سلطة المياه الفلسطينية
PALESTINIAN WATER AUTHORITY

تقرير
الوضع الحالي لمصادر المياه
لعام 2020 - 2021

سلطة المياه حزيران 2022

فهرس المحتويات

توطئة	8
الجزء الأول	9
مصادر المياه في المحافظات الشمالية	9
1. المقدمة	10
2. المصادر المائية في الضفة الغربية	11
2.1 الأمطار	11
2.1.1 معدل سقوط الأمطار: الموسم المطري 2020/2019	11
2.1.2 معدل سقوط الأمطار: الموسم المطري 2021/2020	13
2.1.3 معدل التغذية الجوفية من الأمطار	15
2.1.4 معدل الجريان السطح	16
2.1.5 منسوب المياه الجوفية	17
3. المصادر المتاحة	22
3.1 المياه الجوفية	22
3.1.1 استخراج المياه من الآبار	23
3.2 تدفق الينابيع	28
3.3 المياه المعالجة	33
3.4 مياه الحصاد المائي	35
3.5 المياه المشتراة من ميكروت	36
4 نوعية المياه	37
4.1 نوعية المياه من الناحية الكيميائية للأعوام 2020/ 2021	37
4.2 المؤشرات البكتيرية	42
النتائج والتوصيات	43

45 **الجزء الثاني**

45 **مصادر المياه في المحافظات الجنوبية**

46 **1. المقدمة**

47 **2. وضع مصادر المياه في قطاع غزة للعام 2020**

47 **2.1 إمدادات المياه المحلية**

53 **2.2 مستوى المياه الجوفية**

55 **2.3 نوعية المياه الجوفية**

55 2.3.1 تركيز الكلوريد (Cl)

57 2.3.2 تركيز النترات 40(NO3)

58 **2.4 خرائط جودة المياه**

59 **2.5 جودة المياه المنتجة**

63 **3. وضع مصادر المياه في قطاع غزة/2021**

63 **3.1 إمداد المياه للأغراض المنزلية**

68 **3.2 منسوب المياه الجوفية**

70 **3.3 اتجاه مستوى المياه الجوفية**

71 **3.4 نوعية المياه الجوفية**

71 3.4.1 تركيز الكلوريد في المياه الجوفية

72 3.4.2 تركيز النترات في المياه الجوفية

73 3.4.3 خرائط المياه المنجة

75 3.4.4 جودة المياه المنتجة

79 **النتائج والتوصيات**

قائمة الجداول

جدول رقم (1): ملخص المصادر المائية المتاحة في الضفة الغربية (مليون متر مكعب)	10
جدول رقم (2): كميات التغذية للأحواض الجوفية للموسم المطري 2020/2019 والموسم المطري 2021/2020	15
جدول رقم (3): الجريان السطحي في الوديان (مليون متر مكعب/ السنة)	16
جدول رقم (4): كميات ضخ الآبار من الحوض الغربي حسب المحافظة والاستخدام	25
جدول رقم (5): كميات ضخ الآبار من الحوض الشرقي حسب المحافظة (مليون متر مكعب)	26
جدول رقم (6): كميات ضخ الآبار من الحوض الشمالي الشرقي حسب المحافظة والاستخدام (مليون متر مكعب)	27
جدول رقم (7): تدفق الينابيع حسب الحوض والمحافظة والاستخدام للعامين 2020، 2021 (مليون متر مكعب)	32
جدول رقم (8): كمية المياه المعالجة والمياه المعاد استخدامها	33
جدول رقم (9): منشآت الحصاد المائي (متر مكعب)	35
جدول رقم (10): كميات المياه المشتراه من ميكروت (مليون متر مكعب)	36
جدول رقم (11): كميات التزود للأغراض المنزلية مصنفة حسب المحافظة والمصدر (متر مكعب)	52
جدول رقم (12): يلخص كميات المياه المنتجة من كافة المصادر ونسبة الكميات الصالحة للشرب منها	62
جدول رقم (13): كميات إمدادات المياه المنزلية في بلديات قطاع غزة	66
جدول رقم (14): مصادر المياه	67
جدول رقم (15): جودة المياه مقابل كمية المياه المنتجة والمزودة / 2021	77

قائمة الأشكال

شكل رقم (1): توزيع هطول الأمطار الشهري	12
شكل رقم (2): معدل الامطار في محافظات الضفة الغربية للموسم المطري 2019-2020	12
شكل رقم (3): توزيع هطول الأمطار الشهري للموسم المطري 2021/2020	13
شكل رقم (4): معدل الامطار في محافظات الضفة الغربية للموسم المطري 2021/2020	14
شكل رقم (5): قياس مستوى المياه في بئر عقربا للمراقبة	17
شكل رقم (6): مستوى المياه الساكن في بئر المراقبة عقربا	17
شكل رقم (7): مستوى المياه الساكن في بئر أبو فلاح	18
شكل رقم (8): مستوى المياه الساكن في بئر سلطة المياه	18
شكل رقم (9): مستوى المياه الساكن في بئر حاتم سنان	19
شكل رقم (10): مستوى المياه الساكن في بئر ابراهيم محمد إبراهيم	19
شكل رقم (11): مستوى المياه الساكن في بئر غالب عاهد	20
شكل رقم (12): مستوى المياه الساكن في بئر كفيرت	20
شكل رقم (13):مستوى المياه الساكن في بئر طولكرم المراقبة	21
شكل رقم (14): مستوى المياه الساكن في بئر حارس الاستكشافي	21
شكل رقم (15): مستوى المياه الساكن في بئر ديب رضا عودة الاستكشافي	21
شكل رقم (16): كميات المياه المستخدمة من مصادر المياه الجوفية	22
شكل رقم (17): السلسلة الزمنية لاستخراج المياه من الآبار من عام 1970 لغاية عام 2021	23
شكل رقم (18): كمية الاستخراج من الآبار حسب الحوض والاستخدام	23
شكل رقم (19): كمية الاستخراج من الآبار حسب الاستخدام	24
شكل رقم (20): السلسلة الزمنية لتدفق ينابيع الضفة الغربية	29
شكل رقم (21): تدفق الينابيع بناء على احواض المياه الجوفية	30

شكل رقم (22): توزيع تدفق الينابيع حسب المحافظة	31
شكل رقم (23): نسبة العينات التي تم جمعها للفحص الكيميائي 2021/2020	38
شكل رقم (24): توزيع عينات المياه التي تم جمعها للأعوام 2021/2020 من مصادر مياه الضفة الغربية حسب الاستخدام **والمحافظة**	39
شكل رقم (25): تركيز النترات (PPM) في المصادر المستخدمة للشرب في محافظة طولكرم وقلقيلية للأعوام 2021/2020	40
شكل رقم (26): تركيز الأملاح للآبار الزراعية في مدينة أريحا للأعوام 2021/2020	41
شكل رقم (27): نسبة العينات المطابقة قبل او بدون تعقيم	42
شكل رقم (28) : خارطة مواقع الآبار البلدية في عام 2020	47
شكل رقم (29) : مصادر التزود في قطاع غزة للعام 2020	48
شكل رقم (30): أنماط نظام التزود في المحافظات الجنوبية	50
شكل رقم (31): الخارطة الكنتورية لمستوى المياه الجوفية الساكن	53
شكل رقم (32): تحليل السلسلة الزمنية لمناسيب المياه الجوفية في بعض الآبار المختارة (هبوط حاد)	54
شكل رقم (33): السلسلة الزمنية لمحتوى الكلورايد لبئر ممثلR/162 HA	56
شكل رقم (34): السلسلة الزمنية لتركيز النترات في بئر ممثل127/ L	57
شكل رقم (35): التوزيع الجغرافي لتركيز الكلورايد في آبار غزة لعام 2020	58
شكل رقم (36): التوزيع الجغرافي لتركيز النترات في آبار قطاع غزة لعام 2020	59
شكل رقم (37) : كميات المياه الصالحة للشرب حسب تركيز الكلورايد والنترات	59
شكل رقم (38) : نسبة كميات المياه الصالحة للشرب من المياه الجوفية في قطاع غزة	60
شكل رقم (39) : نسبة كميات المياه الصالحة للشرب من كافة المصادر في قطاع غزة	61
شكل رقم (40): خارطة مواقع الآبار البلدية في عام 2021	63
شكل رقم (41): فئات امدادات المياه	64
شكل رقم (42): نظام إمداد المياه في محافظات قطاع غزة	65

شكل رقم (43): الخريطة الكنتورية لمستوى المياه الجوفية	68
شكل رقم (44): مستوى المياه الجوفية في ابار المراقبة	69
شكل رقم (45): اتجاه الانحدار المستمر	70
شكل رقم (46): اتجاهات تركيز الكلوريد	71
شكل رقم (47): اتجاهات تركيز النترات	72
شكل رقم (48): خريطة تركيز الكلوريد في المياه الجوفية 2021	73
شكل رقم (49): خريطة تركيز النترات في المياه الجوفية 2021	74
شكل رقم (50): النسبة المئوية المقبولة للمياه لتراكيز CL وNO3 بناءً على حد منظمة الصحة العالمي	75
شكل رقم (51): نسبة المياه المنتجة المقبولة مجمعة من CL،NO3	76
شكل رقم (52): امدادات المياه المقبولة	78

تـوطـئـة

قال جلّ وعلا (وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ) .

تعتبر المياه أكسير الحياة على الأرض، وقد ارتبطت المياه دائما بحياة الانسان ونشاطاته المختلفة، وهي العامل الرئيس في ظهور الحضارات وتقدمها ورفعتها وقياس رفاهيتها، حيث تشكلت المجتمعات الفلسطينية في أماكن تواجد المياه. ولم تتوقف حاجة الانسان للمياه عند حاجته الشخصية حيث تطورت مع تطور الحضارة وتقدمها لتشمل كافة مجالات الحياة في النقل والزراعة والصناعة وغيرها.

ولأن المياه في فلسطين والسيادة عليها جزء اصيل من صمود الإنسان الفلسطيني على أرضه وتمسكه بجذوره وتاريخه، وحيث تلعب دوراً هاما في إرساء قواعد الحياة والبناء والاستدامة لكافة أطياف المجتمع، كانت ولا تزال المصدر الحيوي للصمود في وجه التحديات الوجودية التي تواجه شعبنا في مختلف المناطق والقطاعات. تؤكد سلطة المياه الفلسطينية على الحق الفلسطيني الثابت في الوصول الى المياه النظيفة والكافية الذي يعتبر حقاً أساسيا من حقوق الإنسان، وفي هذا الإطار تسعى سلطة المياه دائما وبشكل حثيث لإدارة وتطوير مصادر المياه في فلسطين، زيادة طاقتها، تحسين نوعيتها، الحفاظ عليها وحمايتها من التلوث والاستنزاف، وتحسين ورفع مستوى تقديم الخدمات المائية من خلال تطبيق مبادئ الإدارة المتكاملة والمستدامة لمصادر المياه، بما يضمن العدالة والكفاءة بالتوزيع.

الجزء الأول

مصادر المياه في المحافظات الشمالية

1. المقدمة

تعتبر المياه الجوفية من أهم مصادر المياه التي تزود الفلسطينيين بالمياه إما عن طريق الآبار أو الينابيع، اما المياه السطحية فتتمثل في نهر الأردن الذي يعتبر المصدر الرئيس الدائم للمياه السطحية في الضفة الغربية، إلا أن الفلسطينيين محرومون من استخدام أو الوصول إلى هذا المصدر. إضافة الى الجريان السطحي في الوديان الموسمية التي تتدفق على هيئة فيضانات سريعة ومؤقتة، إلا أن هذا المصدر يصعب جمعه واستغلاله لعدة اسباب اهمها السيطرة الاسرائيلية على مصادر المياه.

ان تطوير واستخدام المصادر المائية البديلة في فلسطين كمصادر مائية إضافية يسهم في تخفيف الضغط على المياه الجوفية وتوفير كميات إضافية. إلا أنه يواجه الكثير من التحديات الناتجة عن النقص الحاد في البنى التحتية اللازمة وغياب الادارة والإطار المؤسسي لإدارة هذه المياه. حاليا يوجد في الضفة الغربية 19 محطة معالجة للمياه العادمة والتي لا تعمل بكامل طاقتها الانتاجية ، تبلغ كميات المياه العادمة المنتجة منها حوالي 10.700 مليون متر مكعب سنويا، يتم استغلال حوالي 2 مليون منها لأغراض الزراعة.

هذا التقرير يسلط الضوء على الوضع الحالي لكافة المصادر المائية المتاحة في الضفة الغربية للعامين 2020-2021، وملخص هذه المصادر مبينة في الجدول أدناه

الرقم	المصدر	2020			2021		
		المياه المنزلية	المياه الزراعية	المجموع	المياه المنزلية	المياه الزراعية	المجموع
1	المياه الجوفية/ آبار	56.31	51.14	107.45	56.27	48.68	104.95
2	المياه الجوفية/ ينابيع	17.41	35.58	52.99	15.38	21.7	37.08
3	مياه الحصاد المائي	0	4.04	4.04	0	4.04	4.04
4	المياه المشتراة	72.82	4.2	77.02	77.5	4.2	81.7
5	المياه المعالجة	0	2.34	2.34	0	2.34	2.34
	المجموع	146.54	97.3	243.84	149.15	80.96	230.11

جدول رقم (1): ملخص المصادر المائية المتاحة في الضفة الغربية (مليون متر مكعب)

2. المصادر المائية في الضفة الغربية

2.1 الأمطار

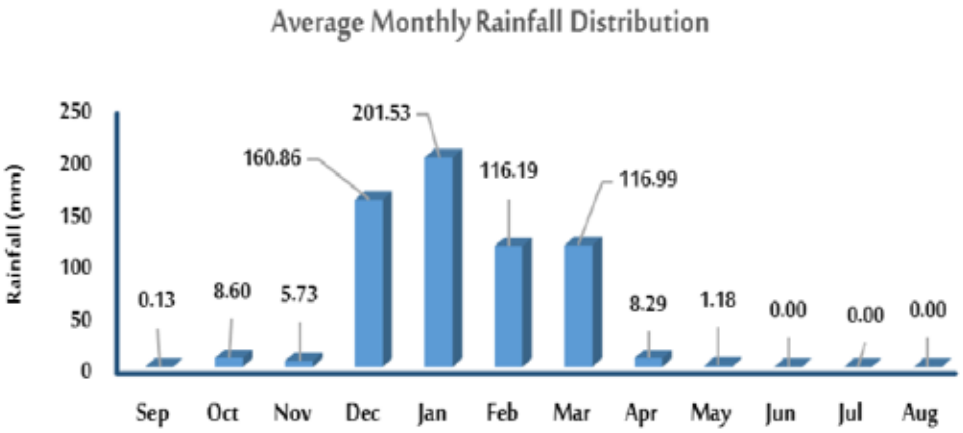
تميز الموسم المطري لعام 2020/2019 بوفرة كميات الأمطار التي هطلت على الأراضي الفلسطينية، فقد سجل موسم 2020/2019 معدلا بلغ حوالي 597 ملم، وهو يعتبر موسم جيد حيث أنه أعلى من المعدل العام طويل الأمد، ويمثل ما نسبته 130 % من المعدل العام طويل الأمد والبالغ 460 ملم في السنة. كما تم تقدير حجم الأمطار الهاطلة في هذا الموسم بحوالي 3369 مليون متر مكعب، الامر الذي يجعل كمية المياه المغذية للخزانات الجوفية في الأراضي الفلسطينية جيدة مقارنة مع السنوات الماضية.

في حين بلغ معدل الهطول المطري في الموسم المطري لعام 2021/2020 حوالي 435 ملم، وهو أيضا جيد على الرغم من أنه اقل من المعدل العام طويل الأمد ما نسبته 95 % من المعدل العام طويل الأمد. كما تم تقدير حجم الأمطار الهاطلة لهذا الموسم بحوالي 2454 مليون متر مكعب.

2.1.1 معدل سقوط الأمطار: الموسم المطري 2020/2019

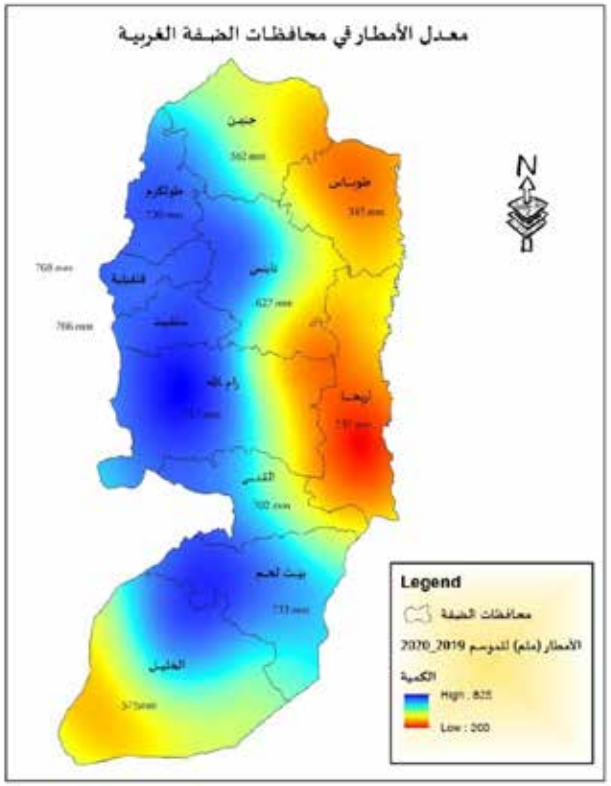
يمكن اعتبار الموسم المطري لعام 2020/2019 ضمن السنوات الماطرة حيث تجاوزت كمية الامطار المعدل العام وتميز بمنخفضات جوية متتالية وكميات أمطار فوق معدلاتها المعتادة. كما تميزت الأمطار الهاطلة بنمط هطولي جيد وكانت تمتد لفترات طويلة في معظم الاحيان، وقد كانت شدة الامطار متفاوتة ففي بعض الفترات تكون ذات شدة عالية مما يؤثر على كمية التغذية سلبا، وفي احيان اخرى تتميز بالهدوء مما يؤثر ايجابا على كميات التغذية. فقد شهد شهر 2019/12 عاصفة شديدة استمرت لحوالي أربعة أيام نتج عنها حوالي 25 % من معدل الهطول الكلي.

بلغ عدد الايام الماطرة حوالي 63 يوم نتجت عن 19 منخفض جوي. وقد لوحظ اختلاف في عدد الأيام الماطرة من منطقة الى أخرى، فقد بلغ عدد الأيام الماطرة في قلقيلية وسلفيت 75 يوم، بينما بلغت في نابلس 71 يوم، وفي رام الله 68 يوم أما أريحا فكان لها النصيب الأقل من عدد الأيام الماطرة والتي بلغت 43 يوماً، حيث تركز هطول معظم كمية الأمطار خلال الأشهر من شهر كانون أول حتى شهر آذار، كما يظهر من توزيع معدل هطول الأمطار الشهري في الرسم البياني أدناه (شكل 1)، مما ينعكس ايجابا على كمية التغذية الجوفية.



شكل رقم (1): توزيع هطول الأمطار الشهري.

وقد كان توزيع سقوط الأمطار على المحافظات كما هو موضح في شكل رقم (2) أدناه، وقد شهدت المناطق الفلسطينية تراجعا في كميات الأمطار التي هطلت في شمال الضفة (محافظة جنين) حيث كانت أقل من معدلها العام، وارتفاعا كميات الأمطار التي هطلت في جنوب الضفة (محافظة بيت لحم والخليل) حيث كانت أعلى من معدلها العام.

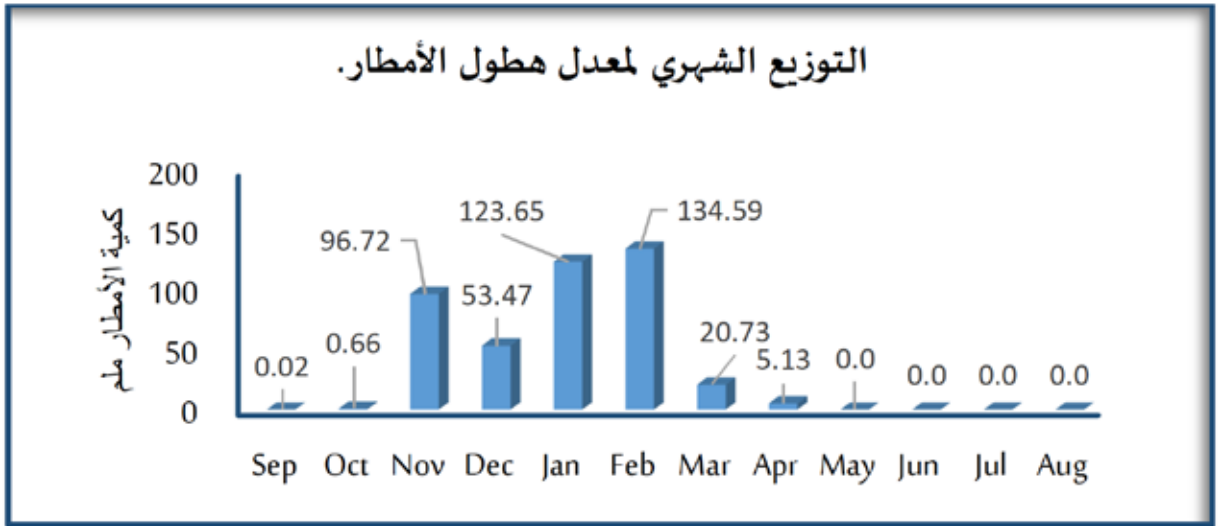


شكل رقم (2): معدل الامطار في محافظات الضفة الغربية للموسم المطري 2019-2020.

2.1.2 معدل سقوط الأمطار: الموسم المطري 2021/2020

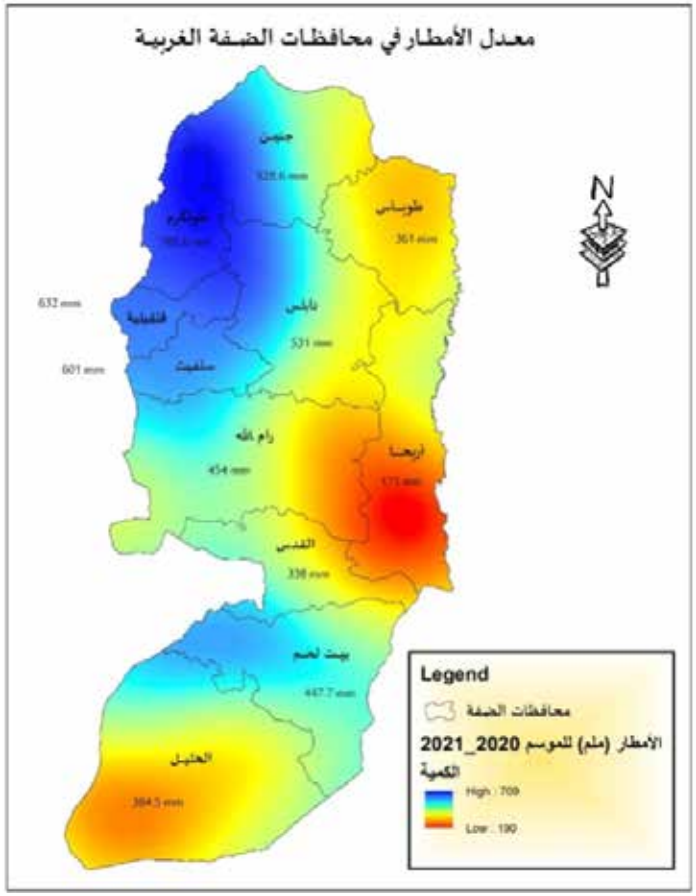
يعتبر الموسم المطري لعام 2021/2020 ضمن المعدل العام طويل الأمد، حيث قدرت كمية الامطار التي هطلت 95 % من المعدل العام، وقد تميز بمنخفضات جوية متتالية وكميات أمطار تميزت بنمط هطولي جيد.

