الطاقة الكهرومائية في العراق الواقع والتحديات
أ.م.د راشد عبد راشد الشريفي

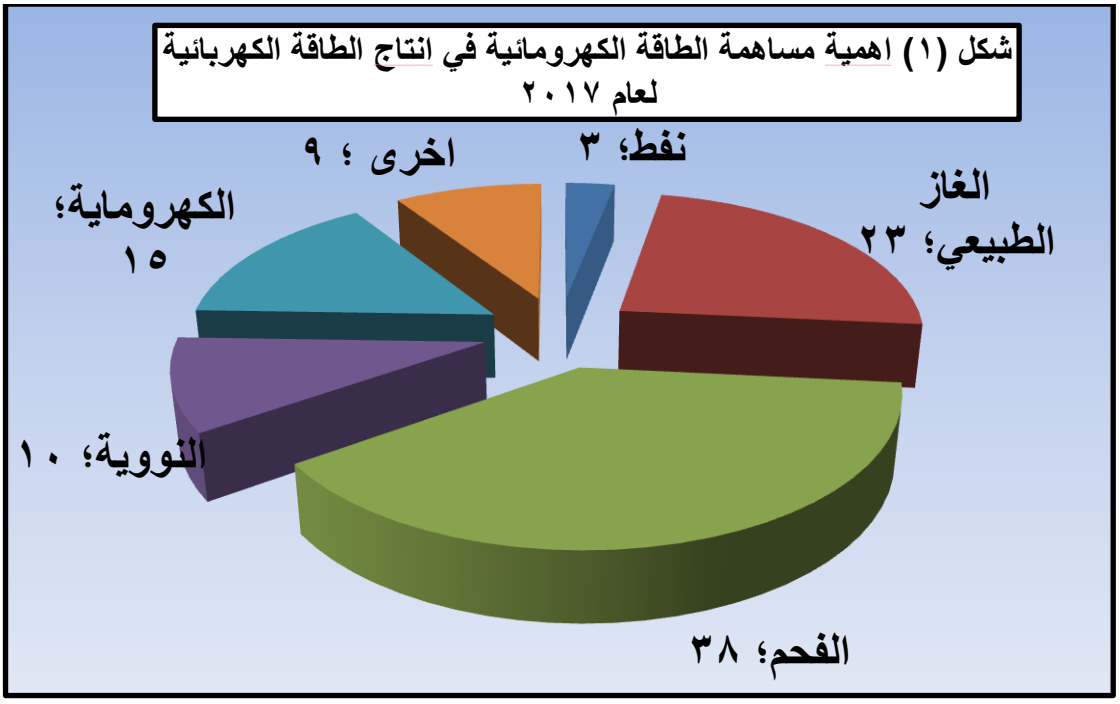
أولاً : أهمية ومكانة الطاقة الكهرومائية عالمياً :

تعد الطاقة الكهرومائية Hydroelectricity أهم الطاقات المتجددة التي يستفاد منها في توليدها للطاقة الكهربائية إذ أسهمت بإنتاج (٤٠٥٩،٩) تراواط/ساعة وتمثل نسبة ١٥% من إجمالي إنتاج الطاقة عام ٢٠١٧ البالغ (٢٥٥٥١،١) كما يلاحظ ذلك من الجدول (١) والشكل (١) ويرتبط حجم إنتاج الطاقة الكهرومائية تبعاً للوضع الهيدرولوجي للمحطة ، أي مع مستوى تنظيم المياه في البحيرات والخزانات ، اذ تستعمل هذه المحطات الفرق في ارتفاع عمود المياه في السد وبين سرعة تدفق المياه باتجاه توربين المحطة.

