استدامة البنى التحتية في محافظة الأنبار

أ.م.د. مشعل فيصل غضيب المولى م.م. أحمد محمود علي أحمد
جامعة الأنبار – كلية التربية للعلوم الإنسانية

المستخلص

جاء الاهتمام بدراسة خدمات البنى التحتية كونها تشكل العامل الأساس للمراكز العمرانية والمستوطنات البشرية وتؤثر بشكل إيجابي على زيادة حركة السكان داخلها، كون البنى التحتية تعد من عناصر الإسكان الرئيسية وأحد المواضيع المهمة والحيوية والمرتبطة بقدرة المخطط والمنفذ على حد سواء عند تنفيذ الخطط الموضوعة وتقييمها دوريا للخروج بمعطيات تساهم في ردم الفجوات واللحاق بركب التطور العلمي، وجاءت الدراسة لتسلط الضوء على خدمات البنى التحتية في المراكز الحضرية والمناطق الريفية لمحافظة الأنبار، كون دراسة كفاءة خدمات البنى التحتية أصبحت مقياساً لتطور ورقي الشعوب، وتعد من أساسيات الحياة (وكما يسميها البعض أبسط الحقوق الخدماتية)، إلا أنها عانت الكثير من المشاكل الفنية والإدارية ولا زالت لم تلبي الطموح ودون المستوى المطلوب.

Sustainability of Infrastructure in Anbar province

Assistant prof Dr. Mishal Fasil Ghudheib Al-Mawla
Ahmed Mahmood Ali Ahmed
College of Education for Humanities
Department of Geography

Abstract

The importance of studying the infrastructure services comes as been a main factor for constructed centers and it affects positively on the increase of the inhabitants movement within it. Infrastructure is considered one of main housing factors and one of the important and vital subject that is linked to the ability of the planner and executioner alike in the carrying of the objective plans and offering them to get the results that contribute to the filling the gaps and coming up with the recent scientific development. However the study sheds light on the infrastructure services in the urban center and the rural areas in Al_Anbar governorate. Studying the capacity of the infrastructure service became a

standard for measuring the development of the countries. It is considered one of the bases of life (some call it the simplest rights of service). However, infrastructure suffered many technical and administrative problems and it stills unable to meet the ambition and under the required level.

المقدمة:

تمثل البنى التحتية العمود الفقري وشريان الحياة لجميع أنشطة الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في جميع المجتمعات البشرية ومن أهم مقومات نمو المدن والقرى وتطورها، وبدونها لا يمكن تحقيق أي تطور أو رفاهية حضارية في المجتمع، وهذه الحقيقة تؤكدها الدراسات والأبحاث القديمة والحديثة، كما تؤكدها الرؤية الواقعية لما تؤدي أليه خدمات البنى التحتية من دعم وتكامل وربط لمقومات الاقتصاد، حيث تعاني أغلب مناطق العراق (الحضرية – الريفية) وبالأخص مناطق المحافظة من نقص واضح بالبنى التحتية وعدم كفاءة وهدر للموارد الطبيعية واستغلال غير رشيد، بسبب التحديات والإخفاقات الناتجة عن المراحل التي مر بها العراق سياسياً واقتصادياً واجتماعياً، حيث ساهمت في تدمير مقومات وركائز هذه البنى.

مشكلة البحث: تعاني البنى التحتية في محافظة الأنبار من عدم تناسب شبكاتها ونوعية الخدمة المقدمة مع أعداد السكان للمحافظة وتوزيعهم المكاني.

هدف البحث: الوصول إلى استراتيجيات مناسبة لتطوير خدمات البنى التحتية بما يحقق استدامتها وكفاءتها.

فرضية البحث: وجود علاقة طردية بين الزيادة السكانية وزيادة الطلب على الخدمات في منطقة الدراسة من جهة، وكذلك نفس العلاقة بين الزيادة السكانية و زيادة معدلات الحرمان من هذه الخدمات، مما يؤكد التدني في كفاءتها، وهذا يشكل عائق أمام استدامتها، لذلك يتطلب الامر اتباع استراتيجيات جديدة.

مفهوم البنى التحتية:

تعرف البنى التحتية بأنها: مجموعة من العناصر التي يكمل بعضها لبعض، حيث يتم تشيدها كي تلبي احتياجات المجتمع وتنمية اقتصاده بكافة المستويات. لذلك فهو مصطلح يطلق على المنشآت والتجهيزات الأساسية التي يحتاجها المجتمع مثل: النقل بأنواعه المختلفة

وأعمال التغذية بالمياه وأعمال الإصلاح البيئي (الصرف الصحي وإدارة المخلفات الصلبة)، وأعمال الإمداد بالطاقة الكهربائية وغيرها[٢].

تتميز البنى التحتية بما يلي:

١- يُعد الاستثمار في مجال البنى التحتية استثماراً من نوع خاص، حيث لا يمكن استرجاع التكاليف التي أُنفقت عليها إلا بعد أن تبدأ المؤسسات الإنتاجية التي وضِعت البنية التحتية لخدمتها بتسويق إنتاجها[٣]، بحيث يكون مردود بعض فروعها (كالماء والكهرباء مثلاً) قادر على توفير مردود مادي لا بأس به.

٢- تقوم البنى التحتية بدور أساسي في توزيع السكان والإنتاج، لذا فإن توزعها وانتشارها من شأنه أن يقلل من التركز السكاني والإنتاجي في مناطق معينة على حساب غيرها.

٣- للبنى التحتية مجموعة من الخصائص أهمها الضرورة، الديمومة، وقدرتها على تحقيق الترابط بين المراكز العمرانية[٤].

استدامة البنى التحتية:

تعد فكرة استدامة البنى التحتية لأي مدينة أو مركز عمراني أكبر التحديات التي يواجهها صانعي القرار، إذ لا تستطيع مدن اليوم إدامة نفسها مخالفة بذلك فكرة (مستقبل الحضارة يتحدد بمدنها وفي مدنها)[٥]. وتتضمن الاستدامة أبعاد متعددة، تتداخل فيما بينها، يمكن التركيز عل معالجتها من أجل احراز تقدم ملموس في تحقيق أهداف الاستدامة، ويمكن الاشارة إلى ثلاثة أبعاد حاسمة ومتفاعلة هي[٦]:

- **البعد البيئي:** يركز هذه البعد على قضية البيئة (الطبيعية أو المشيدة) وإمكانية الحفاظ عليها وتحقيق التوازن الأيكولوجي، عن طريق التنوع الاحيائي وتكامل النظم البيئية، والمحافظة على الموارد ضمن طاقتها الاستيعابية.
- **البعد الاجتماعي:** يهتم هذا البعد بالتركيز على تحقيق العدالة الاقتصادية والمساواة الاجتماعية والاستقرار لمختلف المجتمعات الانسانية.
- **البعد الاقتصادي:** يهتم هذا البعد بالنوع والكم في العملية الانتاجية بما يحقق التطور الاقتصادي بكفاءة عالية ويضمن اشباع الحاجات الاساسية وتحقيق العدالة بين المجتمعات الحالية والأجيال القادمة.

أهداف الاستدامة:

لاستدامة البنى التحتية أهداف كثيرة منها[٧]:

أولاً/ تطوير الصحة ونوعية الحياة: من خلال تجهيز السكان بالماء النقي الصالح للشرب، وتحسين الخدمات العامة الأخرى، فضلاً عن التخطيط العقلاني للتخلص من النفايات الصلبة وخاصة الخطيرة منها، والعمل على تحسين النطاق البيئي من خلال محاربة مصادر تلوث الهواء.

ثانياً/المحافظة على الموارد الطبيعية وتحسين إنتاجيتها: عن طريق الاستغلال العقلاني للأرض ومكافحة التصحر، والاستثمار الأمثل للمياه الجوفية، والتشجيع على اتباع نظام الري الحديث، والعمل على استدامة الواحات والتنوع البيولوجي.

ثالثاً/ تخفيض الخسائر الاقتصادية: بالتخطيط العقلاني ضمن استراتيجيات هادفة في استغلال الموارد الطبيعية وخاصة المياه، وتحويل أو إغلاق المؤسسات العامة الأكثر تلوثاً وأقل مردود اقتصادي.

خدمات مياه الشرب:

تبين من خلال البحث الميداني أن سكان محافظة الأنبار يعاني من عجز كبير في كمية مياه الشرب على الرغم من وجود أعداد كبيرة من المشاريع والمجمعات الخاصة بإنتاج مياه الشرب والبالغ عددها (٢١) مشروع و(٥٥٥) مجمع، في حين بلغ عدد المخدومين (١١٦١٥١٥) على مستوى المحافظة، بينما بلغ عدد المخدومين من سكان الحضر (٥٩٣٥٩١) ما نسبته (٧١.٥ %) من العدد الكلي لسكان الحضر وبلغ عدد سكان الريف المخدومين (٥٦٧٩٢٥) ما يعادل (٦٧ %) من سكان الريف في المحافظة، ومن خلال معطيات الجدول رقم (١) تبين انخفاض معدل نصيب الفرد من المياه، إذ بلغ في البيئة الحضرية (٢٥٠ لتر/يوم) وفي البيئة الريفية بلغ المعدل (٤٨ لتر/يوم)، ومن خلال المعيار المحلي للطلب على المياه للفئات المختلفة والذي يمثل معدل الاستهلاك الفرد هو(٣٦٠ لتر/يوم/فرد) لسكان الحضر، (٢٢٥ لتر/يوم/فرد)، وبتطبيق هذا المعيار بلغت كمية العجز من المياه في محافظة الأنبار (٩٠٧٦٨٣٧٠ لتر/يوم) للبيئة الحضرية، و(١٥٠٥٢٧٧٠٣ لتر/يوم) للبيئة الريفية لعام ٢٠١٤. على الرغم من وجود فائض في كمية المياه المنتجة في كل من قضاء راوه وقضاء عنة وقضاء الرمادي مقارنة مع سكان الحضر في كل من هذه

