Received: 14/12/2023 Accepted: 8 /2/2024 Published: 14/4/2024

التحليل المكاني للمحطات الكهربائية وكميات استهلاكها للمياه في محافظة بغداد

ارشد حمزة هادي الشمري أ.د. منى علي دعيج

mhady2893@gmail.com zrf3rx@gmail.com

الجامعة المستنصرية, كلية التربية,قسم الجغرافية

المستخلص:

يهدف البحث الى معرفة استخدامات المياه لإنتاج الطاقة الكهربائية الحرارية وكميات المياه المستهلكة كمحطة كهرباء جنوب بغداد ومحطة كهرباء الدورة الحراريتان في محافظة بغداد وايضاً لمعرفة استهلاك المياه لأغراض التبريد كالمحطات الغازية مثل محطة جنوب بغداد ومحطة التاجي ومحطة الدورة ومحطة القدس ومحطة الزعفرانية الديزل، وتحليل مكان المحطات الكهربائية، التي تكون من المحطات المهمة والرئيسة في بغداد نظرا لأهمية الطاقة الكهربائية في جميع مجالات الحياة الاقتصادية والاجتماعية والتطور الذي حدث في مجال الصناعة بما نراه الان للاستخدام الواسع من الطاقة الكهربائية للخدمات العامة للناس، وهذا المشروع يحتاج الى تطوير ويجب ان يهتم به من استخدام للطاقة الكهربائية وتوفير المياه اللازمة للتوليد والتبريد ومعرفة استهلاك الوقود ومصدرها ومعرفة المساحات التي تشغلها هذه المحطات مستقبلا نتيجة تطور المحطات والتوسع العمراني للسكان نتيجة الزيادة الحاصلة لهم في السنوات الاخيرة.

الكلمات المفتاحية: نسبة المياه، طاقة كهربائية، استهلاك الوقود

Spatial Analysis of Electrical stations and the Amount of their water consumption in Baghdad Governorate

Arshed Hamzah Hadi Alshammari **Prof . Muna Ali Daij (Ph.D.)**

zrf3rx@gmail.com mhady2893@gmail.com

Mustansiriyah University, College of Education

Abstract

The research aims to know the uses of water to produce thermal electrical power and the water proportion consumed, such as the thermal South Baghdad Power Station and Al-Dora Power Station in Baghdad Governorate, and also to know the water consumption for cooling purposes for gas stations such as the South Baghdad Station, Al-Taji Station, Al- Dora Station, Al-Quds Station, and Al-Zafaraniyah Station, and spatial analysis of the important and main electrical stations in Baghdad, because of the importance of electrical power in all areas of economic and social life and the development that has occurred in the field of industry, with what we see now for the widespread use of electrical power for public services for people. This project needs development and must be taken care of the competent authorities to the use of electrical power and provide the water necessary for generation, cooling , knowledge of fuel consumption and its source, and knowledge of the spaces occupied by these stations in the future as a result of the development of the stations and the urban expansion of the population as a result of the increase in population in recent years.

Keywords :Water proportion, electrical power, fuel consumption

المقدمة:

تعد صناعة انتاج الطاقة الكهربائية من الصناعات الكبيرة في استهلاك المياه كونها تستخدم المياه في العمليات الإنتاجية لتوليد البخار وفي التبريد وهذا ما جعلها من الصناعات التي تنجذب نحو مصادر المياه ، ان موضوع الطاقة احد الموضوعات التي تدرس ضمن مجال الجغرافية الاقتصادية لما لها من أهمية في كل الأنشطة الاقتصادية وتأثيراً في تطورها ونموها وتوطنها، ولهذا تعد الطاقة

الكهربائية عنصرا أساسيا في حياة الانسان وتلبية متطلباتها اذ تستخدم في الحياة اليومية وتشغيل الأجهزة المنزلية ولإغراض التبريد والتسخين وتدخل في الكثير من المشاريع الصناعية والتجارية وتعد المياه احد العناصر المهمة في انتاج الطاقة الكهربائية، وبيان الحقائق والمعلومات التي تدور حول انتاج الطاقة الكهربائية ودخول المياه في عملية صناعة الكهرباء سواء في الحاضر والمستقبل، ويكون هذا الموضوع محطة جدل واهتمام واسع بسبب الزيادة المستمرة في الطلب على الطاقة الكهربائية بسبب المشاكل التي ترافق عمليات التوليد من مصادر الطاقة الاولية للوقود المستخدم في تشغل محطات توليد الطاقة، وانخفاض منسوب المياه في نهر دجلة، لذا اصبح هذا الموضوع يهمنا جميعا ومن المناسب ان يتضمن نبذة عن مصادر ووسائل توليد الكهرباء وكيفية عمل المحطات

فالعلاقة المكانية بين صناعة انتاج الطاقة الكهربائية والمياه تطبيق لمنهج الجغرافية في التحول نحو المساهمة في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية الجارية في البلاد ولاسيما في مجال مشكلات البيئة التي تواجهها مدينة بغداد.

اولا– مشكلة الدراسة:

هل لعبت مصادر المياه دورا في نشوء المحطات الكهربائية وتوزيعها في محافظة بغداد.

هل اثر انخفاض منسوب المياه وتلوثه في انتاج الطاقة الكهربائية

ثانيا– فرضية الدراسة: هل اثرت مصادر المياه في توزيع وتوطن المحطات الكهربائية في العراق وبغداد

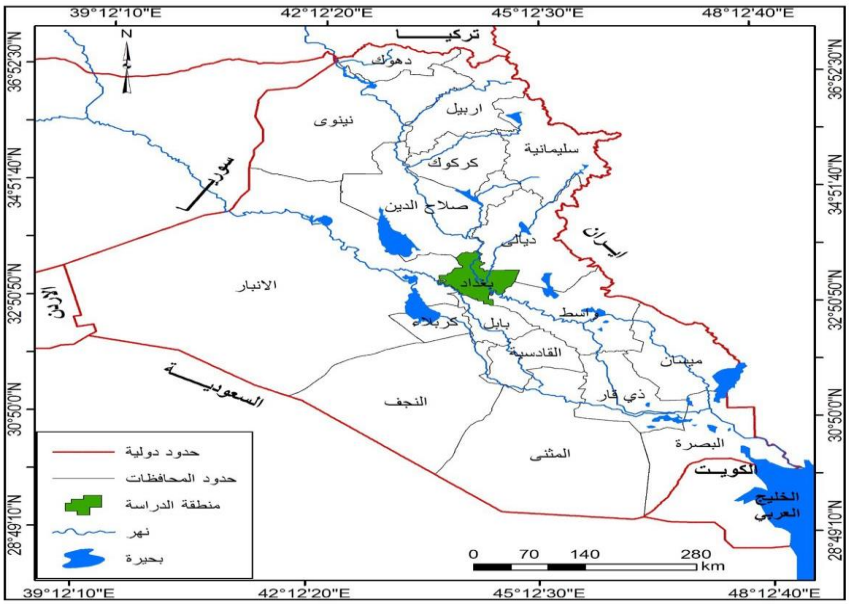
ثالثا: اهمية الدراسة:

التحليل المكاني المحطات الكهربائية وتوزيعها لمحافظة بغداد ومدى استهلاكها للمياه سواء لغرض التوليد والتبريد لجميع المحطات التي توجد في بغداد لان موقع المحطات له دور اساسي في تنمية الكثير من الاستخدامات الصناعية والخدمية للسكان.