جدول (١) مكانة الطاقة الكهرومائية في إنتاج الطاقة الكهربائية (ترا واط/ساعة) لعام ٢٠١٧

نوع الطاقة	الانتاج (تيرا واط / ساعة)	النسبة %
الفحم	٩٧٢٣,٤	٣٨
الغاز الطبيعي	٥٩١٥,٣	٢٣
الكهرومائية	٤٠٥٩,٩	١٥
النووية	٢٦٣٥,٦	١٠
اخرى	٢٣٣٤,١	٩
نفط	٨٨٣	٣
المجموع	٢٥٥٥١,٣	١٠٠

شكل (١) اهمية مساهمة الطاقة الكهرومائية في انتاج الطاقة الكهربائية لعام ٢٠١٧



ثانياً : الدول المنتجة للطاقة الكهرومائية :

١- يتبين من الجدول (٢) والشكل (٢) انه يتركز أكثر من نصف إنتاج الطاقة الكهرومائية في العالم بنسبة ٥٤,٣% في اربعة دول (الصين وكندا والبرازيل والولايات المتحدة) البالغ (٢٢١٦) تيراواط/ساعة

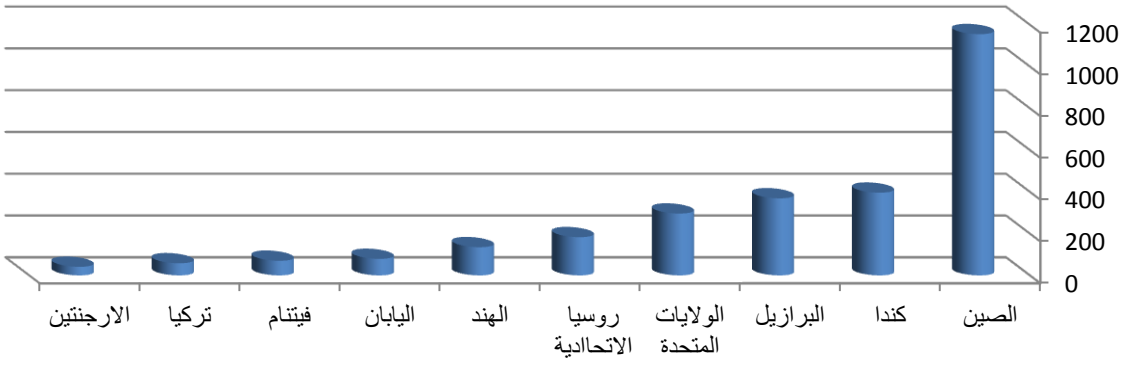
٢- تأتي روسيا الاتحادية بالمرتبة الخامسة بنسبة ٤,٥% .

٣- تأتي بعدها الهند واليابان وفيتنام وتركيا والارجنتين وبنسب بلغت ٣،٣% و ١,٩% و ١,٧% و ١،٤% و ١% .

جدول (٢) اكبر عشرة دول في العالم في إنتاج الطاقة الكهرومائية (تيراواط /ساعة) في عام ٢٠١٧

اسم الدولة	الإنتاج	%
الصين	١١٥٥	٢٨,٤
كندا	٣٩٦	٩,٧
البرازيل	٣٦٩	٩
الولايات المتحدة	٢٩٦	٧,٢
روسيا الاتحادية	١٨٣	٤,٥
الهند	١٣٥	٣,٣
اليابان	٧٩	١,٩
فيتنام	٧٠	١,٧
تركيا	٥٨	١,٤
الارجنتين	٤١	١
اخرى لم تذكر	١٢٨٢,٩	٣١,٥
المجموع الكلي	٤٠٥٩,٩	١٠٠

شكل (٢) اكبر عشرة دول في العالم في انتاج الطاقة الكهرومائية (تيراواط/ساعة) في عام ٢٠١٧



ثالثاً : مميزات الطاقة الكهرومائية :

١-تجدد الماء ويتم التزود به ذاتيا ، ويصل إلى موقع المحطة بنفسه حيث لا عمليات ضخ أو نقل كما في حالة استعمال أنواع الوقود المختلفة في المحطات البخارية والغازية والديزلات .

٢-وحدات الطاقة الكهرومائية لها كفاءة عالية تصل إلى ٨٥% مقارنةً مع المحطات الحرارية التي تعمل بكفاءة لا تزيد عن ٣٠% .

