مجلة دراسات في الإنسانيات والعلوم التربوية
Journal of Studies in Humanities and Educational Sciences
Print ISSN 3006-3256 Online ISSN 3006-3264
العدد A14 No. 14A
آب 2026 Aug 2026

التباين المكاني لإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان

م.د محمد جاسم مالك
قسم تربية بعشيقة / ثانوية بازوايا للبنات

خلاصة

كلنا نعرف ما للطاقة الكهربائية من أهمية في حياتنا اليومية ، ودورها في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية ، بحيث أصبحت مؤشرا ومقياسا لمدى تقدم ورفاهية الشعوب والأمم . وأهم مصادر الطاقة الرئيسة للبشرية وهي تسهم مساهمة كبيرة في شتى القطاعات التي تدفع بعملية التنمية الى التقدم ، وتتميز الطاقة الكهربائية بالمرونة وسهولة التحكم وسرعة الانتقال في الحيز المكاني من المصدر إلى المستهلك ، وتخلق علاقات متبادلة مع الانشطة الاقتصادية الاخرى ، وتعد معياراً للتقدم الاقتصادي والحضاري للبلدان ، وتعمل على تحريك الانشطة الاقتصادية كافة وهذا ناتج من الحاجة اليها ومرونتها في الاستخدامات المتعددة وسهولة تحويلها إلى اي من صور الطاقة الاخرى وقدرتها على انجاز العمل بل ان اي تقدم في اي من مجالات الحياة يعتمد على مدى توفر الطاقة الكهربائية في المكان والزمان المناسبين ، وان اي خلل يحدث في توفر الطاقة الكهربائية لإقليم ما يظهر تأثيره بشكل واضح في الهيكل الاقتصادي لذلك إقليم .

الكلمات المفتاحية : التباين المكاني - الإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية

Spatial variation of electrical energy production and consumption in the Kurdistan Region

Dr. Mohammed Jassim Malik
Department of Education, Bashiqa / Bazwaya Girls' Secondary School

Abstract

We all know the importance of electrical energy in our daily lives and its role in the process of economic and social development، to the extent that it has become an indicator and a measure of the progress and welfare of peoples and nations. It is one of the most important primary energy sources for humanity، contributing significantly to various sectors that drive development forward. Electrical energy is characterized by flexibility، ease of control، and rapid spatial transmission from source to consumer. It creates reciprocal relationships with other economic activities and serves as a benchmark for the economic and cultural progress of countries. Furthermore، it powers all economic activities due to the constant need for it، its versatility in multiple applications، its ease of conversion into any other form of energy، and its capacity to get work done. In fact، any advancement in any field of life depends on the availability of electrical energy at the right time and place، and any disruption in its supply to a specific region clearly reflects its negative impact on that region's economic structure.

Keywords: Spatial variation – Production anconsumption of electrical energy

هدف البحث : يهدف البحث الى دراسة واقع انتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان ومعرفة التباين بين محافظات الاقليم وبيان الموازنة ما بين الانتاج والاستهلاك لإيضاح الفائض والعجز في الطاقة الكهربائية

مشكلة البحث : تحدد مشكلة البحث في منطقة الدراسة بالأسئلة التالية :

١- هل انتاج الطاقة الكهربائية يكفي لسد الحاجات المتزايدة لمحافظات إقليم ؟

٢- هل ان الانتاج والاستهلاك وعملية الموازنة بينها تولد عجزاً او فائضاً عن الحاجة مع امكانية تجهيز والتوريد ضمن محافظات إقليم ؟

٣- هل هناك تباين في قطاعات الاستهلاك في محافظات إقليم ؟

فرضية البحث :وتتمثل بالاتي

١- يتوفر في منطقة الدراسة ثروات طبيعية كالنفط والغاز الطبيعي والنفط الخام اضافة الى الموارد المائية والخزانات والسدود مما يشجع الى اقامة محطات كهربائية كبرا فيها .

٢- تعتبر منطقة الدارسة اكبر سوق استهلاكي للطاقة الكهربائية كونها تضم محافظات كبيرة ذات ثقل سكاني واقتصادي وسياحي مما يشجع على اقامة محطات الكهربائية .

منهج البحث :

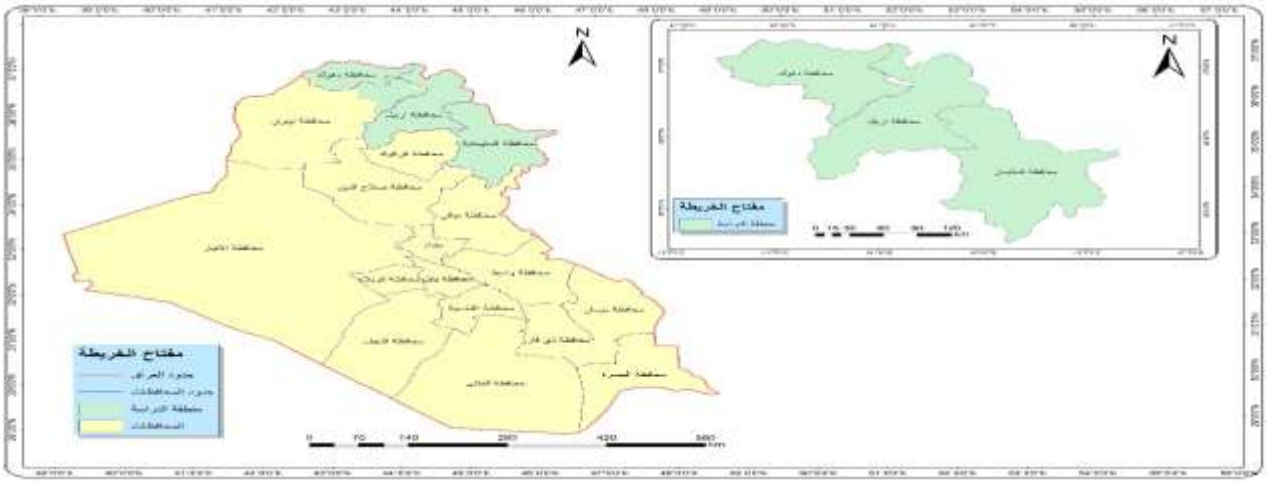
اعتمدنا في البحث على المنهج الموضوعي الذي تناولنا من خلاله (تباين الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان) لأنها تمثل مصدراً رئيساً من مصادر الطاقة وشكلاً من اشكالها ، وحللتها تحليلاً موضوعياً معمقاً من حيث التوزيع المكاني لمواقع انتاجها والامتداد الجغرافي والتباين المكاني للكميات المستهلكة ، وقد اعتمدنا كل من الاسلوب الوصفي والكمي في البحث لإعطاء نتائج دقيقة وقاطعة من خلال الدلالات الرقمية الاحصائية .

الحدود المكانية والزمانية لمنطقة الدراسة

١- الحدود المكانية لاقليم كردستان والتي تتمثل بالمحافظات (اربيل ، السليمانية ، دهوك) والتي تقع في القسم الشمالي والشمالي الشرقي من العراق بين دائرتي عرض (35الى 39) شمالاً ، وقوسي طول (41 الى 47) شرقاً ، وبامتداد طولي من الشمال إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب ، أما معدل العرض فهو 200 كم في الجزء الجنوبي ثم يتزايد شمالاً حتى يبلغ 750 كم. ، كما في الخريطة (1). اما بنسبة الحدود الزمانية للبحث تتمثل بإحصائيات عام 2023 فقط وذلك لبيان التباين في الانتاج والاستهلاك وللوقوف على اهم المشاكل التي تعيق عمل المحطات في منطقة الدراسة .