رابعا: موقع منطقة الدراسة:

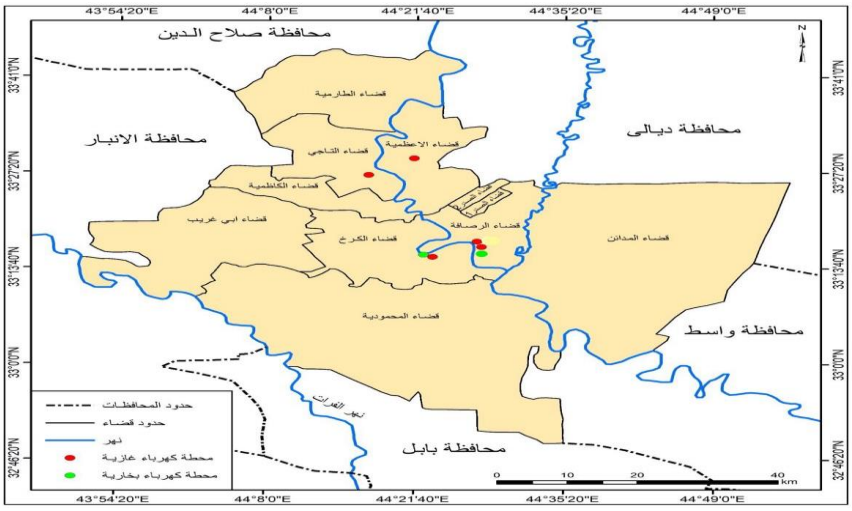
تقع محافظة بغداد في وسط العراق وبين دائرتي عرض 33و34 شمالاً ،وخطي طول 44،45 شرقاً حيث يحدها من الشمال محافظة صلاح الدين ومن الجنوب محافظة بابل ومن الشمال الشرقي محافظة ديالى ومن الغرب محافظة الانبار وتبلغ مساحة محافظة بغداد (4555) كم2 (1759) ميل2 وعدد الاقضية 11 قضاء و22 ناحية في بغداد.

خريطة رقم (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، قسم المساحة، خارطة العراق الادارية، مقياس الرسم 1/1000000، 2023.

خريطة رقم (2) موقع المحطات الكهربائية البخارية والغازية في محافظة بغداد



المصدر: الدراسة الميدانية، بأستخدام تقنيات Arc gis 10.4

اهمية الطاقة الكهربائية:

تعد الكهرباء من اشكال الطاقة، كالحرارة وتوجد باستخدام اخر للمصادر المولدة لها، ومن جهة اخرى تعد مصدرا ثانويا للطاقة لانها تولد حرارة وتولد قدرة محركة وتتميز بالسرعة الفائقة في الانتقال والتوزيع ومرونتها التي لانظير لها في الاستخدام ويتحكم فيها زر التشغيل والاطفاء فبضغطه تعمل للانتاج وبضغطه تتوقف عن العمل، وهي غير قابلة للخزن، فمن ناحية انها توفر تكاليف اقامة المنشآت للخزن وهي سيئة من ناحية انتاجها يجب ان يستمر بقوة المحطة التي تولدها في جميع الاوقات حتى في الاوقات التي يضعف فيها استهلاكها (ابراهيم، 1981، صفحة 57).

فالمحطات التي تستخدم لتوليد كهربائها وقودا، اما يكون فحم او نفط او غاز، وتستخدم كميات كبيرة من المياه في توليد قوة البخار لاغراض التبريد، فالمحطات التي تعمل بالوقود تقوم عادة على توفر الاسواق والمصدر الذي تستخدمه رخيصا (حسن، 2012)، وعلى الاغلب تكون بالقرب من مراكز مدينة كبيرة او مراكز صناعية فتختار المكان الذي يوفر لها احتياجها الضخم من الماء، اما من ناحية تكاليف الانشاء والاستخدام فأن تكاليف المحطات المائية اعلى من تكاليف المحطات الحرارية ولكن المحطات المائية تعطي طاقة كهربائية لوقت اطول قد يصل الى 200 سنة ولاتعاني من مشكلة الرماد لتي تعاني منها الحرارية ولاتحتاج الى صيانة كثيرة

فقد كانت المحطات البخارية هي التي تسيطر على نسبة كبيرة في المشاركة لمعدلات الإنتاج وفي أعداد تلك المحطات في مدة الثمانينيات تلتها المحطات الكهرومائية ثم المحطات الغازية ووحدات الديزل (الواني، 2018) ، وبعدها أخذت هذه الصورة تتغير في مدة التسعينيات إذْ زاد إنتاج الطاقة من وحدات الديزل بدل المحطات الكهربائية البخارية نتيجة لتدمير اغلب المحطات خلال العدوان مدةالتسعينات، وتأتي بالمرتبة الثانية المحطات الكهرومائية وبقيت محطات الطاقة الكهربائية الغازية التي انشات لغرض لتعويض ومساعدة حمل الذروة وحالات الطوارئ وليست لتوفير الحمل الأساسي، أما في المدة ما بعد سنة 2003 أخذت الحالة تتغير إذْ بدأت تقل معدلات إنتاج الطاقة الكهربائية من المحطات البخارية التي تراجعت أهميتها بسبب تقادمها واندثارها بسبب قلة أعمال الصيانة لهذه المحطات، فضلاً عن (رسول، 2013), حاجة تلك المحطات إلى كميات كبيرة من المياه وشاركتها هذه المشكلة المحطات الكهرومائية فهي تعتمد بالأساس على المياه، إذْ يعاني العراق من انخفاض في منسوب المياه نتيجة الجفاف السائد الذي حدث من بناء السدود الكثيرة في تركيا وسوريا وإقامة المشاريع الإروائية مما أدى إلى زيادة الطلب عليه ومحدودية المعروض منه من جراء ارتفاع درجات الحرارة نسبياً أثر على حصة العراق المائية من ناحية وسوء استخدام المتوفر منه (شعبان، 2010، صفحة 130)

تعتمد المحافظات في العراق كافة لإنتاج الطاقة الكهربائية على المحطات الحرارية والغازية لأنها توفر مصادر الطاقة الحرارية من النفط الخام والغاز الطبيعي وانتشار مصافي النفط في المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية، والتي تقوم بتجهيز المحطات (العزاوي ن.، 2018) , من انواع الوقود السائلة والغازية لأغراض تشغيل المحطات الكهربائية، وتختلف كمية الكهرباء المولدة بين محطة

وأخرى حسب اختلاف قدراتها، وعمرها، ونوع المحطة وظروف تشغيلها، والكفاءة التي تعمل بها، ودرجة تقادم وحدات التوليد فيها، ومن ناحية اخرى تأثير عامل الطلب على الطاقة الكهربائية وتقلباته من وقت واخر، ويعتمد توليد الكهرباء من المحطات المائية – الحرارية على مبدأ واحد وهو وجود قوة دافعة تحرك التوربين لتوليد الكهرباء، وهذه القوة الدافعة تنتج عن دفع البخار أو الغاز في المحطات الحرارية، أو اندفاع الماء في المحطات المائية على التوربين الذي يدور مولداً للطاقة الكهربائية، فتكون في المحطات الكبيرة في عمليات الانتاج وتكون تكلفة تشغيل المحطات الكبيرة الحجم اقل من الصغيرة للمحطات البخارية ، فتكون الكفاءة للمحطات الكبيرة الحجم عالية وتستهلك وقوداً اكثر (كاظم، 2015).

جدول رقم(1) كمية انتاج الطاقة الكهربائية في العراق للسنوات (2012– 2019)

السنوات	كمية الانتاج*
2012	63،891،914
2013	58،422،014
1014	67،767،995
2015	68،688،325
2016	80،030،253
2017	85،508،046
2018	82،130،194
2019	87،899،993

المصدر: وزارة الكهرباء/ دائرة التخطيط والدراسات/ قسم تقنيات المعلومات/ شعبة الاحصاء بيانات غير منشورة،2020.

*كمية انتاج الكهرباء بإستثناء محطات اقليم كردستان

تمتاز المحطات البخارية بكونها اكثر اقتصادية مقارنة بالأنواع الاخرى من الغازية ومحطات الديزل لأنها تعمل بكفاءة عالية ولها القدرة على الانتاج المتواصل فضلا عن انخفاض نفقات تشغيلها نظرا لكونها تعمل بأنواع الوقود كافة ، الا انه من اهم المأخذ على المحطات البخارية انها تبعث كميات كبيرة من الملوثات الى الهواء (احمد، 2010، صفحة 6)

المحطات الكهربائية في بغداد منها محطة جنوب بغداد الحرارية والغازية ومحطة الزعفرانية ومحطة الدورة الحرارية والغازية ومحطة القدس الغازية ومحطة التاجي الغازية

ويختلف توزيع المحطات الكهربائية حسب مقدار الطاقة ويكون في امرين :

1–التي تتمثل بسعة المحطات الكهربائية ونوعها وكفائتها، فكثير من المشاريع الكهربائية تستخدم الوحدات البخارية الكبيرة لوحدة انتاج عالية وبكلفة انتاج اقل.

