

التباين المكاني لإنتاج الطاقة الكهربائية في العراق للسنوات (2010-2024)

نجات عباس حسن

Dr.najat-abass@ uomustansiriyah.edu.iq

الجامعة المستنصرية ، كلية التربية ، قسم الجغرافية

المستخلص

يهدف البحث إلى تحليل التباين المكاني لإنتاج الطاقة الكهربائية في العراق خلال السنوات (2010-2024) وتحديد الفجوة بين الطلب الفعلي والإنتاج في المحافظات. ركز البحث على تطور السعات التصميمية للمحطات البخارية والغازية والديزل والكهرومائية، والإنتاج السنوي، ومعامل الانتفاع، وحمل الذروة، وأعداد المستهلكين حسب القطاعات. أظهرت النتائج ارتفاع السعة التصميمية الإجمالية من 13,520 ميغاواط إلى 26,564 ميغاواط مع بروز المحطات الغازية، وتراجع دور محطات الديزل، واستقرار الطاقة الكهرومائية. كما تحسن إنتاج ومعامل انتفاع المحطات البخارية، بينما انخفضت كفاءة الغازية والديزل. هيمن القطاع المنزلي على الاستهلاك بنسبة تزيد على 80%، وسجلت معظم المحافظات ارتفاعاً في حمل الذروة. تشير النتائج إلى ضرورة تطوير المحطات الحديثة، وتحسين شبكات النقل والتوزيع، وزيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة لضمان استقرار التزويد وتحقيق توزيع عادل للكهرباء.

الكلمات المفتاحية : (الطاقة الكهربائية، التباين المكاني، معامل الانتفاع، حمل الذروة).

Spatial Variation of Electric Power Generation in Iraq (2010–2024)

Najat abass hassn

Mustansiriyah University, College of Education

Abstract

This research aims to analyze the spatial variation of electric power generation in Iraq during the period (2010–2024) and to determine the gap between actual demand and production across governorates. The study focuses on the evolution of design capacities for steam, gas, diesel, and hydroelectric power plants, annual production, utilization factor, peak load, and the number of consumers by sector. The results indicate an increase in the total design capacity from 13,520 MW to 26,564 MW, driven by the prominence of gas turbine power plants, the declining role of diesel plants, and the stability of hydroelectric power. Furthermore, the production and utilization factor of steam plants improved, whereas the efficiency of gas and diesel plants decreased. The residential sector dominated consumption, accounting for over 80%, while most governorates recorded an increase in peak load. The findings highlight the necessity of developing modern power plants, improving transmission and distribution networks, and increasing investment in renewable energy to ensure supply stability and achieve an equitable distribution of electricity.

Keywords : (Electric Power, Spatial Variation, Utilization Factor, Peak Load)

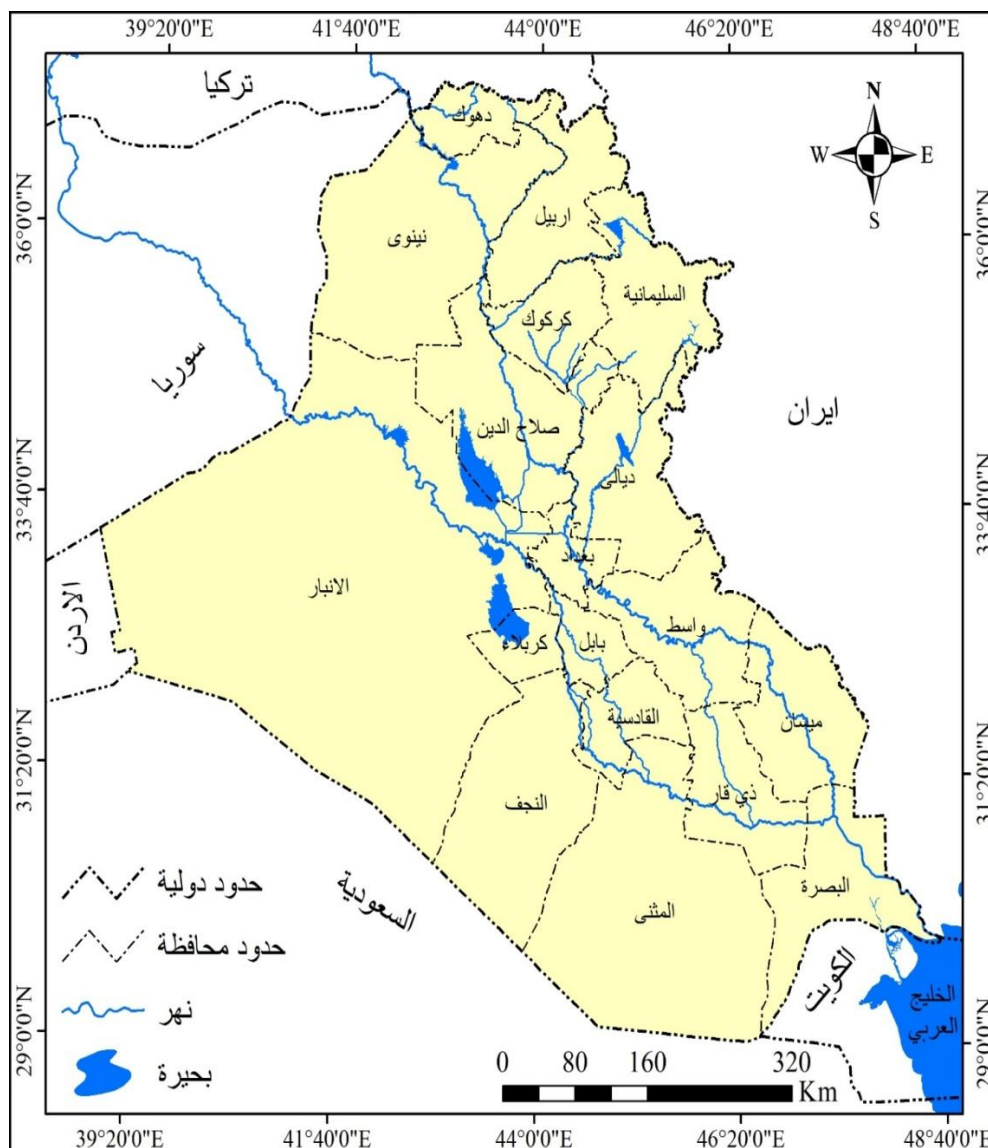
المقدمة

تعد الطاقة الكهربائية ركيزة أساسية لتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية في أي دولة، إذ تسهم في زيادة الإنتاجية، وتحسين مستوى الخدمات الأساسية، ودعم الأنشطة الصناعية والزراعية. ورغم وفرة الموارد الطبيعية في العراق، التي تجعله من الدول الرائدة في إنتاج النفط، يعاني قطاع الكهرباء من فجوة مستمرة بين الإنتاج والطلب، ما يؤدي إلى انقطاعات متكررة وإمدادات غير مستقرة،

