان الجوفي الساحلي في قطاع غزة.

❖ الأمر رقم 158 في 1967/10/1م والذي يقضي بوضع جميع الآبار والينابيع ومشاريع

المياه تحت السلطة المباشرة للحاكم العسكري الإسرائيلي.

❖ الأمر رقم 291 لعام 1967م وينص على: "جميع مصادر المياه في الأراضي الفلسطينية

أصبحت ملكاً للدولة وفقاً للقانون الإسرائيلي الصادر في العام 1959م".

❖ القرار الصادر بتاريخ 1997/6/7 والذي ينص على أن "كافة المياه الموجودة في الأراضي

التي تم احتلالها مجدداً هي ملك لدولة إسرائيل.

وتطبيقاً لهذه الأوامر قامت إسرائيل بمجموعة من الإجراءات والممارسات، مثل:

❖ وضع سقف لكمية المياه التي يسمح لأصحاب الآبار في الضفة الغربية وقطاع غزة بضخها،

بحيث لا تزيد عن 100 متر مكعب في الساعة.

❖ منع حفر آبار جديدة لأغراض الزراعة ووضع قيوداً عليها.

❖ استخراج تصاريح حفر الآبار الجديدة واستخدام الينابيع.

❖ مصادرة الآبار من المزارعين الفلسطينيين لصالح المستوطنات الإسرائيلية.

❖ تحديد أعماق حفر الآبار، إذ حظرت على الفلسطينيين حفر آبار يزيد عمقها عن - 120

140 متراً.

❖ فرض القيود على استغلال الفلسطينيين لحقوقهم المائية في الضفة وغزة.

❖ حفر إسرائيل العديد من الآبار داخل المستوطنات الإسرائيلية في الضفة وغزة.

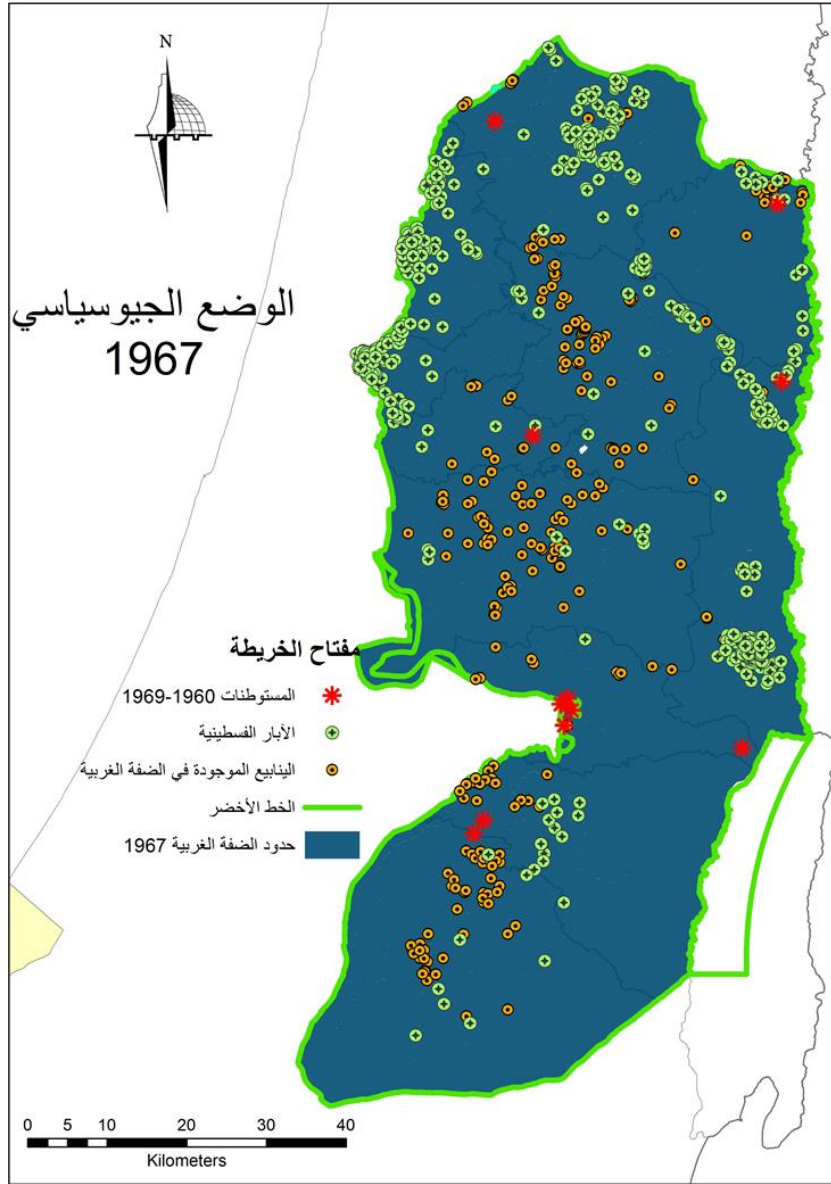
وبالتالي كان لهذه القرارات و الممارسات الأثر الواضح على المياه ويمكن تلخيص الأثر على أربعة

جوانب، هي:

1. مصادر المياه

حيث سوف نرى هنا كيف أثر كل أمر عسكري على كل مصدر، والخريطة التالية توضح الوضع

العام للآبار والينابيع في بداية احتلال الضفة الغربية (1967):



خريطة (14): تبين الوضع الجيوسياسي 1967.

المصدر: الباحث

حيث بالنسبة للآبار فإن هذه القرارات المتعلقة فيها والتي تحد و تعيق من استخدام الفلسطينيين لحقوقهم المائية:

- ❖ مصادرة الآبار من المزارعين الفلسطينيين لصالح المستوطنات الإسرائيلية.
 - ❖ منع حفر آبار جديدة لأغراض الزراعة ووضع قيوداً عليها.
 - ❖ و في حال تم الحفر، تم تحديد أعماق لحفر الآبار، إذ حظرت على الفلسطينيين حفر آبار يزيد عمقها عن - 120 140 متراً.
 - ❖ استخراج تصاريح حفر الآبار.
 - ❖ وضع سقف لكمية المياه التي يسمح لأصحاب الآبار في الضفة الغربية وقطاع غزة بضخها، بحيث لا تزيد عن 100 متر مكعب في الساعة.
 - أما بالنسبة للينابيع فالقرارات المتعلقة بها هي:
 - ❖ استخراج تصاريح لإستخدام الينابيع.
 - ❖ فرض القيود على استغلال الفلسطينيين لحقوقهم المائية من الينابيع.
- أما بالنسبة للوضع الحالي وبعد ظهور مناطق (أ،ب،ج)، و بناء الجدار وزيادة عدد المستوطنات، حيث قضية المياه تعد قضية غير منتهية و غير متفق عليها في اتفاقية أوسلو، و تم تأجيلها وذلك لأهميتها وعدم القدرة على السيطرة على مجرياتها، وعلى الرغم من هذا تعتبر المياه ومصادرها ملك لدولة الإحتلال الإسرائيلي، ويمنع للفلسطينيين استخدامها. وفيما يلي سوف نرى التأثير السياسي والواقع الحالي لمصادر المياه:

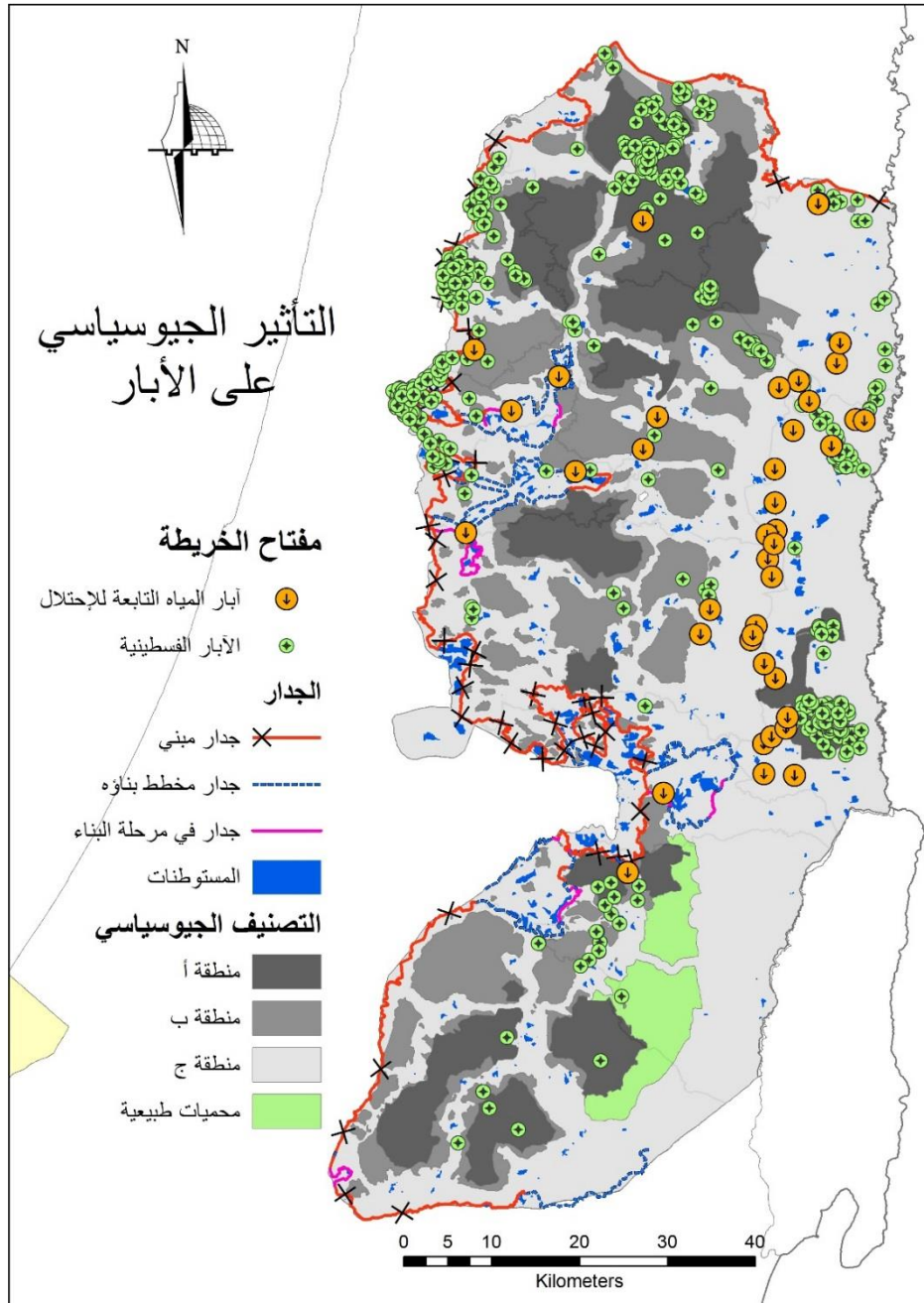
❖ التأثير الجيوسياسي على الآبار

حيث يمكن القول أنه تم حفر كل الآبار في العام (1967) أو قبل، ولم يتم حفر أي بئر من ذلك الوقت حتى الآن، كما قد عملت سلطات الإحتلال على ما يلي:

- القرار الصادر بتاريخ 1997/6/7 والذي ينص على أن "كافة المياه الموجودة في الأراضي التي تم احتلالها مجدداً هي ملك لدولة إسرائيل.
- وضعت سقفاً لكمية المياه المستخرجة من الآبار بحيث لا تزيد عن 100 متر³ في الساعة.

- سحب كميات كبيرة من المياه الفلسطينية من خلال حفر الآبار داخل المستوطنات الإسرائيلية (50 بئراً في الضفة الغربية، و43 في قطاع غزة، و26 على طول خط الهدنة بين إسرائيل وقطاع غزة).

وتوضح الخريطة التالي الوضع الجيوسياسي الحالي بالنسبة للآبار:



خريطة (15): تبين الوضع الجيوسياسي الحالي بالنسبة للآبار في الضفة الغربية.