خريطة (1)

موقع منطقة الدراسة



لمصدر: من عمل الباحث على: الخريطة أربيل مقياس 250000/1.

البحث الاول
التوزيع المكاني لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان

اولاً : موقف محطات الإنتاج في اقليم كردستان :

تباين المحطات في اقليم كردستان من حيث عدد المحطات ونوعها وحسب موقعها والحاجة الفعلية لتلك المحطة اذ بلغة مجموع عدد المحطات في اقليم كردستان (15) محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية وتباينت بين محافظات الاقليم اذ بلغ عدد المحطات في محافظة اربيل (4) محطات بواقع انتاج وصل الى (**10255395**م.و) وبإنتاج شكل نسبة (48.1%) من مجموع انتاج كردستان وبمعدل (1200.3م.و.س) وبمعامل انتفاع اقتصادي بلغ (68.2%) من مجموع انتاج الطاقة في المحافظة . وفي محافظة السليمانية

بللغ عدد المحطات (7) محطات من مجموع محطات اقليم كردستان بمجموع انتاج بلغ (9196482 م.و.س) وبإنتاج بلغ (43.1%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان وبمعدل (1076.3 م.و.س) وبلغ معامل الانتفاع الاقتصادي الى (54%) من مجموع انتاج الطاقة في المحافظة . وفي دهوك بلغ عدد المحطات (4) محطات وبلغ انتاجها (**1875428 م.و.س**) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية وبنسبة بلغ (8.8%) من مجموع انتاج الطاقة في اقليم كردستان وبطاقة منتجة قدرها (**219.5** م.و.س) وبمعامل انتفاع اقتصادي بلغ (50%) من مجموع انتاج الطاقة في المحافظة . في حين بلغ مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان (**21327305** م.و) وبمعل (**2496.2** م.و.س) وبمعامل انتفاع اقتصادي بلغ (59.6%)

جدول (1)

موقف المحطات ومعامل الانتفاع الاقتصادي ونسبة الطاقة المنتجة من الاقليم والعراق لعام 2023

ت	المحطات	الموقع	الإنتاج السنوي (م.و)	الطاقة التصميمية (م.و.س)	الطاقة المنتجة (م.و.س)	معامل الانتفاع الاقتصادي %	نسبة الانتاج من اقليم كردستان %
1	اربيل الغازية	اربيل	5119650	750	599.2	79.9	24.1
2	اربيل البخارية		2397720	500	280.6	56.1	11.2
3	اربيل 29		0	29	0	0	0
4	خورمالة		2738025	480	320.5	66.8	12.8
5	سليمانية الغازية	السليمانية	4941373	750	578.3	77.1	23.2
6	سليمانية البخارية		2103360	500	246.2	49.2	9.9
7	سليمانية 29		0	29	0	0	0
8	طاسلوجة		294048	51	34.4	67.4	1.4
9	دوكان		537235	80	62.9	78.6	2.5
10	دربندخان		585865	83	68.6	82.6	2.7
11	بازيان		734601	500	85.9	17.18	3.4
12	دهوك الغازية	دهوك	775844	250	90.8	36.3	3.6
13	باعدري		1099584	150	128.7	85.8	5.2
14	دهوك 29		0	29	0	0	0
15	عقرة		0	10	0	0	0
		مجموع اربيل	10255395	1759	1200.3	68.2	48.1
		مجموع سليمانية	9196482	1993	1076.3	54	43.1
		مجموع دهوك	1875428	439	219.5	50	8.8
		مجموع كردستان	21327305	4191	2496.2	59.6	100
		مجموع العراق					

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على.

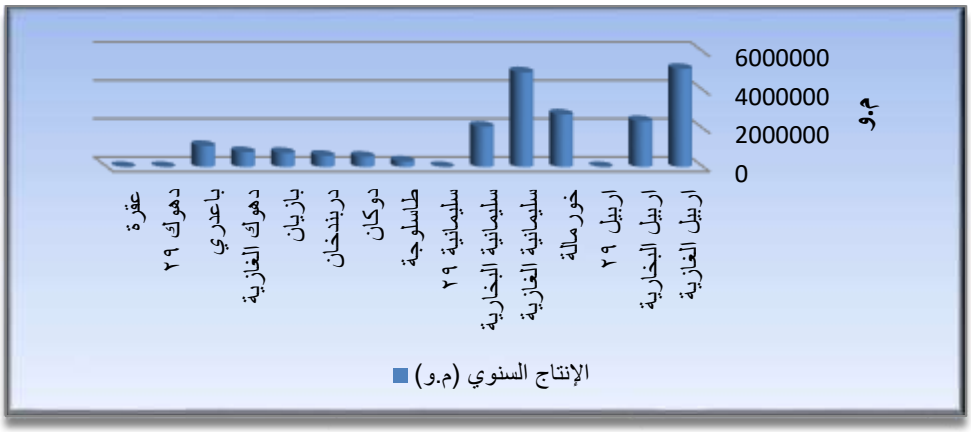
١- الدراسة الميدانية لعام 2023

٢- وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة ، 2023.

٣- وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية سيطرة اقليم كردستان ، بيانات غير منشورة ، 2023.

شكل (1)

الإنتاج السنوي لمحطات الطاقة في إقليم كردستان (م.و)



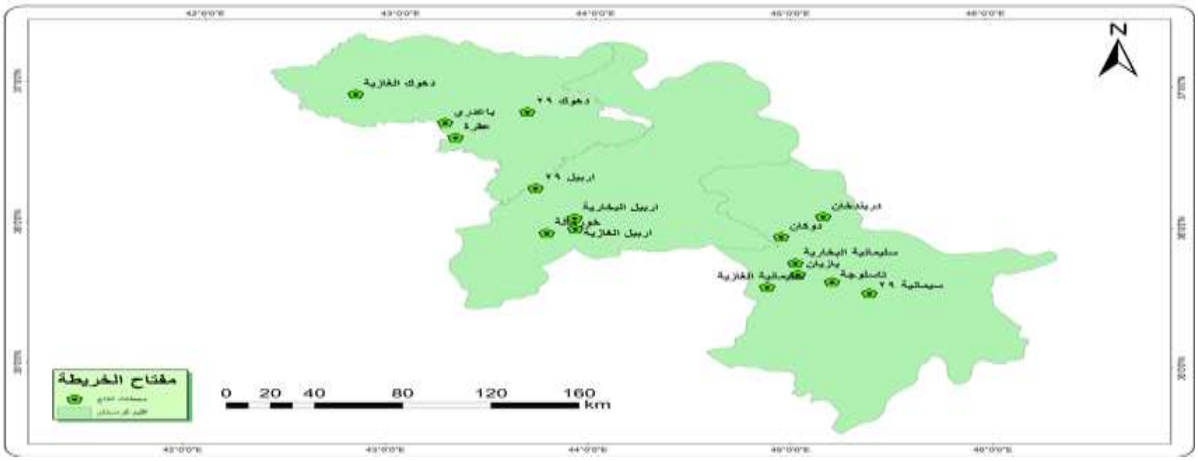
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (1)

١ـ موقف محطات محافظة اربيل.