خاصة خلال فترات الذروة. تكمن مشكلة البحث في أن التفاوت المكاني في إنتاج وتوزيع الكهرباء بين المحافظات يؤدي إلى فجوة بين الطلب الفعلي والإنتاج المتحقق، مما يضعف التنمية الاقتصادية والاجتماعية في مناطق متعددة ويبرز خللاً في التخطيط الوطني للطاقة.

يفترض البحث أن إنتاج الطاقة الكهربائية يتباين مكانياً وزمانياً بين محافظات العراق نتيجة لاختلاف البنية التحتية لمحطات التوليد، وتباين الموارد المتاحة، وحجم الطلب المحلي في كل محافظة. يهدف البحث إلى تحليل التباين المكاني لإنتاج الطاقة الكهربائية خلال السنوات (2010-2024)، وتحديد الفجوة بين الطلب على الكهرباء والإنتاج الفعلي على مستوى المحافظات، ودراسة السعات التصميمية لمحطات التوليد البخارية والغازية والديزل والكهرومائية، وتحليل الإنتاج السنوي، ومعامل الانتفاع، وحمل الذروة، بالإضافة إلى توزيع الكهرباء بين القطاعات المختلفة، لتقديم مقترحات تسهم في تحسين السياسات الوطنية وتحقيق توزيع عادل ومستدام للطاقة الكهربائية. تشمل منطقة البحث جميع محافظات جمهورية العراق، خريطة (1)، بهدف تحليل التباين المكاني لإنتاج الطاقة الكهربائية بشكل شامل، مع توضيح الفروق في القدرة الإنتاجية لمحطات التوليد المختلفة، سواء كانت بخارية، غازية، ديزل، أو كهرومائية.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على (جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، 2016).

1- تطور السعات التصميمية لمحطات توليد الطاقة الكهربائية

يشهد قطاع توليد الطاقة الكهربائية في العراق تطوراً ملحوظاً نتيجة تزايد الطلب على الطاقة وضرورة تعزيز القدرة الإنتاجية لمنظومة الكهرباء. وتُعد محطات التوليد بمختلف أنواعها، البخارية والغازية والكهرومائية والديزل، الركيزة الأساسية في توفير الطاقة اللازمة لدعم الأنشطة الاقتصادية والخدمية. تُظهر بيانات الجدولين (1) و(2) تطوراً ملحوظاً في قطاع توليد الطاقة الكهربائية في العراق خلال المدة (2010-2024)، سواء من حيث زيادة عدد الوحدات التوليدية أو ارتفاع السعة التصميمية الإجمالية. فقد ارتفع العدد الكلي للوحدات من 183 وحدة عام 2010 إلى 271 وحدة عام 2024، أي بزيادة قدرها 88 وحدة، كما ارتفعت السعة التصميمية الإجمالية من 13,520 ميغاواط إلى 26,564 ميغاواط، أي بزيادة تقارب 13,044 ميغاواط، وهو ما يعكس توسعاً واضحاً في القدرات الإنتاجية لمنظومة الكهرباء في البلاد.

وعند تحليل أنواع المحطات، يتضح أن المحطات الغازية شهدت أكبر نمو، إذ ارتفع عدد وحداتها من 115 وحدة عام 2010 إلى 195 وحدة عام 2024، كما زادت سعتها التصميمية من 6,113 ميغاواط إلى 17,608.5 ميغاواط. ويشير ذلك إلى توجه واضح نحو الاعتماد المتزايد على التوليد بالغاز نظراً لسهولة إنشائه وكفاءته التشغيلية مقارنة بالمحطات البخارية.

أما المحطات البخارية فقد انخفض عدد وحداتها العاملة من 24 وحدة عام 2010 إلى 20 وحدة عام 2024، إلا أن سعتها التصميمية ارتفعت من 4,545 ميغاواط إلى 6,500 ميغاواط نتيجة إنشاء محطات كبيرة وحديثة مثل محطة الزبيدية في محافظة واسط، مما يدل على استبدال بعض الوحدات القديمة بوحدات ذات طاقة إنتاجية أعلى.

وفيما يتعلق بمحطات الديزل، فقد تراجع دورها بشكل واضح، إذ انخفضت سعتها التصميمية من 459 ميغاواط عام 2010 إلى 55 ميغاواط عام 2024، وهو ما يعكس تحولاً في سياسة الطاقة نحو تقليل الاعتماد على هذا النوع من التوليد بسبب ارتفاع تكاليفه التشغيلية مقارنة بالأنواع الأخرى.

أما المحطات الكهرومائية فقد بقيت شبه مستقرة، إذ انخفض عدد وحداتها بشكل طفيف من 36 وحدة إلى 34 وحدة، بينما بقيت السعة التصميمية قريبة من مستواها السابق (من 2,403 ميغاواط إلى 2,400.5 ميغاواط). ويرتبط ذلك بثبات عدد السدود الرئيسية وصعوبة إنشاء مشاريع مائية جديدة مقارنة بمحطات التوليد الحرارية.