بلغ عدد الايام الماطرة حوالي 100 يوم نتجت عن 16 منخفض جوي. وقد لوحظ اختلاف في عدد الأيام الماطرة من منطقة الى أخرى، فقد بلغ عدد الأيام الماطرة في نابلس 98 يوم، وفي رام الله 96 يوم، وفي أريحا 84 يوم، بينما بلغت في قلقيلية 105 يوم وسلفيت 114 يوم. أما طوباس فكان لها النصيب الأقل من عدد الأيام الماطرة والتي بلغت 40 يوماً، وفي بيت لحم والخليل 90 يوم، وباقي المحافظات 100 يوم. وقد تم هطول معظم كمية الأمطار خلال الأشهر من تشرين ثاني حتى شهر آذار، كما يظهر من توزيع معدل هطول الأمطار الشهري في الرسم البياني أدناه (شكل 3)، مما انعكس سلبا على كمية التغذية الجوفية.



شكل رقم (3): توزيع هطول الأمطار الشهري للموسم المطري 2021/2020.

وقد كان توزيع سقوط الأمطار على المحافظات كما هو موضح في شكل رقم (4) أدناه



شكل رقم (4): معدل الامطار في محافظات الضفة الغربية للموسم المطري 2021/2020

2.1.3 معدل التغذية الجوفية من الأمطار

تعتمد التغذية الجوفية على عدة عوامل تتعلق بنمط الهطول المطري وشدته وتوزيعه الجغرافي وكذلك التموضع الجيولوجي والتركيبي للطبقات الصخرية الحاملة للمياه الجوفية ودرجة نفاذيتها وميل الطبقات بالإضافة إلى وجود مساحات نظيفة وواسعة فيما يعرف بمناطق التغذية أو مناطق التكشف المؤثرة في عملية التغذية، بالأخذ بعين الاعتبار العوامل المؤثرة على معدل تسرب مياه الأمطار إلى الخزان الجوفي وكذلك امتداد المناطق السكنية وشبكة الطرق وتأثيراتها السلبية على معدل تسرب مياه الأمطار، بالإضافة الى شدة وتوزيع هطول الأمطار ، فقد قدرت كميات المياه المتجددة المغذية للأحواض المائية الجوفية في الضفة الغربية كما هو مبين في جدول رقم (2)، وفيه ملخص معدلات التغذية الواصلة للأحواض الجوفية.

الحوض الجوفي	التغذية الجوفية 2020/2019	التغذية الجوفية 2021/2020	معدل التغذية طويل الأمد
الحوض الشرقي	175	166	125-197
الحوض الغربي	377	323	318-420
الحوض الشمالي الشرقي	154	144	135-197
مجموع أحواض الضفة الغربية	72.82	4.2	77.02
مجموع أحواض الضفة الغربية	706	633	578-814

جدول رقم (2): كميات التغذية للأحواض الجوفية (مليون متر مكعب) للموسم المطري 2021/2020

2.1.4 معدل الجريان السطحي

تـم تقديـر المجمـوع الكلـي لميـاه الفيضانـات المتدفقـة عبـر الأوديـة فـي الضفـة الغربيـة بحوالـي 225.5 مليـون متـر مكعـب للموسـم المطـري 2020/2019، وهـذا يشـكل مـا نسـبته 137% مـن معـدل الفيضانـات طويـل الأمـد. وحوالـي 175 مليـون متـر مكعـب للموسـم المطـري 2021/2020 بنسـبة 106% مـن معـدل الفيضانـات طويـل الأمـد. جـدول رقـم (3) يلخـص كميـات الجريـان السـطحي فـي الوديـان.

الاودية	المعدل العام طويل الامد	عام 2020/2019	عام 2021/2020
الاودية الغربية باتجاه البحر المتوسط	123	147.84	109.06
الاودية الشرقية باتجاه نهر الاردن	20.5	40.87	31.38
الاودية الشرقية باتجاه البحر الميت	21.5	36.80	34.60
المجموع	165	225.50	175.05

جدول رقم (3): الجريان السطحي في الوديان (مليون متر مكعب/ السنة)

2.1.5 منسوب المياه الجوفية

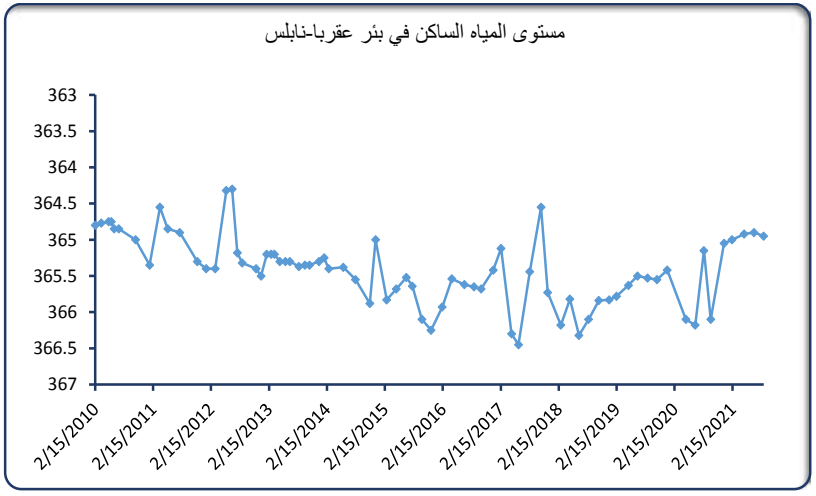
تعتبر خزانات المياه الجوفية من النوع المتجدد لذلك فان معدل التغير والتذبذب في مستويات المياه الجوفية في هذه الخزانات من موسم إلى آخر يعتمد بشكل أساسي على معدلات الهطول المطري في كل موسم ومن ثم على معدلات التغذية الواصلة للخزانات الجوفية، كما أن لمعدل الضخ من الآبار دوره في انخفاض المنسوب أيضاً.

وقد بين تحليل مناسيب المياه الجوفية لعدد من الآبار التي تضخ من الخزانات الجوفية المختلفة في الضفة الغربية ارتفاعا ملحوظاً في مناسيب المياه الجوفية نتيجة لزيادة التغذية الجوفية.

شكل رقم (5): قياس مستوى المياه في بئر عقربا للمراقبة.

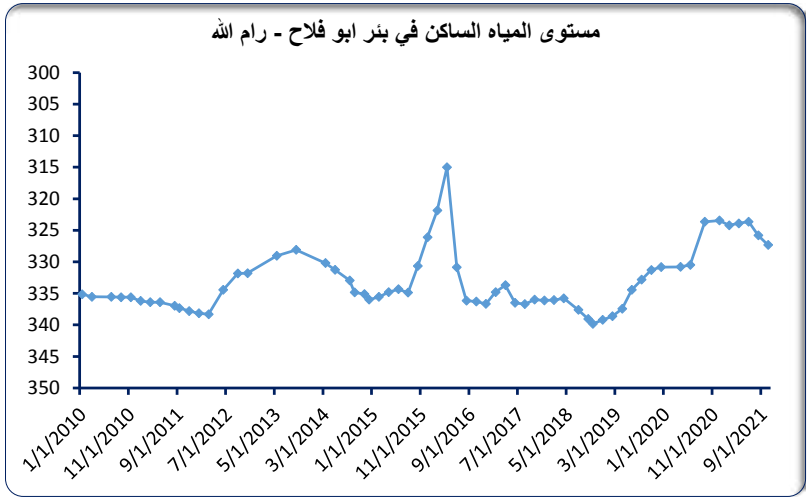
2.1.5.1 الحوض الشرقي

ان غالبية الآبار الفلسطينية في هذا الحوض تتوزع على مناطق محددة (بين بيت لحم والخليل ورام الله وكذلك في غور الاردن). ويختلف معدل التغير في مستوى سطح المياه الجوفية في هذا الحوض من منطقة إلى أخرى نظراً لاختلاف الخزانات الجوفية فيه حسب التموضعات الجيولوجية في كل خزان. يوضح الشكل رقم (6) مستوى المياه الجوفية في بئر المراقبة عقربا محافظة نابلس، وعند تحليل بيانات البئر، أظهرت بيانات مستوى المياه الجوفية في شهر حزيران 2021 ارتفاعاً بحوالي 1.5 متر عن نفس الشهر في العام الذي سبقه.



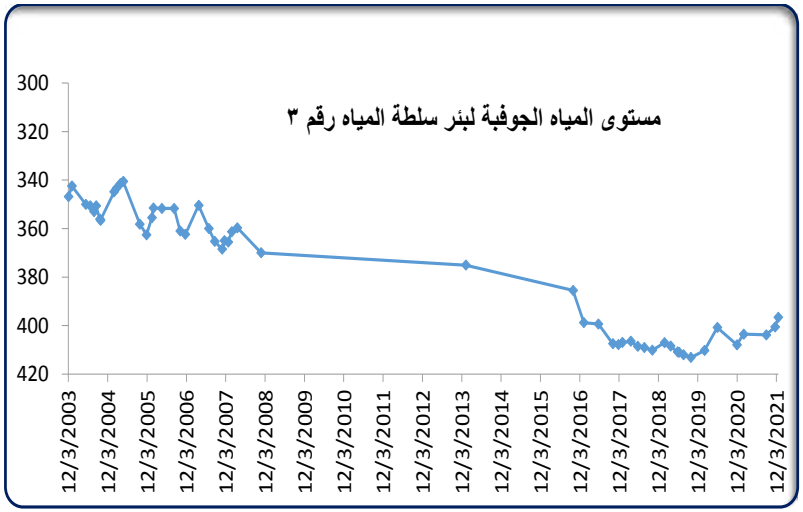
شكل رقم (6): مستوى المياه الساكن في بئر المراقبة عقربا

بينما أظهرت بيانات بئر أبو فلاح في محافظة رام الله (شكل 7)، ارتفاعاً عاما لقياس مستوى المياه الساكن في السنوات الاخيرة وكذلك كان هناك ارتفاعا في المستوى في شهر حزيران لعام 2021 مقارنة بشهر حزيران لعام 2020 بحوالي 6 أمتار



شكل رقم (7): مستوى المياه الساكن في بئر أبو فلاح

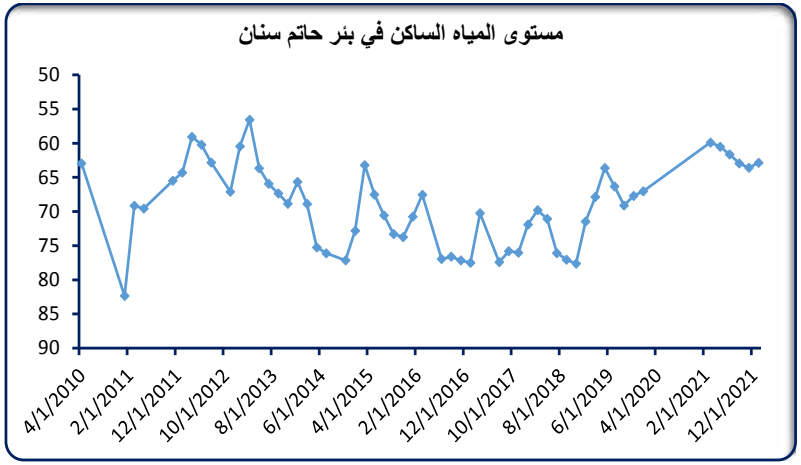
في حين أن مستوى المياه في منطقة جنوب الضفة الغربية استمر بالانخفاض كما هو الحال في بئر PWA 3 (شكل 8)، بينما اظهر المستوى ارتفاعا في العام 2021 مقارنة بعام 2020 بحوالي 11 مترا.



شكل رقم (8): مستوى المياه الساكن في بئر سلطة المياه رقم 3

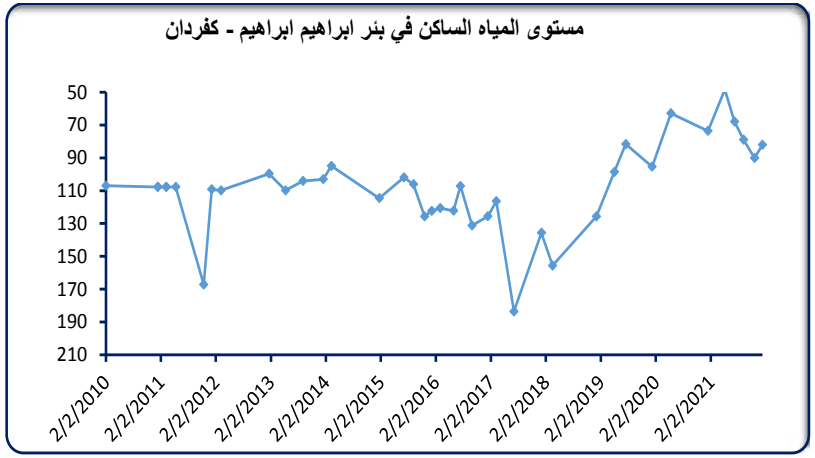
2.1.5.2 الحوض الشمالي الشرقي

تتميز الآبار التي تضخ من خزان الأيوسين في الحوض الشمالي الشرقي بالتذبذب الكبير في مناسيب المياه الجوفية التي تختلف حسب موقع وعمق البئر، فقد طرا ارتفاع في مستوى المياه الساكن في بئر حاتم سنان في منطقة بئر الباشا في منطقة جنين حيث بلغ الارتفاع في سنة 2021 حوالي 15 متر مقارنة بعام 2018 بينما في عامي 2021 و2020 فقد بلغ الارتفاع حوالي 3 متر كما يظهر في شكل رقم 9.



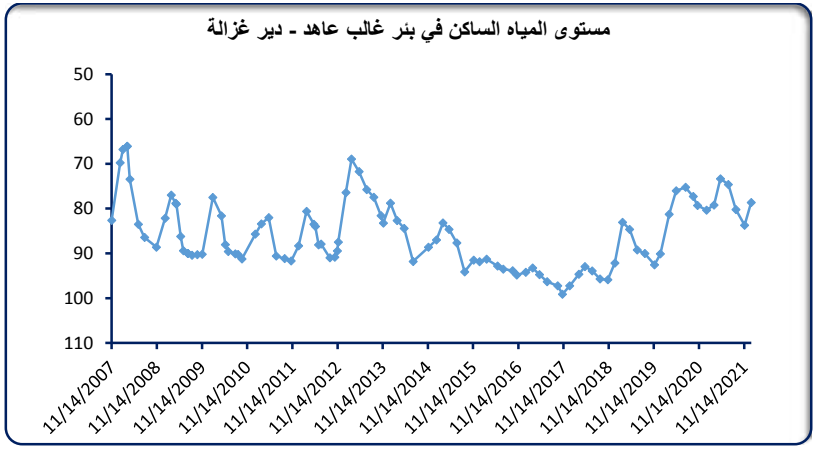
شكل رقم (9): مستوى المياه الساكن في بئر حاتم سنان

فيما سجل بئر ابراهيم محمد ابراهيم والذي يقع في منطقة كفر دان ارتفاعا في مستوى المياه الساكن في السنوات الثلاث الاخيرة وفي شهر 2021/5 ارتفع المستوى بحوالي 14 مترا عن نفس الشهر في عام 2020، كما هو مبين في الشكل رقم (10) أدناه.



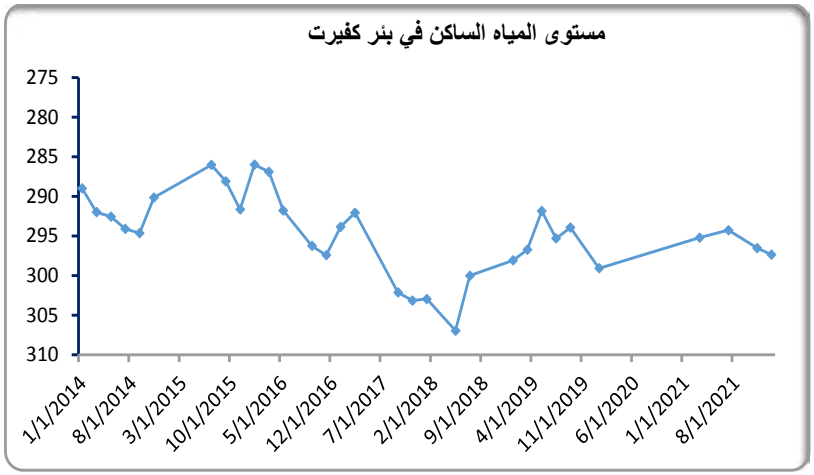
شكل رقم (10): مستوى المياه الساكن في بئر ابراهيم محمد إبراهيم

وكذلك سجل بئر غالب عاهد والذي يقع في منطقة دير غزالة ارتفاعاً عاما في السنوات الثلاث الاخيرة بلغ حوالي 17 مترا مقارنة مع عام 2018، بينما اظهر مستوى المياه ثباتا عاما في عامي 21/20 كما يظهر في شكل رقم 11.



شكل رقم (11): مستوى المياه الساكن في بئر غالب عاهد

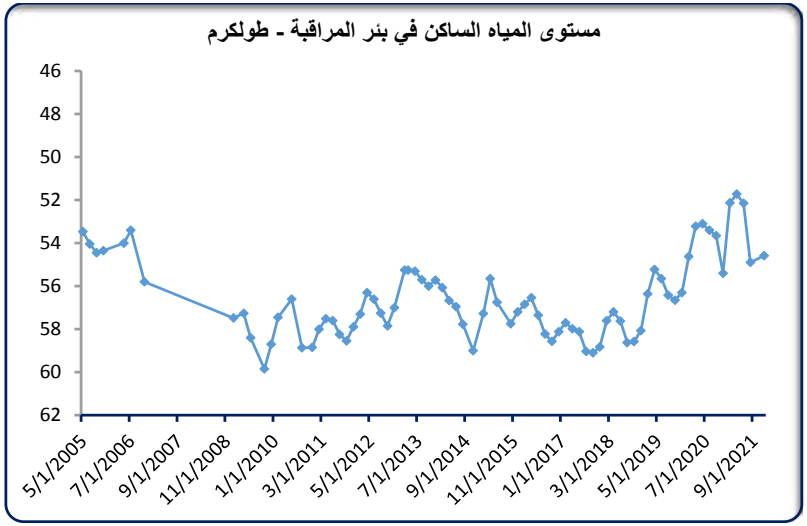
فيما يتعلق بالخزان الجوفي العلوي (Upper Aquifer) أظهر تحليل مستويات المياه الجوفية ارتفاعاً ملحوظا بلغ حوالي 9 أمتار في الاعوام الثلاث الاخيرة مقارنة مع العام 2018، بينما اظهرت عام 2021 ارتفاعا في مستوى المياه مقارنة مع العام 2020 بلغت حوالي 5 أمتار كما هو الحال في بئر كفيرت كما يظهر في شكل رقم 12.



شكل رقم (12): مستوى المياه الساكن في بئر كفيرت

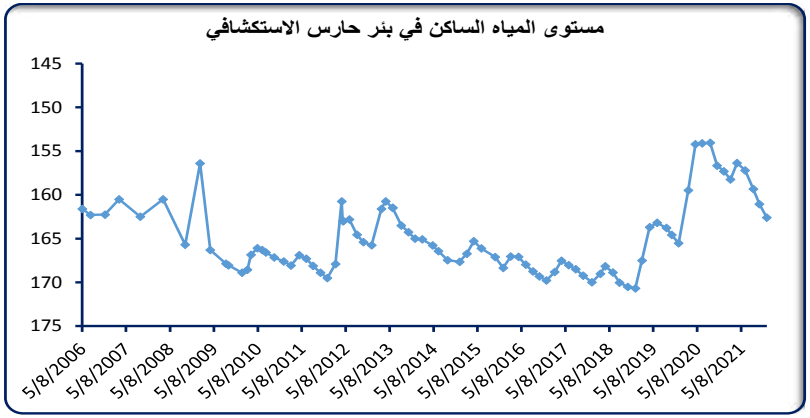
2.1.5.3 الحوض الغربي

ان معظم الآبار الموجودة في هذا الحوض تخترق الخزان الجوفي العلوي. يظهر تحليل بيانات بئر طولكرم للمراقبة ارتفاع مستوى المياه الجوفية حوالي 7 امتار خلال السنوات الثلاث الاخيرة مقارنة مع العام 2018، بينما في منتصف العام 2021 فقد ارتفع المستوى بحوالي متر ونصف مقارنة بمنتصف العام 2020 كما تظهر في شكل رقم (13)



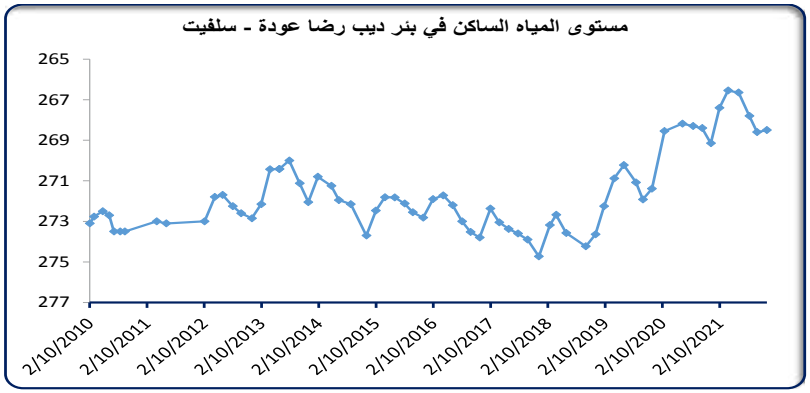
شكل رقم (13):مستوى المياه الساكن في بئر طولكرم المراقبة

بينما سجل بئر حارس الاستكشافي في محافظة سلفيت ارتفاعاً حوالي 16 مترا في السنوات الثلاث الاخيرة مقارنة مع عام 2018، بينما اظهر المستوى هبوطا بحوالي 3 أمتار في منتصف عام 2021 مقارنة بمنتصف عام 2020 كما تظهر في شكل رقم (14)



شكل رقم (14): مستوى المياه الساكن في بئر حارس الاستكشافي

وسجل بئر ديب رضا عودة الاستكشافي في مسحة في محافظة سلفيت، ارتفاعاً عاما في السنتين الاخيرتين بلغ حوالي 7 أمتار مقارنة مع العام 2019، بينما في العام 2021 اظهر مستوى المياه ارتفاعا بحوالي متر ونصف مقارنة مع العام 2020 كما يظهر في شكل 15.