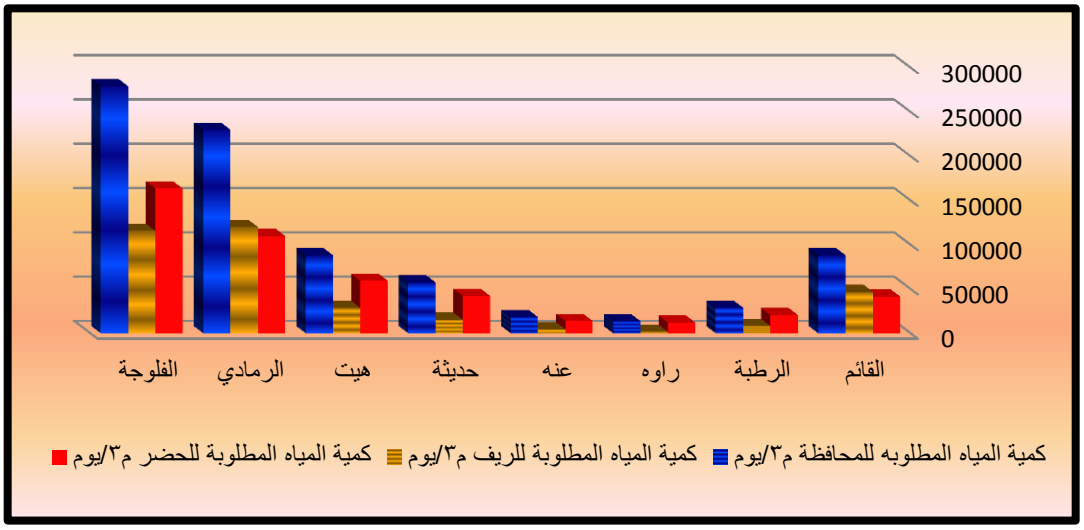
الأقضية، إلا أن المشكلة تكمن في كفاءة هذه الخدمات وتدني نوعيتها من حيث الارتباط بالشبكة العمومية وارتفاع عدد ساعات انقطاع المياه ونوعية المياه المنتجة التي تعاني من كثير من المشاكل التي تساهم في تردي نوعية هذه الخدمة، وبالتالي بلغت نسبة الحرمان من خدمة مياه الشرب ذات النوعية الجيدة (٤٩ %) أي ما يعادل (١١٠٦١) مسكن محروم، وكانت نسبة الحرمان للبيئة الحضرية (٤٢ %) ونسبة حرمان الريف (٥٦ %)، ومن خلال بيانات الجدول رقم (١) وبالاعتماد على المعايير التخطيطية المعتمدة من حيث معدل ما يستهلكه الفرد من مياه الشرب آنفة الذكر بالنسبة للحضر والريف يكون بالإمكان معرفة كمية المياه المطلوبة للسكان حسب التوقعات المستقبلية لهم لغاية (٢٠٣٠) والبالغة (٨٠٣٥٧١) متر مكعب باليوم، وبلغت كمية المياه المطلوبة للحضر (٤٦٢٨٩٧ م٣/يوم) والريف (٣٤٠٦٧٤ م٣/يوم) ونلاحظ تفاوت هذه الكميات بين المراكز الحضرية والمناطق الريفية للمحافظة، وذلك حسب أعداد السكان المتوقعة لذلك العام وكما مبين في الشكل رقم (١). وهذا يدعوا إلى الأخذ بأسلوب التخطيط الإقليمي المستقبلي لإيجاد الحلول اللازمة لترشيد استخدام المياه والتقليل من العجز المائي ما أمكن، ورفع نصيب الفرد من المياه، عن طريق رفع كفاءة عمل وتشغيل مشاريع ومجمعات مياه الشرب، مع مراعات حجم السكان وطبوغرافية الأرض عند الشروع بمد شبكات توزيع المياه، وهذ من خلال اتباع طرق واساليب حديثة عديدة منها:

جدول رقم (١): كمية المياه المطلوب توفيرها في محافظة الأنبار حسب الأقضية والبيئة لعام٢٠٣٠

القضاء	عدد سكان الحضر	كمية المياه المطلوب توفيرها (م/يوم٣)	عدد سكان الريف	كمية المياه المطلوب توفيرها (م٣/يوم)	إجمالي الكمية المطلوب توفيرها (م٣/يوم)
القائم	١١٤٨٧٠	٤١٣٥٣	٢٠٧٨٤٠	٤٦٧٦٤	٨٨١١٧
الرطبة	٥٧٥٢٠	٢٠٧٠٧	٣٦٧١٩	٨٢٦١	٢٨٩٦٨
راوه	٣٣٥٣٩	١٢٠٧٤	٦٨٢٩	١٥٣٦	١٣٦١٠
عنه	٣٨٤٩٣	١٣٨٥٧	١٩٦٥٩	٤٤٢٣	١٨٢٨٠
حديثة	١١٧٣٣٠	٤٢٢٣٨	٦٧٩٩١	١٥٢٩٧	٥٧٥٣٥
هيت	١٦٤٨٧٨	٥٩٣٥٦	١٢٧٦٦٦	٢٨٧٢٤	٨٨٠٨٠
الرمادي	٣٠٥١٤٠	١٠٩٨٥٠	٥٣٣٦١١	١٢٠٠٦٢	٢٢٩٩١٢
الفلوجة	٤٥٤٠٦٢	١٦٣٤٦٢	٥١٣٨١٠	١١٥٦٠٧	٢٧٩٠٦٩
المحافظة	١٢٨٥٨٣٢	٤٦٢٨٩٧	١٥١٤١٢٥	٣٤٠٦٧٤	٨٠٣٥٧١

المصدر/الباحث بالاعتماد على والمعايير التخطيطية الخاصة بكمية المياه المطلوب توفيرها.

شكل رقم (١) كميات المياه المطلوب توفيرها لسكان المحافظة حسب البيئة لغاية عام ٢٠٣٠.



المصدر/الباحث بالاعتماد على الجدول رقم (١).

أولاً /العمل على استخدام الطاقة البديلة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية، حيث أن أمكانية استثمار هذه الطاقات المتجددة في تحلية وضخ المياه الجوفية في منطقة الدراسة وخاصة المناطق النائية أمر ممكن في ظل النجاح الكبير الذي حققته العديد من التجارب المماثلة في هذا المجال في العديد من دول العالم نذكر منها الصين والبرازيل والبلاد الأسكندنافية والهند وأستراليا التي نجحت في تصنيع نماذج متطورة من المراوح الهوائية ثلاثية الشفرات يبلغ قطر المروحة الواحدة منها (٣ م) ترفع المياه من الابار الجوفية على عمق يزيد عن (٤٢ م) وبمعدل (١٦,٠٠٠) الف لتر في اليوم، فضلاً عن استخدام المضخة الشمسية في المناطق الصحراوية النائية، حيث تتراوح سعة المضخة الشمسية ما بين (٢٥ – ١٠٠) كيلو واط، ويرى المختصون أن تكاليف تشغيل هذه المضخات اقل بكثير من تكاليف مضخات الديزل[٨]. كذلك توجد مضخات تستخدم الخلايا الشمسية فيها لتوليد الكهرباء وان استخدام مثل هكذا نوع من المضخات يحتاج إلى مجمع شمسي بمساحة (١٠٠) م٢ لنتمكن من إنتاج (٥) كيلو واط تجعلها قادرة على ضخ (٤٧٠) م٣ من الماء في اليوم من عمق يصل إلى (١٠) م، أو أن تقوم بضخ (٥٣) م٣ في اليوم من عمق يصل إلى (٨٠) م[٩]. وكذلك فأن موقع محافظة الأنبار والطبيعة الطبوغرافية التي تتمتع بها فضلاً عن الأحوال

المناخية السائدة فيها يسهم في التشجيع على أنشاء محطات ضخ وتحلية المياه تعمل بطاقة الرياح نظرا لتوفر سرع الرياح المطلوبة لتشغيل مثل هذه المحطات والتي بالإمكان أن تعمل بسرع رياح منخفضة أقل من (٣ م/ثا) فضلاً عن بساطتها وقلة تعقيدها وتعـدد استعمالاتها إذ بالإمكـان استخدامها في توليد الطاقة الكهربائية أو في ضخ المياه للأغراض الزراعية أو في تحلية المياه فضلاً عن المدة الزمنية اللازمة لإنشائها والتي تتراوح بين (٤-٥) أشهر.

ثانياً / إعادة تأهيل مشروع أرواء الصحراء الغربية: ومن أجل معالجة العجز وشمول المناطق غير المخدومة يتطلب إعادة تأهيل مشروع أرواء الصحراء الغربية الذي يعد من المشاريع الاستراتيجية الذي يسهم في تنمية المنطقة الصحراوية تنمية مستدامة ومتوازنة في جميع أنحاء المحافظة ومنها قضاء الرطبة ونواحيها والمناطق الممتدة بمحاذاة الطريق السريع من الرمادي إلى الرطبة، ويتكون من خطين الاول: ينقل الماء من نهر الفرات بالقرب من ابو طيبان (العكبة) جنوب مدينة هيت (١٥ كم) بواسطة (٧) محطات عبر أنبوب طوله (٣٢٥ كم) وبطاقة تصريفية تصل الى (٢٤٠٠٠ م٣ /ساعة) والثاني: ينقل الماء من نهر الفرات أيضاً من موقع بالقرب من القائم بواسطة وبطاقة انتاجية قدرها (١٢٠٠ م٣/ساعة)، وهناك (٤) محطات للدفع، طاقة كل مضخة (٦٠٠ م٣/ساعة)، عبر أنبوب ناقل طولة (٢٧٥ كم) ويلتقي مع الخط الاول في محطة (الكيلو ٢٥) التي تقوم بتوزيع الماء الى مدينة الرطبة والى مجمع طريبيل الحدودي عبر أنبوب يصل طولة الى (١١٠ كم)[١٠]، إذ قدر عدد السكان المخدومين منه بـ (٢٩٠٥٠) نسمة[١١]، وكان هذا المشروع يغذي معظم المناطق السكنية في مناطق الصحراء، ولكنه توقف عن العمل عام ٢٠٠٣ م نتيجة تعرضه الى النهب والتخريب، ثم أعيد جزء منه الى العمل عام ٢٠٠٩ م، وتوقف عن العمل تماماً عام ٢٠١١ م؛ نتيجة للفساد الاداري وسوء الإدارة والتخطيط. ولغرض إعادة تأهيل و تحسين أداء هذا هناك خطة مقترحة لـلإدارة المستقبلية لإرواء الصحراء الغربية والتوسع فيها لتغطية معظم التجمعات السكانية بالمياه الصالحة للشرب. إضافة إلى ذلك فبالإمكان مد أنبوب لنقل الماء الصالح للشرب من الأنبوب الرئيسي لمشروع أرواء الصحراء عن طريق عمل توصيلة (أنبوب فرعي) عند محطة الضخ الثالثة (B3) قرب الكيلو (١٦٠) باتجاه النخيب بطول ١٤٥ كم وبقطر (٤٠٠ ملم) وبمعدل تصريف (٤٠ م٣/ساعة) ينظر خريطة رقم (1). وهذا بعد إعادة الكهرباء لمحطتي (B2-B1) من محطة كهرباء كبيسة، إضافة إلى تجهيز المحطة الرئيسية

في المشروع بمولدة ذات قدرة كهربائية عالية لضمان استمرار التشغيل وضخ المياه مما يساهم في إنعاش المناطق الصحراوية بإيصال مياه الشرب إلى أقصى نقطة في المحافظة.

