التحليل المكاني لخدمات الطاقة الكهربائية والاثار الصحية الناتجة عنها في مدينة الديوانية

أ.م. د. خلود علي حسين العبيدي

جامعة القادسية – كلية الآداب

khelloud.hussein@qu.edu.iq

تاريخ الاستلام : ٢٥-٦-٢٠٢٢

تاريخ قبول النشر : ٤-٧-٢٠٢٢

الملخص:

تمثل الطاقة عصب الحياة المعاصرة وركناً اساسياً من اركانها ، ويعد استهلاكها معياراً لتقدم الدول ، ألا أن الآثار الصحية الناتجة عن التعرض للملوثات الصادرة عن محطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط نقل الطاقة تتراوح بين زيادة خطر الاصابة بأنواع من السرطانات وبين الأمراض المزمنة للجهاز التنفسي والجهاز العصبي.

يهدف البحث التعرف على التوزيع الجغرافي لخدمات الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية ومشكلة التلوث بالمجال الكهرومغناطيسي والتلوث الهوائي الصادر من محطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط نقلها ، إذ اصبحت هذه المشكلة وطرائق الحد منها ذات أهمية ملموسة في الوقت الحاضر للعديد من المنظمات الدولية المهتمة بمواضيع البيئة واستدامتها ، وقد تضمن البحث ثلاثة مباحث اهتم المبحث الأول بدراسة التوزيع المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط نقل الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية ، في حين ركز المبحث الثاني على انواع الملوثات الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية ، أما المبحث الثالث فأهتم بدراسة الآثار الصحية للتلوث بانبعاثات محطات توليد الطقة الكهربائية والمجال الكهرومغناطيسي للخطوط الناقلة لتلك الطاقة ، وقد اتضح من البحث وجود محطتين لتوليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية ووجود (١١ خط) لنقل الطاقة الكهربائية ينتج عنها العديد من الملوثات سواء ملوثات هوائية او ملوثات ناتجة عن المجال الكهرومغناطيسي ، إذ اتضح وجود (٢٧٥ اصابة) بمرض سرطان الرئة في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩، ووجود (١٤٦٧ طفل) مصاب بمرض اللوكيميا في المدينة ، اما عدد التشوهات الخلقية فبلغ نحو (٦٠ حالة تشوه) لعام ٢٠١٩.

الكلمات المفتاحية : (التحليل المكاني ، خدمات ، الطاقة الكهربائية ، الاثار الصحية)

Electricity Services and Their Health Effects in the city of AdDiwaniyah

Assist. Prof. Kheloud Ali Hussein Al-Obaidy (PhD)
University of al-Qadissiyah – College of Arts – Department of Geography
kheloud.hussien@qu.edu.iq

Date Received: 25-6-2022
Acceptance Date: 4-7-2022

Abstract

Energy represents the backbone of contemporary life and an essential pillar of its pillars, and its consumption is a criterion for the progress of countries. However, the health effects resulting from exposure to pollutants emitted by electric power plants and power transmission lines range from an increased risk of developing types of cancers to chronic diseases of the respiratory and nervous system.

The research aims to identify the geographical distribution of electric power services in the city of Al-Diwaniyah and the problem of electromagnetic pollution and air pollution from electric power plants and transmission lines. The research included three sections. The first section focused on studying the spatial distribution of electric power plants and electric power transmission lines in the city of Diwaniyah, while the second topic focused on the types of pollutants resulting from electric power plants in the city of Al-Diwaniyah, while the third topic was concerned with studying the health effects of pollution emission plants. The generation of electric power and the electromagnetic field of the transmission lines for that energy, and it became clear from the research that there are two power stations in the city of Diwaniyah and the presence of (11 lines) for the transmission of electric power that result in many pollutants, whether air pollutants or pollutants resulting from the electromagnetic field, as it became clear that there are (275 Lung cancer incidence in Al-Diwaniyah city for the year 2019, and the presence of (1,467 children) were diagnosed with leukemia in the city, and the number of congenital malformations amounted to about (60 malformations) for the year 2019.

Keywords: (spatial analysis, services, electric energy, health effects)(

المقدمة:

تعد الطاقة الكهربائية اكثر مصادر الطاقة شيوعاً في العالم ، وتعتبر مورداً اساسياً لا غنى عنه في المجتمع الحديث فهي تسهم في مختلف الانشطة البشرية التي تحافظ على حياتهم وتجعلها اكثر سهولة ، ولكن بالمقابل يجب ان يتم اختيار مواقع ملائمة لمحطات توليد الطاقة الكهربائية وامتداد خطوط نقل الطاقة ، وذلك بسبب الاخطار والاضرار البيئية التي تسببها هذه الشبكات ومنها التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية المرافقة لخطوط نقل الطاقة الكهربائية ، إذ إن الملوثات الموجودة في الهواء تزداد قابليتها على الترسيب والالتصاق بجدران المجاري التنفسية للإنسان في حال تحولها الى جزيئات مشحونة باكتسابها شحنة بطريقة ما ، وان شحن هذه الجزيئات بالقرب من خطوط

الضغط العالي يتم عن طريق ظاهرة الكورونا والتي تسبب امراض الجهاز التنفسي والقلب وامراض اللوكيميا ، كما ان محطات توليد الطاقة الكهربائية تؤثر هي الأخرى على صحة الإنسان بسبب الملوثات الصادرة منها كونها تستعمل الوقود الاحفوري في توليد الطاقة الكهربائية والذي يولد غازات مضرة بصحة الإنسان ولاسيما في المناطق السكنية القريبة من هذه المحطات.

*** مشكلة البحث :**

تمثل مشكلة البحث سؤالاً يحاول الباحث الاجابة عنه في مراحل دراسته وتمثلت مشكلة البحث بالتساؤلات الآتية:

١. ما هو واقع التوزيع المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط الضغط العالي في مدينة الديوانية؟.
٢. ما نوع الملوثات الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية؟.
٣. هل توجد آثار صحية متولدة من محطات توليد الطاقة الكهربائية والتعرض للموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من خطوط الضغط العالي في مدينة الديوانية؟.

*** فرضية البحث :**

تتمثل فرضية البحث بالإجابة عن التساؤلات التي طرحت وهي على النحو الآتي:

١. تتوزع محطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط الضغط العالي في مدينة الديوانية بشكل عشوائي لم يراعي فيه التاثيرات البيئية والصحية لسكان المدينة .
٢. يوجد العديد من الغازات الصادرة من محطات توليد الطاقة الكهربائية والتي تسبب تلوث هوائي ومن أهم هذه الغازات هي (غاز احادي اوكسيد الكاربون ، وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون ، واكاسيد النتروجين ، وثنائي اوكسيد الكبريت).
٣. يتوقع حدوث آثار صحية ناتجة من التعرض للتلوث الهوائي الصادر من محطات توليد الطاقة الكهربائية والتعرض للموجات الكهرومغناطيسية ومن هذه الأمراض (سرطان الرئة ، لوكيميا الأطفال ، سرطان الجلد ، الاسقاطات والتشوهات الولادية ، والتأثير في دقات القلب).