بلغ عدد المحطات في محافظة اربيل (4) محطات بواقع انتاج وصل الى (**10255395**م.و) وبإنتاج شكل نسبة (48.1%) من مجموع انتاج كردستان وبمعدل (1200.3م.و.س) وبمعامل انتفاع اقتصادي بلغ (68.2%) من مجموع انتاج الطاقة في المحافظة . ينظر من الجدول (1) والشكل (1) ان محافظة اربيل كان لها اعلى نسبة من الانتاج ومعامل الانتفاع الاقتصادي على الرغم وجود (4) محطات فقط على العكس من محافظة السليمانية والذي بلغ عدد المحطات الفعلية فيها الى (7) محطات ، والسبب في ذلك يعود الى الطاقة التصميمة الكبيرة لتلك المحطات اذ بلغت الطاقة التصميمية لمحطات المحافظة الى (**1759** م.و.س) وتشغيل جميع المحطات الانتاج ما عدى محطة اربيل 29 التي توقفت بسبب ارتفاع تكاليف الانتاج وقلت انتاجها والتي تعتمد الزيت الديزل في تشغيلها ، والمحطات اربيل تتمثل بمحطة اربيل الغازية والذي بدا عمل المحطة عام 2007 والواقعة في قضاء سهل اربيل على طريق مخمور وتبعد 22 كيلومتراً عن مركز مدينة أربيل ، اذ بلغ انتاجها لعام 2023 (**5119650** م.و) وبمعل انتاج (**599.2** م.و.س) وبطاقة تصميمة بلغ(750 م.و.س) وبمعامل الانتفاع الاقتصادي بلغ (**79.9**%) وتعتبر محطة اربيل الغازية من اكبر المحطات انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان من حيث الإنتاج وسعة التصميم والانتفاع الاقتصادي حيث بلغ مساهمتها في انتاج الطاقة لإقليم كردستان نسبة (**24.1**%).

الخريطة (2)

توزيع المحطات انتاج الطاقة الكهربائية لمنطقة الدراسة



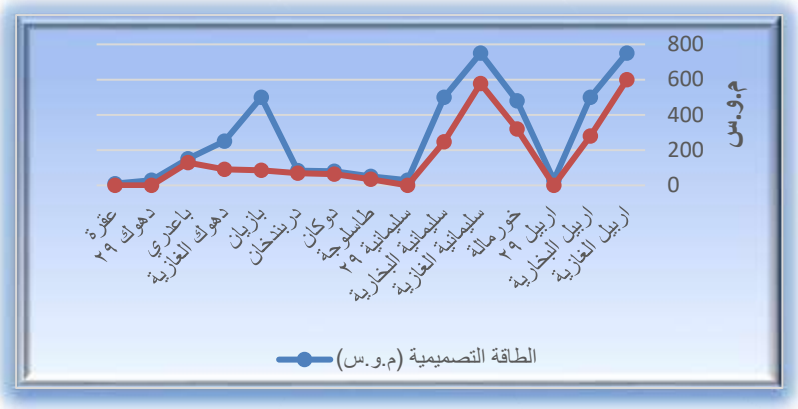
المصدر: من عمل الباحث على:1-الخريطة أربيل مقياس 1/250000. 2- جدول (1)

من مجموع انتاج الطاقة وبنسبة مساهمة تصل الى (50%) من مجموع انتاج الطاقة في محافظة اربيل . والمحطة الثانية هي محطة اربيل البخارية والواقعة في نفس الموقع والتي تعمل على بخار الغاز

الصاعد من المحطة الغازية اذ بلغ انتاجها (**2397720** م.و) بطاقة تصميمة قدرها (500 م.و.س) وبمعامل انتفاع قدره (**56.1**%) في حين بلغ نسبة مساهمة (**11.2**%) من مجموع انتاج الطاقة في اقليم كردستان . ثم يليها محطة خورمالة والتي تعمل بالغاز ضمن سهل اربيل الى الجنوب والجنوب الشرقي من محافظة أربيل على الطريق الرئيس المودي الى قضاء مخمور ويبعد الطريق عن المحطة مسافة (2كم) كما تبعد عن محطة أربيل الغازية مسافة (40كم) ، وبلغة طاقتها الانتاجية لعام 2023 (**2738025**م.و) وبمعدل انتاج (**320.5 م.و.س**) وبسعة تصميمية قدرها (480 م.و.س) في حين بلغ معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطة (66.8%) من الطاقة وساهمت المحطة بنسبة (12.8%) من انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان وشكل نسبة المساهمة ضمن المحافظة (26.7%) من مجموع انتاج الطاقة في محافظة اربيل انظر الى الشكل (2) والخارطة (2)

شكل (الطاقة المنتجة والطاقة 2)

التصميمية في إقليم كردستان (م.و.س)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (1)

٢ـ موقف محطات محافظة السليمانية .

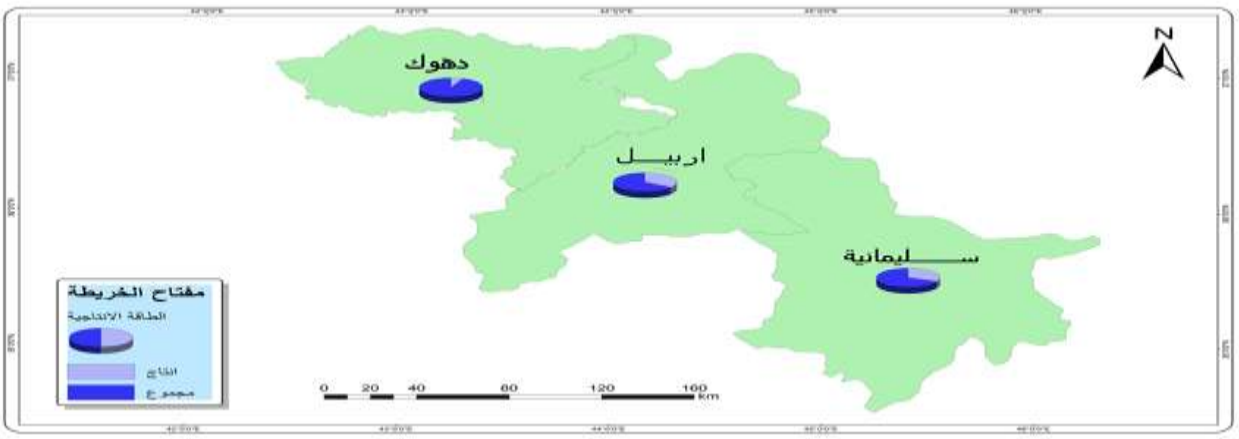
بلغ عدد محطات الانتاج (7) محطات من مجموع محطات اقليم كردستان بمجموع انتاج بلغ (9196482 م.و.س) وبإنتاج بلغ (43.1%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان وبمعدل (1076.3 م.و.س) وبلغ معامل الانتفاع الاقتصادي الى (54%) من محطات الطاقة ، وتباينت المحطات من الكهرومائية والغازية والبخارية ومحطات تعمل على النفط الاسود والديزل وبمجموع السعة التصميمية والبالغة (**1993** م.و.س) ، اثنان منها غازية هما سليمانية الغازية وبازيان واثنان كهرومائية دوكان ودربندخان وواحدة بخارية سليمانية البخارية وطاسلوجة الذي يعمل بالنفط الاسود والسليمانية 29 والبذي يعمل بالزيت الديزل . واكبر تلك المحطات واكثرها انتاجاً هي محطة سليمانية الغازية بطاقة انتاجية وصلت الى (**4941373** م.و) وسعة تصميمية (750 م.و.س) وهي تأتي في المرتبة الثاني من حيث مساهمتها في انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان والذي شكل نسبة (23.2%) من مجموع انتاج الاقليم وبلغ معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطة (77.1%) من مجموع الانتاج للمحطة ، وساهمة بنسبة انتاج (53.3%) من انتاج الطاقة الكهربائية في المحافظة . وتأتي محطة سليمانية البخارية في المرتبة الثانية من حيث الانتاج في المحافظة وبنسبة (22.9%) من حيث الانتاج والمرتبة الثالثة من حيث الانتاج في الاقليم اذ بلغ انتاج الطاقة الكهربائية في المحطة (**2103360** م.و.س) وشكلة نسبة (9.9%) من مجموع انتاج الطاقة في الاقليم ، كما بلغ نسبة الانتفاع الاقتصادي للمحطة (49.2%) . في حين تفاوت انتاج الطاقة الكهربائية لبقية المحطات ونسبة مساهمتها في الانتاج الطاقة (طاسلوجة ، دوكان ، دربندخان ، بازيان) وعلى التوالي بنسبة (1.4، 205، 2.7، 3.4 %) انظر الى الجدول (1).