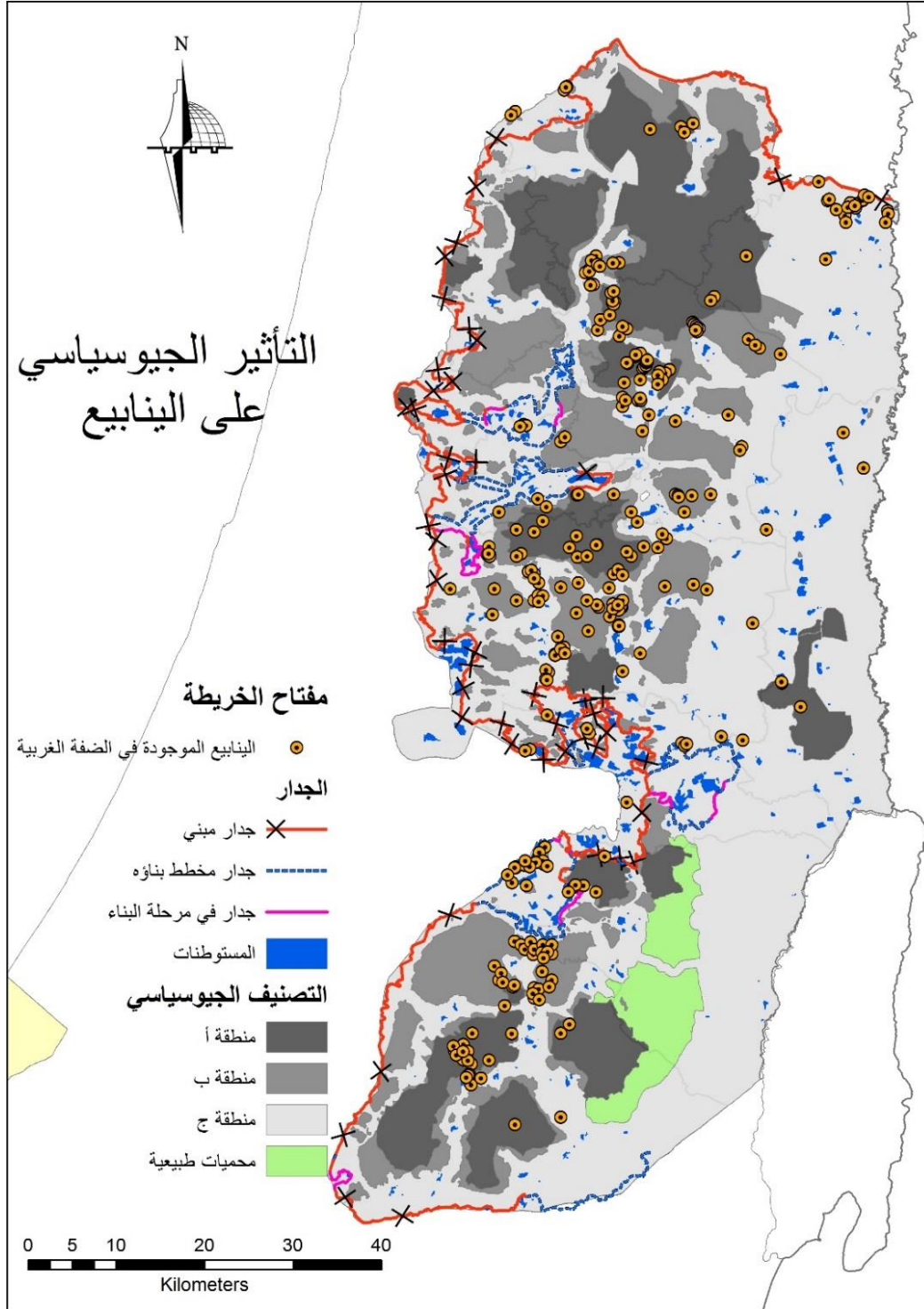
المصدر: الباحث

حيث نلاحظ من الخريطة السابقة وجود العديد من الآبار في المناطق المسماة (ج)، حوالي 512/129 بئر، وأيضاً وجود عدد من الآبار خارج الجدار وعددها 17 بئر. حيث يمنع الحفر في مناطق (ج) لأي سبب كان، كما أن الحفر في مناطق (أ و ب) يكون ضمن ضوابط وشروط تعجيزية، وحى إن تمت الموافقة وهذا لم يحدث إلى يومنا هذا، فإنه (لا يزيد عمقها عن 150 متراً، بين 120-150).

❖ التأثير الجيوسياسي على الينابيع

كما الآبار فقد عملت سلطات الإحتلال على التضييق بالنسبة للينابيع كما يلي:

- القرار الصادر بتاريخ 1997/6/7 والذي ينص على أن "كافة المياه الموجودة في الأراضي التي تم احتلالها مجدداً هي ملك لدولة إسرائيل"، ومن ضمنها الينابيع.
 - تمت السيطرة على أغلب الينابيع الموجودة في الضفة الغربية
- وكما تبين الخريطة التالية وجود عدد من الينابيع في المناطق المسماة (ج): 299/118، ووجود عدد من الينابيع خارج الجدار وعددها 11:



خريطة (16): تبين الوضع الجيوسياسي الحالي بالنسبة للينابيع في الضفة الغربية.

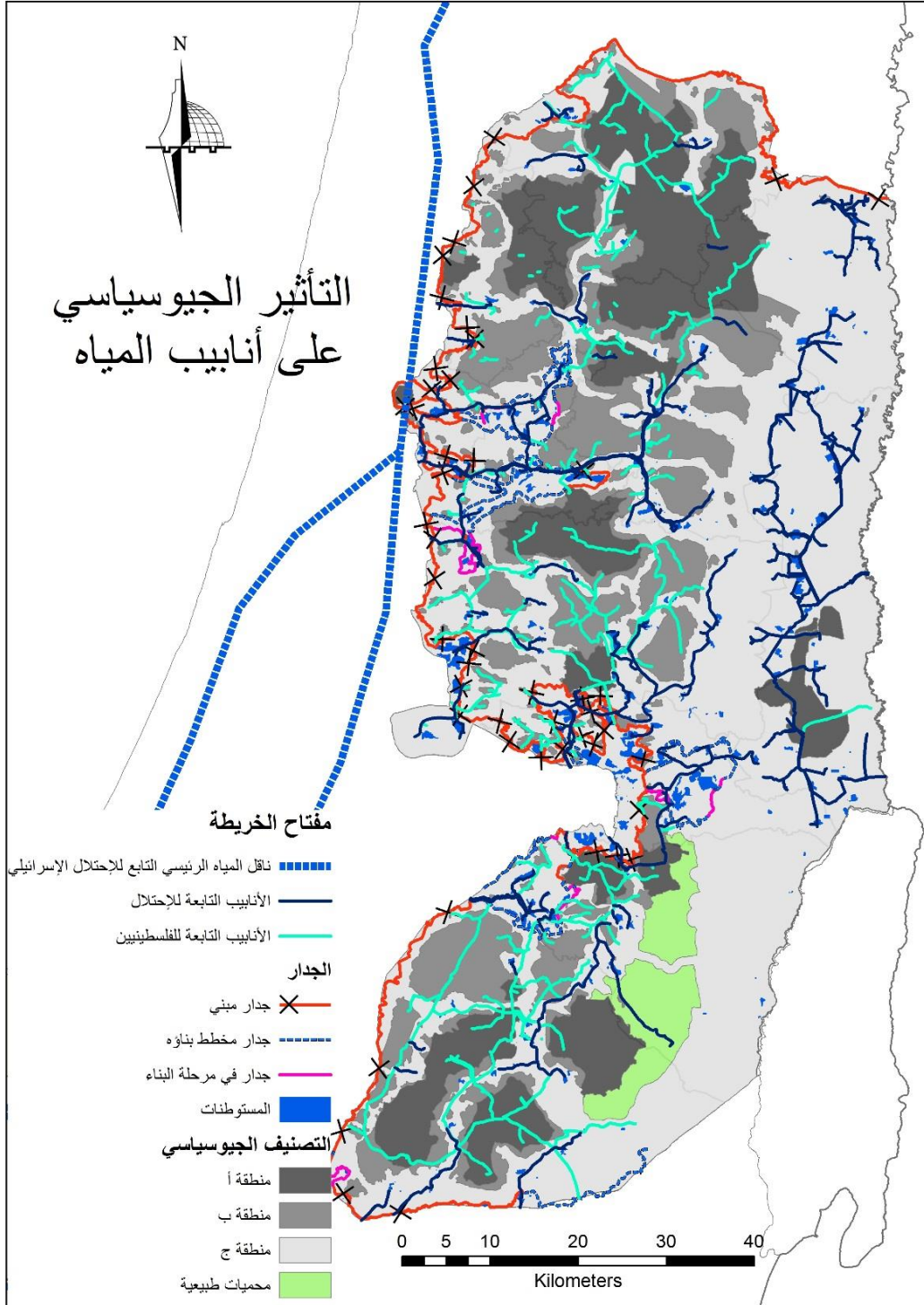
المصدر: الباحث

❖ التأثير الجيوسياسي على شبكات المياه

وهي الشبكات الرئيسية التي تمتد داخل المحافظات وتصل بينها، حيث يوجد نوعان منها: أنابيب المياه التابعة للفلسطينيين و أنابيب المياه التابعة للإحتلال الإسرائيلي. ونلاحظ من الخريطة التالية كيفية توزيع خطوط المياه الرئيسية بين المدن، حيث الخطوط والأنابيب التابعة للفلسطينيين تعاني من مشكلة الافاقد و التسريب وذلك لقدمها، كما وتعاني من ضعف الاستمرارية وعدم التواصل الجغرافي بين المحافظات في الضفة الغربية، حيث نلاحظ أيضاً كيف أنه يتم توزيع الخطوط الرئيسية للإحتلال في طريقة لمنع الإتصال الجغرافي بين المحافظات كما هو واضح بشكل كبير في الجهة الشرقية من الضفة الغربية.

حيث كل هذه الإجراءات عبارة عن تخطيط مسبق و تمهيد كي تتم السيطرة على المياه، وكي يتم فصل التجمعات الفلسطينية بكل الوسائل المتاحة وكل الطرق الممكنة، حيث حسب الخريطة التالية نلاحظ أن المشكلة ليست فقط في وجود الأنابيب التابعة للإحتلال الإسرائيلي، بل أيضاً في وجود جدار الفصل العنصري و مناطق "ج" التي تعيق إنشاء أنابيب تابعة للفلسطينيين فيها، ووجود المستوطنات وبشكل كثيف خصوصاً في المنطقة الشرقية من الضفة الغربية.

وتبين الخريطة التالية كل ما سبق:

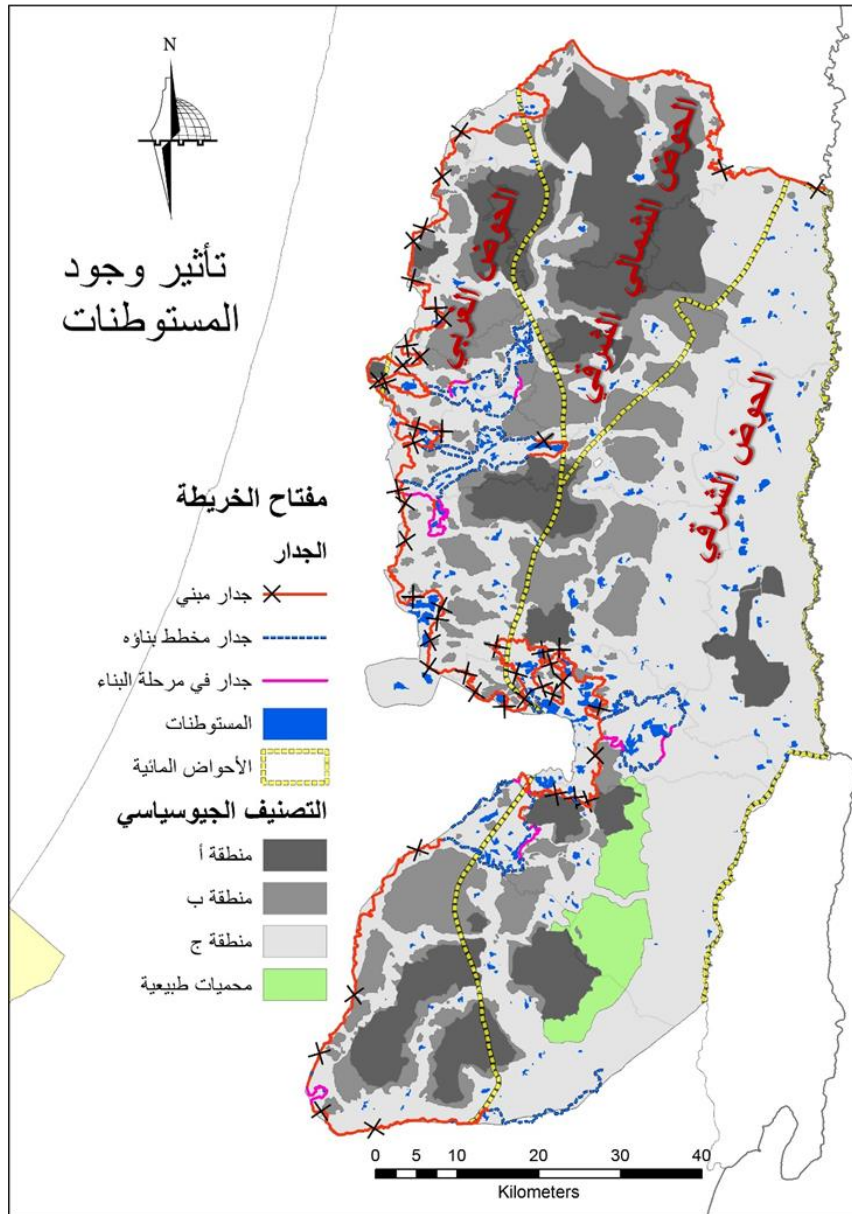


خريطة (17): تبين الوضع الجيوسياسي الحالي على أنابيب المياه في الضفة الغربية.