2 – يتمثل بموقع المحطات والخصائص المكانية،هو توافر المياه والوقود الرخيص وازيادة حجم السوق، يبدأ ازدياد توليد الطاقة الكهربائية وترتفع الانتاجية وتأتي المنطقة الوسطى في مقدمة المحطات المركزية ومنها محطة جنوب بغداد الحرارية وبعدها محطة الدورة الحرارية (العبادي، 1981)، تصنف محطات توليد الطاقة الكهربائية على اساس مصادر الطاقة المستعملة لتوليد الطاقة الكهربائية إلى محطات حرارية تعمل بالنفط او الغاز الطبيعي ومحطات كهرومائية ومحطات تعمل بالطاقة المائية بخارية وغازية ونووية وديزل، وهناك مجموعة من العوامل التي تؤدي دوراً كبيراً في التحكم بتوزيع هذه المحطات وتمركزها في مكان دون آخر (الشمري، 2009، صفحة 172)

تعد محطات التوليد البخارية محولاً للطاقة (Energy Converter) وتستعمل هذه المحطات انواع مختلفة من الوقود حسب الانواع المتوافرة مثل الغاز الطبيعي والنفط، توجد هذه المحطات اعتماداً على ان تكون قريبة من شواطئ البحار او مجاري الانهار وكذلك على القرب من مصادر الوقود ومراكز استهلاك الطاقة الكهربائية (قمر، 1984) ،واذ يتم توليد الكهرباء للمحطات عن طريق احتراق الوقود في المرجل الذي يتكون من فرن كبير لا يقل عن خمسة طوابق ويكون جدارة من شبكة انابيب تستخدم لتبخير الماء

الذي يكون اعتمادها بشكل رئيس على المياه عند تحديد موقعها وذلك لكثرة استخدامها للماء، وكفاءة التشغيل تهدر بنسبة 30-40% عن طريق ماء التبريد والهواء والاحتراق الداخلي، ولتشغيل هذه المحطات والوصول إلى الوحدات الإنتاجية فأن عملية تشغيلها تستغرق ما بين (24-48 ساعة)

وتوجد هناك عدد من المحطات الكهربائية في محافظة بغداد منها :

1- محطة كهرباء الدورة الحرارية:

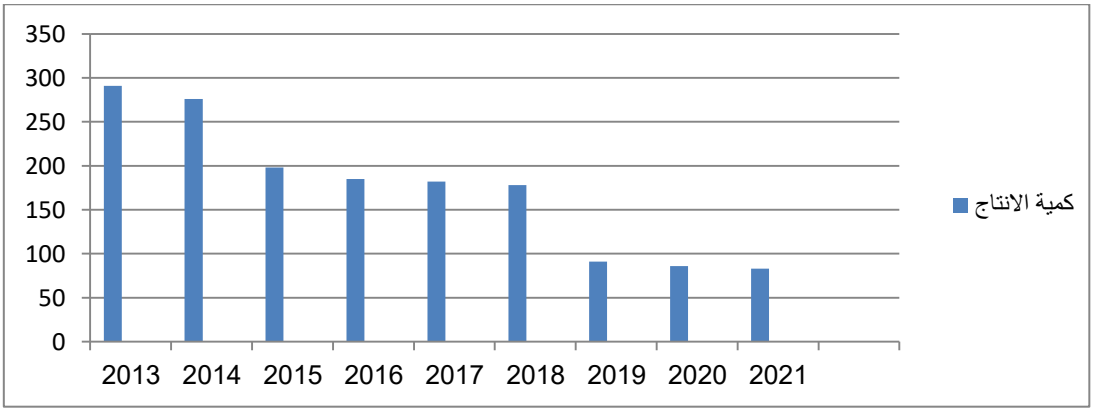
انشأت محطة الدورة البخارية عند ضفة نهر دجلة اليمنى في حي الدورة، اذ اسست بالقرب من مصفى نفط الدورة وتقدر طاقتها القصوى حوالي 360 ميغا واط، وتقع في منطقة الدورة وتشغل مساحة 160 دونم، وتم انشاء المحطة الكهربائية عام 1965م، والطاقة التصميمية لها 750 /ميغا واط والانتاجية 270 /ميغا واط والوقود المستخدم كازولين والوقود الثقيل الاساس فيها وتعد هذه المحطة من اكبر المحطات في محافظة بغداد، وبالقرب من مصفى النفط والخطوط المتفرعة منه والقادمة إليه لمنطقة الدورة، وتستعمل زيت الغاز وزيت الوقود كوقود في عملياتها الانتاجية، وهي تحتوي على اربع وحدات لتوليد الطاقة البخارية سعة الواحدة منها (160) ميغاواط /ساعة (الساعدي، 2020، صفحة 107)، بدأ العمل بالمحطة من قبل شركة سيمنز الالمانية والشركة الايطالية، وتتكون من اربعة وحدات تشغيلية في انتاج الطاقة الكهربائية فكانت كلفة انشاء محطة الدورة مليون دولار/للميغا واط وتستعمل هذه المحطة زيت الغاز وزيت الوقود في انتاج الطاقة الكهربائية، ونلاحظ من الجدول رقم(2) ان اعلى كمية انتاج كانت في عام 2013 التي بلغت 291/ميغا واط/السنة لثلاث وحدات تشغيلية للمحطة،انخفضت في سنة 2015 الى 189/ ميغا واط نتيجة تعطل وحدة تشغيل وبقيت وحدتان فقط، وفي سنة 2019 اصبح الانتاج 91/ميغا واط نظرا لتعطل احد الوحدات التشغيلية مما خرجت وحدتان عن العمل وبقيت واحدة فقط تعمل لمحطة الدورة البخارية ولقدم المحطة وعدم توافر الصيانة انخفض الانتاج الى 83/ ميغا واط لسنة 2021، مما يدل على ان المحطة في خطر الخروج عن العمل للسنوات القادمة (الجبوري، 2016).

جدول (2) يمثل كمية انتاج الوحدات التشغيلية لمحطة الدورة الحرارية للسنوات (2013- 2021)

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
الوحدة	3	3	2	2	2	2	1	1	1
كمية الانتاج/ ميغا واط	291	267	198	185	182	178	91	86	83

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة استبيان، لعام2022

شكل رقم (1) كمية انتاج الوحدات التشغيلية لمحطة الدورة الحرارية للسنوات (2013-2021)



المصدر: جدول رقم(2)

وتستخدم المحطة الوقود الثقيل في عملية تشغيل المحطة، ويتضح من جدول رقم (3) ان كمية الوقود المستهلك في سنة 2013 بلغ 1231م^3، وسنة 2014 بلغ 1368م^{3}وهذه الكمية المستهلكة لثلاث وحدات عاملة في المحطة واختلفت كمية الوقود المستهلك في سنة 2015 الى 889م^3 نظرا لتوقف وحدة التشغيل العاملة في المحطة وتختلف كمية الصرف للوقود بين سنة واخرى وفي سنة 2018 بلغ استهلاك الوقود 1152م^3، لنفس وحدات التشغيل العاملة ويعود الاختلاف في الاستهلاك بين سنة 2015 و2018 بسبب تهالك المحطة وقدمها والضغط المتواصل في التشغيل وقلة المياه وتلوثها وحجم الاطيان التي تسحب من النهر التي تؤثر على المحطة وملوثات الوقود المستخدم في عملية التشغيل، وتغيرت كمية الاستهلاك في سنة 2019 الى 480م^3 بسبب توقف الوحدة الثانية عن العمل واصبحت وحدة تشغيل واحدة منذ عام 2019 والى الوقت الحالي وكمية الاستهلاك في سنة 2022 بلغت 648م^3 لوصول المحطة الى الحد الاقصى من الاستهلاك بشكل كبير، ان اختيار موقع المحطة جاء على اساس توافر المتطلبات الخاصة لإنشاء المحطة من حيث توافر المياه والقرب من مصادر الوقود وارتفاع الموقع النسبي عن مستوى النهر.

جدول رقم (3) كمية الوقود المستهلك في محطة الدورة الحرارية للسنوات (2013-2022)

السنة	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
الوحدة العاملة	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
كمية الوقود المستهلك/م3/اليوم	1231	1368	889	935	1007	1152	480	512	576	648

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان، لعام 2022.