٣- موقف محطات محافظة دهوك .

ومن خلال الجدول (1) تبين ان عدد المحطات الطاقة الكهربائية في المحافظة بلغ (4) محطات وبلغ انتاجها (**1875428 م.و.س**) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية وبذلك يسجل اقل مساهمة للطاقة لإنتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان وبنسبة بلغ (8.8%) من مجموع انتاج الطاقة في اقليم ، ويرجع السبب في ذلك صغر السعة التصميمة لتلك المحطات اضافة الى توقف محطتي دهوك 29 وعقرة اللذان يعملان بالزيت الديزل.، كما بلغ الطاقة المنتجة فيها الى (**219.5** م.و.س) وبمعامل انتفاع اقتصادي بلغ (50%) من مجموع انتاج الطاقة في المحافظ .وبلغ انتاج محطة دهوك الغازية (**775844** م.و) وبنسبة مساهمة (3.6%) من مجموع انتاج الطاقة لاقليم كردستان في حين بلغ معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطة (3.6%) من حيث الانتاج ، في حين شكلت محطة باعدري نسبة (5.2%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في الاقليم بواقع انتاج وصل الى (**1099584 م.و**) بمعدل (128.7 م.و.س) من انتاج الطاقة انظر الشكل (1) (2) والخارطة (2) (3).

الخريطة (3)
الطاقة الإنتاجية لمنطقة الدراسة
المصدر: من عمل الباحث على:1-الخريطة أربيل مقياس 1/250000. 2- جدول (1)

ثانياً : موقف المحطات حسب نوع المحطة والوقود المستخدم :



١- المحطات الكهرومائية :

شملت محطتين لإنتاج الطاقة الكهربائية هما محطة دوكان و دربندخان الواقعتان في مدينة السليمانية وذلك لوجود السدود المهمة فيها واللذان بلغ انتاجهما عام 2023 الى (**1123100** م.و) وشكالا نسبة (5.3%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان ، اذ بلغ الطاقة التصميمية لمحطات الكهرومائية (163 م.و.س) ، وساهمت محطة دوكان بنسبة (2.5%) من مجموع الطاقة المنتجة في إقليم في حين بلغ انتاج طاقة محطة دربندخان نسبة (2.7%) من انتاج الطاقة في إقليم لاحظ الجدول (2) والشكل (3)

جدول (2)

نوع المحطات وموقعها ونسبة المئوية للإنتاج كل محطة ومساهمتها من انتاج الطاقة الكهربائية في الاقليم

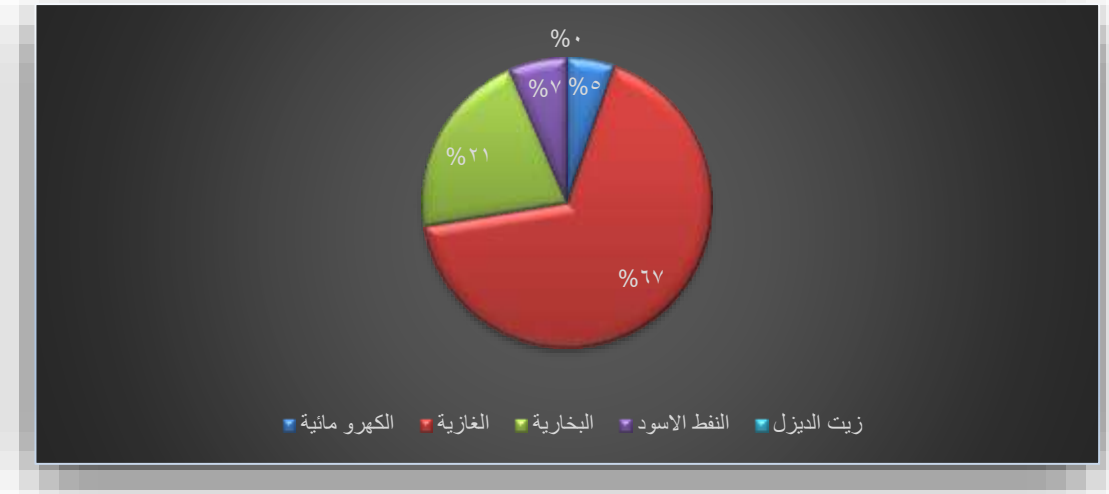
نوع المحطات	المحطة	الموقع	انتاجها السنوي	الطاقة التصميمية	الطاقة المنتجة	النسبة % لانتاج كل محطة	النسبة % من انتاج الطاقة حسب النوع لاقليم كردستان
الكهرو مائية	دوكان	سليمانية	537235	80	62.9	2.5	5.3
	دربندخان		585865	83	68.6	2.7	
	المجموع		1123100	163	131.5		

الغازية	اربيل الغازية	اربيل	5119650	750	599.2	24	67.1
	خورمالة		2738025	480	320.5	12.9	
	سليمانية الغازية	سليمانية	4941373	750	578.3	23.2	
	بازيان		734601	500	85.9	3.4	
	دهوك الغازية	دهوك	775844	250	90.8	3.6	
	المجموع		14309493	2730	1674.7		
البخارية	اربيل البخارية	اربيل	2397720	500	280.6	11.2	21.1
	سليمانية البخارية	سليمانية	2103360	500	246.2	9.9	
	المجموع		4501080	1000	526.8		
النفط الاسود	طاسلوجة	سليمانية	294048	51	34.4	1.4	6.5
	باعدري	دهوك	1099584	150	128.7	5.2	
	المجموع		1393632	201	163.1		
زيت الديزل	اربيل 29	اربيل	0	29	0	0	0
	سليمانية 29	سليمانية	0	29	0	0	
	دهوك 29	دهوك	0	29	0	0	
	عقرة		0	10	0	0	
	المجموع			97			
المجموع الكلي للإقليم			21327305	4191	2496.2	100	100

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على.1-وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية توزيع كهرباء اربيل ، قسم التخطيط ، بيانات غير منشورة. 2-وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية سيطرة اقليم كردستان ، بيانات غير منشورة ، 2023.

الشكل (3)

موفق محطات منطقة الدراسة من حيث الوقود المستخدم



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (2)

٢ـ المحطات الغازية شملت (5) محطات اثنان منها في اربيل محطة اربيل الغازية ومحطة خورمالة واثنان في السليمانية هما محطي سليمانية الغازية وبازيان ومحطة واحدة هي محطة دهوك الغازية ، بلغ انتاج تلك المحطات (**14309493** م.و) اذا ساهمت تلك المحطات بنسبة (67.1%) من انتاج الطاقة

الكهربائية في اقليم كردستان ، كما بلغت الطاقة المنتجة فيها (**1674.7** م.و.س.) وبمجموع سعة تصميمة بلغ (**2730** م.و.س) .

٣ـ المحطات البخارية :

توجد في اقليم كردستان محطتان هما اربيل البخارية وسليمانية البخارية وساهمت بنسبة (21.1%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان ، بواقع انتاج بلغ (4501080 م.و) اذ بلغت الطاقة التصميمية للمحطتين (100 م.و.س) وبواقع (526.8 م.و.س).