٣-تتميز بطول عمرها الفني إذ يتعدى (٥٠) سنة .

٤-تكلفة إنتاج (k.w) من الطاقة الكهرومائية قليلة جدا وكذلك الكلفة التشغيلية (رواتب ، صيانة ، وقود) . اذ تبلغ كلفة المحطات الكهرومائية (١١ دينار) كلفة ك.و.س ، اما البخارية تصل الكلفة (٣١ دينار) بينما الغازية تبلغ (٨٥ دينار)

٥-لا تتطلب إلى أعداد أيدي عاملة كبيرة مقارنةً مع المحطات الأخرى .

٦-إلى جانب توليد الطاقة الكهربائية فإن لمشاريع السدود أغراض متعددة مثل الإرواء الزراعي ، مصائد للأسماك ، التحكم بالفيضانات ، تنمية السياحة .

٧-غير ملوثة للبيئة كونها لا تستخدم أي نوع من الوقود .

رابعاً : مساوئ الطاقة الكهرومائية :

١-ارتفاع الكلفة الاستثمارية للأعمال الإنشائية عند إنشاء مشاريع السدود لما تتطلب من إعداد التصاميم وإجراء فحوصات ومسح جيولوجي وإنشاء هيكل السد والأنفاق المائية والمحطة الكهرومائية والمسيلات المائية للري ومنشآت الإدارة ومساكن الأيدي العاملة وغيرها .

٢- تتطلب فترة طويلة للإنشاء نتيجة تعدد الأعمال الإنشائية عند إنشاء المحطات الكهرومائية.

٣-يعتمد تزايد أو تناقص توليد الطاقة الكهرومائية على مدى ارتفاع المياه في السد وحجم خزن المياه في حوضه الذي يتأثر بكميات الإيراد المائي من سنة لأخرى ومدى إتاحة المياه وخاصة خلال سنوات الجفاف.

٤- يؤثر حجم حوض خزان المياه خلف السد في مساحات واسعة من الأرض تغمر بالمياه مما يخلق مشاكل كهجرة السكان والتأثير في النظام البيئي ومدمرة في النظم الايكولوجية المائية وخلق مسطحات وبحيرات من المياه الراكدة وقتل وتوقف لهجرة الاسماك.

٥-غالباً ما تقام المحطات الكهرومائية في بيئات تضاريسية وعرة بعيدة عن المراكز السكانية مما يتطلب إنشاء خطوط نقل الطاقة فائق القدرة لمسافات طويلة .

خامساً : واقع الطاقة الكهرومائية في العراق :

١- تنتشر في العراق عشرة محطات كهرومائية وتشمل (سد الموصل الرئيسي، سد الموصل التنظيمي، سد الخزن بالضخ، سامراء، حمرين، حديثة، الهندية، الكوفة) ومحطتي دوكان ودربندخان في إقليم كردستان . تبلغ مجموع سعاتها التصميمية (١٧٥٤) ميكاواط/ساعة وبمعدل إنتاج (٣٩٠٠٠٠٠) ميكاواط /ساعة .

