ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (341-342), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

USE OF TREATED WASTEWATER IN CONCRETE MIXES IN THE STATE OF KUWAIT

Meshari J Almubaraki

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.13757176
Published Date: 13-September-2024

نبذه مختصره

تم تقيم ملائمة استخدام الماء المعالج في الخلاطات الخرسانية. تم عمل عينات من مكعب خرساني من ماء الصنبور (TW) ومكعب من مياه معالجه معالجة أوليه (PTWW) ومكعب خرسانه من مياه معالجه ثانويه (STWW) ومكعب خرساني من مياه معالجه للمستوى الثالث (TTWW) والمياه تم الحصول عليها من محطة الرقة.

نوعية الماء المستخدم في الخلطة ولا يؤثر على تهدل وكثافة الخرسانة. ولكن لوحظ ازدياد زمن الشك مع تكرار عمليات معالجة المياه. المياه المعالجة أوليا وثانويا كانت الأكثر تأثير في تأخر زمن الشك. والخرسانة المصنوعة من المياه المعالجة أوليا وثانويا أظهرت مقاومه أقل لخرسانه يصل عمرها لسنه واحده. في العمر الأولي للخرسانة من ٣أيام إلى أسبوع كانت مقاومة للخرسانة المصنوعة من المياه المعالجة للمستوى الثالث أكبر من مقاومة الخرسانة المصنوعة من مياه الصنبور. ازدياد احتماليه تصدأ الحديد في الخرسانة المصنوعة من المياه المعالجة أولي وثانويه خصوصا عند استخدام غطاء سخيف لحديد التسليح. وفي الخلاصة المياه المعالجة للمستوى الثالث التي تم الحصول عليها من محطات المعالجة في الكويت وجد أنها مناسب للخلطات الخرسانية مع عدم وجود أي تأثير.

المقدمة

مع تزايد التلوث البشري ونقص في الموارد والرغبة في كبح النفقات في القطاعات الحكومية لذلك تم التوجه إلى إعادة استخدام الموارد قدر الإمكان. ربما كان أكبر الموارد في الكويت والشرق الأوسط بشكل عام هو المياه. لهذا السبب إعادة استخدام المياه المعالجة جذب اهتمام العالم وتركيزهم لكلا من القطاعات الزراعية والصناعية.

في المناطق القاحلة كمدينة الكويت يعتبر توفر وجودة المياه من التحديات التي تواجهها السلطة على الرغم من توفر قدرات لتحليه وعائد مالي لاستحداث البنيه التحتية لها تبقى تكلفه تحلية المياه من الأمور المكلفة. تقوم الحكومة بصرف الأموال لمعالجة المياه حسب مواصفات المعالجة على المستوى الثالث للحصول على جوده جيده للاستثمار في استخدامه لزراعه والصناعة والعديد من الاستخدامات الأساسية.

1.1 من خلال آخر رسومات لوزارة الكهرباء والماء في الكويت تبين أن الحكومة تصرف ما يقارب ٢٠٠ مليون دينار سنويا لإنتاج ٢٤٠ مليون قالون لليوم مليون $\frac{m^3}{day}$ لدعم مياه الشرب لشعب الكويتي. بالإضافة إلى صرف ٣٠ مليون سنويا لمعالجة المياه الصادره من الاستخدام.

في السنوات الأخيرة توجه التركيز إلى زيادة القدرة المتوقعة لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي. على الرغم من وجود أبحاث سابقه في استخدام المياه الخام أو المعالجة لمياه الصرف الصحي في عمل الخرسانة فإنه لا يوجد أي بحث عمل بالكويت.

أوراق هذا البحث تدرس الخواص الميكانيكا للخلطات الخرسانية باستخدام مياه الصنبور والمياه المعالجة أوليا والمياه المعالجة ثانويا والمياه المعالجة على المستوى الثالث. عمليا تم دراسة تأثير نوع المياه على الخصائص التاليه: زمن الشك ومقاومة الضغط بدجة حرارة ٢٠ و١٥٠ و٢٥٠ و٤٠٠ و٦٠٠ و٧٠٠ سيليزيه ومقاومة الضغط لخرسانه عمرها ١٨ شهرا وقدرة الصدأ للحديد مع غطاء خرساني بين ١ إلى ٢,٥ سم.