٤ـ محطات تعمل بالنفط الاسود :

من خلال الجدول (2) والشكل (3) تبين ان هناك محطتين في اقليم كرستنان تعمل على النفط الاسود هما محطة طاسلوجة الواقعة في محافظة السليمانية وباعدرى في محافظة دهوك ، اذ بلغ انتاج الطاقة الكهربائية فيهما (**1393632** م.و) وساهمتا بنسبة (6.5%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان .

٥ـ محطات تعمل بالزيت الديزل :

توجد في اقليم كردستان اربع محطات تعمل بالزيت الديزل هن اربيل 29 والسليمانية 29 ودهوك 29 وعقرة توقف الانتاج في تالك المحطات مذو عام 2015 بسبب استهلاك الوقود العالي وكمية انتاج القليلة مقارنتاً مع بقية المحطات وبلغ مجموع الطاقة التصميمة فيها (97 م.و.س).

المبحث الثاني

استهلاك الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان

اولاً : نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية

يتزايد استهلاك الطاقة الكهربائية مع تزايد عدد السكان والسعي للارتقاء إلى مستويات معيشة أفضل وهذا التزايد المستمر يتمثل في تزايد الطلب على خدمات الطاقة الذي يسبب مشاكل متعددة منها استنزاف موارد الدولة وتفاقم تلوث البيئة الناتج من استهلاك مصادر الطاقة الثانوية في هذا الشكل من اشكالها[i].

ان حجم الاستهلاك يخضع لقوى العرض والطلب ويُظهر صورة كل منهما ، فانخفاض كمية الاستهلاك في منطقة ما لا يعني بالضرورة انخفاض مستوى الطلب ، وانما قد يتعلق الامر بكمية العرض المنخفضة أصلاً ، أو ان ارتفاع كمية الاستهلاك قد لا يُظهر صورة الطلب الفعلية لأن عدد السكان هو بالأساس مرتفع ومن ثم قد تفوق الحاجة الفعلية الكمية المستهلكة بكثير ، وهناك علاقة طردية بين حجم السكان وحجم الطلب على الطاقة الكهربائية ، إذ تكون مقادير الطلب مرتفعة إذا كان الحجم السكاني كبيراً لأية منطقة، وبالعكس مع انخفاض ذلك الحجم ، وان الزيادة في عدد السكان يرافقها انخفاض في مستويات الطلب ، و يعد معدل نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية مؤشراً أو مقياساً لمدى تقدم ورفاهية الأمم والمجتمعات، إذ أنَّ ارتفاع نصيب الفرد من الطاقة يعني التوسع في استخدام الاجهزة الكهربائية، وتحسن في الاحوال المعاشية والاوضاع الاجتماعية والثقافية والحضارية للفرد

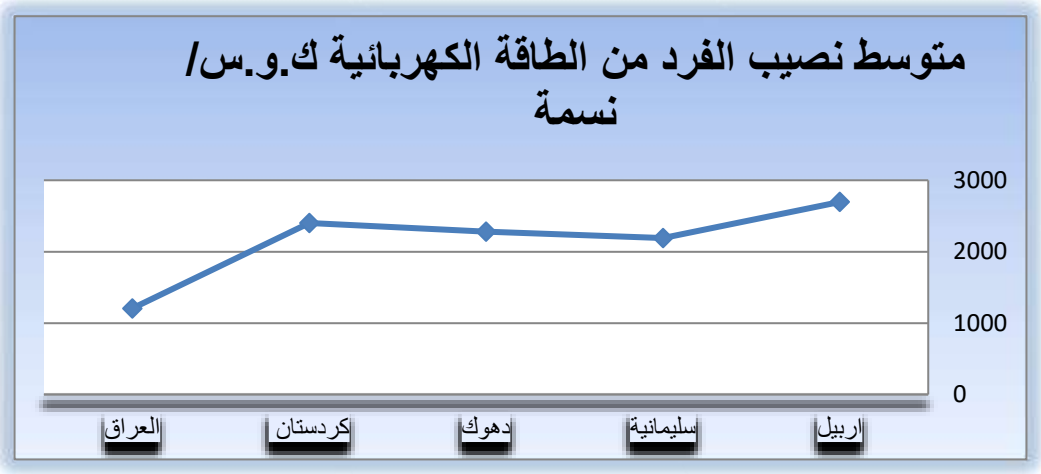
الجدول (3)

تقديرات أعداد السكان وكمية الطاقة الكهربائية المستهلكة ومتوسط نصيب الفرد منها في محافظات اقليم كردستان 2023.

المحافظة	عدد السكان	كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة م.و	متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية ك.و/نسمة لكل الف نسمة
اربيل	2162509	5831919	2696
سليمانية	2175523	4769337	2192
دهوك	1557020	3551691	2281
كردستان	5895052	14152947	2400
العراق			1206

المصدر:1- وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية توزيع كهرباء اربيل ، ، قسم المبيعات ، بيانات غير منشورة ، 2023.
٢- -الجهاز المركزي ، هيئة إحصاء إقليم كردستان ،تقرير عن الاسقاطات السكانية لإقليم كردستان للفترة 2009-2020، ص 10، بيانات غير منشورة .

الشكل (4)
متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية (ك.وس / نسمة)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (3)
ونستنتج من الجدول (3) والشكل (4) ان معدل نصيب الفرد تكاد تكون متقاربة في جميع محافظات اقليم كرستان اذ ان نظام التوزيع المركزي في اقليم كردستان تكاد تكون توزيعها متعادلة ومتوازنة لجميع المحافظات من حين توزيع الكهرباء وعدد ساعات القطع المبرمج والذي وصل بمعدل (10:10) ساعات ، وكان معدل نصيب الفرد في الاقليم (2400 ك.و/نسمة) في ، في حين اعلى نصيب الفرد كانت في اربيل بمعدل (2696 ك.و/ نسمة) واتت في المرتبة الثانية محافظة دهوك بمعدل نصيب الفرد (2281 ك.و/نسمة) في حين اقلها كانت في محافظة السليمانية الذي وصل الى (2192 ك.و/نسمة) والسبب في ذلك ان اعداد سكان مدينة السليمانية كبيرة مقارنة بالاستهلاك القليل ، ونستنتج مما تقدم ان متوسط نصيب الفرد في اقليم كردستان اكبر بنسبة (50.25%) من متوسط الفرد في العراق الذي وصل متوسط نصيب الفرد (1206 ك.و/نسمة) .

ثانياً: الطاقة الكهربائية الكافية للاستهلاك

تمثل كمية الطاقة المستهلكة في منطقة الدراسة مقدار ما امكن توفيره من الكهرباء للمستهلكين أو ما تم استهلاكه فعلاً منها دون ان يمثل مقدار الحاجة الفعلية للطاقة الكهربائية والتي يمكن تسميتها بـ(الطاقة الكافية للاستهلاك)