جدول رقم (٢): المشاريع المقترحة للإدارة المستقبلية لمشروع إرواء الصحراء الغربية في محافظة الأنبار

اســـــــــــــم المشـــــــروع	الكلفة (دولار)
مشروع بناء مقر دائرة الإدارة المستقلة لمشروع ماء الصحراء في الرمادي	١١٠٠
مشروع مد كهرباء من محطة كهرباء كبيسة إلى المحطتين B1-B2	٢٠٠٠
مشروع مد أنبوب ماء (دكتايل) من المحطة الخامسة B5 إلى الخزان الأرضي في الرطبة	٦٨٨
مشروع مد أنبوب ماء (دكتايل) قطر (٣٠٠) ملم من المحطة الثالثة B3 إلى النخيب	٢٣٠٠٠
مشروع صيانة الفلاتر في المحطة الرئيسية وتبديل (حصى-رمل)	٣٧٢
مشروع تنفيذ شبكة ماء في النخيب بطول (٣٠) كم	٦٩٠
مشروع عكاشات الذي يشمل حفر آبا ومد أنبوب ناقل وخزان أرضي	٣٠٠٠
مشروع وحدة التحلية	٤٥٠
مشروع إنشاء خزان أرضي سعة (٧٥٠م٣) في مجمع الوليد الحدودي	٤٤٢
مشروع تأهيل المحطتين B-B6	٤٠٠٠
مشروع إنشاء خزان أرضي (٧٥٠م٣) في النخيب	٤٠٨
مشروع حفر آبار عدد (٦) في الرطبة وتجهيزها بكامل المعدات الضرورية للتشغيل	١٠٠٠
مشروع توسيع شبكة ناحية الوفاء بطول (٧) كم	١٦١
مشروع توسيع شبكة قرية أبو طيبان بطول (٧) كم	١٦١
مشروع صيانة آبار مشروعي الضبعة (القديم والجديد)	٤٣٠
مشروع تنفيذ شبكة في مدينة الرطبة بطول (١٥) كم	٣٤٥

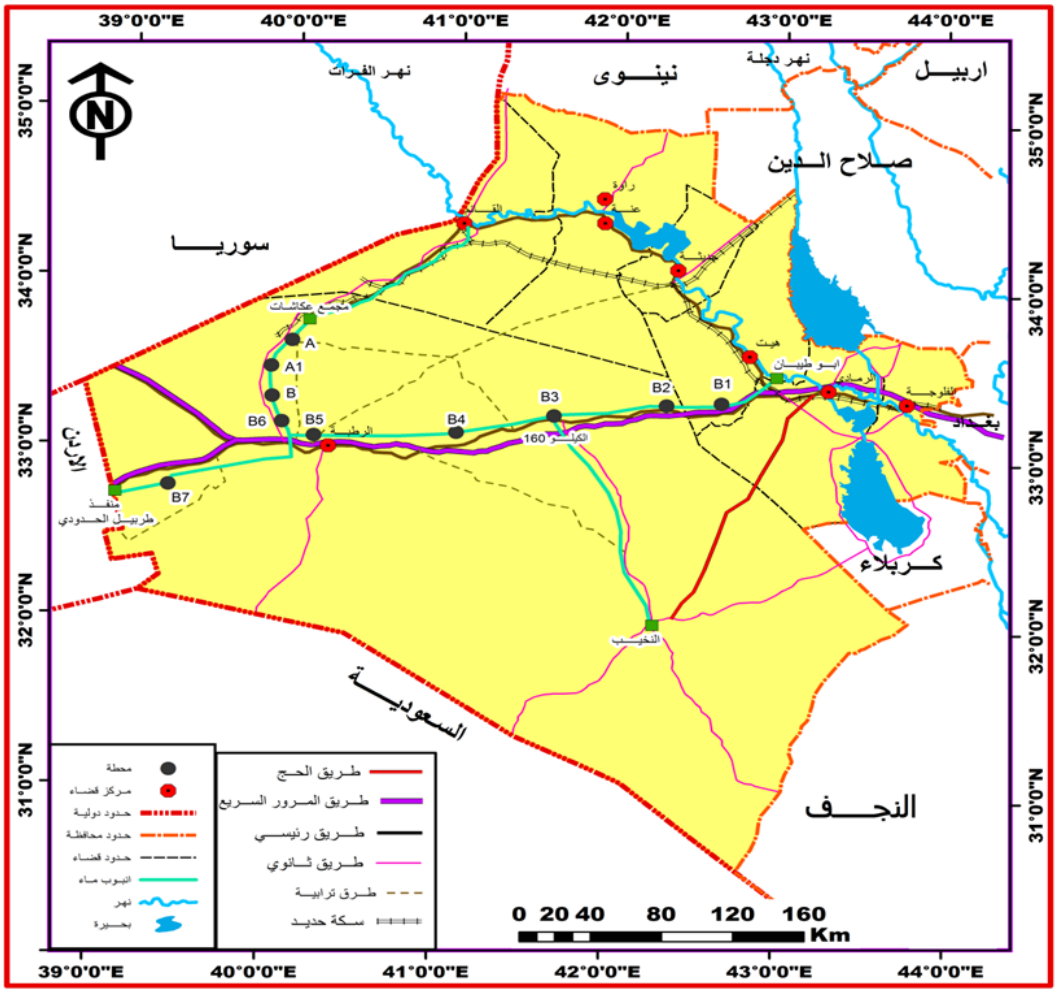
المصدر/محافظة الأنبار ،برنامج إعادة الأعمار والتنمية ،٢٠١٠/٢٠١٤،ص٤٧.

ثالثاً / متطلبات وطرق تصميم شبكة توزيع المياه: إن تصميم شبكات توزيع المياه لا بد إن يعتمد على دراسة كميات المياه وأنواع الاستهلاك التي تحتاجها المنطقة المدروسة لذلك يتطلب التصميم الخطوات التالية[١٢]:

١- التعرف على الوضع الطوبوغرافي للمنطقة التي يراد تصميم شبكة توزيع المياه فيها، وذلك لغرض مراعاة توفير المياه بشكل متساوي لكافة السكان من خلال وضع مخطط مناسب ومنسجم مع الوضع الطوبوغرافي عند إنشاء شبكة مياه لابد أن تخدم لفترة زمنية لا تقل عن (٣٠ سنة).

٢- معرفة عدد السكان وكيفية توزيعهم على المنطقة المستهدفة وتحديد مناطق الثقل السكاني ومعرفة معدل الزيادة السكانية المتوقعة.

خريطة رقم (١): مشروع ارواء الصحراء الغربية وطريق الحج المقترح بين (الرمادي – النخيب)



المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية ووزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، وحدة انتاج الخرائط، خريطة محافظة الانبار، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠ لسنة ٢٠٠٧.

٣- دراسة الاستهلاك اليومي والأسبوعي والشهري والفصلي للفرد والعائلة وبالتالي التعرف على متوسط استهلاك الفرد، مثلاً (٣٦٠ لتر/يوم)، ومن ثم استخدام التقنيات الحديثة في تصميم الشبكات مثل برنامج (Epant)، ويعد هذا البرنامج من أفضل البرامج المستخدمة في التصميم، ويعطي البرنامج النتائج الخاصة بكل تقاطع من ضغط وتدفق وكذلك الأنابيب. وغيرها من الأمور الضرورية.

٤- ولسد النقص في مشاريع الماء يتطلب الأمر الإسراع في تنفيذ الاقتراحات المقدمة من قبل الحكومة والتي تقضي ببناء (٨٣) مشروع ماء وكانت حصة الأنبار منها (١٨) مشروع موزعة على الأقضية بحسب الحاجة لهذه الخدمة(١٣).

استراتيجية المياه:

للحفاظ على المياه واستدامتها تتطلب وضع استراتيجيات منها:

أولاً/ تقليل الطلب: تبين البحوث والدراسات أن كفاءة الاستخدام والحفاظ هي استراتيجيات أكثر بيئياً ومالياً في توفير المياه، والانتقال إلى تركيبات صحية منزلية منخفضة التدفق، وزيادة أسعار المياه لتحفيز الأسر على استخدام كميات أقل من المياه.

ثانياً/ تحسين أداء شبكات المياه القائمة: ويكون ذلك من خلال مراقبة استخدام المياه، والحد من التسريبات وتوفير الدعم وإجراءات السلامة المناسبة واستخدام المياه بشكل أكثر كفاءة.

ثالثاً/ التعرف على مصادر جديدة للمياه وتطويرها خاصة في المناطق البعيدة عن النهر: من خلال اعتماد تقنية حصاد المياه، لذلك تضافرت الجهود بإيجاد طريقة مثلى للاستفادة من هذه المياه من خلال اعتماد طريقة حصاد المياه، لذلك تم بناء ما يقارب من (١٢) سداً تحجز كمية من المياه تقدر بـ (١٠٦.٧) مليون م٣[١٤]، كما أن هناك توجهاً لزيادة عدد هذه السدود في الصحراء الغربية من خلال التخطيط ووضع التصاميم والمخططات لإنشاء عدد من السدود والبالغ عددها (٨) سدود تقدر كمية المياه المخطط لاستثمارها بـ (١٢٢.٧٥) مليون م٣.