معالجة مياه الصرف الصحي في الكويت

جمع المخلفات السائل ونام معالجته تم إنشائه بالكويت في السبعينات. نظام جمع المخلفات السائلة الذي يقوم بجمع المخلفات السائلة من جميع قطع وضواحي مدينة الكويت الذي يتكون من ٤٧٠٠ كم تصمم بجاذبية المناهل و١٦٠٠ من الضغط الرئيسي. يتم ضخ المخلفات السائلة من خلال شبكه معقده التي تحوي على ١٧ محطات لضخ و٥٢ محطه ثانويه لضخ مبعثره في كافة المناطق والضواحي. الماء المجموع يحول إلى ثلاث محطات لمعالجه المياه محيطه بمدينة الكويت.

ISSN 2348-3156 (Print)
International Journal of Social Science and Humanities Research ISSN 2348-3164 (online)
Vol. 12, Issue 3, pp: (341-342), Month: July - September 2024, Available at: www.researchpublish.com

الثلاث محطات هي:

١-العارضيه: تعتبر أكبر المحطات الثلاث. هي مصممه لاستقبال ١٩٠٠٠٠ متر مكعب باليوم من مياه المجاري للمعالجة ولكنها هذه الأيام تستقبل ما يقارب ٢٠٠٠٠٠ إلى ٢٢٠٠٠٠ متر مكعب باليوم

٢-الجهراء: محطة الجهراء مصممه بقدره استيعابيه تصل ٧٠٠٠٠ متر مكعب باليوم. إنها تخدم الجزء الغربي من مدينة الكويت ومنطقة الجهراء.

٣- الرقة: محطة الرقم تخدم الجزء الجنوبي من مناطق دولة الكويت ولها طاقه استيعابيه تصل ل٨٥٠٠٠ متر مكعب. تم تحديث المحطة بشكل كامل مما ازداد من قدراتها الاستيعابية لتصل إلى ١٨٠٠٠٠ متر مكعب باليوم.

في الحقيقة إنشاء المحطة الجديدة ذات القدرة على إنتاج ١٠٠٠٠٠ متر مكعب باليوم في منطقة أم الهيمان جاريه لاستيعاب زيادة التلوث بسبب المشروع في المنطقة الجنوبية وضواحيها. مستقبل مياه المجاري بالكويت يتخلله إنشاء محطه كبيره لمعالجة المياه في منطقة الصليبية.

المحطة المقترحة سيكون لها قدره استيعاب ب٣٥٠٠٠٠.

حكومة دولة الكويت منحت لبناء وتشغيل وتحويل عقودا كونسورتيوم عالمي للكويت ومقاول أجنبي لبناء المحطة الجديدة. المحطة ستشمل المعالجة للمرحلة الثالثة وترشيح عالي والتناضح العكسي لإنتاج جوده عليه جدا من النفايات السائلة لإعادة الاستخدام المحلي.

استخدام مياه الصرف المعالجة في الخلطات الخرسانية

كان عرفا في تكنلوجيا الخرسانة أن المياه المستخدمة في الخلط والمعالجة للخرسانة يتم اعتمادها إذا كانت صالحه لشرب ومناسب للاستهلاك البشري. السبب في ذلك هو منظمة الشرب العلمية نادرا من تسمح بوجود أكثر من ١٠٠٠ ملغرام باللتر من المواد الصلبة المتحللة.

المياه الملونة التي تحتوي مواد عضويه قد تؤخر ترطيب الأسمنت. العديد من المركبات العضوية التي ممكن تواجدها في النفايات المصنعية الغير معالجه ممكن تأثيرها على ترطيب الأسمنت أو تحصر كميه من الهواء.

مياه البحر التي تحتوي على ٣٥٠٠٠ملغرام على اللتر من الملح المذاب أو أكثر لم نجد أي تأثير مضر بمقاومة الخرسانة العادية. ولكن في الخرسانات المسلحة والمسبقة الإجهاد تكون خطورة الصدأ زائده لهذا السبب استخدام مياه البحر كمياه خلط يجب تجنبه تحت ظل هذه الظروف. ولكن الأبحاث في أداء استخدام المياه العذبة والمعالجة محليا في الخلطات الخرسانية ومعالجتها قليله بعض المعلومات والأبحاث تلخص بعض المعلومات المهمة في هذه الاحتمالية.