جدول (1) محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق حسب النوع وعدد الوحدات والسعة التصميمية لسنة 2010

السعة التصميمية للوحدات العاملة (ميغاواط)	عدد الوحدات العاملة	المحطات البخارية	
		اسم المحطة	المحافظة
165	3	جنوب بغداد	بغداد
640	4	الدورة	
1,200	4	المسيب	الحلة
1,100	5	بيجي	صلاح الدين
200	2	النجيبية	البصرة
400	2	الهارثة	
840	4	الناصرية	ذي قار
4,545	24	مجموع البخارية	
السعة التصميمية للوحدات العاملة (ميغاواط)	عدد الوحدات العاملة	المحطات الغازية	
		اسم المحطة	المحافظة
246	2	جنوب بغداد 1	بغداد
400	16	جنوب بغداد 2	
-	-	الرشيد	
150	4	الدورة	
160.4	7	التاجي	
-	-	تاجي. م	
910	10	القدس	
165	8	الحلة	بابل

150	3	المسيب	
126	2	النجف 1	النجف
246	2	النجف 2	
636	4	بيجي	صلاح الدين
23	1	بيجي (م)	
112.5	3	دبس	كر كوك
-	-	دبس (م)	
160	8	ملا عبدالله القديمة	
185	5	ملا عبدالله الجديدة	
325	2	كر كوك	
492	4	ار بيل	ار بيل
-	-	الحمام	نينوى
253.6	13	الموصل	
10	1	الموصل الشرقية/ م	
123	1	دهوك	دهوك
-	-	الكحلاء	البصرة
40	2	الشعبية	
-	-	الشعبية/ م	
246	2	خور الزبير	
80	4	البتر وكيماويات	
43	1	برزكان	ميسان
43	1	الناصرية	ذي قار
43	1	السماوة	المتنى
492	4	سليمانية	سليمانية
6,113	115	مجموع الغازية	
59	5	الشهيد علي السبع	ديزلات هونداي
340	20	سامراء	
60	4	السماوة	
459	29	مجموع الديزلات	
السعة التصميمية للوحدات العاملة (ميغاواط)	عدد الوحدات العاملة	المحطات الكهرومائية	
		المحافظة	اسم المحطة
84	3	سامراء	صلاح الدين
50	2	حمرين	ديالى
550	5	حديثة	الانبار
15	4	الهندية	كربلاء
5	4	الكوفة	النجف
750	4	سد الموصل الرئيس	نينوى
60	4	سد الموصل التنظيمي	
240	2	الخرن بالضح	
400	5	سد دوكان	السليمانية
249	3	سد دربندخان	
2,403	36	مجموع المحطات الكهرومائية	
13,520	183	المجموع الكلي للمحطات	

المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية - قسم الإحصاء، 2010).

جدول (2) محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق حسب النوع وعدد الوحدات والسعة التصميمية لسنة 2024

المحطات البخارية	اسم المحطة	عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية للوحدات العاملة (ميغاواط)
بغداد	جنوب بغداد	0	0
	الدورة	1	160
الحلة	المسيب	4	1,200
صلاح الدين	سامراء	2	1,260
البصرة	النجيية	1	100
	الهائثة	2	400
ذي قار	الناصرية	4	840
واسط	الزبيدية	6	2,540
مجموع البخارية			
6,500			
المحطات الغازية	اسم المحطة	عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية للوحدات العاملة (ميغاواط)
بغداد	جنوب بغداد 1	2	250
	جنوب بغداد 2	16	400
	الرشيد	2	94
	التاجي	7	175
	تاجي جديدة	4	180
	القدس	12	1,336
	الصدر	4	654
بابل	الحلة القديمة	7	140
	الحلة الجديدة	2	250
	المسيب	3	300
ديالى	المنصورية	4	740
الانبار	عكاز	2	250
كربلاء	كربلاء	2	250
	الخيرات	10	1,250
النجف	النجف 1	4	244
	النجف 2	2	250
	الحيدرية	5	660
كركوك	دبس	3	112.5
	دبس (م)	2	316
	ملا عبدالله القديمة	11	230
	ملا عبدالله الجديدة	3	111
	كركوك	3	613
اربيل	اربيل	4	502
نينوى	الموصل	11	230
	نينوى الغازية (القيارة)	4	500
دهوك	دهوك	1	132
البصرة	الشعبية	2	40
	خور الزبير	6	502
	البتروكيمياويات	2	40
	الرميلة	5	1,460
	البترو	4	80
	شط البصرة	10	1,250

878	9	محطات وزارة النفط	
500	4	النجيبية	
43	1	برزكان	ميسان
500	4	العمارة	
43	1	الناصرية	ذي قار
500	4	الناصرية المركبة	
43	1	السماوة	المتن
500	4	السماوة المركبة	
560	4	سليمانية	سليمانية
500	4	الديوانية	الديوانية
17,608.5	195	مجموع الغازية	
-	-	بلد	
12.5	5	الجادرية	
12.5	5	دورة الصناعية	
10	4	الكاظمية	ديزلات هونداي
5	2	شمال بغداد	
15	6	الفارابي	
-	-	القرنة	
55	22	مجموع الديزلات	
السعة التصميمية للوحدات العاملة (ميغاواط)	عدد الوحدات العاملة	المحطات الكهرومائية	المحافظة
84	3	سامراء	صلاح الدين
50	2	حمرين	ديالى
550	5	حديثة	الانبار
15	4	الهندية	كربلاء
2.5	2	الكوفة	النجف
750	4	سد الموصل الرئيس	
60	4	سد الموصل التنظيمي	نينوى
240	2	الخرن بالضخ	
400	5	سد دوكان	
249	3	سد دربندخان	السليمانية
2,400.5	34	مجموع المحطات الكهرومائية	
26,564	271	المجموع الكلي للمحطات	

المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية - قسم الإحصاء، 2024).

2- نمو الإنتاج السنوي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية

يشهد قطاع توليد الطاقة الكهربائية في العراق تغيرات كبيرة بين عامي 2010 و2024 نتيجة زيادة الطلب على الكهرباء والحاجة إلى تحسين القدرة الإنتاجية للمنظومة. وتشمل هذه التغيرات توسع عدد المحطات وأنواعها المختلفة مثل البخارية والغازية والكهرومائية والديزل، مع تطوير المحطات القديمة وإنشاء محطات جديدة ذات طاقة تصميمية أكبر. كما يظهر التوزيع الجغرافي للإنتاج تغييرات مهمة، حيث برزت محافظات معينة كمراكز رئيسة للطاقة.

يُظهر تحليل بيانات جدول (3) وجود زيادة كبيرة في إجمالي الإنتاج السنوي للطاقة الكهربائية في العراق بين عامي 2010 و2024، إذ ارتفع الإنتاج الكلي من 43,760,471 ميغاواط/ساعة عام 2010 إلى 103,335,641 ميغاواط/ساعة عام 2024، أي بزيادة بلغت نحو 59.6 مليون ميغاواط/ساعة، وهو ما يعكس توسعاً ملحوظاً في قدرات التوليد نتيجة إنشاء محطات جديدة وزيادة كفاءة بعض المحطات القائمة.