وكل المحطات الكهربائية لها عدد عاملين في كل سنة، اذ يختلف عددهم عن الاخرى وكان له تأثير في زيادة العاملين في المحطات ومن الجدول رقم (4) يبين العاملين في محطة الدورة الحرارية، اذ كان عدد المهندسين 183 مهندسا لسنة 2015 والفنيين 497 والاداريين غير العاملين 251 وهم عمال الخدمة للمحطة، اذ كان عدد العاملين الكلي

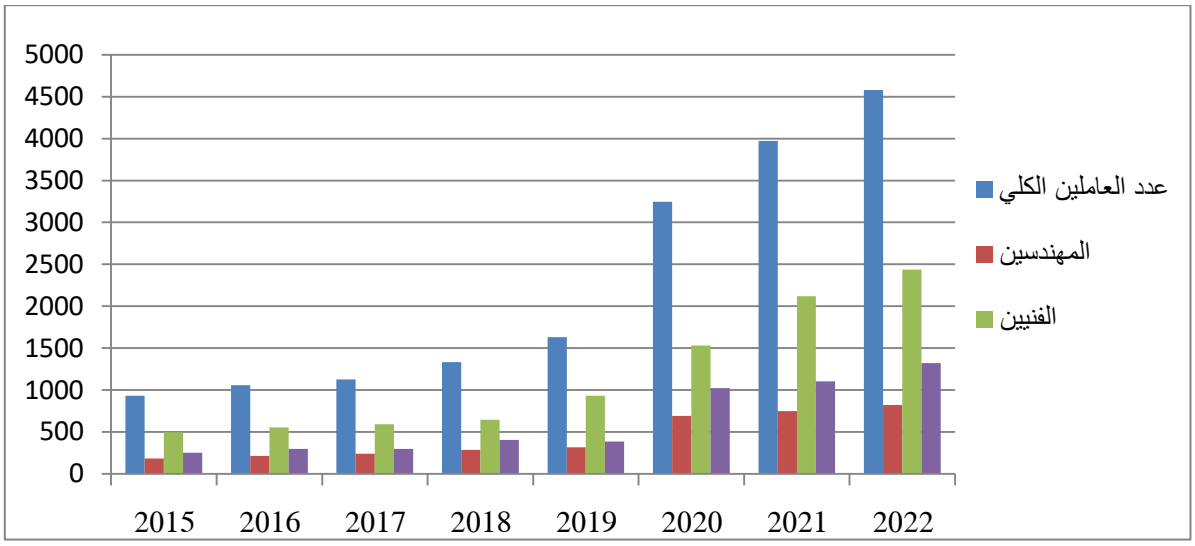
لهذه السنة هو 931 عاملا وهو ما شكل نسبة 19،6% مقارنة بالسنوات الاخرى، فكانت السنوات الاخرى مقاربة للإعداد الحالية نوعا ما، لكن في سنة 2019 و2020 ازاد عدد العاملين اكثر من المتوقع ففي سنة 2019 كان العدد الكلي هو 1632وبنسبة 19،2% وسنة 2020 اصبح العدد3246عاملا بنسبة 21%، وسبب هذا التحول الكبير في اعداد العاملين في المحطة وحتى بقية المحطات العقود التي ابرمتها الدولة للتعيين في مجال وزارة الكهرباء لمختلف الاختصاصات من المهندسين وعمال صيانة وسائقي السيارات فضلاً عن اتجاه سكان محافظة بغداد الى التعيين في جميع وزارات الدولة بسبب عدم وجود فرص العمل في القطاع الخاص وغلق اغلب المصانع وارتفاع عدد السكان وظهور البطالة ، مما سبب ارتفاع في اعداد العاملين منذ سن 2019 و2020 وما زال الامر في زيادة الاعداد من خلال الدراسة الميدانية لمحطة الدورة الحرارية في سنة 2022 وصل العدد الى4580وبنسبة 46%.

جدول رقم (4) عدد العاملين في محطة الدورة الحرارية في بغداد للسنوات (2015- 2022)

السنة	المهندسين	النسبة%	الفنيين	النسبة%	الاداريون وغير العاملين	النسبة%	عدد العاملين الكلي	النسبة%
2015	183	19،6	497	53،3	251	27	931	9
2016	211	19،9	551	52	296	28	1058	11
2017	241	21،3	589	52،2	297	26،3	1127	11
2018	287	25،4	645	57،2	402	35،6	1334	13
2019	314	19،2	932	57،1	386	23،6	1632	16
2020	692	21،3	1531	47،1	1023	31،5	3246	32
2021	747	18،8	2120	53،3	1104	27،8	3971	40
2022	821	18	2438	53،2	1321	28،7	4580	46

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان

شكل(2) عدد العاملين في محطة الدورة الحرارية في بغداد للسنوات (2015- 2022)



المصدر: من جدول (4)

2- محطة كهرباء جنوب بغداد الحرارية: انشأت المحطة في عام 1964م، توجد محطة جنوب بغداد في ناحية الكرادة وعلى بعد 10 كم من مركز مدينة بغداد ضمن منطقة الناظمة الصناعية، وعلى ضفة نهر دجلة اليسرى المواجهة لمصفى نفط الدورة وهذا من شروط اقامة المحطة الكهربائية، نظرا لكميات التي تستهلكها (وزارة الكهرباء، 2017)، وتستخدم زيت الغاز وزيت الوقود الثقيل كوقود في عملياتها الانتاجية وهي تتكون من ست وحدات لتوليد الطاقة الكهربائية البخارية سعة الواحدة منها (55) ميكا واط وسعة اجمالية (220) ميكا واط / ساعة (جدوع، 2018، صفحة 32)، والوحدات العاملة في عام 2022 هي وحدتان فقط ومن جدول رقم(5) يمثل كمية الوقود المستهلك في محطة جنوب بغداد، اذ كانت كمية الوقود المستهلك في سنة 2013 هو 1038م^3/ اليوم وفي سنة 2014 انخفضت الى 692 م^3، نظرا للتغير الذي حصل في عدد الوحدات العاملة فأصبحت اربعة بعدما كانت ستة، بسبب توقف هذه الوحدات عن العمل لتقادمها وتهالكها، مما انخفض استخدام الوقود، وفي سنة 2015 الى 2021 تراجعت الى ثلاث وحدات وايضا خفض استخدام الوقود الى 519و 545م^3/ اليوم ، الى ان وصل الاستخدام الى 346م^3/ اليوم، نظرا لبقاء وحدتان في العمل لسنة 2022.

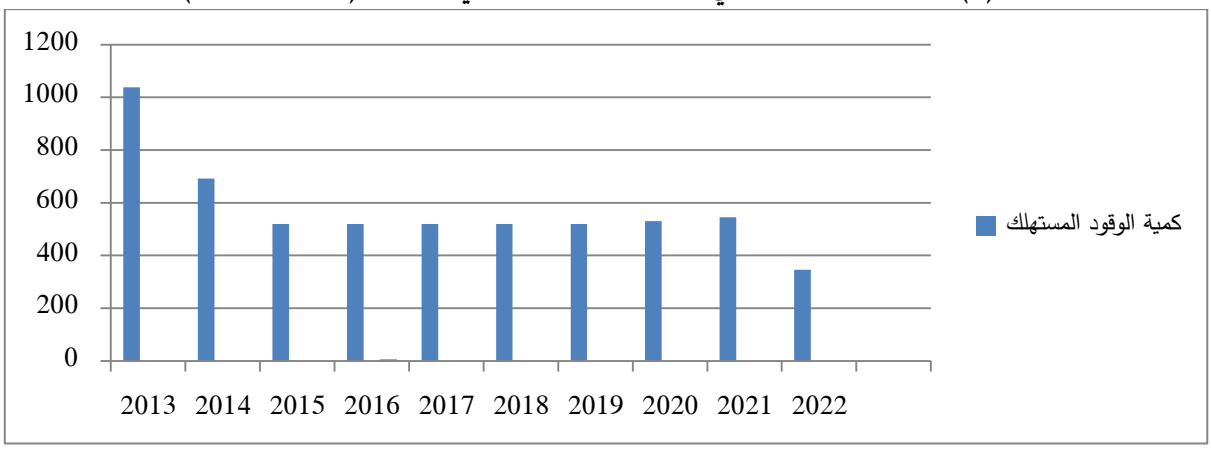
جدول (5) كمية الوقود المستهلك في محطة جنوب بغداد الحرارية للسنوات (2013- 2022)

السنة	الوحدة العاملة*	كمية الوقود المستهلك م3/ يوم واحد
2013	6	1038
2014	4	692
2015	3	519
2016	3	519
2017	3	519
2018	3	519
2019	3	519
2020	3	531
2021	3	545
2022	2	346

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان لسنة 2022.