في الكويت والمناطق القاحلة والقاسية مع محدودية توفر مصار المياه ومع زياده استخدام المياه بمقابل الصناعة والاستخدام المحلي الاحتياج إلى حفظ المياه وتطوير مصادر المياه الجديدة أصبحت أمر عاجل. استخدام المياه التي تعتبر غير صالحة للاستهلاك البشري يصبح أكثر أهمية في الاستخدامات الصناعية والبناء المختلفة.

بالأخذ بعين الاعتبار دراسة (تاي وياب) بحثوا استخدام كميات مختلفة من مياه الصرف الصحي المستصلحة. المياه تم استصلاحها من خلال الترسيب والترشيح والتخثر والتهوية والكولوره. عملية الاستصلاح تبعها علاج الحمأ. تم استخدام مياه الصرف الصحي بنسب مختلفة (٠ ٪، ٢٥٪، ٥٠٪ ، و١٠٠٪) لصب قوالب بحجم ١٠٠ مل متر باستخدام نسب ١:٢:٤ (الأسمنت : والرمل : صلبوخ) للخلط مع نسبة المياه للأسمنت ب ٠,٦ وتم دراسة التأثير على المدى البعيد والطويل.

أظهرت الدراسة التي قام بها (تاي وياب) فالبداية (٣-٢٨ يوما)زياده مقاومة الضغط ومع زيادة مقدار استصلاح مياه الصرف الصحي المستخدمة في الخلطة الخرسانة. بعمر الثلاث شهور وأكثر مقاومة الضغط للمكعبات التي تم عملها من مياه مستصلحه١٠٠٪ وبين التي تم عملها من مياه الشرب متماثله. استخدام مياه الصرف الصحي المستصلحة في الخلطات الخرسانية يبدوا أنه لا توجد تأثيرات سلبيه على الخرسانة.

وكذلك تم دراسة تأثير معالجة المكعبات الخرسانية في مياه مستصلحه. تم تقيمه الأداء من خلال صب قوالب خرسانيه من مياه شرب وبعد ذلك تم معالجتها بمياه مستصلحه ١٠٠٪. تم مقارنة النتائج مع مكعب تم صبه ومعالجته بمياه شرب. النتائج أظهرت أن مقاومة الضغط للمكعبات التي تم معالجتها بمياه مستصلحه أكبر من التي تم معالجتها بمياه شرب. مقاومة المكعبات بعد ٢٨ يوما التي عولج بمياه صرف صحي مستصلحه كانت أكبر من التي تم معالجتها بمياه الشرب ب١,٥٪. الزيادة في المقاومة بعمر والثلاث شهور وبعد كانت ضئيلة.

بالإضافة إلى استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة معالجه ثلاثية سيبسي وساتسي قاما بدراسة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة والغير معالجه في الخلطات الخرسانية. مرة أخرى لم تظهر مياه الصرف الصحي المعالجة أي تأثير مباشر على الخرسانة. ومع ذلك مياه الصرف الصحي قللت من مقاومة الضغط بنسبة٩٪ بعد٣_٢٨ يوما. وقد تبين أن متوسط استخدام مياه الصرف زاد من زمن الشك وكمية الهواء وقلل من مقاومة المونة والخرسانة. كان كل من Cebeci و Saatci -1989 هما المؤلفان الوحيدان اللذان أشارا إلى أن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في الخرسانة لا يشكل خطراً على الصحة، لأن النشاط الممرض للكائنات الحية الدقيقة انخفض إلى حد كبير بعد تجاوز الرقم الهيدروجيني (ph. 12)، بسبب التشبع السريع مع هيدروكسيد الكالسيوم الذي يتكون من ترطيب الاسمنت. ومع ذلك ، لم تتم الدعوة إلى استخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة في خلط الخرسانة. أظهر بحث إضافي قام به تاي سنه ١٩٨٩ أن استخدام مياه صرف صحي مستصلحه كمياه للخلطات الخرسانية لا تأثير له على الخواص الأخرى غير المقاومة مثل التفكك الحبيبي والانكماش وامتصاص المياه والكثافة الظاهرة وزمن الشك.