

تقييم واقع حال خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد

الدكتور

عبد الوهاب احمد عبد الوهاب

الباحثة

ياسمين حسن جبار

المقدمة

تعد البنية التحتية جوهرًا للتنمية وإن مدى جودتها له الأثر الكبير في رقي أو تدني الهيكل العمراني للمدن القائمة وتحقيق الرفاهية والمتطلبات الأساسية لسكانها والحفاظ على الصحة العامة وتعاني مدينة بغداد من تردّي كبير في واقع خدمات البنى التحتية المقدمة للمواطنين ولخدمة الماء أهمية خاصة لارتباطها بالصحة العامة وبجياة المواطنين حيث يرتبط أعمال حوالي نصف سكان العالم بمدى توفر خدمة الماء فهو يدخل بالزراعة والصناعة والبناء والانشاءات وغيرها من القطاعات ولاهمية هذا القطاع لا بد دراسة مدى مطابقته للمعايير الموضوعه وإن كان ذا نوعية وكمية جيدة كافية لاحتياجات المواطن

مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث في تردّي خدمات البنى التحتية بصورة عامة وخدمة الماء بصورة خاصة في مدينة بغداد

الفرضية: يحاول البحث الاجابة مهم هو هل ان خدمة الماء الواصلة للمواطن مطابقة للمعايير الموضوعه من حيث الكمية والنوعية

هدف البحث: يهدف البحث الى

- تسليط الضوء على واقع حال خدمة الماء في مدينة بغداد
- حساب كمية الماء الواصل للمواطن ومدى العدالة في التوزيع بين جانبي الكرخ والرصافة
- حساب مؤشر المياه وقياس مدى مطابقته للمعايير الموضوعه

منهجية البحث

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي

البنية التحتية العامة Public infrastructure

تعرف البنية التحتية على انها الهياكل الأساسية المادية والتنظيمية والمرافق (مثل المباني والطرق، وإمدادات الطاقة) اللازمة لتشغيل مجتمع أو مؤسسة وزيادة قدرته على الانتاج (oxford dictionary , infrastructure) وتعرف ايضا على انها شبكة من الاصول المادية الناشئة عن الاستثمار العام وتشمل هذه الاصول الثابتة ما ياتي

البنية التحتية الاقتصادية :-

مثل الطرق السريعة والمطارات والطرق والسكك الحديدية نظم شبكات المياه والصرف الصحي والكهرباء وخطوط الغاز والاتصالات السلكية واللاسلكية ومرافق التخلص من النفايات وتتميز كونها تأخذ وضعاً خطياً وبانها تتحرك نحو الانسان ، البنية التحتية الاجتماعية مثل المدارس والجامعات والمستشفيات والسجون وتتميز بانها تأخذ مساحة من الارض ويتوجه اليها الانسان للحصول على الخدمة (imf,2015,p7)

الخصائص التي يجب توفرها في خدمات البنى التحتية

لكون خدمات البنى التحتية لها ارتباط مباشر بحياة الانسان و لضمان استمرارية عملها فهناك مجموعة من الخصائص يجب توفرها والتي تتضمن :-
كفاية الخدمة :-حيث يجب ان تكون الخدمة كافية لكافة السكان
كفاءة الخدمة المقدمة وفعاليتها

مرونة الخدمة :- حيث يجب ان تكون الخدمة قادرة على مواكبة التطور والزيادة السكانية الطبيعية لفترة لا بأس بها من الزمن ووجود بدائل في حالة حصول مشكلة او قصور في احد مرافق الخدمة

الامان : يعد الامان من الجوانب المهمة في خدمات البنى التحتية فيجب ان يكون توفير المياه نظياً وغير ملوث ومعالجة مياه الصرف الصحي والنفايات يجب يجب ان يكون بطرق صحيحة ولا ينتج عنها اثار سيئة تعرض حياة السكان للخطر
الملائمة : حيث يجب ان يكون تصميم مرافق البنى التحتية ملائماً للظروف البيئية السائدة سواء كانت خصائص الموقع من تضاريس ومناخ واستعمالات الارض او توزيع بقية الخدمات الاخرى (الدليمي ، ٢٠١٣ ، ص ٤٢-٤٣)

خدمة الماء الصالح للشرب

تقييم واقع حال خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد..... (٤٠٧)

تتباين الحاجة الى المياه من دولة الى اخرى حيث ان الطلب على المياه يزداد في الدول الصناعية حيث تصل حاجة الفرد الى حوالي ١٠٠٠ لتر يوميا في حين الدول التي تعاني من مشاكل في المياه تكون حصة الفرد لا تتجاوز ٢٠ لتر يوميا وربما تكون اقل من ذلك في الدول التي تعاني من الجفاف (الدليمي ، ٢٠١٣ ، ص٥٩) وتعد خدمة الماء الصالح للشرب من خدمة لتعلقها المباشر ب حياة السكان والصحة العامة