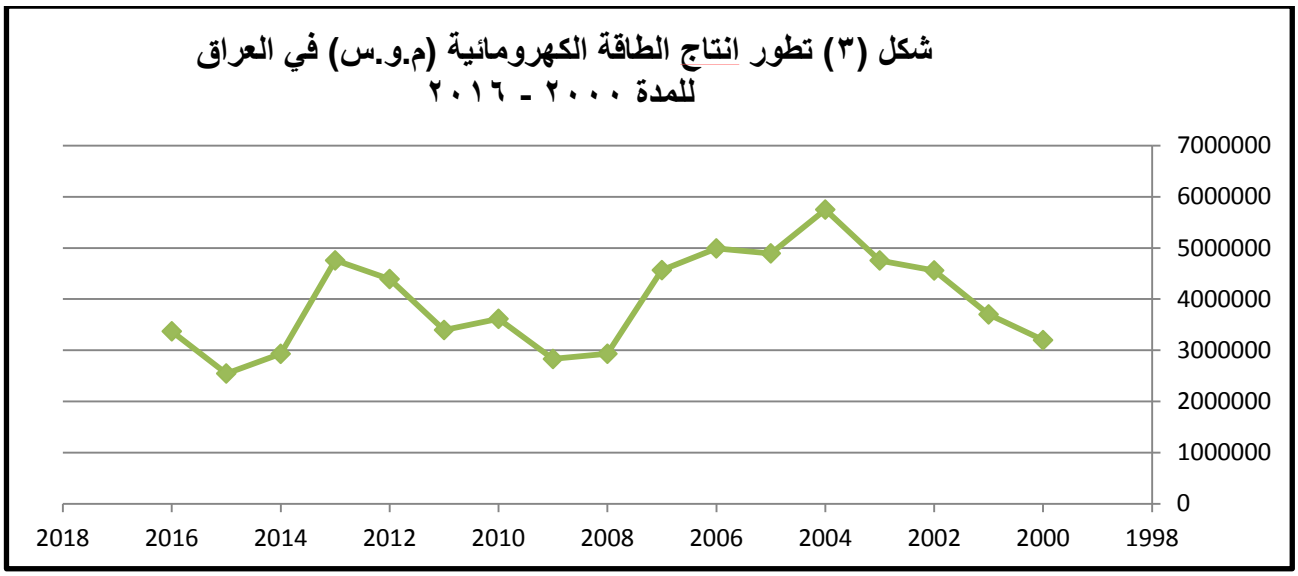
٢- منذ عقد السبعينات من القرن الماضي بدأ العراق يعتمد على المحطات الكهرومائية من خلال استثمار بناء السدود على نهري دجلة والفرات وروافدهما ، ففي عام ١٩٧١ بلغ مجموع إنتاج المحطات الكهرومائية (٢٠٠٠٠٠) ميكاواط/ساعة وبأهمية نسبية ٧,١% .

٣ – يتبين من الجدول (٣) والشكل (٣) بلغ الإنتاج في عام ٢٠١٠ (٣٦١٥٠٧٢) ميكاواط/ساعة وبذلك تمثل أهمية نسبية ٨,٧% من إجمالي إنتاج الطاقة.

٤–بلغ في عام ٢٠١٦ (٣٣٧١٢٣٤) ميكا واط / ساعة بنسبة ٤,٢% من إجمالي إنتاج العراق (٨٠٠٣٠٢٥٣) ميكا واط/ساعة وبقدرة توليدية (٣٨٥) م.و.

جدول (٣) تذبذب إنتاج الطاقة الكهرومائية في العراق للمدة (٢٠٠٠ – ٢٠١٦)

السنة	الإنتاج م.و.س
٢٠٠٠	٣١٩٨٧٤٧
٢٠٠١	٣٧٠١٠٠٦
٢٠٠٢	٤٥٦٠٠٤٠
٢٠٠٣	٤٧٥٥٩٠٠
٢٠٠٤	٥٧٤٩٩٢٣
٢٠٠٥	٤٨٩٣٨١٩
٢٠٠٦	٤٩٩٠٧٦٠
٢٠٠٧	٤٥٦٦٣١٠
٢٠٠٨	٢٩٣٢٠٣٦
٢٠٠٩	٢٨٣٠٢١٠
٢٠١٠	٣٦١٥٠٧٢
٢٠١١	٣٣٩٦٦٩١
٢٠١٢	٤٣٩٢١٥٠
٢٠١٣	٤٧٥٦٧٨٧
٢٠١٤	٢٩٣٠٧٩٧
٢٠١٥	٢٥٤٦١٣٧
٢٠١٦	٣٣٧١٢٣٤



