A geographical analysis of Electrical energy in the countries of the Arab Gulf

Assit Lecturer : Sundus Ahmed Abdul Qadir AL-amadan
University of Basrah
Basrah & Arabin Gulf Studies Center
E-mail: Sundus.ahmed@uobasrah.edu.iq

Abstract:

The Arab Gulf states have witnessed an increasing demand for electric power, as a result of the population increase and the increase in development in all areas of life. Therefore, many countries, including the Arab Gulf states, have expanded their investments to increase their ability to generate electricity to secure power supplies with electricity, and this is done through the establishment of many stations that help to increase the production capacity of electricity, so the folds of this research were touched upon the types of electricity production stations in the Gulf countries, and the production capacity of each station, as well as the factors of endemicity of electrical power production stations in the Gulf countries, and the importance of linking was clarified. The electricity between the Gulf countries, the most prominent interconnection networks, and the amount of electrical energy exchanged between the Gulf countries.

Key words: Electrical for the Gulf countries, Electric power production plants, production capacity, Gulf electrical interconnection

تحليل جغرافي للطاقة الكهربائية في دول الخليج العربي

المدرس المساعد سندس احمد عبد القادر
جامعة البصرة / مركز دراسات البصرة والخليج العربي
E-mail: Sundus.ahmed@uobasrah.edu.iq

الملخص:

شهدت دول الخليج العربي طلباً متزايداً على الطاقة الكهربائية وذلك نتيجة الزيادة السكانية وزيادة التطور في جميع مجالات الحياة ، لذا أقدمت الكثير من الدول ومنها دول الخليج العربي على توسيع استثماراتها بغية زيادة قدرتها على توليد الكهرباء لتأمين امدادات الطاقة بالكهرباء ، ويتم ذلك من خلال إقامة العديد من المحطات التي تساعد على زيادة القدرة الإنتاجية للكهرباء ، لذلك تم التطرق في طيات هذا البحث إلى أنواع محطات إنتاج الكهرباء في دول الخليج ، والقدرة الإنتاجية لكل محطة ،فضلاً عنه تم التطرق إلى عوامل توطن محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دول الخليج ، كما تم توضيح أهمية الربط الكهربائي بين دول الخليج ، وأبرز شبكات الربط ، وكمية الطاقة الكهربائية المتبادله بين دول الخليج .

الكلمات المفتاحية: الكهرباء في دول الخليج العربي ، محطات انتاج الطاقة الكهربائية ، القدرة الإنتاجية ، الربط الكهربائي.

المقدمة:

للطاقة الكهربائية أهمية كبيرة كونها تعُد عنصراً مهماً ، إذ تدخل في مجالات الحياة المتعددة والتي ترتبط بشكل مباشر او غير مباشر بحياة الإنسان ، كالقطاع الصناعي والزراعي والمنزلي والحكومي وغيرها ، وتتبع أهمية الطاقة الكهربائية للميزات العديدة ألتي تتمتع بها كونها طاقة نظيفة لا تسبب تلوث، ولسهولة نقلها وتوزيعها ، كما إنها لا تحتاج إلى أماكن لخزنها ، وقد تنافست الدول فيما بينها من حيث زيادة إنتاجية الكهرباء ، من خلال زيادة القدرة الإنتاجية للمحطات ، لذا عمدت دول الخليج إلى إنشاء الربط الكهربائي فيما بينها ليساعد ذلك في تامين الإمدادات للدول التي تعاني من نقص في إنتاج الطاقة الكهربائية ، من خلال تصدير الفائض للدول التي تعاني من تذبذب في الطاقة بالأخص في فصل الصيف .

- **هدف البحث:**

يهدف البحث إلى التعرف على أنواع محطات إنتاج الطاقة الكهربائية لدول الخليج ، والطاقة الإنتاجية لكل محطة ، كما يهدف إلى التعرف على عوامل توطن الطاقة الكهربائية ، فضلاً عنه التعرف على أهمية وأبرز مزايا الربط الكهربائي لدول الخليج العربي.

- **مشكلة البحث:**

تتمثل مشكلة البحث بـ:

١- هل محطات إنتاج الطاقة الكهربائية كافية لسد إحتياجات دول الخليج العربي من الطاقة؟

٢- أيهما أكثر أنواع المحطات انتشاراً أو إنتاجاً في دول الخليج العربي هل المحطات الغازية أم المحطات البخارية ؟

٣- هل للربط الكهربائي الخليجي دور في سد النقص في الطلب على الكهرباء لبعض دول الخليج ؟

- **فرضية البحث: إفترض البحث:**

١- تتصف محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دول الخليج العربي بالتنوع .

٢- تعد المحطات الغازية هي اكثر أنواع المحطات إنتشاراً وإنتاجاً في دول الخليج العربي

٣- لمشروع الربط الكهربائي الخليجي أهمية كبيرة في تعزيز أمن واستمرارية الحصول على الكهرباء.

- **حدود البحث:**

الحدود المكانية : تمثلت بدول الخليج العربي (الكويت، السعودية ، الامارات ، البحرين ، قطر، سلطنة عُمان) التي تقع دول الخليج العربي بين دائرتي عرض (١٦-٣٢°) شمالاً وقوسي طول (٣٥-٦٠°) شرقاً.

الحدود الزمانية: ركزت الباحثة على واقع الطاقة الكهربائية لدول الخليج العربي لعام ٢٠٢٠.

- **هيكلية البحث:**

لتحقيق هدف البحث تم تقسيم البحث إلى محورين:

١- التوزيع الجغرافي لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دول الخليج.

٢- المقومات الطبيعية والبشرية لدول الخليج العربي.

٣- الربط الكهربائي لدول الخليج العربي.

خريطة رقم (١)

الموقع لجغرافي لدول الخليج العربي

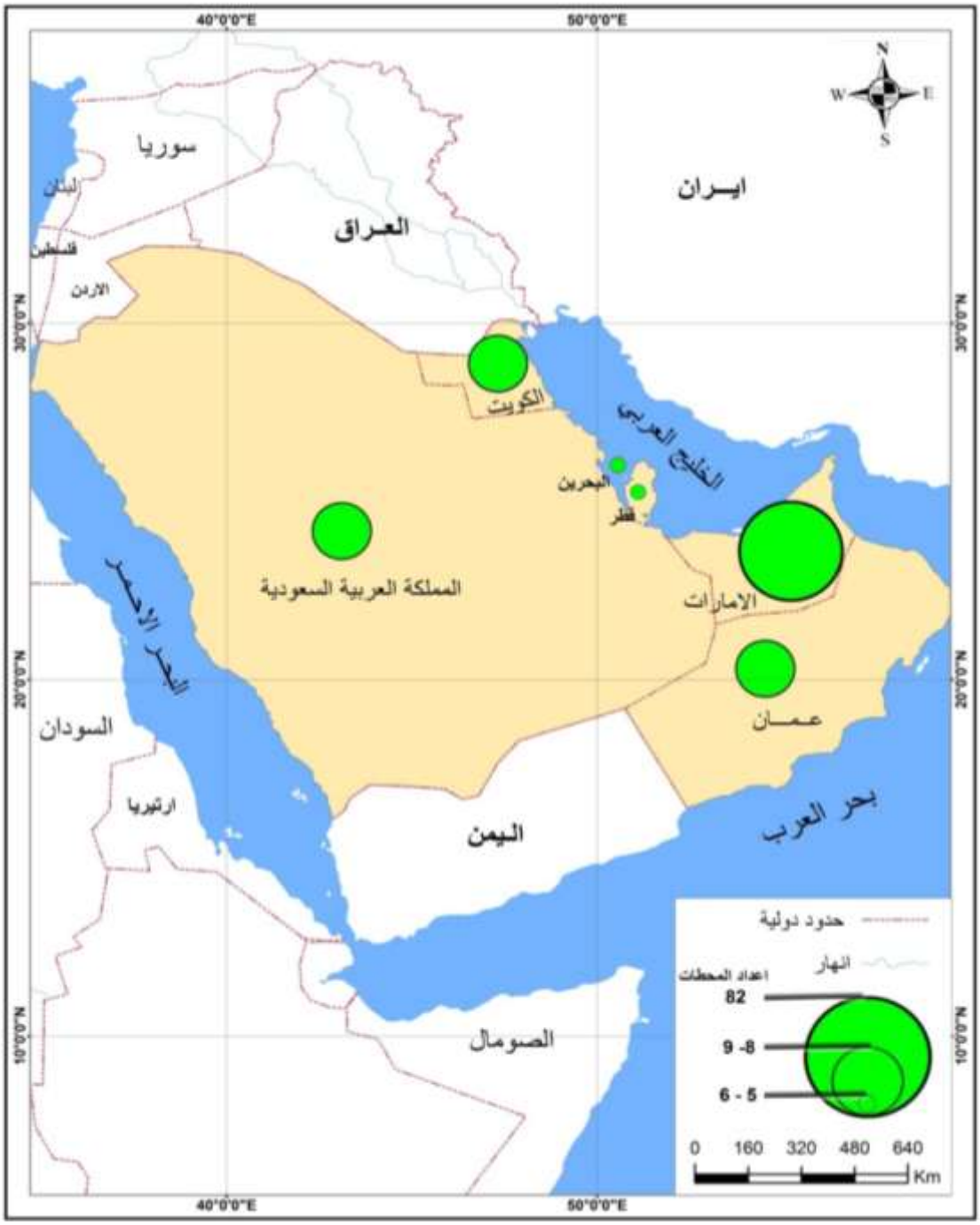
المصدر: أطلس العالم ، الدار العربية للعلوم ، الطبعة الأولى ، مطبعة غرافيكس للطباعة ، بيروت ، لبنان،ص١٩

أولآ : التوزيع الجغرافي لإنتاج الطاقة الكهربائية في دول الخليج العربي:

تمتلك دول الخليج العربي عدد كبير من محطات إنتاج الطاقة الكهربائية وبواقع (١١٨) محطة إنتاجية والذي ينعكس بدوره على تنوع الإنتاج ما بين المحطات البخارية والمحطات الغازية، إذ بلغت الطاقة الإنتاجية للكهرباء في دول الخليج (١٦١٠١٨)م.و ، وعلى أثر ذلك تم دراسة أنواع المحطات والقدرة الإنتاجية في دول الخليج كل دولة على حده ، إذ نلاحظ من الخريطة(١) والجدول (١) والشكل (١) ، أن المملكة العربية السعودية أكبر منتج للكهرباء في دول الخليج العربي إذ تحتوي على (٩) محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية ، التي تضم بداخلها عدد من التوربينات الغازية والبخارية ، إذ تستحوذ نسبة (٤٥.٤%) من الطاقة الإنتاجية لدول الخليج ، اما دولة الامارات العربية المتحدة ، تمتلك كيانات مستقلة ذاتياً تتمتع بصلاحيات مستقلة ، إحتلت المرتبة الثانية من حيث الطاقة الإنتاجية على الرغم من امتلاكها لعدد كبير من محطات إنتاج الطاقة الكهربائية يصل إلى (٨٢) محطة ، وبطاقة إنتاجية بلغت نسبتها (٣١.٤%) من المجموع الكلي للطاقة في دول الخليج ، أما دولة الكويت تمتلك (٨) محطات تُعد مزيج من التوربينات الغازية والبخارية والديزل ، وبطاقة إنتاجية بلغت (١٢.٥%) ، في حين نلاحظ إن دولتي البحرين وسلطنة عُمان على الرغم من الاختلاف في عدد المحطات إلا إنهما تساوتا تقريباً من حيث القدرة الإنتاجية للطاقة الكهربائية والبالغة (٢.٤% و ٢.٢%) لكلا المحطتين حيث إحتلتا المرتبة الرابعة من المجموع الإجمالي للطاقة الكهربائية لدول الخليج العربي ، واخيراً بلغت الطاقة الإنتاجية لدولة قطر(٦%) من المجموع الكلي للطاقة الإنتاجية في دول الخليج العربي ، إذ تمتلك (٦) محطات لإنتاج الطاقة ، تضم بداخلها توربينات غازية ذات الدورات المركبة ، ثلثها عبارة عن وحدات توليد حراري مركب.