*** هدف البحث:**

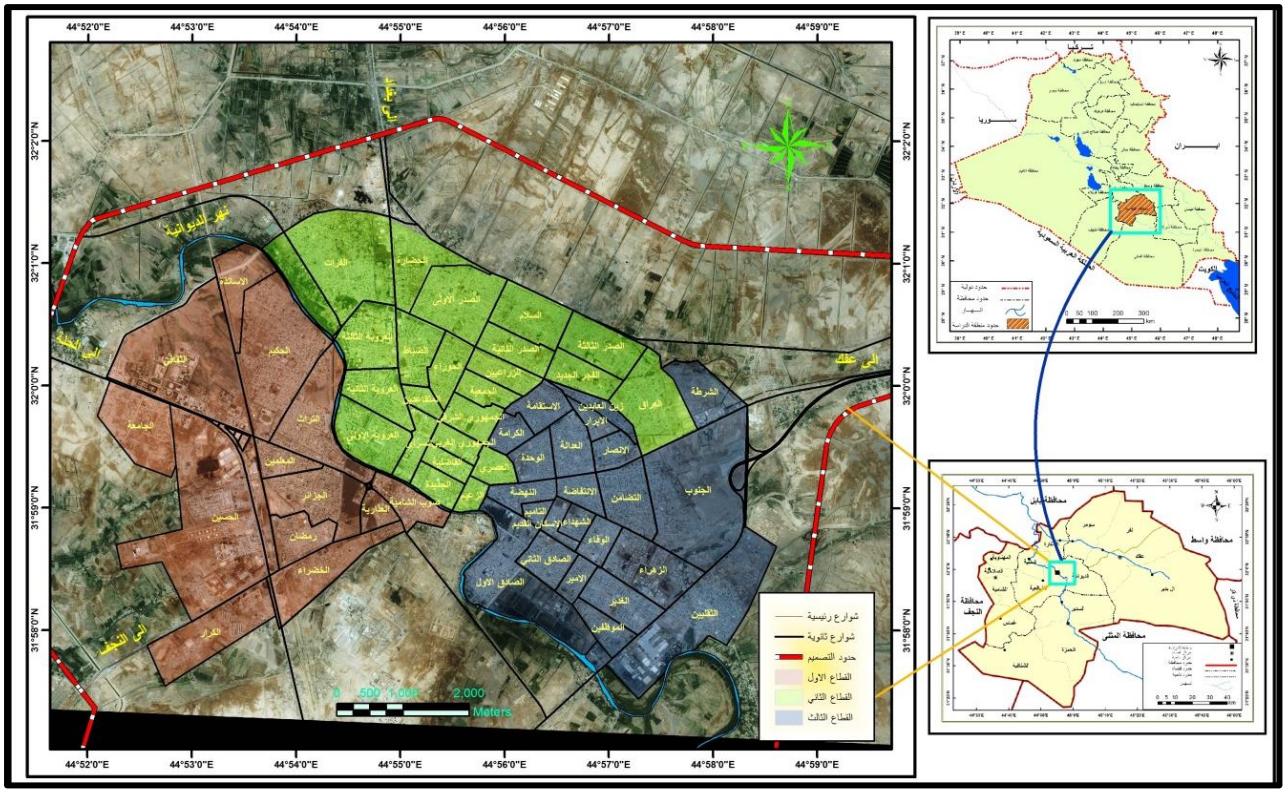
يهدف البحث الى التعريف بالتوزيع المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط الضغط العالي الناقلة للطاقة في مدينة الديوانية واثرها في التلوث الهوائي الناتج عن محطات توليد الطاقة الكهربائية والتلوث بالمجال الكهرومغناطيسي كنوع جديد من التلوث فضلاً عن دراسة آثار هذا التلوث والحد منه لأنه يشكل خطراً دائماً على صحة الإنسان إذ اصبحت هذه الحقيقة تشكل مصدر قلق للأفراد الساكنين بالقرب من محطات توليد الطاقة الكهربائية او بالقرب من الخطوط الناقلة للطاقة الكهربائية.

*** منهج البحث:**

لقد تم استعمال المنهج الجغرافي الوصفي التحليلي الذي لا يمكن الاستغناء عنه في عملية التحليل المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية والاثار الصحية الناتجة عنها .

*** حدود البحث :**

تتمثل الحدود المكانية للبحث بمدينة الديوانية الواقعة بين خطي طول (٥٢ ̄ ، ٤٤ ̊ و ٥٨ ̄ ، ٤٤ ̊) شرقاً ، ودائرتي عرض (٠١ ̄ ، ٣٠ ̊ و ٥٦ ̄ ، ٣١ ̊) شمالاً ، وتقع المدينة جغرافياً ضمن منطقة السهل الرسوبي العراقي ، وهي مركز محافظة الديوانية ، تبلغ مساحتها (٤٧١١ هكتار). خريطة (١)



خريطة رقم (١)

موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق والمحافظة

المصدر:

(١) الهيأة العامة للمساحة ، خريطة محافظة القادسية الإدارية بمقياس ١:٥٠٠٠٠ ، بغداد ، ٢٠٠٠

(٢) المرئية الفضائية لمدينة الديوانية الملتقطة عام ٢٠١١.

(٣) خريطة التصميم الأساس مدينة الديوانية من عام ١٩٧٤ ولغاية ٢٠٠٠

*** هيكلية البحث**

تضمن البحث ثلاثة مباحث اهتم المبحث الأول بدراسة التوزيع المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط نقل الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية للعام ٢٠١٩، فيما ركز المبحث الثاني على دراسة انواع الملوثات الناتجة من

محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية ، أما المبحث الثالث فأهتم بدراسة الآثار الصحية للتلوث بانبعاثات محطات توليد الطاقة الكهربائية والمجال الكهرومغناطيسي للخطوط الناقلة للطاقة الكهربائية.

المبحث الأول : التوزيع المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط نقل الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩.

أولاً: محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية

١. محطة كهرباء ديزلات شمال الديوانية:

تعد اول محطة تم انشاءها في مدينة الديوانية بعد عام ٢٠٠٣، إذ تم تأسيسها عام ٢٠١١، وبدأت بالإنتاج في حزيران عام ٢٠١٢، وبلغت كلفة انشائها (٢٥٢ مليون دولار)، تتكون المحطة من (٤٨ وحدة توليد) بطاقة تصميمية بلغت (٢٠٠ م. و. س)، جدول (١) وتقع المحطة شمال مدينة الديوانية في حي الفرات ، وعلى مسافة (٦٠٠م) من الطريق الفرعي (ديوانية – سنية) خريطة (٢)، ويتمثل نوع الوقود المستعمل في هذه المحطة بـ(زيت الوقود الثقيل وزيت الديزل)، اما انتاج المحرك فقد بلغ (٤٠٥٠/٤،٢٣)kwm وقد بلغت درجة انبعاث العادم (٢٧٥–٣٥٠)درجة مئوية اما سرعة انبعاث الغازات فقد بلغت ٤٠ م/ثا ٢٧٥–٣٥٠ وارتفاع المدخنة ٢٠ م جدول (١).

جدول (١) الطاقة التصميمية ومواصفات وحدات التوليد لمحطتي ديزلات شمال وشرق الديوانية

المحطة	الطاقة التصميمية (م. و. س)	انتاج المحرك (kWm)	درجة حرارة انبعاثات العادم /درجة مئوية	سرعة الغازات المنبعثة عند فوهة المدخنة م/ثا	ارتفاع المدخنة (م)
ديزلات شمال الديوانية	٢٠٠	٤٠٥٠/٤،٢٣	٣٥٠–٢٧٥	٤٠	٢٠
ديزلات شرق الديوانية	٢٠٠	٨٠٣٠	٣٥٠–٢٧٥	٤٠	٢٠