وبهذا فإن الطاقة المستهلكة اقل من الطاقة الكافية للاستهلاك ، الا إذا كان عدد ساعات التجهيز بالطاقة الكهربائية (24) ساعة دون انقطاع ولمدة زمنية ما ، عندها سيصبح مقدار الطاقة المستهلكة يمثل مقدار الطلب الحقيقي ومن ثم يساوي مقدار الطاقة الكافية للاستهلاك خلال تلك المدة ، أي ان الطاقة الكهربائية المستهلكة لم تكفي لسد الحاجة الفعلية ولا تمثل الطلب الحقيقي بدليل وجود ساعات للقطع المبرمج وهذا يعني ان الطاقة الفعلية الكافية للاستهلاك غير متحققة ، إذ يوجد عجز في توفير الطاقة الكهربائية اللازمة للسكان ونشاطاتهم المتعددة ، وبطبيعة الحال هناك تفاوت بين السنوات في مقدار الطاقة الكهربائية المجهزة من جهة وفي مقدار الطاقة الكافية للاستهلاك من جهة أخرى كما في الجدول (3) والشكل(4) وذلك نتيجة لاختلاف متطلبات الفرد من الطاقة الكهربائية خلال تلك السنوات وهذا يعود إلى التباين في خصائص السكان واختلاف أعداد المشاريع واحجامها في القطاعات الاستهلاكية ، ويوجد خلل في نظام التجهيز فطالما ان هناك اختلافاً في عدد ساعات القطع المبرمج إذن هناك خلل في الموازنة من إذاعطاء

الحصة منطقة الدراسة الكافية لها خلال وقت معين ، إذ يجب ان تتساوى نسبة الطاقة المستهلكة من الطاقة الكافية للاستهلاك التي يمكن ان نسميها بـ**(نسبة الاكتفاء)**

جدول (4)

الطاقة الكهربائية المستهلكة والكافية للاستهلاك لاقليم كردستان

المحافظة	الطاقة المستهلكة (م.و)	الطاقة الكافية للاستهلاك (م.و)	مقدار العجز في الطاقة الكافية للاستهلاك (م.و)	نسبة الاكتفاء %	نسبة العجز %	ساعات التجهيز	ساعات القطع
اربيل	5831919	13871759	8039840	42	57.9	10:09	13:51
سليمانية	4769337	10256638	5487301	46.5	53.5	11:16	12:44
دهوك	3551691	7583681	4031990	46.8	53.2	11:24	12:36
كردستان	14152947	31712078	17559131	45.2	54.8	10:10	13:50
المعدل							
النسبة %	44.6		55.4				

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

١- وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية توزيع كهرباء اربيل ، ، قسم المبيعات ، بيانات غير منشورة ، 2023.

٢- وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية توزيع كهرباء اربيل ، ، قسم الإنتاج ، بيانات غير منشورة ، 2023.

نستنتج من الجدول (4) ان معدل نسبة الطاقة المستهلكة في منطقة الدراسة خلال تلك المدة يبلغ (44.6%) فقط من مجموع الطاقة الكافية للاستهلاك وهذا يعني ان هناك نسبة العجز وصلت الى (**55.4**%) ويُظهر الحاجة إلى زيادة الطاقة المخصصة لها في حين شكل اقل نسبة اكتفاء من الطاقة الكهربائية بنسبة (**45.2**%) وبذلك يسجل نسبة العجز نسبته (**54.8**%) من مجموع استهلاك الطاقة الكهربائية . وان اعلى نسبة عجز ضهرت لنا في محافظة اربيل بنسبة (**57.9**%) من مجموع الاستهلاك ، في حين ادناها كان في محافظة دهوك بنسبة (53.2%) ويرجع السبب في ذلك الى الاهمية الإدارية للمحافظة وثقلها السكاني وعدد ساعات القطع حيث وصل عدد ساعات القطع في محافظة اربيل الى (**13:51**) ساعة وهي تسجل اقل نسبة في جميع محافظات إقليم والذي وصل معدل ساعات القطع المبرمج الى (13:50) ساعة ، في حين سجلت محافظة دهوك اعلى نسبة اكتفاء من الطاقة الكهربائية بنسبة (**45.2**%) وبتجهيز وصال الى (11:24) ساعة .

المبحث الثالث

اولاً : الموازنة بين إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان

لغرض تحقيق الجدوى الاقتصادية من انتاج ، لابد من وجود موازنة بين المنتج والمستهلك من أية صناعة أو سلعة مصنعة، وإنَّ إجراء الموازنة بين انتاج والاستهلاك يتيح لنا معرفة مدى كفاية انتاج او عجزه وهذا يمنحنا تصوراً عن مستوى كمية الإنتاج وكيفية استهلاكه من قبل السكان ومن ملاحظة الجدول (5)

الجدول (5)

الطاقة الكهربائية المنتجة والمستهلكة والفائضة والعجز (م.و.س) في اقليم كرستان

المحافظة	الإنتاج م.و	الاستهلاك م.و	نسبة (%) الاستهلاك الى الإنتاج	الفائض	العجز	نسبة (%) الفائض الى الإنتاج
اربيل	10255395	5831919	56.9	4423476		-43.1
سليمانية	9196482	**4769337**	51.9	4427145		-48.1

دهوك	1875428	**3551691**	189.4		1676263-	89.4
كردستان	21327305	**14152947**	66.4	7174358		33.6-

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على :

1-وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية توزيع كهرباء اربيل ، ، قسم المبيعات ، بيانات غير منشورة ، 2023.

٣- وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، مديرية توزيع كهرباء اربيل ، ، قسم الإنتاج ، بيانات غير منشورة ، 2023.

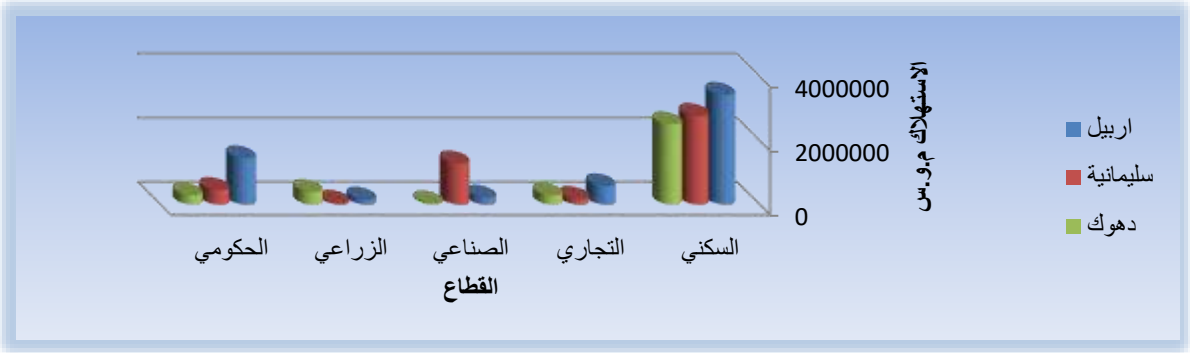
لغرض تحقيق الجدوى الاقتصادية من انتاج، لابد من وجود موازنة بين المنتج والمستهلك من أية صناعة أو سلعة مصنعة، وإنَّ إجراء الموازنة بين الإنتاج والاستهلاك يتيح لنا معرفة مدى كفاية الإنتاج او عجزه وهذا يمنحنا تصوراً عن مستوى كمية الإنتاج وكيفية استهلاكه من قبل السكان ومن ملاحظة الجدول (5) إنَّ الإنتاج والاستهلاك ان هناك فائض من الانتاج في محافظتي اربيل والسليمانية وعجز في محافظة دهوك وبنسبة (189.4%) من الانتاج وبمقدار (-1676263 **م.و.س**) والسبب في ذبك انخفاض انتاج الطاقة الكهربائية في المحافظة لوجود محطتين فقط تعمل في الوقت الحالي وهما محطة دهوك الغازية ومحطة باعدري الغازية وهما لا تسدان حاجة المحافظة من الطاقة الكهربائية ، في حين اعلى نسبة من الاستهلاك الى الانتاج حققتها محافظة اربيل بنسبة (56.9%) من الانتاج بمقدار فائض وصل الى (4423476 **م.و.س**) وكانت نسبة الفائض الى الانتاج (-43.1%) من الانتاج

ثانياً واقع الاستهلاك حسب القطاعات :

تعد دراسة استهلاك الطاقة الكهربائية على اساس القطاعات المختلفة من الدراسات المهمة وذلك لانّه من شأن مثل هذه الدراسات أنَّ تعطي صورة عن النشاط البشري السائد في إقليم ، فضلا" عن معرفة كمية الطلب على الطاقة الكهربائية في القطاعات المختلفة والعمل على سد الحاجة على أساس ذلك، وفي العراق يقسم استهلاك الطاقة الكهربائية إلى خمسة قطاعات هي القطاع المنزلي والقطاع الحكومي والقطاع التجاري والقطاع الصناعي والقطاع الزراعي وتختلف هذه القطاعات فيما بينها في كمية استهلاك الطاقة الكهربائية ، وتتباين الطاقة المستهلة حسب القطاعات وحسب المناطق والبيئة الجغرافية إذ انها تتأثر بطبيعة القطاعات ومدى قيمة الاستهلاك الناجمة من هذا القطاع [ii] .