خريطة (٢)

التوزيع الجغرافي لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية لدول الخليج العربي



المصدر: جدول (١)

جدول (١)

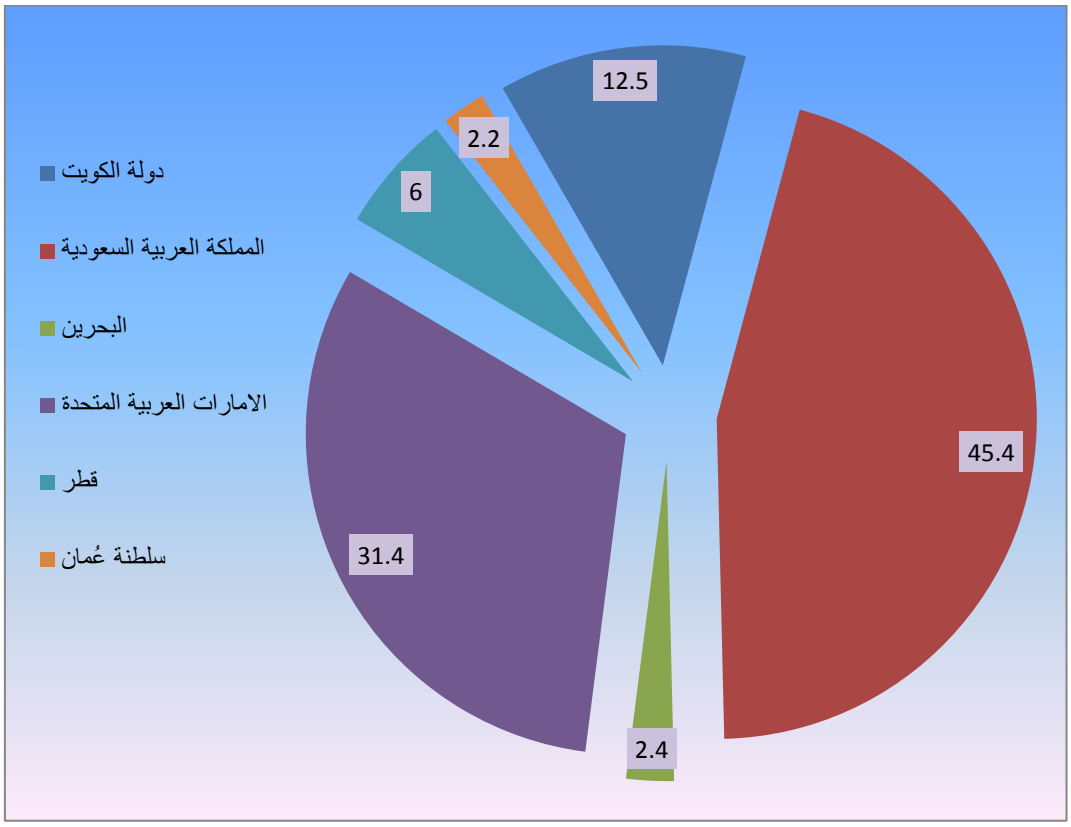
حجم الطاقة الكهربائية المنتجة والمستهلك في دول الخليج العربي لعام ٢٠٢٠

الدولة	نوع المحطة	عدد المحطات	الإنتاج م.و	%	الطاقة المستهلكة بالألف K.W.H
الكويت	بخارية + غازية	٨	٢٠١٥٣	١٢.٥	٦٦.٤
المملكة العربية السعودية	بخارية + غازية	٩	٧٣١٧٢	٤٥.٤	١٧.٣
البحرين	بخارية + غازية	٥	٣٩٤٨	٢.٤	١٢٧.٦
الأمارات العربية المتحدة	بخارية + غازية	٨٢	٥٠٥٦٦	٣١.٤	٤٣.١
قطر	بخارية + غازية+ ديزل	٦	٩٥٢٩	٦	٣٣.٢
سلطنة عُمان	بخارية + غازية	٨	٣٦٥٠	٢.٢	٢٩٩.٢

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على جداول (٧,٦,٥,٤,٣,٢)

شكل (١)

نسبة انتاج الطاقة الكهربائية في دول الخليج العربي بحسب نوع المحطة لعام ٢٠٢٠



بالإعتماد على جدول(١)

وعلى أثر ذلك تم دراسة أنواع المحطات الكهربائية في دول الخليج العربي والقدرة الإنتاجية كل دولة على حده وبالتفصيل .

١- دولة الكويت :

إن انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت يختلف من محطة إلى أخرى تبعاً لاختلاف أنواعها سواء كانت بخارية أو غازية ، إذ تحتوي على أربع محطات بخارية وأربع محطات غازية ، مع الاخذ بنظر الاعتبار أن بعض المحطات الغازية تضم بداخلها توربينات توليد بخارية والعكس صحيح ، وتبلغ الطاقة الإنتاجية الإجمالية للطاقة الكهربائية المولدة من تلك المحطات (٢٠١٥٣) م.و. ،ونلاحظ من الجدول (٢)، والشكل (٢) ،أن **محطة الشويخ الغازية** والتي تبلغ قدرتها الإنتاجية (٢٥٢) م.و. ، تتكون من (٦) وحدات توليد غازية سعة كل منها (٤٢) ميجاواط ، وبسعة إجمالية مركبة (٢٥٢) م.و ، في حين بلغت القدرة الإنتاجية **لمحطة الشعيبة الشمالية** (٨٧٥,٥)م.و. ، إذ تتكون المحطة من (٣) وحدات توليد غازية سعة كل منها (٢٢٠) م.و وبسعة إجمالية مركبة (٦٦٠) م.و. وقد تم إضافة توربينة بخارية بسعة (٢١٥,٥) م.و وذلك لتحويل الوحدات الغازية إلى نظام الدورة المركبة ، إما **محطة الشعيبة الجنوبية** قد تكونت من (٦) وحدات توليد بخارية سعة كل منها (١٢٠) م.و، وبقدرة إنتاجية كلية بلغت (٧٢٠)م.و.س، أما **محطة الدوحة الشرقية** والتي تعمل بقدرة إنتاجية بلغت (١١٢٢)م.و. إحتوت على (٧) وحدات توليد بخارية سعة كل منها (١٥٠)م.و وبسعة إجمالية مركبة (١٠٥٠)م.و ، كما احتوت على (٤) وحدات توليد غازية سعة كل منها (١٨)م.و وبسعة إجمالية مركبة (٧٢)م.و، إما القدرة الإنتاجية لمحطة الدوحة الغربية فقد بلغت (٢٥٤١)م.و. بواقع (٨) وحدات توليد بخارية سعة كل منها (٣٠٠)م.و وبسعة إجمالية (٢٤٠٠)م.و . و(٥) وحدات توليد غازية سعة كل منها (٢٨.٨)م.و. وبسعة إجمالية مركبة (١٤٤) م.و.

أما محطة الزور الشمالية وهي محطة توليد غازية تعمل بقدرة إنتاجية وصلت إلى (١٥٤٠)م.و ، حيث تكونت هذه المحطة من (٥) وحدات توليد غازية سعة كل منها (٢٢٠) م.و وبسعة إجمالية مركبة (١١٠٠) م.و. كما تم إضافة (٢) توربينات بخارية للوحدات الغازية بسعة إجمالية بلغت (٤٤٠) م.و

في حين تكونت **محطة الزور الجنوبية** من توربينات بخارية وغازية قديمة وغازية ذات الدورة المركبة وتوربينات وحدات الطوارئ الغازية وتوربينات غاز ، إذ بلغت القدرة الإنتاجية الكلية للمحطة (٦٠٥٥.٨) م.و ، بالنسبة للتوربينات البخارية فقد تكونت من (٨) وحدات توليد بخارية سعة كل منها (٣٠٠)م.و وبسعة إجمالية مركبة (٢٤٠٠) م.و . أما التوربينات الغازية القديمة احتوت على (٤) وحدات توليد غازية سعة كل منها (٢٧.٧) م.و. وبسعة إجمالية مركبة(١١٠.٨) م.و،

جدول (٢)

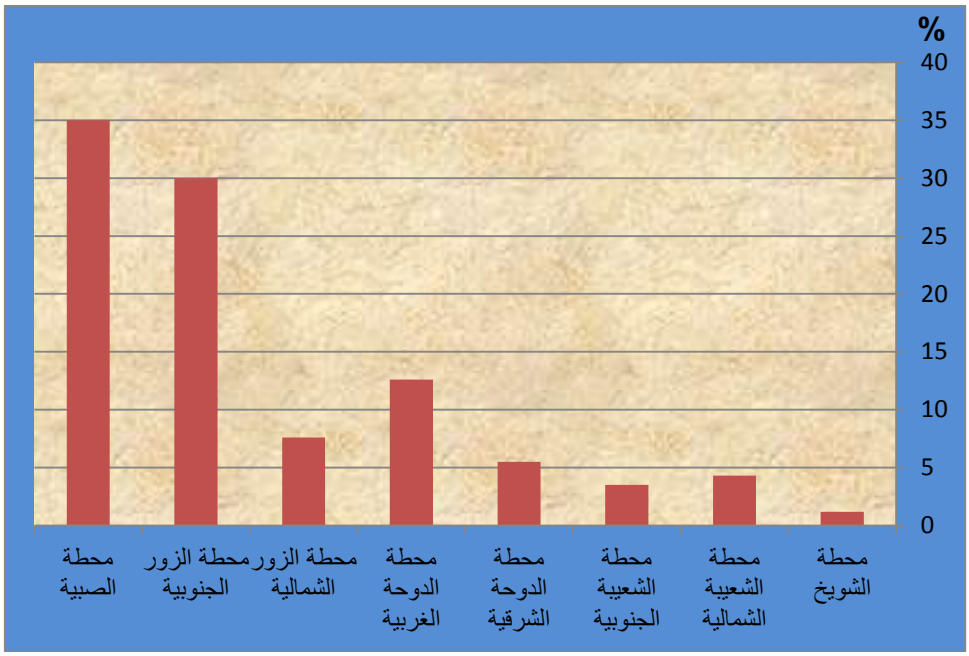
انتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت بحسب نوع المحطة لعام ٢٠٢٠ ميجاواط

ت	المحطة	الإنتاج م.و	%
١	محطة الشويخ	٢٥٢	١.٢
٢	محطة الشعيبة الشمالية	٨٧٥.٥	٤.٣
٣	محطة الشعيبة الجنوبية	٧٢٠	٣.٥
٤	محطة الدوحة الشرقية	١١٢٢	٥.٥
٥	محطة الدوحة الغربية	٢٥٤١	١٢.٦
٦	محطة الزور الشمالية	١٥٤٠	٧.٦
٧	محطة الزور الجنوبية	٦٠٥٥.٨	٣٠
٨	محطة الصبية	٧٠٤٦.٧	٣٥
	المجموع	٢٠١٥٣	١٠٠

المصدر: الطاقة الكهربائية لدولة الكويت كتاب الإحصاء السنوي٢٠٢٠.

شكل (٢)

نسبة إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة الكويت بحسب المحطات الإنتاجية لعام ٢٠٢٠ ميجاواط/



بالاعتماد على جدول (٢)

كما ضمت المحطة (٨) وحدات توليد غازية سعة كل منها (١٣٠)م.و.وبسعة إجمالية (١٠٤٠)م.و، وتم إضافة إثنين من التوربينات البخارية بسعة كل منها (٢٨٠)م.و . وبسعة إجمالية (٥٦٠)م.و.وذلك لتحويل الوحدات الغازية إلى نظام الدورة المشتركة ، كما تكونت المحطة من (٥) وحدات توليد غازية سعة كل منها (١٦٥)م.و. وبسعة إجمالية مركبة (٨٢٥) م.و ، وقد تم إضافة إثنين من التوربينات البخارية بسعة كل منها (١٨٥) وبسعة إجمالية مركبة (٣٧٠) م.و. كما تكونت من وحدتين غازية سعة كل منها (٢٥٠) م.و ، وبسعة إجمالية مركبة (٥٠٠)م.و.

وأخيراً بلغت القدرة الإنتاجية لمحطة الصبية (٧٠٤٦.٧) م.و إذ تتكون المحطة من (٨) وحدات توليد بخارية سعة كل منها (٣٠٠)م.و. وبسعة إجمالية مركبة (٢٤٠٠)م.و. أما التوربينات الغازية فقد اشتملت على (٤) وحدات توليد غازية بسعة إجمالية بلغت (٢٥٠)م.و. و(٦) وحدات توليد وبسعة إجمالية (٢٥٠.٢)م.و.، و(٦) أخرى بسعة إجمالية مركبة (١٣٢٠)م.و. حيث تم إضافة ثلاثة توربينات بخارية للوحدات الغازية بسعة بلغت (٦٤٦,٥)م.و. كما احتوت المحطة على (٤) وحدات غازية بسعة (١٠٠٠)م.و. وأخيراً شملت المحطة على و(٢) وحدة غازية سعة كل منها (٣١٥)م.و.وبسعة إجمالية وصلت إلى (٦٣٠)م.و، وهنالك توربينة بخارية بسعة قدرها (٣٠٠)م.و. تم إضافتها للوحدات الغازية وذلك لتحويلها لنظام الدورة المشتركة[١] .

يتضح مما سبق إن دولة الكويت تمتاز بتنوع المحطات ما بين البخارية والغازية ومحطات الديزل والتي بدورها تختلف من حيث الإنتاجية ، إذ تعد محطة الصبية من أكبر المحطات الإنتاجية في دولة الكويت حيث تبلغ نسبة (٣٥%) من المجموع الكلي لإنتاج المحطات ، أما محطة الزور الجنوبية قد شكلت نسبة (٣٠%) من المجموع الكلي ، في حين شكلت محطة الدوحة الغربية فقد شكلت نسبة بلغت (١٢.٦%) ، أما محطات الزور الشمالية ، والدوحة الشرقية ، والشعيبة الشمالية والجنوبية مثلت إنتاجية أقل تراوحت بين (٧.٦ %و ٥.٥ %و٤.٣% و ٣.٥%) وعلى التوالي .

٢- المملكة العربية السعودية:

تمتلك المملكة العربية السعودية (٩) من الشركات التي تقوم بتزويد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وبطاقة إنتاجية كلية للمحطات بلغت (٧٣١٧٢) م.و، وكما موضح في الجدول (٣) والشكل (٣):-

٢-١- الشركة السعودية للكهرباء : إذ يبلغ عدد محطاتها (٣٩) محطة بسعة إنتاجية تصل إلى (٥٥٣٣٢)م.و[٢]

٢-٢- شركة مرافق للمياه والكهرباء: وهي أكبر شركة مستقلة في العالم للطاقة وتحلية المياه ، تتألف من (١٦) وحدة من التوربينات الغازية والبخارية ، بقدرة تشغيلية تصل إلى (٢،٧٤٤)م.و، نوع الوقود المستخدم الغاز الطبيعي[٣].

٢-٣- شركة الجبيل للماء والكهرباء : تعد محطة أكبر لإنتاج الكهرباء والماء في العالم إذ تقوم بإنتاج (٢٧٥٤) م.و. من الطاقة الكهربائية ، وهو مشروع مشترك بين شركة مرافق والشركة السعودية للكهرباء ، تعتمد هذه المحطة على الغاز الطبيعي كوقود أساسي مع استخدام الديزل كوقود احتياطي[٤].

٢-٤- محطة الشعيبة : وهو مشروع مستقل لإنتاج الماء والكهرباء وهو أول مشروع تم تطويره بعد أن اتخذت السعودية قراراً بخصخصة هذه السوق وفتح المجال أمام الشركات الخاصة لاستثمارها وتعمل المحطة على تزويد مناطق واسعة من مكة وجدة والطائف وأبها، ذات سعة تصل إلى (٢٠٣٢)م.و، اما القوة الإنتاجية للمحطة تبلغ (٩٠٠)م.و ، وتحتوي على التوربينات البخارية ، نوع الوقود المستخدم زيت العربي الخفيف[٥].