أما المحطات البخارية فقد ارتفع إنتاجها من 13,258,360 ميغاواط/ساعة عام 2010 إلى 31,993,004 ميغاواط/ساعة عام 2024. وقد تركز الإنتاج عام 2010 في محطات المسيب (21.4%) والدورة (19.2%) والناصرية (19%) وبيجي (15.7%)، في حين تغير توزيع الإنتاج عام 2024 نتيجة دخول محطات كبيرة جديدة، إذ أصبحت محطة الزبيدية في واسط الأعلى إنتاجاً بنسبة 39.9% تليها سامراء (26.2%) ثم المسيب (16.6%)، في مقابل تراجع واضح في إنتاج بعض المحطات القديمة مثل جنوب بغداد والنجيية.

وفيما يتعلق بالمحطات الغازية فقد شهدت أكبر زيادة في الإنتاج، إذ ارتفع من 23,675,780 ميغاواط/ساعة عام 2010 إلى 66,776,660 ميغاواط/ساعة عام 2024. وقد تركز الإنتاج عام 2010 في محطات القدس (15.9%) وأربيل (13.6%) والسليمانية (14%)، بينما توسع الإنتاج عام 2024 ليشمل محطات حديثة عديدة مثل الرميلة (8.2%) وشط البصرة (7.3%) والخيرات (7.8%) والقيارة والحيدرية، الأمر الذي يوضح توجه قطاع الكهرباء نحو التوسع في التوليد الغازي لارتفاع كفاءته وسرعة إنشائه.

أما محطات الديزل فقد شهدت تراجعاً حاداً في إنتاجها، إذ انخفض من 2,059,691 ميغاواط/ساعة عام 2010 إلى 14,945 ميغاواط/ساعة فقط عام 2024، وهو ما يدل على تقليص الاعتماد عليها بسبب ارتفاع كلف التشغيل وانخفاض كفاءتها مقارنة بالمحطات الغازية والبخارية.

وفيما يتعلق بالمحطات الكهرومائية فقد بقي إنتاجها شبه مستقر مع انخفاض طفيف، إذ بلغ 4,766,640 ميغاواط/ساعة عام 2010 مقابل 4,551,032 ميغاواط/ساعة عام 2024. وقد استحوذ سد الموصل الرئيس على النسبة الأكبر من الإنتاج في كلا العامين، إذ بلغت 43.2% عام 2010 و47.3% عام 2024، مما يوضح استمرار اعتماد الطاقة الكهرومائية في العراق على عدد محدود من السدود الرئيسية، فضلاً عن تأثر إنتاجها بالتغيرات المائية والتشغيلية. أن الزيادة في إنتاج الكهرباء في العراق خلال السنوات (2010-2024) ارتبطت أساساً بالتوسع في المحطات الغازية والبخارية الحديثة، مقابل تراجع دور محطات الديزل واستقرار نسبي للطاقة الكهرومائية.

جدول (3) الإنتاج السنوي لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق (ميغاواط/ ساعة) للسنوات (2010-2024)

الطاقة المنتجة (ميغاواط/ ساعة)				المحطات البخارية	
النسبة %	2024	النسبة %	2010	اسم المحطة	المحافظة
0.9	279,731	4.5	591,502	جنوب بغداد	بغداد
1.6	512,160	19.2	2,552,160	الدورة	
16.6	5,315,350	21.4	2,839,970	المسيب	الحلة
-	-	15.7	2,079,404	بيجي	صلاح الدين
26.2	8,367,636	-	-	سامراء	
0.2	77,184	6.6	870,720	النجيية	البصرة
4.9	1,574,438	13.6	1,809,430	الهارثة	
9.7	3,099,760	19	2,515,174	الناصرية	ذي قار
39.9	12,766,745	-	-	الزبيدية	واسط
100	31,993,004	100	13,258,360	مجموع البخارية	
الطاقة المنتجة (ميغاواط/ ساعة)				المحطات الغازية	
النسبة %	2024	النسبة %	2010	اسم المحطة	المحافظة
1.4	924,670	4.5	1,055,013	جنوب بغداد 1	بغداد
2.1	1,408,130	5.0	1,182,473	جنوب بغداد 2	
0.4	243,506	0.1	28,260	الرشيدي	
-	-	2.8	660,036	الدورة	
0.4	238,413	2.2	512,723	التاجي	
1	635,811	-	-	تاجي جديدة	
9.3	6,178,155	15.9	3,758,973	القدس	
3.1	2,042,332	-	-	الصدر	

0.9	596,617	2.6	616,981	الحلة القديمة	بابل
1.7	1,111,490	-	-	الحلة الجديدة	
1.3	843,561	4.2	992,665	المسيب	
3.1	2,064,059	-	-	المنصورية	ديالى
1.8	1,186,903	-	-	عكاز	الانبار
1.9	1,258,430	-	-	كربلاء	كربلاء
7.8	5,220,350	-	-	الخيرات	
1.2	826,600	2.2	525,968	النجف 1	النجف
1.2	793,804	3.9	925,968	النجف 2	
4.1	2,738,329	-	-	الحيدرية	
0.9	570,416	2.6	610,533	ديس	كر كوك
0.8	529,767	-	-	ديس (م)	
1.5	1,013,234	3.0	708,929	ملا عبدالله القديمة	
0.4	244,639	2.5	599,820	ملا عبدالله الجديدة	
4.7	3,106,981	4.3	1,025,324	كر كوك	
5.6	3,734,917	13.6	3,224,546	ار بيل	ار بيل
-	-	-	-	الحمام	نينوى
1.2	816,698	0.7	160,098	الموصل	
-	-	0.0	7,226	الموصل الشرقية/ م	
3.9	2,632,232	-	-	نينوى الغازية (القيارة)	
1.3	844,941	0.2	38,124	دهوك	دهوك
-	-	0.3	63,371	الكحلاء	البصرة
0.1	92,695	11.4	283,790	الشعبية	
-	-	-	-	الشعبية/ م	
1.2	786,390	1.2	2,695,082	خور الزبير	
-	-	1.1	248,937	البتر وكيمياويات	
8.2	5,506,263	-	-	الرميلة	
7.3	4,878,528	-	-	شط البصرة	
2.3	1,544,173	-	-	محطات وزارة النفط	
1.1	733,070	-	-	النجبية	
0.3	169,717	1.1	267,246	برزكان	
2.5	1,700,928	-	-	العمارة	ميسان
0.1	65,845	0.6	147,463	الناصرية	ذي قار
2.5	1,637,768	-	-	الناصرية المركبة	
0.1	68,852	0.8	182,354	السماوة	المتنى
2.9	1,959,555	-	-	السماوة المركبة	
5.9	3,940,011	14.0	3,313,975	سليمانية	سليمانية
2.8	1,887,880	-	-	الديوانية	الديوانية
100	66,776,660	100	23,675,780	مجموع الغازية	
الطاقة المنتجة (ميغاواط/ ساعة)				ديزلات هونداي	
النسبة %	2024	النسبة %	2010		
100	14,945	100	2,059,691	مجموع الديزلات	
الطاقة المنتجة (ميغاواط/ ساعة)				المحطات الكهربائية	
النسبة %	2024	النسبة %	2010	اسم المحطة	المحافظة
8.3	379,740	7.6	361,160	سامراء	صلاح الدين
2.9	130,142	2.2	104,109	حمرين	ديالى