المصدر: الباحث

❖ تأثير وجود المستوطنات

كان لوجود المستوطنات الأثر الكبير على مصادر المياه، حيث بناء المستوطنات الإسرائيلية فوق مصادر المياه الفلسطينية، ففي الضفة الغربية مثلاً تم بناء 70% من المستوطنات على حوض الخزان الشرقي، كما تم استغلال وجود المستوطنات و سحب كميات كبيرة من المياه الفلسطينية من خلال حفر الآبار داخل المستوطنات الإسرائيلية (50 بئراً في الضفة الغربية، و 43 في قطاع غزة، و 26 على طول خط الهدنة بين إسرائيل وقطاع غزة)، كما توضح الخريطة:

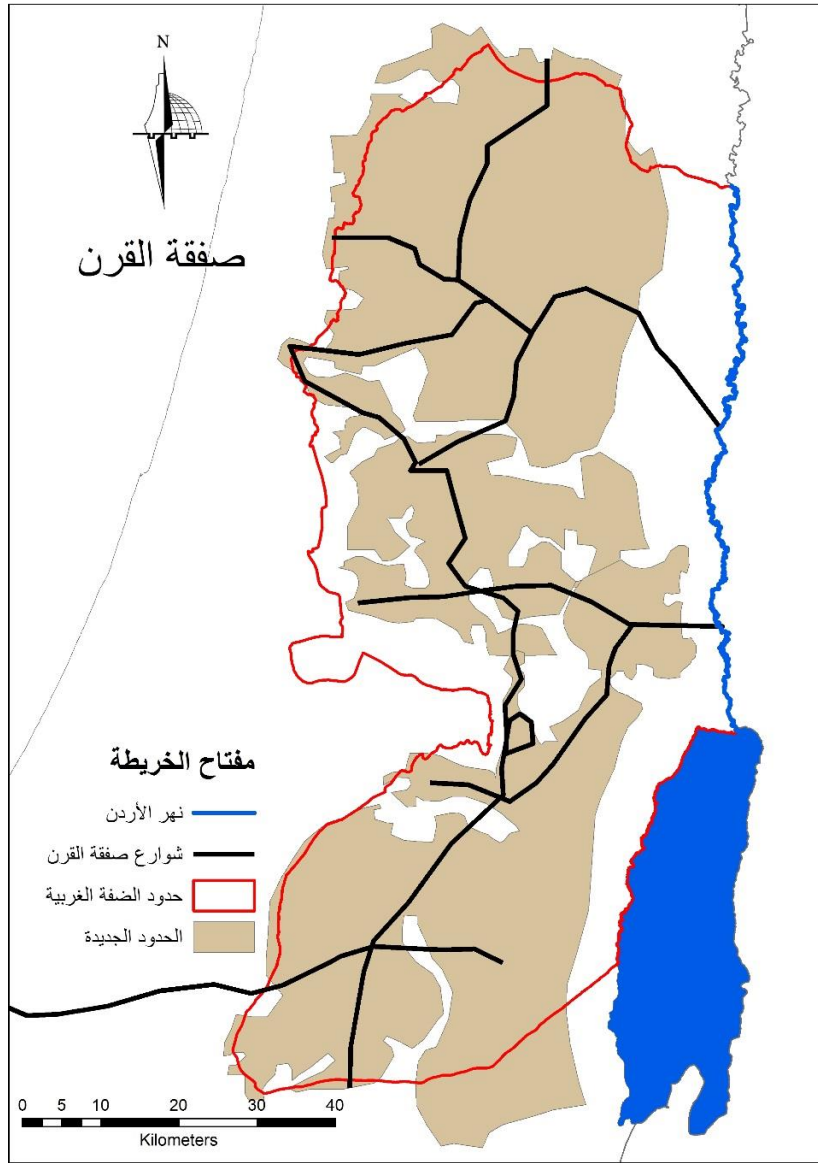


خريطة (18): تبين الوضع الجيوسياسي الحالي وتأثير المستوطنات في الضفة الغربية.

المصدر: الباحث

❖ التخطيط المستقبلي للإحتلال (صفقة القرن):

لا بد من الحديث عن صفقة القرن لأنها سوف تتسبب بالكثير من الآثار السلبية على الفلسطينيين وخصوصاً في الجانب المائي، حيث سيتم الفصل الكلي للضفة الغربية عن نهر الأردن والبحر الميت، وبالتالي فقد الكثير من الحصص المائية، حيث تبين الخريطة التالية كيف ستكون الحدود الجغرافية للضفة الغربية، وبالتالي سوف نفقد حصتنا من المياه من نهر الأردن: 250 مليون متر مكعب وحصتنا من المياه من البحر الميت: 37 كيلومتر مسافة.

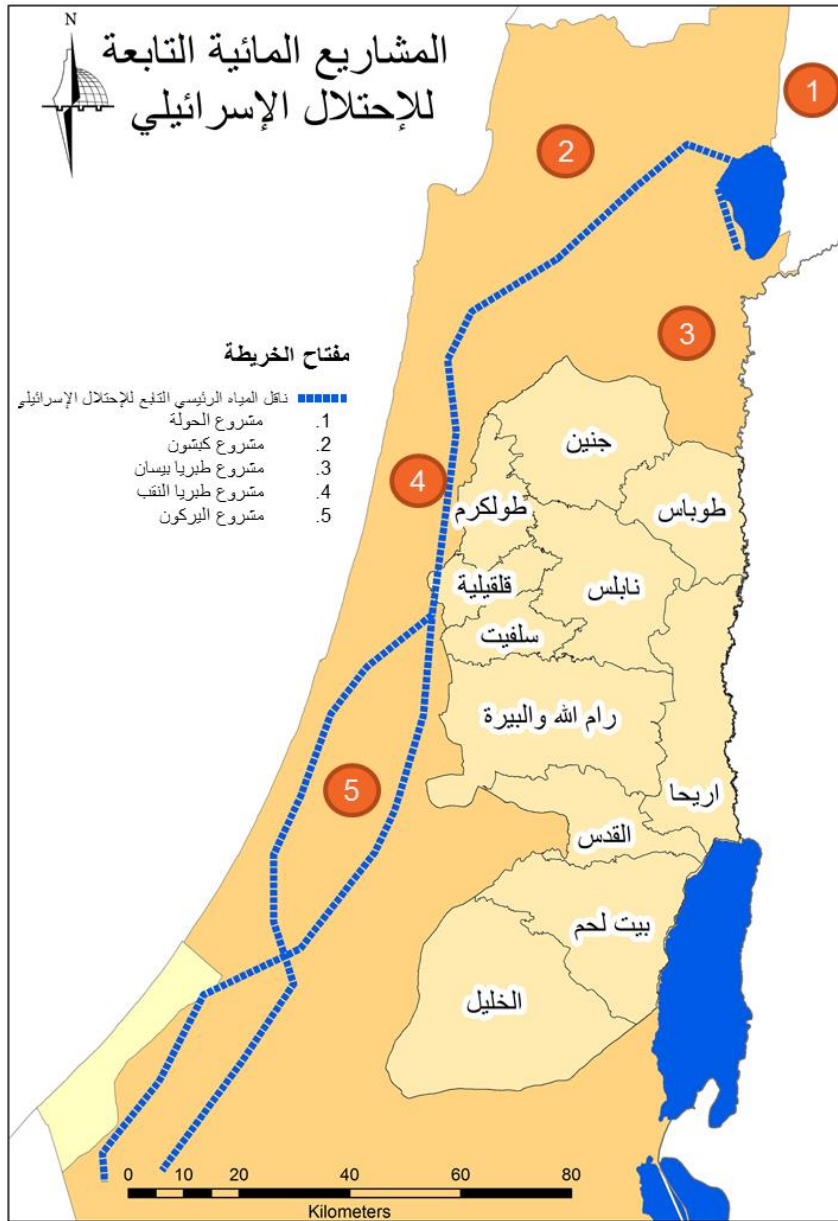


خريطة (19): تبين صفقة القرن.

المصدر: الباحث

2. استهلاك المياه

تعتبر المشاريع المائية التابعة للإحتلال الإسرائيلي من أهم الأخطار على المياه الفلسطينية، حيث "نفذ الإحتلال الإسرائيلي عدداً من المشاريع المائية بقصد السيطرة على موارد المياه في المنطقة، وخاصة فيما يتعلق بمصادر نهر الأردن"، وتبين الخريطة التالية أهم المشاريع المائية الكبيرة التي تستهلك كميات ضخمة من المياه:



خريطة (20): تبين المشاريع المائية التابعة للإحتلال الإسرائيلي.

المصدر: الباحث

3. تناقص المياه

تناقص المياه في فلسطين بسبب الاستهلاك الإسرائيلي، حيث أدى الاستهلاك الإسرائيلي المفرط للمياه الفلسطينية إلى تعرضها لتناقص حاد واختلال بين كمية التغذية للخران الجوفي السنوية والاستعمال اليومي.

4. تلوث المياه

تتمثل أهم مظاهر التلوث في المياه الفلسطينية في:

- زيادة نسبة الأملاح

- زيادة نسبة النترات

حيث تم التأثير على:

مياه نهر الأردن:

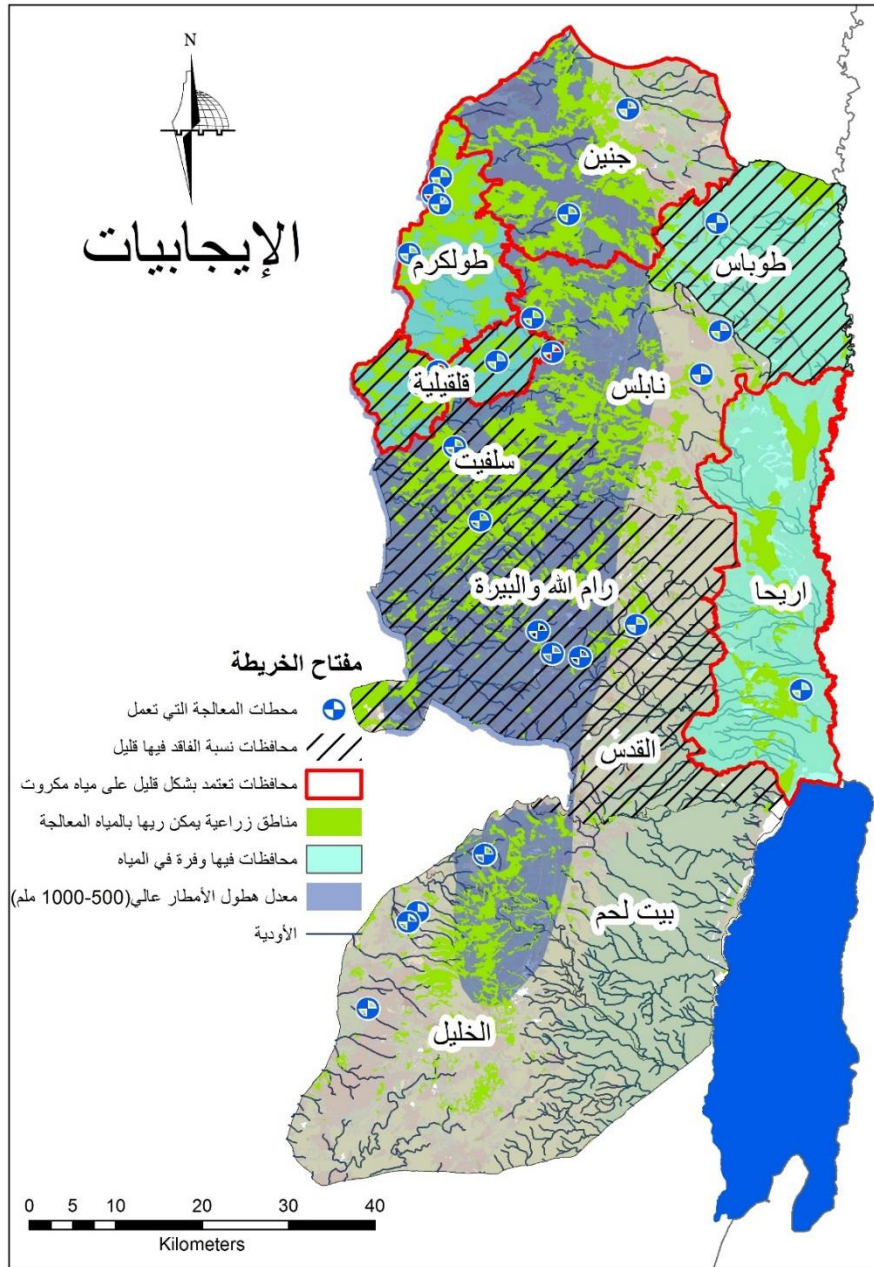
وصلت نسبة الأملاح في مياه نهر الأردن إلى خمسة آلاف جزء في المليون، بعد أن كانت لا تتعدى 600 جزء عام 1925. وزادت نسبة الكلورايد إلى 1365 ملغراما في اللتر في منطقة أريحا خلال السنوات العشرين الماضية بعد أن كانت 24 ملغراما.

المياه الجوفية:

أدى الضخ الإسرائيلي للمياه الجوفية بطريقة مفرطة إلى تزايد نسبة الملوحة في الخزان الجوفي، مثل تسرب مياه نظام السينومائي الأعلى - التوروني العالي الملوحة إلى مناطق وجود المياه العذبة. وأشارت الدراسات إلى زيادة نسبة الملوحة عن الموصى بها دولياً (50 ملغراما في اللتر) في 27,2% من مياه الضفة الغربية. كما أن النترات تلوث العديد من مصادر المياه، ففي طولكرم لا تتعدى نسبة المياه الناجية من التلوث بالنترات 27%، في حين تنخفض النسبة في قلقيلية إلى 23%. وترتفع معدلات النترات على 50 ملغراما في اللتر في 14% من مياه الآبار. وفي النهاية تصل نسبة المياه الملوثة بالطبقات القلوية إلى 85%.

4.4. ملخص مرحلة التحليل

سوف يتم في هذه المرحلة تُلخيص كل ما سبق من تحليل في خريطتين: الإيجابيات والسلبيات، وبالتالي الخروج ووضع السيناريوهات التي تساعد على تطوير الإيجابيات والاستفادة منها في وضع حلول مناسبة للحد والتقليل من السلبيات، وتوضح الخريطة التالية أهم الإيجابيات في تحليل المنطقة:



خريطة (21): تبين الإيجابيات في منطقة الدراسة.

المصدر: الباحث

والتي يمكن إجمالها في الجدول التالي:

الإيجابيات
محطات المعالجة التي تعمل
المحافظات التي نسبة الفاقد فيها قليل
المناطق الزراعية المروية و ذلك لإستغلال المياه المعالجة لزراعتها
المحافظات التي فيها وفرة في المياه
المناطق ذات معدل هطول أمطار عالي لإستغلالها في حصاد المياه
الأودية لإستغلالها في حصاد المياه

جدول (3): يبين الإيجابيات في منطقة الدراسة.

المصدر: الباحث

حيث يمكن القول أن وجود محطات المعالجة قائمة و قيد العمل يساعد على زيادة كمية المياه المخصصة للزراعة والصناعة وغيرها من الإستخدامات الغير منزلية، التي يمكن استخدامها في مناطق الزراعة المروية ومناطق المحاجر كما تبين الخريطة أعلاه، وبالتالي تعويض كمية المياه المخصصة للإستخدام المنزلي فقط.

