إعادة توظيف أبراج المياه القديمة وحيزاتها الداخلية من خلال أساليب الحفاظ المستدام

Repurpose old water towers and their interior spaces through sustainable conservation methods

م.م / رباب حشمت محمد
مدرس مساعد بقسم الديكور
كلية الفنون الجميلة
جامعة أسيوط

أ.م. د/ زينب لطفى عبد الحكيم
أستاذ مساعد العمارة الداخليـــــة
كلية الفنون الجميلة
جامعة المنيا

أد/ وفاء عمر مسلم
أستاذ العمارة الداخلية المتفرغ
والعميد الأسبق لكلية الفنون
الجميلة- جامعة المنيا

مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/jedu.2021.110975.1549

المجلد الثامن العدد 41 . يوليو 2022

الترقيم الدولي

P-ISSN: 1687-3424 **E- ISSN: 2735-3346**

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jedu.journals.ekb.eg/

موقع المجلة http://jrfse.minia.edu.eg/Hom

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية

ملخص البحث:

تعتبر المباني القديمة ثروة قومية لابد من الحفاظ عليها والعناية بالمحيط العمراني لها وذلك عن طريق إعادة توظيفها فهي كغيرها من المباني تتكون من مجموعة من عناصر الحيز الداخلي والخارجي، وهذه العناصر لها ما يميزها عن مثيلاتها من العناصر في المباني الأخرى، وبالطبع هذا التميز ناتج عن القيمة التي تعبر عنها هذه المباني سواء كانت مادية أم معنوية، وهنا تبرز براعة المصمم في التعامل مع العناصر الأصلية واختيار أسلوب للتعامل مع العناصر المضافة لهذه الحيزات ، والأساليب التي يتبعها المصمم لدراسة الحيز الداخلي، وذلك من أجل الوصول إلى تصور عام لعملية إعادة توظيف المبنى، بما يراعي التصميم القديم.

ومن هنا دعت الحاجة إلى إعادة استخدام المباني القديمة ويختص البحث بدراسة خزانات المياه العلوية القديمة بمصر من الناحية المعمارية والتشكيلية وإمكانية الاستفادة منها في ضوء الاستدامة ، فهي بوصفها سياسة أكثر إنتاجية للمباني القديمة وحياة فضلى لمستخدميها من خلال الحفاظ على تلك المنشآت وتعزيزها كأداة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

وتهدف الدراسة إلى إلقاء الضوء على تجربة إعادة تأهيل وتوظيف أبراج المياه العلوية القديمة كحالة دراسية للحفاظ المستدام من خلال دور العمارة الداخلية.

كلمات مفتاحية:

إعادة التطوير – التراث العمراني – إعادة التوظيف – المنشأة التراثية– مرحلة التعامل – الامتدادات المرئية – مفهوم المرونة – الاستدامة

مشكلة البحث:

تجاهل المباني القديمة ذات الموقع المتميز والهيكل الإنشائي الجيد مثل خزانات المياه القديمة وما يحيط بها من فراغ وإعادة تأهيلهما لاستخدامهما في وظائف أخري ذات قيمة مادية ومعنوية.

هدف البحث:

وضع رؤية لإعادة تأهيل خزانات المياه القديمة بشكل علمي مدروس وتحويلها إلى حيزات ذات قيمة جمالية ومادية تخدم المجتمع .

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في إلقاء الضوء على فكر إعادة تأهيل الحيزات الداخلية لخزانات المياه القديمة الغير مستخدمة لما لها من أهمية بيئية واقتصادية وسياحية ،، ومن جهة أخري المحافظة عليها من التلف والهدم.

فرضيات البحث:

يفترض البحث أن المعالجات التشكيلية الجديدة لخزانات المياه العلوية القديمة تساعد على توائمها مع الوظيفة الجديدة مع استخدام التكنولوجيا كأحد أهم أدوات مصمم العمارة الداخلية في الحفاظ عليها ومواءمتها مع الوظيفة الجديدة.