11.3	515,591	13.8	659,370	حديثة	الانبار
1.1	48,580	0.6	27,414	الهندية	كربلاء
0.0	348	0.3	13,707	الكوفة	النجف
47.3	2,151,795	43.2	2,058,505	سد الموصل الرئيس	نينوى
5.7	259,600	5.7	271,201	سد الموصل التنظيمي	
1.7	75,823	2.1	100,307	الخرن بالضح	
12.9	588,330	14.1	671,077	سد دوكان	السليمانية
8.8	401,083	10.5	499,790	سد دريندخان	
100	4,551,032	100	4,766,640	مجموع المحطات الكهرومائية	
-	103,335,641	-	43,760,471	المجموع الكلي للمحطات	

المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية - قسم الإحصاء، 2010-2024).

3- معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطات الكهربائية

يُعد معامل الانتفاع الاقتصادي مؤشر مهم يُستخدم لقياس كفاءة المحطات الكهربائية في استغلال الطاقة التصميمية المتاحة لها، ويُحسب كنسبة الطاقة المنتجة فعلياً إلى الطاقة التصميمية لكل محطة. يوضح هذا المعامل قدرة المحطات على تحقيق أقصى إنتاج ممكن بالنسبة لسعتها التصميمية (Bolson et al., 2022)، ويُعد مؤشراً أساسياً لتقييم الأداء التشغيلي وتحسين خطط التشغيل والتوسعة المستقبلية. دراسة تطور معامل الانتفاع عبر السنوات تساعد على فهم مستوى الكفاءة التشغيلية لكل نوع من المحطات (بخارية، غازية، ديزل، كهرومائية) وتحديد النقاط التي تحتاج إلى تحسين لضمان استقرار الإنتاج الكهربائي وتلبية الطلب الوطني بكفاءة أكبر.

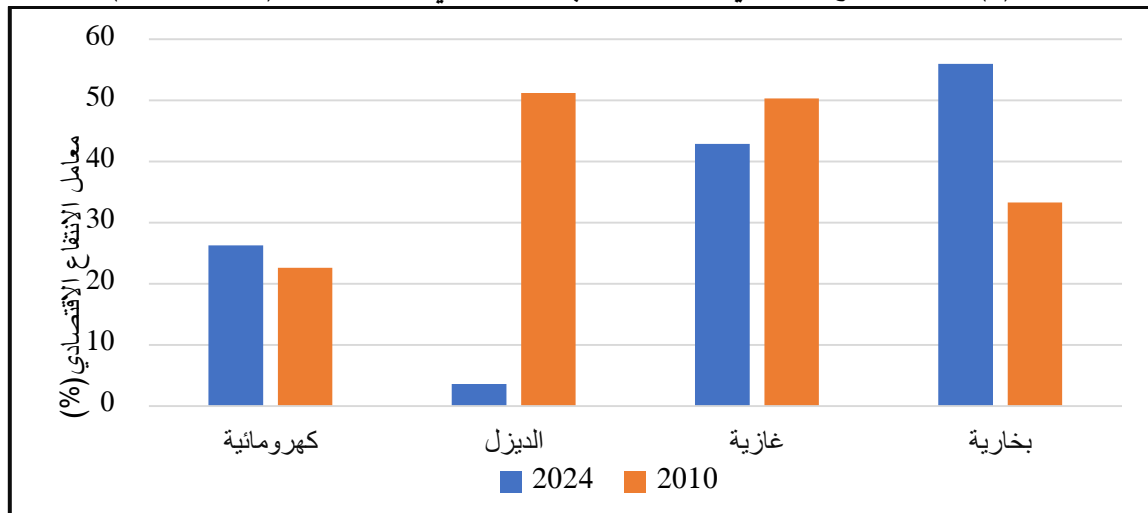
يوضح جدول (4) وشكل (1) تطور معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطات الكهربائية في العراق بين عامي 2010 و2024، حيث يوضح الجدول نسبة الطاقة المنتجة إلى الطاقة التصميمية لكل نوع من المحطات. تبرز البيانات تحسناً كبيراً في أداء المحطات البخارية، إذ ارتفع معامل الانتفاع من 33.3% في 2010 إلى 56% في 2024، ويعكس هذا زيادة فعالية التشغيل وتحسناً في إنتاج الطاقة مقارنة بالسعة التصميمية، مع توسع في الطاقة التصميمية من 4,545 ميغاواط إلى 6,500 ميغاواط. أما المحطات الغازية فقد شهدت زيادة كبيرة في السعة التصميمية من 6,113 ميغاواط إلى 15,474 ميغاواط، إلا أن معامل الانتفاع انخفض من 50.3% إلى 42.9%، مما يشير إلى أن التوسع في السعة لم يقابل به إنتاج فعلي متناسب، وقد يعود ذلك إلى تحديات تشغيلية أو نقص في الوقود. بينما تراجعت محطات الديزل بشكل حاد، إذ انخفض معامل الانتفاع من 51.2% إلى 3.6% نتيجة انخفاض السعة التصميمية من 459 ميغاواط إلى 55 ميغاواط مع إنتاج ضعيف جداً، ما يجعل دور هذه المحطات محدوداً في تلبية الطلب الكهربائي. على صعيد المحطات الكهرومائية، فقد سجلت زيادة طفيفة في معامل الانتفاع من 22.6% إلى 26.3% رغم انخفاض الطاقة التصميمية من 2,403 ميغاواط إلى 1,512 ميغاواط، ما يشير إلى تحسن محدود في استغلال الطاقة المائية المتاحة. توضح هذه المعطيات أن التحسن الأكبر في كفاءة التشغيل كان للمحطات البخارية، بينما أظهرت المحطات الغازية والديزل انخفاضاً في الكفاءة نتيجة عدم التوافق بين الطاقة التصميمية والإنتاج الفعلي، فيما حافظت المحطات الكهرومائية على مستوى منخفض نسبياً بسبب القيود الطبيعية والتشغيلية للمياه، ما يعكس الحاجة إلى تحسين استراتيجيات التشغيل وتطوير الموارد لتحقيق إنتاجية أفضل.