*الوحدة العاملة: هي وحدة الطاقة البخارية لتوليد الطاقة الكهربائية، وكل وحدة واحدة تساوي 173م^3.

شكل(3) كمية الوقود المستهلك في محطة جنوب بغداد الحرارية للسنوات (2013- 2022)



المصدر: من جدول رقم (5)

ومحطة جنوب بغداد لها كمية انتاج حسب الوحدات التشغيلية ومن جدول رقم(6) كميات انتاج الوحدات التشغيلية في السنة للميغا واط، وكانت كمية الانتاج لسنة 2013 110/ميغا واط لست وحدات التي تعمل في المحطة ولكن بدأت المشاكل فيها تدريجيا من عدم الاهتمام بالمحطة بسبب قلة الصيانة والادوات الاحتياطية لها وكما نلاحظ في سنة 2014 انخفض الانتاج الى 103 ميغاواط بسبب تعطل وحدتين عن العمل وفي سنة 2016 توقفت وحدة عن العمل فأصبح الانتاج 87 ميغا واط ، وبدا الامر يسوء عندما خرجت اربع وحدات عن العمل وبقي فقط اثنتان منذ سنة 2019 الى الوقت الحالي وكانت الانتاج 67ميغا واط لسنة 2021، نظرا للمشاكل التي حدثت للمحطة نتيجة الاهمال في الصيانة، ومنها جهاز السبريتر الذي يحوي الملوثات معطل في بعض المحطات فضلاً عن قلة المياه المتوافرة للمحطة وتلوثها مما اثر على الوحدات العاملة والارتفاع في درجات الحرارة مما سبب ضغطاً على عمل المحطة

جدول(6) كمية انتاج والسعة للوحدات التشغيلية لمحطة جنوب بغداد الحرارية للسنوات (2013- 2021)

السنة	الوحدة	كمية الانتاج/ ميغا واط السنة	سعة المحطة ميغا واط
2013	6	110	21
2014	4	103	21
2015	4	91	20
2016	3	87	20
2017	3	85	20
2018	3	81	19
2019	2	76	18
2020	2	73	18
2021	2	67	18

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان لسنة 2022.

وازداد عدد العاملين في محطة جنوب بغداد في المدّة الاخيرة، في جدول رقم(7) يمثل العاملين في المحطة منذ سنة 2015 والى سنة 2022، اذ كان عدد المهندسين لسنة 2015 هو 47 مهندسا والفنيين 441 والاداريين غير العاملين 195 وهم عمال الخدمة للمحطة، اذ كان عدد العاملين الكلي لهذه السنة هو 683 عاملا وهو ما شكل نسبة 7% مقارنة بالسنوات الاخرى، فكانت السنوات الاخرى مقاربة للإعداد الحالية نوعا ما، لكن في سنة 2019 و2020 ازدادت بشكل واضح ففي سنة 2019 كان العدد الكلي هو 974 بنسبة 9.7% وسنة 2020 اصبح العدد2802 بنسبة 28%، وسبب هذا التحول الكبير في اعداد العاملين في المحطة وحتى بقية المحطات العقود التي ابرمتها الدولة للتعيين في مجال وزارة الكهرباء لمختلف الاختصاصات بشكل مبالغ به فضلاً عن اتجاه سكان محافظة بغداد الى التعيين في جميع وزارات الدولة بسبب عدم وجود فرص العمل في القطاع الخاص وغلق اغلب المصانع وارتفاع عدد السكان وظهور البطالة ، مما سبب ارتفاع في اعداد العاملين منذ سن 2019 و2020 وما زال الامر في زيادة الاعداد كما نلاحظ في سنة 2022 وصل العدد الى 3012 وبنسبة 30%.

جدول(7) عدد العاملين في محطة جنوب بغداد الحرارية لمحافظة بغداد للسنوات (2015-2022)

السنة	المهندسين	النسبة %	الفنيين	النسبة %	الاداريون وغير العاملين	النسبة %	عدد العاملين الكلي	النسبة %
2015	47	6.8	441	64.5	195	28.5	683	7
2016	51	6.9	455	61.7	231	43.5	737	7.3
2017	53	6.5	463	56.4	304	37	820	8.2
2018	61	7.1	470	55.2	320	37.6	851	8.5
2019	68	7	543	55.7	363	37.2	974	9.7
2020	487	17.3	1306	46.6	1009	36	2802	28
2021	511	17.5	1379	47.3	1023	35.1	2913	29.1
2022	533	17.7	1398	46.4	1082	36.2	3012	30

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان لسنة 2022.

المبحث الثاني: كميات المياه المستهلكة للمحطات الكهربائية في بغداد للفترة (2013-2022)

الموارد المائية: هو توفير كميات من المياه تكفي متطلبات الاستهلاك الحالية والمستقبلية، وتكون المياه من النوعية الجيدة تقل فيها نسبة الاملاح وتخلو من الملوثات ، اي صالحة لجميع الاستخدامات المختلفة في كافة متطلبات الحياة، ويكون هناك توازن في توزيع المياه بين المناطق بحيث تكون الاولوية للمناطق الاكثر احتياجا للمياه، وتوفير المياه في الوقت المناسب او وقت الحاجة، فقد يسقط المطر في مناطق معينة بكميات كافية في فصل الشتاء في حين يتوقف سقوطه في تلك المناطق في فصل الصيف، وفي هذا الحال يجب توفير المياه في فصل الجفاف، وتوفير المياه لكافة متطلبات السكان وبكميات كبيرة في الاستخدامات الزراعية والصناعية ولاسيما في مجال توليد الطاقة الكهربائية اذ ان ادارة المياه هو توفير المياه بكميات مناسبة لتلبية متطلبات السكان والانشطة الاقتصادية في البلاد (محمد، 2015).

حيث يقع العراق في المنطقة الاكثر جفافا، وهذا يعني ان الزراعة تعتمد على الموارد المائية التي توفر مياه الري للازمة لاستقرار الزارعة وتتميز هذه الموارد بمحدوديتها وانها100% مشتركة مع دول اخرى، فضلاً عن التردي الواضح في كفاءة استخدامها وعدم حمايتها وصيانتها، كما ان البدائل المتاحة لسد العجز المائي العراقي تتمثل اساسا في رفع كفاءة الاستخدام المائي وحماية وصيانة الموارد واللجوء الى مصادر المياه غير التقليدية مثل استخدام المياه العادمة وغيرها وفق ضوابط محددة، لذلك فان حماية وصيانة الموارد المائية كما ونوعا تصبح افضل الحلول المتاحة امام (دعيج، 2010), الموارد المائية العراقية وبذل المزيد من الجهد في اعمال التخطيط والتوعية. لقد اهتمت المجتمعات الانسانية منذ القدم بأهمية الموارد وتحسست بضرورة الحفاظ عليها واستخدام كل ما هو متاح من تقنية تسمح لها بتطوير وتنمية تلك الموارد لسد الاحتياجات والاستخدامات المختلفة لقد استخدمت العديد من النظم تقانات لحماية الموارد المائية السطحية والجوفية مثل تقنيات زيادة المياه العذبة وتقانات تحسين نوع المياه العادمة واعادة الاستخدام وتقانات منع التبخر او الحد منه الى غير ذلك من التقنيات الواعدة للمحافظة على المياه مثل اعادة استخدام مياه الصرف الزارعي والصرف الصحي (العزاوي ر.، الطرق المستخدمة في حفظ زيادة الموارد المائية في العراق، 2015، صفحة 209)، تقدير ايرادات حوض نهر دجلة يبلغ حوالي 68% وايرادات نهر الفرات 97% من خارج العراق(تركيا وايران وسوريا) اذ تطورت استخدامات المياه في هذه الدول، وعملية انشاء المشاريع الري وخزن المياه وغياب الاتفاقات التي تحدد حصة كل بلد من المياه، واذ ان العراق من دول المصب، مما جعله في موقف صعب لأنه يتأثر سلبا بإقامة السدود التي تقع في اعلي مجرى النهر، اذ كان من المتوقع ان يكون عام 2015 ما يمثل 55% من احتياجات الكلية للمياه، ان هذا النقص ادى الى تغيير سياسة اعتماد المصادر المائية لأغراض صناعية ومنها بناء محطات انتاج الطاقة الكهربائية البخارية في المستقبل اذ يكون اعتمادها بشكل اساسي على مياه الانهار التي تستخدم في عملية التبريد والانتاج، وان الانخفاض في مناسيب المياه في الانهار دون المستوى المطلوب الذي اثر على مضخات تدوير المياه في مأخذ المياه التي تؤدي الى تلف المضخات بسبب ظاهرة التكهف في المياه، وتميزت مدة نهاية السبعينيات بالتركيز على انشاء المحطات البخارية وفي الثمانينيات على المحطات المائية بينما كانت سنوات القرن الواحد والعشرون ازدياد واضح في المحطات الغازية، ان كميات المياه من خارج العراق نسبة كبيرة مما يجعل تحكم الدول الخارجية بمنسوب المياه بشكل واضح ففي داخل العراق كان النسبة 32% وخارج العراق 68%، وان انخفاض انتاج المحطات البخارية بسبب النقص الحاصل في الموارد المائية، اذ ان انتاج المحطات البخارية يعتمد على معدل تصاريف المياه ومستواه في الانهار وان الانخفاض في تصاريف مياه الانهر يؤثر على تشغيل المحطات البخارية وانتاجها للطاقة الكهربائية، وذلك لاقتراب مستوى المياه في الانهار للحدود التشغيلية الدنيا لتلك المحطات التي في الاساس تعتمد على كميات المياه لتوفير المياه اللازمة لإنتاج البخار وتوفير كميات كافية من المياه المناسبة لمنظومات التبريد،