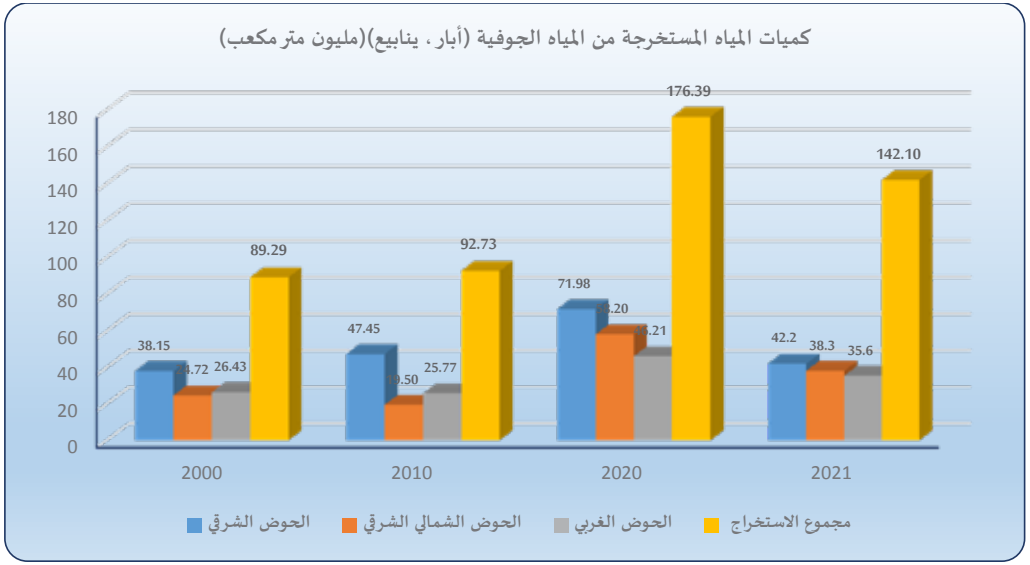
شكل رقم (15): مستوى المياه الساكن في بئر ديب رضا عودة الاستكشافي

3. المصادر المتاحة

3.1 المياه الجوفية

تشكل المياه الجوفية المصدر الرئيس لمصادر التزود من المياه، والتي تستخدم لأغراض الشرب وري المزروعات، يوجد في الضفة الغربية 784 بئرا تشمل الآبار التي تديرها شركة ميكروت منها 419 بئراً تعمل فقط. بلغ عدد الآبار الزراعية العاملة 306 بئرا والمنزلية 70 بئرا، بينما يستخدم 33 بئرا زراعيا للشرب. اما فيما يخص الينابيع فقد تم حصر أكثر من 700 ينبوعا، يتم مراقبة الينابيع الرئيسية فقط والبالغ عددها 135 ينبوعا، وقد تم مصادرة أكثر من61 ينبوعا من قبل المستوطنين وهناك أكثر من 100 ينبوع معرضة لخطر الاستيطان، مع الأخذ بعين الاعتبار أن جزءا كبيرا من هذه الينابيع عبارة عن مجموعات من الينابيع.

بلغت كميات المياه المستخدمة من مصادر المياه الجوفية (آبار وينابيع) حوالي 160 مليون متر مكعب في عام 2020، بينما بلغت في عام 2021 حوالي 142 مليون متر مكعب، كما هو مبين في شكل رقم (16) أدناه.

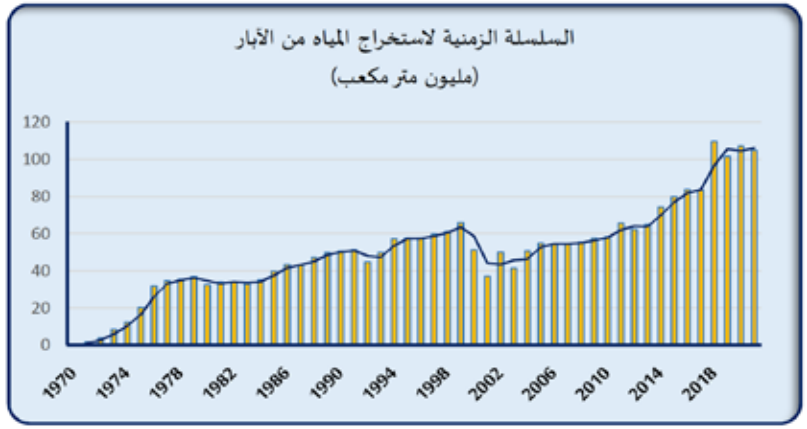


شكل رقم (16): كميات المياه المستخدمة من مصادر المياه الجوفية

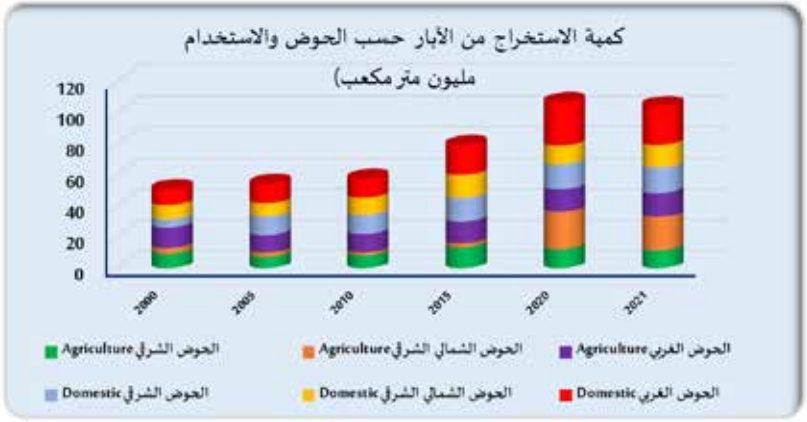
تستغل المياه الجوفية من خلال الآبار والينابيع الموزعة في الضفة الغربية في ثلاث أحواض مائية جوفية، وهي الحوض المائي الغربي، الحوض المائي الشمالي الشرقي، والحوض المائي الشرقي. لا يستخدم الجانب الفلسطيني سوى 15% من هذه المصادر في حين تستغل اسرائيل حوالي 85%. ويتم استغلال مياه هذه الأحواض في أراضي الضفة الغربية على النحو التالي:

3.1.1 استخراج المياه من الآبار

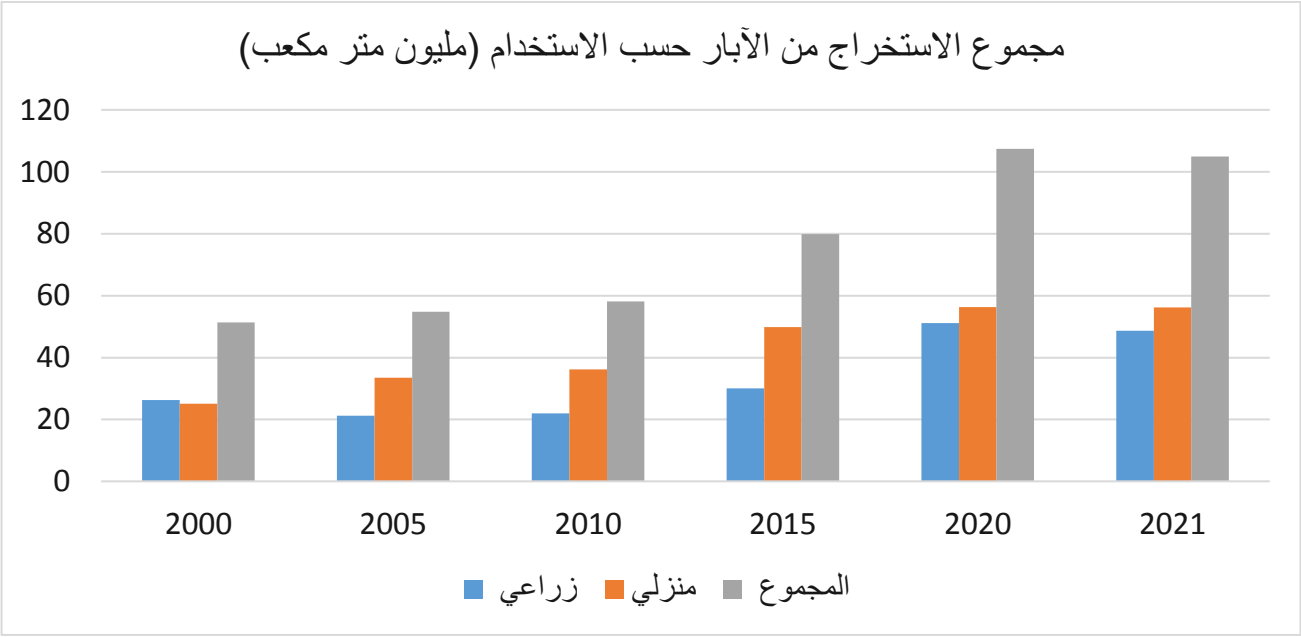
بلغت كمية الاستخراج من الحوض الغربي حوالي 42.3 مليون متر مكعب في عام 2020، وحوالي 40.5 مليون متر مكعب في عام 2021. وبلغت من الحوض الشرقي حوالي 28مليون متر مكعب في كلا العامين، أما الحوض الشمالي الشرقي فقد بلغت حوالي 36 مليون متر مكعب في كلا العامين. وهي موزعة على الأحواض والاستخدامات كما هو مبين في الرسومات البيانية التالية.



شكل رقم (17): السلسلة الزمنية لاستخراج المياه من الآبار من عام 1970 لغاية عام 2021



شكل رقم (18): كمية الاستخراج من الآبار حسب الحوض والاستخدام



شكل رقم (19): كمية الاستخراج من الآبار حسب الاستخدام

3.1.1.1 الحوض المائي الغربي

يعتبر هذا الحوض أهم الأحواض المائية الثلاث وذلك نظراً لوفرة المياه ذات النوعية الجيدة فيه. معظم الآبار الموجودة في هذا الحوض تخترق الخزان الجوفي العلوي (Upper Aquifer). وبلغت كميات الاستخراج من هذا الحوض42.67 مليون متر مكعب في عام 2020، وبلغت 40.81 مليون متر مكعب في عام 2021 على النحو المبين في الجدول رقم 3 أدناه..

المحافظة	منزلي		زراعي		المجموع	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
طولكرم	16.41	16.07	8.19	9.21	24.60	25.28
قلقيلية	11.02	8.46	6.29	6.31	17.31	14.78
سلفيت	0.16	0.44	0.00	0.00	0.16	0.44
الخليل	0.60	0.32	0.00	0.00	0.60	0.32
المجموع	28.20	25.29	14.48	15.53	42.67	40.81

جدول رقم (4): كميات ضخ الآبار من الحوض الغربي حسب المحافظة والاستخدام

3.1.1.2 الحوض المائي الشرقي

يقع هذا الحوض بمعظمه ضمن حدود الضفة الغربية وذلك على طول امتداد الجهة الشرقية، ويتكون أساساً من الخزان الجوفي الجبلي السفلي (Lower Aquifer) والخزان الجوفي الجبلي العلوي (Upper Aquifer)، بالإضافة إلى بعض الخزانات الصغيرة والضحلة مثل خزان الترسبات الحديثة في بعض مناطق غور الاردن (Alluvium Deposits) وكذلك خزان البيضا وخزان الأيوسين الضحلين.

وقد بلغت كميات الاستخراج من الحوض الشرقي 28.43 مليون متر مكعب في عام 2020، وبلغت 27.99 مليون متر مكعب في عام 2021 لمختلف الاستخدامات على النحو المبين في الجدول رقم 5 أدناه.

المحافظة	منزلي		زراعي		المجموع	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
نابلس	0.00	0.00	1.47	1.50	1.47	1.50
رام الله	2.80	2.85	0.00	0.00	2.80	2.85
أريحا	0.79	0.20	10.35	9.69	11.14	9.89
طوباس	1.64	2.15	0.45	0.40	2.09	2.55
بيت لحم	9.03	9.65	0.00	0.00	9.03	9.65
الخليل	1.9	1.55	0.00	0.00	1.9	1.55
المجموع	16.16	16.40	12.27	11.59	28.43	27.99

جدول رقم (5): كميات ضخ الآبار من الحوض الشرقي حسب المحافظة (مليون متر مكعب)

3.1.1.3 الحوض المائي الشمالي الشرقي

يقع هذا الحوض في المنطقة الشمالية من الضفة الغربية. يتكون هذا الحوض بشكل أساسي من خزان الأيوسين السطحي والخزان الجوفي الجبلي العلوي، بالإضافة إلى الخزان الجبلي السفلي، معظم الآبار الزراعية الموجودة في هذا الحوض بما فيها الآبار غير المرخصة تخترق خزان الأيوسين السطحي، بينما يوجد حوالي أكثر من 10 آبار معظمها منزلي تخترق الخزان الجوفي العلوي بأعماق كبيرة نسبياً تصل لأكثر من 1000 متر. وقد بلغت كميات الاستخراج من هذا الحوض حوالي 36 مليون متر مكعب في كلا العامين على النحو المبين بالجدول رقم (6).

المحافظة	منزلي		زراعي		المجموع	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
جنين	6.17	8.03	2.05	1.71	8.21	9.73
نابلس	4.15	3.77	8.90	9.87	13.04	13.64
طوباس	1.64	2.78	13.45	9.99	15.09	12.77
المجموع	11.95	14.58	24.39	21.56	36.34	36.14

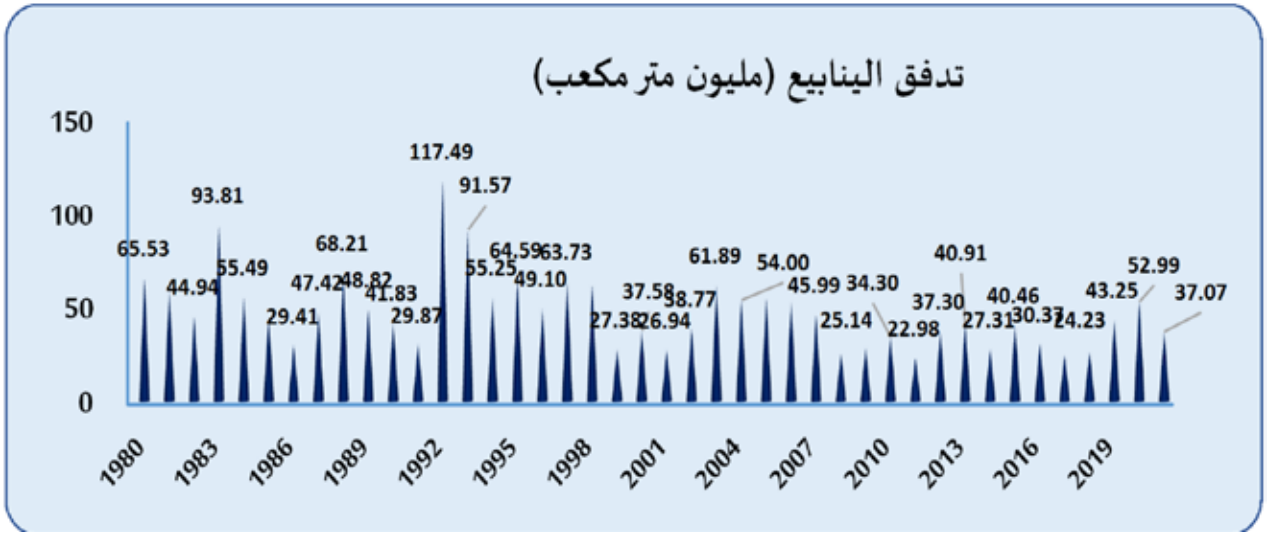
جدول رقم (6): كميات ضخ الآبار من الحوض الشمالي الشرقي حسب المحافظة والاستخدام (مليون متر مكعب)

3.2 تدفق الينابيع

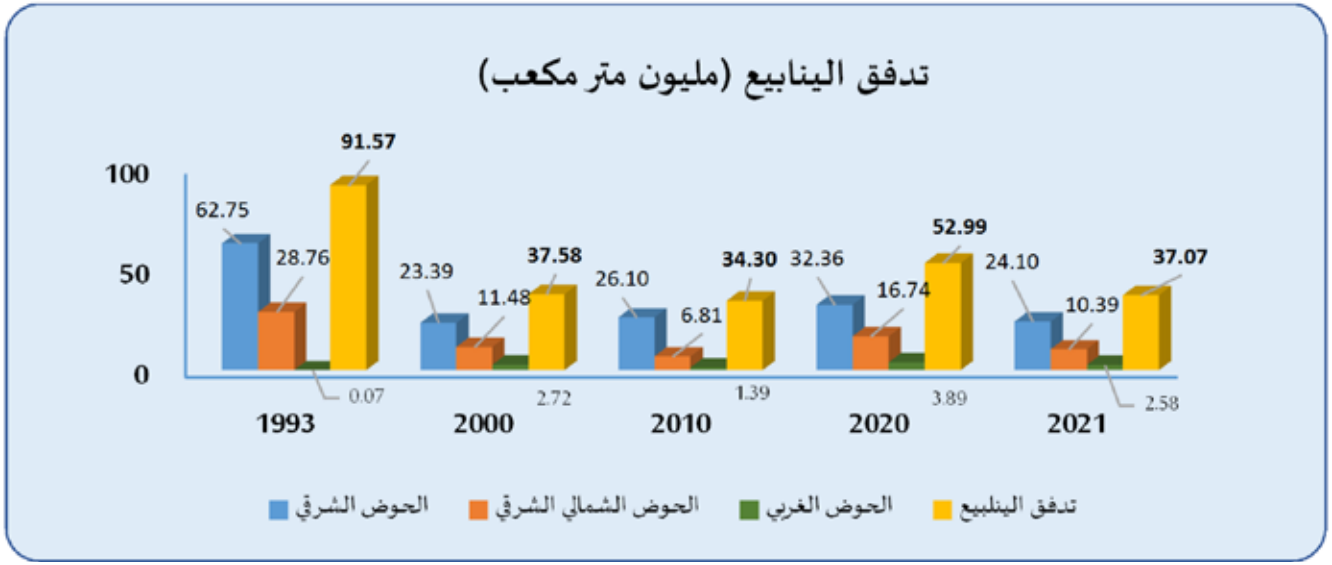
تظهر بيانات التدفق في الينابيع ارتفاعا ملحوظا في كميات تدفق الينابيع للأعوام الثلاثة الماضية مقارنة مع الأعوام السابقة، حيث استمرت نبعات العوجا والفارعة و الدليب (راس الفارعة) في التدفق طوال السنتين الماضيتين دون انقطاع.

قياس تدفق نبعة العوجا

الرسم البياني (20) أدناه يبين السلسلة الزمنية لتدفق الينابيع في الضفة الغربية منذ عام 1980 لغاية عام 2021، والتي توضح زيادة في كميات التدفق للعامين الماضيين منذ حوالي 15 سنة.

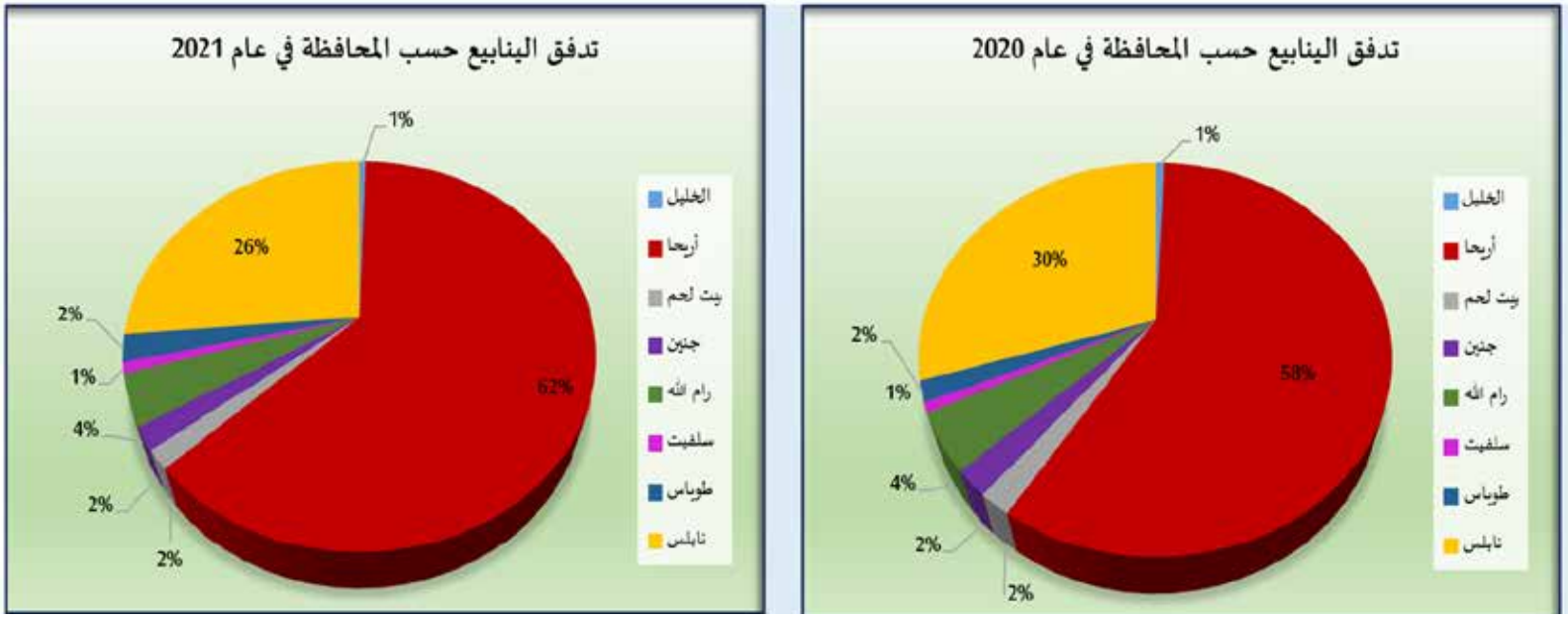


شكل رقم (20): السلسلة الزمنية لتدفق ينابيع الضفة الغربية



شكل رقم (21): تدفق الينابيع بناء على احواض المياه الجوفية.

أما الينابيع المستغلة، فقد بلغ تدفقها حوالي 53 مليون متر مكعب في عام 2020 وحوالي 37 مليون متر مكعب في عام 2021، فهي موزعة حسب المحافظة والحوض والاستخدام كالتالي كما يظهر في شكل 22:



شكل رقم (22): توزيع تدفق الينابيع حسب المحافظة

الحوض	المحافظة	منزلي		زراعي		المجموع	
		2020	2021	2020	2021	2020	2021
الغربي	سلفيت	0.36	0.27	0.08	0.07	0.44	0.35
	رام الله	0.09	0.05	2.17	1.47	2.27	1.51
	بيت لحم	0.00	0.00	0.51	0.30	0.51	0.30
	الخليل	0.00	0.00	0.23	0.13	0.23	0.13
	جنين	0.46	0.30	0.00	0.00	0.46	0.30
تدفق الحوض الغربي		**0.91**	**0.62**	**2.98**	**1.97**	**3.89**	**2.58**
الشمالي الشرقي	نابلس	6.43	4.51	9.61	5.47	16.04	9.99
	جنين	0.50	0.40	0.20	0.00	0.70	0.40
تدفق الحوض الشمالي الشرقي		**6.93**	**4.91**	**9.81**	**5.47**	**16.74**	**10.39**
الشرقي	طوباس	0.00	0.00	0.93	0.85	0.93	0.85
	نابلس	0.04	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02
	أريحا	9.53	9.83	21.87	13.82	31.41	23.65
	رام الله	0.00	0.00	0.26	0.08	0.26	0.08
	بيت لحم	0.00	0.00	0.51	0.30	0.51	0.30
	الخليل	0.00	0.00	0.15	0.06	0.15	0.06
تدفق الحوض الشرقي		**9.57**	**9.85**	**22.79**	**14.26**	**32.36**	**24.10**
مجموع تدفق الينابيع		**17.41**	**15.38**	**35.58**	**21.70**	**52.99**	**37.07**

جدول رقم (7): تدفق الينابيع حسب الحوض والمحافظة والاستخدام للعامين 2020، 2021 (مليون متر مكعب)

3.3 المياه المعالجة

تعتبر المياه المعالجة مصدر مياه غير تقليدي يسهم في توفير كميات مياه اضافية للاستخدامات المختلفة وخاصة الزراعة، لتخفيف الضغط على مصادر المياه الجوفية التقليدية. حاليا يوجد في الضفة الغربية 19 محطة معالجة للمياه العادمة والتي لا تعمل بكامل طاقتها الانتاجية، تبلغ كميات المياه المعالجة منها حوالي 12.37 مليون متر مكعب سنويا، يتم إعادة استخدام حوالي 2.34 مليون منها فقط لأغراض الزراعة. وهي ذات الكميات المنتجة والمستخدمة في عام 2020 وعام 2021. جدول رقم 8 أدناه يلخص كمية المياه المعالجة وكمية المياه المعاد استخدامها.