جدول (4) معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطات الكهربائية العاملة في العراق للسنوات (2010-2024)

نوع المحطة	2024			2010		
	معامل الانتفاع الاقتصادي (%)	الطاقة المنتجة (ميغاواط)	الطاقة التصميمية (ميغاواط)	معامل الانتفاع الاقتصادي (%)	الطاقة المنتجة (ميغاواط)	الطاقة التصميمية (ميغاواط)
بخارية	56	3,642	6,500	33.3	1,514	4,545
غازية	42.9	6,632	15,474	50.3	3,073	6,113
الديزل	3.6	2	55	51.2	235	459
كهرومائية	26.3	397	1,512	22.6	544	2,403

المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية - قسم الإحصاء، 2010-2024).

شكل (1) معامل الانتفاع الاقتصادي للمحطات الكهربائية العاملة في العراق للسنوات (2010-2024)



المصدر: بيانات جدول (4).

4- استهلاك الطاقة الكهربائية حسب القطاعات

يمثل استهلاك الطاقة الكهربائية أحد المؤشرات المهمة لقياس مستوى النشاط الاقتصادي والاجتماعي في أي دولة، إذ يرتبط بنمو القطاعات المختلفة مثل القطاع المنزلي والتجاري والصناعي والزراعي. وتعد دراسة توزيع استهلاك الكهرباء حسب أصناف المستهلكين من الموضوعات الأساسية لفهم طبيعة الطلب على الطاقة وتحديد القطاعات الأكثر استهلاكاً لها. كما يساعد هذا التحليل في توضيح حجم التغيرات التي تطرأ على أنماط الاستهلاك مع مرور الزمن نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني والتطور الاقتصادي (International Energy Agency, 2023). وفي العراق يشهد الطلب على الطاقة الكهربائية تزايداً مستمراً نتيجة زيادة عدد السكان واتساع الأنشطة الاقتصادية والخدمية، الأمر الذي ينعكس بشكل واضح في ارتفاع أعداد المستهلكين وتباين توزيعهم بين القطاعات المختلفة.

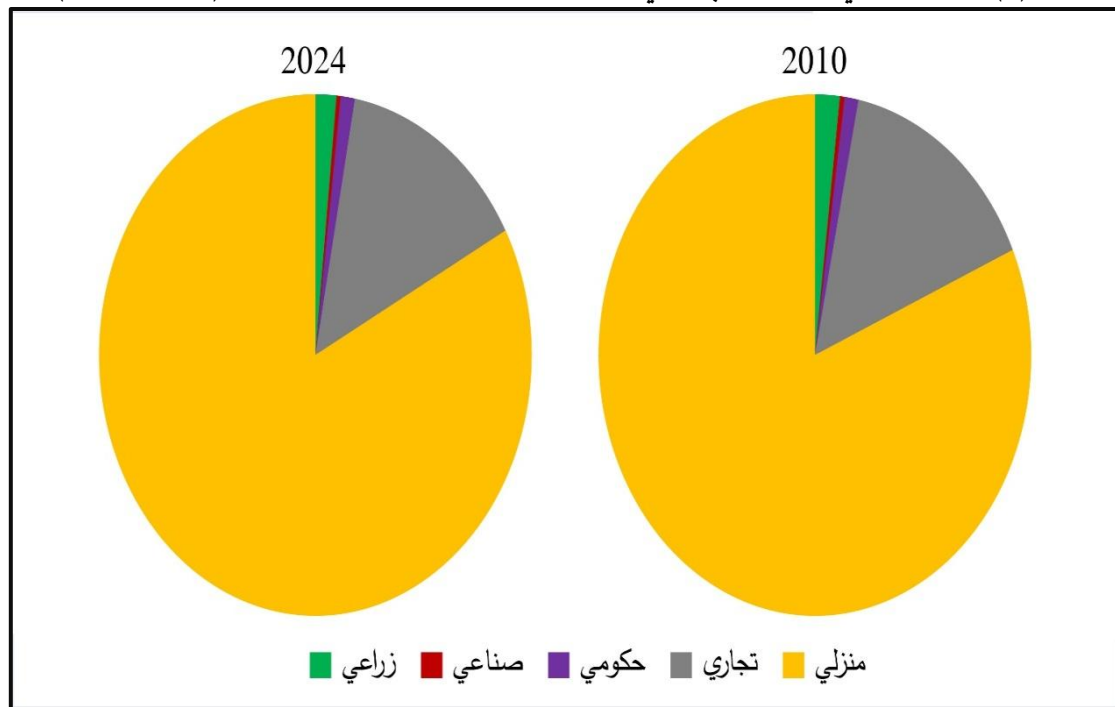
يتضح من بيانات جدول (5) وشكل (2) وجود نمواً ملحوظاً في العدد الكلي للمستهلكين، إذ ارتفع من (3,096,934) مستهلكاً عام 2010 إلى (4,874,434) مستهلكاً عام 2024، بزيادة بلغت نحو (1,777,500) مستهلك، ويشير ذلك إلى التوسع السكاني والعمراني وزيادة الطلب على الطاقة الكهربائية في مختلف مجالات الاستخدام. ويتصدر القطاع المنزلي باقي القطاعات من حيث عدد المستهلكين، إذ بلغ (2,527,507) مستهلكين بنسبة (81.6%) من إجمالي المستهلكين عام 2010، ثم ارتفع إلى (4,041,866) مستهلكاً بنسبة (82.9%) عام 2024. ويشير ذلك إلى استمرار هيمنة الاستهلاك المنزلي على استخدام الطاقة الكهربائية، ويرتبط ذلك بزيادة عدد السكان والتوسع في الوحدات السكنية، فضلاً عن الانتشار الواسع للأجهزة الكهربائية المنزلية.