مكونات منظومة مياه الشرب في المدن

تتكون منظومة المياه في المدن من مجموعة من العناصر الأساسية

-مصادر المياه سواء كانت مياه سطحية او جوفية

-التخزين قبل المعالجة

-المعالجة بواسطة محطات المعالجة

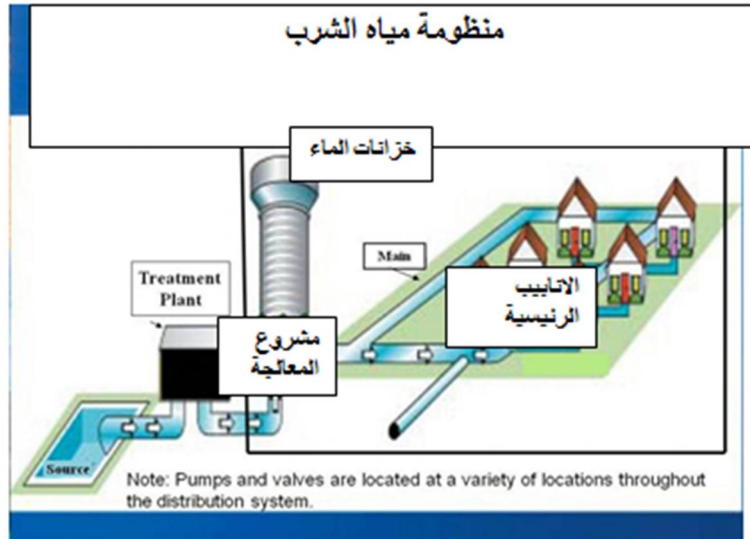
-التخزين بعد المعالجة بواسطة الخزانات

-النقل بواسطة الخطوط الناقلة

-التوزيع بواسطة شبكات الماء للمواطن (غنيم، ٢٠١١، ص١٨٤) وكما موضح في

الشكل

شكل (٣-١) منظومة مياه الشرب



شكل (٣-١) منظومة مياه الشرب

مصدر

الماء

المضخات والاقفال يتم وضعها في اماكن مختلفة حسب مسار توزيع

المصدر US Environmental Protection Agency EPA
<https://www.epa.gov/dwsixyearreview/drinking-water-distribution-systems>
تاريخ الزيارة ٢٠١٦/٦/٨

العوامل المؤثرة على الطلب على المياه

تتأثر الحاجة للماء الصالح للشرب بمجموعة عوامل وهي

- عدد السكان
- مستوى الدخل
- طبيعة النشاط الاقتصادي في المنطقة
- المستوى الثقافي والتعليمي للسكان (غنيم ، ٢٠١١ ، ص١٨٤) حيث تختلف الحاجة الى الماء الصالح للشرب باختلاف عدد السكان وكذلك الظروف الاقتصادية العامة للبلد وكذلك المستوى الثقافي

جدول (١-١)

حصة الفرد من الماء الصالح للشرب في بعض دول العالم

الدولة	حصة الفرد من الماء الصالح للشرب لتر/شخص/يوم
الولايات المتحدة الأمريكية	٥٩٠
مصر	٢١٣
الهند	١٤٢
الصين	٨٧.٦

المصدر (WBCSD,2006,p9)

وفي مدينة بغداد تم اعتماد معيار موحد لحصة الفرد من الماء الصالح للشرب والبالغ ٤٠٠ لتر/ شخص وفقا لقرار وزارة التخطيط في الكتاب رقم ٢٦٧٣٥/٥/٢ بتاريخ ٢٠١٣/١١/٣ والمرفق ويتم على اساسه وضع الخطط والبرامج بينما كان المعيار السابق يبلغ (٥٠٠ لتر/ شخصه/ يوم) وفقا لقرار هيئة التخطيط رقم ١ لسنة ١٩٧٧ حيث ان المعيار السابق يكون عالي نسبيا لما هو معتمد في كثير من البلدان (خطيب وعلمي ، ٢٠١٣ ، ص٢٤٥) وبالرغم من ان هذه المعايير معايير جيدة الا ان نسبة الفاقد من الماء كبيرة حيث تم دراسة الماء الفاقد من قبل منظمة JAICA اليابانية في العام ٢٠٠٧ على مجموعة متفرقة من محلات مدينة بغداد حيث بلغت نسبة الفاقد ٥٠٪ والسبب هو تقادم

تقييم واقع حال خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد..... (٤٠٩)

عمر الشبكة وقد وضعت دراستها مجموعة من الخطط والتوجيهات والتي من المؤمل عند تطبيقها ان تكون نسبة الفاقد ٣٨٪ في عام ٢٠١٤ و ٢٥٪ في عام ٢٠٢٧ (JAICA, 2007,P2)

نوعية مياه الشرب

تعد نوعية مياه الشرب ذات اهمية كبيرة جدا ومصدر قلق كبير للكثير من بلدان دول العالم الثالث حيث ان خطر تلوث المياه يكون ذا عواقب بعيدة المدى ويشكل خطر كبير على صحة الاطفال وعلى التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المجتمعات المختلفة والدول حيث يجب رصد نوعية المياه بشكل مستمر والتأكد من مطابقتها المواصفات والمعايير العالمية (UNICEF موقع من الانترنت) وقد صدرت معايير جودة المياه في العراق (IQS/417/2001) استنادا الى مواصفات منظمة الصحة العالمية WHO والتي تتضمن اهم مواصفات مياه الشرب وكما موضحة بالجدول (٢-١):