ان اختيار موقع المحطة جاء على اساس توفر المتطلبات الخاصة لإنشاء المحطة من حيث توفر المياه والقرب من مصادر الوقود وارتفاع الموقع النسبي عن مستوى النهر (فينارد و الحيدر، 1957)، والان نبين كميات استهلاك المحطات الكهربائية للمياه، منها محطة الدورة التي تستهلك مياه كما نلاحظ من الجدول رقم (8)، يبين كميات المياه المستهلكة لمحطة كهرباء الدورة، في سنة 2013 كانت الوحدات العاملة في المحطة ثلاثة فكميات المياه التي تستهلكها للتوليد هي 1843م^3/ ساعة، والتبريد 36327م^3/ساعة، في كمية خزن بلغت 2100مليون م^3/اليوم، وبدأت كميات المياه المستخدمة تقل لعملية الاستهلاك بسبب تعطل وحدة التوليد عن العمل، مما قلل استخدام المياه الى 1135م^3/ساعة للتوليد والتبريد 31836م^3/ساعة في سنة 2015، وفي سنة 2019 تعطلت الوحدة الثانية وأدى الى انخفاض نسبة استخدام المياه للتوليد التي بلغت 696م^3 والتبريد 24739م^3 لعام 2019، والى 2022 تعمل

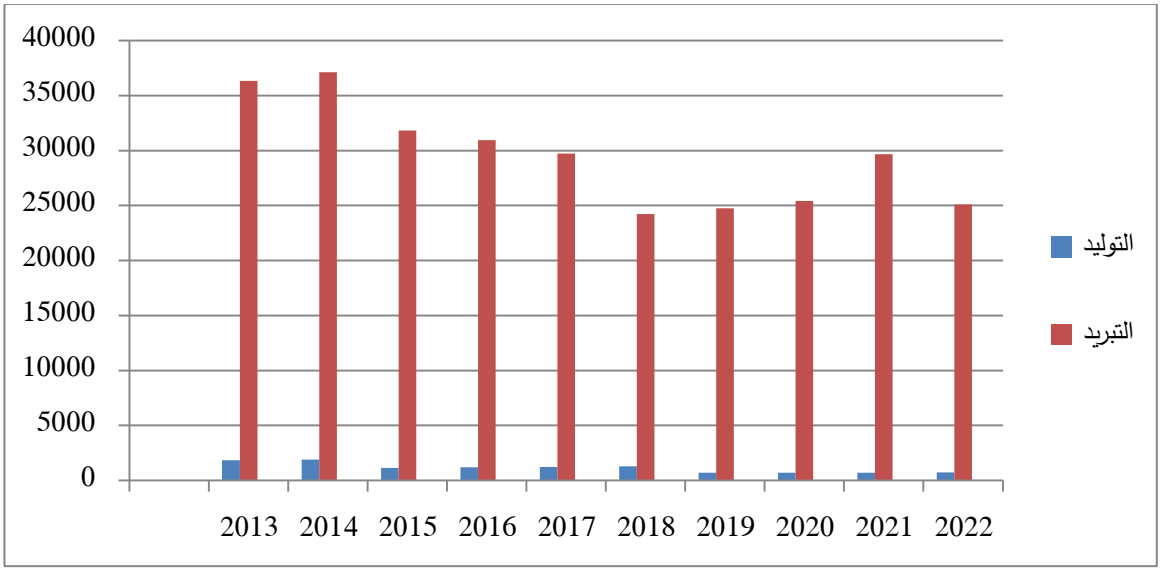
فقط وحدة من التوليد للطاقة الكهربائية ويزداد صرف المياه لتبريد المحطة بسبب قدمها ومشاكل مما سبب من استمرار استهلاك المياه للتوليد والتبريد على الرغم من تعطل وحدتين من التوليد

جدول رقم (8) كمية المياه المستهلكة لمحطة كهرباء الدورة الحرارية للسنوات (2013-2022)

السنة	الوحدات	كمية المياه المستهلكة م3/ساعة		كمية خزانات المياه م3/ مليون
		التوليد	التبريد	
2013	3	1843	36327	2100
2014	3	1891	37124	2100
2015	2	1135	31836	2050
2016	2	1187	30965	2050
2017	2	1223	29731	2050
2018	2	1294	24240	1643
2019	1	696	24739	1692
2020	1	707	25412	1874
2021	1	711	29683	2052
2022	1	748	25097	1900

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان، لعام 2022.

شكل رقم (4) كمية المياه المستهلكة لمحطة كهرباء الدورة الحرارية للسنوات (2013-2022)



المصدر: من جدول رقم(8)

وكمية استهلاك المياه في محطة جنوبي بغداد الحرارية نلاحظها من خلال جدول رقم (9) كان اكثر استهلاكاً للمياه في محطة جنوب بغداد الحرارية هو في سنة 2013 بكمية 36721م^3، نظرا لتشغيل ست وحدات في المحطة وبسبب الاهمال في السنوات الاخيرة بدأ تعطل اغلب الوحدات العاملة فيها سنة 2014 تعطلت وحدتين عاملة وبلغ الاستهلاك 22684م^3، وسنة 2015 توقفت

الاخرى عن العمل واصبحت ثلاث وحدات تشغيل وكمية الاستهلاك للمياه كانت17193م^3، وكما نلاحظ ان العمل في ثلاث وحدات للمحطة يختلف في كمية الاستهلاك للمياه للسنوات ففي سنة 2021 بلغت كمية

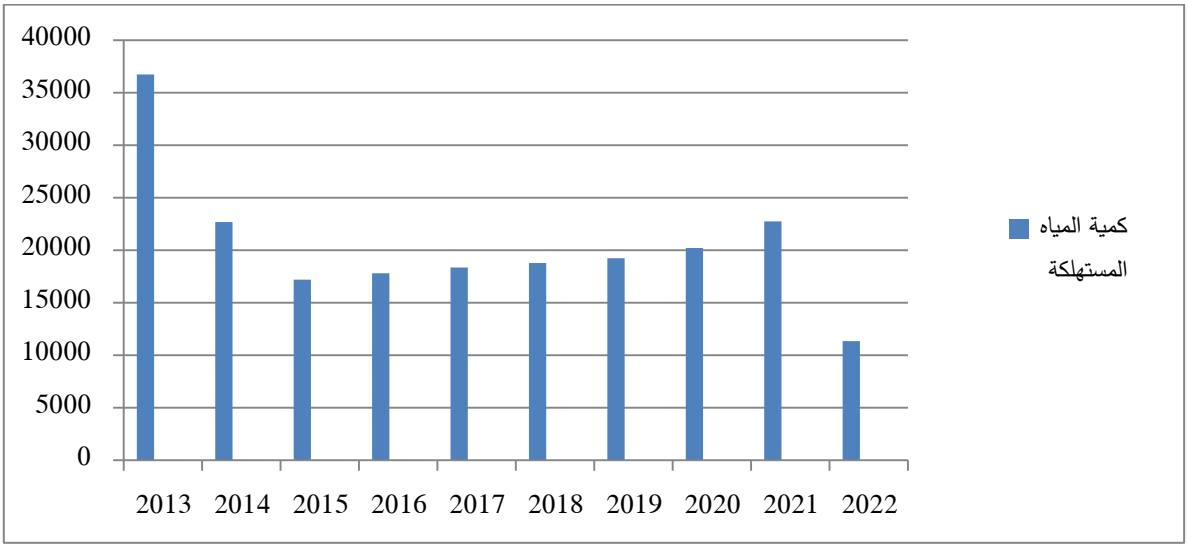
جدول رقم (9) كمية المياه المستهلكة في محطة جنوب بغداد الحرارية للسنوات (2013- 2022)

السنة	الوحدة	كمية المياه المستهلكة م3/الساعة (توليد+تبريد)
2013	6	36721
2014	4	22684
2015	3	17193
2016	3	17820
2017	3	18367
2018	3	18798
2019	3	19230
2020	3	20217
2021	3	22743
2022	2	11352

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان، لعام 2022.