المقدمة:

تتأثر البيئة الطبيعية بشكل كبير بصناعات التشييد والبناء، ولهذا أصبح منهج الهندسة المعمارية المستدامة أحد أهم الاتجاهات المطروحة في الآونة الأخيرة، والتي تقترح حلولاً للمشكلات البيئية استجابة لاحتياجات الأجيال القادمة، فإن الهدف الرئيسي من تصميم المباني المستدام أو إعادة تأهيلها هو الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة، وتصميم مباني صديقة للبيئة يتم استخدام مواد قابلة لإعادة التدوير بها، وعلي الرغم من أن تكنولوجيا الاستدامة تكون في بعض الأحيان عالية التكلفة إلا أنها توفر حلولاً اقتصادية للمصممين، فإعادة تأهيل خزانات المياه القديمة بشكل عصري هي إحدى تلك الحلول المبتكرة للتصميم المستقبلي والذي يتوافق مع النهج البيئي المستدام ، من خلال تطبيق معايير الاستدامة علي تلك الخزانات وإعادة تجهيزها وتكييفها للحصول علي فراغ معيشي يحقق الراحة النفسية والبدنية للأفراد.

والاستدامة ليست سعيًا أكاديميًا أو حتى نشاطًا مهنيًا، إنها طريقة حياة تؤثر على تصرفات الفرد، إن معرفة نوع العلاقة التي نرغب في الحصول عليها مع البيئة العالمية والمحلية هو الاعتبار الأول، ومن ثم يجب أن نتناول كيفية تحقيق هذه العلاقة، وللانتقال من

النظرية إلى الممارسة، من الضروري فهم التأثيرات المرتبطة بأنشطتنا المتعلقة بالعمل والحياة .إن للمباني وبناءها واستخدامها والتخلص منها تأثير كبير على البيئة الطبيعية والنسيج الاجتماعي لمجتمعنا، حيث يمكن أن تساعد الهندسة المعمارية المستدامة في تشجيع أسلوب حياة مستدام وكذلك الدور الفعال للعمارة الداخلية.

" فللمباني ايضاً حياة ، تمتد على مدى مئات السنين، ومعظمها يُعانى من الإهمال نتيجة لمرور الزمن وعدم الاستخدام وعدم توجه الجهات المالكة لها بأعمال الصيانة بشكل مستمر، باستثناء حالات قليلة نجحت في تنظيم عمليات الصيانة لأسباب خاصة جدا، وكنتيجة حتمية لعدم الاهتمام بالصيانة الدورية يتعرض المبنى للخطر، وقد وجد الكثير من بلدان العالم أن إعادة تأهيل المباني القائمة بأسلوب مستدام مع إضافة بعض التعديلات عليها، يشكل مهربا من الكثير من المعضلات التي تواجه الحفاظ ويرضى جميع الأطراف، كما حدث في مدينة كارديف " Cardiff " البريطانية، إذ اتبعت الحكومة سياسة إعادة تأهيل المباني وتحسينها لبعض الأحياء السكنية القديمة بعد معارضة السكان لهدمها."[1]

و سنتناول في هذا البحث إعادة استخدام أبراج* المياه العلوية القديمة الغير مستخدمة كأحد نماذج المنشآت الخدمية القديمة، ونعرض بعض النماذج العالمية الناجحة لإعادة استخدام هذا المُنشأ قوي البُنية.

[1] بن صالح محمد عبدالله – "متطلبات وإجراءات البرمجة لإعادة تأهيل مرافق قائمة بموقع عام محدد " – بحث منشور – مجلة جامعة الملك سعود (العمارة والتخطيط)، المجلد العاشر، ص3.

* الخزان reservoir هي حاوية هندسيّة تُستخدم من أجل الاحتفاظ بموارد المياه وتخزينها. تختلف الخزانات باختلاف أحجامها وأشكالها والمواد المصنوعة منها، وقد تكون مكشوفة أو مغطاة. ومن الخزانات ما يكون تحت الأرض أو فوقها أو مرفوعاً على منصات عالية.

أولاً مفهوم الاستدامة:

"إن المعني الحقيقي وراء الاستدامة هو " دعم بقاء الجنس البشري، فالإنسانية والبشر هما المحور الأساسي للجدال الدائر حول التنمية، والهدف الرئيسي هو الحفاظ علي أعلي قدر من الظروف المناسبة لحياة البشر علي سطح الارض على المستويين المحلي والعالمي" [2]

وللتنمية المستدامة ثلاثة محاور رئيسية يعتبروا الدعائم الرئيسية لها باختلال أحدهم تتأثر الأهداف الرئيسية للتنمية أو الاستدامة بشكل عام (كما بالشكل1) .