جدول (٢-١) اهم مواصفات مياه الشرب في العراق

الرقم	المكون	الحد الاقصى المسموح به ملغم / لتر
١	اللون	طبيعي
٢	الطعم	مقبول
٣	الرائحة	مقبولة
٤	العكارة NTU	٥
٥	تركز الهيدروجين PH	٨.٥-٦.٥
٦	المواد الصلبة الذائبة TDS	١٠٠٠
٧	العسرة الكلية CsCo3	٥٠٠
٨	الكالسيوم Ca	٥٠
٩	الصوديوم Na	٢٠٠
١٠	كبريتات So4	٢٥٠
١١	نترات No3	٥٠
١٢	نيتريت No2	٣
١٣	مغنيسيوم Mg	٥٠
١٤	كلوريد Cl	٢٥٠
١٥	الفلوريد Fl	١

المصدر دراسة الخطيب وعلمي المرحلة الثالثة " المخطط الاتمائي الشامل " ص ٢٣٩

تسعيرة المياه

يتم دعم قطاع المياه من قبل اغلب الحكومات بصورة كبيرة وذلك لمساهة الكبير بحياة المواطن الا ان هذه السياسة يمكن ان تأتي عكس النتائج المرجوه وذلك لان

تقييم واقع حال خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد..... (٤١٠)

الاعتماد الشديد على الدعم لن يؤدي الى تفاقم الطلب المتزايد على المياه فحسب بل سيضع عبئا لا يحتمل على كاهل الموازنات الوطنية اذ سيتعين توفير كميات كبيرة من المياه المعالجة من محطات التصفية والتي تكون ذات تكلفة كبيرة نسبيا (وثيقة البنك الدولي، ٢٠٠٥، صxvi) وتعد تسعيرة العراق اقل تسعيرة ضمن دول الجوار وكما مبين في الجدول(١-٣)

جدول(١-٣) سعر تعرفه المياه في البلدان العربية

الدولة	سعر الإنتاج المتر المكعب بالدولار	سعر بيع الفئة الاولى من خدمات الماء والصرف الصحي (١-٣م) بالدولار
البحرين	٢ (١)	٠.٦ (٢)
السعودية	١.٨٧ (٣)	٠.٠٣ (٤)
الجزائر	٠.٧٢ (٥)	٠.١ (٥)
مصر	٠.٥ (٦)	٠.٠٤ (٦)
العراق	٠.٨٣ (٧)	٠.٠١

(١) <http://www.alwasatnews.com/news/975222.html>

(٢) http://www.mew.gov.bh/ar/media/pdf/tariff_a4_brochore_2.pdf

(٣) <http://arabic.arabianbusiness.com/politics-economics/2011/jun/22/55949/>

(٤) <http://arabic.arabianbusiness.com/politics-economics/2015/dec/13/402670/>

(٥) <http://www.elbilad.net/article/detail?id=50178>

(٦) <http://www.almasryalyoum.com/news/details/161047>

تاريخ زيارة المواقع الالكترونية وتحويل العملات الى الدولار الامريكي ٢٤/١٠/٢٠١٦

(٧) امانة بغداد ، دائرة ماء بغداد ، مركز الحاسبة ، تاريخ الزيارة ٢/١٠/٢٠١٦

وفي الوقت الراهن مع انخفاض الموازنة في العراق بسبب انخفاض اسعار النفط فان استمرار دفع مبالغ كبيرة في هذا القطاع نتيجة الاستهلاك المفرط فيه ونسبة الضائعات الكبيرة بالاضافة الى التوصيلات غير المسجلة يعد امرا يعود بنتائج عكسية على التنمية المكانية حيث بالامكان استثمار هذه المبالغ في تنمية قطاع اخر وتوفير فرص عمل والحفاظ على الموارد المائية والنفطية وحصص الاجيال القادمة منها

اثر خدمات الماء على التنمية الحضرية المستدامة

تهدف التنمية الحضرية المستدامة الى تحقيق توازن بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية ولكون البيئة تعد الاطار العام الذي يتاثر بالنشاطات الاقتصادية ويؤثر فيها كما تتاثر بسلوكيات افراد المجتمع وتؤثر في احوالهم الصحية وانشطتهم المختلفة ولكون خدمات الماء والصرف الصحي من العناصر الاساسية لضمان صحة الانسان حيث تشير تقديرات منظمة الصحة العالمية ان المناطق المخدومة بخدمات الماء والصرف الصحي تقلل من حالات الاصابة بمرض الاسهال بنسبة ٢٥٪ ومن وفيات الاطفال بنسبة ٦٥٪ (who,2015,p6) حيث غالبا ما تكون مياه الشرب غير المأمونة وسوء الصرف الصحي هي واحدة من الأسباب الرئيسية للوفاة بين الأطفال دون سن الخامسة. فهو يقتل المزيد من الأطفال من الملاريا أو الاسهال أو الكوليرا. وتقدر منظمة الصحة العالمية أن عدم كفاية مياه الشرب والصرف الصحي كان مسؤولا عن ٥٨٪ من الوفيات الناجمة عن الإسهال، إضافة إلى ٨٤٠,٠٠٠ حالة وفاة في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل في عام ٢٠١٢ (Uschi Eid,2015). ويعتبر توفر المياه بمستوى ادنى على الاقل مهما بقدر اهمية جودة المياه حيث ان الحفاظ على النظافة الشخصية وتوفير الظروف البيئية الملائمة من المستحيل ان يتم في حالة عدم توفر قدر كافي من المياه وقد بينت بحوث منظمة الصحة العالمية والبنك الدولي ان استثمار دولار امريكي واحد في قطاع الصرف الصحي يحقق عائدا قدره ٩ دولارات امريكية كمعدل وتذهب هذه الفوائد الى الاطفال الفقراء والمجتمعات المحرومة والتي تكون بامس الحاجة اليها (WHO and UNICEF,2015, p6,10)