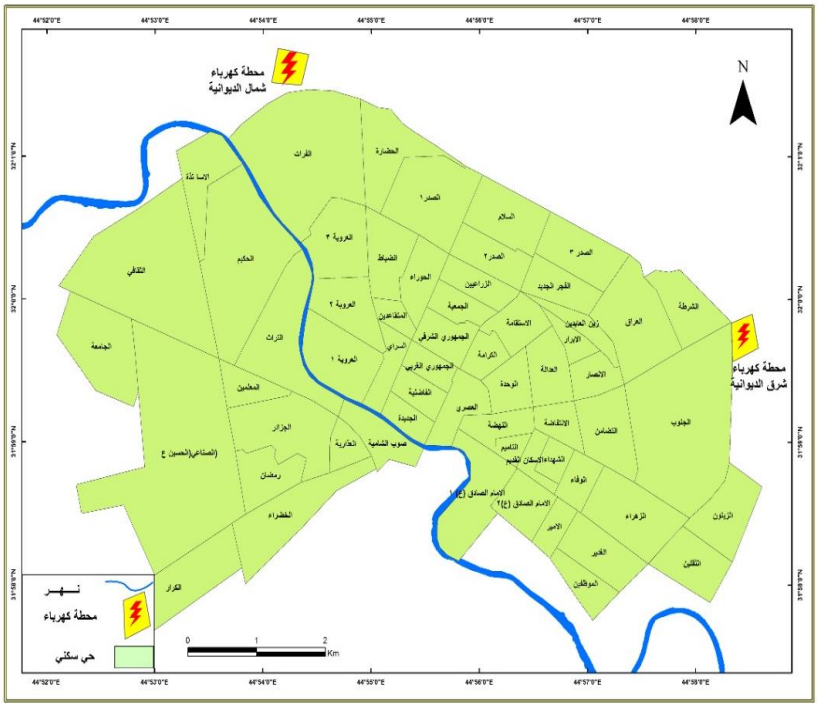
المصدر: وزارة الكهرباء ، مديرية كهرباء الديوانية ، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

٢– محطة كهرباء ديزلات شرق الديوانية:

تقع هذه المحطة في شرق مدينة الديوانية بجوار طريق (ديوانية – عفك) خريطة (٢)، وتأسست عام ٢٠١٢، وتم الانتاج فيها خلال العام نفسه ، تحتوي المحطة على (٢٨ وحدة انتاج) وتعمل بطاقة تصميمية بلغت (٢٠٠ م. و. س) جدول (١)، وبلغت كلفة انشاؤها (٢٢٤ مليون دولار) وتعمل هذه المحطة باستعمال زيت الوقود الثقيل وزيت الديزل، اما انتاج المحرك فقد بلغ (٨٠٣٠)kwm وقد بلغت درجة انبعاث العادم (٢٧٥–٣٥٠)درجة مئوية اما سرعة انبعاث الغازات فقد بلغت ٤٠ م/ثا ٢٧٥–٣٥٠ وارتفاع المدخنة ٢٠ م

خريطة (٢)

التوزيع المكاني لمحطات الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية



المصدر : الهيأة العامة للمساحة ، خريطة مدينة الديوانية بمقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ٢٠١٢

ثانياً/ التوزيع المكاني لخطوط الضغط العالي (123 kv) في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩.

تعتمد مدينة الديوانية في حصولها على الطاقة الكهربائية من محطات توليد الطاقة الكهربائية ، إذ يتم ذلك عبر مراحل تحويلية تبدأ بشكل طاقة ذات فولتية عالية تصل الى (٤٠٠ كيلو فولت) ثم تخفض الى (٣٣ كيلو فولت) بعدها تتوزع الى المحطات الثانوية الواقعة في النواحي التابعة لقضاء الديوانية لتنخفض الى (١١ كيلو فولت)، وهي تجهز مغذيات تتوزع على الشبكات الكهربائية بشكل طاقة ذات ضغط عالي ثم تنخفض بعدها بواسطة المحولات المنتشرة في الأحياء السكنية لتصل الى الوحدات السكنية بطاقة (٢٢٠ فولت او ٣٨٠ فولت).[١]

يتضح من الجدول (٢) ان خطوط نقل الطاقة ذات الجهد العالي في مدينة الديوانية بلغت (١١ خط) تتوزع في (شمال الديوانية ،الديوانية القديمة ، شرق الديوانية ، حي الملعب ، حي الجمهوري ، حي الغدير، حي الاسكان ، حي الصادق ، حي المجمع السكني ، حي المتقاعدين ، حي الصناعي) إذ بلغت سعتها (٢٥/ ٥٠/ ٦٣/ × ٣) ميكة فولت/ امبير في كل من خط شمال الديوانية والديوانية القديمة وشرق الديوانية ، بينما بلغت سعتها (٥ و ٣١) ×٢ في الاحياء السكنية (الملعب ، الجمهوري ، الغدير، الاسكان ، الصادق ، المتقاعدين ، الصناعي) في حين بلغت سعتها (١٦×٢) في المجمع السكني.

جدول (٢)

خطوط نقل الطاقة الكهربائية ذات الضغط العالي في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩

ت	اسم الخط	سعة الخط (ميكة فولت/ امبير
١	شمال الديوانية	(٢٥/ ٥٠/ ٦٣)×٣
٢	الديوانية القديمة	(٢٥/ ٥٠/ ٦٣)×٣
٣	شرق الديوانية	(٢٥/ ٥٠/ ٦٧)×٣

٤	**الملعب**	**٢×(٣١ ، ٥)**
٥	**الجمهوري**	**٢×(٣١ ، ٥)**
٦	**الغدير**	**٢×(٣١ ، ٥)**
٧	**الاسكان**	**٢×(٣١ ، ٥)**
٨	**الصادق**	**٢×(٣١ ، ٥)**
٩	**المجمع السكني**	**٢ × ١٦**
١٠	**المتقاعدين**	**٢×(٣١ ، ٥)**
١١	**الصناعية**	**٢×(٣١ ، ٥)**

المصدر: وزارة الكهرباء ، مديرية كهرباء الديوانية ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.

ثالثاً/ كمية الوقود المستهلك لتر / ساعة لمحطات ديزلات شرق وشمال الديوانية لعام ٢٠١٩

ان المحطتين تستعمل زيت الوقود الثقيل (النفط الأسود) وزيت الديزل ، إذ يستعمل زيت الوقود الثقيل بديلاً عن زيت الديزل في محطات توليد الطاقة الكهربائية وذلك بسبب سهولة الحصول عليه لامتداد الخط الاستراتيجي الناقل للنفط الخام بالقرب من هذه المحطات او عن طريق الحصول عليه من خلال المصافي النفطية المتوطنة في منطقة الدراسة والمتمثلة بمصفى الشنافية.

اما النوع الثاني من الوقود المستعمل والمتمثل بزيت الديزل الذي يقسم الى قسمين احدهما عالي النوعية يستعمل للمحركات ذات السرعة الكبيرة في السيارات والشاحنات، والثاني ذات النوعية الاقل جودة ويستعمل للمحركات ذات السرعة البطيئة مثل محطات الطاقة الكهربائية.[٢] إذ تجهز محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية بهذا الزيت من مصفى الشنافية عن طريق الصهاريج.[٣]

جدول (٣)

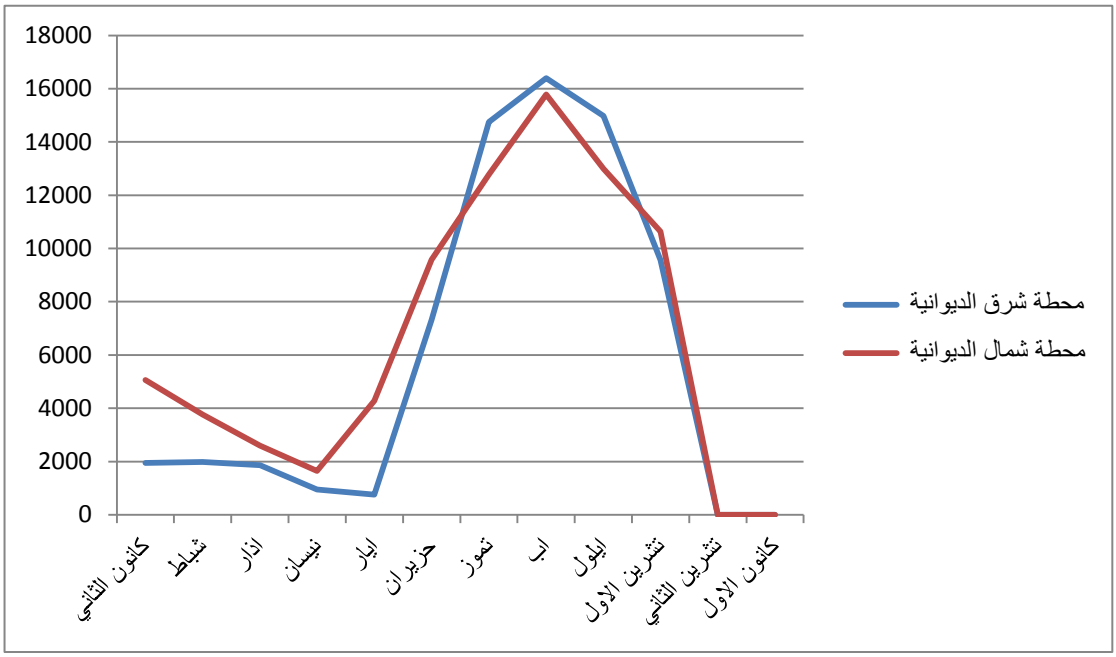
المعدل الشهري لكمية الوقود المستهلك لتر / ساعة لمحطات ديزلات شرق وشمال الديوانية