شكل(1)
يوضح الأبعاد المحورية للاستدامة
http://mohe.gov.sy/master/Message/Mc/loaltahan.pdf20%rans

1. التصميم العمراني كجزء من التنمية المستدامة:

"مع تنامي الوعي العام تجاه الآثار البيئية المصاحبة لأنشطة البناء، فقد أدرك الجميع أن التحدي الأساسي الذي يواجه القطاعات العمرانية في هذا الوقت إنما يتمثل في مقدرتها على الإيفاء بالتزاماتها، وأداء دورها التنموي تجاه تحقيق مفاهيم التنمية المستدامة الشاملة، وبأن السيطرة البيئية على المشاريع العمرانية ستكون واحدة من أهم المعايير التنافسية الهامة في هذه القطاعات في القرن الواحد والعشرين."[3]

2. مفهوم التصميم المعماري المستدام:

"وقد اكتسب المفهوم أهميته في 30 سنه الماضية بسبب حدوث تهديدات ضخمه للطبيعة، ويعد هذا المفهوم مؤثراً على أي جزء من الحياة والهندسة المعمارية أيضا . وبالنظر إلى أن المباني والأنشطة التي تحدث داخلها والتي تستهلك ما يقرب من نصف الطاقة التي تُولد أيضا تكون مسؤولة عن نصف انبعاثات ثاني اكسيد الكربون، لذا كان لابد من تغيير النهج المعماري للمجتمع، وبالتالي وجود هندسة معمارية مستدامة حيث

1وليد محمد بلال، "استخدام تكنولوجيا النانو لرفع كفاءة المباني السكنية"، رسالة ماجستير ، كليه الهندسة، جامعة القاهرة، 2016،ص 2

[3] سمر يوسف اسماعيل،" استراتيجيات تحقيق الاستدامة في التصميم العمراني للمدارس"، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، .كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية، غزه، 2011م ، ص 45.

يقول المعماري" جيمس وانز "في كتابه" العمارة الخضراء "الاستدامة تتطلب توظيف المهارات التي يستعملها المعماري بشكل أفضل كالتحليل، والمقارنة، التأليف والاستنتاج، وهي تقود إلى الخيارات الجمالية التي لها أساس في الحقيقة بدلاً من الأنماط التشكيلية".[4]

"**ويعتبر إعادة تأهيل المباني بفكر الاستدامة أو المباني الصديقة للبيئة**، أحد الاتجاهات الحديثة في الفكر المعماري والذي يهتم بالعلاقة بين المباني والبيئة، ولتحقيق ذلك يجب أن يتحقق في المبنى بعد إعادة التأهيل شرطين أساسيين وهما:

أ- أن يصبح المبنى بعد إعادة التأهيل آمن للبيئة المحيطة به وألا يتداخل بشكل كبير مع الحياة البرية (البيئة الطبيعية)، أي أنه لن يؤثر سلباً على البيئة الطبيعية.

ب- يتم إعادة تأهيل المبنى بمواد صديقة للبيئة المتوفرة محلياً والتي تم تصميمها بشكل جيد ، بحيث لا تترك آثاراً سلبية على البيئة للحد من التلوث."[5]

ثانياً فكرة إعادة استخدام أبراج المياه العلوية في العمارة والتصميم الداخلي:

ويُعد فكرة إعادة استخدام الأشياء قيمة مهمة جداً في التصميم المستدام، بداية من إعادة استخدام الأحجار والأخشاب والأعمدة الرخامية علي مر العصور، فقد شهدت العصور السابقة إعادة استخدام العديد من المواد في الإنشاء ليس فقط لأسباب اقتصادية ولكن ايضا لأسباب بيئية بداية من إعادة استخدام الورق وحتى إعادة استخدام المنشآت القديمة. فإن إعادة استخدام أبراج المياه العلوية في مجال العمارة والتصميم الداخلي تنبع من التفكير الابداعي خارج الصندوق، ونظراً للطبيعة البشرية للإنسان وحب الاستقرار، فإن أبراج المياه هي حل اقتصادي وأمثل لإعادة استخدامها مرة أخرى وإعادة إحيائها في صورة مناسبة لتأدية الوظيفة الجديدة التي هُيأت لها.