وتعد المياه بمثابة عنصر اساسي في الاقتصاد على المستوى الوطني والمحلي كما ان الحاجة الكبيرة اليها في ايجاد فرص العمل والحفاظ عليها عبر جميع قطاعات الاقتصاد ويتم تشغيل ما يوازي نصف القوى العاملة على مستوى العالم في ٧ قطاعات مهمة جدا تعتمد على الموارد المائية وخاصة الزراعة ومصائد الاسماك والكهرباء والتصنيع واعادة التدوير والبناء والانشاء والنقل

وبامكان الاستثمارات العامة في البنية التحتية وفي تشغيل الخدمات المتعلقة بالمياه عوائد مرتفعة لدعم النمو الاقتصادي وايجاد فرص العمل المباشرة وغير المباشرة حيث تعتمد ٧٨٪ من فرص العمل التي تضم قاعدة عريضة من القوى العاملة في العالم على المياه (تقرير الامم المتحدة بشأن الموارد المائية في العالم UNESCO، ٢٠١٦، ص ١-٥)

منطقة الدراسة

خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد

يتم تجهيز الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد من خلال مشاريع الماء والخزانات التابعة للمشاريع بالاضافة الى المجمعات المائية المنتشرة في مناطق مختلفة من بغداد وخاصة الاطراف التي تعاني من شحة ويتم تصفية وتعقيم الماء وتوزيعه في مدينة بغداد من خلال (١٢) اثنا عشر مشروع كبير و (١١٢) وحدة مجمعة بطاقات مختلفة في (٤٢) موقع موزعة على جانبي الكرخ والرصافة حيث بلغ الأنتاج اليومي خلال عام ٢٠١٦ (٣,٢٦٦,٨٠٠) ثلاثة ملايين ومائتان وستة وستون الف متر وثمانمائة مكعب يوم ويوضح الجدول ادناه مشاريع تصفية الماء في مدينة بغداد

أ- مشاريع تصفية الماء في مدينة بغداد

جدول مشاريع الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد

ت	اسم المشروع	الموقع	الطاقة الفعلية ١٠٠٠ متر مكعب / يوم
١	ماء الكرخ	الطازمية	١١٥٠
٢	ماء شرق دجلة (المشروع والتوسيع الأول و الثاني)	سبع ايكار	٨٤٧
٣	ماء الكرامة	العظيمة	١٥٥
٤	ماء القادسية	القادسية	١١٠
٥	ماء الدورة	حي الأنوريين	١٠٠
٩	ماء الصدر	كسرة وعطش	٩٠
١٠	ماء الجادرية	الجادرية	٥٨
١١	ماء الكاظمية	الكاظمية	١٠٠
١٢	ماء اليلديات	اليلديات	٢٠٠
١٣	ماء الوثية	العيواضية	٩٠
	ماء الوحدة	الكرادة	٦٥
	ماء الرشيد	معسكر الرشيد	٣٥
	المجمعات المائية	متفرقة	٢٦٦,٨
	المجموع		٣٢٦٦,٨

المصدر امانة بغداد / دائرة ماء بغداد قسم التخطيط



مشاريع تصفية المياه لمدينة بغداد المصدر عمل الباحث بالاعتماد على بيانات دائرة ماء بغداد

ب - الخزانات الارضية للماء الصافي

يتم توزيع الماء الصالح للشرب من خلال الخزانات الارضية والبالغة ١٣ خزان ارضي وكما موضح في الجدول (٢-٨)

جدول الخزانات الارضية

ت	الخزانات الأرضية	الطاقة التصحيحية للخزن م ١٠٠٠
١	الخزان الشمالي في الشعبة	٢٥٤
٢	الخزان الجنوبي في السيدة	١٨٠
٣	خزان التاجي	٣٠
٤	خزان ابي غريب	٧٣
٥	خزان الرستمية	٥
٦	خزان الامين	٥
٧	خزان الكسالية	٥
٨	خزان العبيدي	٥
٩	R5	٧٥
١٠	R7	١٢٠
١١	R14	١١٠
١٢	R3	١٢٠

المصدر / امانة بغداد دائرة ماء بغداد

٢. المجمعات المائية

تتراوح طاقتها من (٥٠ الى ٢٠٠) متر مكعب / ساعة لتأمين الماء الصالح للشرب للمناطق البعيدة من مصدر النهر ويتم تجهيزها من محطات الماء الخام عبر الشبكات الناقلة وكما ومن الجدير بالذكر ان جميع مجمعات ماء الكرخ تزود المناطق خارج حدود امانة بغداد