الشهر	محطة ديزلات شرق الديوانية	محطة ديزلات شمال الديوانية
كانون الثاني	**١٩٥١**	**٥٠٥٤**
شباط	**١٩٨٦**	**٣٧٦٧**
اذار	**١٨٦٦**	**٢٥٩٥**
نيسان	**٩٥٣**	**١٦٤٥**

ايار	٧٥٥	٤٢٧٧
حزيران	٧٣٢١	٩٥٧٦
تموز	١٤٧٥٤	١٢٧٧٦
اب	١٦٣٩٠	١٥٧٨١
ايلول	١٤٩٧٥	١٢٩٩٥
تشرين الاول	٩٥٦٧	١٠٦٣٤
تشرين الثاني	٠	٠
كانون الاول	٠	٠

المصدر :وزارة الكهرباء، مديرية التحكم والتشغيل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩

شكل رقم (١) المعدل الشهري لكمية الوقود المستهلك لتر / ساعة لمحطات ديزلات شرق وشمال الديوانية لعام ٢٠١٩



المصدر : جدول رقم (٣)

تعمل المحطتان باستخدام زيت الوقود الثقيل باللزوجة الحركية ٧٠٠ Cst (ملمتر / ثانية) بدرجة حرارة ٥٠ درجة مئوية علما ان زيت الوقود الثقيل العراقي تبلغ لزوجته الحركية ٣٨٠ Cst بدرجة حرارة ٤٠ درجة مئوية. [٤] مما يعني صعوبة احتراق هذا الوقود وزيادة مستوى الانبعاثات الناتجة عنه لذا يستخدم وقود الديزل في المحطتين للتشغيل الابتدائي والاطفاء فقط لانه اخف من الوقود الثقيل فيسهل عملية الاختراق في بادئ الامر ثم يتم تحويل عمل الوحدات الى الوقود الثقيل ويستمر العمل الى ان تحتاج الوحدة الى الاطفاء فيتم استعمال الديزل ليعمل على ازالة المواد المترسبة في الانابيب الداخلية وغرف الاحتراق . [٥] ومن خلال جدول (٣) وشكل (١) يتضح معدل كميات الوقود المستخدم في محطتي شرق وشمال الديوانية اذ نجد ان اعلى معدل لكمية وقود تم استخدامها خلال شهر اب وهي (١٦٣٩٠ ، ١٥٧٨١) لتر / ساعة على التوالي ، اما اقل معدل لكمية

وقود سجلت لمحطة شرق الديوانية خلال شهر ايار وبلغت (٧٥٥) لتر / ساعة اما اقل معدل لكمية الوقود سجلت لمحطة شمال الديوانية خلال شهر نيسان وبلغت (١٦٤٥) لتر / ساعة ، ومما سبق يتضح ان استهلاك الوقود للمحطتين يزداد خلال الشهور مرتفعة درجة الحرارة بدءاً من شهر ايار وحتى تشرين الاول اما فيما يخص شهري تشرين الثاني وكانون الاول فلم يتم تسجيل كمية وقود مستهلك فيهما لكلا المحطتين بسبب اعمال الصيانة والادامة خلال هذان الشهرين .

رابعاً/ كمية الانتاج الشهرية للطاقة الكهربائية (ميغاواط / ساعة) لمحطات ديزلات شرق وشمال الديوانية لعام ٢٠١٩

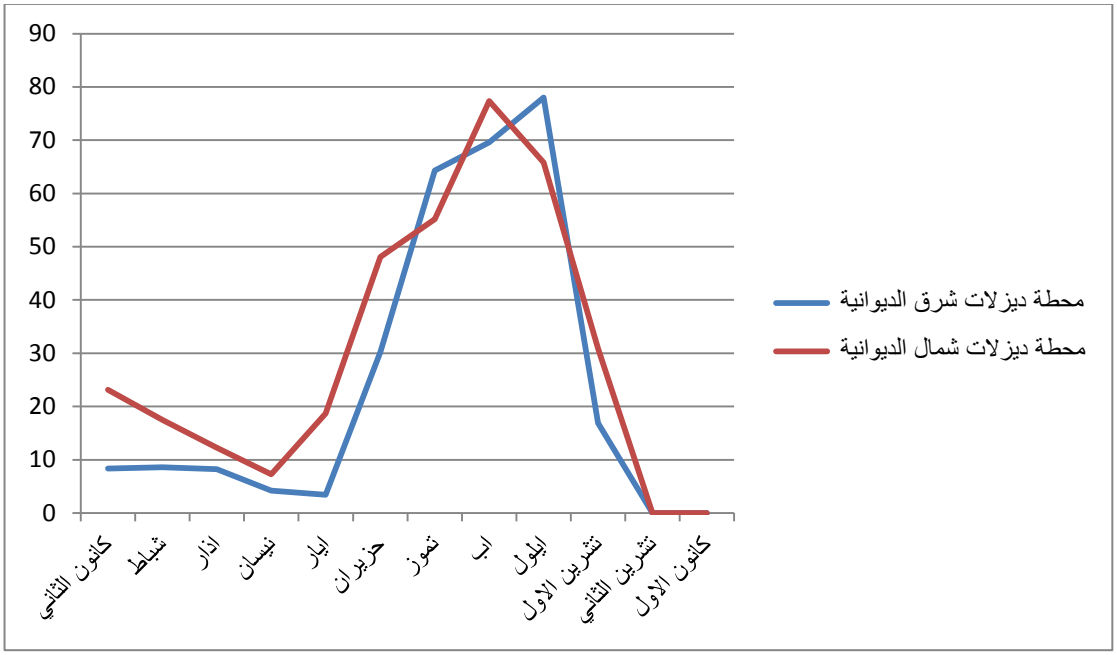
من خلال جدول رقم (٤) والشكل رقم (٢) يتضح معدل كميات الانتاج بالميغاواط / ساعة اذ يتضح اختلاف الطاقة المنتجة لمحطة ديزلات شرق الديوانية خلال عام ٢٠١٩ اذ لا يتسم الانتاج اليومي بوتيرة واحدة لاسباب متعددة كتأخر وصول الوقود او الاعطال والصيانة او عدم توافر الظروف المناخية المناسبة التي تعمل بها المحطات بأحسن حالاتها ، فضلا عن اتباع المناوبة في التشغيل فلا يتم تشغيل جميع الوحدات في وقت واحد وبأستمرار ، ان التشغيل المتناوب قد يعمل على فقد جزء كبير من الطاقة الحرارية التي يعمل على تسهيل مهمة حرق الوقود الثقيل وبالتالي فأن جزء من الوقود لا يتم حرقه كلياً مما ينتج عنه زيادة في انبعاثات احادي اوكسيد الكاربون والهيروكربونات فضلاً عن زيادة الترسبات للمواد غير المحترقة في الانابيب الداخلية مما يكثر معها الاعطال والحاجة المستمرة الى الصيانة ،ويلاحظ من