الرقم	محطة المعالجة	المحافظة	السعة متر مكعب يوميا	كمية المياه المعالجة متر مكعب سنويا	كمية المياه المعاد استخدامها متر مكعب سنويا
1	جنين	جنين	10,000	1,460,000	1,095,000
2	عنزة	جنين	350	73,000	36,500
3	مسلية	جنين	400	73,000	73,000
4	عانين	جنين	600	146,000	0
5	تياسير	طوباس	4,400	182,500	0
6	نابس الغربية	نابلس	14,000	5,110,000	182,500
7	بيت دجن	نابلس	550	54,750	36,500
8	صرة	نابلس	460	102,200	0

جدول رقم (8): كمية المياه المعالجة والمياه المعاد استخدامها

9	بيت حسن	نابلس	200	21,900	0
10	زيتا	طولكرم	100	36,500	0
11	حجة	قلقيلية	100	18,250	0
12	سلفيت	سلفيت	2000	438,000	0
13	أريحا	اريحا	9,800	657,000	547,500
14	الطيرة	رام الله	2000	730,000	182,500
15	البيرة	رام الله	11,000	2,555,000	0
16	الطيبة	رام الله	450	54,750	36,500
17	روابي	رام الله	1000	182,500	0
18	الريحان	رام الله	500	36,500	0
19	سعير العروب	الخليل	1,200	438,000	146,000
المجموع			59,110	12,369,850	2,336,000

3.4 مياه الحصاد المائي

يتم استغلال محدود لمياه الأودية وذلك بسبب ضعف الإمكانيات المالية وقلة الخبرات الفنية والهندسية في هذا المجال وأيضاً لتحكم الجانب الإسرائيلي وفرض سيطرته على الأراضي والمصادر المائية، جدول رقم 9 يلخص هذه المنشآت.

الرقم	الوصف	السعة التخزينية (متر مكعب)	نسبة الاستغلال (متر مكعب)
1	**سد العوجا**	750,000	300,000
2	**سد الفارعة**	35,000	لم يتم استغلاله لغاية الآن
3	**سد بيت الروش**	200,000	100,000
4	**سد بني نعيم**	220,000	100,000
5	**بركة عرابة**	76,000	35,000
6	**برك زراعية صغيرة الحجم**	2,000,000	2,000,000
7	**آبار التغذية الجوفية (مرج صانور)**	6 آبار حقن	1,500,000
	المجموع		4,035,000

جدول رقم (9): منشآت الحصاد المائي (متر مكعب)

3.5 المياه المشتراة من ميكروت

لعبت الاجراءات والقيود الإسرائيلية المفروضة على الجانب الفلسطيني في لجنة المياه المشتركة، وتعقيدات ذراع سلطات الاحتلال والذي يعرف بالإدارة المدنية دوراً كبيراً في إعاقة الجانب الفلسطيني من تطوير مصادر مائية جديدة، بهدف إبقاء الجانب الفلسطيني رهين التحكم الإسرائيلي من خلال إجباره على شراء المزيد من المياه من شركة المياه الإسرائيلية ميكروت، حيث بلغت كمية المياه المشتراة من ميكروت لعام 2020 حوالي 77 مليون متر مكعب.، وعام 2021 حوالي 82 كما هو مبين في الجدول رقم (10)، وتجدر الإشارة بأن معظم المياه المشتراة من ميكروت تستخدم لأغراض الشرب، عدا 4.2 مليون متر مكعب في محافظة طوباس تستخدم في الزراعة.

المحافظة	2019	2020	2021
جنين	2.89	2.50	2.53
طوباس والاغوار الشمالية	5.68	6.11	6.78
طولكرم	0.53	0.54	0.58
نابلس	4.78	4.96	5.11
قلقيلية	1.41	0.94	0.92
سلفيت	3.24	3.25	3.57
رام الله والبيرة	19.92	19.57	20.61
أريحا والأغوار	2.72	2.78	2.85
بيت لحم	9.14	8.94	9.56
الخليل	21.40	22.54	24.01
القدس	4.64	4.89	5.18
المجموع	76.35	77.02	81.70

جدول رقم (10): كميات المياه المشتراة من ميكروت (مليون متر مكعب)

4 نوعية المياه

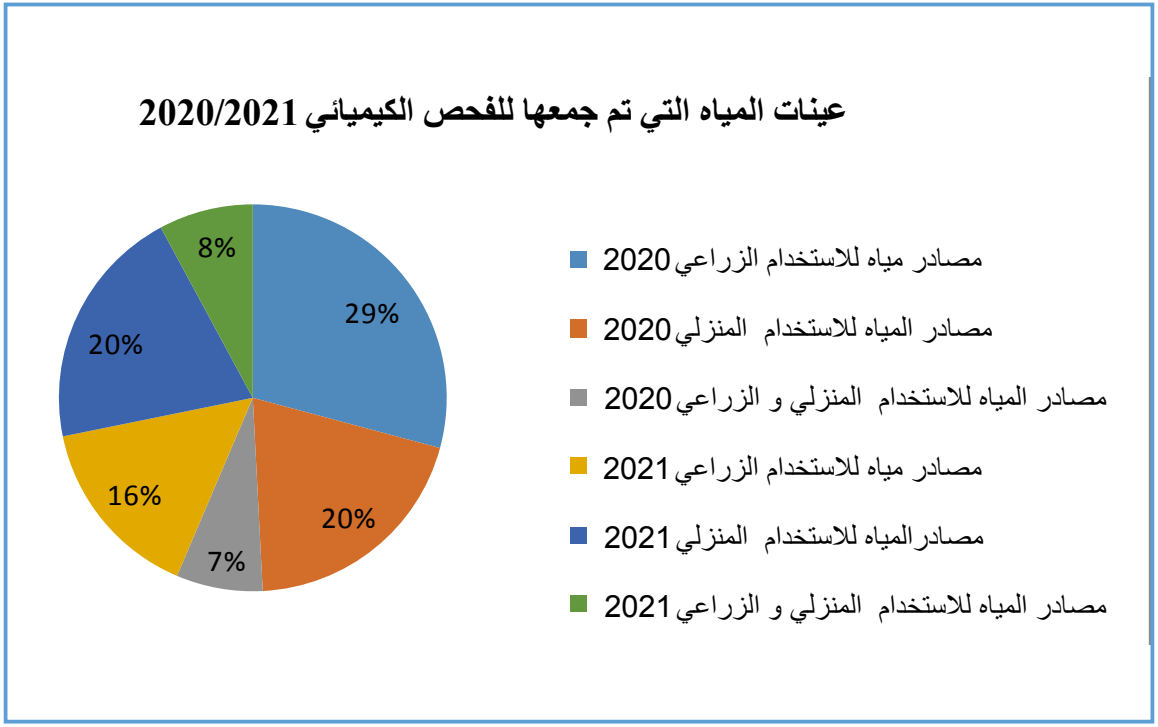
سلطة المياه الفلسطينية هي المنظم لمصادر المياه في الضفة الغربية وقطاع غزة، وحسب قانون المياه لسنه 2014، عليه فإن مراقبة نوعية المياه الجوفية للأغراض المختلفة تعتبر من أولى أولوياتها لضمان سلامة المواطنين والمحافظة على مصادر المياه وحمايتها من التلوث والتدهور. ذلك أن مياه الشرب يجب أن تكون مناسبة للاستهلاك الآدمي ولجميع الاستخدامات المنزلية.

وبهذا السياق تقوم سلطة المياه بصورة دورية بمراقبة نوعية المياه وذلك من خلال برامج مراقبة دورية لنوعية المياه المتمثلة في جمع عينات من الآبار والينابيع وتحليلها كيميائياً وفيزيائياً بواقع مرتين في العام وخاصة للمياه المستخدمة لأغراض الشرب، بالإضافة الى مصادر المياه المستخدمة للزراعة. وتجدر الإشارة أن مختبر سلطة المياه ومنذ انشاء سلطة المياه الفلسطينية هو من يقوم بإجراء جميع أنواع التحاليل المائية التي تتوافق مع دورها كمراقب ومنظم لنوعية المياه.

4.1 نوعية المياه من الناحية الكيميائية للأعوام 2020/ 2021

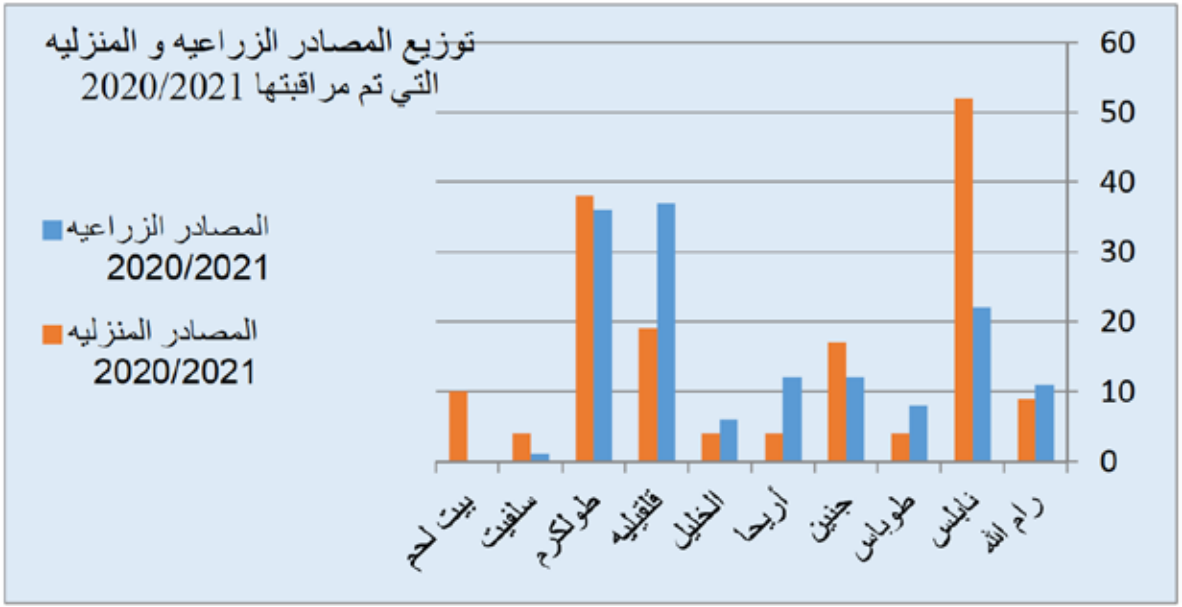
في عام 2020 تم جمع 585 عينة من المصادر المختلفة والشبكات والاستجابة لحالة الطوارئ اثناء جائحة كورونا منها 295 عينة للتحليل الكيميائي وتحليل 2065 فحص، بينها 209 عينات لآبار وينابيع مرخصة من سلطة المياه تشمل 172 مصدر 130 بئر و42 نبع بهدف مراقبة هذه المصادر سواء كانت هذه المصادر للاستخدام الزراعي او الاستخدام المنزلي. حيث تم التركيز على زيارة مصادر المياه التي تستخدم للشرب وايضا ايجاد مصادر بديلة للشرب من اجل الاستجابة لجائحه كورونا والتركيز على اجراء عمليات التعقيم للمياه التي يتم ضخها للمواطنين من هذه المصادر وقياس نسبة الكلور الحر بالإضافة الى تركيب أجهزة كلورة وتزويد الكلور السائل للتعقيم.

وفي عام 2021 تم جمع 480 عينة من مصادر مختلفة من ابار وينابيع بالإضافة الى صهاريج نقل المياه منها 206 عينة للتحليل الكيمائي واجراء 1442 فحص، بينها 135 عينة لأبار وينابيع مرخصة من سلطة المياه تشمل 107 ابار و28 نبع للاستخدامات المختلفة سواء زراعي او شرب. بالنسبة لمصادر المياه الزراعية يتم اختيار ابار ممثلة عن الاحواض والطبقات الجوفية .يبين شكل رقم (23) نسبة العينات التي تم جمعها للفحص الكيميائي 2021/2020.



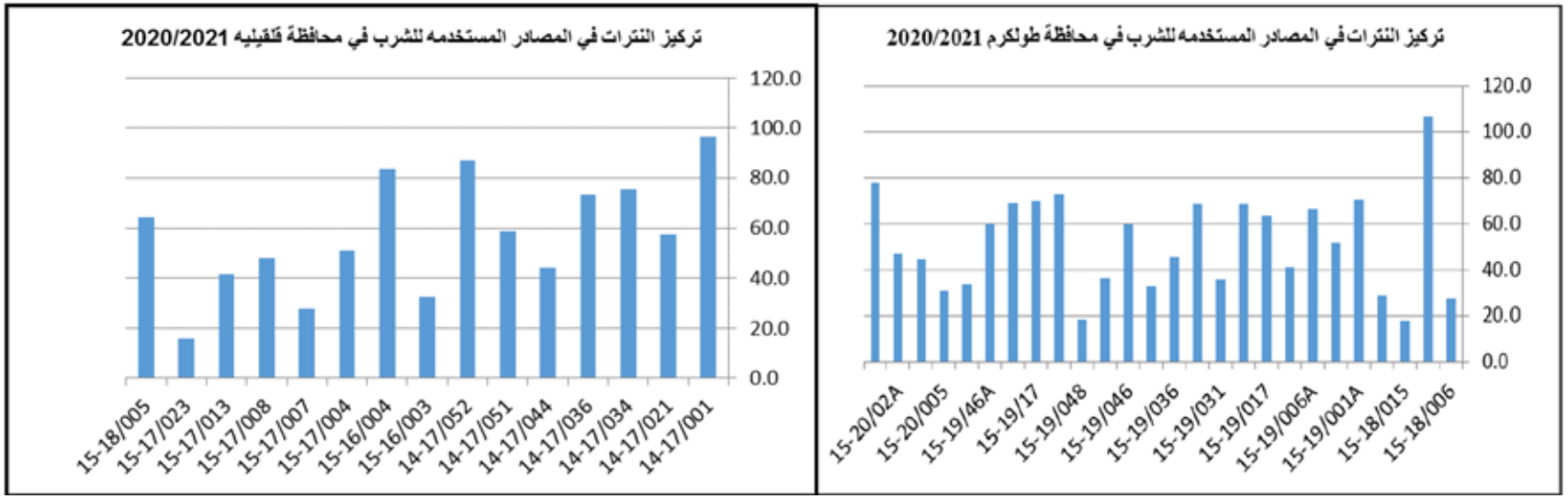
شكل رقم (23): نسبة العينات التي تم جمعها للفحص الكيميائي 2021/2020

الشكل التالي يبين توزيع عينات المياه التي تم جمعها للأعوام 2021/2020 من مصادر مياه الضفة الغربية حسب الاستخدام والمحافظة كما يظهر في الشكل رقم 24.



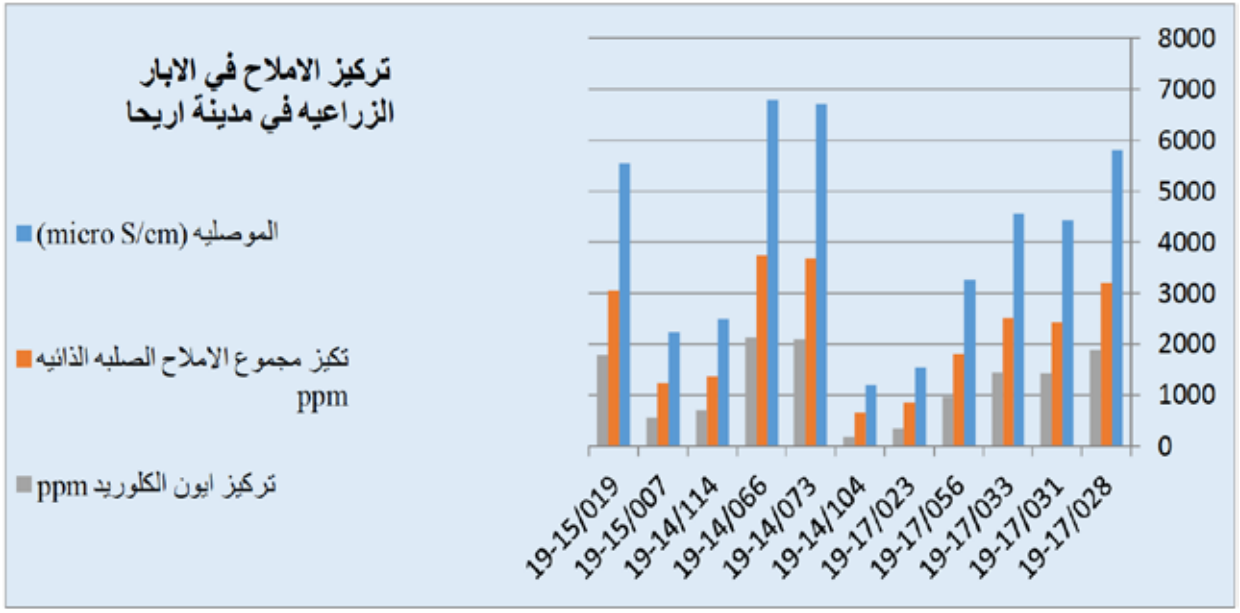
شكل رقم (24): توزيع عينات المياه التي تم جمعها للأعوام 2021/2020 من مصادر مياه الضفة الغربية حسب الاستخدام والمحافظة

أظهرت نتائج التحليل أن المصادر المستخدمة للشرب في محافظات جنين ونابلس وسلفيت وطوباس ورام الله والبيرة واريحا وبيت لحم والخليل ذات نوعية جيدة ومطابقة للمواصفات الفلسطينية لمياه الشرب. كما اظهرت النتائج ان 46% من مصادر الشرب في محافظة طولكرم وايضا 40% من مصادر المستخدمة للشرب في محافظة قلقيلية تحتوي على تركيز نترات أعلى من المسموح به وهو 50 ملغم/لتر حسب المواصفة الفلسطينية، حيث يزيد تركيز النترات في بعض الآبار عن 80 ملغم/ لتر. ويعود سبب هذا التلوث بمركب النترات الى النشاطات الزراعية واستخدام كميات كبيرة من السماد الكيميائي ،وهذا يتطلب التعاون مع وزارة الزراعة للمراقبة على استخدام الاسمدة وتحديد الكميات المستخدمة للحفاظ على نوعية مصادر المياه.



شكل رقم (25): تركيز النترات (ppm) في المصادر المستخدمة للشرب في محافظة طولكرم وقلقيلية للأعوام 2021/2020

بينما تتميز الآبار الزراعية في منطقة أريحا بالملوحة العالية حيث يزيد تركيز الكلوريد عن 500 ملغم / لتر وتركيز الاملاح الذائبة عن 2000 ملغم / لتر في معظم الآبار، ويعود السبب في ذلك إلى عدة أسباب أهمها قلة التغذية الواصلة الى الخزان والضخ الزائد بالإضافة الى الإذابة المستمرة للرواسب الملحية من تكوين اللسان والمتداخلة مع الرواسب الحديثة لهذا الخزان الجوفي، كما هو مبين في الشكل أدناه.

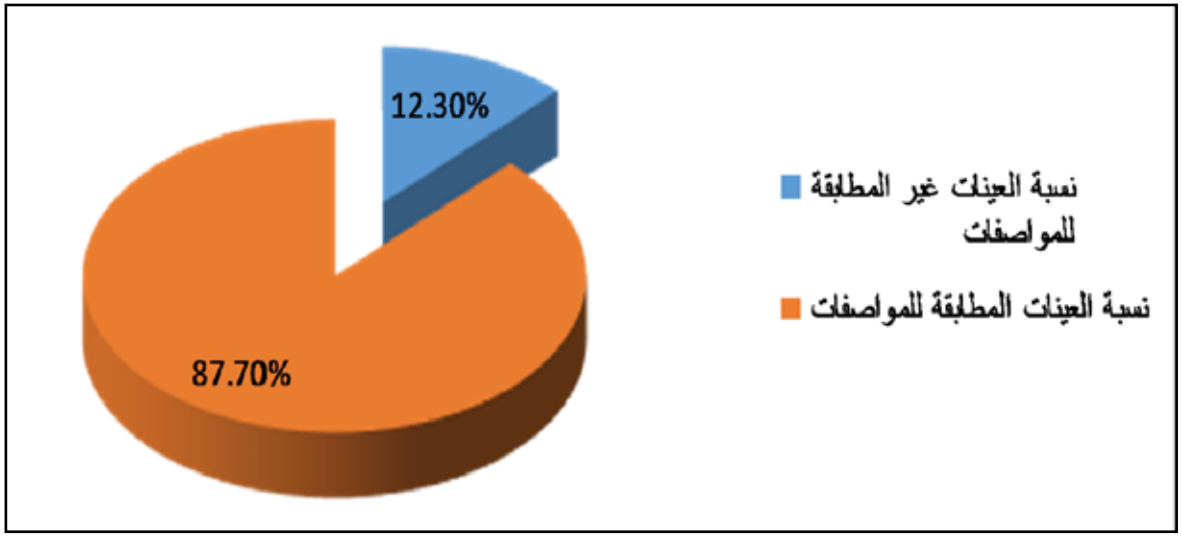


شكل رقم (26): تركيز الأملاح للآبار الزراعية في مدينة أريحا للأعوام 2021/2020

4.2 المؤشرات البكتيرية

تعتبر المؤشرات البكتيرية اهم ادوات مراقبة جودة نوعية المياه، ويتم فحص مصادر المياه المستخدمة للشرب للتأكد من مطابقتها للمواصفات، بحيث يفحص فيها مؤشرين بكتيريا (البكتيريا القولونية، والبكتيريا القولونية البرازية).

اظهرت فحوصات المصادر ان 81 مصدرا مستخدما للشرب يوجد فيها نسبة العينات المطابقة بيولوجيا كانت 87.7 % من مجموع العينات وذلك اما قبل التعقيم او بدونه. بينما اثبتت الفحوصات ان العينات المطابقة للمواصفات بعد التعقيم بلغت 99.6 %. ولذا فقد تم تزويد معظم المصادر بأجهزة تعقيم للمياه وتزويد مزودي الخدمات بكميات كلور لأجراء عملية التعقيم اللازمة قبل ضخ المياه للمواطنين لاستخدام الشرب.



شكل رقم (27): نسبة العينات المطابقة قبل او بدون تعقيم.

النتائج والتوصيات

1. تميز الموسم المطري لعام 2020/2019 بوفرة كميات بمعدل بلغ حوالي 597 ملم يمثل ما نسبته 130 % من المعدل العام طويل الأمد والبالغ 460 ملم في السنة، الامر الذي يجعل كمية المياه المغذية للخزانات الجوفية في الأراضي الفلسطينية جيدة مقارنة مع السنوات الماضية. في حين بلغ معدل الهطول المطري في الموسم المطري لعام 2021/2020 حوالي 435 ملم، وهو أيضا جيد على الرغم من أنه اقل من المعدل العام طويل الأمد ما نسبته 95 % من المعدل العام طويل الأمد.
2. تعتبر المياه الجوفية من أهم مصادر المياه التي تزود الفلسطينيين بالمياه إما عن طريق الآبار أو الينابيع.
3. يعتبر نهر الأردن المصدر الرئيس الدائم للمياه السطحية في الضفة الغربية، إلا أن الفلسطينيين محرومون من استخدام أو حتى الوصول إلى هذا المورد. وهذا يتطلب دعم من المجتمع الدولي للتركيز على حقنا في نهر الأردن.
4. يمكن للجريان السطحي في الوديان الموسمية التي تتدفق على هيئة فيضانات سريعة ومؤقتة أن يشكل مصدرا هاما لمصادر مياه إضافية للري، إلا أن هذا المصدر لم يتم استغلاله حتى الآن، لعدة اسباب اهمها السيطرة الإسرائيلية، وهذا تطلب عمل خطة ريادية للحصاد المائي جاري العمل عليها في الوقت الحالي.
5. ان تطوير واستخدام المصادر المائية البديلة في فلسطين كمصادر مائية إضافية يسهم في تخفيف الضغط على المياه الجوفية وتوفير كميات إضافية. إلا أنه يواجه الكثير من التحديات.
6. بلغت كميات المياه المشتراة من ميكروت حوالي 77 مليون متر مكعب، ما يشكل نسبة حوالي 53 % من مجمل المياه المزودة للأغراض المنزلية، مما يجعل نسبة الاعتماد على المصادر الخارجية كبير.
7. بين تحليل مناسيب المياه الجوفية لعدد من الآبار التي تضخ من الخزانات الجوفية المختلفة في الضفة الغربية ارتفاعا ملحوظاً في مناسيب المياه الجوفية نتيجة لزيادة التغذية الجوفية، في حين استمر منسوب المياه الجوفية في بعض آبار منطقة الجنوب في الانخفاض نتيجة زيادة كمية الضخ منها.