طرق استدامة قطاع المياه:

١- الحفاظ على المياه والحد من الاستخدام.

٢- إعادة التدوير.

٣- ادخال التحسينات على البنية التحتية الخاصة بقطاع مياه الشرب.

٤- اعتماد برنامج التوازن المائي من خلال عملية الموازنة بين عرض الماء والطلب عليه عن طريق الاعتماد على مصادر متنوعة، كذلك الترشيد في الاستهلاك. ويكون ذلك من خلال معرفة

أ- التوقعات للتغيرات السكانية على المدى الطويل والتحكم بتجهيز الماء .
ب- معرفة الجوانب المالية والبيئية والاجتماعية للتخطيط والتصميم والانشاء والتشغيل والصيانة لأنظمة التجهيز واستلام المياه.

خدمات الصرف الصحي:

بينت بعض الدراسات أن المتوسط اليومي لمياه الصرف الصحي المنتجة بلغت نحو (٢٥٠-٣٠٠ لتر/فرد/يوم)، وخاصة في مدينة الرمادي، وهذه الكمية تعتبر عالية إذا ما قورنت مع المدن العراقية الأخرى، وبالمقابل هناك نقص كبير في وجود شبكات الصرف الصحي في معظم مناط المحافظة، لذلك أشارت دراسة قامت بها وزارة التخطيط بعنوان (خطة التنمية المكانية لمحافظة الأنبار لغاية عام ٢٠١٠) بضرورة انشاء شبكة مياه ثقيلة في قضاء الرمادي بطول (٥٠٠ كم) وفي ناحية الحبانية (شبكة بطول (٣٠ كم) مع مشروع معالجة مركزي ومحطات رفع لكل منهما، أما في قضاء الفلوجة جاءت التوصية بضرورة إكمال تصميم شبكات المجاري الثقيلة في الجزء الجنوبي، إضافة إلى إنشاء شبكة بطول (١٥٠ كم) للجزء الغربي مع مشروع معالجة مركزي ومحطات رفع، بينما تبين حاجة قضاء هيت إلى ما يقارب من (١٥٠ كم) من شبكات المياه الثقيلة مع الحاجة إلى مشروع معالجة ومحطات رفع للمياه الثقيلة، في حين أشارت الدراسة إلى حاجة كل من قضاء القائم وقضاء الرطبة وقضاء راوه وقضاء عنه إلى (٣٠ كم)، (١٢٥ كم)، (٥٠ كم)، (٥٠ كم) لكل قضاء على التوالي مع بناء مشروع معالجة ومحطات رفع في كل قضاء ويكون ذلك حسب التصميم والكثافة السكنية ومعدل تصريف المياه والبالغ (١٤٠ لتر/يوم)[١٥]. ولمعالجة المشكلة فقد اقترحت الحكومة بناء (٤٢) مشروع مجاري لغاية عام (٢٠١٧) وكانت حصة محافظة الأنبار منها (٤) مشاريع[١٦]، حسب ما جاء في خطة التنمية الوطنية (٢٠١٣/٢٠١٧) في عام ٢٠١٣.

كميات مياه الصرف الصحي المتوقع طرحها خلال عام ٢٠١٤:

بالاعتماد على المعيار المتضمن بأن نسبة استهلاك الماء الصافي التي تتحول إلى مياه صرف صحي هو (٦٧ %) من الكمية المستهلكة لذا يمكن تقدير كميات مياه الصرف الصحي المتوقع طرحها في مدن محافظة الأنبار، لذلك ستقتصر بيانات الجدول رقم (٣) على معرفة كميات مياه الصرف الصحي المصروفة في المراكز الحضرية فقط. والتي من

المفترض طرحها في مدن الأنبار بالاعتماد على كميات المياه المستهلكة، الأمر الذي يساعدنا في معرفة حجم المشكلة المترتبة على تدهور خدمات الصرف الصحي، بالإضافة الى معرفة مقدار الحاجة إلى المزيد من شبكات الصرف الصحي في الوقت الحاضر، وتزايد هذه الحاجة مع زيادة السكان مستقبلاً .

جدول رقم (٣): كميات مياه الصرف الصحي المفترض طرحها في مدن محافظة الأنبار خلال عام ٢٠١٤

المركز الإداري	عدد السكان	المعيار(*) لتر/فرد/يوم	الكمية المطروحة لتر/يوم	الكمية المطروحة م٣/يوم	النسبة %
القائم	٨١٤٧٢	٢٤١	١٩٦٣٤٧٥٢	١٩٦٣٥	%٩.٩
الرطبة	٢٨٧١٧	٢٤١	٦٩٢٠٧٩٧	٦٩٢١	%٣.٥
راوه	١٦٨٨٨	٢٤١	٤٠٧٠٠٠٨	٤٠٧٠	%٢.٠
عنه	١٩٥٥٠	٢٤١	٤٧١١٥٥٠	٤٧١٢	%٢.٤
حديثة	٧٢٠٢٦	٢٤١	١٧٣٥٨٢٦٦	١٧٣٥٨	%٨.٧
هيت	٨٧٥١٥	٢٤١	٢١٠٩١١١٥	٢١٠٩١	%١٠.٦
الرمادي	٢٤٣١٤٠	٢٤١	٥٨٥٩٦٧٤٠	٥٨٥٩٦	%٢٩.٥
الفلوجة	٢٧٥٨٥٨	٢٤١	٦٦٤٨١٧٧٨	٦٦٤٨١	%٣٣.٤
المجموع	٨٢٥١٦٧	٢٤١	١٩٨٨٦٥٢٤٧	١٩٨٨٦٥	%١٠٠.٠

المصدر/ من اعداد الباحث بالاعتماد الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات السكان لعام ٢٠١٤، والمعايير لتخطيطية.

إذ تبين أن المراكز الحضرية تطرح ما يقارب من (١٩٨٨٦٥ م٣/يوم) وبلغت كميات المياه المطروحة في كل من قضاء الرمادي وقضاء الفلوجة ما يقارب من (٥٨٥٩٦)، (٦٦٤٨١) ما يعادل (٢٩.٥ %)، (٣٣.٤ %) لكل منهما على التوالي وجاء ارتفاع كمية مياه الصرف الصحي في هاتين المدينتين نتيجة الكثافة السكانية العالية في كل منهما مقارنة ببقية المراكز الحضرية في المحافظة، ونتيجة التقديرات السكانية لمحافظة الأنبار ولغاية عام (٢٠٣٠) بـ (٢٦٢٨٧١٠) نسمة وكان حجم السكان الحضر المتوقع هو (١١١٤٥٨٥) نسمة وسكان الريف (١٥١٤١٢٥) نسمة، وباعتماد معيار الاستهلاك للماء الصافي في الحضر (٣٦٠ لتر/يوم/فرد) وفي الريف (٢٢٥ لتر/يوم/فرد) ومن خلال معيار نسبة استهلاك الماء الصافي التي تتحول إلى مياه صرف صحي هو (٦٧ %) من الكمية المستهلكة، لذا فقد بلغت كمية المياه المطروحة خلال عام (٢٠٣٠) في المراكز الحضرية (٣٠٩٨٨٥ م٣/يوم)، و(٢٢٧١١٨ م٣/يوم) في المستقرات الريفية. ومن خلال هذه الأرقام تتضح الصورة جلية

بضخامة المشكلة التي تسببها هذه الكميات من مياه الصرف الصحي التي إذا ما أهملت فإنها ستسبب دمار للمجال البيئي. وبما يخص محطات معالجة مياه الصرف الصحي لابد من هناك أسس ومعايير تخطيطية ينبغي اتباعها عند اختيار مواقع تلك المحطات، وعموماً هناك نوعين من المحددات[١٧]:

أولاً- المحددات الموقعية: وهي المواصفات التي يجب أخذها بنظر الاعتبار عند اختيار موقع أي نشاط له آثار سلبية على البيئة، وتجاوز هذه المحددات يؤدي إلى الإضرار بالصحة العامة وسلامة البيئة بشكل مباشر أو غير مباشر، وتشتمل على ما يأتي[١٨]:

١- أن يكون موقع محطة المعالجة خارج نطاق المنطقة المعمورة بما لا يقل عن (٣ كم).
٢- أن يتميز الموقع بسهولة الوصول إليه في جميع فصول السنة وأن يكون الموقع المقترح ملائماً لاستعمالات الأرض الحالية والمستقبلية بالمنطقة.
٣- أن تتناسب مساحة الموقع المقترح مع الاحتياج الفعلي للمنطقة المخدومة مع إمكانية الامتداد المستقبلي للمحطة بما يتناسب مع الزيادات السكانية والتوسعات العمرانية المتوقعة.
٤- أن يراعى عند اختيار موقع المحطة البعد عن المناطق الأتية:

- المناطق التاريخية والأثرية والتجمعات السكنية والموارد الطبيعية.
- الابتعاد عن مناطق التوسع الزراعي والامتدادات العمرانية والمطارات والمواقع العسكرية.
- المناطق التي يوجد فيها مياه جوفية ملائمة للاستعمال البشري والزراعي.

ثانياً/ المتطلبات البيئية: وهي الإضافات في أساليب العمل والوحدات الفنية التي يجب توفيرها في النشاط كجزء من المشروع أو العملية الإنتاجية مما يؤدي إلى الإقلال من خطر التلوث أو الحد منه نهائياً، وتشتمل هذه المتطلبات على ما يأتي[١٩]:

١- أن تكون نقطة التصريف على المصدر المائي بعد المعالجة بعيدة عن مأخذ مياه الشرب بمسافة (٣ كم) في حال وقوع نقطة التصريف أعلى المأخذ، و(١ كم) في حال كون نقطة التصريف أسفل المأخذ.
٢- أن تكون محطة التصفية متكاملة بما يضمن كون المياه المصرفة منها ضمن محددات نظام صيانة الأنهار من التلوث.