٢-٥- شركة الشقيق للماء والكهرباء: يتكون هذا المشروع من ثلاثة توربينات بخارية ، وثلاث وحدات تعمل بالنفط الخام الثقيل[٦] ، ذات سعة إنتاجية تصل إلى (١٠٢٠)م.و[٧].

٢-٦-شركة هجر للكهرباء: تعد أكبر محطة كهرباء مستقلة (IPP) في العالم تعمل بتقنية الدورة المركبة ألتي تعمل بالغاز الطبيعي تتكون من (٢) توربين غازي وتوربين بخاري واحد[٨] ، وبسعة إنتاجية تصل إلى (٤٠٩٨) م.و .

٢-٧-شركة المرجان لأنتاج الكهرباء : تعد هذه الشركة المطورة لمحطة رابغ ٢/ المرجان إذ تصل سعته الإنتاجية إلى(٢١١٦) م.و ، وتعد من الشركات الأوائل التي تلتزم بحماية البيئة البحري وإنمائها[٩] .

جدول (٣)

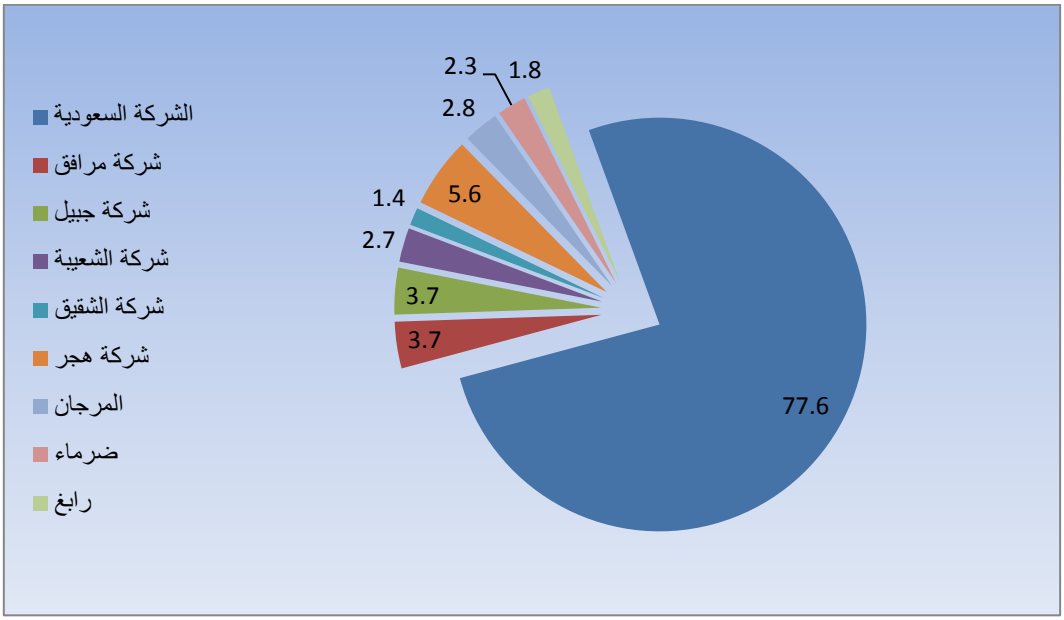
الطاقة الإنتاجية للمحطات الكهربائية للكيانات المرخص لها في المملكة العربية السعودية لعام ٢٠٢٠

	الكيانات المرخص لها	الإنتاج م.و	%
منتجي الكهرباء والماء المستقلين (IWPPS)	الشركة السعودية للكهرباء	٥٥٣٣٢	٧٧.٦
	شركة مرافق للكهرباء والمياه بالجبيل ونبع	٢٧٤٤	٣.٧
	شركة الجبيل	٢٧٥٤	٣.٧
	شركة الشعيبة للماء والكهرباء	٢٠٣٢	٢.٧
	شركة الشقيق	١٠٢٠	١.٤
منتجي الكهرباء المستقلين (IPPS)	شركة هجر	٤٠٩٨	٥.٦
	المرجان	٢١١٦	٢.٨
	ضرماء	١٧٥٦	٢.٣
	رابغ	١٣٢٠	١.٨
المجموع		٧٣١٧٢	

المصدر: هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الاحصائي السنوي لصناعتي الكهرباء وتحلية الماء البحر ، الاصدار ١٢،.،٢٠١٩.

شكل(٣)

نسبة سعات توليد الكهرباء للكيانات المرخص لها في المملكة العربية السعودية لعام ٢٠٢٠



بالاعتماد على جدول (٣)

٢-٨- شركة ضرماء للكهرباء: تمتلك هذه الشركة محطة واحدة لإنتاج الكهرباء بسعة تصل إلى (١٧٥٦)م.و[١٠] ، تعتمد المحطة على الجمع بين تقنية توربينات غاز ذات دورة مركبة ومولدات البخار لاسترداد الحرارة والتوربينات البخارية ، وتستخدم هذه المحطة الغاز الطبيعي[١١].

٢-٩- شركة رابغ٢ المستقل لإنتاج الكهرباء: يعمل بتقنية الدورة المركبة ، مستخدماً الغاز كوقود رئيسي إضافة إلى النفط العربي الخفيف كوقود إحتياطي، يتكون من وحدتي توربين غازية ووحدتي غلاية وتوربين بخاري واحد، وبطاقة إنتاجية (١٣٢٠)م.و[١٢] .

يتضح مما سبق أن المملكة العربية السعودية تمتلك شركات عدة تقوم بإنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ، فضلاً عن مجموعة من محطات مستقلة متخصصة بإنتاج الماء والكهرباء مثل الشركة السعودية العربية والتي تعتبر اكبر شركة منتجة للطاقة الكهربائية في المملكة حيث تصل الإنتاجية فيها إلى (٧٧.٧%)من إجمالي انتاج الطاقة في المملكة ، فضلاً عنه شركة مرافق والجبيل والشعيبة وشركة الشقيق والذي شكل نسبة انتاج الطاقة الكهربائية فيهم (٣.٧% و٣.٨% و٢.٧% و١.٤%) وعلى التوالي، ومحطات أخرى متخصصة بإنتاج الكهرباء فقط مثل محطة هجر والمرجان وضرماء ورابغ ، والتي تختلف من حيث نوعها ما بين محطات غازية وأخرى بخارية والذي ينعكس بدوره على الإنتاجية .

٣-دولة البحرين :

تمتلك دولة البحرين خمس محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية، إذ تبين من الجدول (٤) إن الطاقة الإنتاجية لتلك المحطات بلغت (٣٩٤٨) م.و، ومن محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة البحرين هي:-

٣-١- محطة سترة :

في عام ١٩٧٥ بدأ تشغيل المرحلة الأولى لمحطة سترة بطاقة إنتاجية وصلت إلى (١٠٠) م.و من الطاقة الكهربائية ومعدل (٥) مليون غالون من المياه المحلاة في اليوم ، وفي العام ١٩٨٤ تمت إضافة المرحلة الثانية (وحدة رقم ٥) التي تشمل توربينة غازية تبلغ طاقتها الإنتاجية (٢٥) م.و ، وقد تم تدشين الوحدة الثالثة بين عامي (١٩٨٤-١٩٨٥) التي تشتمل على ثلاث وحدات تقطير بطاقة إعتيادية قدرها (٥) مليون جالون وبطاقة قصوى تصل إلى (٦,٨) مليون جالون باليوم ،في حين بلغت الطاقة الإنتاجية للكهرباء في عام ٢٠٢٠(١٢٥) م.و.

جدول(٤)

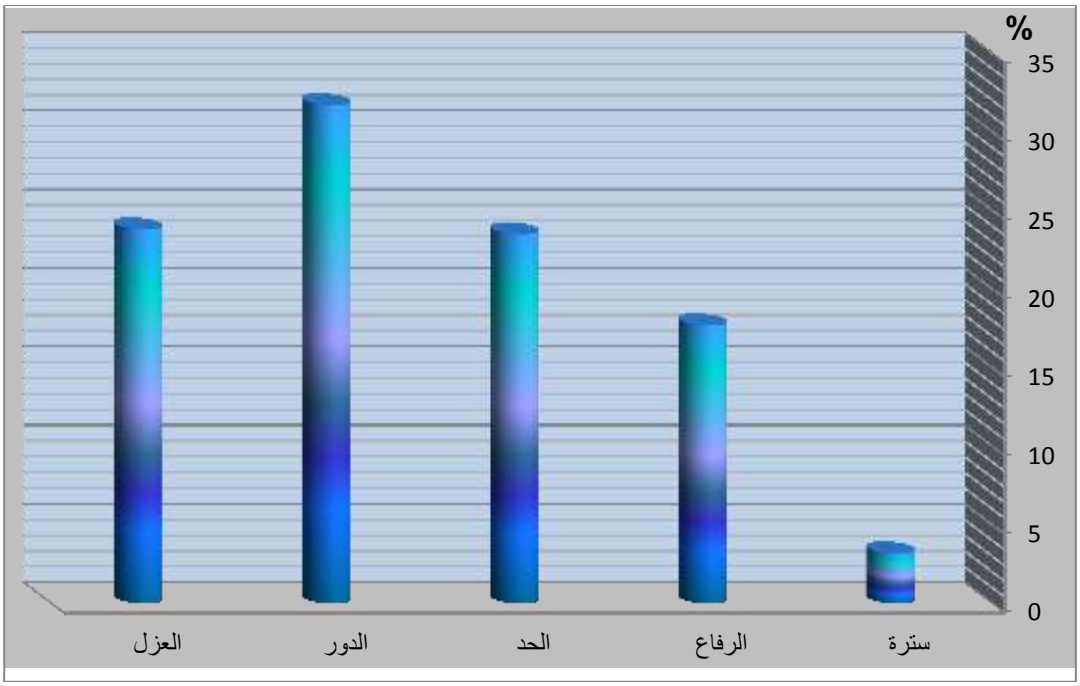
الطلقة الإنتاجية لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة البحرين بحسب نوعها لعام٢٠٢٠

المحطة	القدرة الإنتاجية م.و.	%
سترة	١٢٥	٣.٢
الرفاع	٧٠٠	١٧.٧
الحد	٩٢٩	٢٣.٥
الدور	١٢٥٢	٣١.٧
العزل	٩٤٢	٢٣.٨
المجموع	٣٩٤٨	

المصدر : هيئة الماء والكهرباء في دولة البحرين

شكل (٤)

القدرة الإنتاجية لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة البحرين بحسب نوعها لعام٢٠٢٠



بالاعتماد على جدول (٤)

٣-٢- محطة الرفاعي :

تم تدشين المرحلة الأولى لمحطة (رفاع١) بخمس توربينات غازية بقدرة (٥٠) م.و لكل وحدة إذ بلغت الطاقة الإنتاجية في عام ١٩٧٨ (٢٥٠) م.و ، ولتلبية الطلب المتزايد على الكهرباء بدا تدشين المرحلة الثانية (رفاع٢) ب(٦) توربينات غازية بقدرة (٧٥) م.و ،حيث وصل الإنتاج الكلي لمحطة الرفاعي إلى (٧٠٠) م.و[١٣] .

٣-٣- شركة الحد : وهي شركة تقوم بإنتاج الكهرباء والماء تتكون من (٥) توربينات غازية القدرة الإنتاجية لكل توربينة (١٢٣) م.و. وتوربينة بخارية واحدة بقدرة إنتاجية بلغت (٢٩٥)م.و ، وقد بلغت القدرة الإنتاجية الكلي للتوربينات (٩٢٩) م.و

٣-٤-محطة الدور : تتكون من أربع توربينات غازية بقدرة مركبة (١٨٥)م.و لكل وحدة ومحطتين بخارية بقدرة مركبة (٢٤٢.٤)م.و لكل وحدة ، وبقدرة إنتاجية إجمالية بلغت (١٢٢٤٨) م.و.

٣-٥- محطات العزل لإنتاج الكهرباء: إذ تتكون من أربعة توربينات غازية بقدرة (١٣٠) م.و لكل وحدة، و(٢) توربينة بخارية بقدرة (٢١١)م.و لكل وحدة، حيث بلغ القدرة الكلية لإنتاج الطاقة الكهربائية (٩٤٢) م.و. أما المجموع الكلي للطاقة المركبة في جميع المحطات فقد بلغت (٢٩٧٨٨) م.و[١٤].

تُعد دولة البحرين اقل دولة من حيث عدد المحطات والبالغ عددها (٥) خمسة محطات متخصصة بإنتاج الماء والكهرباء ، إذ نلاحظ إن محطة الدور هي أكبر محطة من حيث الإنتاجية إذ يصل الإنتاج إلى (١٢٥٢) م.و.س ، حيث شكلت نسبة (٣.٢%) من إجمالي الطاقة الكهربائية في دولة البحرين، أما محطتي العزل والحد فقد وصلت الإنتاجية إلى (٩٤٢ و٩٢٩)م.و.س ، أي مانسبته (٢٣.٥% ٢٣.٨%) من الطاقة الكهربائية، وعلى التوالي ، في حين بلغت إنتاجية محطة الرفاع إلى (٧٠٠) م.و.س ، وبنسبة (١٧.٧%)، وأخيراً نلاحظ إن محطة سترة هي أقل محطات الطاقة إنتاج للكهرباء في دولة البحرين ، إذ مثلت نسبة (٣.٢%) من إجمالي الطاقة الكهربائية ، إذ تصل الإنتاجية فيها إلى (١٢٥) م.و.س .