جدول (٤) المعدل الشهري لانتاج الطاقة الكهربائية (ميغاواط / ساعة) لمحطات ديزلات شرق وشمال الديوانية لعام ٢٠١٩

الشهر	محطة ديزلات شرق الديوانية	محطة ديزلات شمال الديوانية
كانون الثاني	٨،٣٤	٢٣،١٢
شباط	٨،٥٨	١٧،٥٠
اذار	٨،٢٥	١٢،٢٣
نيسان	٤،٢١	٧،٢٥
ايار	٣،٤٣	١٨،٦٦
حزيران	٣٠،٢١	٤٨،٠٨
تموز	٦٤،٣٣	٥٥،٢٠
اب	٦٩،٦٠	٧٧،٣٤
ايلول	٧٨	٦٥،٨٠
تشرين الاول	١٦،٨٨	٣٠،٨٩
تشرين الثاني	٠	٠
كانون الاول	٠	٠

المصدر :وزارة الكهرباء ، مديرية التحكم والتشغيل ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩

شكل (٢) المعدل الشهري لانتاج الطاقة الكهربائية (ميغاواط / ساعة) لمحطات ديزلات شرق وشمال الديوانية لعام ٢٠١٩



المصدر : جدول رقم (٤)

الجدول (٤) الزيادة في معدلات كمية الطاقة المنتجة خلال اشهر حزيران وتموز واب وايلول في كلتا المحطتين وذلك بسبب زيادة الطلب على الطاقة نتيجة لارتفاع درجات الحرارة فيما تتوقف المحطتين عن الانتاج خلال شهري تشرين الثاني وكانون الاول بسبب اعمال الصيانة ، ويمكن ان نلاحظ زيادة كمية الطاقة المنتجة لمحطة شمال الديوانية على محطة شرق الديوانية على الرغم من ان السعة التصميمية لمحطة شرق الديوانية اكبر من محطة شمال الديوانية ويرجع ذلك الى قلة عدد العاملين في محطة شرق الديوانية اذ بلغ عددهم (٢٠٠) عامل فيما بلغ عدد العاملين في محطة شمال الديوانية (٢٢٥) عامل هذا فضلا عن اختلاف التخصصات اذ نجد ان عدد المهندسين المختصين في محطة شمال الديوانية يصل الى (٤١) مهندس فيما كان عددهم في محطة شرق الديوانية (٣٤) مهندس .

المبحث الثاني : أنواع الملوثات الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩

يتميز التلوث الهوائي عن غيره من اشكال التلوث بسرعة الانتشار ، إذ أن تأثيره لا يقتصر على منطقة المصدر ، وانما يمتد الى المناطق المجاورة والبعيدة ، كما ان التلوث الهوائي لا يمكن السيطرة عليه بعد خروجه من المصدر ، لذا يشكل هذا النوع من التلوث القضية البيئية الكبرى[٦]. وفيما يلي عرض لأهم الملوثات الناتجة من محطات توليد الطاقة الكهربائية:

١. احادي اوكسيد الكاربون (CO):

وهو احد الملوثات الأولية مصدره عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود ، وهو اخف من الهواء نسبياً في حالته النقية ، وتتميز جزيئات الغاز بأنها في حالة من الحركة المستمرة وتصطدم مع جزيئات اخرى لملايين من المرات في الثانية مما يتسبب لها بالانتشار تدريجياً في الاتجاهات جميعها، ولان هذا الغاز هو نتاج الاحتراق غير المتكامل لذا فأنه يخرج مع خليط من الغازات منها النتروجين وثاني اوكسيد الكاربون[٧]، يتضح من الجدول (٥) ان اعلى تركز لانبعاثات غاز احادي اوكسيد الكاربون سجل خلال شهر خلال شهر اب في محطتي شمال وشرق الديوانية اذ بلغ (١٢١٥٤٠,٩ ، ١٣٢٤٢٩,٨) غم /ثا

٢. ثنائي اوكسيد الكاربون (Co_2):

يتشكل هذا الغاز من حالات الاحتراق جميعها وهو اثقل من الهواء ، إذ تبلغ كثافته (١,٨٤٢كغم/م٣)[٨]. وقد توزعت انبعاثات هذا الغاز في العراق على القطاعات الرئيسة وبواقع (٧٨,٦ مليون طن) من انتاج الطاقة الكهربائية فيما كانت الكمية (٢٥,٣ مليون طن) من وسائل النقل، اما الصناعة فكانت (٨,٧ مليون طن) . ان التعرض لنسبة (٣% – ٥%) من الغاز لمدة (١٥ دقيقة) يؤدي الى الشعور بالاختناق وزيادة معدل النبض والتعرق والارتباك[٩]. يتضح من الجدول (٥) ان اعلى تركز لانبعاثات غاز ثنائي اوكسيد الكاربون سجل خلال شهر خلال شهر اب في محطتي شمال وشرق الديوانية اذ بلغ (٤٧٠٣١٦٨٥ ،٥١٢٤٥٢٩٥) غم /ثا

جدول رقم (٥)

المعدل الشهري لتراكيز انبعاثات الغازات الضارة من محطتي ديزلات شمال وشرق الديوانية لعام ٢٠١٩ غم/ ساعة

الشهر	(CO)		(Co_2)		(No_x)		So_2	
	شمال الديوانية	شرق الديوانية	شمال الديوانية	شرق الديوانية	شمال الديوانية	شرق الديوانية	شمال الديوانية	شرق الديوانية
كانون الثاني	٤٠٢٨٢,٨٤	١٥٠٤٣,١٢	٥٨٧٩٢٣	٨٢١١١٥	٢٩٧٢٩٠,٣	١١١٠١٩,٤	٣٤١	١٢٧
شباط	٢٩٨٢٥,٤٩	١٥٣٣٠,٨٥	٥٤١٣٢٦	٣٢٤٥٧,١	٢٢٠١١٤,٣	١١٣١٤٢,٨	٢٥٣	٧٤
اذار	١٩٤٤٩,٦	١٤٣٥٠,٧	٧٥٢٦٠٤٤	٥٥٣١٩٧	١٤٣٥٣٥,٥	١٠٥٩٠٩,٧	١٦٥	١٢١
نيسان	١٩٤٤٨	١٢٢٧٢	٤٧٠٦٤١٦	٩٦٩٨٢٤	٨٩٧٦٠	٥٦٦٤٠	١٠٣	٦٥
ايار	٣٢١٦٣،٣٣	٦٠٤٢,٤	٢٤٤٥٩٨٢	٣٣٨١٨٨	٢٣٧٣٦٧,٧	٤٤٥٩٣,٥	٢٧٢	٥١
حزيران	٧٦٢٢٦,٨٨	٥٦٤٥٤,٧	١٤٩٦٨٩٦	٨٤٥٨٢٤	٥٦٢٥٦٠	٤١٦٦٤٠	٦٤٧	٤٧٩
تموز	١٠٢٢٨٠,٦	١١٩٠٢٣,٢	١٥٧٨٧١٠	١٠٥٧٤٤٠	٧٥٤٨٣٨	٨٧٨٤٠٠	٨٦٧	١٠١٠
اب	١٢١٥٤٠,٩	١٣٢٤٢٩,٨	٤٧٠٣١٦٨٥	٢٤٥٢٩٥	٨٩٦٩٨٠	٩٧٧٣٤١,٩	١٠٣١	١١٢٣
ايلول	١٠٤٨٤٤,٥	١٢٠٩٧٤,٤	٥١٢٤٥٢٩٥	٨١٢٤٨٠	٧٧٣٧٦٠	٨٩٢٨٠٠	٨٨٩	١٠٢٦
تشرين الاول	٤٢٦٧٤,٦٣	٣٢٠٦٤,٧	٥١٣٤٥٥	٢٠٧٥٧٢	٣١٤٩٤١	٢٢٩٠٠٦,٥	٣٦٢	٢٦٥
تشرين الثاني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
كانون الاول	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

المصدر :مديرية بيئة الديوانية ، قسم تلوث الهواء ، الرصد الميداني ٢٠١٩ .