8. اظهرت النتائج ان 46 % من مصادر الشرب في محافظة طولكرم وايضا 40 % من مصادر المستخدمة للشرب في محافظة قلقيلية تحتوي على تركيز نترات أعلى من المسموح به وهو 50 ملغم/لتر حسب المواصفة الفلسطينية، بينما تتميز الآبار الزراعية في منطقة أريحا بالملوحة العالية حيث يزيد تركيز الكلوريد عن 500 ملغم / لتر وتركيز الاملاح الذائبة عن 2000 ملغم / لتر في معظم الآبار.

9. اظهرت فحوصات المصادر ان 81 مصدرا مستخدما للشرب يوجد فيها نسبة العينات المطابقة بيولوجيا كانت 87.7 % من مجموع العينات وذلك اما قبل التعقيم او بدونه. بينما اثبتت الفحوصات ان العينات المطابقة للمواصفات بعد التعقيم بلغت 99.6 %. ولذا فقد تم تزويد معظم المصادر بأجهزة تعقيم للمياه وتزويد مزودي الخدمات بكميات كلور لأجراء عملية التعقيم اللازمة قبل ضخ المياه للمواطنين لاستخدام الشرب.

الجزء الثاني

مصادر المياه في المحافظات الجنوبية

1. المقدمة

إن تنمية المياه الجوفية في المناطق الساحلية والادارة السليمة لها هي من بين الاهتمامات الرئيسة لسلطة المياه الفلسطينية، ففي قطاع غزة تعد المياه الجوفية المصدر الرئيس للاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعية كمصدر تقليدي، بالإضافة إلى المصادر غير التقليدية والتي منها كميات المياه المشتراة من شركة ميكروت الاسرائيلية والمنتجة من محطات تحلية مياه البحر. ويتم تشغيل نظام إمدادات المياه وشبكات التوزيع من قبل خمس وعشرين بلدية تحت الإدارة والمساعدة الفنية من قبل مصلحة مياه بلديات الساحل (CMWU) بالإضافة إلى وكالة الأمم المتحدة لإغاثة وتشغيل اللاجئين (الأونروا).

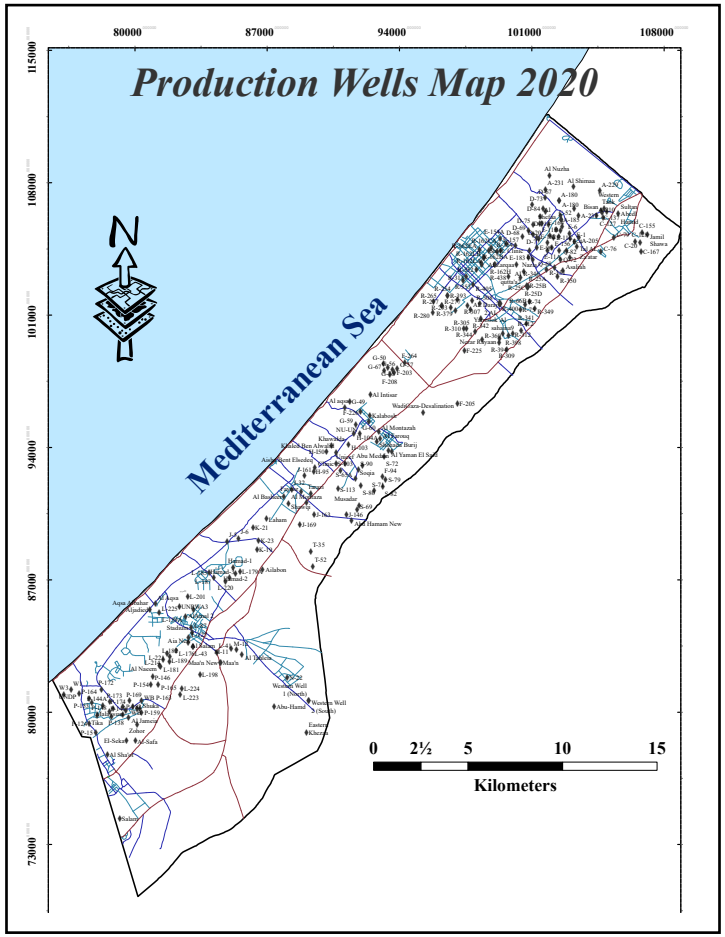
في الوقت الحالي، هناك أزمة خطيرة تتعلق بنقص المياه الجوفية، ونوعيتها وهذه المشكلة تتزايد بسبب النمو السكاني السريع واتساع الفجوة بين كميات المياه المتوفرة وكميات المياه المطلوبة، لذلك يجب اتخاذ بعض الإجراءات العاجلة للتخفيف من هذه الأزمة، مثل تحسين كفاءة توزيع المياه، تحسين نوعية المياه، زيادة كميات المياه المشتراة من شركة ميكروت علاوة على ذلك زيادة الإنتاج من محطات تحلية مياه البحر

2. وضع مصادر المياه في قطاع غزة للعام 2020

2.1 إمدادات المياه المحلية

بناءً على التقديرات الأخيرة للجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، فان 2,082,678 نسمة يعيشون في حدود 365 كم2 ويشمل خمس محافظات في قطاع غزة، مما يجعله واحدا من أكثر المناطق كثافة سكانية في العالم (5,706 شخص/كم2 في عام 2020). يعتمد سكان قطاع غزة بشكل كامل على المياه الجوفية كمصدر رئيس ووحيد للمياه لجميع الأنشطة (المنزلية، الزراعية، والصناعية).

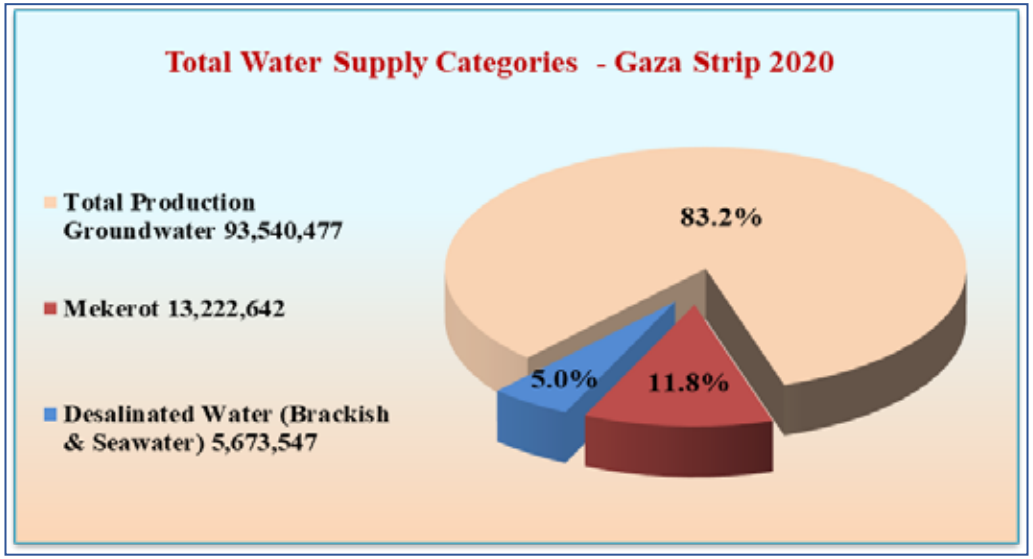
وتعتبر مصلحة مياه بلديات الساحل(CMWU) وإدارات المياه في البلديات المسؤولة عن تزويد مواطني غزة بالمياه المنزلية من خلال 290 بئراً موزعة على 25 بلدية بالإضافة إلى 10 آبار تابعة للأونروا في مخيمات جباليا وخانيونس ورفح للاجئين (الشكل 28).



شكل رقم (28) : خارطة مواقع الآبار البلدية في عام 2020

بلغ إجمالي إمدادات المياه للاستخدام المنزلي في قطاع غزة للعام 2020 حوالي 112,436,666 متر مكعب.

و الشكل رقم 29 يوضح النسب المئوية لمصادر المياه المختلفة من اجمالي هذه الامدادات:



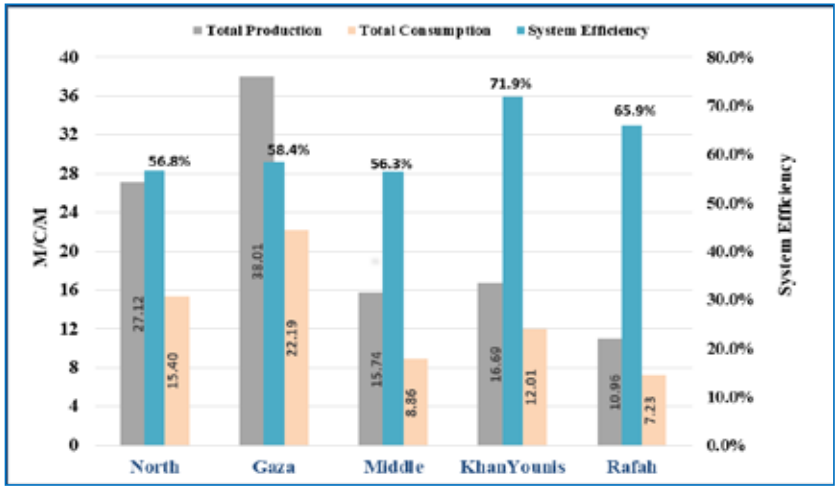
شكل رقم (29) : مصادر التزود في قطاع غزة للعام 2020

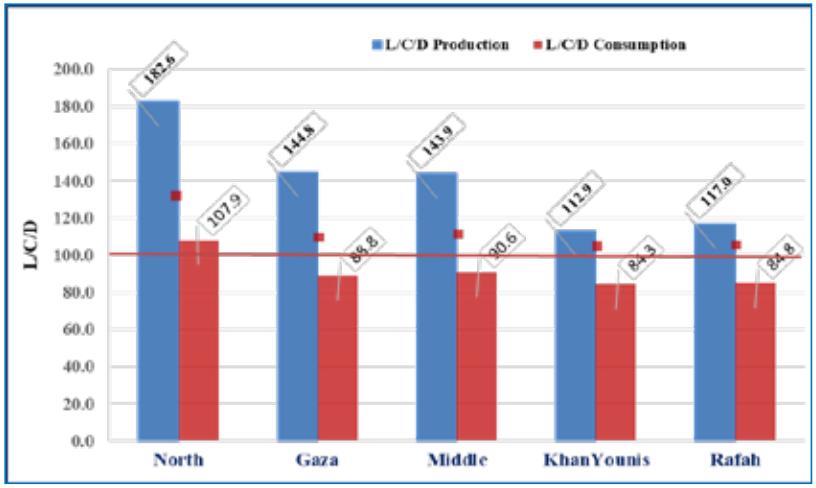
- 91,087,443 متر مكعب من 290 بئر مياه بلدية (شكل 28)
- 2,453,034 متر مكعب من 10 آبار للأونروا.
- 13,222,642 متر مكعب من مياه ميكروت.
- 5,673,547 متر مكعب من محطات التحلية (مياه جوفية مالحة ومياه البحر STLV).

مـع الأخـذ بعيـن الاعتبـار أن متوسـط كفـاءة شـبكة التوزيـع لهـذا العـام هـي 60.53 % و الميـاه غيـر المفوتـرة 39.5% (NRW) . وبنـاءً عليـه فـان معـدلات الاسـتهلاك يمكـن تلخيصهـا كالتالـي:

- بلغ إجمالي استهلاك المياه المنزلية 69,606,849 متر مكعب/السنة.
- بلغ المتوسط اليومي لاستهلاك الفرد من المياه 91.6 لتر/فرد/ يوم.
- بلغ المتوسط اليومي للفرد من إجمالي إنتاج المياه 142.8 لتر/فرد/يوم.
- تختلف كفاءة نظام التوزيع من محافظة لأخرى، حيث بلغت كفاءة النظام في محافظة خانيونس 71.9 % وهي الأعلى بين المحافظات .
- يتـراوح نصيـب الفـرد مـن الاسـتهلاك فـي محافظـات غـزة مـن 107.9 لتر/فرد/يـوم فـي محافظـة شـمال قطـاع غـزة إلـى 84.5 لتر/فرد/يـوم فـي محافظتـي خانيونـس ورفـح كمـا هـو موضـح فـي الشـكل رقـم 30.
- أعلـى نصيـب للفـرد مـن إنتـاج الميـاه تـم تسـجيله فـي محافظـة شـمال قطـاع غـزة وهـو 182.6 لتر/فرد/يـوم، وكان أدنـى نصيـب هـو 112.9 لتر/فرد/يـوم فـي محافظـة خانيونـس.

الشكل رقم 30 يوضح التباين في كميات المياه المنتجة والمستهلكة مع الاختلاف في كفاءة النظام، وكذلك الفروقات في حصة الفرد اليومي من الاستهلاك والإنتاج في كل محافظة من قطاع غزة مقارنةً بالحد الأدنى الموصى به لمنظمة الصحة العالمية من مياه الشرب (100 لتر/يوم).





شكل رقم (30): أنماط نظام التزود في المحافظات الجنوبية

جدول رقم 11 يظهر تفصيلاً لكميات وفئات المياه المزودة من حيث كفاءة النظام وإجمالي استهلاك المياه لكل بلدية بشكل مستقل، فضلاً عن استهلاك الفرد اليومي.

المحافظة	البلدية	السكان	الاستهلاك الكلي	الانتاج الكلي		ميكروت	المياه المحلاة		مجموع المياه المزودة(مياه جوفية ، ميكروت ، تحلية)	كفاءة توزيع النظام	الانتاج (لتر/فرد /يوم)	الاستهلاك (لتر/فرد / يوم)
				آبار البلدية	آبار الأونروا		محطات تحلية مياه البحر	محطات تحلية خاصة				
الشمال	ام الناصر	5,222	241,947	263,234				632,910	263,234	91.91%	138.1	126.9
	بيت حانون	57,601	2,628,442	4,224,878					4,224,878	62.21%	201	125
	بيت لاهيا	99,063	2,790,130	6,741,714					6,741,714	41.39%	186.5	77.2
	جباليا	244,980	9,735,613	13,773,027	2,113,148				15,886,175	61.28%	177.7	108.9
غزة	غزة	691,083	21,319,269	27,448,761		**7,956,900**	1,119,927	**1,070,947**	36,525,588	58.37%	144.8	88.8
	وادي غزة	5,021	135,600	187,319					187,319	72.39%	102.2	74
	المغراقة	12,520	273,899	612,580					612,580	44.71%	134	59.9
	الزهرة	5,833	463,329	684,427					684,427	67.70%	321.5	217.6
الوسط	النصيرات	94,995	2,846,092	3,749,930		**967,800**		**1,046,747**	4,717,730	60.33%	136.1	82.1
	البريج	47,688	1,323,493	1,643,438		**484,940**			2,128,378	62.18%	122.3	76
	المغازي	30,496	878,064	1,113,165		**579,482**			1,692,647	51.88%	152.1	78.9
	الزوايدة	26,153	768,172	1,307,912		**15,120**			1,323,032	58.06%	138.6	80.5
	دير البلح	89,993	2,750,909	5,182,227			226,551		5,408,778	50.86%	164.7	83.7
	المصدر	2,835	105,537	214,636					214,636	49.17%	207.4	102
	وادي السلق	7,359	190,994	250,700					250,700	76.18%	93.3	71.1

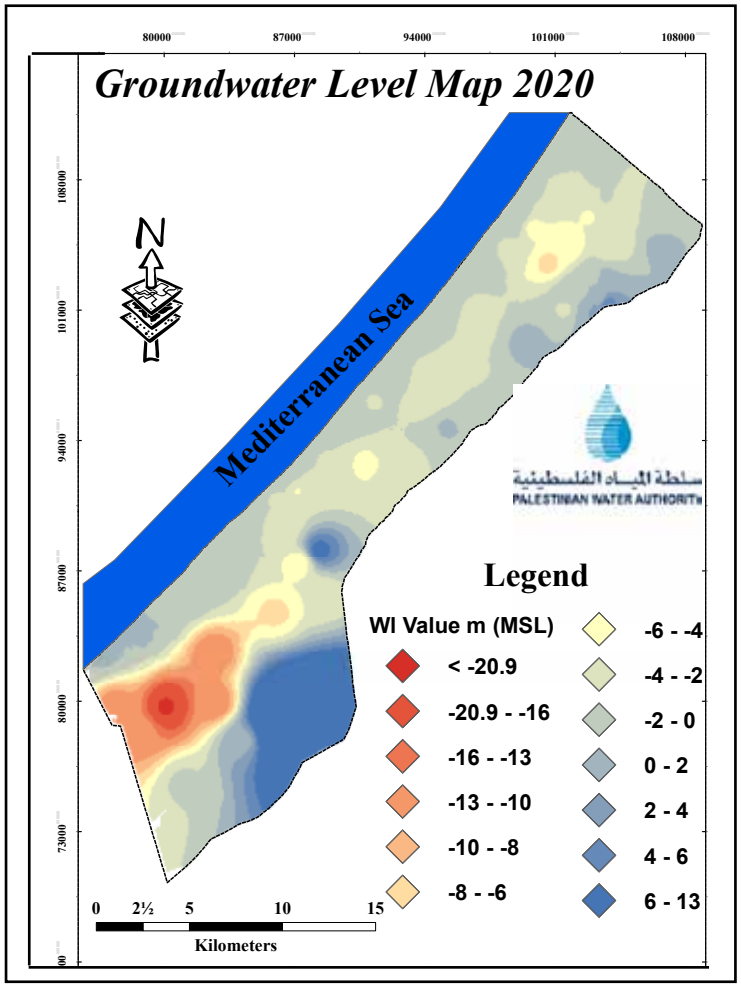
خان يونس	القرارة	31,693	928,541	1,351,471				450,957	1,351,471	68.71%	116.8	80.3
	خان يونس	269,146	7,043,036	9,670,723	149,053		212,185			70.21%	102.1	71.7
	بني سهيلة والقرية الشرقية	97,126	3,787,338	1,736,032		3,218,400			4,954,432	76.44%	139.8	106.8
	الفخاري	7,040	248,106	353,197					353,197	70.25%	137.5	96.6
رفح	الناصر	9,875	422,098	483,412				717,590	483,412	87.32%	134.1	117.1
	الشوكة	18,074	366,367	668,800					668,800	54.78%	101.4	55.5
	رفح	228,882	6,440,722	9,425,860	190,833		195,733		9,812,426	65.64%	117.5	77.1
المجموع		**2,082,678**	**65,687,698**	**91,087,443**	**2,453,034**	**13,222,642**	**1,754,396**	**3,919,151**	**108,517,515**	**60.53%**	**142.8**	**91.6**
			69,606,849	**93,540,477**				**5,673,547**	**112,436,666**			

جدول رقم (11): كميات التزود للأغراض المنزلية مصنفة حسب المحافظة والمصدر (متر مكعب)

2.2 مستوى المياه الجوفية

الشكل رقم (31) يمثل الخارطة الكنتورية لمستوى المياه في الخزان الجوفي الساحلي والتي تم إعدادها بناءً على سجلات متوسط مناسيب المياه الجوفية خلال عام 2020. بحيث تتراوح مستويات المياه الجوفية من نحو 13 متراً فوق مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي الشرقي من قطاع غزة إلى حوالي 21 متراً تحت مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي قطاع غزة (منطقة رفح) في حين كان أقصى انخفاض لمنسوب المياه الجوفية في المنطقة الشمالية من قطاع غزة حوالي 6.5 متراً تحت مستوى سطح البحر.

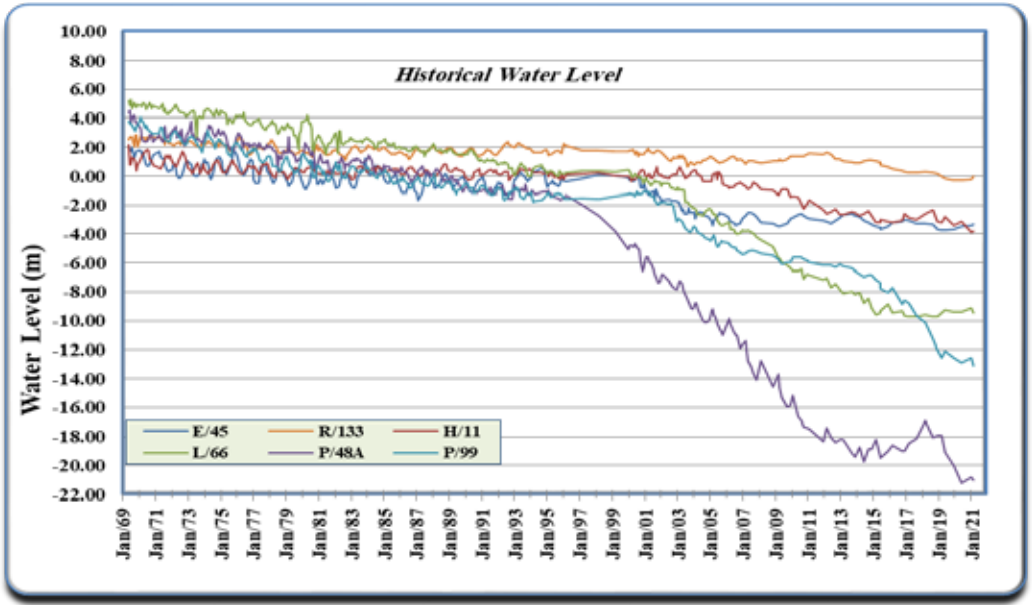
بشكلٍ عام، أظهرت سجلات مناسيب المياه الجوفية لعام 2020 نفس سلوك انخفاض هذه المناسيب كما في السنوات السابقة بنفس الاتجاه المتذبذب صعوداً وهبوطاً، لكن اتجاه مناسيب المياه الجوفية في منطقة رفح شكل انخفاضاً مستمراً، حيث يتغير اتجاه انخفاض مستوى المياه من بئر إلى آخر بناءً على الظروف الهيدروجيولوجية المحيطة بكل بئر.



شكل رقم (31): الخارطة الكنتورية لمستوى المياه الجوفية الساكن

الشكل رقم 32 يوضح تحليل السلسلة الزمنية لمناسيب المياه الجوفية لبعض الآبار المختارة ، وقد تميزت بانخفاض مستمر لمستويات المياه الجوفية ولا سيما القريبة من مخروط الانحدار في شمال وجنوب قطاع غزة، ويتغير سلوك هذا الانخفاض من بئر لآخر تبعاً للخصائص الهيدروجيولوجية للطبقة الحاملة للمياه في تلك المنطقة وإعادة التغذية من الأمطار وكذلك لمعدلات الضخ من حيث الكمية والمدة.