٤- دولة الإمارات:

تضم دولة الإمارات العربية المتحدة مجموعة كبيرة من محطات توليد الطاقة الكهربائية بلغت (٨٢) محطة، شملت محطات توليد الطاقة الكهربائية في دبي وإمارة الشارقة ، ومن جدول (٥) وشكل (٥) ،نلاحظ إن الطاقة الإنتاجية الإجمالية لتلك المحطات بلغت (٥٠٥٦٦) م.و وكالتالي :

٤-١- **محطة العين للطاقة** : تأسست عام (١٩٦٧) أول محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية في دولة الإمارات حيث تعمل هذه المحطة في حال حصول قصور في المولدات الأخرى ،إذا تصل القدرة الإنتاجية فيها إلى (٢٦٥)م.و.

٤-٢- **مجمع الطويلة** : يحتوي على ثلاث محطات لإنتاج الكهرباء والماء ومحطة قيد الإنشاء

٤-٢-١- **الطويلة A1** وهي محطة تقوم بإنتاج الماء والكهرباء تضم (١٠) توربينات غازية و(١٠) مولدات بخارية وثلاث توربينات بخارية .

٤-٢-٢-**الطويلةA2** تضم ثلاث توربينات غازية وثلاث مولدات بخارية بطاقة إنتاجية تصل إلى (٧٦٠) م.و[١٥]

٤-٢-٣- **مجمع الطويلة B** يحتوي هذا المجمع على ثلاث محطات مختلفة لتوليد الكهرباء وتحلية المياه، كما تحتوي على توربينات غازية ،إذ تبلغ القدرة الإنتاجية للطاقة الكهربائية (٢.٢)جيجا واط، إذ تبلغ القدرة الإنتاجية الكلية للمحطات (٢٦٠٠)م.و .

٤-٣- **مجمع الشويهات** : يقع هذا المجمع في مدينة أبو ظبي يضم ثلاث محطات محطتين لإنتاج الكهرباء والماء ومحطة لإنتاج الكهرباء فقط وتشمل :

٤-٣-١-**الشويهاتs1:** تم انشاء هذه المحطة عام ٢٠٠٤ ، تشمل محطة للإنتاج الكهرباء وتحلية المياه، وبسعة توليدية تصل إلى (١٦٠٠) م.و [١٦] ، تعمل بنظام الدورة المركبة ومحطة تحلية المياه ، وتضم هذه المحطة خمس توربينات غازية وثلاث توربينات بخارية بقدرة (١٦٠٠)م.و ، و(٧) مولدات كهربائية ، إذ تبلغ القدرة الإنتاجية الكلية لهذه المحطات(١٦٠٠) م.و[١٧].

٤-٣-٢-**الشويهات s2** تم إنشاءها عام ٢٠٠٧، تظم (٢) توربين غازي وتوربين بخاري تبلغ القدرة الإنتاجية (١٦٠٠)م.و.

٤-٣-٣-**الشويهات s3** : تتكون من وحدتين تعملان بالتوربينات الغازية ، ومولدين بخاريين ، بقدرة (٨٠٠) فولت لكل وحدة ، تصل القدرة الإنتاجية لكل محطة إلى (١.٦) جيجاواط [١٨].

جدول (٥)

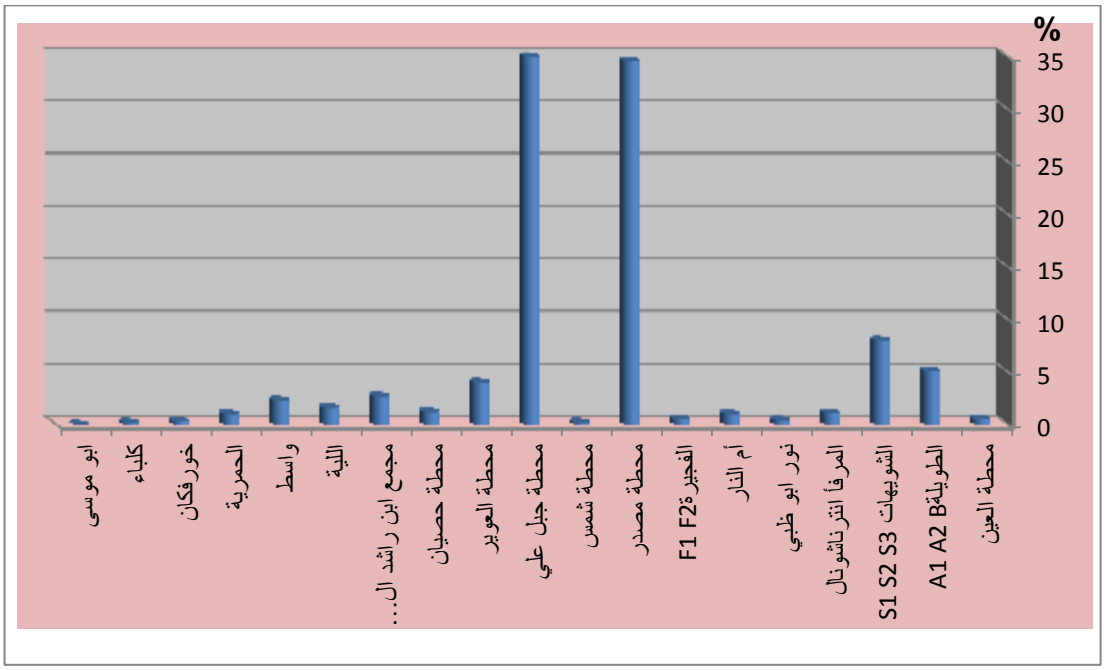
القدرة الإنتاجية لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة الإمارات بحسب نوعها لعام ٢٠٢٠

المكان	أسم المحطة	القدرة الإنتاجية(م.و)	%
الامارات	محطة العين للطاقة	٢٦٥	٠.٥
	الطويلة A1 و ٢A و B	٢٦٠٠	٥.١
	الشويهات S1 و S2 و S3	٤٠٠٠	٨
	المرفأ انترناشونال	٥٣٩	١.١
	نور أبو ظبي	٢٣٣	٠.٤
	أم النار	٥٢٦	١
	الفجيرة F1 و F2	٢٩٦	٠.٥
	محطة مصدر	١٧٥٠٠	٣٤.٦
	محطة شمس	١٠٠	٠.٢
دبي	محطة جبل علي	١٧٦٩٥	٣٥
	محطة العوير	١٩٩٦	٤
	محطة حصيان	٦٠٠	١.٢
	مجمع ابن راشد آل مكتوم	١٤٠٠	٢.٧
إمارة الشارقة	اللية	٨٣٢	١.٦
	واسط	١٢٠٥	٢.٣
	الحمرية	٥٠٤	١
	خورفكان	١٥٠	٠.٣
	كلباء	١١٦	٠.٢
	أبو موسى	٩	٠.٠١
المجموع		٥٠٥٦٦	١٠٠

المصدر: شركة مياه وكهرباء الامارات ،EWEC.AE ،٢٠٢٠، دائرة طاقة الامارات العربية المتحدة، هيئة كهرباء وماء دبي ، الموجز الإحصائي٢٠٢٠، هيئة كهرباء ومياه الشارقة .

شكل (٥)

نسبة إنتاج محطات الطاقة الكهربائية في دولة الإمارات بحسب نوعها لعام ٢٠٢٠



بالاعتماد على جدول (٥)

٤-٤- محطة المرفأ إنترناشونال للماء والكهرباء (ميبكوا) : وهي محطة مشتركة لإنتاج الكهرباء بدأ مشروعه عام ٢٠١٧ في أبو ظبي ، تصل الطاقة الإنتاجية الى (١.٧) جيجاواط[١٩]، تعمل هذه المحطة بثلاث توربينات غازية بقدرة إنتاجية بلغت (٢٥٦) م.و ، وثلاث مولدات بخارية لاسترداد الحرارة ، وتوربين بخاري بقدرة إنتاجية تصل إلى (٢٨٣)م.و .وبقدرة إنتاجية كلية للمحطات تصل إلى (٥٣٩) م.و أي مايعادل(١.٧) جيجاواط.

٤-٥- **محطة نور أبو ظبي:** وهي أكبر محطة مستقلة للطاقة الشمسية في العالم وتتميز بالألواح الشمسية إحادية البلورية عالية الكفاءة ، تم تركيب المحطة بإجمالي (٢٠٧) محطة طاقة تظم كل منها عاكسين مركزيين بجهد (١٠٠٠) فولت وبقدرة (٢٣٣) ميجاواط لكل منها ، أما القدرة الاجمالية للطاقة الكهربائية تصل إلى (١.٢)جيجاواط .

٤-٦- **محطة أم النار** : تحتوي على خمس توربينات غازية بقدرة (٢١٨) م.و ، وخمس مولدات بخارية مخصصة لاسترداد الحرارة ونوعين من التوربينات البخارية بقدرة (٣٠٨) م.و، أما الطاقة الإنتاجية الكلية لهذه المحطة فتبلغ (٢.٣) جيجاواط[٢٠] .

٤-٧- **مجمع الفجيرة** لأنتاج الطاقة الكهربائية في أبو ظبي تتكون من ثلاث محطات هي:

٤-٧-١-**الفجيرة F1** وهي محطة ذات دورة مركبة لإنتاج الكهرباء تعمل بالغاز[٢١] ، ذات دورة مركبة ومحطة هجينة متعددة المراحل ،ذات قدرة إنتاجية (٨٨٢) م.و.

٤-٧-٢-**الفجيرة F2** ، تستخدم هذه المحطة توربين تكميلي وتوربينات غاز ، تصل القدرة الإنتاجية للكهرباء إلى (٢.١) جيجاواط[٢٢]، وتبلغ الطاقة الإنتاجية للمحطتين (٢.٩٦) جيجاواط[٢٣].

٤-٨-**محطة مصدر**: تصل الطاقة الإنتاجية إلى (١٠)جيجا.واط ، وبقدرة إنتاجية تصل إلى(١٧٥٠٠)م.و

٤-٩-**شمس أبو ظبي** : تصل الطاقة الإنتاجية إلى (١٠٠) م.و .

أما مدينة دبي التابعة لدولة الإمارات العربية فهي تضم عدد من محطات توليد وإنتاج الطاقة الكهربائية ، كما تضم بداخلها عدد من التوربينات الغازية بسعة تصل إلى (٧٩٧٥) م.و ، وتوربينات بخارية تصل إلى (٢٧١٥)م.و، وطاقة شمسية كهروضوئية بلغت (١.٠١٠)م.و ، أما طاقة الفحم فقد بلغت (٦٠٠)م.و. ، وبقدرة إنتاجية مركبة بلغت (١٢٣٠٠) م.و. ومن هذه المحطات:

١- **محطة جبل علي** : والتي تضم بداخلها تسع محطات وبطاقة إنتاجية كلية تصل إلى (١٧٦٩٥) م.و.س و

أ- محطة جبل علي D بطاقة إنتاجية تصل إلى (١٠٢٧) م.و.س

ب- محطة جبل علي E بطاقة إنتاجية تصل إلى (٦١٦) م.و.س

ت- محطة جبل علي G بطاقة إنتاجية تصل إلى (٨١٨) م.و.س

ث- محطة جبل علي K: بطاقة إنتاجية (٩٤٨) م.و.س

ج- محطة جبل عليLالمرحلة الأولى :بطاقة إنتاجية (٩٦٩) م.و.س

ح- محطة جبل عليL المرحلة الثانية: بطاقة إنتاجية (١٠٤٣٢) م.و.س

خ- محطة جبل عليM:بطاقة إنتاجية (٢١٨٥) م.و.س

د- محطة جبل علي التوسعة:بطاقة إنتاجية (٧٠٠) م.و.س

٢- **محطة العوير**: تتمثل بثلاث محطات بطاقة إنتاجية تصل إلى (١٩٩٦) م.و.س. وهي:

أ- محطة العوير المرحلة الأولى :بطاقة إنتاجية (٦٠٧) م.و.س

ب-محطة العوير المرحلة الثانية :بطاقة إنتاجية (٤٢١) م.و.س

ت- محطة العوير المرحلة الثالثة :بطاقة إنتاجية (٩٦٨) م.و.س

ث- محطة حصيان:بطاقة إنتاجية (٦٠٠) م.و.س

ج- مجمع أبن راشد آل مكتوم : تضم بداخلها خمس محطات بطاقة إنتاجية بلغت (١٤٠٠) م.و.س

- المرحلة الأولى :ذات قدرة إنتاجية تصل إلى (١٠٠) م.و.س
- المرحلة الثانية :ذات قدرة إنتاجية تصل إلى (٢٠٠) م.و.س
- المرحلة الثالثةA :ذات قدرة إنتاجية تصل إلى (٢٠٠) م.و.س
- المرحلة الثالثBث :ذات قدرة إنتاجية تصل إلى (٣٠٠) م.و.س
- المرحلة الثالثةC:ذات قدرة إنتاجية تصل إلى (٦٠٠) م.و.س[٢٤]

في حين نلاحظ أن مدينة الشارقة احتوت على (١٨) محطة بخاريه بطاقة إنتاجية (٢.١٣٢.٢٥٨) م.و.س ، و(٣٢) محطة غازية بطاقة إنتاجية (١.٦٢٢.٩٨٦.٩١)م.و.س، و(٨) وحدات ديزل بطاقة إنتاجية بلغت (٤٢٧.١٣٧.٠٠٠)م.و.س، حيث احتوت محطة اللية (٨) توربينات بخارية بسعة مركبة (٤٣٢)م.و وبسعة متاحة (٣٦٠) م.و، و(٧) توربينات غازية وبسعة مركبة (٣٩١) م.و، وسعة متاحة (٣١٠) م.و، اما محطة واسط فقد تكونت من (١٣) توربينة غازية وبسعة مركبة (١٢٠٤)م.و ، وبعدد توربينة واحدة من الديزل وبسعة مركبة واحدة ، احتوت محطة الحمرية على (٤) توربينات غازية بسعة مركبة بلغت (٥٠٤)م.و ، في حين نلاحظ محطة خورفكان ضمت (٥) توربينات غازية بسعة مركبة بلغت (١٤٦)م.و ،وبوحدتين ديزل بأربع سعات مركبة ، كما تكونت محطة كلباء على ثلاث توربينات غازية بسعة (١١٦)م.و ، واخيراً شملت محطة أبو موسى فقط على خمسة وحدات ديزل بسعة (٤) م.و[٢٥] .