مقدار الحاجة لمجاري مياه الأمطار في مدن المحافظة:

لمعرفة اطوال شبكة مجاري الأمطار المطلوبة في المراكز الحضرية لمحافظة الأنبار يتطلب معرفة أطوال الشوارع في تلك المراكز، ولصعوبة الحصول على البيانات الضرورية حول أطوال تلك الشوارع سوف نقوم بتطبيق معايير تخطيطية معتمدة من قبل الجهات العراقية التي في حال اعتمادها يمكن أن تعطي صورة واقعية لما يجب أن تكون الحال عليه. لذلك فقد بينت الدراسة التي جاء بها (شوكت والجابري)[٢٠] [*]، (أن من المعروف تخصيص (١٠٠ م٢) لكل شخص من مساحة المدينة المشيّدة يعتبر مقبولاً عالمياً، وقد أُخذت نسبة (٢٥ %) منها كمساحة للشوارع والتي تشمل التبليط والأرصفة)، وبعبارة أخرى فإن نصيب الشخص الواحد من مساحة الشوارع (٢٥ م٢)، و(١٢ م٢) لمساحة التبليط وتُستعمل هذه الأرقام لتقدير الحاجة المستقبلية للتبليط.

وبما أن عدد سكان حضر محافظة الأنبار المتوقع سنة ٢٠٣٠ حسب عملية الاسقاطات التي اجراها الباحث فقد بلغ (١١٠٥٥٨٥) نسمة، لذا يمكن حساب حاجة المراكز الحضرية لشبكات تصريف مياه الأمطار من خلال اتباع القوانين الأتية[٢١]:

- عدد سكان الحضر المتوقع × المعيار = مساحة المنطقة المبنية المتوقعة.
- مساحة المنطقة المبنية × المعيار للتبليط (١٢ %) = مساحة التبليط المطلوبة لسكان المدينة عام (٢٠٣٠) وفقاً للمعايير القياسية.
- وفقاً للمعيار المعتمد (٧.٦) عرض الشارع.
- مساحة التبليط المطلوب للسكان ÷ العرض التقريبي المقدر للشوارع = أطوال الشوارع المتوقعة.

مع الأخذ بالحسبان فشل تجربة البناء العمودي في العديد من المناطق السكنية لمدن محافظة الأنبار، بسبب عدم اعتياد الناس على السكن العمودي، فضلاً عن أعراف السكان وتقاليدهم الاجتماعية التي تتعارض في كثير من جوانبها مع تفاصيل الحياة اليومية في العمارات السكنية، مما يؤدي إلى مشاكل اجتماعية مستمرة بين الساكنين لذلك ومن خلال بيانات الجدول رقم (٤) يتبين بشكل واضح أطوال الشوارع الرئيسية والفرعية المتوقعة أو المطلوبة لسكان الحضر في أقضية محافظة الأنبار عام (٢٠٣٠).

جدول رقم (٤): أطوال الشوارع الرئيسية والفرعية المتوقعة في المراكز الحضرية لمحافظة الأنبار عام ٢٠٣٠.

المركز الحضري	عدد سكان الحضر لعام ٢٠٣٠	مساحة المنطقة المبنية المتوقعة عام ٢٠٣٠	أطوال الشوارع المتوقعة /متر لعام ٢٠٣٠
القائم	١١٢٧٥٧	١١٢٧٥٧٠٠	١٠٢٨٣٤٣٨٤
الرطبة	٥٥٨٢٥	٥٥٨٢٥٠٠	٥٠٩١٢٤٠
راوه	٣٢٥٦٠	٣٢٥٦٠٠٠	٢٩٦٩٧٤٢
عنه	٣٧٣٧٩	٣٧٣٧٩٠٠	٣٤٠٨٩٦٤
حديثة	١١٤٦٦٥	١١٤٦٦٥٠٠	١٠٤٥٧٤٤٨
هيت	١٦٣٢٧	١٦٣٢٧٠٠	١٤٨٩٠٢٢٤
الرمادي	٣٠١٤٩٣	٣٠١٤٩٣٠٠	٢٧٤٩٦١٦١٦
الفلوجة	٤٤٣٥٧٩	٤٤٣٥٧٩٠٠	٤٠٤٥٤٤٠٤٨
المحافظة	١١١٤٥٨٥	١١١٤٥٨٥٠٠	٨٤٧٠٨٤٦٠٠

المصدر/ من عمل الباحث بالاعتماد على المعايير التخطيطية.

وفقاً للمعايير القياسية المعتمدة من قبل الجهات العراقية، وإن أطوال مجاري مياه الأمطار يتطلب أن تساوي تقريباً أطوال الشوارع الرئيسية والفرعية في المدن على أساس أن هذه الخدمة مطلوب أن تصل إلى جميع شوارع المدينة الرئيسية والفرعية، لذا يتطلب من مديرية مجاري محافظة الأنبار أن تضع الخطط اللازمة لتنفيذ خطوط مجاري أمطار رئيسية وفرعية بأطوال الشوارع المقدرة بحيث تغطي جميع شوارع المدينة الرئيسية والفرعية عام (٢٠٣٠).

خدمات قطاع لشبكات الكهرباء:

محطة الإنتاج المتوفرة في محافظة الأنبار هي محطة سد حديثة الكهرومائية والبالغ طاقته الإنتاجية (٦٦٠ ميغا واط) التي تعطي شبكة توزيع (٤٠٠ KV) إلى محطتي (القائم) و(غرب بغداد) ومنها يتم التوزيع إلى عدة محطات أخرى ذات الضغط العالي (١٣٢ KV) ومن هذه المحطات يتم التوزيع إلى محطات أخرى ثانوية، بالإضافة إلى مشروع ديزلات حديثة والبالغ طاقته الإنتاجية (٢٢٠ ميغا واط) حيث يعمل هذا المشروع بواسطة النفط الأسود من مصفى حديثة، ويوجد في مدينة الرمادي محطتين ساندتين هما محطة الربيع والتي تبلغ سعتها (3x1250 K.V.E) وهي موجودة في منطقة الثيلة وتستخدم حالياً لتغذي مستشفى الرمادي العام عند حدوث خلل واطفاء في شبكة الكهرباء الرئيسية، والثانية هي محطة التأميم والتي تبلغ سعتها (8X1750 K.V.E) وتستخدم كمحطة إسناد في أوقات

الذروة، في حين تم بناء محطة كهرباء عكاز الغازية التابعة لمديرية انتاج في وزارة الكهرباء، وتتكون هذه المحطة من وحدتين نوع (جنرال الكتريك) أي وحدتين انتاجيتين (توربينات غازية) مجهزة من قبل وزارة الكهرباء تعمل بواسطة الغاز بطاقة إجمالية (٢٥٠ ميغا واط)، بلغت كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة في محافظة الأنبار عام (٢٠١٣) ما يقارب من (١٤٤٩٢٥٢) (م.و.س) ما يعادل (٤.٣ %) من الكمية المستهلكة في عموم العراق والبالغة (٣٣٣٦٢٤٤٥) (م.و.س) وبالاعتماد على المعيار التخطيطي (٩٠٠ كيلو واط/شخص/يوم تبين أن الحاجة الفعلية للمحافظة من الكهرباء تقدر بـ (١٥٠٨٠٤٥٤٠٠) (كيلو واط مشخص/ ساعة)، فمن خلال مقارنة المقدار المستهلك مع الحاجة الفعلية يتبن أن العجز كبير جداً في عموم أقضية محافظة الأنبار، لذلك يكون من الضروري وضع ستراتيجات للنهوض بهذا القطاع الحيوي، ويكون هذا التوجه من خلال الآتي:

تحول مصادر الطاقة: نتيجة التطور التكنولوجي والتقني في العالم بدأت تظهر ملامح التحول نحو استخدام مصادر للطاقة غير ملوثة للبيئة تعتمد على الشمس والرياح وتعتبر مصادر مستدامة لإنتاج الطاقة الكهربائية. ومن هذه المصادر التي بالإمكان استثمارها في محافظة الأنبار هي:

أولاً / استثمار الطاقة الشمسية: إذ بالإمكان استثمار المناطق التي تسمح الظروف باستخدام تطبيقاتها المختلفة وفقاً لإمكانات الطاقة الشمسية الواردة إلى سطح الأرض، وهذه الإمكانات يمكن معرفتها من خلال تحويل كمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصلة إلى كمية طاقة شمسية باستخدام المعادلة الأتية[٢٢]:

$$ط = ك \times ث$$

إذ أن: ط = كمية الطاقة الشمسية

ك = الاشعاع الشمسي الكلي ث = ثابت = 0 , 0116

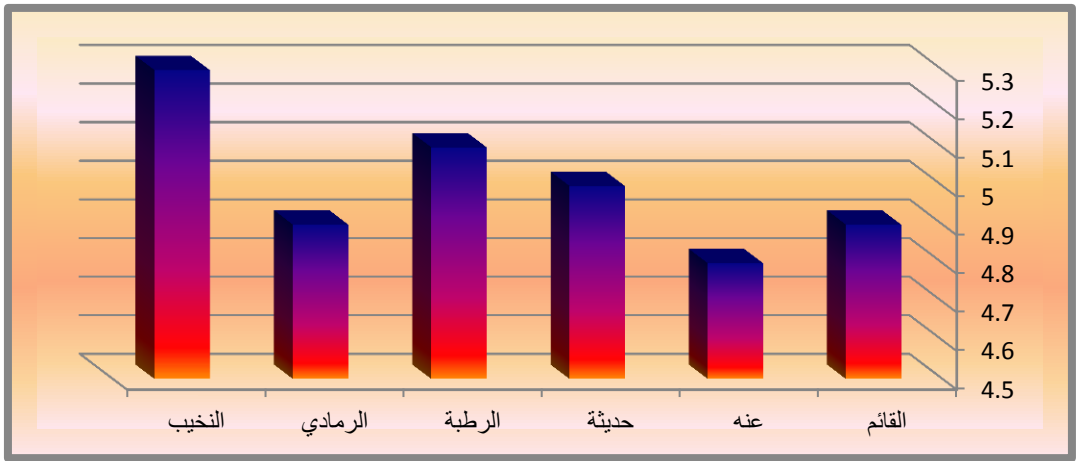
ومن خلال تطبيق هذه المعادلة اتضح لنا امكانية محافظة الأنبار من الطاقة الشمسية، بسبب الموقع الجغرافي والمساحة الواسعة التي تشغل ما يقارب ثلثي مساحة القطر، وكما مبين في الجدول رقم (٥) والشكل رقم (٢)، نظراً لكمية الطاقة الواردة إلى المتر المربع الواحد والذي وصل المعدل السنوي منها إلى (٥) كيلو واط /م٢ /يوم. وهو ما ينتج (١٨٢٥) كيلو واط /ساعة/م٢/سنة، وعلى مساحة الأنبار البالغة (١٣٨٢٨٨) كم٢.