٣. اكاسيد النتروجين (No_x):

تنبعث هذه المواد من الاحتراق في درجة حرارة عالية ، إذ ينبعث اوكسيد النتريك بنسبة (٩٠% – ٩٥%) من اكسيدات النتروجين ، وهو اثقل من الهواء ، وعندما تتجاوز تراكيزه عن (٢٠٠ ميكروغرام/م٣) ولمدة ساعة فأنه يسبب التهاباً حاداً في المسالك الهوائية[١٠].

اما اوكسيد النتروز وهو احد غازات الاحتباس الحراري ، والقسم الاعظم من انبعاثاته تكون طبيعية فضلاً عن عمليات الاحتراق[١١]، ان كثرة استنشاق هذا الغاز تؤدي الى عدم انتظام ضربات القلب ، ويعمل على طرد الاوكسجين من الحويصلات الرئوية ، وهذا الغاز غير قابل للاحتراق في درجات حرارة الجو الاعتيادية لكنه يبدأ بالاشتعال بقوة عندما ترتفع درجة حرارته الى (٢٩٦ درجة مئوية) لذلك هو يستعمل كوقود مسرع لمحركات الاحتراق الداخلي[١٢]. يتضح من الجدول (٥) ان اعلى تركز لانبعاثات اكاسيد النتروجين سجل خلال شهر اب ايضاً في محطتي شمال وشرق الديوانية اذ بلغ (٨٩٦٩٨٠، ٩٧٧٣٤١,٩) غم /ثا

٤. ثنائي اوكسيد الكبريت So_2

وهو غاز قابل للذوبان بالماء ويتشكل من حرق الوقود الاحفوري ، وأن اخطر استعمالاته هو عند حرق الوقود الحاوي على الكبريت من اجل توليد الطاقة الكهربائية وتشغيل المركبات ، ومن مضاره الصحية يؤدي الى اضرار بالجهاز التنفسي والوظائف الرئوية ، ويؤدي الى السعال وتفاقم حالات الربو وحالات التهاب القصبات المزمنة ، ويتسبب في تهيج العينين ، وتوصي منظمة الصحة العالمية بأنه لا ينبغي ان يتجاوز تركيز ثنائي اوكسيد الكبريت (٥٠٠ ميكروغرام/ م٣)في فترات متوسطها (١٠ دقائق) و(٢٠ميكروغرام / م٣) كمتوسط القيمة المسموح بها في اربع وعشرين ساعة[١٣]. يتضح من الجدول (٥) ان اعلى تركز لانبعاثات ثنائي اوكسيد الكبريت سجل خلال شهر خلال شهر اب ايضاً في محطتي شمال وشرق الديوانية اذ بلغ (١٠٣١، ١١٢٣) غم /ثا

ان نوعية الهواء وجودته تتعلق الى حد كبير بتلوث الهواء ، إذ تتحدد نوعيته وجودته عادة بمقدار تلوثه ، وتمثل مقاييس جودة الهواء طريقة لإيضاح مقدار التلوث الى عامة الناس جدول (٦)، إذ ان بيان جودة الهواء تهيئ لعامة الناس معرفة نوعية الهواء الذي يستنشقونه ، وبالتالي امكانية تفهمهم للقرارات البيئية التي تتخذها السلطات واشراكهم بها مما يزيد من الوعي البيئي.

جدول (٦)

مقدار التلوث الهوائي وعلاقته بمستوى جودة الهواء والاثار الصحية المترتبة عليها

جودة الهواء بحسب (مقدار التلوث)	مستوى الجودة	الاثار الصحية
٠ – ٥٠	ممتاز	**بدون تأثريات صحية**
٥١ – ١٠٠	جيد	**عدد قليل من الافراد يعانون من فرط الحساسية**
١٠١ – ١٥٠	تلوث خفيف	**قد تحدث تهيجات طفيفة ، والافراد الذين يعانون من مشاكل في التنفس او القلب يجب تقليل الرياضة في الهواء الطلق**
١٥١ – ٢٠٠	تلوث معتدل	**قد تحدث تهيجات طفيفة ، والافراد الذين يعانون من مشاكل في التنفس او القلب يجب تقليل الرياضة في الهواء الطلق**

٢٠١ – ٣٠٠	تلوث عالي	**يتأثر الاشخاص الاصحاء بشكل ملحوظ ويتأثر الناس الذين يعانون من مشاكل في التنفس او القلب وتنخفض قدرتهم على التحمل**
٣٠٠ فأكثر	تلوث شديد	**يشعر الاشخاص الاصحاء بانخفاض القدرة على تحمل الانشطة وتحدث تهيجات واعراض قد تؤدي الى امراض**

المصدر : U. S. Environmental Protection Agency, A Gaede to Air Quality and your Health, Research Triangle park, NC February, 2014, P.2.

يلاحظ من الخريطة (٢) ان المحطتان تقعان شمال وشرق مدينة الديوانية وهما يقتربان من حدود الاحياء السكنية في المدينة بمسافة (٥١٥م) بالنسبة لمحطة شمال الديوانية و (١٠٠م) لمحطة شرق الديوانية وهذا ر يتوافق مع تعليمات المحددات البيئية المحلية التي حددت المسافة بان لا تقل عن (٥كم) خارج حدود البلدية وان لاتقل عن ٣(كم)عن اقرب مجمع سكني وان لا تقل عن (١كم) عن محرمات الطريق العام .[١٤] ويلاحظ ايضاً عدم وجود وحدات للتخلص او تقليل مستويات الانبعاثات كوحدات المرسبات الالكتروستاتيكية للتخلص من الرماد المتطاير فضلا عن عدم وجود اهم وحدة في المحطتين وهي وحدة التخلص او تقليل انبعاثات ثاني اوكسيد الكبريت سواء بالطريقة الرطبة او الجافة .[١٥]

ان الحدود المكانية لانبعاثات محطة شمال الديوانية وفق اتجاهات الرياح الاكثر تكراراً(الرياح الشمالية الغربية ، الشمالية ،الجنوبية الشرقية ،الجنوبية) تصل الى معظم احياء شمال وشمال غرب المدينة كحي (الحوراء ، الضباط ، الصدر الاول ،الحضارة ، الفرات ، العروبة الثالثة ، الاساتذة ،الحكيم ،الثقافي) ، اما محطة شرق الديوانية فتصل انبعاثاتها الى حي (الشرطة ،والجنوب ، الزيتون ، العراق ، الثقلين)، علما ان الاحياء السكنية موجودة قبل ان يتم انشاء هاتان المحطتان .

المبحث الثالث: الآثار الصحية للتلوث بانبعاثات محطات توليد الطاقة الكهربائية والمجال الكهرومغناطيسي للخطوط الناقلة للطاقة

أولاً: العلاقة بين السكن بالقرب من محطات توليد الطاقة الكهربائية والإصابة بمرض السرطان

أن ملوثات الهواء الجوي مثل منتجات الراددت المتحلل والمكونات الكيميائية والبكتريا والفايروسات لها التأثير الأكبر في صحة الإنسان ، إذ اثبتت العديد من الدراسات العلاقة بين التلوث الهوائي والعديد من أمراض وسرطانات الجهاز التنفسي والقلب ، إذ ان الملوثات الموجودة في الهواء الجوي والناتجة عن الوقود المستعمل في تشغيل المحطات الكهربائية تزداد قابليتها على الترسب والالتصاق بجدران المجاري التنفسية والبشرة ، وذلك في حال تحولها الى جزيئات مشحونة باكتسابها الشحنة بطريقة ما.[١٦]

وعند استنشاق هذه الجزيئات من الملوثات الهوائية فأن (٣٠%) منها يعلق داخل التربة ، وقد اثبتت بعض الدراسات ان الأفراد الساكنين في المناطق التي يكون اتجاه الرياح المحملة بايونات الكلورونا وبملوثات الهواء المشحونة تزداد نسبة الجزيئات المترسبة في رئاتهم بين (٢٠%–٦٠%).[١٧]

يتضح من الجدول (٧) والشكل (٣) ان عدد المصابين بمرض سرطان الرئة في الاحياء القريبة من محطات توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩ بلغ (٢٧٥ مصاب) بلغ عدد الذكور منهم (١٨١ مصاب) ، بينما بلغ عدد الإناث المصابات (٩٤ مصابة).