نلاحظ مما سبق إن دولة الإمارات تظم مجموعة كبيرة من محطات توليد الطاقة الكهربائية ذات التوربينات الغازية والبخارية ، منها من يقوم بإنتاج الكهرباء فقط ، ومنها من يقوم بإنتاج الكهرباء والماء ، إذ تمتلك مدينة الشارقة (٥٠) محطة ، في حين تضم دولة الإمارات (١٤) محطة ذات قدرة بلغت (٢٦٠٥٩)م.و، كما ضمت مدينة دبي (١٨) محطة بطاقة إنتاجية بلغت (١٧.٦٩٥)م.و ،

كما نلاحظ من الجدول (٥) ، إن محطة جبل علي في مدينة دبي هي اكبر محطة لإنتاج الطاقة الكهربائي في دولة الإمارات إذ بلغت نسبة (٣٥%) من المجموع الكلي لإنتاج الطاقة في دولة الإمارات ، في حين نجد أن محطات مجمع الشويهات قد شكل نسبة (٨%) من المجموع الكلي لإنتاج الطاقة الكهربائي في دولة الإمارات ، أما في إمارة الشارقة فقد شكلت إنتاجية محطة أبو موسى أقل نسبة والبالغة (٠.٠١%) من الإنتاجية الكلية للكهرباء في دولة الإمارات.

٥- دولة قطر:

نلاحظ من الجدول (٦) والشكل (٦)، إن دولة قطر تمتلك شركات عدة تقوم بإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية والتي تختلف فيما بينها من حيث عدد التوربينات والقدرة الإنتاجية لكل محطة، إذ تصل القدرة الإنتاجية الإجمالية للمحطات (٩٥٢٩) م.و.س . ومن هذه الشركات والمحطات :

٥-١-شركة رأس لفان للطاقة : وهي أول محطة مستقلة للكهرباء والماء في دولة قطر ، تأسست عام (٢٠٠١) تقع في مدينة رأس لفان الصناعية على بعد (٨٠) كم شمال شرق الدوحة بلغت طاقتها الإنتاجية في عام (٢٠٠٤) بواقع (٧٥٦) م.و.س .

٥-٢- شركة قطر للطاقة : تعتبر من أكبر المشاريع المستقلة للماء والطاقة في دولة قطر تتألف من (٣) توربينات للغاز و(٢) توربين بخاري سعة التوليد (١٠٢٥)م.و.

٥-٣-شركة مسيعيد : تأسست عام (٢٠٠٦) تقع المحطة في منطقة مسيعيد الصناعية تعد ثالث منتج مستقل للطاقة بسعة (١٩٩٨)م.و منذ عام (٢٠١٦).

جدول (٦)

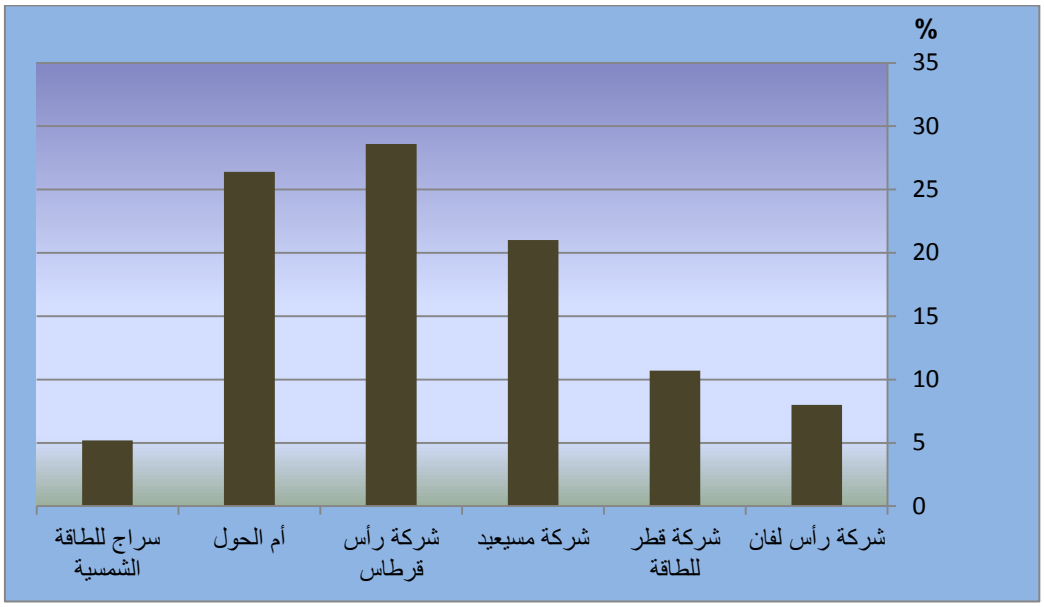
القدرة الإنتاجية لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة قطر بحسب نوعها

أسم المحطة	الطاقة الإنتاجية/ م.و	%
شركة رأس لفان	٧٥٦	٨
شركة قطر للطاقة	١٠٢٥	١٠.٧
شركة مسيعيد	١٩٩٨	٢١
شركة رأس قرطاس	٢٧٣٠	٢٨.٦
أم الحول	٢٥٢٠	٢٦.٤
سراج للطاقة الشمسية	٥٠٠	٥.٢
المجموع	**٩٥٢٩**	**١٠٠**

المصدر : شركة الكهرباء والماء القطرية

شكل (٦)

نسبة إنتاج الطاقة الكهربائية في دولة قطر بحسب نوعها لعام (٢٠٢٠)



بالاعتماد على جدول (٦)

٥-٤- شركة رأس قرطاس : هي شركة مساهمة تأسست لزيادة قدرة قطر الإنتاجية للماء والكهرباء بسعة (٢٧٣٠)م.و ، وتعتبر من اكبر المنشآت على مستوى العالم ، وتعتمد على موارد الغاز الطبيعي.

٥-٥- أم الحول : وهي محطة مستقلة لإنتاج الكهرباء والماء تأسست عام (٢٠١٥) بسعة توليد (٢٥٢٠)م.و .

٥-٦- سراج للطاقة الشمسية : قامت كل من قطر للبترول وشركة كهرباء وماء قطر بتأسيس مشروع مشترك لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية ، يهدف المشروع المشترك إلى تنوع مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية من خلال تقنية الكهروضوئية الشمسية ، تصل الطاقة الإنتاجية إلى (٥٠٠)م.و[٢٦] .

٦- سلطنة عُمان:

تضم سلطنة عُمان (٨) محطات لإنتاج الطاقة الكهربائية كما تضم بداخلها العديد من التوربينات الغازية والبخارية والتي تختلف فيما بينها من حيث الطاقة الإنتاجية ، إذ تصل القدرة الإنتاجية للمحطات إلى (٣٦٥٠)م.و وكما مبين في الجدول (٧) والشكل (٧).

٦-١- محطة بركاء٢ للكهرباء وتحلية المياه: وهي محطة تابعة لشركة (أس.أم.أن) بركاء للكهرباء ، تظم (٣) توربينات غازية و(٢) توربين بخاري بقدرة إنتاجية تصل إلى (٦٧٨) م.و ، من الطاقة الكهربائية في سلطنة عُمان، إذ تعُد هذه المحطة هي أكبر المحطات من حيث الإنتاج للكهرباء ، بنسبة بلغت (١٨.٥%) من الإنتاجية الكلية للمحطات.

٦-٢- محطة كهرباء منح: تُعد هذه المحطة من أقل محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في سلطنة عُمان ، إذ تبلغ الإنتاجية(٧.٣%) من المجموع الكلي للإنتاج ، بدأت هذه المحطة العمل عام (١٩٩٦) المرحلة الأولى بإنتاج (٩٠)م.و، حيث تضمنت (٣) توربينات غازية ، وفي عام (٢٠٠٠) المرحلة الثانية ، زادت سعة المحطة بحوالي (١٨٠) م.و، واحتوت على (٢) توربين غازي حيث بلغت السعة الإجمالية للمحطة (٢٧٠) م.و، وتعد هذه المحطة هي المشروع الأول للطاقة الذي يقوم القطاع الخاص بتطويره في سلطنة عُمان.

٦-٣- محطة صحار للكهرباء وتحلية المياه : تتكون هذه المحطة من ثلاثة توربينات غازية و(٢) توربين بخاري بطاقة إنتاجية (٥٨٥) م.و، إذ شكلت نسبة (١٦%) من إنتاج الطاقة الكهربائية في سلطنة عُمان.

٦-٤- محطة كهرباء الكامل : وهي شركة مستقلة لتوليد الطاقة الكهربائية تم تأسيسها لبناء وامتلاك وتشغيل المحطة ،وشكلت (٧.٨%) من الطاقة الكلية للسلطنة، وتضم هذه المحطة (٣) وحدات توليد كل وحدة تتكون من توربين غازي ومولد كهرباء، وبطاقة إنتاجية (٢٨٥)م.و .

٦-٥- محطة كهرباء الرسيل: شكلت هذه المحطة نسبة كبيرة من إنتاجية الكلية للطاقة في سلطنة عُمان إذ بلغت (١٨.٢%) ، إذ تضم هذه المحطة (٨) توربينات غازية بسعة إنتاجية (٦٦٥)م.و، تعمل بالغاز الطبيعي مع إستخدام زيت الوقود عند الحاجة .

جدول (٧)

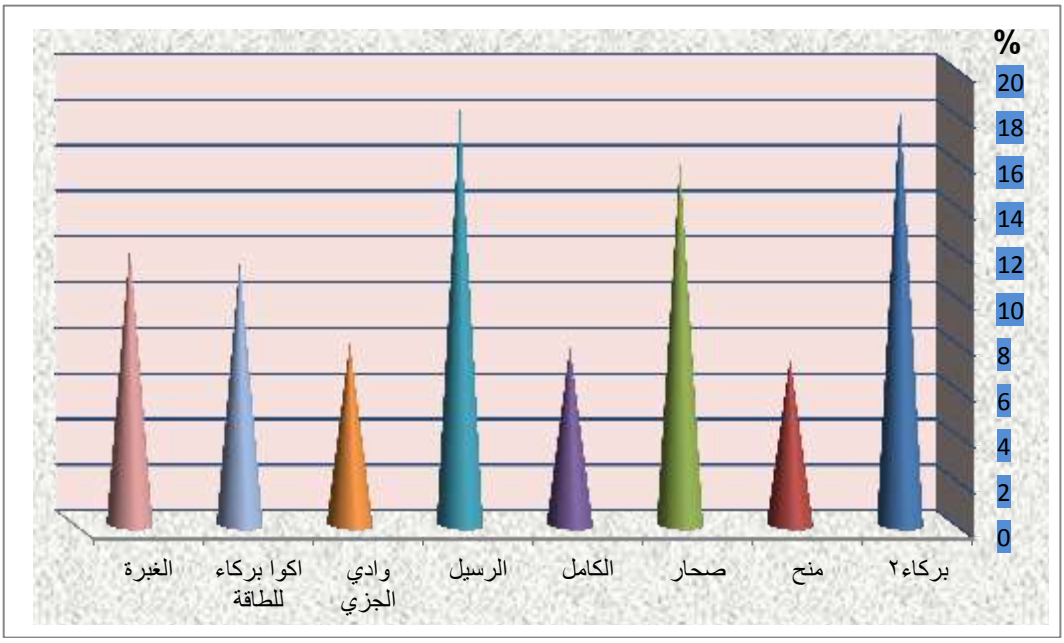
انتاج الطاقة الكهربائية في سلطنة عُمان بحسب نوع المحطة لعام ٢٠٢٠ ميجاواط

اسم المحطة	الطاقة الإنتاجية م.و	%
بركاء٢	٦٧٨	١٨.٥
منح	٢٧٠	٧.٣
صحار	٥٨٥	١٦
الكامل	٢٨٥	٧.٨
الرسيل	٦٦٥	١٨.٢
وادي الجزي	٢٩٢	٨
اكوا بركاء للطاقة	٤٢٧	١١.٦
الغبرة	٤٤٨	١٢.٢
المجموع	٣٦٥٠	

المصدر: الشركة العمانية لشراء الطاقة والمياه

شكل (٧)

نسبة إنتاج الطاقة الكهربائية في سلطنة عُمان بحسب نوع المحطة لعام ٢٠٢٠ ميجاواط



بالاعتماد على جدول (٧)

٦-٦- **محطة كهرباء وادي الجزي** : تبلغ إنتاجية هذه المحطة حوالي (٢٩٢)م.و. وتعمل بالغاز الطبيعي، إذ تُعد هذه المحطة من المحطات ذات الإنتاجية القليلة في سلطنة عُمان والتي تصل إلى (٨%) من الطاقة الإنتاجية الكلية.

٦-٧- **محطة اكوا بركاء للطاقة:** وهي شركة مساهمة عُمانية عامة تم تأسيسها عام (٢٠٠٠) تقوم بإنتاج (٤٢٧) م.و، تعمل بالغاز ، تستخدم توربينيين غازيتين مع مولدات بخارية لاستعادة الحرارة والتي تستخدم حرارة عادم التوربينات الغازية لإنتاج البخار ، ويتم تزويد هذا البخار إلى التوربينات البخارية سعة (٢٢٠) م.و، حيث شكلت (١١.٦%) من الطاقة الكلية للمحطات في سلطنة عُمان .

٦-٨- **محطة الغبرة للكهرباء وتحلية المياه:** تبلغ السعة الصافية لهذه المحطة حوال (٤٤٨)م.و[٢٧] ، حيث شكلت نسبة (١٢.٢%)من الإنتاجية الكلية للمحطات في سلطنة عُمان.