حصة الفرد من الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد

تعتبر حصة الفرد من الماء الصالح للشرب من مؤشرات التنمية الحضرية حيث ان كمية الماء تاخذ نفس الاهمية التي توليها نوعية الماء لاهمية هذا القطاع في كل مجالات الحياة وبالاخص ارتباطه بالصحة العامة وكما سبق ووضحنا في الاطار النظري

حيث يبلغ الانتاج الكلي للماء ضمن حدود امانة بغداد بعد طرح كميات الماء

المنتجة خارج حدود امانة بغداد هي ٣,١٠٠,١٠٠ م^٣ /يوم لعام ٢٠١٦

عدد السكان ضمن حدود امانة بغداد للعام نفسه (٦,٠١٦,٠١٥) نسمة

حصة الفرد من الماء الصالح للشرب = الماء المنتج / عدد السكان

= ٥١٥ لتر / شخص / يوم وهذه النسبة تفوق المعيار الذي يبلغ ٤٠٠ لتر / شخص / يوم

ويختلف واقع الحال عن حيث ان هناك نسبة من الضائعات في مياه الشبكة تم

تقديرها من قبل منظمة جايقا اليابانية وحسب تقريرهم عام ٢٠٠٧ من خلال دراستهم

لمحلات متفرقة في مدينة بغداد بحوالي ٥٠٪ وقد تم اعداد خطة وتوجيهات لدائرة ماء

بغداد حيث من المحتمل عند تطبيقها ان تكون نسبة الماء الفاقد ٣٨٪ عام ٢٠١٤ وقد تصل

الى ٢٥٪ في عام ٢٠٢٧

ولو اخذنا نسبة الماء الفاقد لمدينة بغداد بحوالي ٣٦٪ فان حصة الشخص الواحد من

الماء تكون

٣١٠٠٠٠٠ م^٣ /يوم - ٣١٠٠٠٠٠ م^٣ /يوم = ٣٦٪ = ٣١٠٠٠٠٠ م^٣ /يوم

٣١٠٠٠٠٠ م^٣ /يوم - ٣١٠٠٠٠٠ م^٣ /يوم = ٣٢٩ لتر / شخص / يوم وهي نسبة اقل من

المعيار البالغ ٤٠٠ لتر / يوم / شخص

التباين في حصة الفرد من الماء بين الكرخ والرصافة

تختلف حصة الفرد من الماء بين قطاعي الكرخ والرصافة بالرغم من ان مدينة بغداد تتربط فيما بينها في خدمة الماء حيث ان مشروع ماء الكرخ هو المشروع الرئيسي الذي يغذي مدينة الرصافة بالماء ويزود الرصافة ايضا عن طريق خزان الـ 2b بحوالي (٢٠٠-٢٥٠) الف مترمكعب باليوم وعند طرح هذه الكمية فبالامكان احتساب حصة الفرد من الماء الصالح للشرب لكل من الكرخ والرصافة وكما موضح في جدول التالي

التباين في حصة الفرد من الماء الصالح للشرب بين جانبي الكرخ والرصافة

الفضاء	عدد السكان لعام ٢٠١٦	كمية الماء المنتج / ٣١٠٠٠ م ^٣	حصة الفرد من الماء المنتج	كمية الماء الفاقدة (%٣٦)	حصة الفرد الفعّية لتر/ شخص على يوم	كمية الماء المفترضة حسب حساب ٤٠٠ لتر / شخص/ يوم
الكرخ	٢٠٤٨٠٨٨	١٧٦٥	٦٤٧,٩٢	٤٧٧,٧٢	٤١٤,٦٧	٨١٩,٢٣٥
الرصافة	٤٠١٢٩٦٣	١٣٢٧	٤٣٩,٨٢	٦٣٥,٤	٢٨١,٤٩	١٦٠٥,١٨٥

المصدر الباحث بالاعتماد على بيانات امانة بغداد

وبالرغم من ان حصة الفرد في جانب الكرخ جيدة وتفوق المعيار ب١٤ لتر الا ان بعض مناطقها تعاني من شحة في المياه والتي تزود بالماء من قبل الخزان الجنوبي ويقع جزء من هذه المناطق ضمن بلدية الدورة وبلدية الرشيد نلاحظ مما تقدم اعلاه ان المشكلة ليست مشكلة انتاج الماء انما مشكلة شبكات الماء حيث تعاني من قدمها وردائها وحتى الشبكات المجددة سوء تنفيذها واحالتها الى شركات غير كفوءة وليست ذات خبره

مؤشر نوعية المياه

لا يمكن الاعتماد على اختبار واحد او مؤشر واحد لقياس مدى جودة المياه وصلاحيتها للشرب وذلك يعتمد احتساب معادلة جودة المياه العالمي على مؤشرات المواصفات الرئيسية لمياه الشرب ويتم قياسه سنويا لمناطق متفرقة وعينة عشوائية في المدينة ويمكن قياسه ايضا لمحطات الشرب في المدينة وبذلك يكون التقييم مكاني وزماني في المدينة وقد اعتمد الباحث على بيانات الجهاز المركزي للاحصاء تقرير احصاءات