الشكل (5)

واقع الاستهلاك حسب القطاع لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على ملحق رقم (1)

١ـ الطاقة المستهلكة في القطاع السكني :

ومن الملحق (1) والشكل (5) يتبين لنا ان هناك تباين واضع من حيث نوع الاستهلاك بين محافظات إقليم والذي يبين لنا الذي التي تمتاز بيه المحافظة من نوعية النشاط السائد فيها حيث احتل النشاط وكما معرف ان الاستهلاك الأكبر هو السكني لأن السكن يشغل الوظيفة الاولى من بين الوظائف الأخرى ، اذ وصل الى (61.5%) في إقليم وحتلت محافظة اربيل في المرتبة الاولى من حيث الاستهلاك السكني وبنسبة (39%) من مجموع استهلاك الطاقة الكهربائية في الاقليم ، وبنسبة (**58.8**%) من استهلاك

المحافظة ، ثم تلتها محافظة السليمانية بنسبة (32%) من الطاقة المستهلكة للقطاع السكني وبنسبة (**58.1**%) من الطاقة المستهلكة للقطاع السكني في حين احتلت المرتبة الاخيرة من الاقليم محافظة دهوك بنسبة (29%) من مجموع استهلاك الطاقة المستهلكة للقطاع السكني في حين احتلت نسبة (**70.6**%) من مجموع الاستهلاك ضمن المحافظة ، ويرجع السبب في ذلك ان محافظة دهوك تفتقر الى بقية القطاعات الاخرة اذ تكون فيها بنسب قليلة مقارنتا مع بقية المحافظات إقليم .

٢ـ الطاقة المستهلكة في القطاع التجاري:

يشتمل القطاع التجاري كل من المحال التجارية والمكاتب العقارية ودور العرض السينمائي والمطاعم والافران والمعارض والنوادي والفنادق وشركات القطاع الخاص وكل ما له علاقة تجارية، ويعد اقل القطاعات استهلاكاً للطاقة الكهربائية في محافظة أربيل ويأتي بالمرتبة الثالثة في سلم الاستهلاك لبقيت القطاعات ، ويمكن ملاحظة استهلاك هذا القطاع من الطاقة الكهربائية من خلال الملحق (1) والشكل (5) يتبين لنا ان اعلى استهلاك للقطاع التجاري تحتل محافظة اربيل اذ وصل الى نسبة (55%) من مجموع الطاقة المستهلكة للقطاع التجاري في اقليم كردستان ، في حين شكلت نسبة (9.8%) للاستهلاك في المحافظة ثم تلتها محافظة دهوك بنسبة (28%)من مجموع الاستهلاك الكهربائي للقطاع التجاري وكان ادناها في محافظة السليمانية اذ وصل نسبة الاستهلاك فيها الى (17%) فقط .

٣ـ الطاقة المستهلكة (المباعة) في القطاع الصناعي :

إنَّ الإنتاج في القطاع الصناعي يعتمد وبدرجة كبيرة على الطاقة الكهربائية والذي يختلف استخدامه من صناعة إلى أخرى تبعاً لنوعها وحجمها وطبيعتها، وفي مقدمة تلك الصناعات التي تحتاج الى كمية كبيرة من الطاقة الكهربائية صناعة تكرير النفط هي واحدة من الصناعات الذي يتطلب استهلاكاً كبيراً من الطاقة الكهربائية والتي بانقطاعها المفاجئ في المصافي يؤدي إلى فقدان السيطرة على درجات الضغط في أبراج التكرير وبالتالي حدوث كوارث خطيرة[iii]، احتل القطاع الصناعي المرتبة الرابعة في كمية استهلاك الطاقة الكهربائية من مجموع الطاقة الكهربائية المستهلكة في إقليم وبنسبة (11.1%) من مجموع الاستهلاك ، في حين احتل محافظة السليمانية النسبة اعلى من بقية محافظات الاقليم اذ وصل نسبتها الى (**83**%) من مجموع الاستهلاك في القطاع الصناعي في الاقليم وهذا النسبة كبيرة جداً اذا ماقارنها ببقية المحافظات إقليم ويعود السبب في ذلك إلى وجود مصانع والشركات الصناعية والمصافي النفطية منها مصنع اسمنت السليمانية والدلتا وتاسلوجة ومصانع الماس للإسمنت والحديد الصلب ومصانع ازمر كل هذه المصانع تحتاج الى كمية كبيرة من استهلاك الطاقة الكهربائية ، في حين احتلت المرتبة الثاني من حيث الاستهلاك في المحافظة وبنسبة (27.1) من مجموع الاستهلاك في المحافظة ثم تلتها في المرتبة الثاني في إقليم محافظة اربيل وبنسبة (14%) من مجموع الاستهلاك في القطاع الصناعي ويعود السبب في ذلك إلى وجود مراكز صناعية في المحافظة في مقدمة تلك المراكز المنطقة الصناعية الشمالية والجنوبية وكثير من المعامل والشركات الصناعية والمصافي النفطية في حين اقل نسبة كان في محافظة دهوك وبنسبة (3%) من مجموع الاستهلاك في الاقليم .

٤ـ الطاقة المستهلكة في القطاع الزراعي :

يتم استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الزراعي في عمليات الري بالرش والمطاحن وتشغيل المضخات، فضلاً عن عمليات حلب الأبقار وجز الصوف وفي حقول الدواجن عمليات التدفئة والتبريد للمفاقس وأحواض تربية الأسماك، إذ اتى هذا القطاع في المرتبة الأخيرة من إذ الاستهلاك الطاقة الكهربائية ، كون الإقليم ذات غالبة حصرية إذ نسبة التحضر يصل الى (83.3%) وهي نسبة كبيرة لذا شي حتمي يكون نسبت الاستهلاك اقل مقارنتا مع بقية القطاعات .، ورغم هذا فان النشاط الزراعي بدا يزداد بعد عام 2015 إذ ان باتت مشاريع دعم من الحكومة لاستثمار الأرضي الزراعية واستخدام الزارعة الحديثة فيها والتوجه الى زيادة نسبة الخضراء في إقليم بعد ما كان نسبة الاستهلاك (2.5%) من مجموع الاستهلاك ارتفع عام وصل في عام 2023 الى (**4.4**%) من مجموع الاستهلاك ، وعلى راس هذا النشاط هي محافظة دهوك اذا اتت بالمرتبة الاولى من حيث الاستهلاك في القطاع الزراعي وبنسبة

(64%) من بقية محافظات إقليم وتمثل اعلى نسبة فيها ، ويعود السبب في ذلك الى ان الطبيعة الجغرافية للمحافظة وطبيعة السكان ذات الأغلبية الريفية تكثر فيها الزراعة ، ثم تلتها محافظة اربيل بنسبة (26%) من مجموع الاستهلاك .