[4]. استراتيجيات تحقيق الاستدامة في التصميم العمراني للمدارس"، مرجع سابق، ص 46

[5] KOLEVA, I., & BENAABIDATE, L. **"ECOLOGY, PLANNING AND DESIGN"** , Doctoral dissertation, Department of Environment Laboratory of Geo resources and Environment Fez, Faculty of Sciences and Technology, University of Sidi Mohammed Ben Abdellah ,Morocco,2017,p 42.

ثالثاً أبراج المياه العلوية:

خزان مائي يُبنى على ارتفاع عالي من أجل الاحتفاظ بموارد مائية وتوليد الضغط على نظام توزيع المياه. يتولد الضغط كلما ارتفع خزان المياه؛ فلكل 10.2 سنتيمتر من الارتفاع ينتج 1 كيلو باسكال"Pascal" *من الضغط وعلى ذلك ينتج ارتفاع 30 مترا ما يقرب من 300 كيلو باسكال من الضغط وهو ما يكفي لتوفير الضغط لمتطلبات نظام لتوزيع المياه للسكان.

يسمى أيضا برج الماء أو قصر مائي وهو مُجَمّع للمياه عبارة عن برج مرتفع أو خزان ماء كبير مرتفع بشكل يمكن بواسطته توزيع الماء على البيوت بضغط مناسب.

1. الإنشاء : يمكن استخدام مجموعة متنوعة من المواد لبناء برج مياه وغالبا ما يتم استخدام الحديد والخرسانة المسلحة والطوب المعالج مسبقا بالإجهاد (مع الخشب، والألياف الزجاجية) وتتم طلاء البطانة الداخلية للبرج بطلاء من المواد العازلة والمعالجة كيميائيا للحماية من التآكل والصدأ.

2. الهدف من خزانات المياه : "ان مستخدمي المياه سواء في (المدينة، المصنع، أو حتى المبنى (بحاجة لتزويدهم بالضغط الكافي للحفاظ على سلامة إمدادات المياه. إذا لم يتم توفير الضغط المناسب لضخ المياه داخل شبكة الإمدادات يمكن أن تحدث عدة مشاكل منها

- قد لا تصل المياه إلى الطوابق العلوية من المبنى.
- قد لا تدفق المياه من الصنبور بشكل كافي.
- بدون وجود برج الماء قد تخضع بعضا من أنظمة إمدادات المياه خاصة في المناطق الجبلية للضغط السلبي (مبدأ عمل المرحاض) وهذا يؤدي إلى سحب المياه الجوفية الضحلة في شبكة المياه وتلويثها بالكائنات المجهرية والرمل والاسمدة والتي تعود مرة أخرى لتصبح جزء من مخزون الأرض من المياه الجوفية" .[6]

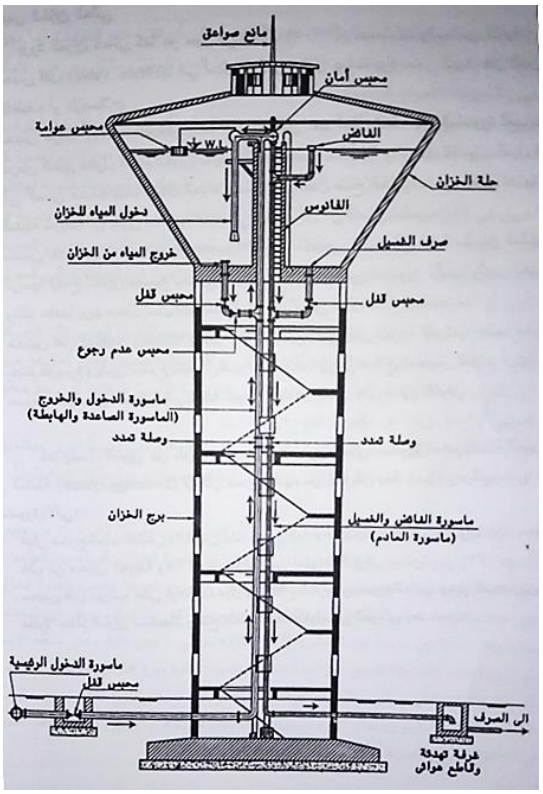
* أطلق اسم "باسكال" على وحدة قياس الضغط نسبةً لعالم الرياضيات و الفيزياء الفرنسي بليز باسكال (Blaise Pascal)، والذي برَزَ لمُساهماته في ديناميكا الموائع وتجاربه مع جهاز البارومتر. اتفق على إطلاق اسم باسكال لوحدة نيوتن لكل متر في المؤتمر العام للأوزان والمقاييس الرابع عشر عام 1971م