تقييم واقع حال خدمة الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد..... (٤١٦)

البيئة للاعوام ٢٠٠٨ و٢٠١٤ لاحتساب مؤشر جودة مياه الشرب العالمي لمدينة بغداد والذي يتم عبر المعادلات التالية

$$WQI = 100 - \frac{1}{1.732} (\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}) \dots\dots(1)$$

WQI = مؤشر جودة المياه

F1 = النسبة المئوية للاختبارات الفاشلة

$$F1 = \left(\frac{\text{عدد الفحوصات الفاشلة}}{\text{عدد الفحوصات الكلي}} \right) \times 100 \dots\dots(2)$$

$$F2 = \left(\frac{\text{مجموع الفحوصات الفاشلة}}{\text{المجموع الكلي للفحوصات}} \right) \times 100 \dots\dots(3)$$

$$\text{excursion الانحراف} = \left(\frac{\text{قيمة الفحص الفاشل}}{\text{قيمة الحد الاقصى المسموح به}} \right) - 1 \dots\dots(4)$$

$$nse = \left(\frac{\sum \text{excursion}}{\text{المجموع الكلي للفحوصات}} \right) \dots\dots(5)$$

$$F3 = (nse / (0.01nse + 0.01)) \dots\dots(6)$$

معادلة الرقم القياسي ستولد رقما بين (١ و ١٠٠) حيث كلما ازدادت قيمة المؤشر كلما زادت جودة المياه حيث يحدد هذا المؤشر جودة المياه ومدى صلاحيتها ونتائج المؤشر كما في الجدول (٣-٥)

جدول (٣-٥) قيمة مؤشر نوعية الماء

التصنيف	قيمة المؤشر	الوصف
ممتاز	١٠٠-٩٥	جميع الفحوصات سليمة وضمن المدى المقبول
جيد	٨٠-٩٤	نادرا ما تحيد الفحوصات عن المستويات الطبيعية او ذات نتائج غير مقبولة
مقبول	٧٩-٦٥	في بعض الاحيان تحيد الفحوصات عن المستويات الطبيعية او ذات نتائج غير مقبولة
غير كفوء	٦٤-٤٥	عادة ما تحيد الفحوصات عن المستويات الطبيعية او المستويات المرغوبة
ردي	٤٤-٠	دائما ما تحيد الفحوصات عن المستويات الطبيعية او المستويات المرغوبة

المصدر Unep Global Environment Monitoring System, 2007,p16

تطبيق المؤشر على مدينة بغداد

اعتمد الباحث في احتساب مؤشر جودة المياه على المواصفات الرئيسية لمياه الشرب المستندة على معايير جودة المياه في العراق (IQS/417/2001) والتي صدرت استنادا الى مواصفات منظمة الصحة العالمية WHO ومقارنتها مع بيانات الجهاز المركزي للإحصاء تقرير احصاءات البيئة للاعوام ٢٠٠٨ و٢٠١٤ لاحتساب مؤشر جودة مياه الشرب العالمي لمدينة بغداد

نتيجة فحص اهم مؤشرات الماء للعام ٢٠٠٨ و٢٠١٥

الرقم	المكون	الحد الأقصى المسموح به ملغم / لتر	نتيجة الحد الاعلى لفحص عام ٢٠٠٨	نتيجة الحد الاعلى لفحص عام ٢٠١٤
٤	العكارة NTU	٥	١٩.٤	٨٣.٧
٥	تركز الهيدروجين PH	٨.٥-٦.٥	٨.٢	٨.٤
٧	العسرة الكلية CsCo3	٥٠٠	٦٦٧	٧٧١
٨	الكالسيوم Ca	٥٠	٢١٩	٢٠٠
٩	الصوديوم Na	٢٠٠	١٢٥	١١٤
١٠	كبريتات So4	٢٥٠	٤٤٠	٦٤٢
١١	نترات No3	٥٠	١.٦٥	٢.٠٤
١٢	نيتريت No2	٣	٠.١٠	٠.١٠
١٣	مغنيسيوم Mg	٥٠	٥٣	٩٥
١٤	كلوريد Cl	٢٥٠	١٤٨	٢٠٢
١٥	الفلوريد F1	١	٠.٤٦	٠.٢٥
			١٦٨١.٧٢	٢١١٨.٤٩