٥- الطاقة المستهلكة القطاع في الحكومي :

يضم القطاع الحكومي دوائر الدولة كافة فضلاً عن المساجد والكنائس والمستشفيات، وهي تشكل نسبة تفوق بقية القطاعات الاخرة وتأتي بالمرتبة الثانية في اقليم كردستان خلال الجدول (49) يتبين لنا ان نسبة الاستهلاك في هذه القطاع وصل الى (15%) من مجموع الاستهلاك في الاقليم واتت محافظة اربيل في المرتبة الاولى من حيث الاستهلاك في القطاع الحكومي اذا انه استهلك نسبة (66%) من استهلاك الطاقة الكهربائية ضمن هذا القطاع وبنسبة (24%) من مجموع استهلاك المحافظة ، والسبب يعود في ذلك ان محافظة اربيل تعتبر عاصمة اقليم كردستان وهي مركز صناعة القرار فيها كما وجود الوزارات والدوائر الحكومية الكبيرة فيها جعلها اكثر محافظة في الاستهلاك ضمن هذا القطاع ، ثم تلتها محافظة السليمانية بنسبة (21%) من الاستهلاك ثم محافظة دهوك في المرتبة الاخيرة وبنسبة (14%) من مجموع الاستهلاك .

ملحق (1)
الطاقة الاستهلاكية حسب القطاع في اقليم كردستان

التجاري			الصناعي			الزراعي			الحكو	
الاستهلاك	النسبة % من استهلاك الاقليم	النسبة % من استهلاك المحافظة	الاستهلاك	النسبة % من استهلاك الاقليم	النسبة % من استهلاك المحافظة	الاستهلاك	النسبة % من استهلاك الاقليم	النسبة % من استهلاك المحافظة	الاستهلاك	ال % اس ال
575117	55	9.8	219247	14	3.8	160161	26	2.8	1449303	
182254	17	3.8	1288494	83	27.1	63434	10	1.3	462736	
292933	28	8.3	47298	3	1.3	402116	64	11.3	299721	
1050304	100	7.4	1555039	100	11.1	625711	100	4.4	2211760	0

المصدر: وزارة الكهرباء إقليم كردستان ، قسم المبيعات ، بيانات غير منشورة ، 2023.

الاستنتاجات

١- اظهرت الدراسة ان هناك تباين المحطات في اقليم كردستان من حيث العدد المحطات ونوعها وحسب موقعها والحاجة الفعلية لتلك المحطات اذ بلغت مجموع عدد المحطات في اقليم كردستان (15) محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية ، وبمجموع طاقة بلغت (21327305 م.و) اذ بلغ عدد المحطات في محافظة اربيل (4) محطات وشكل نسبة (48.1%) من مجموع انتاج كردستان. وفي محافظة السليمانية بللغ عدد المحطات (7) محطات من مجموع محطات اقليم وبإنتاج بلغ (43.1%) من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في اقليم كردستان ، وفي دهوك بلغ عدد المحطات (4) محطات وبنسبة بلغ (8.8%) من مجموع انتاج الطاقة في اقليم كردستان .

٢- اظهرت الدراسة تباين أنواع المحطات من حيث نوع المحطة والموقود المستخدم لمنطقة الدراسة ، وشملت محطات الكهرومائية والبالغ عددها اثنان ، والغازية وعددها خمس محطات والبخارية ثلاث محطات واخيراً النفط الأسود محطتان . واربع محطات تعمل بالزيت الديزل ، وعلها المحطات الغازية والتي بلغ انتاجها من الطاقة (67.1 ٪)

٣- ان معدل نصيب الفرد تكاد تكون متقاربة في جميع محافظات اقليم كردستان ، واذ وصل معدل نصيب الفرد في الاقليم (2400 ك.و/نسمة) في ، في حين اعلى نصيب الفرد كانت في اربيل بمعدل (2696 ك.و/ نسمة) واتت في المرتبة الثانية محافظة دهوك بمعدل نصيب الفرد (2281 ك.و/نسمة) في حين اقلها كانت في محافظة السليمانية الذي وصل الى (2192 ك.و/نسمة ، ونستنتج مما تقدم ان متوسط نصيب الفرد في اقليم كردستان اكبر بنسبة (50.25%) من متوسط الفرد في العراق الذي وصل متوسط نصيب الفرد (1206 ك.و/نسمة) .

٤- تبين ان نسبة الطاقة المستهلكة في منطقة الدراسة خلال تلك المدة يبلغ (44.6%) فقط من مجموع الطاقة الكافية للاستهلاك وهذا يعني ان هناك نسبة العجز وصلت الى (**55.4**%). وان اعلى نسبة عجز ضهر لنا في محافظة اربيل بنسبة (**57.9**%) من مجموع الاستهلاك ، في حين ادناها كان في محافظة دهوك بنسبة (53.2%) ، في حين سجل محافظة دهوك اعلى نسبة اكتفاء من الطاقة الكهربائية بنسبة (**45.2**%) وبتجهيز وصال الى (11:24) ساعة .

٥- كما اظهرت الدراسة انت النشاط السائد وكما معرف هو السكني، اذ وصل الى (61.5%) في الاقليم واحتلت محافظة اربيل في المرتبة الاولى من حيث الاستهلاك السكني وبنسبة (39%) من مجموع استهلاك الطاقة الكهربائية في الاقليم ، ، ثم تلتها محافظة السليمانية بنسبة (32%) من الطاقة المستهلكة للقطاع السكني في حين احتله المرتبة الاخيرة من الاقليم محافظة دهوك بنسبة (29%) من مجموع استهلاك الطاقة المستهلكة للقطاع السكني .

المقترحات:

١- انشاء عدة محطات بخارية وغازية في منطقة الدراسة لسد النقص الحاصل في الطاقة في منطقة الدراسة

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

٣- التحول التدريجي نحو استخدام الغاز الطبيعي في المحطات بدلاً عن استخدام المشتقات النفطية المكلفة والملوثة.

٤- انشاء محطة غازية في قضاء خبات كون المنطقة تضم مجموعة من المصافي النفطية، وقريبة من المورد المائي المتمثل بنهر الخازر.

٥- وضع الخطط الزمنية الكفيلة بتعزيز قدرة شبكة النقل تتضمن انشاء محطات جديدة للتحويل وخطوط للنقل تعمل بالجهدين الفائق والعالي تربط محطات التوليد المقترحة بمحطات التحويل الحالية وتزيد من كفاءة الشبكة الداخلية من خلال ربطها مع بعضها بعضاً، لزيادة كفاءة المنظومة وقدرتها على استيعاب الطاقة المنتجة ونقلها الى شبكة التوزيع .

٦- التوسع المستمر في محطات الإنتاج وتحسين كفاءتها بإضافة وبحسب الحاجة الفعلية مع الاخذ بعين الاعتبار الجانب المستقبلي.
٧- يقترح الباحث ان تكون هناك دراسة اكثر تفصيلاً وتهتم بموضوع الاستهلاك والتجاوزات في المناطق الحضرية.

المصادر

i() عباس فاضل عبيد الطائي ، التحليل المكاني لإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظات الفرات الاوسط من العراق اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة الكوفة ، 2017،ص185.
ii() محمد جاسم مالك ، التحليل المكاني للطاقة الكهربائية في محافظة اربيل , اطروحة دكتوراه , (غير منشورة), كلية التربية للعلوم الانسانية , جامعة تكريت , 2019 ص128 .
(iii) ابراهيم شريف واخرون، جغرافية الصناعة، دار الكتب، جامعة الموصل , 1982, ص 148.