انتاج الطاقة الكهرومائية في العراق لعام ٢٠١٦

١- يلاحظ من الجدول (٤) والشكل (٤) أن محطة سد الموصل الرئيسي هي اكبر محطة كهرومائية من حيث السعة التصميمية البالغة (٧٥٠) م.و ومن حيث الإنتاج الذي يشكل نسبة ٦٣%

٢- وتحتل المرتبة الثانية محطة حديثة الكهرومائية بنسبة ١٧ %

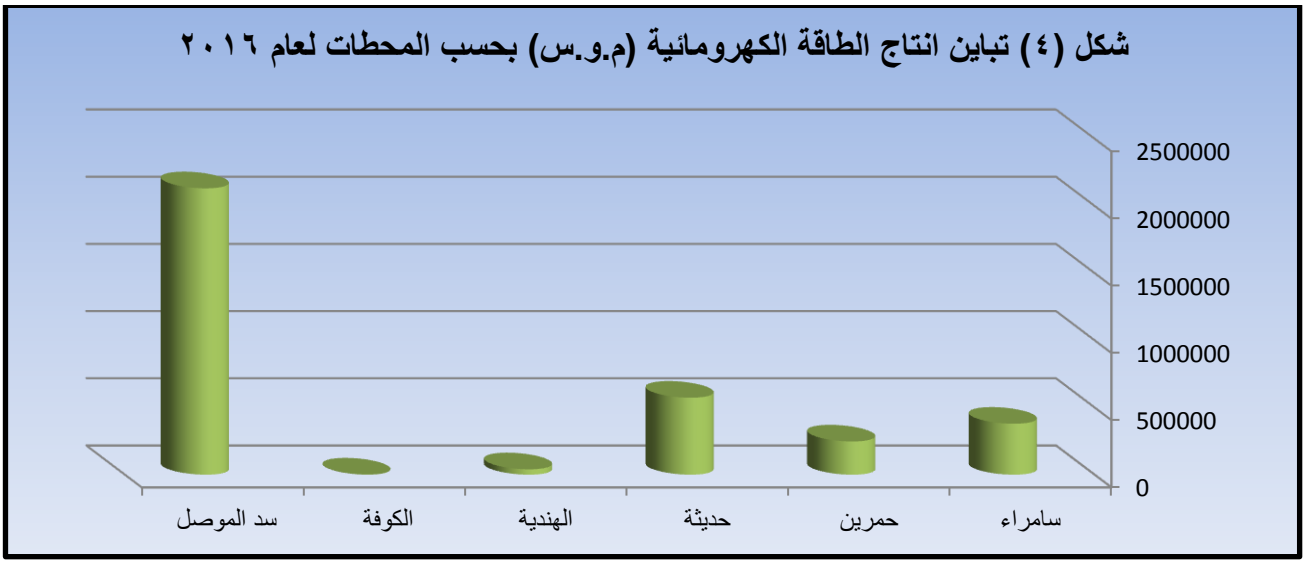
٣- تأتي محطة سامراء بالمرتبة الثالثة في إنتاج المحطات الكهرومائية حيث تمثل نسبة ١١,٢%

٤- وتأتي محطة حمرين الكهرومائية في محافظة ديالى في المرتبة الرابعة في الإنتاج حيث بلغ ٧,٣% .

٥- وتحتل محطتا الهندية والكوفة الكهرومائيتان المراتب الأخيرة في إنتاج الطاقة الكهربائية وذلك لقلة السعات التصميمية للمحطتين وبنسب ١,٢% و٠,٠٣% على التوالي .