جدول (5) أعداد مستهلكي الطاقة الكهربائية في العراق حسب القطاعات الاقتصادية للسنوات (2010-2024)

إجمالي اعداد المستهلكين	أصناف المستهلكين										السنة
	زراعي		صناعي		حكومي		تجاري		منزلي		
	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	
3,096,934	1.9	57,630	0.3	10,480	1	32,091	15.2	469,226	81.6	2,527,507	2010
4,874,434	1.6	76,519	0.3	14,599	1.1	51,625	14.2	689,825	82.9	4,041,866	2024

المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية - قسم الإحصاء، 2010-2024).

شكل (2) أعداد مستهلكي الطاقة الكهربائية في العراق حسب القطاعات الاقتصادية للسنوات (2010-2024)



المصدر: جدول (5).

وجاء القطاع التجاري في المرتبة الثانية، إذ بلغ عدد المستهلكين فيه (469,226) مستهلكاً بنسبة (15.2%) عام 2010، وارتفع إلى (689,825) مستهلكاً بنسبة (14.2%) عام 2024. وعلى الرغم من زيادة العدد، إلا أن نسبته من إجمالي المستهلكين انخفضت نسبياً، ويعزى ذلك إلى النمو السريع في القطاع المنزلي مقارنة بالقطاعات الأخرى. أما القطاع الحكومي فقد سجل زيادة أيضاً، إذ ارتفع عدد المستهلكين من (32,091) مستهلكاً بنسبة (1%) عام 2010 إلى (51,625) مستهلكاً بنسبة (1.1%) عام 2024، ويعكس ذلك التوسع في المؤسسات الحكومية والخدمية وزيادة اعتمادها على الطاقة الكهربائية في تشغيل مرافقها المختلفة.

وفيما يتعلق بالقطاع الصناعي، فقد بلغ عدد المستهلكين فيه (10,480) مستهلكاً بنسبة (0.3%) عام 2010، وارتفع إلى (14,599) مستهلكاً بالنسبة نفسها تقريباً عام 2024، مما يدل على محدودية نمو القطاع الصناعي مقارنة ببقية القطاعات، وهو ما يرتبط بالتحديات التي تواجه النشاط الصناعي في العراق ومنها نقص الطاقة وعدم استقرار الإمدادات الكهربائية. أما القطاع الزراعي فقد بلغ عدد المستهلكين فيه (57,630) مستهلكاً بنسبة (1.9%) عام 2010، وارتفع إلى (76,519) مستهلكاً بنسبة (1.6%) عام 2024، إذ يظهر تزايداً في العدد مع انخفاض طفيف في النسبة، ويشير ذلك استمرار استخدام الطاقة الكهربائية في تشغيل مضخات المياه وأنظمة الري في الأنشطة الزراعية.

وبشكل عام يتضح من الجدول أن القطاع المنزلي يمثل النسبة الأكبر من إجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية في العراق من حيث عدد المستهلكين، في حين تتوزع بقية النسب على القطاعات التجارية والحكومية والصناعية والزراعية بنسب أقل، الأمر الذي يعكس الطبيعة الاستهلاكية لاستخدام الكهرباء مقارنة بالاستخدامات الإنتاجية خلال سنوات البحث.

5- حمل الذروة

يمثل حمل الذروة الكهربائية أحد المؤشرات الرئيسة في تحليل أنماط الطلب على الطاقة الكهربائية، إذ يعبر عن أعلى مستوى للاستهلاك خلال فترة زمنية محددة. وتبرز أهمية دراسة حمل الذروة في تقييم قدرة منظومة الطاقة الكهربائية على تلبية الطلب المتزايد وضمان استقرار تجهيز الكهرباء للمستهلكين. كما يساعد تحليل التباين المكاني والزمني لحمل الذروة في تحديد المناطق الأكثر استهلاكاً للطاقة، الأمر الذي يساهم في وضع الخطط المناسبة لتطوير شبكات الإنتاج والنقل والتوزيع (U.S. Energy

(Information Administration, 2023). ويزداد الطلب على الكهرباء عادة خلال فترات ارتفاع درجات الحرارة نتيجة زيادة استخدام أجهزة التبريد، مما يؤدي إلى تسجيل قيم مرتفعة لحمل الذروة في العديد من المناطق.

يتضح من بيانات جدول (6) وجود ارتفاع ملحوظ في قيم حمل الذروة في معظم مديريات التوزيع بين عامي 2010 و2024، ويعزى ذلك إلى تزايد الطلب على الطاقة الكهربائية نتيجة النمو السكاني والتوسع العمراني وزيادة استخدام الأجهزة الكهربائية، ولاسيما خلال أشهر فصل الصيف التي تشهد ارتفاعاً كبيراً في درجات الحرارة.

وعلى مستوى مديريات بغداد، سجلت مديرية الكرخ أعلى قيمة لحمل الذروة عام 2024 إذ بلغت (5,325) ميغاواط بتاريخ (8/27)، مقارنة بـ(940) ميغاواط عام 2010، وهو ما يمثل زيادة كبيرة تعكس الكثافة السكانية العالية واتساع الأنشطة الاقتصادية والخدمية في هذه المنطقة. كما ارتفع حمل الذروة في مديرية الصدر من (402) ميغاواط عام 2010 إلى (3,650) ميغاواط عام 2024 بتاريخ (7/24)، في حين ارتفع في مديرية الرصافة من (1,100) ميغاواط إلى (2,750) ميغاواط، مما يدل على التزايد المستمر في الطلب على الكهرباء داخل العاصمة بغداد.