جدول رقم (٥): المعدلات السنوية لكمية الإشعاع الشمسي (سعرة/سم٢/يوم) وكمية الطاقة الشمسية (كيلو واط/م٢/يوم) للمحطات (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة، النخيب، حديثة) للمدة ١٩٨١-٢٠١١.

المحطة	المعدل السنوي لكمية الاشعاع (سعرة/سم٢/يوم)	كمية الطاقة الشمسية (كيلو واط/م٢/يوم)	المجموع السنوي
القائم	٤٢٤	٤.٩	١٧٥٥.٥
عنه	٤١٥	٤.٨	١٧٥٢
حديثة	٤٣٥	٥	١٨٢٥
الرطبة	٤٤١	٥.١	١٨٦١.٥
الرمادي	٤٢٣	٤.٩	١٧٥٥.٥
النخيب	٤٥٦	٥.٣	١٩٣٤.٥

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (٢): المعدل السنوي لكمية الطاقة الشمسية (كيلو واط ساعة/م٢/يوم) في محافظة الأنبار للمدة ١٩٨١ – ٢٠١١.



المصدر / بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٥)

ومن خلال ذلك يتبن أن محافظة الأنبار تقع ضمن المناطق الملائمة جداً أو ما تسمى الواعدة في إنتاج الطاقة الشمسية لأنها تجاوزت الإمكانات الشمسية المطلوبة، والتي تحتاج إلى معدل طاقة شمسية يتراوح بين (٤-٨) كيلو واط ساعة /م٢، وأن المهم في الطاقة الشمسية هو أن كميتها السنوية يجب أن تزيد عن (١٨٠٠ – ٢٠٠٠) كيلو واط ساعة /م٢/سنة، وهي القيمة المناسبة لتوليد الطاقة الكهربائية بكفاءة عالية.

ويتم تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بطريقتين:

أ- **الطريقة غير المباشرة:** ان انتاج الطاقة الكهربائية بواسطة التحويل الحراري للطاقة الشمسية لا يختلف عن انتاجه بالطرق التقليدية إلا في كون الإشعاع الشمسي هو المصدر الحراري الذي يزود الدورة بمتطلباتها من الطاقة بدل استعمال الوقود.

ب- **أما الطريقة المباشرة:** وتتم تقنية التحويل بالطريقة المباشرة في شكلين هما:

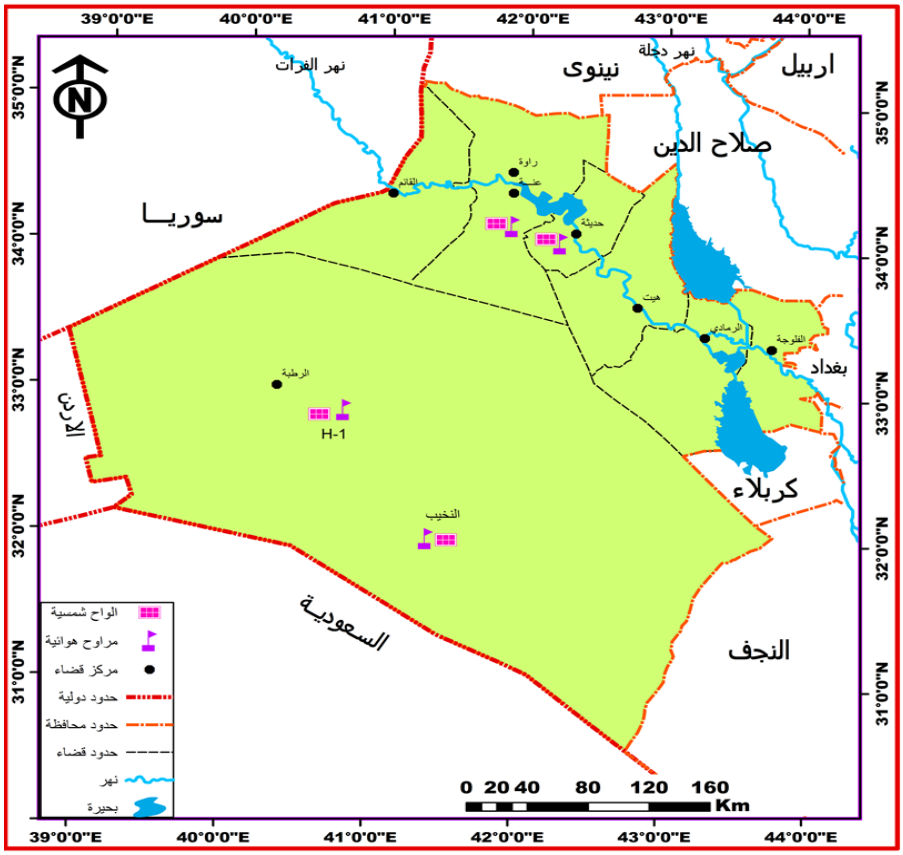
- التحويل الكهروضوئي ويتضمن توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة الضوئية.
- التحويل الكهروحراري وهو عملية تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية بعد تحويلها إلى حرارة(٢٣).

وبالتالي يدرك العاملون في مجال الطاقة أن الأراضي العربية بما فيها الأراضي العراقية هي من أغنى مناطق العالم بالطاقة الشمسية، ولو أخذنا متوسط ما يصل الأرض العربية من طاقة شمسية وهو ٥ كيلو واط / م٢ / يوم وافترضنا أن الخلايا الشمسية تعمل بمعامل تحويل ٥ % وقمنا بوضع هذه الخلايا الشمسية على مساحة ١٦٠٠٠ كيلو متر مربع في صحراء العراق الغربية (وهذه المساحة تعادل تقريباً مساحة الكويت) وأصبح بإمكاننا توليد طاقة كهربائية تساوي ١٠ ×٤ ٤٠٠ ميكًا واط / يوم، أي ما يزيد عن خمسة أضعاف ما نحتاجه اليوم وفي حالة فترة الاستهلاك القصوى(٢٤). ومن خلال بيانات الجدول رقم (٥) يكون بالإمكان ترشيح المواقع الملائمة لاستثمار الطاقة الشمسية في محافظة الأنبار وكما مبين في الخريطة رقم (٢). وإذا ما أريد استغلال الطاقة الشمسية يفضل استخدام أسلوب المجمعات أو الحقول الشمسية، ينظر شكل رقم (٣).

شكل رقم (٣) حقل شمسي "solar 1" في جنوب غرب الولايات المتحدة يتألف من مرايا عاكسة وبرج طاقة يقوم بإنتاج "10 m.w" من الطاقة الكهربائية وبكفاءة تصل ٩٠ %.

المصدر : http://www.mmsec.com/wwwd.doc

خريطة رقم (٢): لمواقع المرشحة لاستثمار الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في محافظة الأنبار



المصدر/ الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول رقم (٥) والجدول رقم (٦)

ثانياً/ استثمار طاقة الرياح: يلزم لتأمين الجدوى الاقتصادية من استثمار طاقة الرياح في أماكن تتراوح فيها سرعة الرياح من (٥-٦ م/ثا)، بينما قد يكون توافر رياح ذات سرعة تبلغ (٣ م/ثا)[٢٥] كافياً لاستثمار الرياح والإفادة منها في المناطق الصحراوية أو المناطق النائية البعيدة عن مراكز المدن، كما هو الحال في صحراء الأنبار، وقد تبين أن العراق يمتلك امكانية كافية في استثمار طاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية، حيث يبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح فيه (٤.٠ م/ثا) وهو ما يفوق الحد المطلوب لتشغيل المراوح الهوائية والبالغ (٣ م/ثا)[٢٦]، إذ يعد توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح احدى الاستعمالات الهامة والضرورية لاسيما في المستقرات الريفية والمناطق الصحراوية في محافظة الانبار خاصة ان عملية ربط هذه المناطق بشبكة الكهرباء الوطنية باهضه التكاليف[٢٧]، فضلاً عن ان

استهلاكها من الطاقة ليس بالقدر الكبير الذي يستدعي مثل هذه التخصيصات المالية الضخمة.

ومن خلال الجدول رقم (٦) والشكل رقم (٧)، يتبين امكانية استثمار طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية في مناطق (النخيب، H-1، حديثة، عنه)، لاسيما وان هذه المناطق سجلت أعلى معدلات طاقة في عموم محافظة الانبار بلغت (٣٥.٣ واط م٢ /ثا) في محطة النخيب والتي استأثرت بأعلى معدل طاقة من بين محطات الدراسة، تليها محطة H-1 بواقع (٣٢.٦ واط م٢ /ثا) ثم محطتي حديثة وعنه بواقع (٢٣.١ واط م٢ /ثا) لكل منهما. وان كثير من المستقرات البشرية والقرى الصغيرة في هذه المناطق خصوصاً في النخيب و(H-1) محرومة من خدمات شبكة الكهرباء الوطنية ما يضطرهم إلى الاعتماد على المولدات التي تعمل بالديزل لتوفير الكهرباء وهذه العملية بطبيعة الحال لا تلبي حاجة سكان هذه المناطق من الطاقة فضلاً عن كونها تحتاج إلى تكاليف عالية لتوفير الوقود ومتطلبات الصيانة، كما أن استثمار الطاقات المتجددة في محافظة الأنبار لا يقتصر فقط على طاقة الرياح بل يمكن استثمار الطاقة الشمسية كبديل يكمل أحدهما الاخر.