أما الخريطة التالية فهي توضح أهم السليبات التي يجب التقليل منها ومعالجتها:



خريطة (22): تبين السليبات في منطقة الدراسة.

المصدر: الباحث

والتي يمكن إجمالها في الجدول التالي:

السلبات
محطات المعالجة التي لا تعمل
المحافظات التي نسبة الفاقد فيها كثير
شبكات المياه التي تعاني من ضعف الإستمرارية و الفاقد
المحافظات التي فيها شح في المياه
المحافظات التي تفتقر لخزانات المياه
المياه المستخرجة من تعاني من الملوحة
المحافظات التي تعتمد بشكل كبير على مياه مكروت

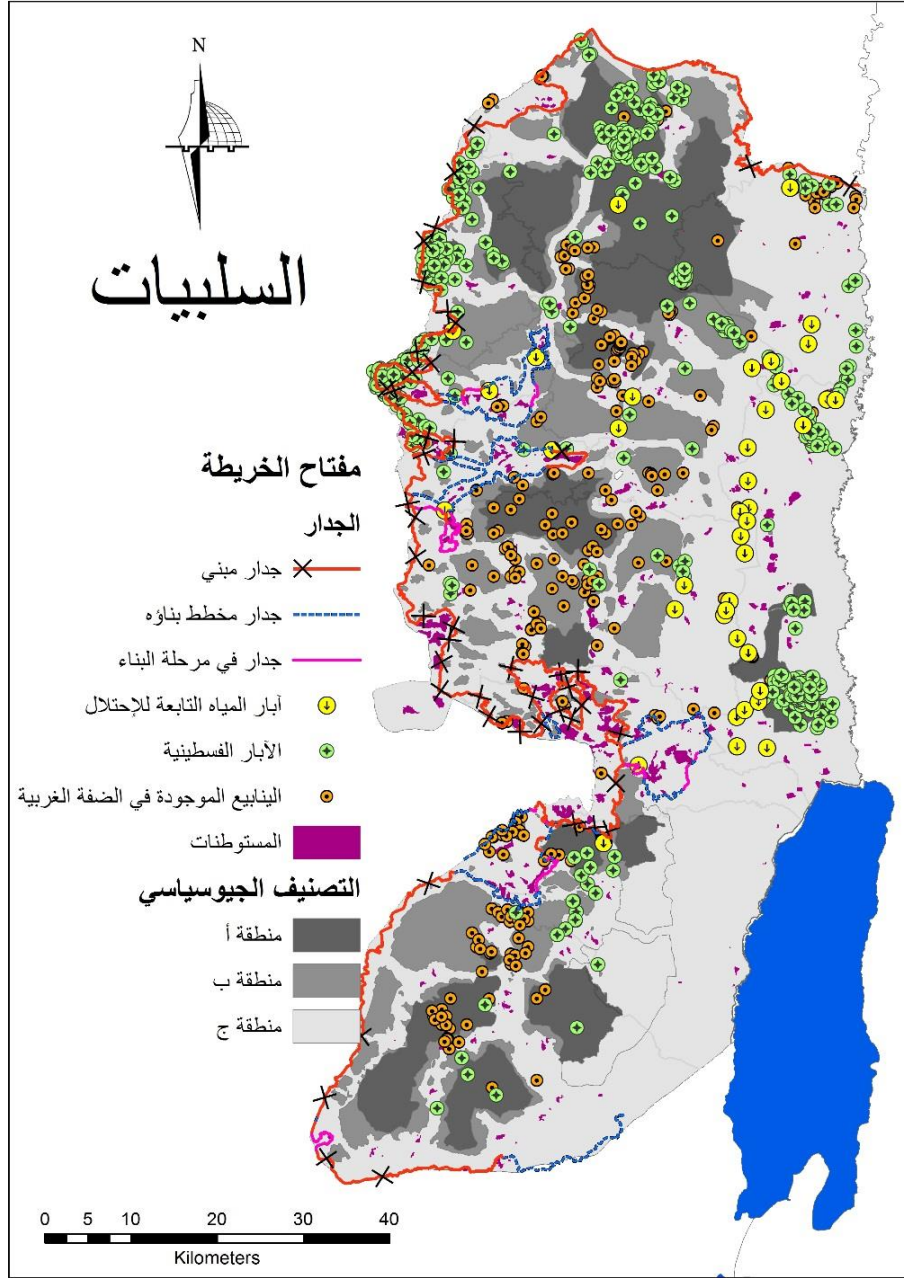
جدول (4): تبين السلبات في منطقة الدراسة.

المصدر: الباحث

حسب الجدول السابق فإنه يجب حل هذه المشاكل والتقليل منها، حيث بالنسبة لمحطات المعالجة التي لا تعمل فيجب أن يتم إنشاء محطات غيرها حسب الكمية المطلوبة، ويجب أيضاً حل مشكلة الفاقد وذلك عن طريق تغيير أنابيب و شبكات المياه في المحافظات ذات نسبة الفاقد العالي، ويجب أيضاً إنشاء خزانات في المناطق التي بحاجة لها وخصوصاً في منطقة الجنوب كما يجب من التقليل

من الإعتداف على مياه مكروت التابعة للإحتلال الإسرائيلى حسب المحافظات كما نلاحظ من الخريطة السابقة.

أما بالنسبة للتهديدات السياسية، فإنها تهدد الحصص المائية و المصادر المائية للفلسطينيين في الضفة الغربية، وأهمها الجدار و المستوطنات اللذان يحويان العديد من المصادر كالآبار والينابيع، والمشاريع المائية والتصنيف الجيوساسي، حيث كل هذه العوامل تقيد و تحيد من حيولة المواطن الفلسطيني من الإستفادة من حصته المائية، كما يلاحظ من الخريطة التالية:



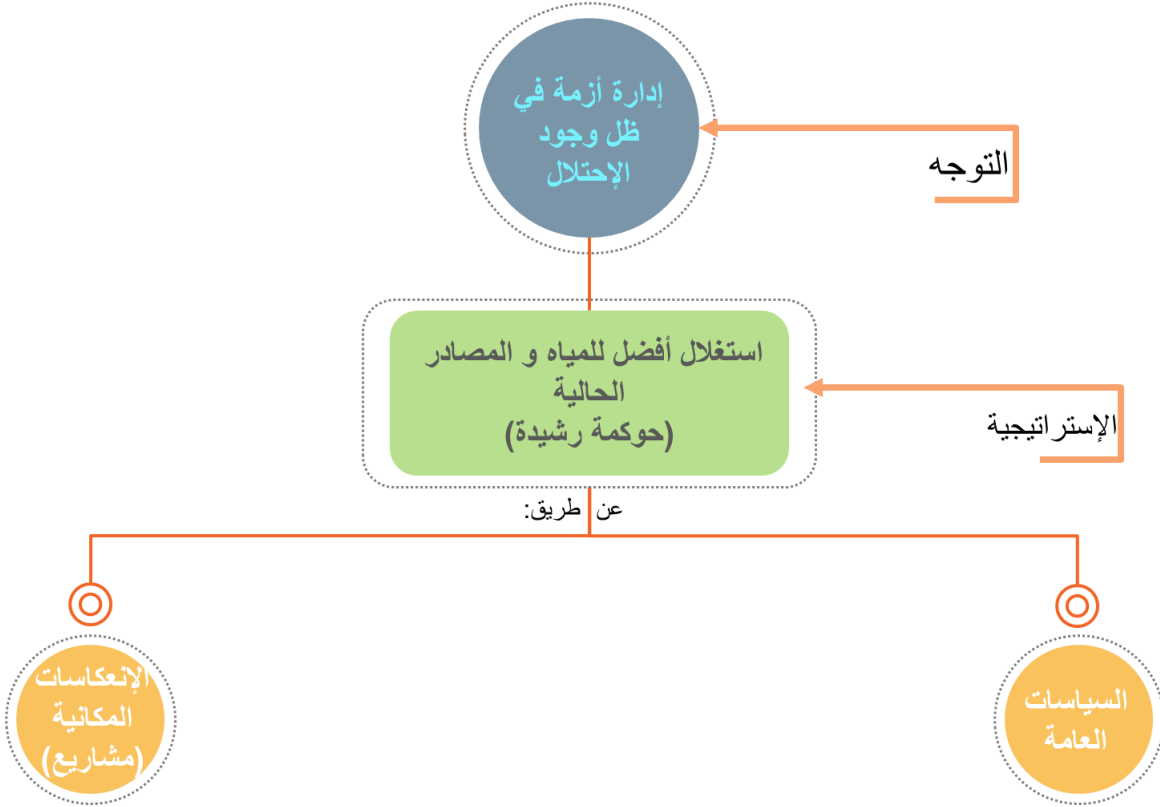
خريطة (23): تبين التهديدات السياسية في منطقة الدراسة.

المصدر: الباحث

الفصل الخامس: مقترح المشروع

بعد الإنتهاء من مرحلة التحليل وتحديد الإيجابيات والسلبيات الموجودة في الضفة الغربية، لابد من الخروج بسيناريو واحد على الأقل لوضع الحلول والإقتراحات لتقليل السلبيات والحد منها.

حيث كان التوجه والإستراتيجيات لدي كما هو واضح في الشكل التالي:



شكل (21): يوضح السيناريو المتبع في الوصول إلى المخرج النهائي.
المصدر: الباحث

حيث يوضح الشكل التالي التوجه المتبع وهو عبارة عن (إدارة أزمة في ظل وجود الإحتلال)، أما الإستراتيجية فقد كانت (إستغلال أفضل للمياه والمصادر الحالية (حوكمة رشيدة)) والتي كانت عن طريق أولاً إقتراح السياسات العامة وثانياً عن طريق الإنعكاسات المكانية (المشاريع).

1.5. السياسات العامة

وهي عبارة عن مجموعة من الإقتراحات والقوانين التوصيات التي بدورها تعمل على توعية الناس و تقديم بعض الحلول للمساعدة في التقليل من كمية المياه المهدورة وزيادة كميات المياه المنزلية

والتشجيع على استخدام المصادر الثانوية والتشجيع على استخدام الطاقة المتجددة والعمل على العدل في توزيع المياه وما إلى ذلك:

- ❖ الحوكمة الرشيدة لمصادر المياه و تتضمن الإستخدام الرشيد لمصادر المياه المتاحة للأغراض المنزلية و الزراعية و إعادة استخدام المياه المعالجة.
- ❖ تقليل الفاقد في الشبكات و مواجهة التعديات و السرقات.
- ❖ ترخيص الآبار المنزلية الإجباري لإستخدامها لحصاد المياه.
- ❖ إعادة النظر في استخدامات الآبار الزراعية لمواجهة النقص في التزويد المنزلي و تعويض ذلك بالمياه المعالجة.
- ❖ تطبيق قانون المياه 2014 والاستفادة من توصيات مجلس تنظيم قطاع المياه المتعلق بمؤشرات الأداء لمقدمي الخدمة (الجباية و تقليل الفاقد و الإدارة السليمة).
- ❖ التعجيل في استخدام الأنظمة المنظمة لإستخدام المصادر (المياه المعالجة، نظام التعرف والتسعيرة الموحدة، نظام الإستهلاك العادل للمياه).
- ❖ تشجيع مشاريع التنمية المستدامة (الطاقة المتجددة، تكامل المياه و الطاقة) تحويل الآبار و محطات المعالجة على الطاقة الشمسية لتقليل كلفة استخراج و انتاج الكوب.

2.5. الإنعكاسات المكانية (المشاريع)

بما أن التوجه المتبع هو عبارة عن (إدارة أزمة في ظل وجود الإحتلال)، فإنه يجب أن تكون هذه المشاريع المقترحة ضمن الوضع الحالي الفلسطيني وضمن الإمكانيات الموجودة، حيث ما تم ذكره

في السياسات والتوصيات من أساليب لتقليل المياه المهدورة وزيادة كميات المياه قدر الإمكان للإستخدام المنزلي، يجب إقتراح مشاريع تعمل على هذه النقاط كما يلي:

❖ محطات معالجة.

حيث أن المحطات الحالية غير كافية والتي دورها يكون عبارة عن معالجة المياه الغير صالحة للاستخدام وإعادة معالجتها وتدويرها لتصبح صالحة للإستخدامات الزراعية والصناعية، وبالتالي تعويض النقص الموجود في الإستخدام المنزلي.

بالتالي يجب حساب عدد المحطات التي بحاجة لها وذلك عن طريق حساب كميات المياه التي نحن بحاجة عن طريق معرفة أين سيتم استعمالها وهو للإستخدامات الزراعية والمحاجر التي تستهلك كميات كبير من المياه المنزلية، كما هو موضح في الجدول التالي:

1,056,603	مساحة الأراضي الزراعية المروية (دونم)
600	احتياج الدونم من المياه (كوب يومياً)
231,396,057,000	احتياج الأراضي الزراعية كلها (كوب سنوياً)
15000	الكمية المنتجة من محطة المعالجة (كوب يومياً)
45	عدد محطات المعالجة المحتاج له للأراضي الزراعية
4,226,754,000	احتياج صناعة الحجر الكلية (كوب سنوياً)
2	عدد محطات المعالجة المحتاج لصناعة الحجر
47	العدد الكلي لمحطات المعالجة المحتاج
25	عدد المحطات المعالجة الحالية
22	عدد محطات المعالجة المحتاج

الجدول (5): يوضح كيفية تم حساب عدد محطات المعالجة المحتاجة.

المصدر: الباحث

بالتالي العدد الكلي المحتاج كما هو موضح من الجدول السابق = 22 محطة، لكن يجب أن يتم

اختيار المناطق التي سيتم انشاء هذه المحطات فيها، وذلك حسب المعايير التالية:

آلية ومعايير الإختيار:

- المناطق الزراعية المروية

وذلك لري هذه المناطق بالمياه المعالجة وتعويض المياه المنزلية المستخدمة و تقليل تكاليف التوصيل.