بشكلٍ عام، أظهرت سجلات مناسيب المياه الجوفية لعام 2020 نفس سلوك انخفاض هذه المناسيب كما في السنوات السابقة بنفس الاتجاه المتذبذب صعوداً وهبوطاً، لكن اتجاه مناسيب المياه الجوفية في منطقة رفح شكل انخفاضاً مستمراً، حيث يتغير اتجاه انخفاض مستوى المياه من بئر إلى آخر بناءً على الظروف الهيدروجيولوجية المحيطة بكل بئر.



شكل رقم (32): تحليل السلسلة الزمنية لمناسيب المياه الجوفية في بعض الآبار المختارة (هبوط حاد)

لوحظ انخفاضا كبيرا في مستوى المياه في الآبار التي تقع في الجزء الأوسط من المنطقة الشمالية من قطاع غزة مع انخفاض بلغ 6.5 متر تحت مستوى سطح البحر وكذلك في الجزء الغربي من منطقة رفح (المنطقة الجنوبية) مع أقصى انخفاض بلغ 21 متراً تحت مستوى سطح البحر .ويعزى هذا الانخفاض الحاد في مناسيب المياه الجوفية لاستمرار الضخ الجائر بمعدلات عالية من آبار البلدية المتركزة في هذه المنطقة.

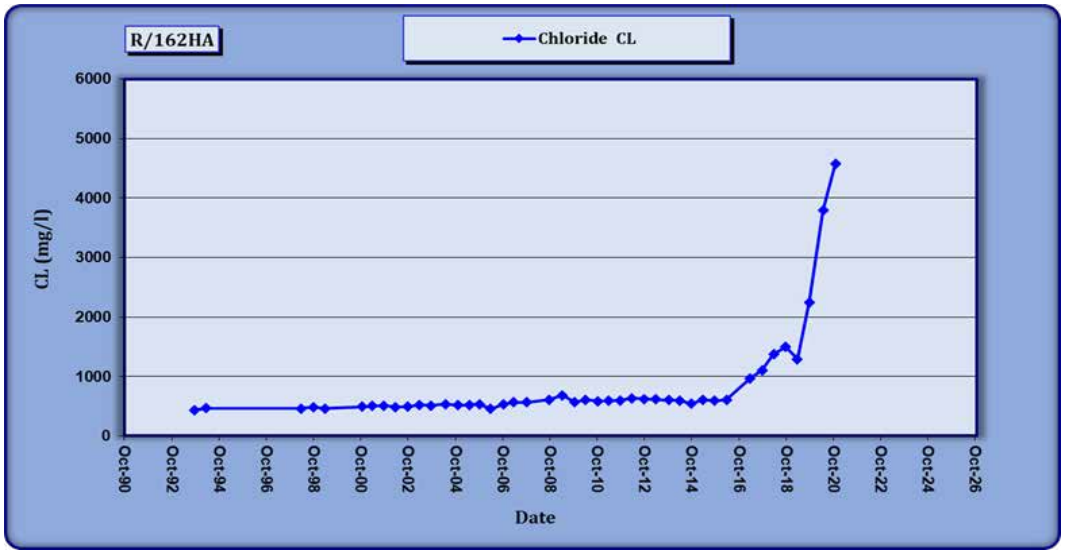
2.3 مناسيب المياه الجوفية

الشكل رقم (31) يمثل الخارطة الكنتورية لمستوى المياه في الخزان الجوفي الساحلي والتي تم إعدادها بناءً على سجلات متوسط مناسيب المياه الجوفية خلال عام 2020. بحيث تتراوح مستويات المياه الجوفية من نحو 13 متراً فوق مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي الشرقي من قطاع غزة إلى حوالي 21 متراً تحت مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي قطاع غزة (منطقة رفح) في حين كان أقصى انخفاض لمنسوب المياه الجوفية في المنطقة الشمالية من قطاع غزة حوالي 6.5 مترا تحت مستوى سطح البحر.

بشكلٍ عام، أظهرت سجلات مناسيب المياه الجوفية لعام 2020 نفس سلوك انخفاض هذه المناسيب كما في السنوات السابقة بنفس الاتجاه المتذبذب صعوداً وهبوطاً، لكن اتجاه مناسيب المياه الجوفية في منطقة رفح شكل انخفاضاً مستمراً، حيث يتغير اتجاه انخفاض مستوى المياه من بئر إلى آخر بناءً على الظروف الهيدروجيولوجية المحيطة بكل بئر.

2.3.1 تركيز الكلوريد (Cl)

يعتمد تقييم جودة المياه الجوفية على نتائج التحليل الكيميائي لـ 290 بئر بلدية، فقد أظهرت نتائج معظم الآبار زيادة مستمرة في الملوحة كما هو متوقع باستثناء بعض الآبار الموجودة بشكل رئيسي على طول الخط الساحلي والتي أظهرت زيادة كبيرة. ومن الجدير بالذكر أن تركيز الكلوريد في العديد من الآبار والتي كانت قيمها مقبولة قد سجلت ارتفاعاً كبيراً وصل إلى أكثر من 3000 ملجم/لتر خلال عام 2020 معظمها يقع في الجزء الغربي على طول الساحل.

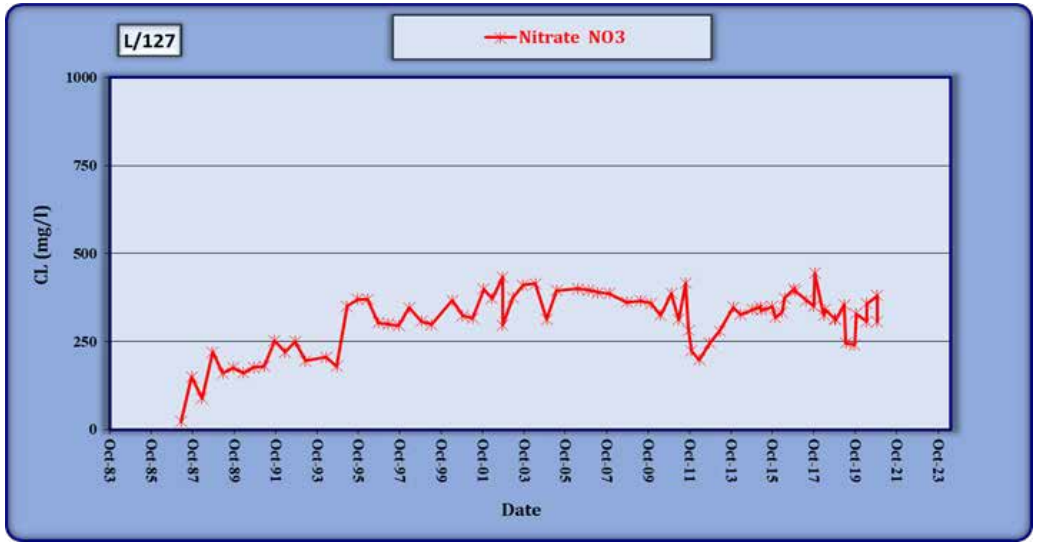


شكل رقم (33): السلسلة الزمنية لمحتوى الكلورايد ممثلة في البئر رقم R/162HA

بشكل عام، يتراوح معدل زيادة Cl من 200 ملجم/لتر إلى أكثر من 3000 ملجم/لتر بناءً على سلوك اتجاه زيادة Cl (الشكل 33). وقد لوحظ أيضاً أن نمط زيادة الكلوريد يختلف من بئر لآخر بناءً على موقع البئر، هيدروجيولوجية المنطقة المخترقة فضلاً عن كميات الضخ.

2.3.2 تركيز النترات (NO3)

بالنسبة لتركيز النترات (NO3) لا يوجد اتجاه معين مع مرور الوقت كما هو موضح في (الشكل 34)، حيث يكون تأثيرها بشكل مباشر نتيجة لرشح مياه الصرف الصحي عبر المنطقة غير المشبعة بشكل رئيس من نظام الصرف الصحي في المناطق السكنية. ومن الملاحظ أيضاً أن العديد من الآبار التي تحتوي على تركيزات عالية من النترات لم ينخفض تركيزه فيها بمرور الوقت، مما يشير إلى أن الخزان الجوفي لا يزال يتأثر بترشيح الملوثات، وهذا ما يجعل الثبات في تركيز النترات عالي. بشكل عام، تركيز النترات يتأثر بشكل أساسي من خلال موقع البئر، والمياه العادمة السطحية المتسربة، والأنشطة الزراعية، وسمك المنطقة غير المشبعة ونفاذيتها.



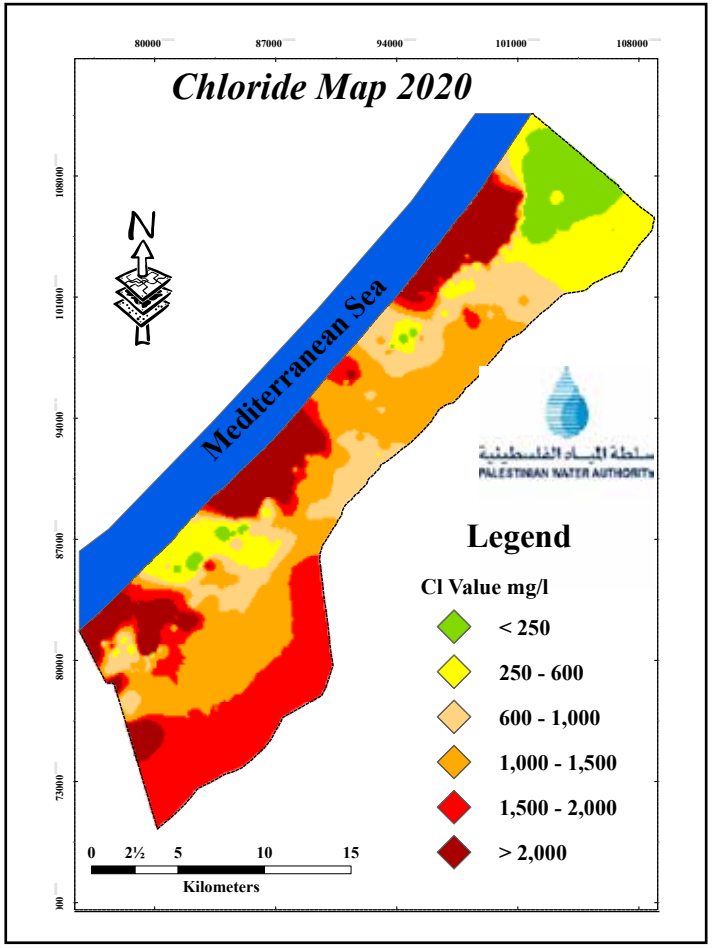
شكل رقم (34): السلسلة الزمنية لتركيز النترات ممثلة في البئر رقم L /127

2.4 خرائط جودة المياه

(شكل 35) يوضح خريطة تركيز الكلوريد لعام 2020 في المناطق التي تأثرت بتداخل مياه البحر.

حيث يتبين من خلال الشكل (35) تأثر مناطق الشمال الغربي والجنوب الغربي ومن الغرب إلى الشرق في مدينة غزة وجنوب غرب رفح وغرب دير البلح. كذلك هناك توسع كبير في المناطق التي يحصل فيها تداخل لمياه البحر مع المياه الجوفية مقارنة بالوضع في العامين الماضيين على وجه التحديد شمال وشرق محافظة غزة وغرب دير البلح وخانيونس (المواصي)، بالإضافة إلى وسط وغرب محافظة رفح. ويعزى هذا التوسع في تداخل مياه البحر وتأثيرها المباشر على الآبار الجديدة في تلك المناطق إلى استمرار الضخ الجائر من الآبار المحيطة.

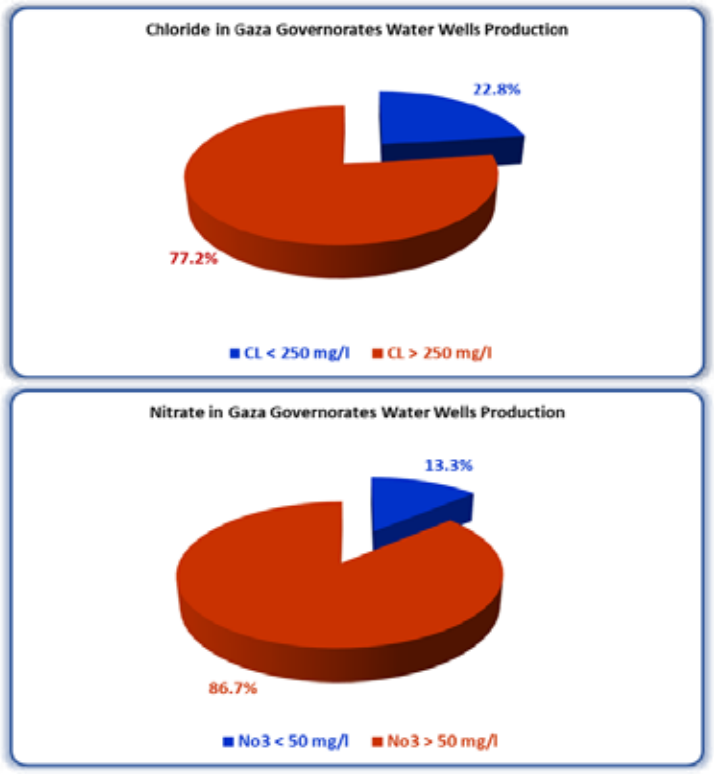
توضح خريطة تركيز النترات لعام 2020 (شكل 36) أن معظم مناطق قطاع غزة تعاني من تركيز عالي لمركب النترات والتي تتجاوز الحد المسموح به حسب منظمة الصحة العالمية (50 ملجم / لتر). وتتراوح هذه التركيزات من 100 إلى 200 ملجم / لتر والتي تقع بشكل أساسي تحت المناطق السكنية التي تأثرت بتسرّب المياه العادمة من شبكة الصرف الصحي .الشكل 36 يوضح أيضاً بعض الانكماش في تركيز النترات في وسط مدينة غزة وذلك بسبب انخفاض معدل الرشح للمياه العادمة من شبكات الصرف الصحي نتيجة لتحسن كفاءة هذه الشبكات. من ناحيةٍ أخرى لوحظ زيادة في نطاقات تركيز النترات في مراكز مدينتي رفح وخانيونس ومخيمات اللاجئين في المحافظة الوسطى مقارنة بالوضع السابق خلال العامين الماضيين.



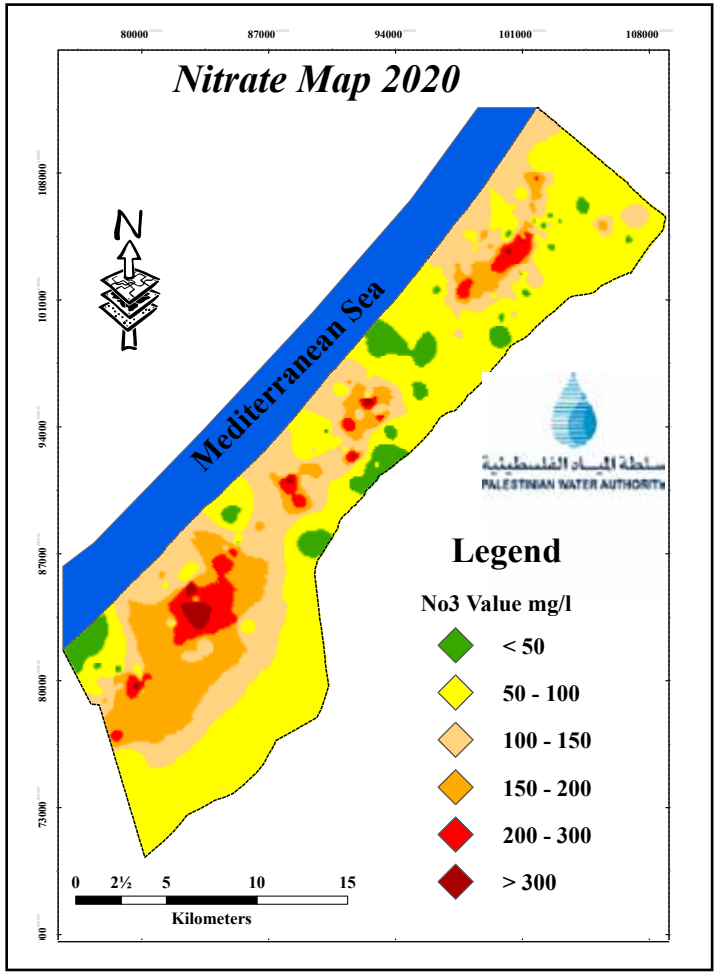
شكل رقم (35): التوزيع الجغرافي لتركيز الكلورايد في آبار قطاع غزة لعام 2020

2.5 جودة المياه المنتجة

فيما يتعلق بمدى صلاحية المياه المنتجة من الآبار لاستخدام الشرب واستناداً إلى تركيزات الكلوريد والنترات بشكل منفصل، يمكن توضيح التالي (الشكل 37):



شكل رقم (37) : كميات المياه الصالحة للشرب حسب تركيز الكلورايد والنترات لعام 2020

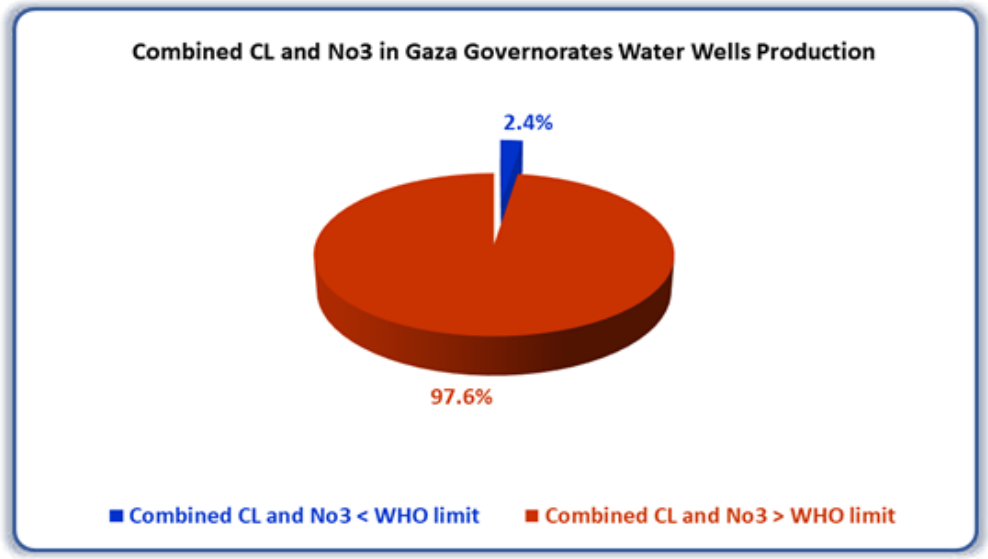


شكل رقم (36): التوزيع الجغرافي لتركيز النترات في آبار قطاع غزة لعام 2020

• كمية المياه المنتجة من الآبار والمطابقة لمعايير منظمة الصحة العالمية من حيث تركيز الكلوريد كانت 21,327,923 متر مكعب، بنسبة 22.8 % من إجمالي إنتاج المياه، (حيث أن 58 بئراً صالحاً من أصل 290 بئراً).

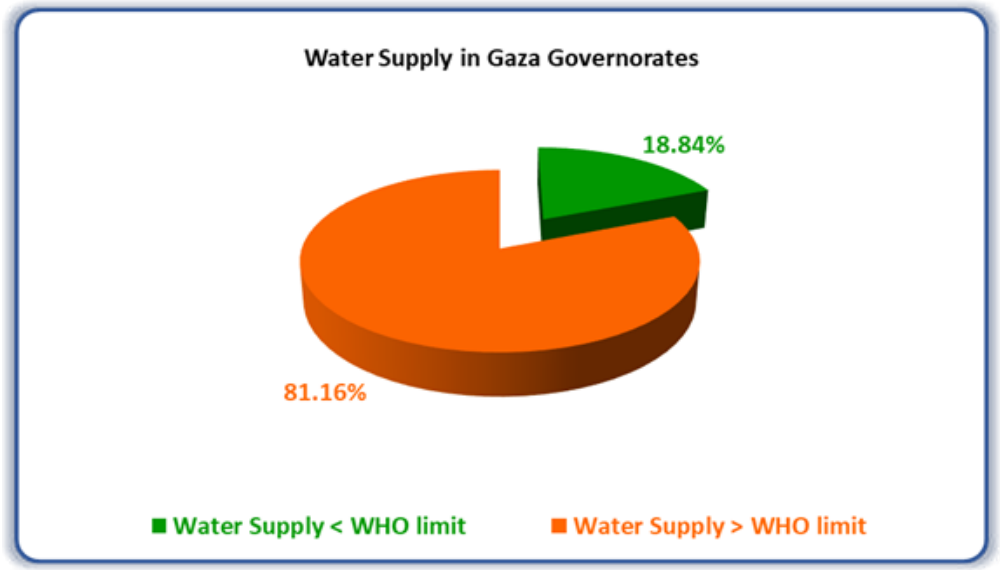
• كمية المياه المنتجة من الآبار والمطابقة لمعايير منظمة الصحة العالمية من حيث تركيز النترات كانت 12,452,744 متر مكعب، بنسبة 13.3 % من إجمالي إنتاج المياه (حيث أن 43 بئراً صالحاً من أصل 290 بئراً).

مع الأخذ بعين الاعتبار التركيز لكل من الكلوريد والنترات مجتمعا (شكل 38)، بات من الواضح أن 8 آبار فقط صالحة بإجمالي انتاج 2,285,493 متر مكعب، أي بنسبة 2.4 % من إجمالي المياه المنتجة من آبار المياه الجوفية تتوافق مع معايير منظمة الصحة العالمية، بينما الباقي 97.6 % تتجاوز هذه المعايير. (الجدول 12)



شكل رقم (38) : نسبة كميات المياه الصالحة للشرب من المياه الجوفية في قطاع غزة

إضافة الى أن نسبة 18.84 % من مجمل امدادات المياه التي يتم توفيرها من كافة المصادر المختلفة (المياه الجوفية وميكروت وتحلية المياه) تتوافق مع معايير منظمة الصحة العالمية الخاصة بالشرب (شكل 39).