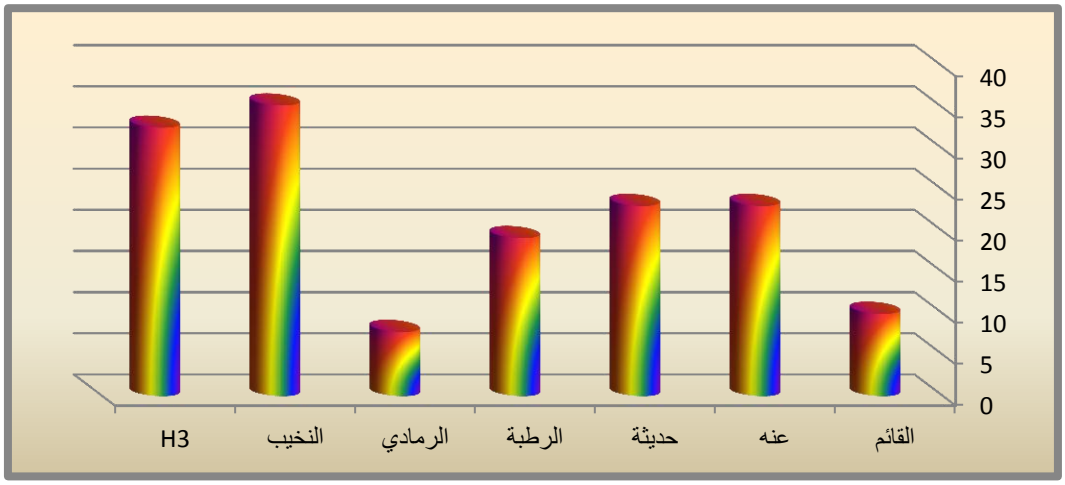
جدول رقم (٦): المعدلات السنوية لسرعة الرياح (م/ثا) ومقدار طاقة الرياح (واط م٢/ثا) في محطات محافظة الأنبار للمدة (١٩٨١/٢٠١١)

المحطة	معدل سرعة الرياح (م/ثا)	مقدار طاقة الرياح (واط م٢/ثا)(***)
القائم	٢.٥	١٠
عنه	٣.٣	٢٣.١
حديثة	٣.٣	٢٣.١
الرطبة	٣.١	١٩.٢
الرمادي	٢.٣	٧.٨
النخيب	٣.٨	٣٥.٣
H3	٣.٧	٣٢.٦

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ومن خلال البيانات الرقمية للجدول رقم (٦) بالإمكان ترشيح المواقع الملائمة لاستثمار طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية وكما مبين في الخريطة رقم (٢).

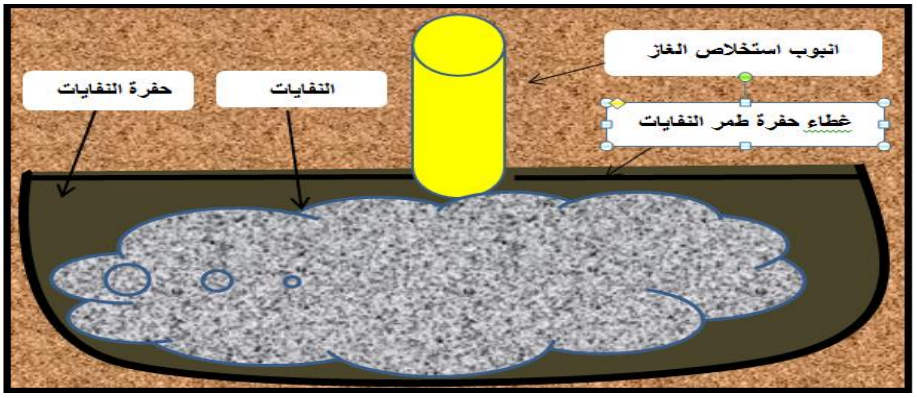
شكل رقم (٤) ومقدار طاقة الرياح (واط م٢/ثا) في محطات محافظة الأنبار للمدة (٢٠١١/١٩٨١)



المصدر/ بالاعتماد على الجدول رقم (٦).

كما توجد إمكانات يمكن الاستفادة منها اقتصادياً في توليد الطاقة الكهربائية وتتمثل هذه الامكانات باستثمار النفايات الصلبة، كونها متوفرة بكثرة ولا تتأثر بالعوامل المناخية، لذلك تم تطبيق هذه التجربة في ألمانيا لتنتج في عام ٢٠٠٥ ما يقارب من (١٠ مليار كيلوا واط ساعي) من الكهرباء بالاعتماد على النفايات، وتم تحويل (٦٧٠٠ طن) من هذه النفايات إلى (١٦مليون لتر) من الوقود البيولوجي، وتمت تغذية (٣٠٠٠) منزل في مدينة (غليزنكيرشن) بالطاقة الكهربائية المستمدة من مجمع للنفايات[٢٨]. ويتم استثمار مكبات النفايات بصنع حفر أرضية قابلة للتغطية بوساطة صفائح من البلاستيك، ووضع أنابيب لاستخلاص الغاز العضوي واستثماره في توليد الطاقة الكهربائية، فضلاً عن امكانية استثمار هذا الغاز من فضلات الحيوانات والطيور الداجنة في المزارع والمداجن، وكذلك بالإمكان القول فإن مناطق الطمر الصحي يعد مصدر أخر لغاز الميثان يمكن تسخيرها لتوليد الطاقة، وهو يعوض عن الآثار البيئية لواقع الطمر الصحي المسبب لتلوث البيئة، وهذه الغازات يمكن استخدامها في انتاج الطاقة أو توفير الغاز الطبيعي لتدفئة المنازل والطهي، وبالتالي تقلل من الطلب على الغاز الطبيعي وتخفض انبعاث الغازات والاحتباس الحراري، وتوفير الاحمال الكهربائية[٢٩]. ينظر الشكل رقم (٨).

شكل رقم (٥): مخطط استخلاص الغاز العضوي من النفايات الصلبة.



المصدر/ من عمل الباحث.

خصوصاً إذ ما علمنا ان هناك مناطق واسعة من محافظة الانبار محرومة من الطاقة الكهربائية نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر مناطق (السلمان – الشبجة – جديدة عرعر – الكسرة – الهبارية – النخيب – ناحية الوليد) إذ يعتمد سكان هذه المناطق على المولدات التي تعمل بالديزل والمجهزة من وزارة الكهرباء في أمدادهم بالطاقة الكهربائية وبشكل متناوب يتراوح بين (٤-٦) ساعات يومياً، مما يتطلب الامر وضع سلسلة من استراتيجيات متتابعة تقلل التكلفة وأكثر فعالية للحد من الطلب على مصادر الطاقة وبالتالي تقليل من مستويات الحرمان من هذه الخدمة، وتتضمن استراتيجية الطاقة الناجحة الخطوات الأربعة الأتية[٣٠]:

- خفض الطلب على الطاقة من خلال التصميم.
- استخدام الطاقة بكفاءة عالية.
- اختيار مجهزات الطاقة المستدامة.
- التصدي لتغير المناخ والحد من انبعاث الكربون.

الاستنتاجات

١- البنى التحتية عنصر أساسي في أي مركز بشري ويعتمد عليها في التوسع والنمو والتطور.

٢- بينت الدراسة أن عدد السكان المخدومين بمياه الشرب ما يقارب من (١١٦١٥١٥) نسمة ما يعادل (٦٩.١ %) من الحجم الكلي لسكان المحافظة، في حين بلغ عدد

المستفيدين من سكان الحضر (٥٩٣٥٩٠) نسمة ما نسبته (٧١.٥ %)، بينما بلغت نسبة سكان الريف المستفيدين (٦٧ %) من سكان الريف الاجمالي للمحافظة.

٣- البنى التحتية تشكل منظومة متداخلة مع بعضها البعض ويكمل بعضها الأخر.

٤- هناك امكانات تنموية بالإمكان استغلالها في تنمية وتطوير خدمات البنى التحتية.

٥- تعاني مناطق محافظة الأنبار وخاصة المناطق الريفية من نقص وعدم كفاءة البنى التحتية وخصوصاً قطاعات الماء الصالح للشرب والصرف الصحي والكهرباء وتفتقر الى الاستدامة.

٦- نقص في تجهيز الطاقة الكهربائية مع استهلاك متزايد للطاقة نتيجة للتوسع في استخدام الاجهزة المنزلية المعتمدة على الطاقة الكهربائية، وخاصة بعد الانخفاض في اسعارها وزيادة عدد السكان.

التوصيات:

١- ضرورة العمل على ترشيد الأفراد من أجل التعامل بعقلانية في مجال البنى التحتية.

٢- توفير مياه الشرب لسكان المناطق النائية والبعيدة عن نهر الفرات من خلال استغلال المياه الجوفي ومياه الامطار، وكذلك العمل على اعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد المعالجة.

٣- الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة الكهربائية.

٤- العمل على الاستفادة من مواقع الطمر الصحي من خلال توليد الطاقة الكهربائية باستغلال النفايات.

٥- فرض الغرامات الكبيرة على المتجاوزين والمستعملين لشبكات البنى التحتية بصورة غير قانونية.

٦- اشراك القطاع الخاص في مجال الاستثمار لإيجاد البدائل وتوفير الحوافز والدعم لهم.

٧- توفير شبكات لمياه الامطار منفصلة ترتبط بخزانات لجمعها والاستفادة منها كماء خام تستعمل لاغراض اخرى غير الشرب.

٨- زيادة عدد محطات معالجة مياه الصرف الصحي من أجل توفير بيئة سكنية خالية من المشاكل الصحية.

الهوامش:

١- مصطفى منير محمود ، طارق محمود يسري ، مشروع مبادرة التوعية بالأهداف الإنمائية للألفية ، سياسات التنمية المستدامة للمجتمعات الريفية الفقيرة ، كلية التخطيط العمراني والإقليمي ، جامعة القاهرة ، ٢٠١٢ ، ص١٣.

٢- ممدوح دبس ، جغرافية الخدمات ، مطبعة الروضة ،منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠٦ ، ص٢٧.

٣- المصدر نفسه ، ص٢٨ .

٤- خنساء غازي رشيد النعيمي ، أثر الزحام الحضري في تغيير أنماط البيئة الحضرية في المدن العالمية الكبرى ،اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ،كلية الهندسة ، جامعة بغداد ، ٢٠١٠،ص١٠٩.

٥- ساجدة كاظم الكندي ، أثر الاستدامة والتنظيم الفضائي لوحدة الجيرة في البيئة السكنية ، مجلة الهندسة ، جامعة بغداد،عدد٢ ،مجلد١٨،شباط٢٠١٠،ص٢٠.