كما تحتوي سلطنة عُمان على أربع شركات لتوزيع الكهرباء ، إذ تقوم هذه الشركات بالدفع للشركة العُمانية لنقل الكهرباء من أجل التوصيل بشبكة الشركة (أعمال التوزيع) ، واستخدام الشبكة (أعمال التزويد) ، كما تقوم بالدفع للشركة العُمانية لشراء الطاقة من أجل مشتريات الكهرباء بالجملة وذلك عبر تعرفة التزويد بالجملة ، والشركات هي:

- شركة مسقط لتوزيع الكهرباء
- شركة كهرباء مجان.
- شركة كهرباء مزون.
- شركة كهرباء ظفار .[٢٨] .

نستنتج مما سبق إن دول الخليج العربي تتمتع بشبكة واسعة من محطات إنتاج الطاقة الكهربائية ، والتي تختلف فيما بينها من حيث نوعية تلك المحطات والتي أغلبها محطات غازية وبخارية ، كما تختلف من حيث كمية الطاقة المنتجة ، ونوعية الوقود المستخدم .

المحور الثاني: عوامل توطن محطات انتاج الطاقة الكهربائية في دول الخليج العربي.

١- الموقع الفلكي:

تقع دول الخليج العربي بين دائرتي عرض (١٦-٣٢°) شمالاً وقوسي طول (٣٥-٦٠°) شرقاً وعليه فأن دول الخليج العربي تقع في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وتتوسط العالم القديم وتقع في القسم الجنوبي الغربي من القارة الأسيوية ، كما إنها تحتل القسم الشرقي من الوطن العربي ويحدها من الشرق الخليج العربي وخليج عُمان ومن الغرب البحر الأحمر ومن الجنوب الجمهورية اليمنية والمحيط الهندي وبحر العرب ومن الشمال العراق[٢٩] ،إن الامتداد المحدود لدول الخليج العربي بالنسبة لدوائر العرض قد فرض بدوره تنوعاً مناخياً محدوداً مما أدى إلى محدودية النشاطات الاقتصادية[٣٠].

٢- المناخ :

يُعد المناخ من العوامل المهمة التي تسهم بشكل مباشر وغير مباشر في حياة الأنسان ونشاطه لكونه يرتبط بشكل كبير بتنوع الإنتاج الزراعي والحيواني .

يتصف مناخ دول الخليج العربي بأنه مناخ صحراوي قاري في الصيف ترتفع درجات الحرارة فيه إلى أكثر من (٤٥)مْ وتنخفض في فصل الصيف إلى أقل من (٢٥)مْ ، إذ يمتاز الصيف بأنه طويل ويمتد لمعظم شهور السنة ، ويكون حار ورطب خاصة في المناطق الساحلية ، أما الشتاء فيكون قصيراً ودافئً.

أما الرياح السائدة فهي رياح شمالية غربية جافة ورياح جنوبية شرقية في الصيف ورياح شمالية شرقية باردة في الشتاء ، فضلاً عن الزوابع الترابية معظم أيام السنة[٣١] .

تتباين درجات الحرارة في دول مجلس التعاون الخليجي بين الصيف و الشتاء ، اذ تصل في فصل الصيف الى ما يقرب من(٥٠م°) وتنخفض شتاءاً حتى تصل إلى أقل من الصفر المئوي في بعض المناطق، فضلاً عن ذلك وجود تباين جغرافي ملحوظ في درجات الحرارة بين المناطق الساحلية و الداخلية، وهذا يعود الى تأثير المسطحات المائية المجاورة ، وكذلك تأثير عامل التضاريس ، ولاشك في ان المناطق المرتفعة في عمان و السعودية تنخفض فيها درجات الحرارة بسبب عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر ، وهذا يؤدي الى تلطيف الجو وإتاحة فرصة لسقوط الامطار[٣٢] ، في حين نجد إرتفاع معدلات الرطوبة النسبية في المناطق السهلية إلى أكثر من(٨٠%) في بعض ايام فصل الصيف ، كما هو الحال في الأجزاء الشرقية من السعودية ، الإمارات العربية المتحدة ، قطر ، البحرين ودولة الكويت بسبب تأثير الخليج العربي عليها، أما المناطق الداخلية فأن معدلات الرطوبة فيها تنخفض بشكل كبير جداً بسبب بعدها عن المؤثرات البحرية[٣٣] .

أما الأمطار تتصف بكونها تسقط معظمها في فصل الشتاء في الفترة من تشرين الأول و لغاية نيسان من كل عام ، فيما عدا بعض المناطق الجنوبية التي تسقط فيها الأمطار الموسمية في فصل الصيف و الواقعة في جنوب سلطنة عُمان ، و منطقة عسير في الاجزاء الجنوبية الغربية من المملكة العربية السعودية ، إذ تستلم كمية كبيرة من الأمطار سنوي يصل إلى (٣٠٠)ملم بسبب عامل السطح[٣٤] .

يتضح مما سبق إن للمناخ القاري الجاف والرياح الجافة والمغبرة ، كان له دور كبير في التأثير على كمية الأمطار الساقطة والتي تتسم بالتذبذب وقلة سقوطها ، مما جعل دول الخليج العربي تعتمد بشكل كبير على المياه الجوفية المتمثلة بمياه الآبار.

٣- المياه:

تعاني دول الخليج العربي من ندرة في المياه بسبب الظروف الطبيعية والممارسات الإنسانية، فضلاً عن النمو السكاني الكبير ، وتغير أسلوب الحياة وانماط الاستهلاك والطلب المتنامي على الغذاء ، وتغير المناخ ، وغيرها من العوامل المسببة لندرة المياه ، مما يضطر دول الخليج إلى القيام باستثمارات باهظة ومكلفة في مصادر الإمداد بالمياه والبنى الأساسية (محطات تحلية المياه ، معالجة المياه ، إنشاء السدود ، وانشاء حقول آبار المياه الجوفية) .

ويمكن تقسيم الموارد المائية في دول الخليج العربي إلى :

أ- **مصادر المياه التقليدية** : والتي تتمثل بمياه الامطار والمياه الجوفية ،إذ تعتبر دول الخليج العربي بشكل عام فقيرة بكمية الأمطار الساقطة ، وهي غير منتظمة اساساً ، ويعادل حجم الأمطار السنوية (٢١٤) مليار م٣[٣٥]، أي مايعادل (١-١٠٠)ملم سنوياً ، وتعتبر المصدر الرئيس للتغذية الطبيعية للعديد من الأحواض المائية الجوفية ، وبالمقابل فأن معدلات التبخر تتراوح مابين (١٠٠٠)ملم سنوياً على الشريط الساحلي و(٣٠٠٠) ملم سنوياً في المناطق الصحراوية.

فضلاً عن ذلك تنتشر شبكات من الاودية الموسمية في أنحاء دول الخليج والتي تتباين في كثافتها تبعاً للطبوغرافية ونوع التربة التي تسود ، وكمية الهطول السنوي للمطر.

أما المياه الجوفية فتقدر بحوالي (٣٥) مليار م٣ سنوياً ، في حين أن المخزون الجوفي يفوق (٧٧٠٠)مليارم٣ ، إلا إن المتجدد منه حوالي (٤٢)مليار م٣ ، حيث تختلف نوعية المياه الجوفية من حوض إلى اخر ، كما عن معظم المياه الجوفية موجودة في المنطقة الوسطى ، التي يعود تكوينها إلى عصور قديمة ، ومن أهم خزانات المياه الجوفية هي أحواض (المنطقة الشرقية ، وحوض الحماد ، والرياض ، والربع الخالي) وتقدر إجمالي الطاقة التخزينية لتلك الأحواض بحوالي (٥٠٠) مليار م٣[٣٦] ،وقد بلغ نصيب الفرد في دول الخليج العربي من المياه المتجددة[*] (٣٧٠.٨) لتر/ يوم[٣٧] .

ب-**مصادر المياه الغير تقليدية:** تُعد دول الخليج العربي من المناطق الجافة ، باستثناء المناطق الساحلية والسلاسل الجبلية ، إذ إن من الأساس تعتبر هذه الدول صحراء ذات بيئة قاسية ، إذ تتسم الأمطار الساقطة بإنخفاض كميتها وعدم انتظام سقوطها ، إذ تتراوح بين (٧٠-١٥٠)ملم/سنة وبمعدلات تبخر عالية تتجاوز (٣٠٠٠) ملم /سنة ، ما ساعد في منع ظهور مياه سطحية دائمية أو شبه دائمية يمكن الاعتماد عليها[٣٨]. ويصل معدل استهلاك الفرد للمياه في القطاع المنزلي في معظم دول الخليج بين (٥٠٠) إلى (٧٠٠) لتراً في اليوم[٣٩].

ونلاحظ من الجدول (8) إن المياه الجوفية المستخرجة شكلت النسبة الأعلى استخداماً من إجمالي كمية المياه العذبة المتاحة للاستخدام ، إذ وصلت النسبة إلى(٧٠.٤%) ، وبالمقابل إرتفعت مساهمة إنتاج مياه التحلية من الإجمالي لتصل إلى (٢٤.٣%) ومثلت المياه المعاد استعمالها من الإجمالي (٤.٥%)، أما المياه السطحية المستخرجة فقد شكلت نسبه (٤.٥%) ، في حين شكلت المياه السطحية المستخرجة (٠.٧%) من إجمالي كمية المياه العذبة المتاحة للاستخدام.

جدول(٨)

نسبة كمية المياه المتجددة المستخدمة في دول الخليج العربي

المياه الجوفية	محطات التحلية	المياه المعاد استعمالها	المياه السطحية المستخرجة
٧٠.٤	٢٤.٣	٤.٥	٠.٧

المصدر: المركز الإحصائي لدول الخليج العربي ،إحصاءات المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج٢٠٢٠

نستنتج مما سبق أن دول الخليج العربي تعتمد بشكل كبير على المياه المتجددة والمتمثلة بمياه الآبار ومحطات التحلية في حصولها على المياه ، كونها تفتقر لمياه الأمطار بسبب طبيعة مناخها القاري ، فمثلاً نجد إن إمارة دبي التابعة لدولة الإمارات العربية المتحدة بقت كفاءة استخدام المياه لتبريد المحطات ثابت عند (٧.٦) لتر لكل طن تبريد بالساعة ، في حين ظل إجمالي الإمدادات المتوفرة من المياه المعاد تدويرها ثابتاً عند (٥٠٠) مليون لتر .

٤- الوقود:

تمتلك دول الخليج العربي كميات كبيرة من النفط الخام بلغت (١٦.١٨١.٠٠٠)مليون برميل في اليوم، من الجدول (٩) نلاحظ إن المملكة العربية السعودية شكلت النسبة الأكبر بإنتاج النفط بين دول الخليج والبالغة(٥٦.٥%) ،أما دولتي الامارات العربية المتحدة والكويت فقد تراوح الإنتاج بين(١٧.٢% و١٥.١%) وعلى التوالي ، أما سلطنة عُمان بلغت إنتاج النفط فيها (٥.٩%) من الإنتاج الكلي للنفط في

دول الخليج ، في حين شكلت دولتي قطر والبحرين النسب الأقل في إنتاج النفط والبالغة(٣.٧% و١.٢%) وعلى التوالي.

في حين تصدرت دولة قطر المركز الأول بإنتاج الغاز الطبيعي المسوق إذ مثلت نسبة (٤٣.٥%) من الإنتاج الكلي للغاز الطبيعي المسوق ، في حين احتلت المملكة العربية السعودية المرتبة الثانية من حيث إنتاجها للغاز المسوق وبنسبة (٢٨%) ، أما دولة الامارات العربية المتحدة فقد شكلت نسبة (١٣%)، أما دولتي البحرين والكويت فقد شكلتا نسبة (٤% و٣%) وهي النسبة الأقل بين دول الخليج العربي.

كما بلغ إنتاج دول الخليج العربي من المشتقات النفطية ما مقداره (٥٩٢.٦) مليون برميل من زيت الغاز / الديزل وهي الكمية الأعلى من إجمالي المشتقات النفطية ، يليها إنتاج البنزين بمقدار (٢٨١.٤) مليون برميل ، ومن ثم إنتاج الكيروسين بمقدار (٢٥٦.١) مليون برميل ، وزيت الوقود بمقدار (١٨٦.٤) مليون برميل ، أما الغاز الطبيعي بلغ إنتاجه في دول الخليج العربي لعام ٢٠٢٠ (٥٣٨.٩) مليار متر مكعب [٤٠].

جدول (٩)

إنتاج النفط الخام والغاز الطبيعي المسوق في دول الخليج العربي لعام ٢٠٢٠

الدولة	النفط الخام / ألف برميل باليوم	%	الغاز الطبيعي المسوق /مليار م٣	%
المملكة العربية السعودية	٩.٢١٣	٥٦.٥	١١٩	٢٨
الامارات العربية المتحدة	٢.٧٧٩	١٧.٢	٥٥	١٣
الكويت	٢٤٣٨	١٥.١	١٢.٨	٣
سلطنة عُمان	٩٥١	٥,٩	٣٥.١	٨.٢
قطر	٦٠٣	٣.٧	١٨٤.٨	٤٣.٥
البحرين	١٩٧	١.٢	١٧.٢	٤

المصدر : المركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ، ملخص تنفيذي ، إحصاءات الطاقة في دول الخليج العربي، ٢٠٢٠.

وقد تفاوتت كمية الغاز الطبيعي المستهلك من قبل بعض محطات التحلية في دول الخليج العربي ، إذ نلاحظ إن كمية الغاز الطبيعي المستهلك في محطات تحلية إمارة الشارقة في دولة الامارات العربية المتحدة بلغت (٢٥٢.٩) مليون م٣، في حين بلغ استهلاكها من الديزل الخفيف (٤٨٠.٩٧) طن ، أما استهلاك الديزل الثقيل فبلغ (٤٩)طن ، في حين بلغت كمية الغاز الطبيعي المستهلك من قبل محطات التحلية في سلطنة عُمان (٣٥٤٤.٩٤١) مليون م٣ ،أما دولة البحرين فبلغت كمية الغاز الطبيعي المستهلك من قبل محطات التحلية (٥٦١٣)مليون م٣[٤١] ، كما يعتمد إنتاج الطاقة الكهربائية في المملكة

العربية السعودية على الوقود الأحفوري ، حيث يتم توزيع ما يقارب (٨٦)جيجا واط من طاقة التوليد حسب نوع الوقود والتكنولوجيا .ولا يزال النفط الخام والغاز الطبيعي يمثلان مصادر الطاقة الأساسية لتوليد الكهرباء وتحلية المياه، ومن أنواع الوقود الأخرى الديزل وزيت الوقود الثقيل (HFO)[٤٢].