- مناطق الكسارات والمحاجر
- وذلك لتعويض المياه المنزلية المستخدمة واستبدالها بالمياه المعالجة.
- مناطق (أ، ب، ج)
- وذلك لتجنب إنشاؤها في مناطق "ج" و إنشاؤها في مناطق "أ" و "ب".
- محطات المعالجة الحالية
- وذلك لإختيار أماكن فارغة وإنشاء المحطات فيها.
- الطبوغرافيا

وذلك لكي يكون المكان التي يتم اختياره مراعي لمعايير المحطات والتي يجب أن تكون في مكان منخفض الطبوغرافيا.

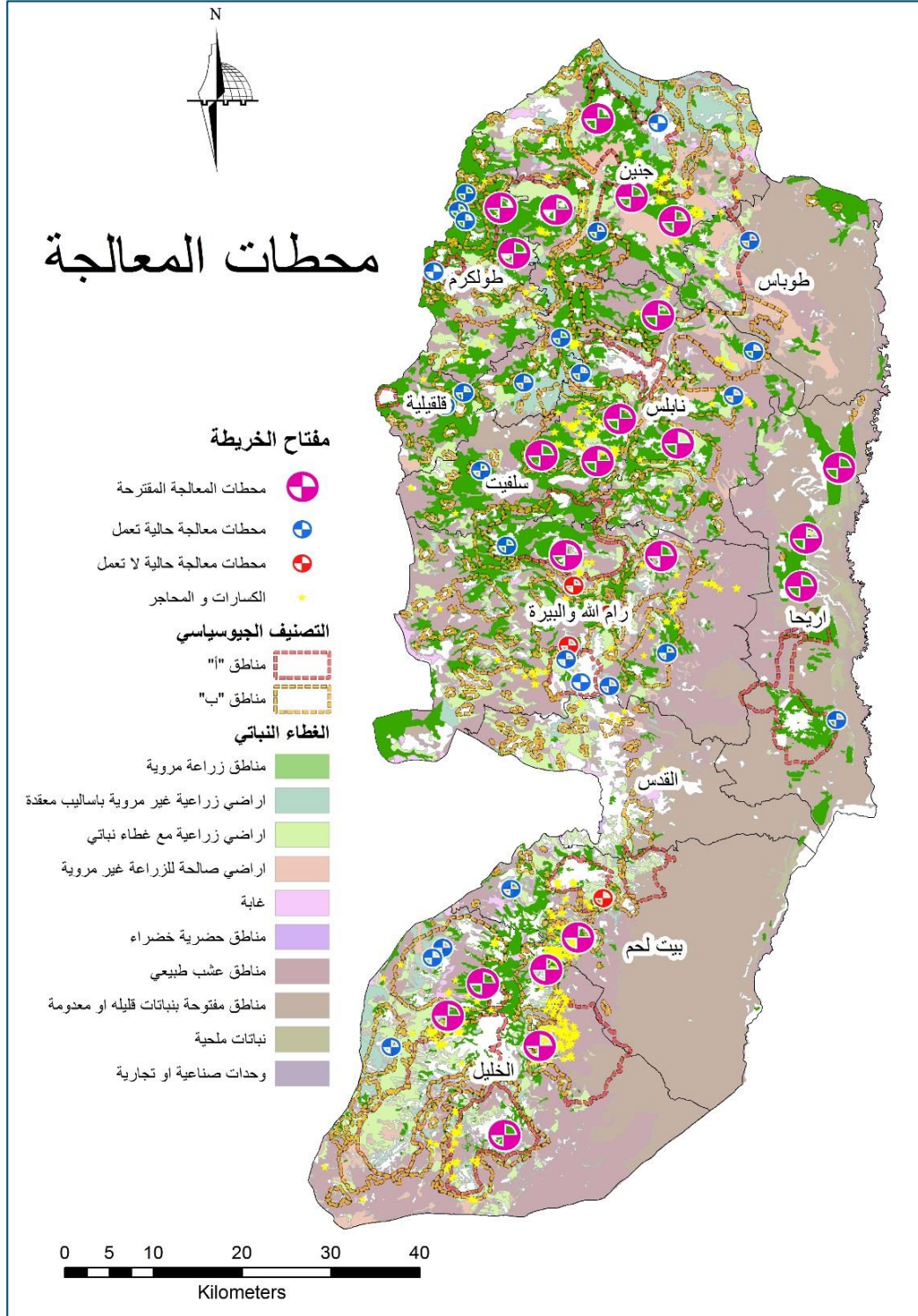
وبالتالي تم معالجة وحل السلبيات التالية:

ما تم معالجته :

تقليل استخدام المياه المنزلية و استبدالها بالمياه المعالجة في:

- ري المناطق الزراعية المروية
- استخدامها في الكسارات و المحاجر كونها تستخدم كميات ضخمة من المياه

والخريطة التالية تبين الأماكن المختارة والمقترحة لمحطات المعالجة:



خريطة (24): تبين محطات المعالجة.

المصدر: الباحث

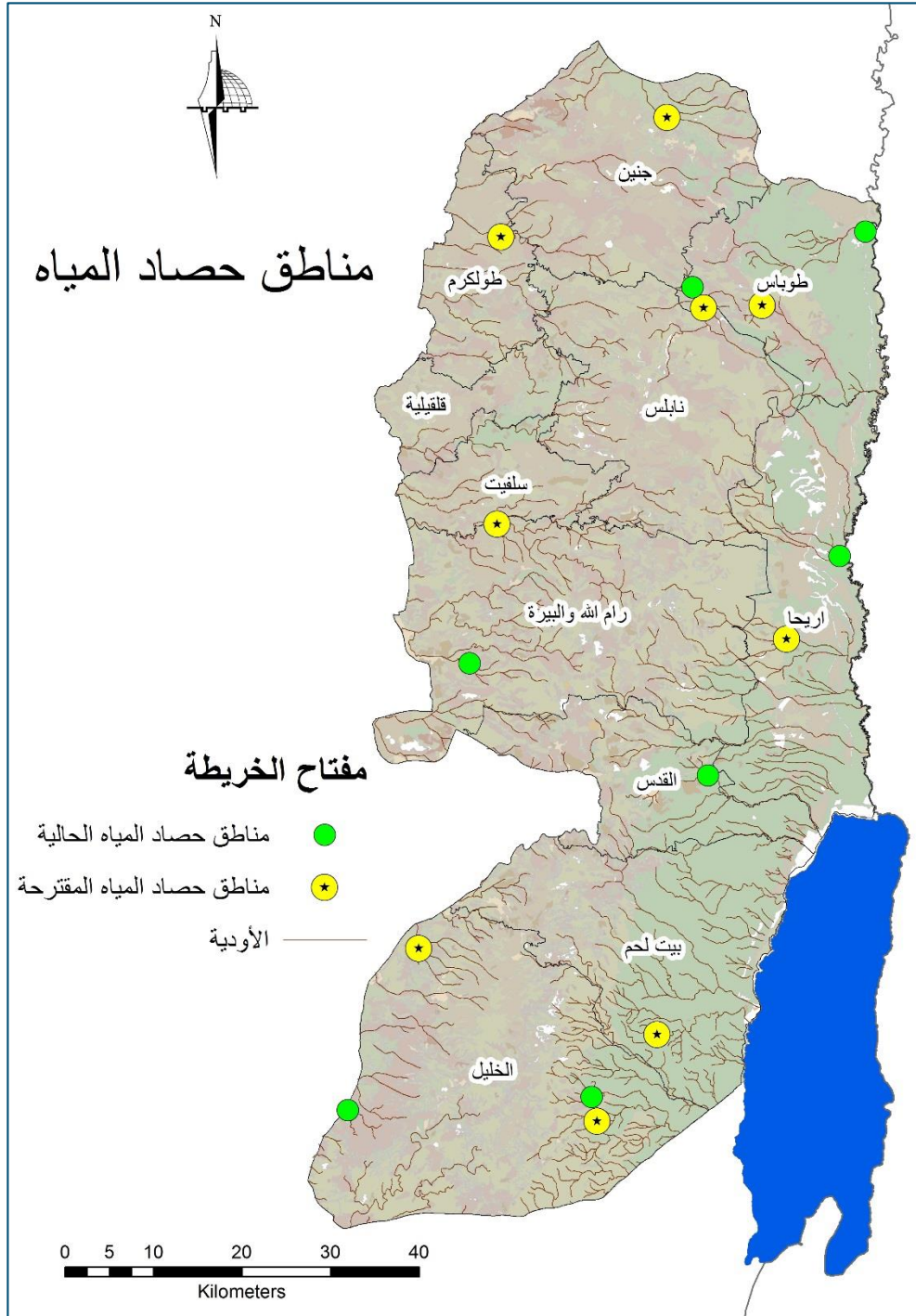
❖ مناطق لحصاد المياه في الأودية.

مناطق الحصاد المائي تعتبر من المشاريع التي تعمل على إضافة كميات كبيرة من المياه والتي هي عبارة عن المياه الناتجة من هطول الأمطار، فبدلاً من أن تتسرب داخل الأرض أو أن تتبخر، فإنه يتم جمعها وتعويض العجز الموجود في المحافظات، حيث كانت آلية ومعايير كالتالي:

آلية ومعايير الإختيار:

- مناطق (أ، ب، ج)
وذلك لتجنب إنشاؤها في مناطق "ج" و إنشاؤها في مناطق "أ" و "ب".
 - الطبوغرافيا
وذلك لكي يكون المكان التي يتم اختياره مراعي لمعايير مناطق حصاد المياه والتي يجب أن تكون في مكان منخفض الطبوغرافيا، لتجميع المياه بشكل أسهل وكمات أكبر.
 - تجمعات الأودية
وهي المكان المناسب لوضع مناطق حصاد المياه، حيث يكون فيها أكبر كمية من الأمطار والمياه.
- وبالتالي تم زيادة كميات المياه المحتاجة وتعويض العجز الموجود في المحافظات.

وتوضح الخريطة التالية الأماكن المقترحة لمناطق حصاد المياه:



خريطة (25): تبيين مناطق حصاد المياه.

المصدر: الباحث

❖ مشاريع تأهيل الشبكات.

وهي عبارة عن مشاريع صيانة الشبكات القديمة حسب ما تحتاجه، سواء كانت صيانة وإعادة تأهيل كلي أو جزئي وذلك اعتماداً على نسبة الفاقد في الشبكات حسب المحافظات، أو عبارة عن مشاريع اقتراح شبكات مياه رئيسية جديدة تصل بين المحافظات وتعمل على حل مشكلة ضعف الإستمرارية الموجود في الشبكات الفلسطينية، وأيضاً تقليل الاعتماد على شبكات الإحتلال الإسرائيلي. حيث بالنسبة للشبكات الحالية، فإنه تم عمل مشاريع إعادة تأهيل جزئي وكلي حسب نسبة الفاقد الموجودة في المحافظات حسب الجدول التالي:

المحافظة	نسبة الفاقد
جنين	0.29
طوباس والأغوار الشمالية	0.26
طولكرم	0.38
نابلس	0.31
قلقيلية	0.26
سلفيت	0.19
رام الله والبيره والقدس	0.19
أريحا والأغوار	0.33
بيت لحم والخليل	0.30

الجدول (6): يوضح نسبة الفاقد في المحافظات

مصدر المعلومات: سلطة المياه

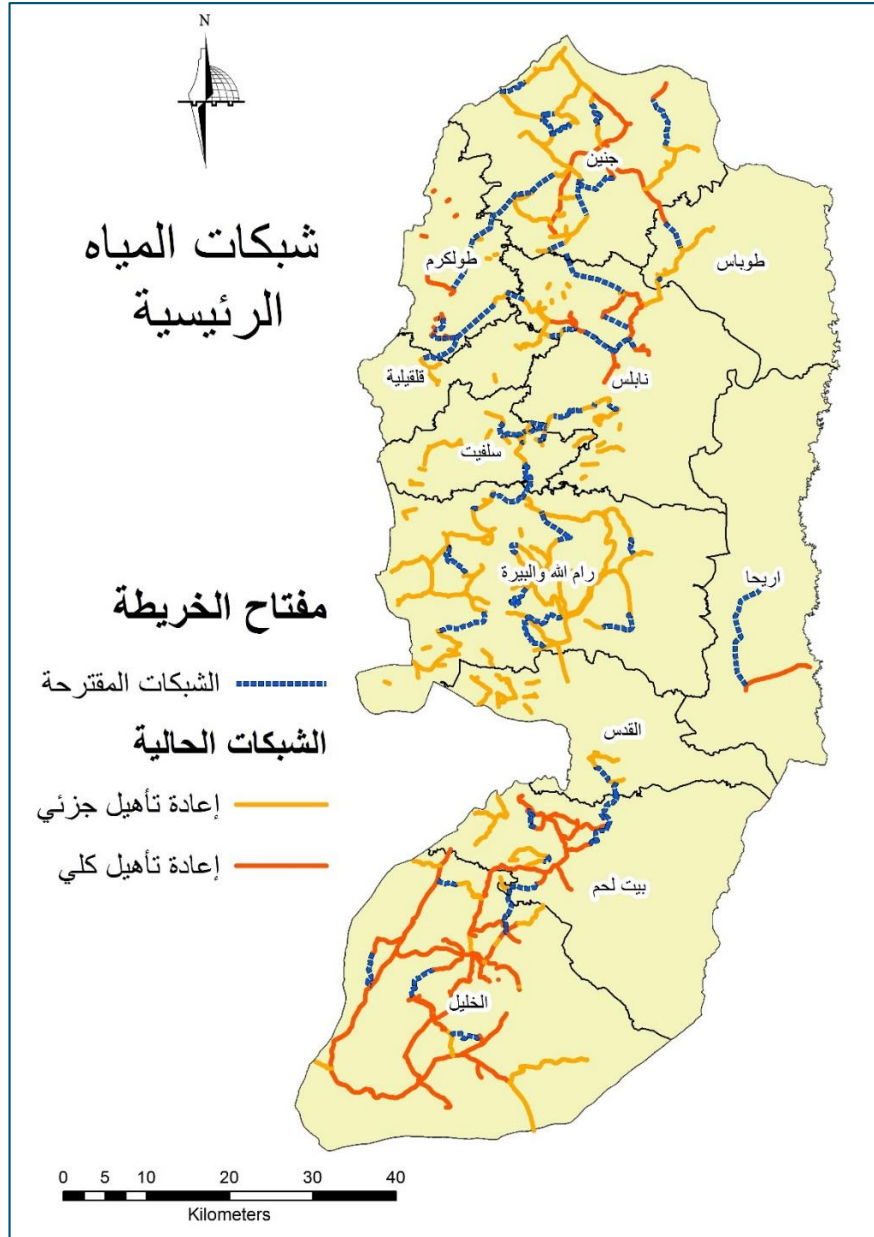
أما بالنسبة للشبكات المقترحة والجديدة، فإنه تم اقتراحها بناءً على المعايير التالي:

آلية ومعايير الإختيار:

- مناطق (أ، ب، ج)
- وذلك لتجنب إنشاؤها في مناطق "ج" و إنشاؤها في مناطق "أ" و "ب"
- الطوبوغرافيا

حيث يجب مراعاة الخطوط الكنتورية في اقتراح الشبكات.