شكل رقم (39) : نسبة كميات المياه الصالحة للشرب من كافة المصادر في قطاع غزة

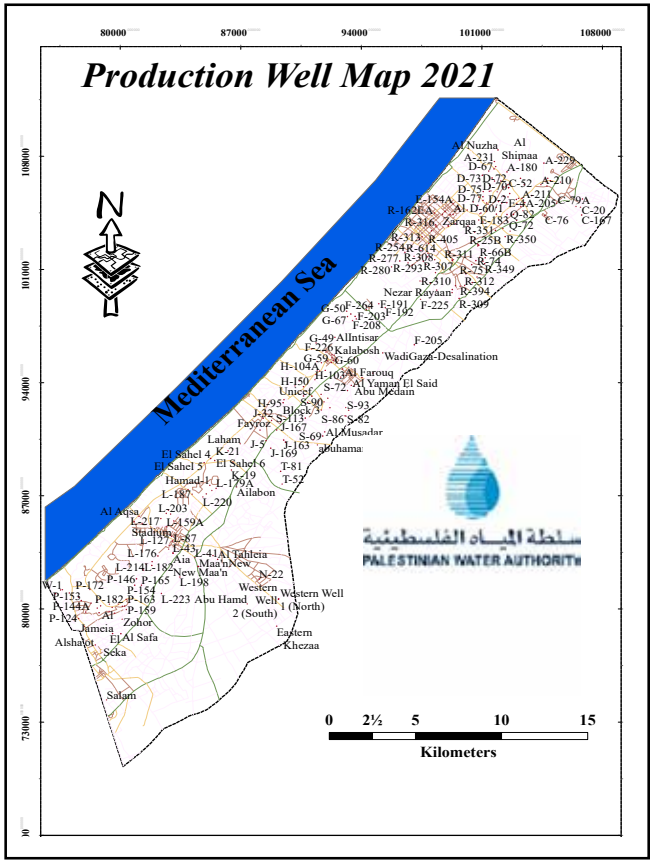
مقارنة جودة المياه بالانتاجية و التزويد	الكمية (مليون متر مكعب)	النسبة
الإنتاجية الكلية ل 290 بئرا لصالح البلديات	93,540,477	
إنتاجية 58 بئر (الكلورايد > حدود منظمة الصحة العالمية)	21,327,923	% 22.80
إنتاجية 232 بئر (الكلورايد > حدود منظمة الصحة العالمية)	72,212,554	% 77.20
إنتاجية 43 بئر (النترات > حدود منظمة الصحة العالمية)	12,452,744	% 13.30
إنتاجية 247 بئر (النترات > حدود منظمة الصحة العالمية)	81,087,733	% 86.70
إنتاجية 8 ابار مجمعة (الكلورايد و النترات > حدود منظمة الصحة العالمية)	2,285,493	% 2.40
إجمالي إمدادات المياه	112,436,666	
امدادات المياه (8 ابار، ميكروت، محطات تحلية خاصة و STLV) متطابقة مع حدود منظمة الصحة العالمية	21,181,682	% 18.84
امدادات المياه الغير متطابقة مع حدود منظمة الصحة العالمية	91,254,984	% 81.16

جدول رقم (12) يلخص كميات المياه المنتجة من كافة المصادر ونسبة الكميات الصالحة للشرب منها

3. وضع مصادر المياه في قطاع غزة/2021

3.1 إمداد المياه للأغراض المنزلية

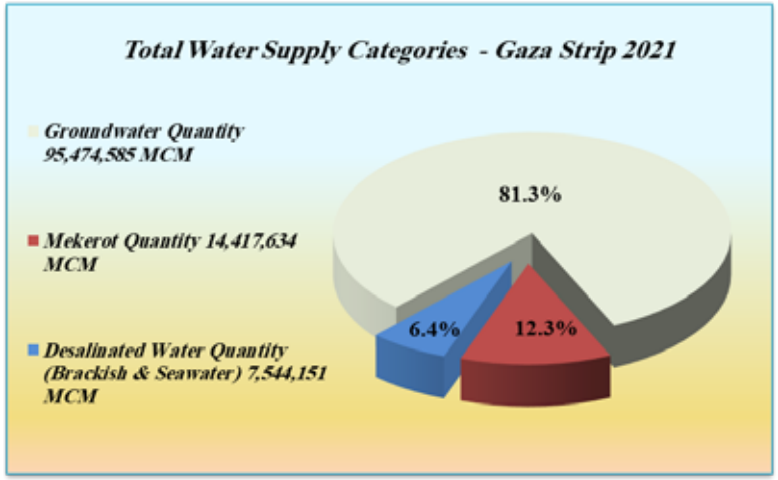
يبلغ عدد سكان قطاع غزة حسب تقديرات الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني للعام 2021 حوالي 2,106,693 نسمة يعيشون على مساحة 365 كيلومتر مربع موزعين على خمس محافظات، مما يجعلها واحدة من أكثر المناطق كثافة سكانية في العالم (5,772 شخص/كم2). يعتمد مواطنو قطاع غزة اعتماداً تاماً على المياه الجوفية كمصدر رئيسي ووحيد للمياه في جميع الأنشطة. تتحمل مصلحة مياه بلديات الساحل ودوائر المياه في بلديات قطاع غزة مسؤولية تزويد مواطني قطاع غزة بالمياه المنزلية تحت تنظيم ومراقبة سلطة المياه الفلسطينية وذلك من خلال 300 بئر بلدية موزعة على 25 بلدية بالإضافة إلى 9 آبار تابعة للأنوروا في مناطق جباليا وخانيونس ورفح للاجئين شكل رقم 40.



شكل رقم (40): خارطة مواقع الآبار البلدية في عام 2021

بلـغ إجمالـي إمـدادات الميـاه 117,436,370 متـر مكعـب مـن مصـادر مختلفـة، ويبيـن الشـكل 41 النسـبة المئويـة لـكل مصـدر مـن الميـاه علـى النحـو التالـي:

- كمية المياه المستخرجة من الآبار البلدية 92,894,942 م3
- كمية المياه المستخرجة من آبار الاونروا 2,579,643 م3
- كمية المياه المشتراة من ميكروت 14,417,634 م3
- كميـة الميـاه المحـلاة مـن محطـات تحليـة الميـاه (الخاصـة ومحطـات تحليـة ميـاه البحـر) 7,544,151 م3.



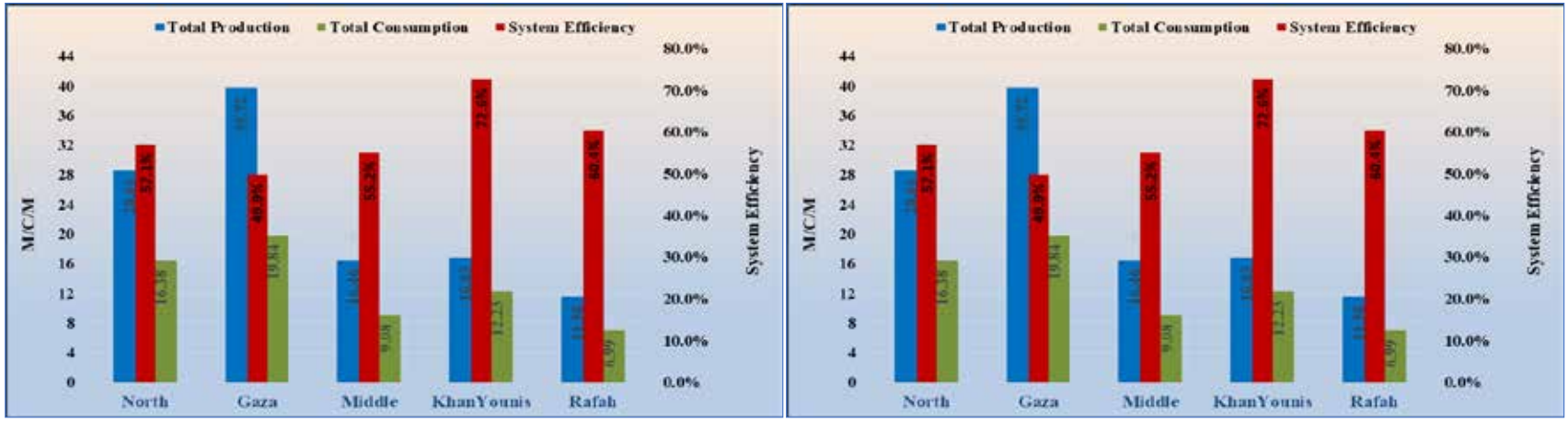
شكل رقم (41): فئات امدادات المياه

بلـغ متوسـط كفـاءة شـبكة التوزيـع 57 % والميـاه غيـر المفوتـرة 43 %، حيـث تختلـف كفـاءة نظـام التوزيـع مـن محافظـة لأخـرى، ولوحظـت أعلـى كفـاءة لشـبكة التوزيـع فـي محافظـة خانيونـس وكانـت 72.6 %.

كميات المياه المزودة تم تلخيصها على النحو التالي:

- إجمالي استهلاك المياه للأغراض المنزلية 68,563,458 م 3 /سنة.
- بلـغ متوسـط الاسـتهلاك اليومـي للفـرد مـن إجمالـي اسـتهلاك الميـاه 89.2 لتـر/ الفـرد/ اليـوم.
- يتـراوح نصيـب الفـرد اليومـي مـن إجمالـي اسـتهلاك الميـاه فـي محافظـات قطـاع غـزة مـن 111.9 لتـر/ الفـرد/ اليـوم فـي محافظـة الشـمال إلـى 78.9 لتـر/ الفـرد/ اليـوم فـي محافظـة غـزة كمـا هـو موضـح فـي الشـكل 15.
- بلـغ متوسـط الاسـتهلاك اليومـي للفـرد مـن إجمالـي إمـدادت الميـاه 147.5 لتر/الفـرد/ اليـوم.
- الحـد الأقصـى لنصيـب الفـرد مـن إجمالـي إمـدادات الميـاه هـو 188.4 لتـر/ الفـرد/ اليـوم فـي محافظـة الشـمال، بينمـا الحـد الأدنـى هـو 111.5 لتـر/ الفـرد/ اليـوم فـي محافظـة خانيونـس.

العلاقة بين إمدادات المياه واستهلاك المياه مع اختلاف كفاءة شبكة التوزيع موضحة في الشكل 42، وكذلك متوسط نصيب الفرد اليومي من استهلاك المياه وإمداداتها في كل محافظة مقارنةً مع الحد الأدنى لمنظمة الصحة العالمية (100لتر/الفرد/اليوم).



شكل رقم (42):نظام إمداد المياه في محافظات قطاع غزة

مزيداً من التفاصيل عن كفاءة شبكة التوزيع وإجمالي استهلاك المياه واستهلاك الفرد لكل بلدية موضحة في الجدول 13.

المحافظة	البلدية	عدد السكان	ميكروت (م³)	إجمالي المياه المنتجة (م³)		مياه التحلية (م³)		مجموع المياه المستهلكة	مجموع المياه المزودة (مياه جوفية، ميكروت، تحلية) (م³)	كفاءة توزيع النظام	لتر/فرد/يوم/انتاج	لتر/فرد/يوم استهلاك
				آبار البلديات	آبار وكالة الغوث	محطات تحلية مياه البحر	محطات تحلية خاصة	(م³)				
الشمال	أم النصر	5,357		312,160			650,910	239,255	312,160	% 76.64	159.6	122.4
	بيت حانون	59,020		4,503,640				2,473,773	4,503,640	% 54.93	209.1	114.8
	بيت لاهيا	101,504		7,043,375				2,966,860	7,043,375	% 42.12	190.1	80.1
	جباليا	251,016		14,583,905	2,218,958			10,698,575	16,802,863	% 63.67	183.4	116.8
غزة	غزة	689,964	8,312,000	27,411,907		2,074,529	1,100,947	18,780,456	37,798,436	% 49.69	150.1	78.9
	وادي غزة	5,042		201,219				138,062	201,219	% 68.61	109.3	75
	المغراقة	12,549		825,340				264,479	825,340	% 32.04	180.2	57.7
	الزهراء	5,846		899,150				655,053	899,150	% 72.85	421.4	307
الوسطى	النصيرات	95,774	1,146,220	4,222,241			1,100,747	2,826,738	5,368,461	% 52.65	153.6	80.9
	البريج	48,173	519,084	1,769,014				1,285,630	2,288,098	% 56.19	130.1	73.1
	المغازي	30,836	392,127	1,193,550				865,857	1,585,677	% 54.60	140.9	76.9
	الزوايدة	26,419		1,024,744				718,422	1,024,744	% 70.11	106.3	74.5
	دير البلح	90,995		5,212,808		567,499		3,037,750	5,640,638	% 53.85	169.8	91.5
	المصدر	2,867		247,554				131,842	247,554	% 53.26	236.6	126
	وادي السلقا	7,441		300,528				216,118	300,528	% 71.91	110.7	79.6
خانيونس	القرارة	32,391		1,443,629			470,957	983,899	1,443,629	% 68.15	122.1	83.2
	خانيونس	274,804		9,276,807	184,049	429,390		7,160,132	9,890,246	% 72.40	98.6	71.4
	بني سهيلة والقرية الشرقية	99,360	4,048,203	1,093,159				3,844,806	5,141,362	% 74.78	141.8	106
	الفخاري	7,209		359,159				238,098	359,159	% 66.29	136.5	90.5
رفح	النصر	9,897		519,266			720,590	416,843	519,266	% 80.28	143.7	115.4
	الشوكة	18,117		781,420				405,991	781,420	% 51.96	118.2	61.4
	رفح	232,112		9,670,367	176,636	428,582		6,170,668	10,275,585	% 60.05	121.3	72.8
المجموع		**2,106,693**	**14,417,634**	**92,894,942**	**2,579,643**	**3,500,000**	**4,044,151**	**64,519,307**	**113,392,219**	**% 57**	**147.5**	**89.2**
						7,544,151						

جدول رقم (13): كميات إمدادات المياه المنزلية في بلديات قطاع غزة

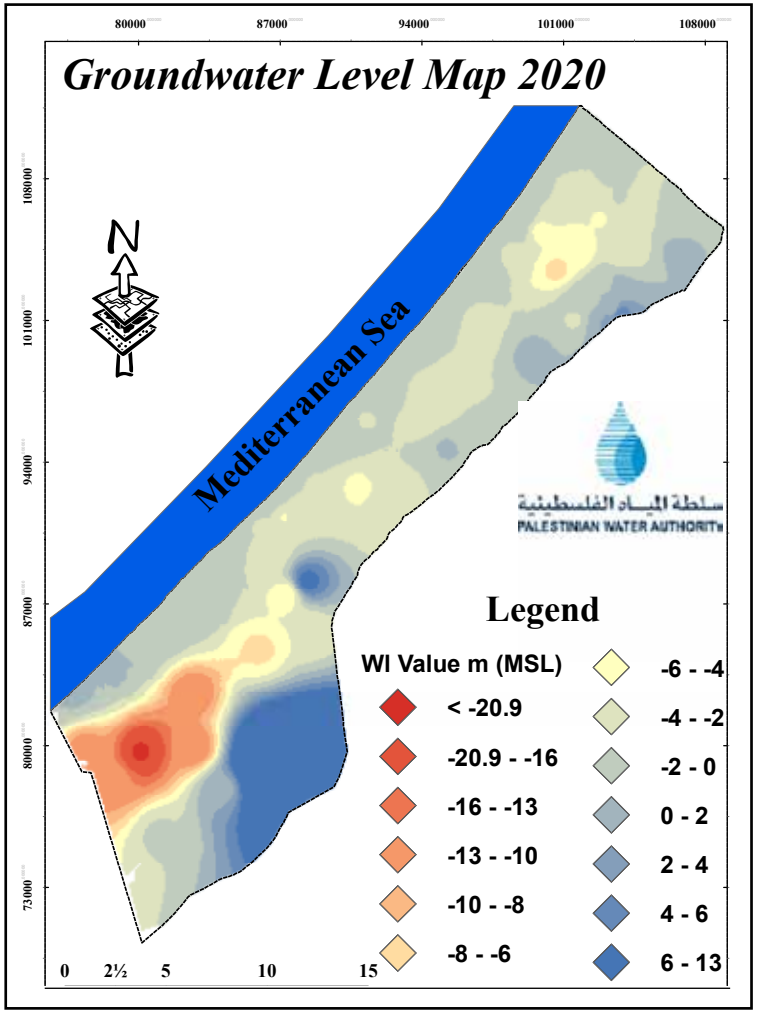
فيما يلي جدول رقم (14) يلخص مصادر المياه في قطاع غزة.

المياه المزودة	مياه جوفية، ميكروت، محطات تحلية مياه البحر	113,392,219 ($م^3$)
	محطات تحلية خاصة	4,044,151 ($م^3$)
مجموع المياه المزودة	محطات تحلية خاصة، مياه جوفية، ميكروت، محطات تحلية مياه البحر	117,436,370($م^3$)
مياه مستهلكة	مياه مفوترة	64,519,307 ($م^3$)
مجموع المياه المستهلكة	مياه مفوترة، محطات تحلية خاصة	68,563,458 ($م^3$)

جدول رقم (14) : مصادر المياه في قطاع غزة (متر مكعب)

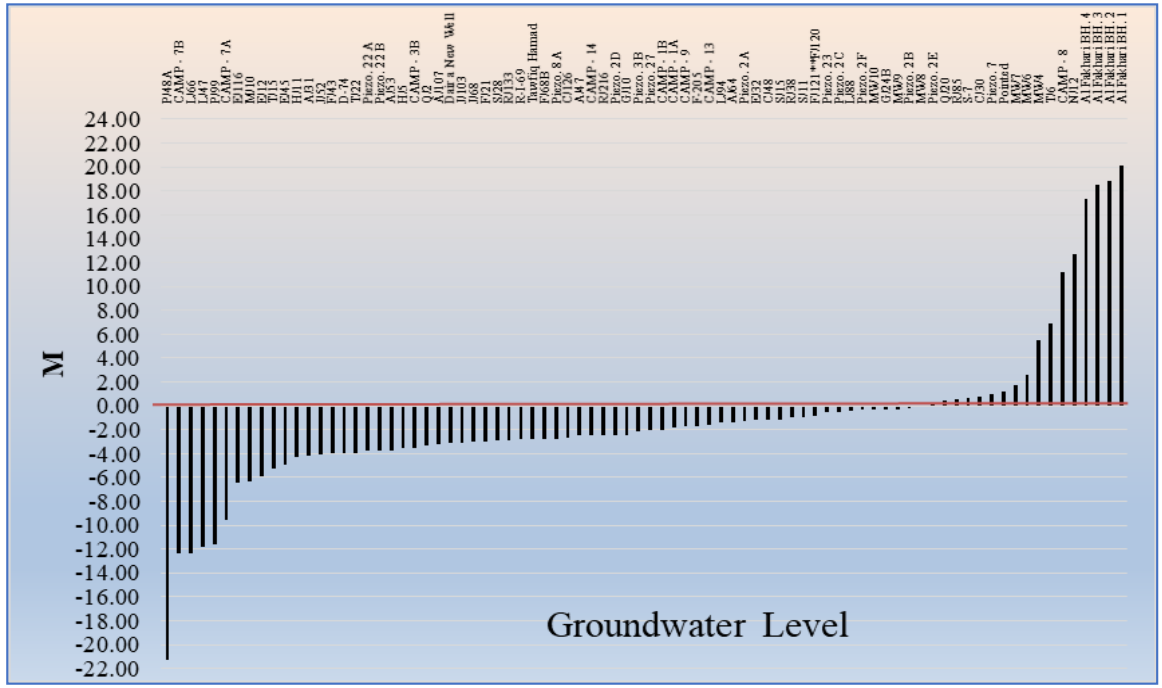
3.2 منسوب المياه الجوفية

مناسيب مستوى المياه الجوفية للعام 2021 تم جمعها من 81 بئر مراقبة موزعة في جميع مناطق قطاع غزة. يوضح الشكل 43 خريطة كنتورية مستوى المياه الجوفية للخزان الساحلي، والتي تم رسمها بناءً على هذه البيانات، وقد لوحظ أن منسوب المياه الجوفية يتراوح بين 21 متراً فوق مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي الشرقي من قطاع غزة إلى حوالي 21.5 متر تحت مستوى سطح البحر في الجزء الجنوبي من قطاع غزة (منطقة رفح). في المقابل يبلغ الحد الأقصى للانخفاض في منسوب المياه الجوفية في الجزء الشمالي من قطاع غزة 6.5 متر تحت مستوى سطح البحر. تُظهر سجلات مناسيب المياه الجوفية نفس السلوك كما في السنوات السابقة من انخفاض لمستوى المياه الجوفية مع اتجاه أكثر أو أقل قليلاً، حيث أن منسوب المياه الجوفية في منطقة رفح يتراجع باستمرار، ومن ناحيةٍ أخرى، استمر منسوب المياه في الجزء الجنوبي الشرقي من قطاع غزة في الارتفاع، حيث تأثر مؤخراً بإعادة شحن مياه الصرف الصحي المعالجة في أحواض الفخاري.



شكل رقم (43): الخريطة الكنتورية لمستوى المياه الجوفية

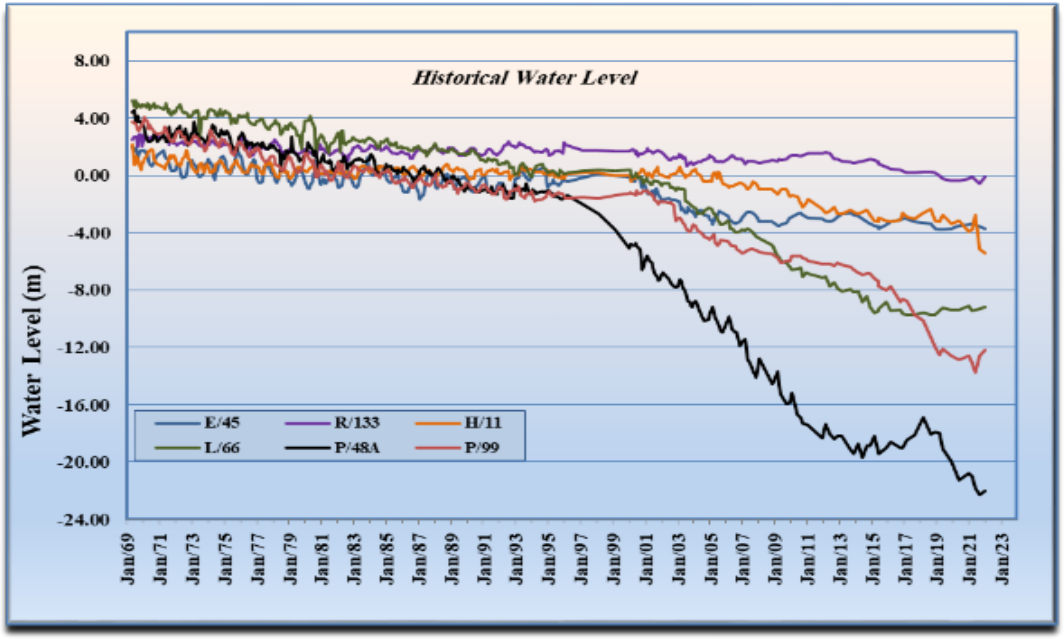
مستوى المياه الجوفية في غالبية آبار المراقبة هي تحت مستوى سطح البحر كما هو موضح في الشكل 44. بشكل عام، يتأثر اتجاه انخفاض مستوى المياه الجوفية من بئر إلى آخر بناءً على الظروف الهيد وجيولوجية المحيطة بالمنطقة.



شكل رقم (44): مستوى المياه الجوفية في ابار المراقبة

3.3 اتجاه مستوى المياه الجوفية

يظهر اتجاه مناسيب المياه الجوفية لبعض آبار المراقبة المختارة من جميع مناطق قطاع غزة استمرار في انخفاض المستويات و خاصة تلك القريبة من مخروط مناطق الانخفاض في الأجزاء الشمالية والجنوبية من قطاع غزة كما هو موضح في الشكل 45، بحيث يختلف سلوك انخفاض مستوى المياه الجوفية من بئر إلى آخروذلك بناءً على هيدروجيولوجية الطبقة الحاملة للمياه، إعادة التغذية من الأمطار، معدلات السحب من الآبار من حيث الكمية والمدة، ومواقع هذه الآبار من حيث تواجدها في منطقة تمركز آبار البلدية والتي تضخ بشكل مستمر وبمعدلات عالية. الانخفاض الكبير في منسوب المياه الجوفية لوحظ في الآبار الواقعة في الجزء الأوسط من المنطقة الشمالية مع أقصى انخفاض قدره 6.5 متر تحت مستوى سطح البحر، وكذلك في الجزء الغربي من المنطقة الجنوبية مع أقصى انخفاض قدره 21.5 متراً تحت مستوى سطح البحر.