نستنتج مما سبق أن دول الخليج العربي تمتلك كميات كبيرة من النفط الخام ، فضلاً عما تمتلكه من المشتقات البترولية ، والغاز الطبيعي ، ، إلا أن دول الخليج تتفاوت فيما بينها من حيث كمية الأنتاج ، فمثلاً تمتلك المملكة العربية السعودية أكبر كمية من الغاز الطبيعي ، في حين تقل كمية إنتاجها من الغاز الطبيعي المسوق ، بالمقابل نلاحظ إن دولة قطر تحتل المرتبة الأولى من حيث كمية الغاز الطبيعي المسوق ،أما إنتاجها للنفط تكون قليلة جداً ، أما دولة الامارات نلاحظ إن إنتاجها للنفط الخام والغاز الطبيعي المسوق متقاربة نوعاً ما ، أما دولة البحرين فإنتاجها للغاز المسوق تكون أكثر من إنتاجها للنفط.

٥- السكان:

شهدت دول الخليج العربي نمواً في إجمالي عدد السكان اللذين هم في سن العمل والتي تتراوح أعمارهم بين (١٥-٦٤) سنة ، ويرجع ذلك إلى تدفق العمالة الوافدة لمواكبة وتلبية احتياجات التنمية لدول الخليج ، وقد تباينت نسبة السكان في سن العمل بين دول الخليج حيث شكلت دولتا الامارات العربية المتحدة وقطر المرتبة الأولى وبنسبة (٨٥%) لكل منهما ، في حين شكلت دولتا الكويت والبحرين نسبة(٧٩%) ، أما السعودية فقد شكل السكان النشطين اقتصادياً نسبة (٧٥،٦%) ، وأخيراً بلغت نسبة السكان النشطين اقتصادياً في سلطنة عُمان (٧٤.٤%).

وقد تركزت العمالة المواطنة في القطاع الحكومي بنسبة(٨٦.٢%) ، في حين تركزت العمالة الوافدة في القطاع الخاص في دول الخليج العربي وبنسبة (١٣.٨%) [٤٣].

ومن الجدول(١٠) نلاحظ إن المملكة العربية السعودية إحتلت المرتبة الأولى من حيث عدد السكان حيث شكل نسبة (٦٠.٦%) من المجموع الكلي للسكان في دول الخليج ، اما دولة الإمارات العربية المتحدة مثل السكان نسبة (١٦%) ،في حين شكل عدد السكان في سلطنة عُمان ودولة الكويت نسبة (٧.٧%) ، وأخيراً نجد إن دولة قطر بلغ عدد سكانها نسبة(٥%) وهي النسبة الأقل من حيث عدد السكان مقارنة ببقية دول الخليج العربي .

جدول (١٠)

عدد السكان في دول الخليج العربي لعام ٢٠٢٠

الدولة	عدد السكان	%
الكويت	٤٤٦٤٥٢١	٧.٧
المملكة العربية السعودية	٣٥٠١٣٤١٤	٦٠.٦
البحرين	١٧٠١٥٨٣	٣
الإمارات العربية المتحدة	٩٢٨٢٤١٠	١٦
قطر	٢٨٤٦١١٨	٥
سلطنة عُمان	٤٤٧١١٤٨	٧.٧
المجموع	٥٧٧٧٩١٩٤	١٠٠

المصدر: الجدول من عمل الباحثة بالإعتماد على بيانات عام ٢٠٢٠: ١-المركز الاتحادي للتنافسية والإحصاء (الإمارات) ، ٢-البنك الدولي لإحصائيات دول الخليج(البحرين) .٣-جهاز التخطيط والإحصاء لدولة قطر، ٤-الإدارة المركزية للإحصاء لدولة الكويت ، ٥-الهيئة العامة للإحصاء (السعودية) ، وزارة الداخلية لسلطنة عُمان .

المحور الثالث: الربط الكهربائي لدول الخليج

بدأ الاهتمام بأنشاء شبكة الربط الكهربائي بين دول الخليج في عام (١٩٨١) إذ تم تأسيس مجلس التعاون لدول الخليج العربي وإجراء بعض النقاشات عن الأمن الاقتصادي عبر منشآت البنية التحتية المشتركة، وفي عام (٢٠٠٩) تم بدأ تشغيل المرحلة الأولى من شبكة الربط الكهربائي لربط الشبكات الكهربائية البحرين والكويت وقطر والمملكة العربية السعودية ، في حين انضمت دولة الامارات العربية المتحدة إلى شبكة الربط الكهربائي في المرحلة الثالثة عام (٢٠١١) ، وتم ربط شبكة عُمان في عام (٢٠١٣) بشبكة الربط الكهربائي لدول الخليج عبر شبكة الامارات العربية المتحدة في المرحلة الثانية ، وفي عام (٢٠١٧) تم البدء بفترة تجريبية لمدة ستة أشهر للتداول الفوري للكهرباء[٤٤].

يعتبر الربط الكهربائي بين دول الخليج من أهم المشاريع الاستراتيجية التي استطاع أن يحققها مجلس التعاون ، ويقتصر التبادل الكهربائي في شبكة الربط الخليجي على نوعين رئيسيين :

أ- تبادل مجدول : وهو الأقل من ناحية كمية الطاقة الكهربائية المنقولة عبر شبكة الربط الخليجي ، ويتم هذا التبادل عن طريق التنسيق المباشر الثنائي بين دولتين. ومن ثم التنسيق مع شبكة الربط الخليجي

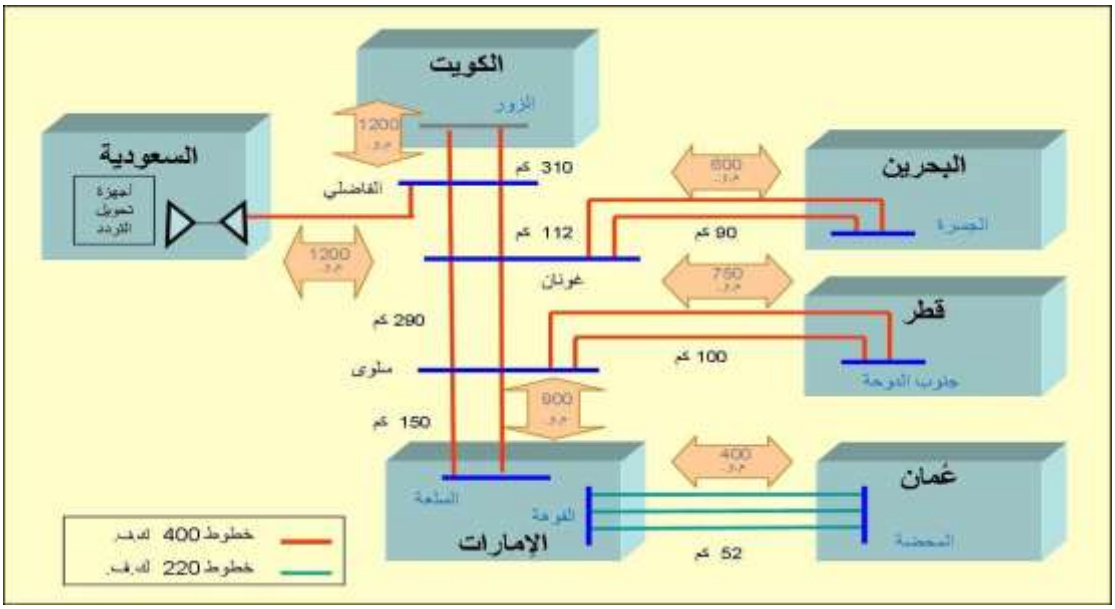
ب- تبادل غير مجدول : وهو يشكل أغلب التبادل الكهربائي عبر شبكة الربط الخليجي ، إذ يوفر هذا الربط امدادات من الطاقة الكهربائية بشكل مباشر لأي حالة طارئة لدول الخليج ، ويتم التبادل بعد ذلك عندما تقوم الدولة الخليجية المتوردة بإعادة تصدير كميات الطاقة الكهربائية مساوية للتي يتم استيرادها في السابق(٤٥).

نجحت هيئة الربط الكهربائي الخليجي في الحفاظ على استمرارية تدفق الطاقة الكهربائية للدول الأعضاء دون انقطاع ، من خلال الخطوات الاحترازية التي اتخذتها لمواجهة جائحة كورونا ، والتي تسببت في توقف الكثير من الأنشطة الحكومية والاقتصادية ، من خلال اعتمادها على أفضل الممارسات الدولية والمعايير العالمية(٤٦).

ومن الشكل (٨) نلاحظ أن مشروع الربط الخليجي تم على ثلاث مراحل، تمثلت المرحلة الأولى بربط محطة الزور في الكويت بمحطات الفاضلي وغونان وسلوى بالمملكة العربية السعودية ، وبمحطة الجسرة في البحرين ، ومحطة الدوحة الجنوبية في قطر ،كل ذلك على التوتر (٤٠٠)ك.ف ، وتشكل هذه الخطوط الجزء الشمالي من الربط ، أما المرحلة الثانية والتي تشكل الجزء الجنوبي ، حيث تم ربط شبكان سلطنة عُمان والإمارات ، واخيراً تم في المرحلة الثالثة ربط الجزء الشمالي بالجزء الجنوبي لتكتمل أعمال المشروع كافة في منتصف عام (٢٠١٤) ، إذ يتم الربط حالياً بواسطة هيئة الربط الخليجي(٤٧).

شكل(٨)

المخطط العام لشبكة الربط لدول مجلس التعاون الخليجي



المصدر:الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي

- أهمية الربط الخليجي وفوائده:

يعد مشروع الربط الخليجي من أنجح مشاريع التعاون الخليجي وأهم المشروعات الاستراتيجية التي أقرها مجلس التعاون الخليجي الذي حافظ على استمرارية أمن الطاقة لشبكات الكهرباء لدول الخليجي العربي وذلك برفع مستوى الموثوقية والأمان للأنظمة الكهربائية ، وتجنب الانقطاع الكلي خلال عام ٢٠٢٠

ومن أبرز النقاط التي توضح أهمية الربط الكهربائي الخليجي :

١- تقديم الدعم اللحظي بنقل الطاقة المطلوبة عبر شبكة الرابط الكهربائي بشكل فوري.

٢- تحقيق الوفورات الاقتصادية والتي تتمثل بـ:

أ- خفض القدرة المركبة .

ب- تخفيض تكاليف التشغيل والصيانة وتخفيض التشغيل الاحتياطي التشغيلي وتكاليف بناء محطات التوليد.

ت- تقليل الانبعاثات الكربونية.

ث- تجنب القطع المبرمج نتيجة الدعم في حالات الطوارئ.

٣- المساهمة في رفع مستوى استقراريه وأمان شبكات الكهرباء لدول الخليج من خلال دعم أحداث فصل التوليد أو الاحمال من خلال تمرير الطاقة اللازمة أثناء الحالات الطارئة.

٤- دعم التكامل التشغيلي من خلال عقد دورات تدريبية وورش عمل وبرامج تأهيلية واعتماد مهندسي مركز التحكم ، إذ يعد هذا المركز من أهم الركائز الأساسية لهيئة الربط الخليجي فمن خلاله يتم الحصول على العديد من المهارات والمعرفة اللازمة في شتى مجالات الشبكة الكهربائية[٤٨].

٥- زيادة آمن شبكة الكهرباء : تتميز شبكات الكهرباء الكبيرة والمرتبطة ببعضها بعض بأنها أكثر أماناً: لأنها تشترك معاً في طاقة توليد الكهرباء ، حيث ساعدت شبكة الربط الكهربائي الخليجي منذ بدء تشغيلها في تجنب انقطاع الكهرباء ، وحقق الاشتراك في طاقة توليد احتياطي الكهرباء ، نتيجة الربط توفيراً ملحوظاً في تكاليف التشغيل لجميع الأعضاء[٤٩].

ونتيجة لزيادة النشاط الصناعي ولاسيما الصناعات النفطية ، وزيادة الكثافة السكانية لبعض عواصم ومدن الخليج العربي ، والنقلة النوعية التي شهدتها تلك الدول ولاسيما بعد عقد الثمانينات من القرن الماضي وارتفاع معدلات التحضر والتمدن ، فضلاً عن وجود فائض في إنتاج لبعض الدول مما يتطلب تسويق الطاقة الكهربائية للدول التي تعاني من العجز في الإنتاج، وكون الطاقة الكهربائية سلعة تُصدر وتحقق أرباحاً وقيماً مضافة، كلها أسباب دعت إلى ضرورة الربط الكهربائي بين دول الخليج العربي.

- **الطاقة الكهربائية المتاجر بها لدول الخليج العربي**

يقصد بالطاقة المتاجر بها هي الطاقة المتداولة بين دول الخليج العربي ،إذ نلاحظ من الجدول (٩) إن دول الخليج كانت مستمرة بعقد العديد من الصفقات لتبادل الطاقة الكهربائية بصفتيها النقدية والعينية ، حيث بلغت كمية الطاقة المتداولة في الصفقة العينية الأولى (٣٦٠.٠٠٠) م.و.س ، ولمدة ثلاث أشهر ، أما الصفقة الثانية فقد بلغت كمية الطاقة المتداولة (٣٨٤.٠٠٠) م.و.س ، وبواقع أربعون يوماً، في حين مثلت الطاقة المتداولة في الصفقة الثالثة والرابعة (١٥٨.٤٠٠ و ١٥٣.٦٠٠) م.و.س وعلى التوالي، إذ وصل المجموع الكلي للطاقة الكهربائية المتداولة بين دول الخليج لعام٢٠٢٠ (١.٠٥٦.٠٠٠) م.و.س.