جدول (٧)

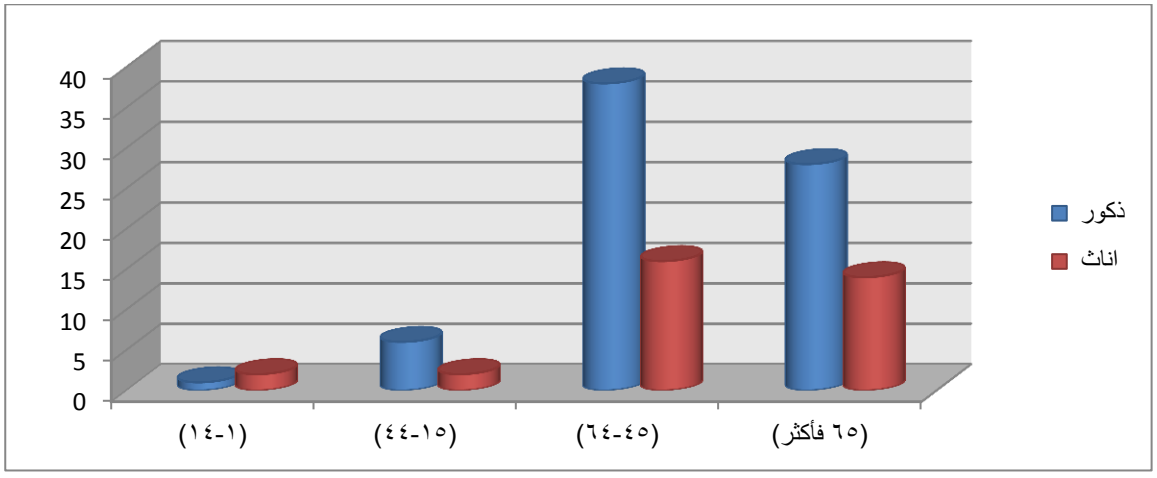
التوزيع العددي والنسبي للمصابين بمرض سرطان الرئة بحسب الفئات العمرية للاحياء القريبة من المحطات الكهربائية في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩

الفئات العمرية	ذكور	%	اناث	%
(١ – ١٤) سنة	٣	١	٥	٢
(١٥ – ٤٤) سنة	١٥	٦	٦	٢
(٤٥ – ٦٤) سنة	٨٥	٣٨	٤٤	١٦
(٦٥ سنة فأكثر)	٧٨	٢٨	٣٩	١٤
المجموع	١٨١	٦٦	٩٤	٣٤
المجموع الكلي	٢٧٥			

المصدر: دائرة صحة الديوانية ، المستشفى العام ، قسم الامراض السرطانية ، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٩.

شكل (٣)

التوزيع النسبي للمصابين بمرض سرطان الرئة بحسب الفئات العمرية في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩



المصدر: بيانات جدول (٧).

تباينت الاصابة بمرض سرطان الرئة في مدينة الديوانية بحسب الفئات العمرية إذ سجلت أعلى الاصابات للفئة العمرية (٤٥–٦٤) سنة وبلغت (١٢٩ إصابة) شكلت نسبة الذكور منها (٣٨%) بينما بلغت نسبة الاناث (١٦%) من مجموع المصابين بالأمراض السرطانية في مدينة الديوانية ، تليها الفئة العمرية (٦٥ سنة فأكثر) إذ بلغ مجموع الذكور المصابين (٧٨ مصاب) شكلوا نسبة مقدارها (٢٨%)، في حين بلغ عدد النساء المصابات (٣٩ مصابة) وبنسبة مقدارها (١٤%) ، وكانت المرتبة الثالثة للفئة العمرية (١٥–٤٤) سنة إذ سجل الذكور (١٥

اصابة) بلغت نسبتها (٦%) والاناث (٦ اصابات) شكلت نسبة مقدارها (٢%) من مجموع الاصابات في مدينة الديوانية ، وكانت المرتبة الاخيرة للفئة العمرية (١-١٤) سنة وسجلت نسبة (١%) للذكور و(٢%) للإناث.

ثانياً: العلاقة بين السكن بالقرب من محطات توليد الطاقة الكهربائية وخطوط نقلها وزيادة خطر الاصابة بمرض اللوكيميا عند الاطفال:

أن تعرض الأبوين الى المجالات الكهرومغناطيسية قد يؤدي الى زيادة خطر اصابة الاطفال بمرض اللوكيميا ، وقد تم متابعة حالة تعرض الامهات لهذه المجالات قبل وبعد مدة العمل ، وتم التوصل الى ان هناك علاقة بين تعرض الاباء الى المجالات الكهرومغناطيسية من مصادرها المختلفة وبين زيادة خطر اصابة الابناء بمرض اللوكيميا[١٨]

يتضح دور تأثير المجال الكهرومغناطيسي بالإصابة بمرض اللوكيميا من خلال تعطيل التكوين الطبيعي لهرمون الميلاتونين في الغدد الصنوبرية ، ويعد هذا الهرمون عامل مهم وقوي ضد السرطان في الجسم من خلال حماية الخلايا من التلف والاكسدة لخلايا دم الانسان والذي يؤدي الى مرض اللوكيميا ، هذا فضلاً عن تأثير ايونات الكورونا الصادرة من خطوط نقل الطاقة الكهربائية والتي تلتصق بجزيئات الهواء معرضة الأفراد الذين يعيشون بالقرب من هذه الخطوط ولمسافة (٦٠٠م) لمستويات متزايدة من تلوث الهواء. [١٩] وقد بلغ عدد الأطفال المصابين بمرض اللوكيميا في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩ (١٤٦٧ اصابة) منها (٥٧٨) حالة سجلت ضمن المناطق القريبة من المحطات الكهربائية . [٢٠]

رابعاً: الاثار الصحية الأخرى الناتجة عن التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية

١. التأثير في عدد دقات القلب :

لقد تم تسجيل تأثير للمجالات الكهرومغناطيسية في عدد دقات القلب ، إذ ان رد الفعل البايولوجي في بعض التجارب اوضح انخفاض عدد دقات القلب من (٥-٣) دقات في الدقيقة ، ويكون التأثير في عدد دقات القلب واضحاً عندما تكون مستويات التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية عالية. [٢١]

٢. الاسقاطات والتشوهات الولادية :

ان التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية يؤثر في المادة الوراثية للكائنات الحية ، ويكتسب هذا الموضوع اهمية بسبب كون العوامل الوراثية تؤدي دوراً في التسبب بأنواع من مرض السرطان والتشوهات الولادية ، وقد تم متابعة وقياس حالة تعرض الامهات لهذه المجالات قبل وبعد العمل وتم التوصل الى ان هناك علاقة بين تعرض الامهات الى المجالات الكهرومغناطيسية وخطر الاسقاطات والتشوهات الولادية .[٢٢] لقد بلغ عدد التشوهات الولادية في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩ نحو (٦٠ حالة تشوه ولادي) كانت غالبيتها تعاني من تشوهات خلقية في القلب والاوعية الدموية. [٢٣]

٣. مرض سرطان الجلد

اوضحت بعض الدراسات ان نسبة ترسب الرادون المتحلل الذي يعد ملوث هوائي مؤشر للهباء الجوي تزداد تحت خطوط الضغط العالي ، وكانت الزيادة بمقدار (١,٥-٣) فولد مقارنة مع الاشخاص البعيدين عن هذه الخطوط ، وبذلك

نجد انه يوجد ارتباط بين زيادة خطورة الاصابة بمرض سرطان الجلد عند السكن تحت او بالقرب من خطوط الضغط العالي ، إذ ان ترسب الهباء الجوي على بشرة جلد الانسان تسبب مشكلات صحية مثل الحكة والحساسية الجلدية او زيادة خطر الاصابة بسرطان الجلد. [٢٤]

الاستنتاجات

١. اتضح من الدراسة وجود محطتين لتوليد الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية تقع الأولى في شمال المدينة في حي الفرات ، والثانية في شرق المدينة على طريق (ديوانية – عفك) ، وان كلا المحطتين تعملان بالوقود الثقيل وزيت الديزل.