- المناطق المبنية
 - يجب مراعاة أن تكون الشبكات واصله وتخدم المناطق المبنية والسكان.
 - الشوارع
 - وذلك كي تكون مراعية لأمر الخدمة والتوصيل والأمور الكنتورية وسهولة الوصول.
- وتوضح الخريطة التالية شبكات المياه:



خريطة (26): تبين شبكات المياه الرئيسية.

المصدر: الباحث

حيث تم معالجة المشاكل والسلبيات التالية:

- حل مشكلة ضعف الاستمرارية في الشبكات عن طريق اقتراح شبكات جديدة.
- تقليل الإعتدال على شبكات الإحتلال الإسرائيلي عن طريق اقتراح شبكات جديدة.
- تقليل الفاقد عن طريق إعادة تأهيل الشبكات القديمة

❖ خزانات مياه، و التركيز على منطقة الجنوب.

حيث وكما تم ملاحظته في السلبيات أن منطقة الجنوب تعاني من الإنقطاع المتكرر للمياه في الصيف، ولهذا تم اقتراح خزانات مياه تعمل على تخزين المياه المجمعة في الشتاء واستخدامها في الصيف في فترات الإنقطاع.

حيث كانت آلية ومعايير الإختيار كالتالي:

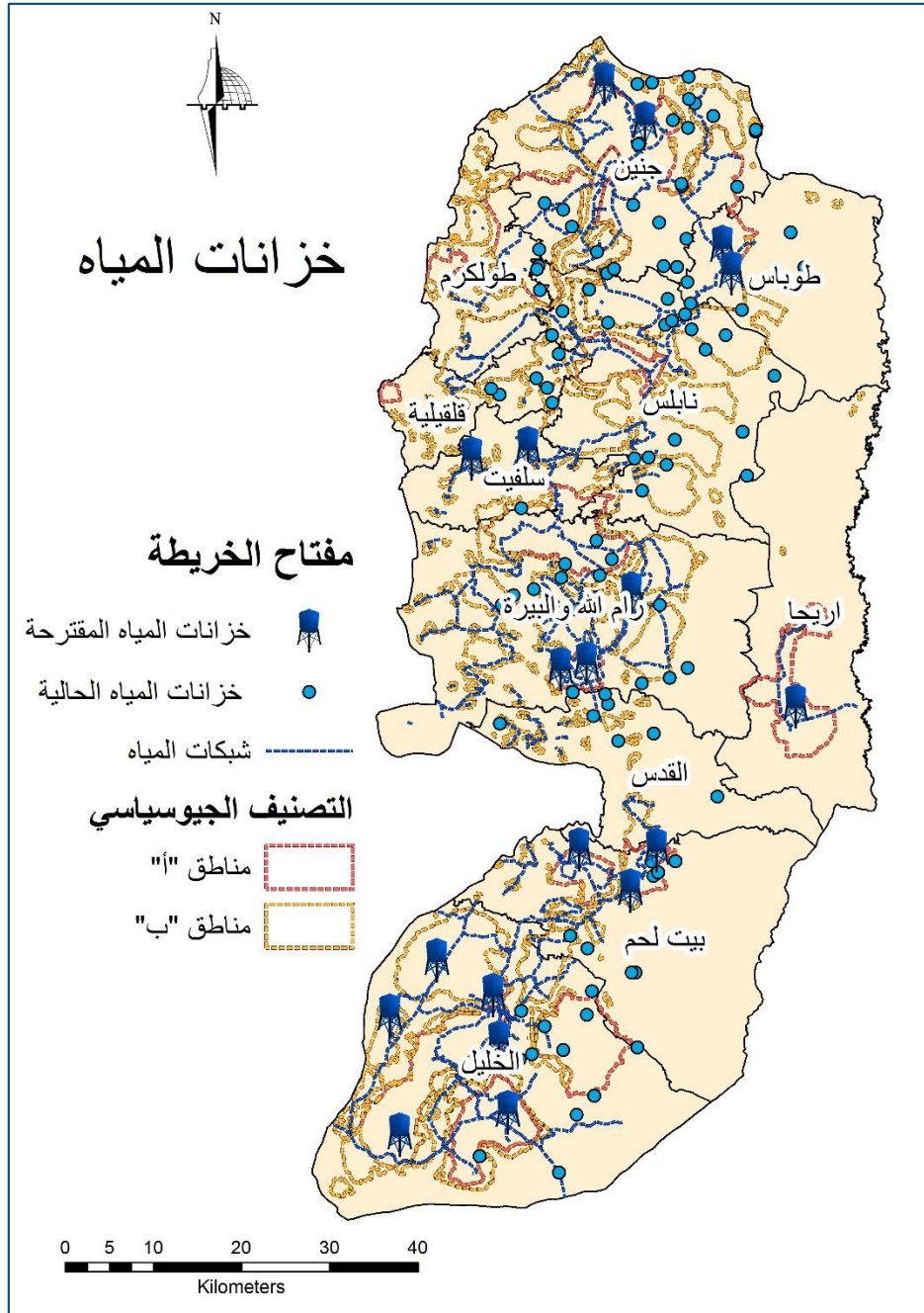
آلية ومعايير الإختيار:

- القرب من شبكات المياه الحالية و المقترحة.
- وذلك لتسهيل عملية التخزين والنقل و بالتالي تقليل تكاليف التوصيل والنقل.
- البعد عن الخزانات الحالية
- وذلك لتقديم أكبر مجال لخدمة أكبر عدد وأكبر مدى من المناطق والسكان.
- مناطق (أ، ب، ج)
- وذلك لتجنب إنشاؤها في مناطق "ج" و إنشاؤها في مناطق "أ" و "ب"
- الطوبوغرافيا
- وذلك لمراعاة معايير إنشاء الخزانات، حيث يجب أن تكون في منطقة مرتفعة لنقل المياه باستخدام الجاذبية الأرضية.

حيث تم معالجة ما يلي :

- تخزين كمية أكبر من المياه و ذلك ل:
- تغطية مساحات غير مغطاة في الخزانات
- تغطية شح المياه و الانقطاع في الصيف خصوصاً في منطقة الجنوب

وتوضح الخريطة التالي الأماكن المقترحة للخزانات:



خريطة (27): تبين خزانات المياه.

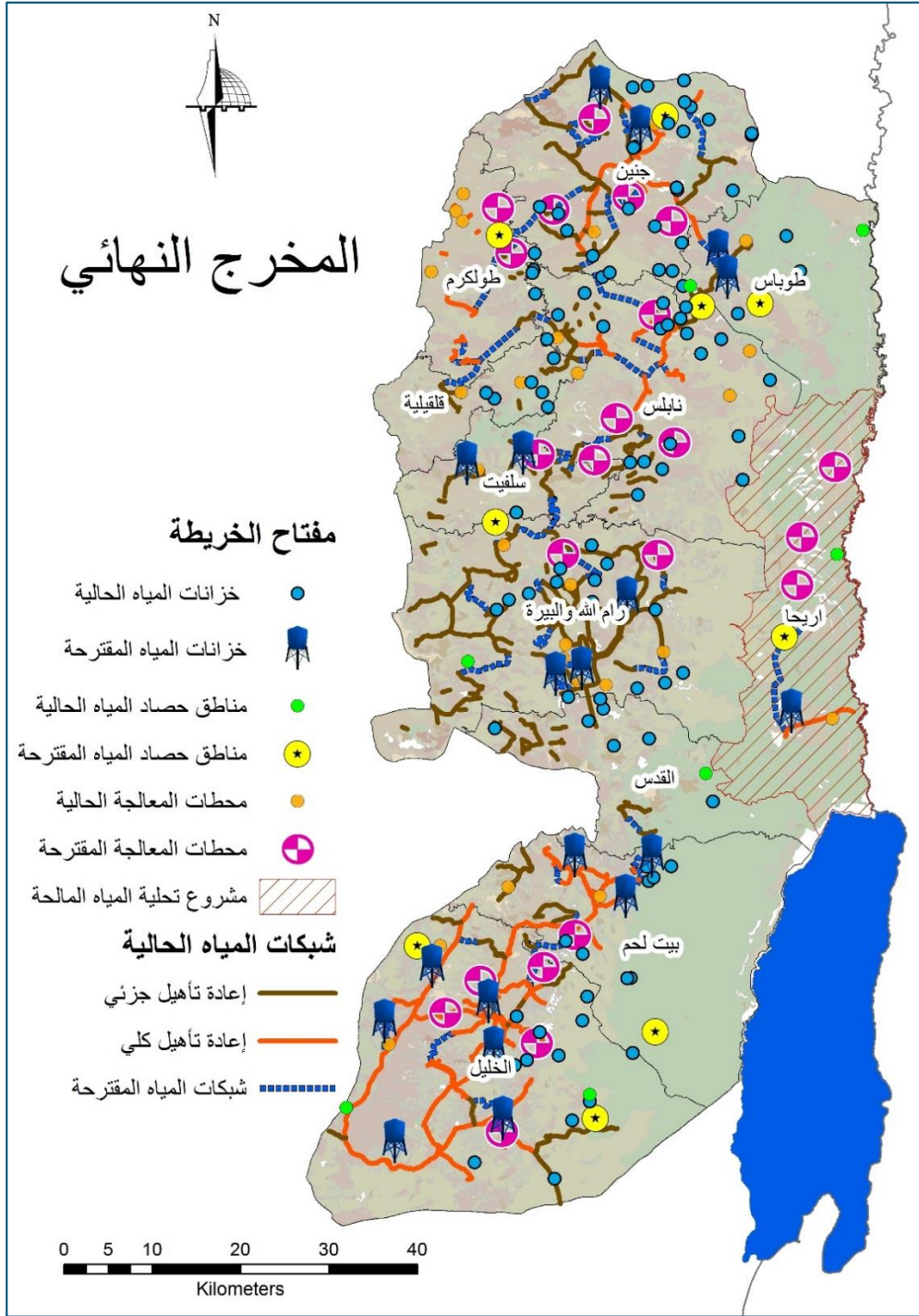
المصدر: الباحث

❖ مشاريع تحلية المياه في أريحا.

حيث تعاني محافظة أريحا من مشكلة المياه المالحة بسبب أنها منخفضة وبسبب الإجراءات وممارسات الإحتلال السرائيلي والإستهلاك المفرط لمياه نهر الأردن.

3.5. المخطط الرئيسي للمشروع (المخرج النهائي)

بعد كل ما سبق يمكن إجمال المقترحات في خريطة واحدة وشاملة، كما هو موضح:



خريطة (28): تبيين المخرج النهائي.

المصدر: الباحث

4.5. خطة النقل الإقليمية

تهدف هذه الخطة لنقل المياه بين المحافظات عن طريق حساب كمية المياه المحتاجة (الطلب) و المياه المتوقع تزويدها (العرض) في جميع المحافظات بالسنوات المستقبلية (2017-2032)، و بيان المحافظات التي يوجد بها فائض في المياه و المحافظات التي يوجد به شح في المياه، و سيتم الأخذ بعين الإعتبار المياه التي تم معالجتها و الشبكات التي تم اقتراحها في المخرج النهائي، و بناءً على ما سبق سيتم نقل المياه.

حيث تم اختيار العام (2017)، لأن آخر احصائية لسلطة المياه وآخر احصائية يوجد فيها الأرقام الصحيحة المتعلقة بالكميات والنسب والأعداد كانت في العام 2017، حيث يجب أن يكون الأساس صحيحاً كي يتم بناء مقترحات عليه.