أما في مديريات المنطقة الشمالية، فقد ارتفع حمل الذروة في محافظة نينوى من (1,650) ميغاواط عام 2010 إلى (1,937) ميغاواط عام 2024، كما ارتفع في كركوك من (615) ميغاواط إلى (1,190) ميغاواط، وفي صلاح الدين من (735) ميغاواط إلى (1,145) ميغاواط، وهو ما يعكس تحسن الطلب على الطاقة مع عودة النشاط السكاني والاقتصادي في هذه المحافظات.

وفي منطقة الفرات الأوسط، سجلت محافظات بابل وكربلاء والنجف والديوانية ارتفاعاً واضحاً في قيم حمل الذروة، إذ ارتفع في بابل من (457) ميغاواط عام 2010 إلى (1,301) ميغاواط عام 2024، وفي كربلاء من (380) ميغاواط إلى (1,603) ميغاواط، وفي النجف من (345) ميغاواط إلى (1,371) ميغاواط، بينما ارتفع في الديوانية من (323) ميغاواط إلى (773) ميغاواط، ويعكس ذلك تزايد الطلب على الكهرباء نتيجة النمو السكاني وتطور الأنشطة الخدمية والسياحية في هذه المحافظات.

أما في مديريات المنطقة الوسطى، فقد ارتفع حمل الذروة في محافظتي ديالى وواسط، إذ بلغ في ديالى (1,045) ميغاواط عام 2024 مقارنة بـ(524) ميغاواط عام 2010، وفي واسط (1,070) ميغاواط مقارنة بـ(440) ميغاواط. في حين سجلت محافظة الأنبار انخفاضاً في قيمة حمل الذروة من (898) ميغاواط عام 2010 إلى (455) ميغاواط عام 2024، وقد يرتبط ذلك بتغير أنماط الاستهلاك أو التغيرات السكانية في المحافظة. وفي المنطقة الجنوبية، سجلت محافظة البصرة أعلى قيمة لحمل الذروة بين المحافظات عام 2024 إذ بلغت (5,050) ميغاواط بتاريخ (8/8)، مقارنة بـ(1,003) ميغاواط عام 2010، ويعكس ذلك الأهمية الاقتصادية للمحافظة وكثافة الأنشطة النفطية والصناعية فيها. كما ارتفع حمل الذروة في محافظة ذي قار من (430) ميغاواط إلى (2,020) ميغاواط، وفي ميسان من (256) ميغاواط إلى (1,353) ميغاواط، وفي المثنى من (269) ميغاواط إلى (841) ميغاواط، مما يدل على التوسع في الطلب على الطاقة الكهربائية في محافظات جنوب العراق.

جدول (6) التباين المكاني والزمني لأعلى حمل للذروة بحسب المحافظات للسنوات (2010-2024)

2024		2010		المحافظة	المديريات
التاريخ	أعلى حمل (ميغاواط)	التاريخ	أعلى حمل (ميغاواط)		
7/21	2,750	8/28	1,100	بغداد	الرصافة
8/27	5,325	3/8	940		الكرخ
7/24	3,650	8/25	402		الصدر
3/28	1,937	12/25	1,650	نينوى	الشمال
1/16	1,190	12/25	615	كركوك	
5/2	1,145	12/25	735	صلاح الدين	
8/18	1,301	8/2	457	بابل	الفرات الأوسط
8/21	1,603	1/2	380	كربلاء	
8/31	1,371	2/13	345	النجف	
8/19	773	9/2	323	الديوانية	
10/23	455	1/18	898	الأنبار	الوسط
8/30	1,045	1/10	524	ديالى	
8/23	1,070	1/20	440	واسط	
8/8	5,050	7/3	1,003	البصرة	الجنوب
8/10	2,020	7/27	430	ذي قار	
7/13	1,353	1/13	256	ميسان	
6/19	841	2/7	269	المتنى	

المصدر: (جمهورية العراق، وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية - قسم الإحصاء، 2010-2024).

الاستنتاجات

- 1- ارتفعت السعة التصميمية لمحطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق من (13,520) ميغاواط عام 2010 إلى (26,564) ميغاواط عام 2024 نتيجة إنشاء محطات جديدة وزيادة عدد الوحدات التوليدية.
- 2- أصبحت المحطات الغازية الأكثر إسهاماً في إنتاج الكهرباء بعد تسجيلها أكبر زيادة في السعة التصميمية والإنتاج مقارنة ببقية أنواع المحطات.
- 3- تراجع دور محطات الديزل بشكل كبير من حيث السعة والإنتاج ومعامل الانتفاع بسبب ارتفاع تكاليف تشغيلها وانخفاض كفاءتها.
- 4- يهيمن القطاع المنزلي على استهلاك الكهرباء في العراق بنسبة تزيد على (80%) من إجمالي المستهلكين خلال سنوات البحث.
- 5- سجل حمل الذروة ارتفاعاً ملحوظاً في معظم المحافظات، ولا سيما في بغداد والبصرة، نتيجة النمو السكاني وزيادة الطلب على الكهرباء.

المقترحات

- 1- التوسع في إنشاء محطات توليد حديثة عالية الكفاءة، ولا سيما المحطات الغازية المركبة.
- 2- تطوير شبكات نقل وتوزيع الكهرباء للحد من الفاقد وتحسين كفاءة التوريد.
- 3- زيادة الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية والرياح.
- 4- دعم القطاعات الصناعية والزراعية وتوفير تجهيز كهربائي مستقر لتعزيز الاستخدام الإنتاجي للطاقة.

المصادر

- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة. (2016). خريطة العراق الإدارية (مقياس 1:1,000,000).
- جمهورية العراق، وزارة الكهرباء. (2024). التقرير السنوي. مركز المعلوماتية – قسم الإحصاء.
- <https://moelc.gov.iq/?page=2879>
- Bolson, N., Prieto, P., & Patzek, T. (2022). Capacity factors for electrical power generation from renewable and nonrenewable sources. *Proceedings of the National Academy Sciences*, 119(52), e2205429119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2205429119>
- International Energy Agency. (2023). Electricity market report 2023. Paris: IEA. <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-2023>
- U.S. Energy Information Administration. (2023). Electricity explained: Demand and peak electricity demand. Retrieved from <https://www.eia.gov/energyexplained/electricity/demand-and-peak-electricity-demand.php>