المصدر/ دراسة خطيب وعلمي المرحلة الثالثة ص ٢٣٩

الجهاز المركزي للإحصاء ، تقرير احصاءات البيئة في العراق لسنوات ٢٠٠٨ و٢٠١٤

$$F1 = \left(\frac{\text{عدد الفحوصات الفاشلة}}{\text{عدد الفحوصات الكلي}} \right) \times 100$$

$$F1 = \left(\frac{5}{11} \right) \times 100 = 45.454$$

$$F2 = \left(\frac{\text{مجموع الفحوصات الفاشلة}}{\text{المجموع الكلي للفحوصات}} \right) \times 100$$

$$F2 = \left(\frac{19.4 + 667 + 219 + 440 + 5}{168.172} \right) \times 100$$

$$F2 = 0.8315$$

$$\text{excursion الانحراف} = \left(\frac{\text{قيمة الفحص الفاشل}}{\text{قيمة الحد الاقصى المسموح به}} \right) - 1$$

$$E1=19.4/5-1=2.88$$

$$E2=667/500-1=0.334$$

$$E3=219/50-1=3.38$$

$$E4=440/250-1=0.76$$

$$E5=53/50-1=0.06$$

$$nse = \left(\frac{\sum \text{excursion}}{\text{المجموع الكلي للفحوصات}} \right)$$

$$nse = \left(\frac{2.88 + 0.334 + 3.38 + 0.76 + 0.06}{1681.72} \right)$$

$$Nse=0.004408$$

$$F3=(nse/(0.01nse + 0.01))$$

$$F3=(0.004408/(0.01 \times 0.004408 + 0.01))$$

$$F3=0.43868$$

$$WQI = 100 - \frac{1}{1.732} (\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2})$$

$$WQI = 73.750$$

لعام ٢٠٠٨ اي انه يقع ضمن قيمة الوسط كما موضح في الجدول (٣-٥)

وفي حالة تطبيق المؤشر لنتائج فحوصات الماء لعام ٢٠١٤ فان نتيجة كالتالي

$$F1 = 45.454$$

$$F2 = 0.8457$$

$$F3 = 1.00875$$

$$WQI = 73.745$$

ومن النتائج نلاحظ ان مؤشر جودة المياه لعام ٢٠٠٨ اعلى من عام ٢٠١٤ لارتفاع

نسبة العكورة في الماء والسبب قد يعود الى كثرة التجاوزات على شبكات المياه الصالح

للشرب خلال هذه الفترة من هذا المؤشر نستنتج ان نوعية المياه لم تتحسن خلال الاعوام

من عام ٢٠٠٨ ولحد الان بالرغم من المشاريع المنجزة في قطاع الماء الصالح للشرب

سعر تعرفه المياه

يتم دعم قطاع المياه في اغلب البلدان بصورة عامة فبالرغم من تكلفة الانتاج العالية

الا انه يتم بيعه للمواطن باجر رمزي والملحق رقم (٣) يبين تسعيرة المياه في مدينة بغداد

ومن الجدير بالذكر ان سعر المتر المكعب الواحد من الماء الصافي يضاف له ١٠٠٪ عن استخدام شبكة المجاري العامة
ويبلغ تكلفة انتاج المتر المكعب من الماء الصالح للشرب في مدينة بغداد حسب بيانات قسم الحاسبة الالكترونية عند المقابلة الشخصية مع رئيس قسم الحاسبة (١٠٠٨) دينار للمتر المكعب الواحد من المياه الصالحة للشرب لعام ٢٠١٢ وعند تعميم هذا المبلغ على كمية الماء المنتج سنويا من عام ٢٠١٠ لغاية عام ٢٠١٥

جدول (٣-٧) الايرادات المتحققة للماء الصافي من عام (٢٠١٥-٢٠١٠)

السنة	عدد الاشتراكات	كمية الماء المنتج في السنة (مليون متر مكعب)	كمية الماء المعيار (مليون متر مكعب)	تكلفة انتاج الماء بالمليار	الايراد الفعلي للماء الصافي بالمليار	كمية الضياعات
2010	581852	854	683	860.832	5.956	170
2011	585214	874	567	880.992	32.056	306
2012	590364	917	641	924.336	17.259	275
2013	594675	915	639	922.32	35.342	275
2014	602864	923	645	930.384	36.815	280
2015	610702	975	641	982.8	36.584	283

المصدر الباحث بالاعتماد على بيانات امانة بغداد وبيانات الجهاز المركزي للاحصاء
مديرية الاحصاء الصناعي احصاءات الماء

الاستنتاجات

كمية الماء المنتج جيدة وكافية لتغطية مدينة بغداد بالكامل وفق معيار ٤٠٠ لتر الا
كمية الضائعات في الماء تحول دون وصوله للمواطن
وجود نسبة كبيرة من الضياعات في الشبكة بالرغم من اعادة تجديد الشبكة لنسبة
حوالي ٨٠٪ من مدينة بغداد حيث تبلغ نسبة الفاقد حوالي ٣٦٪ وبالتالي لا تصل حصة
الفرد الى المعيار المطلوب
عدم حصول تحسن في مؤشر نوعية المياه بل اصبحت اسوأ بالرغم من المشاريع
المنفذة حيث ان مؤشر نوعية المياه يشير الى المستوى المقبول اي انها نسبة غير موثوقة
للشرب

عدم وجود عدالة في توزيع خدمة الماء الصالح للشرب بين جانبي الكرخ والرصافة
ان تعرفه المياه قليلة جدا حيث ان المبالغ المصروفة في هذا القطاع لا تعادل ولو جزء
يسير من تكاليفها وهذا يؤثر سلبا على الخدمة المقدمة