٦- شيماء مطشر حمزة ، استدامة البنى التحتية للمدينة العراقية دراسة تحليلية لمدينة بغداد ، المجلة العراقية لهندسة العمارة ، المجلد ٢٩، العددان(٣-٤) .٢٠١٤،ص٦٠.

٧- عبد العزيز محمد حبيب العبادي ،الطاقة الشمسية في العراق ، دراسة في جغرافية الطاقة ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ، العدد٢٦ ، كانون الثاني ، ١٩٩١، ص ٤٩ .

٨- عبدالله عاشور ،مشاكل الطاقة والتكنولوجية في الدول النامية ،دار الشؤون الثقافية، بغداد،١٩٨١، ص١٨١.

٩- عبد السلام رضوان ، حاجات الانسان الاساسية في الوطن العربي (برنامج الامم المتحدة للبيئة) مترجم ، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ١٩٩٠ ، ص ٣٥٠ .

١٠- محافظة الأنبار ، برنامج إعادة الإعمار والتنمية ،٢٠١٠/٢٠١٤،ص٤١.

١١- خلف حسين علي الدليمي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية، دار صفاء للنشر ، عمان ، ٢٠٠٩.ص١٢٩.

١٢- المملكة العربية السعودية ، تقنية مدينة – شبكات المياه والصرف الصحي ، ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني ، ص٣٦.

١٣- خلف حسين علي الدليمي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية، مصدر سابق، ص١٣٣.

١٤- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ،خطة التنمية الوطنية ٢٠١٣-٢٠١٧،الخلاصة التنفيذية ، ٢٠١٣،ص٣٠.

١٥- مشعل محمود فياض الجميلي ، المنخفضات الصحراوية في منطقة الحماد – العراق وإمكانية استثمارها في حصاد المياه ، المجلة العراقية لدراسات الصحراء ، جامعة الأنبار ، المجلد ٣، العدد ١ ، ٢٠١١ ، ص٦٤.

١٦- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل ،مديرية الموارد المائية في الأنبار ، بيانات غير منشورة . ص١٨.

١٧- وزارة التخطيط ،خطة التنمية المكانية لمحافظة الأنبار لغاية عام ٢٠٢٠ ، الجزء الخاص بالبنى التحتية ، مصدر سابق .

١٨- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ،خطة التنمية الوطنية ٢٠١٣-٢٠١٧،مصدر سابق ،ص٣٠.

١٩- وزارة الشؤون البلدية والقروية ، دليل اختيار مواقع بعض الاستعمالات الخاصة ، الطبعة الأولى ، الرياض، ١٤٢٦هـ، ، ص٦٥.

٢٠- سعيد فاضل أحمد ، واقع ومستقبل خدمتي الماء والصرف والمجاري في مدينة بعقوبة (دراسة في جغرافية الخدمات) مصدر سابقص١٦٨.

* للمزيد حول هذا الموضوع ينظر (علي احسان شوكت ورسول الجابري ، تخطيط خدمات التنمية الاجتماعية ، وزارة التخطيط ، المعهد القومي للتخطيط ، بغداد ، ١٩٨٧.

٢١- المصدر نفسه ، ص١٧٠.

٢٢- خلف حسين علي الدليمي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية، مصدر سابق، ص ٣٤٥.

٢٣- قاسم مهدي محمود ، دراسة اداء مولد كهروحراري شمسي ، مجلة بحوث الطاقة الشمسية و العدد الثاني، ١٩٨٨ .

٢٤- علاء شلال فرحان حسين الفهداوي ،إمكانية محافظة الأنبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة (دراسة في المناخ التطبيقي) ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة الأنبار وكلية التربية للعلوم الإنسانية ،٢٠٠٩ ،ص١٨٤.

٢٥- ابراهيم شريف وأخرون ، جغرافية الصناعة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ،١٩٨١ ، ص٣٠.

٢٦- سعد ابراهيم الجوراني ،تكنولوجيا الطاقة الشمسية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ١٩٩٥،ص٣٣.

٢٧- علاء شلال فرحان حسين الفهداوي ،إمكانية محافظة الأنبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة (دراسة في المناخ التطبيقي) ، مصدر سابق،ص١٨٤.

٢٨- ليث محمود خليف عرسان الفهداوي، التحليل المناخي لعنصر الرياح في محافظة الأنبار ومجالاته التطبيقية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة الأنبار، ٢٠١١، ص١٢٦.

٢٩- المصدر نفسه ، ص١٣١.

٣٠- إسماعيل عباس هراط ، إمكانات وفرص تعزيز الطاقة المتجددة في محافظة الانبار ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد الاول ، اذار ، ٢٠١٠ ، ص ١٠١ .

٣١- (***)تم استخراج مقادير الطاقة أعلاه باعتماد المعادلة الأتية $p = (1.29) \times \left(\frac{1}{2}\right) pv3$

٣٢- شيماء مطشر حمزة ، استدامة البنى التحتية للمدينة العراقية دراسة تحليلية لمدينة بغداد ، مصدر سابق،ص٦٩.

المراجع :

١- أحمد ، سعيد فاضل، واقع ومستقبل خدمتي الماء والصرف والمجاري في مدينة بعقوبة (دراسة في جغرافية الخدمات) ، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة ديالى ، ٢٠٠٨.

٢- إسماعيل عباس هراط ، إمكانات وفرص تعزيز الطاقة المتجددة في محافظة الانبار ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد الاول ، اذار ، ٢٠١٠ .

٣- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، خطة التنمية الوطنية ٢٠١٣-٢٠١٧، الخلاصة التنفيذية، ٢٠١٣.

٤- جمهورية العراق ، وزارة التخطيط ،خطة التنمية الوطنية ٢٠١٣-٢٠١٧.

٥- الجميلي ، مشعل محمود فياض، المنخفضات الصحراوية في منطقة الحماد – العراق وإمكانية استثمارها في حصاد المياه ، المجلة العراقية لدراسات الصحراء ، جامعة الأنبار ، المجلد ٣، العدد ١ ، ٢٠١١ .

٦- الجوراني ، سعد ابراهيم ،تكنولوجيا الطاقة الشمسية ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ١٩٩٥.

٧- حمزة ، شيماء مطشر ، استدامة البنى التحتية للمدينة العراقية دراسة تحليلية لمدينة بغداد ، المجلة العراقية لهندسة العمارة ، المجلد ٢٩، العددان(٣-٤) .٢٠١٤.

٨- خلف حسين علي الدليمي، تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية ، دار صفاء للنشر ، عمان ، ٢٠٠٩.

٩- دبس ، ممدوح ، جغرافية الخدمات ، مطبعة الروضة ،منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠٦ .

١٠- رضوان ، عبد السلام ، حاجات الانسان الاساسية في الوطن العربي (برنامج الامم المتحدة للبيئة) مترجم ، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ١٩٩٠.

١١- السعدي ، عباس فاضل ، جغرافية البنى التحتية في العراق ،الطبعة العربية ، عمان ،دار أمجد للنشر والتوزيع ، ٢٠١٥.

١٢- شريف،ابراهيم وأخرون ، جغرافية الصناعة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ،١٩٨١.

١٣- عاشور ، عبدالله ،مشاكل الطاقة والتكنولوجية في الدول النامية ،دار الشؤون الثقافية، بغداد،١٩٨١.

١٤- العبادي ، عبد العزيز محمد حبيب ،الطاقة الشمسية في العراق ، دراسة في جغرافية الطاقة ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، بغداد ، العدد٢٦ ، كانون الثاني ، ١٩٩١.

١٥- الفهداوي ، علاء شلال فرحان حسين ،إمكانية محافظة الأنبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة (دراسة في المناخ التطبيقي) ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، جامعة الأنبار وكلية التربية للعلوم الإنسانية ،٢٠٠٩ .

١٦- الفهداوي ، ليث محمود خليف عرسان، التحليل المناخي لعنصر الرياح في محافظة الأنبار ومجالاته التطبيقية ، رسالة ماجستير ، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة الأنبار ،٢٠١١ .

١٧- كرين ، مارتن .أ ، الخلايا الشمسية مبادئ العمل وتطبيقات المنظومة ، ترجمة مولود يوسف حسن ، دار الكتب والنشر ، الموصل ، ١٩٨٩ .

١٨- الكندي ، ساجدة كاظم ، أثر الاستدامة والتنظيم الفضائي لوحدة الجيرة في البيئة السكنية ، مجلة الهندسة ، جامعة بغداد،عدد٢،مجلد١٨،شباط٢٠١٠.

١٩- محافظة الأنبار ، برنامج إعادة الإعمار والتنمية ،٢٠١٠/٢٠١٤ .

٢٠- محمود ، قاسم مهدي ، دراسة اداء مولد كهروحراري شمسي ، مجلة بحوث الطاقة الشمسية و العدد الثاني، ١٩٨٨ .

٢١- محمود ، مصطفى منير ، طارق محمود يسري ، مشروع مبادرة التوعية بالأهداف الإنمائية للألفية ، سياسات التنمية المستدامة للمجتمعات الريفية الفقيرة ، كلية التخطيط العمراني والإقليمي ، جامعة القاهرة ، ٢٠١٢ .

٢٢- المملكة العربية السعودية ، تقنية مدينة – شبكات المياه والصرف الصحي ، ، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني .

٢٣- النعيمي ، خنساء غازي رشيد، أثر الزحام الحضري في تغيير أنماط البيئة الحضرية في المدن العالمية الكبرى ،اطروحة دكتوراه ، غير منشورة ،كلية الهندسة ، جامعة بغداد ، ٢٠١٠.

٢٤- وزارة الاعمار والاسكان ،كراس معايير الإسكان الحضري،٢٠١٠

٢٥- وزارة التخطيط ، خطة التنمية المكانية لمحافظة الأنبار لغاية عام ٢٠٢٠ ، الجزء الخاص بالبنى التحتية .

٢٦- وزارة الشؤون البلدية والقروية ، دليل اختيار مواقع بعض الاستعمالات الخاصة ، الطبعة الأولى ، الرياض، ١٤٢٦هـ، .

٢٧- وزارة الصحة ، التشريعات البيئية ، مركز حماية وتحسين البيئة ،١٩٩٨.

٢٨- وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري والبزل ،مديرية الموارد المائية في الأنبار ، بيانات غير منشورة .