جدول (٤) إنتاج الطاقة الكهرومائية (م.و.س) في العراق لعام ٢٠١٦

المحافظة	اسم المحطة	عدد الوحدات	السعة التصميمية م.و	الإنتاج م.وس	القدرة المتاحة م.و	النسبة %
صلاح الدين	سامراء	٣	٨٤	٣٧٩١٠٠	٤٣	١١,٢
ديالى	حمرين	٢	٥٠	٢٤٧٠٦٧	٢٨	٧,٣
الانبار	حديثة	٦	٦٦٠	٥٧٢٨١٤	٦٥	١٧
كربلاء	الهندية	٤	١٥	٤٠١٣٢	٥	١,٢
النجف	الكوفة	٢	٢,٥	١١٠٢	-	٠,٠٣
نينوى	سد الموصل الرئيسي	٣	٥٦٢,٥	٢١٣١٠١٩	٢٤٣	٦٣,٢
	سد الموصل التنظيمي	٤	٦٠			
	سد الخزن بالضخ	٢	٢٤٠			
المجموع الكلي				٣٣٧١٢٣٤	٣٨٥	١٠٠



سادساً : مشاكل الطاقة الكهرومائية في العراق :

١-تعاني المحطات الكهرومائية من مشكلة انخفاض مناسيب المياه بسبب انخفاض الإيرادات المائية لنهرى دجلة والفرات وروافدهما أو بسبب مشاكل تعاني منها السدود ، اذ انخفضت مناسيب المياه في سد الموصل الرئيسي بسبب مشكلة عدم استقرار صخور القاعدة التي شيد السد عليها، حيث تتكون هذه الصخور من الجبس وطبقات من الطين الخفيف وهي صخور قابلة للذوبان مما أدى ذلك إلى حدوث تكهفات وتخسفات في قاعدة السد ونتج عن ذلك رشح المياه أسفل السد، وهذه المشكلة أدت إلى انخفاض مستوى بحيرة السد إلى (٣١٩) متر فوق مستوى سطح البحر وانخفاض سعة الخزن المائي إلى (٧,٤٠)مليار/م٣، في حين أن مستوى تشغيل المحطة الكهرومائية لسد الموصل الرئيسي يبلغ (٣٣٠) متراً فوق مستوى سطح البحر وبسعة خزن مائي (١١,١١) مليار/م٣ أنظر صورة رقم (١) ورقم (٢). وتعاني محطة حديثة الكهرومائية من مشكلة انخفاض مناسيب المياه في بحيرة سد حديثة ، إذ توقفت المحطة عن العمل في شهر تشرين الثاني من عام ٢٠٠٩ بسبب انخفاض مستوى الخزن المائي في السد إلى (١١٦) متراً فوق مستوى سطح البحر في حين أن مستوى تشغيل المحطة الكهرومائية في السد (١٢٠) متراً فوق مستوى سطح البحر .

صورة رقم (١) حجم بحيرة سد الموصل ١١ مليار م٣ عند ارتفاع ٣٣٠ متر فوق سطح البحر

صورة رقم (٢) حجم بحيرة سد الموصل ٧ مليار م٣ عند ارتفاع ٣١٩ متر فوق سطح البحر

٣- أثرت حرب الخليج الثانية عام ١٩٩١ عندما ضربت محطة سد الموصل الرئيسي ومحطة سد الموصل التنظيمي وكذلك محطة حديثة الكهرومائية مما نتج عنه تدمير المحطات الثانوية في محطة سد الموصل الرئيسي إذ كان تصميم المحطة يعتمد على ٣× ١١/٣٣/١٣٢ حيث دمرت محولات ١١/١٣٢.

٤- أثرت الحرب كذلك تدمير نظام السيطرة الآلي (OAC) Overall Automatic control في محطة سد الموصل التنظيمي وتكمن أهمية هذا النظام بالسيطرة على أحمال الوحدات مع أطلاقات السد من المياه. ٤- كما أثرت الحرب كذلك على محطة حديثه الكهرومائية إذ حدث تدمير في النظام الهيدروليكي وخاصة في الوحدة الأولى وتدمير لنظام السيطرة والتحكم لهذه الوحدة. مما نتج عنه عدم وجود نظام آلي وظيفته قراءات تدفق المياه ومعرفة مستوياته لغرض تحديد تشغيل الأحمال المطلوبة للمحطة وفقاً لمستوى المياه. كما اثر ذلك على عدم وجود نظام آلي لفتح بوابات الفتحات للمسيل المائي ما يتطلب فتحها يدويا .