وبناءً على ما سبق، تم تقسيم هذه الخطة على 3 مراحل (كل مرحلة 5 سنوات)، كما يلي:

- لفترة الأولى: 2017-2022
- الفترة الثانية: 2022-2027
- الفترة الثالثة: 2027-2032

حيث يجب حساب العرض والطلب، حيث أن العرض عبارة عن دراسة متخصصة مفصلة لمركز دراسات المياه والبيئة في جامعة النجاح الوطنية لكل محافظة حسب السنوات، فيها الكميات المتوقع الحصول عليها من كل مصدر حسب المحافظات، أما الطلب، فإنه يتم حسابه عن طريق عدد السكان المتوقع وبمعرفة حصة الفرد القياسية، يمكن حساب الكمية المطلوبة، كما هو موضح في الجداول التالية:

❖ حسابات العرض والطلب سنة 2022

الجدول (7) بين حسابات العرض والطلب سنة 2022
مصدر الأرقام: الباحث

المحافظة	عدد السكان (2017)	(1+معدل النمو السكاني) 5% ^١	عدد السكان المتوقع (2022)	حصاة الفرد من المياه (لتر/فرد)	كمية المياه المطلوبة 2017 (متر مكعب)	كمية المياه المطلوبة 2022 (متر مكعب)	الكمية المتوقعة من المياه 2022 (مليون متر مكعب)
جنين	315,382	1.187686306	374,575	54750	17,267,165	20,507,975	14.8
طوباس والأغوار الشمالية	61,072	1.187686306	72,534	54750	3,343,692	3,971,257	2.5
طولكرم	186,803	1.187686306	221,863	54750	10,227,464	12,147,019	14.4
نابلس	388,680	1.187686306	461,630	54750	21,280,230	25,274,238	15.1
قلقيلية	112,670	1.187686306	133,817	54750	6,168,683	7,326,460	7.5
سلفيت	75,679	1.187686306	89,883	54750	4,143,425	4,921,089	3.5
رام الله والبيرة	326,008	1.187686306	387,195	54750	17,848,938	21,198,939	24.1
أريحا والأغوار	50,025	1.187686306	59,414	54750	2,738,869	3,252,917	10.5
القدس	153,154	1.187686306	181,899	54750	8,385,182	9,958,965	5.0
بيت لحم و الخليل	932,374	1.187686306	1,107,368	54750	51,047,477	60,628,389	58.8
					142,451,123	169,187,248	165.2

❖ حسابات العرض والطلب سنة 2027

الجدول (8) يبين حسابات العرض والطلب سنة 2027
مصدر الأرقام: الباحث

المحافظة	عدد السكان (2017)	1+معدل النمو السكاني ⁽¹⁾	عدد السكان المتوقع (2027)	حصة الفرد من المياه (لتر/فرد)	كمية المياه المطلوبة 2017 (متر مكعب)	كمية المياه المطلوبة المتوقعة 2027 (متر مكعب)	الكمية المتوقعة من المياه 2027 (مليون متر مكعب)
جنين	315,382	1.410598761	444,877	54750	17,267,165	24,357,041	19.3
طوباس والأغوار الشمالية	61,072	1.410598761	86,148	54750	3,343,692	4,716,608	2.5
طولكرم	186,803	1.410598761	263,504	54750	10,227,464	14,426,848	14.4
نابلس	388,680	1.410598761	548,272	54750	21,280,230	30,017,866	15.1
قلقيلية	112,670	1.410598761	158,932	54750	6,168,683	8,701,536	10.5
سلفيت	75,679	1.410598761	106,753	54750	4,143,425	5,844,711	4.0
رام الله والبيوة	326,008	1.410598761	459,866	54750	17,848,938	25,177,690	26.0
أريحا والأغوار	50,025	1.410598761	70,565	54750	2,738,869	3,863,445	11.0
القدس	153,154	1.410598761	216,039	54750	8,385,182	11,828,127	5.0
بيت لحم و الخليل	932,374	1.410598761	1,315,206	54750	51,047,477	72,007,507	64.8
				حصة الفرد اليومية حسب منظمة الصحة العالمية * (150) عدد أيام السنة			
			عدد السكان السنة ما= عدد سكان السنة الحالية* (1+معدل النمو السكاني) ⁽¹⁾				
					142,451,123	200,941,378	172.6

❖ حسابات العرض والطلب سنة 2032

الجدول (9) يبين حسابات العرض والطلب سنة 2032

مصدر الأرقام: الباحث

المحافظة	عدد السكان (2017)	(1+معدل النمو السكاني) ^{10%}	عدد السكان المتوقع (2027)	حصة الفرد من المياه (لتر/فرد)	حصة الفرد اليومية حسب منظمة الصحة العالمية * عدد أيام السنة	عدد السكان سنة ما- = عدد سكان السنة الحالية* (1+معدل النمو السكاني) ^{10%}	حصة الفرد اليومية حسب منظمة الصحة العالمية * عدد أيام السنة	كمية المياه المطلوبة 2017 (متر مكعب)	كمية المياه المطلوبة المتوقعة 2027 (متر مكعب)	الكمية المتوقعة من المياه 2032 (مليون متر مكعب)
جنين	315,382	1.675348831	528,375	54750	54750	1.675348831	54750	17,267,165	28,928,524	23.8
طوباس والأغوار الشمالية	61,072	1.675348831	102,317	54750	54750	1.675348831	54750	3,343,692	5,601,850	5.5
طوكرام	186,803	1.675348831	312,960	54750	54750	1.675348831	54750	10,227,464	17,134,570	24.9
نابلس	388,680	1.675348831	651,175	54750	54750	1.675348831	54750	21,280,230	35,651,808	17.6
قلقيلية	112,670	1.675348831	188,762	54750	54750	1.675348831	54750	6,168,683	10,334,695	22.0
سافيت	75,679	1.675348831	126,789	54750	54750	1.675348831	54750	4,143,425	6,941,683	6.0
رام الله والبرية	326,008	1.675348831	546,177	54750	54750	1.675348831	54750	17,848,938	29,903,197	26.4
أريحا والأغوار	50,025	1.675348831	83,809	54750	54750	1.675348831	54750	2,738,869	4,588,561	14.5
القدس	153,154	1.675348831	256,586	54750	54750	1.675348831	54750	8,385,182	14,048,104	5.0
بيت لحم و الخليل	932,374	1.675348831	1,562,052	54750	54750	1.675348831	54750	51,047,477	85,522,330	70.8
المجموع								142,451,123	238,655,323	216.4

بعد أن تم معرفة كيفية الحصول على الأرقام والحسابات والكميات المطلوبة والكميات التي يمكن توفرها في المستقبل وبالإستعانة بكميات المياه التي تم الحصول عليها من محطات المعالجة، سيتم الانتقال الى خطة النقل بين المحافظات حيث ستكون عبارة مقارنة كيف كان الوضع الحالي وكيف سيكون الوضع المستقبلي بعد معرفة الكميات المطلوبة والمتوقع الحصول عليها والبعد الكميات التي تم الحصول عليها من محطات المعالجة.

ومن ثم سيتم نقل المياه من المحافظات التي فيها وفرة في المياه إلى المحافظات التي فيها شح أو عجز في المياه، بطريقة الأقرب للأقرب وذلك لتقليل تكاليف النقل والتوصيل.

حيث ستكون الخطة كما تم التطرق لها من قبل على 3 فترات كما يلي:

● لفترة الأولى: 2017-2022

الجدول التالي يوضح الفترة الأولى قبل:

المحافظة	الكمية المتوقعة المطلوبة من المياه 2022	الكمية المتوقعة من المياه 2022	الفائض/ العجز
جنين	20.5	14.8	-5.7
طوباس والأغوار الشمالية	4.0	2.5	-1.5
طولكرم	12.1	14.4	2.3
نابلس	25.3	15.1	-10.2
قلقيلية	7.3	7.5	0.2
سلفيت	4.9	3.5	-1.4
رام الله والبيرة	21.2	24.1	2.9
أريحا والأغوار	3.2	10.5	7.3
القدس	10.0	5.0	-5.0
بيت لحم و الخليل	60.6	38.8	-21.8
المجموع	169.1	156.2	

الجدول (10) يبين الفترة الأولى قبل

مصدر الأرقام: الباحث

وبعد أن تم الحصول على كميات من المياه من محطات المعالجة ستكون الكميات في المحافظات في الفترة الأولى حسب الجدول التالي:

المحافظة	الكمية المتوقعة المطلوبة من المياه 2032 (مليون م3)	الكمية المتوقعة من المياه 2032 (مليون م3)	كمية المياه المعالجة المتوفرة (مليون م3)	الفائض/ العجز
جنين	28.9	23.8	5	-0.1
طوباس والأغوار الشمالية	5.6	5.5	1	0.9
طولكرم	17.1	24.9	6	13.8
نابلس	35.7	17.6	6	-12.1
قلقيلية	10.3	22.0	4	15.7
سلفيت	6.9	6.0	3	2.1
رام الله والبيرة	30.0	26.4	5	1.3
أريحا والأغوار	4.5	14.5	4	14.0
القدس	14.0	5.0	0	-9.0
بيت لحم و الخليل	85.5	60.8	9	-15.7
المجموع	238.5	216.4	43	

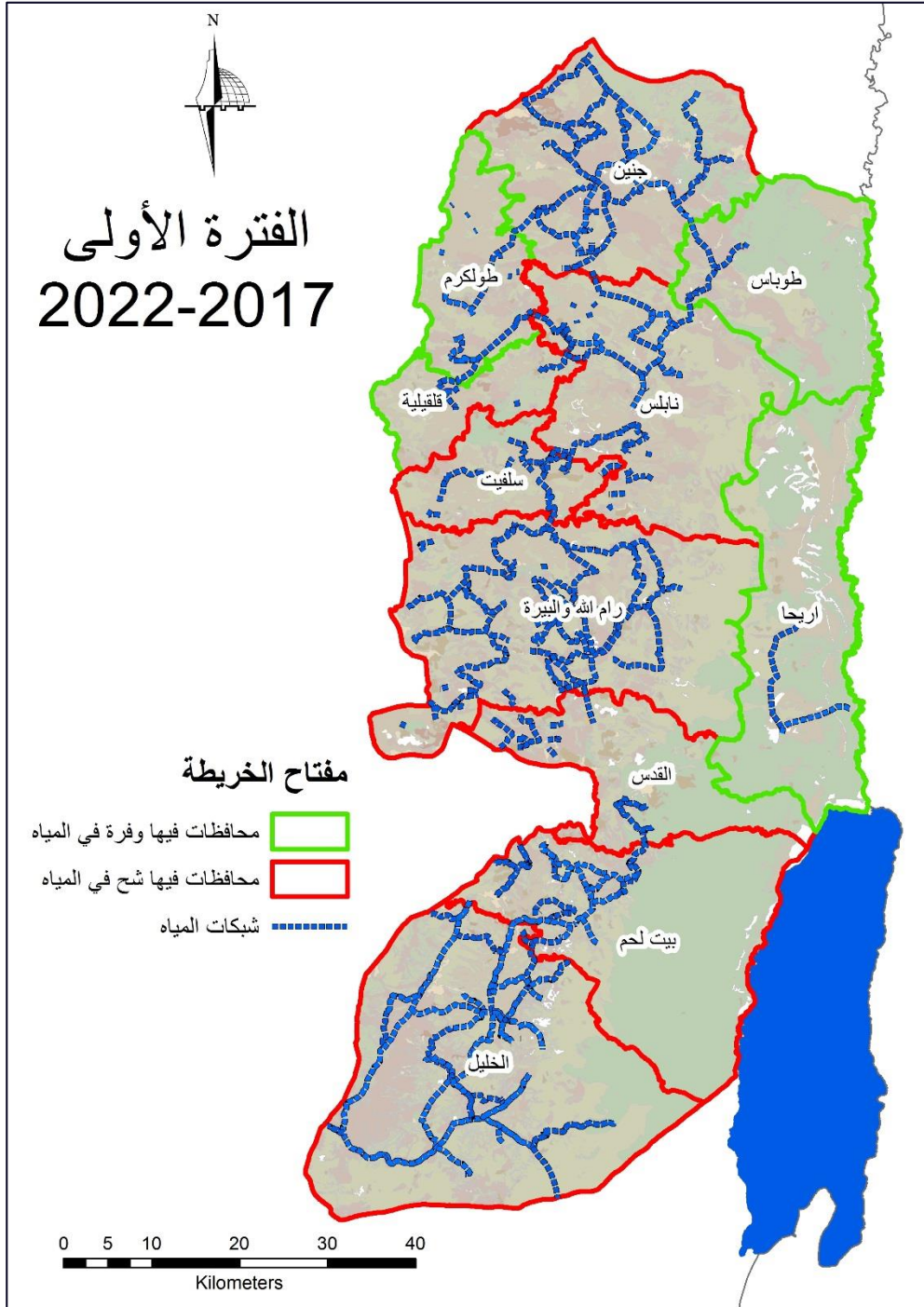
الجدول (11) يبين الفترة الأولى بعد

مصدر الأرقام: الباحث

وبالتالي سيتم الآن القيام بتدخلات نقل المياه بين المحافظات حسب الجدول (12) التالي:

تدخلات نقل المياه التي سوف تتم خلال هذه الفترة		
إلى	من	الكمية (مليون م3)
جنين	طولكرم	0.1
نابلس	طولكرم	12.1
سلفيت	قلقيلية	15.5
رام الله و البيرة	سلفيت	13.4
القدس	رام الله والبيرة	9
بيت لحم و الخليل	رام الله والبيرة	3.1
بيت لحم و الخليل	أريحا والأغوار	13

والخريطة التالية توضح كيف أصبحت الفترة الأولى بعد:



الخريطة (30) تبين الفترة الأولى بعد

المصدر: الباحث

● الفترة الثانية: 2027-2022

الجدول التالي يوضح الفترة الثانية قبل:

المحافظة	الكمية المتوقعة المطلوبة من المياه 2027 (مليون م3)	الكمية المتوقعة من المياه 2027 (مليون م3)	الفائض/ العجز
جنين	24.3	19.3	-5.0
طوباس والأغوار الشمالية	4.7	2.5	-2.2
طولكرم	14.4	15.4	1.0
نابلس	30.0	15.1	-14.9
قلقيلية	8.7	10.5	1.8
سلفيت	5.8	4.0	-1.8
رام الله والبيرة	25.2	26.0	0.8
أريحا والأغوار	3.9	11.0	7.1
القدس	11.8	5.0	-6.8
بيت لحم و الخليل	72.0	54.8	-17.2
المجموع	200.8	172.6	