٢. وجود (١١ خط) من خطوط الضغط العالي لنقل الطاقة الكهربائية في مدينة الديوانية موزعة على احياء المدينة من اجل تزويدها بالطاقة الكهربائية.

٣. اتضح من الدراسة انتشار الغازات المسببة للتلوث الهوائي ومصدرها بالدرجة الأولى هو محطات توليد الطاقة الكهربائية ومن اهم هذه الغازات هي غاز (احادي اوكسيد الكاربون ، وثنائي اوكسيد الكاربون ، واكاسيد النتروجين ، وثنائي اوكسيد الكبريت) وبنسب مختلفة .

٤. اظهرت الدراسة وجود علاقة بين الإصابة بمرض سرطان الرئة وانتشار محطات توليد الطاقة الكهربائية في المدينة ، وابراج الضغط العالي إذ ان ذلك يسبب تأثير تأيين الملوثات الهوائية بواسطة ايونات الكورونا ثم اسهام الرياح في نقل هذه الملوثات الى مسافات بعيدة ، إذ بلغ عدد الاصابات بمرض سرطان الرئة في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩ (٢٧٥ اصابة).

٥. ظهور اصابات بأمراض لوكيميا الأطفال وسرطان الجلد وتشوهات خلقية للأطفال حديثي الولادة إذ بلغ عدد الإصابة بمرض لوكيميا الأطفال في مدينة الديوانية لعام ٢٠١٩ (١٤٦٧ اصابة).

٦. ان السكن بالقرب من خطوط نقل الطاقة الكهربائية على مسافة قريبة اقل من (٣٠م) يساعد في زيادة قطر اصابة الأفراد بالأمراض التي تسببها المجالات الكهرومغناطيسية المتولدة عنها ، وان المسافة التي تكون عندها المجالات المغناطيسية اقل ما يمكن هي (٨٠ –١٠٠) متر.

المقترحات

١. ينبغي رفع جميع خطوط الضغط العالي (732 KV) الموجودة في المناطق السكنية في مدينة الديوانية واستبدالها بخطوط تحت الأرض.

٢. نقل المحطات الكهربائية الموجودة في داخل مدينة الديوانية بالقرب من المناطق السكنية الى خارج المدينة ، ويجب الاخذ بعين الاعتبار اتجاه الرياح للتخفيف من حدة التلوث الهوائي لاسيما ان هذه المحطات تعمل بالوقود الثقيل وزيت الديزل وتسبب تلوث هوائي للمناطق السكنية القريبة منها.

٣. انشاء محطات كهربائية تعمل بالغاز او البخار للتقليل من آثار التلوث الناتج من هذه المحطات.

٤. انشاء منظومات توليد تعمل بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح لان منطقة الدراسة تمتلك خصائص مناخية تسمح بأنشاء مثل تلك المنظومات.

٥. اصدار تعليمات ضمن قانون حماية وتحسين البيئة رقم (٧٣) لسنة ٢٠٠٤ للوقاية من الاشعاعات غير المؤينة المتولدة من خطوط نقل الطاقة الكهربائية اسوة بالتعليمات رقم (١) من القانون نفسه التي تخص الاشعاعات غير المؤينة المتولدة عن الابراج الرئيسة والثانوية للهواتف النقالة.

هوامش البحث ومصادره

١. دائرة صحة الديوانية ، قسم الاحصاء الحياتي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٩.
٢. دائرة صحة الديوانية ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة لعام ٢٠١٩.
٣. http;//www.nittrade.com/IRAQFuelOil//شركة NIT لتصدير النفط والمنتجات الثانوية.
٤. عباس فاضل عبيد ،التحليل المكاني لانتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظات الفرات الاوسط من العراق ،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة الكوفة ،٢٠١٧، ص ٦٨-٦٩.
٥. عديسان ابراهيم ، مصادر التلوث البيئي وابعاده ، رسالة ماجستير ، جامعة الشارقة ، ٢٠٠٩.
٦. كايد خالد عبد السلام ، التغير المناخي بالعالم ، ط١، الجنادرية للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠١٥.
٧. محمد علي الشمري ومنى جابر ، تاثير التلوث الضوضائي على البيئة العراقية : دراسة ميدانية في مدينة النجف الاشرف ، مجلة اداب الكوفة ، العدد (٤)، ٢٠١٢.
٨. مقابلة شخصية مع السيد محمد ابراهيم احمد ، مسؤول قسم التخطيط ،
٩. منظمة الصحة العالمية ، دلائل جودة الهواء فيما يخص المواد الحبيسة والاوزون ، وثاني اوكسيد النتروجين وثاني اوكسيد الكبريت ، مطبوعات منظمة الصحة العالمية ، ٢٠٠٥.
١٠. منى علي دعيج ، صناعة تصفية النفط في العراق للفترة من (١٩٦٨-١٩٩٨): دراسة في جغرافية الصناعة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢.
١١. وزارة التخطيط ، دائرة التنمية الاقليمية والمحلية ، قسم التخطيط المحلي ، وحدة تخطيط القادسية ، خطة التنمية المكانية لمحافظة القادسية لغاية ٢٠٢٠.
12. David G. Penney, Carbon monoxide Poisoning, CRcpress, U.S.A, 2008,
١٣- جمهوريةالعراق ،وزارة العدل ،تعليمات المحدداتالبيئية لانشاءالمشاريع ومراقبة سلامة تنفيذها رقم (٣) لسنة ٢٠١١، جريدة الوقائع العراقية ، العدد ٤٢٢٥، ٩ كانون الثاني ٢٠١٢.
١٤- عبد الرحمن رشاد ، انتاج الطاقة الكهربائية وتلوث الهواء بدول الخليج العربي ، دراسة بحثية مقدمة لنيل جائزة مجلس التعاون لافضل الاعمال البيئية ، بحث منشور على شبكة الانترنت ، ٢٠٠٦، ص٤٧.
15. Fews A.P., Increasing exposure to pollution taros under high Vol tage powerlines, In Turfed, biology, 1999.
16. Feytching, Magncting Fiels and cancer in children residing Near Swedish high Voltage power lines, Sweden, Cancer cause scan Ird, 2000
17. Henshaw, Coronations from Power Lines and increased exposure To Pollutant aerosols, Int. J. radiant, 1999.
18. Infinite C., "Marental Occupational exposure to extremely Low frequency magnetic fields during pregnancy and childhood leuckemia" Eidem, 2003.
19. Bristol University, http// www.eleclric-freidloris.2006

20. InTERWA TIONAL ENERGY AGENCY, CO_2 emissions from fuel com bastion high lights, TEA publication, 2017.
21. Jeff Hartman, Nitrous oxide Performance Handbook, motor books, Singapore, 2009.
22. KE: THSM: TH, Introns oxide and climate change, Earths can, London, 2007.
23. NRPB, health factors affecting the route selection in spallation of the proposed 110 Kline, Vol .7, uk, 2004.
24. RapiD, Electric and Magnetic Fields research and Public in formation elisse amination program, 2005.