جدول(٩)

الطاقة الكهربائية لدول الخليج العربي المتاجر بها خلال عام ٢٠٢٠

الصفقات	عدد الأيام	الصفة	الكمية م.و.س
المرحلة الأولى	٦٠	عينية	٣٦٠.٠٠٠
المرحلة الثانية	٤٠	نقدية	٣٨٤.٠٠٠
المرحلة الثالثة	٣٣	نقدية	١٥٨.٤٠٠
الصفقة الرابعة	٣٣	نقدية	١٥٣.٦٠٠
المجموع الكلي للطاقة المتداولة			١.٠٥٦.٠٠٠

المصدر: هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ، التقرير السنوي ٢٠٢٠

ومن الجدول(١٠) نلاحظ حجم الاتصال البيني لدول الخليج العربي، إذ نجد أن دولتي الكويت والمملكة العربية السعودية شكلتا (٢٣.٧%) كأعلى نسبة للطاقة المتاجر به ،كما مثلت دولة الامارات العربية المتحدة نسبة (١٧.٨%) ،أما دولتي البحرين وقطر فقد شكلتا نسب متقاربة تراوحت بين (١١.٨% و١٤.٨%) ، في حين مثلت سلطنة عُمان النسبة الأقل بين دول الخليج في الطاقة المتاجر بها إذ بلغت (٨%) .

جدول(١٠)

حجم التبادل للطاقة الكهربائية بين دول الخليج العربي خلال عام ٢٠٢٠

الدولة	م.و	%
الكويت	١٢٠٠	٢٣.٧
المملكة العربية السعودية	١٢٠٠	٢٣.٧
البحرين	٦٠٠	١١.٨
قطر	٧٥٠	١٤.٨
الأمارات العربية المتحدة	٩٠٠	١٧.٨
سلطنة عُمان	٤٠٠	٨

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي

- **الاستنتاجات:**

١- تمتلك دول الخليج العربي عدداً كبيراً من محطات إنتاج وتوزيع ونقل الطاقة الكهربائية ، التي تشمل محطات غازية وبخارية وديزل، إذ بلغت القدرة الإنتاجية الكلية لهذه المحطات (١٦١٠١٨)م.و، ومن هذه المحطات من يعتمد على الغاز في عملية التوليد، ومنها من يعتمد على النفط وأخرى تعتمد على الزيت الخفيف .

٢- تمتلك السعودية شركات عدة متخصصة بإنتاج وتوزيع ونقل الطاقة الكهربائية والتي جعلتها بالمرتبة الأولى من حيث كمية الطاقة المنتجة ، والبالغة (٤٥.٤%) من المجموع الكلي للطاقة المنتجة في دول الخليج ، إذ مثلت نصف إنتاج الطاقة المنتجة لدول الخليج ، وتُعد الشركة السعودية للكهرباء أكبر منتج للطاقة الكهربائية في الشرق الأوسط. .

٣- تمتاز دولة الإمارات بتعدد الإمارات فيها ، الذي ينتج عنه تعدد محطات توليد الطاقة الكهربائية ، وبالتالي زيادة إنتاجيتها للطاقة الكهربائية، إذ ساهمت بـ (٣١.٤%) من الطاقة الكلية لدول الخليج.

٤- تتمتع دولة الكويت بتنوع في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية فضلاً عنه تنوع في الوقود المستخدم لتلك المحطات .

٥- على الرغم من تعدد المحطات التي تمتلكها كل من سلطنة عُمان ودولة قطر والبحرين إلا إن إنتاجيتها للطاقة الكهربائية قليل مقارنة ببقية دول الخليج ، ويرجع ذلك إلى قلة المحطات المنتجة للطاقة الكهربائية.

٦- للربط الكهربائي بين دول الخليج أهمية كبيرة فهي تحافظ على استمرارية الكهرباء وتجنب الانقطاع نهائياً ، فضلاً عن خفض القدرة المركبة للمحطات.

٧- تم عقد العديد من الصفقات لتبادل الطاقة الكهربائية بين دول الخليج والتي ساهمت في تعزيز مدى استقراريه وأمن الشبكات الكهربائية.

التوصيات:

١- الأعتماد على المحطات المركبة لما لها من أهمية كبيرة في زيادة إنتاجية الطاقة الكهربائية .

٢- ضرورة الاستفادة من الطاقات المتجددة لا سيما الشمسية والرياح والمد والجزر.

٣- من الضروري أن يكون هنالك إهتماماً كبيراّ بالربط الخليجي على المستوى المحلي بوصفه يشكل أهمية إقتصادية .

٤- تطوير البنى التحتية للشبكات الكهربائية لدول الخليج.

٥- ضرورة التأكيد على إعادة النظر في الربط الكهربائي الثماني ، وذلك لحل أزمة العراق والمتمثلة بالانقطاع المستمر للتيار الكهربائي .

٦- الاتجاه نحو القابلوات والربط الأرضي عند نقل الطاقة وتجنب ضائعات الطاقة بسبب الربط الهوائي.

الهوامش:

(١) الطاقة الكهربائية لدولة الكويت، كتاب الإحصاء السنوي،٢٠٢٠.

(٢) هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الاحصائي السنوي لصناعتي الكهرباء وتحلية الماء البحر ، الاصدار ١٢.،٢٠١٩ ،ص١٣

(٣) شركة أكوا باور https://acwapower.com/ar/projects/marafiq-iwpp

(٤) مرافق ، www.marafiq.com.sa

(٥) شركة أكوا باور، https://acwapower.com

(٦) https://ar.wikipedia.org/wiki

(٧) هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الاحصائي السنوي لصناعتي الكهرباء وتحلية الماء البحر ، الاصدار ١٢.،٢٠١٩، ص١٣.

(٨) https://www.al-jazirah.com

(٩)الاقتصادية (جريدة العرب الاقتصادية الدولية)، https://www.aleqt.com

(١٠) هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الاحصائي السنوي لصناعتي الكهرباء وتحلية الماء البحر ، الاصدار ١٢.،٢٠١٩، ص١٣.

/
(11) https://www.dhurom.com
(١٢) اكوا با ور https://www.mubasher.info/news
(١٣) هيئة الكهرباء والماء البحرين ، كتيب تعريفي مختصر عن هيئة الكهرباء والماء، ٢٠١٨،EWAKص٥.
(١٤) هيئة الكهرباء والماء البحرين.
(١٥) دائرة طاقة: https://uae.taqia.com
(١٦) ewec، شركة مياه وكهرباء الأمارات http//www.ewec.ae
(١٧) دائرة طاقة: Https://uae.taqia.com
(١٨)دائرة طاقة: https://uae.taqia.com
(١٩) الطاقة الكهربائية في الامارات http//www.bayut.com
(٢٠) دائرة طاقة: https://uae.taqia.com
(٢١)شركة مياه وكهرباء الامارات ، EWEC.AE ،٢٠٢٠.
(٢٢) دائرة طاقة: https://uae.taqia.com
(٢٣) شركة مياه وكهرباء الامارات ،EWEC.AE ،٢٠٢٠
(٢٤)هيئة كهرباء وماء دبي ، الموجز الإحصائي لعام ٢٠٢٠.
(٢٥)هيئة كهرباء ومياه الشارقة ، تقرير الربع الأول ،٢٠٢٠
(٢٦) شركة الكهرباء والماء القطرية ، WWW.qewc.com/ qewc/ar
(٢٧)الشركة العمانية لشراء الطاقة والمياه ، www.omanpwp.com/new/ar
(٢٨) هيئة تنظيم الخدمات العامة العمانية ، https://www.apsr.om/ar/node/36
(٢٩) بدر عواد برغش ، وسلام داود غزيل، الأهمية الجيوبولتيكية للمعادن الإستراتيجية في دول مجلس التعاون الخليجي ، كلية الاعلام ، مجلة الجامعة العراقية ،العدد٣/٣٦، ص٤٥٥،
(٣٠)عبد الأمير الحيالي ،وفراس عبد الجبار ، دول الخليج العربي في عصر ما بعد النفط ،مجلة ديالى للبحوث الإنسانية ،العدد(٣٣)،٢٠٠٩.
(٣١) وزارة المواصلات والاتصالات، مملكة البحرين
(٣٢) زهراء عباس هندي الأسدي ، العلاقات العراقية –الخليجية والآثار المترتبة عليها ،أطروحة دكتوراه ، ٢٠١٧،ص٤٦.
(٣٣) عبد الملك علي ابراهيم الكليب ، مناخ الخليج العربي ، ذات السلاسل للطباعة و النشر ، الكويت ، ١٩٩٠، ص٢٣ .
(٣٤) المركز الوطني للأرصاد ، المملكة العربية السعودية ،htto//www.my.gov.sa/wps.

(٣٥)الأمم المتحدة : المجلس الأقتصادي والأجتماعي ، اللجنة الأقتصادية والإجتماعية لغربي أسيا ، الاسكوا ، غدارة الموارد المائية ،١٩٩١،ص١.

(٣٦) مركز الخليج لسياسات التنمية ، الأمن المائي في الخليج ، https://gulfpolicies.org/2019 .

(*)المياه المتجددة: هي المياه المستخرجة من أي مصدر مائي جوفي او سطحي مثل الآبار والبحيرات والخزانات أو مياه الأمطار الدائمة أو المؤقتة.

(٣٧)المركز الإحصائي لدول الخليج العربي ،إحصاءات المياه في دول مجلس التعاون لدول الخليج ، سلطنة عُمان،٢٠٢٠.

(٣٨) وليد خليل الزباري ، تحديات وقضايا الامن المائي في دول مجلس التعاون الخليجي لدول الخليج العربي ، كلية الدراسات العليا ، جامعة الخليج العربي ، البحرين ، ٢٠١٠ ، ص٦.

(٣٩) منظمة المجتمع العلمي العربي ، المياه في دول مجلس التعاون العربي نحو إدارة كفوءة، .https://arsco.org/article-detail

(٤٠) المركز الإحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ، الملخص الإحصائي حول مؤشرات الطاقة في دول الخليج ،ص٦.

(٤١) هيئة كهرباء ومياه الشارقة التقرير الربع الأول، الشركة العُمانية لشراء الطاقة والمياه ،هيئة الماء والكهرباء البحرين.

(٤٢) شاهد حسن وتركي العقيل ، إصلاحات قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية(الملامح والتحديات والفرص)لتفعيل أسواق مشتركة ، كاسبسرك ، ملك الملك عبد العزيز للدراسات والبحوث البترولية ،ص٩.

(٤٣) إحصاءات العمل لدول الخليج العربي ن المركز الاحصائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ، العدد ٧، ٢٠٢٠.

(٤٤) لورا الكثيري ، التعاون الإقليمي حول الكهرباء في دول مجلس التعاون الخليجي ،٢٠١٨، ص٤.

(٤٥) مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة ، تقرير الطاقة "تجارة الطاقة الكهربائية بين دول الخليج العربي"،٢٠١٨،ص٣.

(٤٦) الربط الكهربائي : الاتحاد العربي لمنتجي وناقلي وموزعي الكهرباء ، مجلة كهرباء العرب ، العـــــدد (٢٩) ،٢٠٢٠.

(٤٧) الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي، الربط الكهربائي ،https://www.arabfund.org

(٤٨) هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ، التقرير السنوي ٢٠٢٠، ص٤٩-٥٥

(٤٩) لورا الكثيري ، التعاون الإقليمي حول الكهرباء في دول مجلس التعاون الخليجي ،٢٠١٨،ص٤.

المصادر :

١-الطاقة الكهربائية لدولة الكويت، كتاب الإحصاء السنوي،٢٠٢٠.

٢-هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج، الكتيب الاحصائي السنوي لصناعتي الكهرباء وتحلية الماء البحر ، الاصدار ١٢، ٢٠١٩.

٣-شركة أكوا باور .https://acwapower.com/ar/projects/marafiq-iwpp

٤-مرافق ، .www.marafiq.com.sa

5-https://ar.wikipedia.org/wiki.

6-https://www.al-jazirah.com/.

٧-الاقتصادية (جريدة العرب الاقتصادية الدولية)، .https://www.aleqt.com

٨-https://www.dhurom.com/.

٩-هيئة الكهرباء والماء البحرين ، كتيب تعريفي مختصر عن هيئة الكهرباء والماء، ٢٠١٨،EWAK.

١٠-هيئة الكهرباء والماء البحرين.

١١-دائرة طاقة: .Https://uae.taqia.com

١٢-الطاقة الكهربائية في الامارات ..http//www.bayut.com

١٣- ewec، شركة مياه وكهرباء الأمارات ، .http//www.ewec.ae

١٤-الطاقة الكهربائية في الامارات .http//www.bayut.com

١٥-شركة مياه وكهرباء الامارات ،EWEC.AE، ٢٠٢٠.

١٦-هيئة كهرباء وماء دبي ، الموجز الإحصائي لعام ٢٠٢٠.

١٧-هيئة كهرباء ومياه الشارقة ، تقرير الربع الأول ،٢٠٢٠.

١٨-شركة الكهرباء والماء القطرية ، .WWW.qewc.com/ qewc/ar

١٩-الشركة العمانية لشراء الطاقة والمياه ، .www.omanpwp.com/new/ar

٢٠-هيئة تنظيم الخدمات العامة العمانية ، https://www.apsr.om/ar/node/36

٢١-لورا الكثيري ، التعاون الإقليمي حول الكهرباء في دول مجلس التعاون الخليجي ،٢٠١٨.

٢٢-الربط الكهربائي : الاتحاد العربي لمنتجي وناقلي وموزعي الكهرباء ، مجلة كهرباء العرب ، العدد (٢٩) ،٢٠٢٠.

٢٣-الصندوق العربي للإنماء الاقتصادي والاجتماعي ، الربط الكهربائي ،https://www.arabfund.org.

٢٤-هيئة الربط الكهربائي لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي ، التقرير السنوي ٢٠٢٠.