الاستهلاك 22743م^3، مما زاد حجم الاستهلاك لنفس الوحدات وهذا ما يدل على تهالك المواد الاولية فيها من خزانات المياه والانابيب الناقلة واحواض الترسيب والمعالجة كل هذه المواد لها تأثير على كمية المياه الداخل للمحطة الكهربائية ، وفي سنة 2022 توقفت وحدة عن العمل واصبح هناك وحدتان فقط يعملان في المحطة واخر كمية استهلاك للمياه هي 11352م^3.

شكل(5) كمية المياه المستهلكة في محطة جنوب بغداد الحرارية للسنوات (2013- 2022)



المصدر: جدول رقم (10)

ومحطة جنوبي بغداد الغازية الاولى تستهلك مياه لغرض التبريد لسنة 2022، 10م^3/اليوم حسب الاملاح الموجودة والخاصة بالوقود، وفي حالة الزيادة بالاملاح والوقود تصل نسبة استهلاك المياه الى 17م^3/اليوم للوحدتين التي توجد في المحطة، التي يصل انتاجها الى 125/ميغا واط في درجة حرارة 15مْ كحد اعلى وكحد اقصى 80/ميغا واط في درجة حرارة 50مْ، وتستهلك محطة القدس المياه لغرض التبريد 793م^3/اليوم، بينما تستهلك محطة جنوب بغداد الغازية الثانية 280م^3/اليوم، ومحطة الدورة الغازية

متوقفة عن العمل، وان انخفاض انتاج المحطات البخارية بسبب النقص الحاصل في الموارد المائية (وزارة الكهرباء، 2021)، ،اذ ان انتاج المحطات البخارية يعتمد على معدل تصاريف المياه ومستواه في الانهار وان الانخفاض في تصاريف مياه الانهر يؤثر على تشغيل المحطات البخارية وانتاجها للطاقة الكهربائية، وذلك لاقتراب مستوى المياه في الانهار للحدود التشغيلية الدنيا لتلك المحطات التي في الاساس تعتمد على كميات المياه لتوفير المياه اللازمة لإنتاج البخار وتوفير كميات كافية من المياه المناسبة لمنظومات التبريد، من المشاكل التي يعاني منها قطاع الكهرباء في العراق ومنطقة الدراسة هي نقص المياه وحسب الجدول رقم(10) يبين النسب لمشاكل الطاقة الكهربائية، وكانت اقل

جدول(10) النسب المئوية لمشاكل الطاقة الكهربائية التي تعاني من قطاع المياه في بغداد للسنوات (2013-2020)

السنة	النسبة المئوية
2013	%78
2014	%80
2015	%82
2016	%85
2017	%93
2018	%96
2019	%97
2020	%98

المصدر: وزارة التخطيط/ دائرة الاحصاء/ قسم التخطيط والمتابعة/ سنة 2020، بيانات غير منشورة.

نسبة في سنة 2013 وبلغت 78% وبدأت تزداد على مر السنوات واصبحت 98% في سنة 2020، نظرا لتزايد المشاريع الصناعية وارتفاع الكثافة السكانية فضلاً عن قلة الامطار والتحكم بمنسوب المياه للدول المجاورة.

انواع المياه المثبتة من قسم المعالجة :

1 – المياه الصناعية: ويقصد بها هي المياه التي تستخدم لأغراض تبريد المحطات الكهربائية ومنظومة الهيدروجين والماء المقطر ليستخدم في انتاج الطاقة الكهربائية في المراجل، فضلاً عن مياه الخدمات ومنظومة الاطفاء، ونلاحظ من جدول رقم (11) مواصفات نهر دجلة التي تستخدم للمحطة فتكون نسبة الحموضة 7 والاملاح 1000 والتلوث 0،1

جدول رقم(11) يمثل مواصفات ونسبة مياه الخدمات التي تستخدم في الاطفاء للمحطات الكهربائية البخارية لسنة (2022)

مواصفات مياه النهر	النسبة	استهلاك ماء المقطر/طن/ساعة	انتاج ماء المقطر/طن/ساعة
درجة الحموضة	7	10	45
الاملاح	0.5		
تلوث المياه	0.0		

المصدر: الدراسة الميدانية، استمارة الاستبيان لمحطة جنوب بغداد الحرارية، لعام 2022.

2– مياه الاستهلاك: وهي المياه التي يتم من خلالها معرفة استهلاك المياه لإنتاج الطاقة الكهربائية من خلال معرفة كمية الماء المقطر الذي يستخدم للمراجل، وكمية انتاج الماء المقطر في اليوم لتوليد الطاقة

وان وحدة المعالجة من الاملاح وتلوث المياه المستخدم في المراجل لغرض توليد الطاقة الكهربائية تتمثل في درجة الحموضة فمن جدول رقم(12) تكون (7) الزيادة قاعدية ونقصها حامضية لذلك من خلال الجدول يبين درجة الحموضة للأملاح وتلوث المياه ، وان تكون متعادلة بين الحامضية والقاعدية ونسبة الاملاح لا تزيد عن 0.5, وتلوث المياه ايضا لا يزيد عن نسبة 0.0ومعدل استهلاك للماء المقطر 10 طن /ساعة، وانتاج الماء المقطر للمراجل بمعدل 45 طن/ساعة

جدول(12) يمثل مواصفات ونسبة الماء المقطر المستخدم في المراجل لتوليد الطاقة الكهربائية للمحطات البخارية

مواصفات مياه النهر	النسبة
الحموضة	7
الاملاح	1000
تلوث المياه	0،1

المصدر: دائرة محطة كهرباء جنوب بغداد البخارية، قسم وحدة المعالجة المركزية، بيانات، سنة 2020، غير منشورة.

الاستنتاجات:

1 – بلغ عدد المحطات الكهربائية في بغداد(7) محطات منها (2) بخاريتان و(5) محطات غازية

2– جميع المحطات الكهربائية تعمل لإنتاج الطاقة ما عدى محطة الدورة الغازية متوقفة منذ عام 2007

3 – ازداد عدد العاملين في المحطتان الحراريتان الدورة وجنوب بغداد لسنة 2020 الى 6048عاملا بعد ما كان 2606 عامل قبل عام 2020،

4– جاءت نسبة المياه التي يتسلمها نهر دجلة من داخل الاراضي العراقية 32%، بينما خارج العراق 68%، مما يجعل الدول الخارجية تتحكم في الحصة المائية.

5– انخفاض مستوى قاع نهر دجلة الى (10) امتار قرب محطة جنوب بغداد الحرارية، وتعد من المناطق المنخفضة في بغداد، مما يدل على انخفاض مستوى المياه بشكل واضح

6– توقف اغلب الوحدات التشغيلية العاملة في المحطات الكهربائية في السنوات الاخيرة ، بسبب عدم وجود صيانة للمحطات

7– تراكم الاطيان والمواد العالقة قرب المحطات الحرارية، مما يزيد من الملوثات التي تدخل الى وحدة معالجة المياه

المقترحات:

1– اصلاح الوحدات التشغيلية المعطلة للمحطات الكهربائية.

2– العمل على تنظيف قاع نهر دجلة التي يتم سحب المياه منها للمحطات الكهربائية، نظرا لازدياد الاطيان والملوثات في القاع.