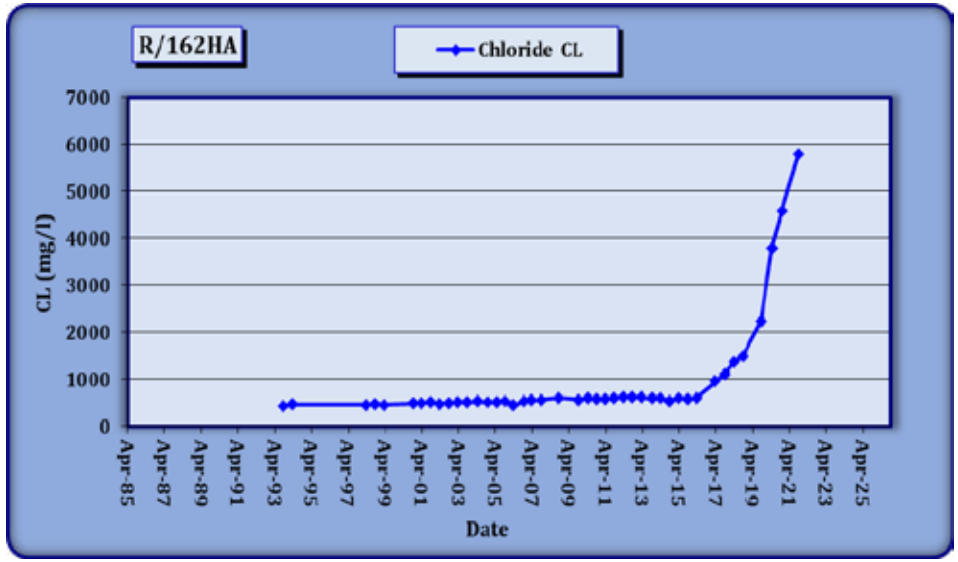


شكل رقم (45): اتجاه الانحدار المستمر

3.4 نوعية المياه الجوفية

3.4.1 تركيز الكلوريد في المياه الجوفية

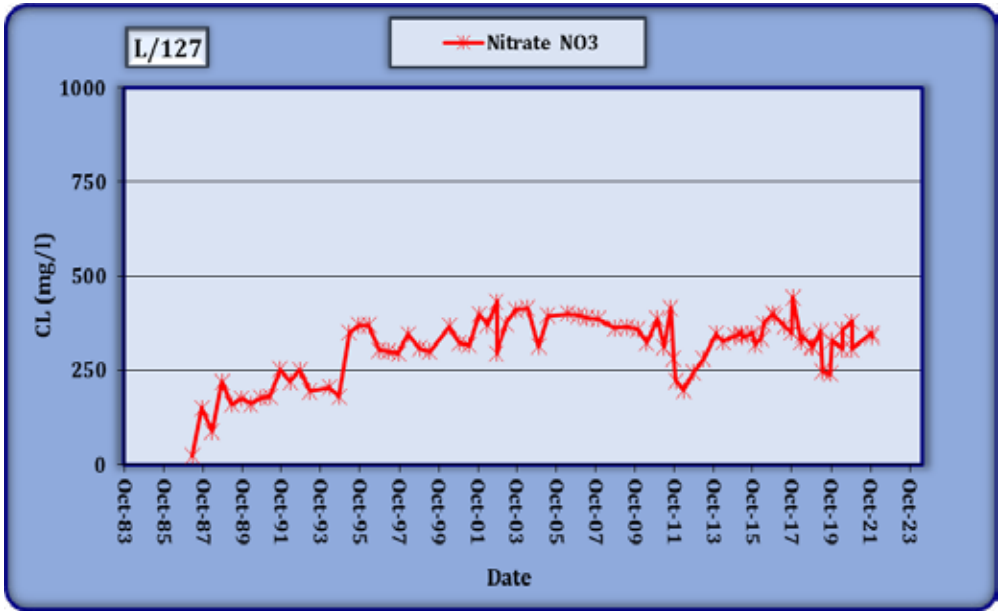
يعتمد تقييم جودة المياه الجوفية على نتائج التحليل الكيميائي لـ 288 بئربلدية. وتظهر معظم الآبار زيادة مستمرة في الملوحةو خاصة بعض الآبار الموجودة على طول الخط الساحلي والتي أظهرت زيادة كبيرة في الملوحة. من ناحية أخرى، سجل العديد من الآبار التي كانت ذات القيم قبولة، سجلت ارتفاعاً ملحوظاً وصل إلى أكثر من 1500 ملجم/لتر خلال عام 2021 يقع معظمها في الجزء الغربي من قطاع غزة على طول الخط الساحلي. بشكل عام، يتراوح معدل زيادة الكلوريد من 200 ملجم/لتر إلى أكثر من 1500 ملجم/لتر، وقد لوحظ أن الزيادة في تركيز الكلوريد يختلف من بئر إلى آخر بناءً على موقع البئر ومنطقة الإنتاج ونمط الضخ الشكل 46.



شكل رقم (46): اتجاهات تركيز الكلوريد

3.4.2 تركيز النترات في المياه الجوفية

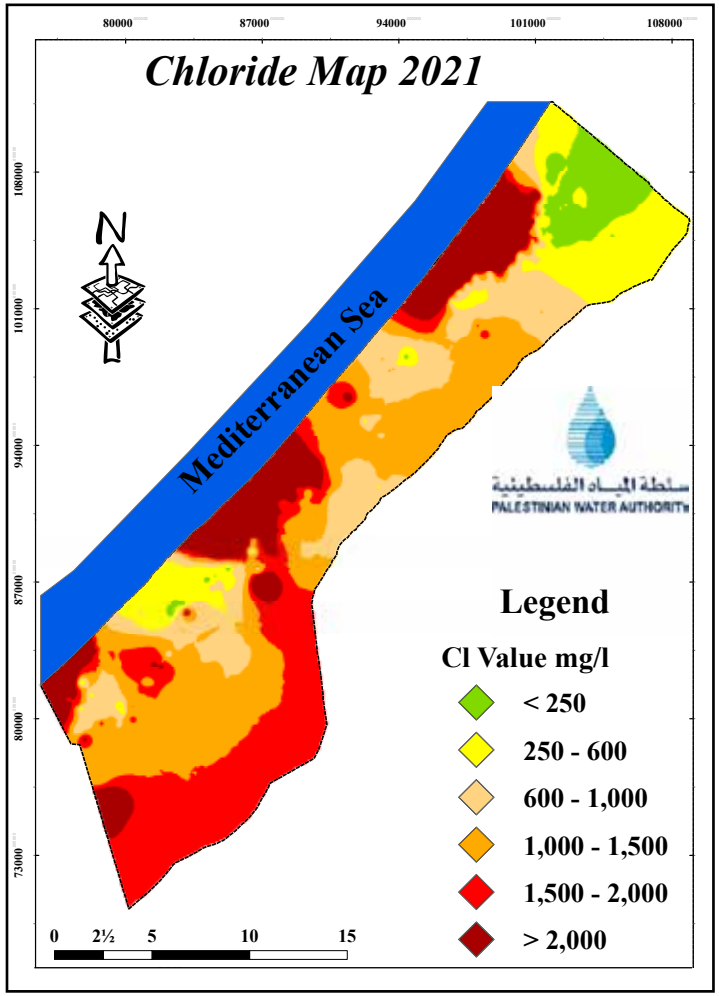
لا يوجد اتجاه محدد لتركيز النترات (No3) مع مرور الوقت كما هو موضح في الشكل 47، حيث يكون له تأثيراً مباشرا نتيجة تسرب مياه الصرف الصحي في المناطق السكنية. والجدير بالذكر إن العديد من الآبار التي تحتوي على تركيز عالي من النترات لم تنخفض بمرور الوقت مما يشير إلى أن الخزان الجوفي لا يزال يتأثر بترشيح الملوثات بشكل عام.



شكل رقم (47): اتجاهات تركيز النترات

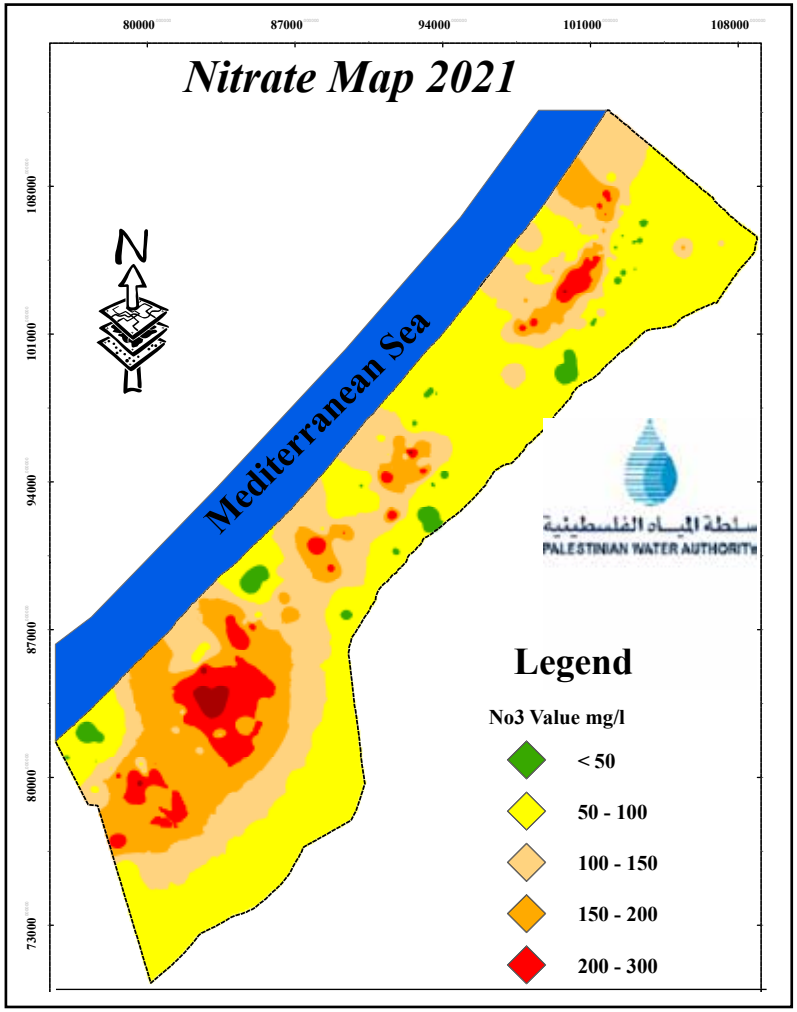
3.4.3 خرائط جودة المياه

خارطة رقم (48) تظهر أن هناك مناطق كبيرة في القطاع قد تأثرت بتداخل مياه البحر وهي، الشمال الغربي والجنوب الغربي ومن الغرب إلى الشرق لمدينة غزة، جنوب غرب رفح ومن الغرب الى الشرق من دير البلح. هذا بالإضافة إلى التوسع الكبير في المناطق التي تأثرت بتداخل بمياه البحر مقارنة بالوضع للعام الماضي 2020. المناطق التي شهدت توسعاً في تداخل مياه البحر وعلى وجه التحديد هي، شمال وشرق محافظة غزة، وغرب دير البلح وخانيونس (المواصي)، بالإضافة إلى وسط وغرب محافظة رفح. إن التوسع في تداخل مياه البحر والتأثير المباشر على الآبار الجديدة في تلك المناطق يعود إلى استمرار الضخ الجائر من الآبار المحيطة. من ناحية أخرى، يوجد منطقتان تمثلان جودة مياه مقبولة من حيث تركيز الكلوريد (أقل من أو يساوي 250 ملجم/لتر)، وهما مركز محافظة الشمال وغرب محافظة خانيونس (مواصي خانيونس)، ومن الجدير بالذكر أن هذه المناطق تقلصت بمرور الوقت مقارنةً بالعام الماضي.



شكل رقم (48): خريطة تركيز الكلوريد في المياه الجوفية 2021

توضح خريطة تركيز النترات لعام 2021 شكل 49 أن معظم مناطق قطاع غزة بها تركيز نترات أعلى من الحد المسموح به لمنظمة الصحة العالمية (50 ملجم/لتر). بشكل عام يتراوح تركيز النترات من 50 إلى 100 ملجم/لتر، حيث يتواجد التركيز العالي للنترات بشكل أساسي تحت المناطق السكنية التي تتأثر بترشيح المياه العادمة من نظام الصرف الصحي. وبمقارنتها بخريطة تركيز النترات للعام السابق (2020)، نلاحظ تقلصاً في المناطق التي تحتوي على تركيزات منخفضة من النترات (50 ملجم/لتر) خاصة في مدينة الزهراء والمغراقة بسبب زيادة الزحف العمراني في هذه المناطق، كما هو الحال في جنوب غرب محافظتي خانيونس رفح. نطاقات التركيز العالي للنترات في مراكز مدينتي رفح وخانيونس ومخيمات اللاجئين في المحافظة الوسطى شهدت توسعاً ملحوظاً مقارنةً بالوضع في العام السابق 2020.

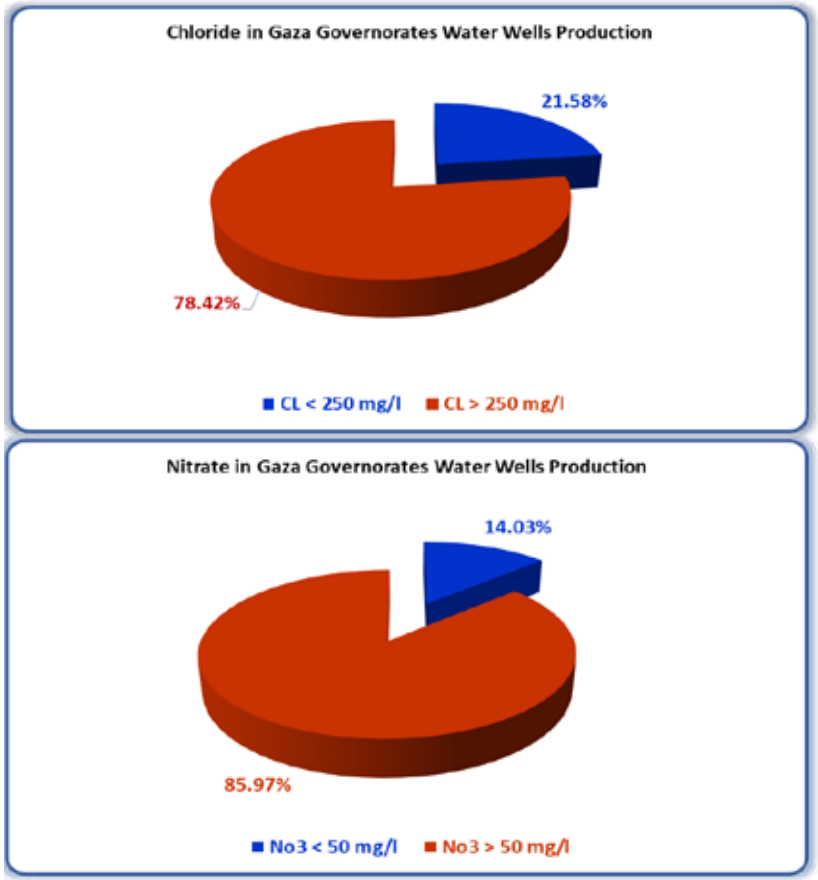


شكل رقم (49): خريطة تركيز النترات في المياه الجوفية 2021

3.4.4 جودة المياه المنتجة

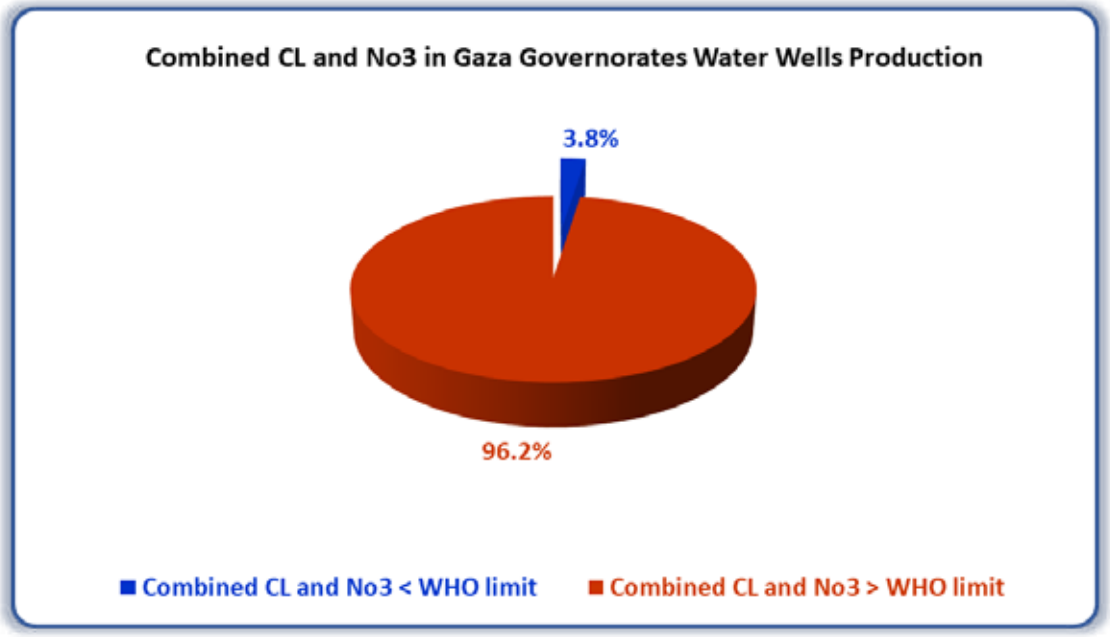
فيما يتعلق بمدى قابلية كمية المياه المنتجه من الآبار لاستخدام الشرب،و بناءً على تركيزات الكلوريد والنترات للمياه المنتجة، يمكن تصنيفها على النحو التالي الشكل 50:

- كمية المياه المنتجة من الآبار والمطابقة لحدود منظمة الصحة العالمية من حيث تركيز الكلوريد هي 20,604,187 متر مكعب، بنسبة 21.58 % من إجمالي إنتاج المياه (53 بئراً مطابقة من أصل 288 بئراً).
- كمية المياه المنتجة من الآبار والمطابقة لحدود منظمة الصحة العالمية من حيث تركيز النترات هي 13,395,547 متر مكعب، بنسبة 14.03 % من إجمالي إنتاج المياه (40 بئراً مطابقة من أصل 288 بئراً).



شكل رقم (50): النسبة المئوية المقبولة للمياه لتراكيز Cl وNO3 بناءً على حد منظمة الصحة العالمي

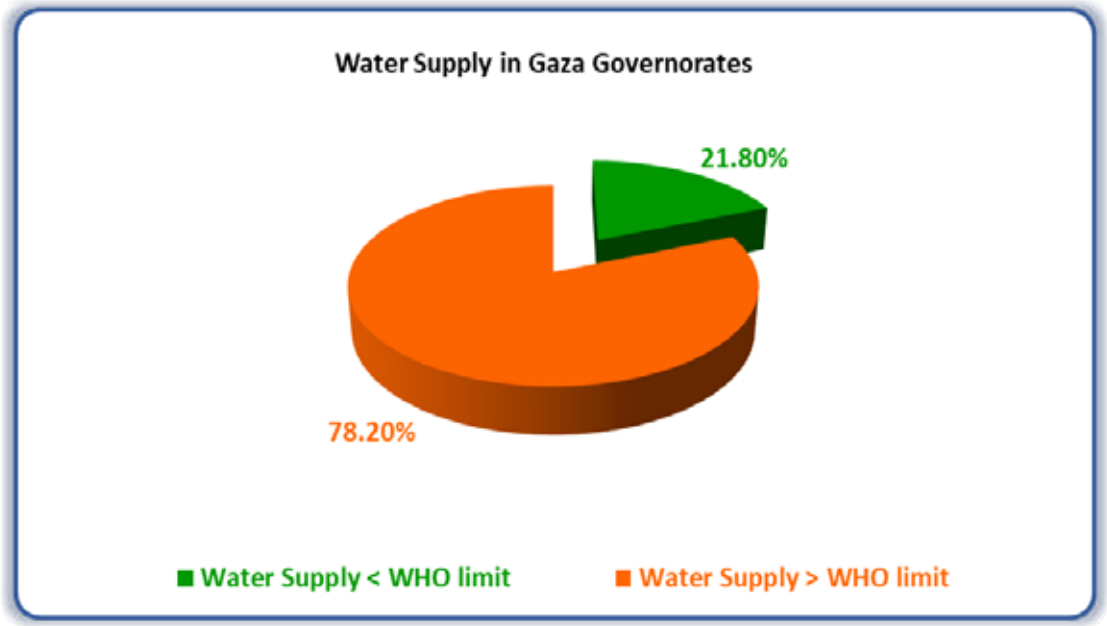
- تركيـزات الكلوريـد والنتـرات مجتمعـة الشـكل 51، نجـد أن 11 بئـراً فقـط بإجمالـي 3,630,678 متـر مكعـب وبنسـبة 3.8 % مـن الإجمالـي الكلـي للميـاه المنتجـة مـن آبـار البلديـات تتوافـق مـع حـدود منظمـة الصحـة العالميـة، بينمـا النسـبة المتبقيـة 96.2 % خـارج الحـد المسـموح بـه جـدول 15.



شكل رقم (51): نسبة المياه المنتجة المقبولة مجمعة من Cl،NO3

جودة المياه مقابل كمية المياه المنتجة والمزودة	الكمية ($م^3$)	النسبة المئوية
مجموع المياه المنتجة من 300 بئر بلدية	95,474,585	
كمية المياه المنتجة من 53 بئر (WHO limit mg/l 250 > CL)	20,604,187	21.58%
كمية المياه المنتجة من 235 بئر (mg/l WHO limit 50 2< CL)	74,870,398	78.42%
كمية المياه المنتجة من 40 بئر (WHO limit mg/l 50 >No3)	13,395,547	14.03%
كمية المياه المنتجة من 248 بئر (WHO limit mg/l 50 <No3)	82,079,038	85.97%
كمية المياه المنتجة من 11 بئر مجتمعة (WHO limit > No3 and CL)	3,630,678	3.80%
مجموع المياه المزودة	117,436,370	
المياه المزودة المتوافقة مع حدود منظمة الصحة العالمية (11 بئر، ميكروت، محطات تحلية مياه البحر، محطات تحلية خاصة)	25,592,463	21.80%
المياه المزودة غير متوافقة مع حدود منظمة الصحة العالمية	91,704,238	78.20%

جدول رقم (15): جودة المياه مقابل كمية المياه المنتجة والمزودة / 2021



شكل رقم (52): امدادات المياه المقبولة

النتائج والتوصيات

1. 21.8 % من إجمالي امدادات المياه من المصادر المختلفة (المياه الجوفية وميكروت وتحلية المياه) تتوافق مع حدود منظمة الصحة العالمية (الشكل 52).
2. تحسنت جودة إمدادات المياه نسبياً بنسبة 4% مقارنة مع الأعوام السابقة، نتيجة لتدخلات سلطة المياه الفلسطينية من خلال المشاريع التي نفذتها في مجال البنيه التحتيه، مثل انشاء وتطوير محطات تحلية المياه (STLV)، وإنشاء العديد من خزانات المياه وتحسين شبكات إمدادات المياه في كافة مناطق قطاع غزة.
3. 3.8 % فقط من المياه الجوفية المنتجة في عام 2021 كانت مطابقة لحدود منظمة الصحة العالمية من حيث Cl و NO3 مجتمعة (11 بئر بلدية من أصل 288 بئراً)، ويعتبر هذا تحسناً طفيفاً مقارنة بالعام السابق 2020 حيث كانت النسبة 2.4 % وذلك نتيجة إغلاق العديد من الآبار ذات الملوحة العالية.
4. ظاهرة تداخل مياه البحر توسعت بدرجات متفاوتة لتصل إلى مسافة تزيد عن 3 كيلومتر في معظم أراضي المناطق الساحلية.
5. مع استمرار الضخ الجائر من الخزان الجوفي، فإن تأثير تداخل مياه البحر سوف يتوسع ويزداد في الخزان الجوفي مع مرور الوقت ليغطي المزيد من والآبار والمساحات.
6. يقدر معدل الزيادة السنوية في تركيز الكلوريد لعام 2021 في بعض الآبار ما بين 500 إلى 2000 ملجم/لتر/سنة.

ملاحظـــــات