التوصيات

- ضرورة اشراك القطاع الخاص في خدمات الماء حيث بالامكان المشاركة في تحسين نوعية مياه الشرب واصلاح الشبكات
- زيادة تعرفه الماء حيث ان هذه القيمة القليلة تنعكس سلبا مستقبل الخدمة وتثقل كاهل الموازنه وتيسر تبذير الماء
- احالة المشاريع الاستثمارية في الماء الى شركات كفوءة ورصينه لضمان الحصول على النتائج المرجوة من المشروع
- ضرورة توعية المواطنين واعلامهم بكلفة انتاج المتر المكعب من الماء الصالح للشرب وما تدفعه الدولة من مبالغ طائلة مقابل اجور زهيدة لترشيد الاستهلاك والحفاظ على هذا المورد المهم
- ضرورة وجود بيانات دقيقة عن عدد المستفيدين من الخدمة وعدد التوصيلات للدور لخدمات الماء كي تتكون قاعدة بيانات شاملة حيث ان هناك عدد كبير من المستفيدين من خدمة الماء الا انهم لم يشتركوا في دفع اجور المستخدم.
- تفعيل قوانين صارمة للمتجاوزين على خدمات الماء في مدينة بغداد

ملخص البحث

تعاني مدينة بغداد من نقص حاد في خدمات البنية التحتية اذ تعد خدمات البنى التحتية جوهرها للتنمية المكانية وان مدى جودتها له الاثر الكبير في رقي او تدهور المدن القائمة وقد نال قطاع الماء قدر لا يئس من تردي هذه الخدمات وبالرغم من دعم الحكومة لهذه القطاع الا ان مستوى هذه الخدمات لم يرتقي للمستوى المطلوب من المواطن وبهذا اصبحت مشكلة البحث التي مفادها تردي خدمات البنى التحتية بصورة عامة وخدمة الماء بصورة خاصة في مدينة بغداد ويهدف البحث الى . التعرف على واقع حال خدمات الماء وقياس مدى مطابقة كمية ونوعية المياه للمعايير ويفترض البحث ضرورة الاهتمام بنوعية الماء الصالح للشرب اهتمام موازي للاهتمام بكمية الماء المنتج وقد توصل الباحث الى تحسن كمية الماء المنتجة في مدينة بغداد الا انه لم يواكب هذا التحسن تحسن في مؤشر نوعية المياه بالرغم من المشاريع المنجزة في هذا القطاع في كذلك ان تعرفه المياه قليلة جدا مما يعود سلبا على الخدمة بسبب انخفاض الموازنة مما يثقل كاهل

الحكومة في استمرار دعم هذا القطاع بالاضافة الى عدم توزيع الخدمة بعدالة بين جانبي الكرخ والرصافة

Abstract

Baghdad suffers from a severe lack of infrastructure services as infrastructure services is the essence of spatial development and their quality has a significant impact on paper or deterioration in existing cities have water sector gained as much for Abis of the deterioration of these services, and in spite of government support for the sector, but the level of these services research problem that that aims to search. Recognize the reality of the water services and measure the extent of matching the quantity and water quality standards Find presumably need to pay attention to the quality of drinking water a parallel attention to the amount of interest in the product water The researcher reached to improve the amount of water produced in the city of Baghdad, a good improvement but this improvement has not kept pace with improvements in water quality index in spite of the completed projects in this sector as well as the very low water tariffs which will negatively on the service because of the low budget, which overwhelms the government's continued support in this sector as well as the lack of justice in the distribution of service between Karkh and Rusafa. .

قائمة المصادر والمراجع

المصادر العربية

١. الدليمي، خلف حسين علي ، "تخطيط الخدمات المجتمعية والبنية التحتية " دار الصفاء للنشر والتوزيع ، الطبعة الثانية، ٢٠١٣
 ٢. خطيب وعلمي ، " المخطط الانمائي الشامل لمدينة بغداد ٢٠٣٠ المرحلة الثالثة ، ٢٠١٣
 ٣. غنيم ، عثمان محمد، "مقدمة في التخطيط التنموي الاقليمي " دار الصفاء للنشر والتوزيع ، الطبعة الاولى، ٢٠٠٩
 ٤. امانة بغداد دائرة ماء بغداد قسم التخطيط
 ٥. امانة بغداد دائرة التخطيط والمتابعة قسم التخطيط
1. <https://en.oxforddictionaries.com/definition/infrastructure>
 2. Making public investment more efficient ,june ,2015، international monetary Fund

3. World business council for sustainable development WBCSD , " facts and trends water" 2006
4. Japan International Cooperation Agency (JICA), "Action Plan on Leakage Reduction for Baghdad Water Supply System", TOKYO, JAPAN, 2007
5. US Environmental Protection Agency EPA
<https://www.epa.gov/dwsixyearreview/drinking-water-distribution-systems>
6. UschiEid, " The importance of water, sanitation, and hygiene as keys to national development" 21/1/2015
7. World Health Organization and UNICEF 2006, "M E E T I N G T H E M D G D R I N K I N G WATER AND SANITATION THE URBAN AND RURAL CHALLENGE OF THE DECADE"
8. US Environmental Protection Agency EPA
<https://www.epa.gov/dwsixyearreview/drinking-water-distribution-systems>
9. unep , Global Drinking Water Quality Index Development and Sensitivity Analysis Report, 2007