الجدول (13) يبين الفترة الثانية قبل

مصدر الأرقام: الباحث

والخريطة التالية توضح كيف كانت الفترة الثانية قبل:



الخريطة (31) تبين الفترة الثانية قبل

المصدر: الباحث

وبعد أن تم الحصول على كميات من المياه من محطات المعالجة ستكون الكميات في المحافظات في الفترة الثانية حسب الجدول التالي:

المحافظة	الكمية المتوقعة المطلوبة من المياه 2027 (مليون م ³)	الكمية المتوقعة من المياه 2027 (مليون م ³)	كمية المياه المعالجة المتوفرة (مليون م ³)	الفائض/ العجز
جنين	24.3	19.3	5	0
طوباس والأغوار الشمالية	4.7	2.5	1	-1.2
طولكرم	14.4	15.4	6	0.7
نابلس	30.0	15.1	6	-8.9
قلقيلية	8.7	10.5	4	5.8
سلفيت	5.8	4.0	3	1.2
رام الله والبيرة	25.2	26.0	5	5.8
أريحا والأغوار	3.9	11.0	4	7.1
القدس	11.8	5.0	0	-6.8
بيت لحم و الخليل	72.0	54.8	9	-12.2
المجموع	200.8	172.6	43	

الجدول (14) يبين الفترة الثانية بعد

مصدر الأرقام: الباحث

وبالتالي سيتم الآن القيام بتدخلات نقل المياه بين المحافظات حسب الجدول (15) التالي:

تدخلات نقل المياه التي سوف تتم خلال هذه الفترة		
إلى	من	الكمية (مليون م ³)
طوباس	طولكرم	1.2
نابلس	طولكرم	5.4
نابلس	قلقيلية	5.5
سلفيت	نابلس	2
رام الله و البيرة	سلفيت	3
القدس	رام الله والبيرة	6.8
بيت لحم و الخليل	رام الله والبيرة	2
بيت لحم و الخليل	أريحا والأغوار	7.1

وتوضح الخريطة التالية كيف أصبحت الفترة الثانية بعد:



الخريطة (32) تبين الفترة الثانية بعد

المصدر: الباحث

● الفترة الثالثة: 2027-2032

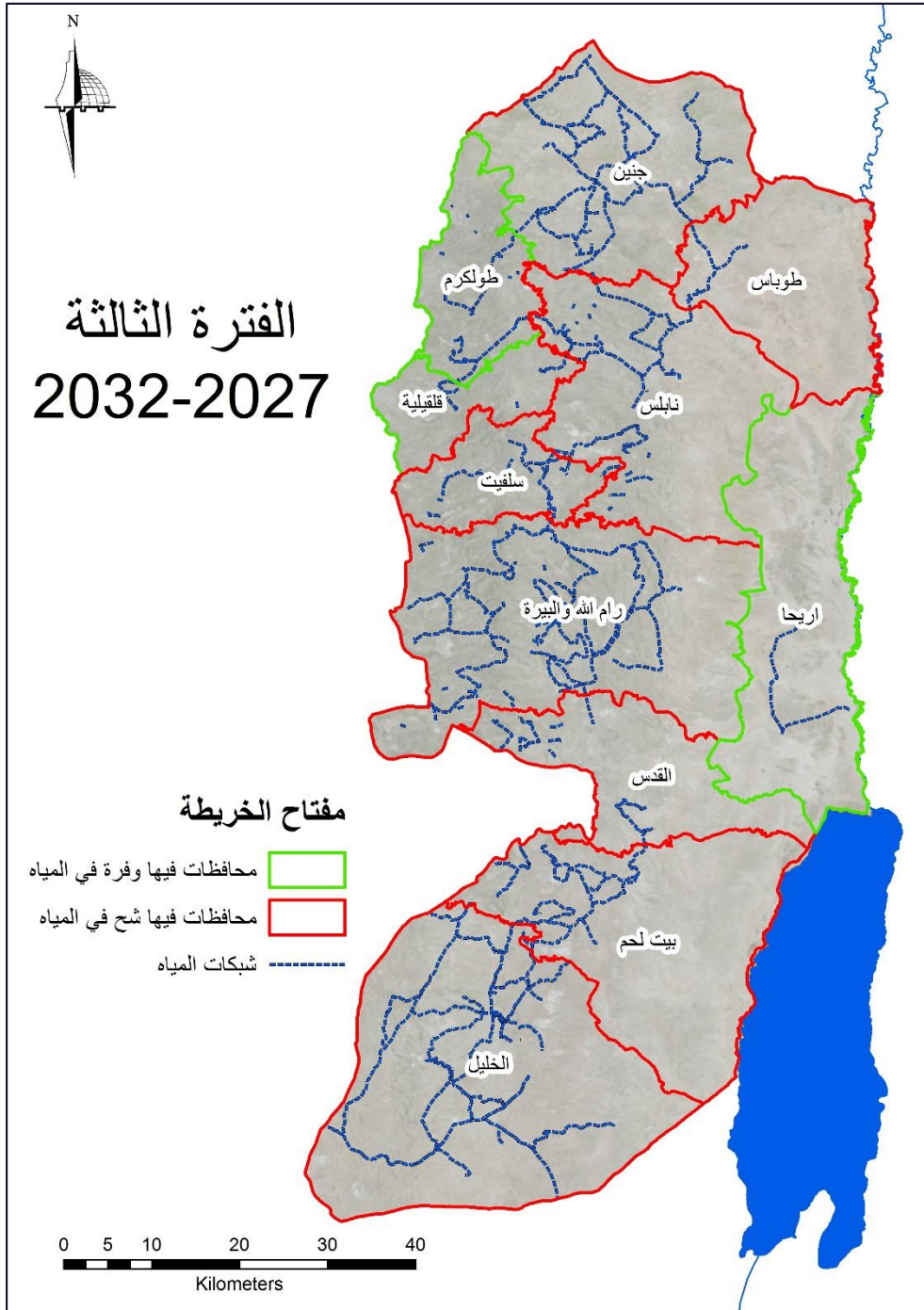
الجدول التالي يوضح الفترة الثالثة قبل:

المحافظة	الكمية المتوقعة المطلوبة من المياه 2032 (مليون م3)	الكمية المتوقعة من المياه 2032 (مليون م3)	الفائض/ العجز
جنين	28.9	23.8	-5.1
طوباس والأغوار الشمالية	5.6	5.5	-0.1
طولكرم	17.1	24.9	7.8
نابلس	35.7	17.6	-18.1
قلقيلية	10.3	22.0	11.7
سلفيت	6.9	6.0	-0.9
رام الله والبيرة	30.0	26.4	-3.7
أريحا والأغوار	4.5	14.5	10.0
القدس	14.0	5.0	-9.0
بيت لحم و الخليل	85.5	60.8	-24.7
المجموع	238.5	216.4	

الجدول (16) يبين الفترة الثالثة قبل

مصدر الأرقام: الباحث

والخريطة التالية توضح كيف كانت الفترة الثالثة قبل:



الخريطة (33) تبين الفترة الثالثة قبل

المصدر: الباحث

وبعد أن تم الحصول على كميات من المياه من محطات المعالجة ستكون الكميات في المحافظات في الفترة الثالثة حسب الجدول التالي:

المحافظة	الكمية المتوقعة المطلوبة من المياه 2032 (مليون م3)	الكمية المتوقعة من المياه 2032 (مليون م3)	كمية المياه المعالجة المتوفرة (مليون م3)	الفائض/ العجز
جنين	28.9	23.8	5	-0.1
طوباس والأغوار الشمالية	5.6	5.5	1	0.9
طولكرم	17.1	24.9	6	13.8
نابلس	35.7	17.6	6	-12.1
قلقيلية	10.3	22.0	4	15.7
سلفيت	6.9	6.0	3	2.1
رام الله والبيرة	30.0	26.4	5	1.3
أريحا والأغوار	4.5	14.5	4	14.0
القدس	14.0	5.0	0	-9.0
بيت لحم و الخليل	85.5	60.8	9	-15.7
المجموع	238.5	216.4	43	

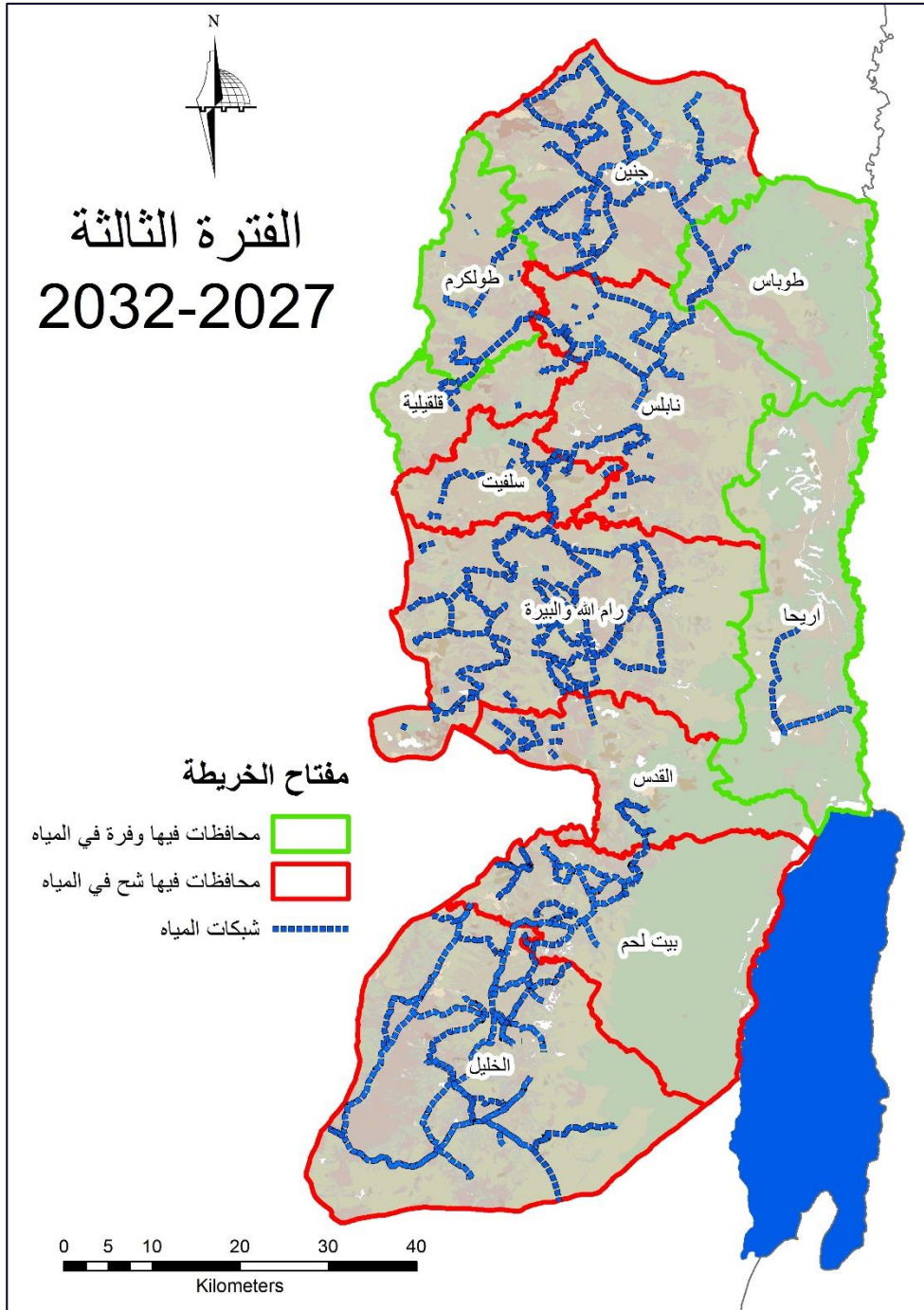
الجدول (17) يبين الفترة الثالثة بعد

مصدر الأرقام: الباحث

وبالتالي سيتم الآن القيام بتدخلات نقل المياه بين المحافظات حسب الجدول (18) التالي:

تدخلات نقل المياه التي سوف تتم خلال هذه الفترة		
إلى	من	الكمية (مليون م3)
جنين	طولكرم	0.1
نابلس	طولكرم	12.1
سلفيت	قلقيلية	15.5
رام الله و البيرة	سلفيت	13.4
القدس	رام الله والبيرة	9
بيت لحم و الخليل	رام الله والبيرة	3.1
بيت لحم و الخليل	أريحا والأغوار	13

والخريطة التالية توضح كيف أصبحت الفترة الثالثة بعد:



الخريطة (34) تبين الفترة الثالثة بعد

المصدر: الباحث

قائمة المراجع:

- ❖ الإستراتيجية الوطنية لقطاع المياه في فلسطين
- ❖ وزارة الحكم المحلي
- ❖ Rainwater-Harvesting-System-Practitioner-Manual
- ❖ Rainwater Harvesting by Norma Khoury-Nolde
- ❖ Master Programme in Water and Environmental Engineering
- ❖ الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية لإعادة استخدام المياه العادمة المعالجة في الإنتاج الزراعي؛ بالتركيز على المناطق الريفية
- ❖ حماية نوعية موارد المياه: تطبيق نهج متكامل على تنمية موارد المياه وإدارتها و استخدامها
- ❖ (2016-2025) الاستراتيجية الوطنية للمياه الأردن
- ❖ الموارد المائية في المنطقة العربية
- ❖ سلطة المياه
- ❖ integrated_water_resources_planning_for_a_water
- ❖ Wastewater planning and management in small communities
- ❖ Climate Change Adaptation in Agriculture, Forestry & Fisheries by
- ❖ Applying Integrated Water Resources Management (IWRM) Tools
- ❖ Rainwater harvesting system: An approach for optimum tank size design and assessment efficiency
- ❖ إطار التنمية المكانية الإستراتيجية لمحافظة الخليل، 2019