3– قيام مباحثات دولية مع دول الجوار لحل مشكلة الحصة المائية الداخلة الى العراق.

4– صيانة جهاز الذي يحوي الملوثات الخارجة من المحطات، حتى لا يتم اعادة المياه الملوثة الى النهر

المصادر

ابراهيم, شريف (1981). *جغرافية الصناعة*. دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل.

احمد, نزار. (2010). ازمة الكهرباء في العراق من الالف الى الياء. *كلية التربية الجامعة المستنصرية*.

ألواني, نور الهدى عبد الاله عبد الامير (2018). *التخطيط الاستراتيجي وتأثيرة في استراتيجيات الاختيار دراسة حالة في الشركة العامة لتأهيل منظومات الطاقة الكهربائية*. بحث كلية الادارة والاقتصاد الجامعة المستنصرية.

الجبوري, انيس حاتم حسن (2016). *الوقيع المكاني لمحطات الكهرباء دراسة تخطيطية لمحطتي كهرباء جنوب بغداد الغازية والحرارية*. رسالة ماجستير كلية العلوم جامعة بغداد.

جدوع, فتحي سلمان (2018). *واقع انتاج الطاقة الكرهبائية والحاجة الفعلية وافاقها المستقبلية في العراق للمدة (1991-2030)*. اطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية الرتبية، جامعة بغداد.

حسن, نجاة عباس (2012). *التحليل المكاني لاستخدام الغاز الطبيعي في انتاج الكهرباء في العراق*. كلية التربية الجامعة المستنصرية.

دعيج, منى علي. (2010). *التحليل المكاني لاستخدام المياه في الصناعات النفطية في العراق*. اطروحة دكتوراه، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.

رسول, اسراء عادل (2013). *محطات انتاج الطاقة الكهربائية واثرها على التلوث هواء مدينة بغداد*. بغداد: اطروحة دكتوراه/ كلية التربية للبنات/ قسم الجغرافية/ جامعة بغداد.

الساعدي, مثال طالب فرج. (2020). *تقييم امكانية استخدام الطاقة الشمسية في محافظة بغداد ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الطاقة الكرهبائية*. رسالة ماجستير، قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية/ كلية الاداب، جامعة بغداد.

شعبان فاتح شعبان. (2010). *جغرافية الطاقة الكهربائية في سوريا ودورها في التنمية الاقليمية/ دراسةباستخدام المعلومات الجغرافية*. رسالة ماجستير/ كلية الاداب/ جامعة عين الشمس.

الشمري, خليل حسين بحت. (2009). *الاستثمار في خدمات البنى الارتكازية دراسة ميدانية لخدمات الكهرباء والماء في مدينة الكوت*. رسالة ماجستير، قسم التخطيط والاقليمي / كلية العلوم/ جامعة بغداد.

العبادي, عبد العزيز محمد حبيب. (1981). *الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة*. رسالة ماجستير/ كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة البصرة.

العزاوي, رعد رحيم حمود (2015). الطرق المستخدمة في حفظ زيادة المواردالمائية في العراق.

العزاوي, رعد رحيم حمود (2015). *محطة كهرباء جنوب بغداد واثارها البيئية في مياه نهر دجلة*. مرسالة ماجستير، قسم الجغرافية، كلية الرتبية، جامعة بغداد.

العزاوي, نورا رياض مجيد (2018). *محطة كهرباء جنوب بغداد واثارها البيئية ومياه نهر دجلة*. رسالة ماجستير كلية التربية جامعة بغداد.

الفتحي, بكير محمد. (2015). *الجغرافية الاقتصادية اسس وتطبيقات*. القاهرة: كلية الاداب، دار المعرفة، جامعة الاسكندرية.

فينارد، ادوارد ، والحيدر, محمد عبد الرحمن. (1957). *ادارة اعمال الطاقة الكهربائية*. هندسة مطابع جامعة الملك سعود.

قمر, محمد احمد. (1984). *الالات التزامنية والمحركا التأثيرية*. بيروت: دار الكتب الجامعية.

كاظم, وديع هاني (2015). *تقييم قرارات الاستثمار لقطاع الكهرباء في ظل الاستراتيجيةالوطنية المتكاملة للطاقة*. رسالة ماجستير كلية التربية الجامعة المستنصرية.

وزارة الكهرباء. (2017). *دائرة التخطيط والمتابعة، قسم المعلومات، شعبة الاحصاء، تقرير الاحصاء السنوي*.

وزارة الكهرباء. (2021). *دائرة التخطيط والمتابعة قسم المعلومات شعبة الاحصاء تقرير الاحصاء السنوي*.

References:

Ahmed, Nizar. (2010). *The electricity crisis in Iraq from A to Z. College of Education*, Al-Mustansiriya University.

Al-Abadi, Abdul Aziz Muhammad Habib. (1981). E*lectrical energy in Basra Governorate. Master's thesis*/College of Administration and Economics/University of Basra.

Al-Azzawi, Noura Riyad Majeed (2018). *South Baghdad power station, its environmental impacts, and the waters of the Tigris River*. Master's thesis, College of Education, University of Baghdad.

Al-Azzawi, Raad Rahim Hammoud (2015). *Methods used to conserve and increase water* resources in Iraq.

Al-Azzawi, Raad Rahim Hammoud (2015). *South Baghdad power station and its environmental effects on the waters of the Tigris River*. Master's thesis, Department of Geography, College of Education, University of Baghdad.

Al-Fathi, Bakir Muhammad. (2015). *Economic geography foundations and applications. Cairo*: Faculty of Arts, Dar Al-Ma'rifa, Alexandria University.

Al-Jubouri, Anis Hatem Hassan (2016). *Spatial location of power stations: A planning study for two gas and thermal power stations south of Baghdad*. Master's thesis, College of Science, University of Baghdad.

Al-Saadi, example of Talib Faraj. (2020). *Evaluating the possibility of using solar energy in Baghdad Governorate and its role in achieving sustainable development in the electrical energy sector*. Master's thesis, Department of Geography and Geographic Information Systems/College of Arts, University of Baghdad.

Al-Shammari, Khalil Hussein Baht. (2009). *Investing in infrastructure services: A field study of electricity and water services in the city of Kut*. Master's thesis, Department of Planning and Regional Affairs / College of Science / University of Baghdad.

Alwani, Nour Al-Huda Abdul-Ilah Abdul-Amir (2018). *Strategic planning and its impact on selection strategies: A case study in the General Company for the Rehabilitation of Electric Power Systems*. Research College of Administration and Economics, Al-Mustansiriya University.

Daij, Mona Ali. (2010). *Spatial analysis of water use in oil industries in Iraq. Doctoral thesis, College of Education*, Al-Mustansiriya University.

Hassan, Najat Abbas (2012). *Spatial analysis of the use of natural gas in electricity production in Iraq*. College of Education, Al-Mustansiriya University.

Ibrahim, Sharif (1981). *Industry geography. Dar Al-Kutub for Printing* and Publishing, University of Mosul.

Jadoua, Fathi Salman (2018). *The reality of electrical energy production, the actual need, and its future prospects in Iraq for the period (1991-2030). Doctoral thesis,* Department of Geography, College of Education, University of Baghdad, Ibn Rushd.

Kazem, Wadih Hani (2015). *Evaluating investment decisions for the electricity sector in light of the integrated national energy strategy*. Master's thesis, College of Education, Al-Mustansiriya University.

Qamar, Muhammad Ahmed. (1984). *Synchronous machines and impact motors*. Beirut: University Book House.

Rasool, Israa Adel (2013). *Electrical power production stations and their impact on air pollution in Baghdad*. Baghdad: Doctoral thesis / College of Education for Girls / Department of Geography / University of Baghdad.

Shaaban is the conqueror of Shaaban. (2010). *The geography of electrical energy in Syria and its role in regional development/a study using geographical information*. Master's thesis/Faculty of Arts/Ain Shams University.

The Ministry of Electricity. (2017). *Department of Planning and Follow-up,* Information Section, Statistics Division, Annual Census Report.

The Ministry of Electricity. (2021). *Planning and Follow-up Department, Information* Section, Statistics Division, Annual Census Report.

Vennard, Edward, and Al-Haidar, Muhammad Abd al-Rahman. (1957). *Electrical energy business management*. King Saud University Press Engineering.