[6] د/على عبد الرحمن محمد جاد، **"هندسة مياه الشرب"** ، دار الكتاب المصرية ، ص 53 ،2011م.

3. وصف الخزان: تنشأ الخزانات العلوية من الخرسانة المسلحة أو من الصلب ويبين الشكل (2) رسم توضيحي لخزان عالي بمسورة مشتركة لتغذية الخزان بالمياه من الطلمبات ولسحب المياه من الخزان للمدينة ، ويزود الخزان بمانع صواعق وذلك لتصريف أي شحنات كهربائية وهو عبارة عن عمود من النحاس الأحمر طوله 2م .

(3-1) مراحل تطور تصميم أبراج المياه:

"تطور بناؤها عبر التاريخ ما بين الحديد والطوب والخرسانة المسلحة، تتشابه الكثير منها في تصميم البناء الخارجي؛ فيما احتفظ البعض لنفسه بلمسات وجماليات معمارية فريدة، رغم اجتماع الهدف البنائي لجميعها على تخزين المياه.



شكل(2) قطاع رأسي في خزان علوي
د/على عبد الرحمن محمد جاد، **"هندسة مياه الشرب"** ، دار الكتاب المصرية ، ص54 ،2011م

فأهمية الخزانات في مصر قديمًا ترجع لضرورتها الملحة نظرًا لندرة مياه الأمطار، فاعتمد السكان على وسائل تخزين لإمدادهم بالماء في وقت معلوم من السنة وتحديدًا موسم الفيضان، وخاصة للمدن المأهولة بالسكان التي تبعد عن النيل المصدر الرئيسي للمياه كالإسكندرية، التي تشتهر بالصهاريج * المائية في باطن الأرض.

ومنذ أواخر القرن التاسع عشر، وحتى أوائل القرن العشرين، رفعت الخزانات إلى سطح الأرض، وتم تسخير الجاذبية لتوفير ما يكفي من ضغط المياه لاستخدامات الشرب والحماية من

* "الصهاريج".. مصطلح فارسي عرّفه المعجم المحيط بـ"حوض يجتمع فيه الماء"، ويشير هذا المصطلح إلى منشأة لتخزين المياه تقام إما في باطن الأرض أو فوق سطحها،

الحرائق، عبر الأنابيب "المواسير" الاحتياطية التي كانت شائعة الاستخدام كهياكل لأبراج طويلة نحيفة لتخزين المياه، مجاورة لمحطات الضخ وساعدت في توفير ضغط مياه كافٍ للمنازل".[7]

"ومن خلال المزج بين الفن والبناء، تطورت التصميمات الهندسية والمعمارية لأبراج المياه، وتغيرت أشكالها على مر السنين بين الخشبية والحديدية والخرسانية، فيما لا تزال الأنماط القديمة محتفظة برونقها في العديد من المدن المصرية .

صورة (1) خزان منطقة المنتزه بالزقازيق https://akhbarelyom.com/news/newdetails/3057820/1/

ومع أواخر القرن التاسع عشر، بات الصلب من المواد المعدنية المفضلة لبناء أبراج المياه، بهياكلها وأسقفها مخروطية الشكل، ولعل صهريج منطقة المنتزه بالزقازيق الذي بني خلال فترة الاحتلال الإنجليزي لمصر أحد أبرز معالم المدينة صورة (1)."[8]

"وما يدعو للأسف، هو إزالة الكثير من تلك المنشآت المعمارية القادمة من الماضي وطمس هويتها، خلال فترة ثمانينيات وتسعينيات القرن الماضي، وأبرزها خزان بني سويف صورة (2،3) الذي كان يقع في ميدان المديرية، وخزان الكباس بشارع الجلاء بدمياط والذي تم هدمه في أوائل الألفية".[9]

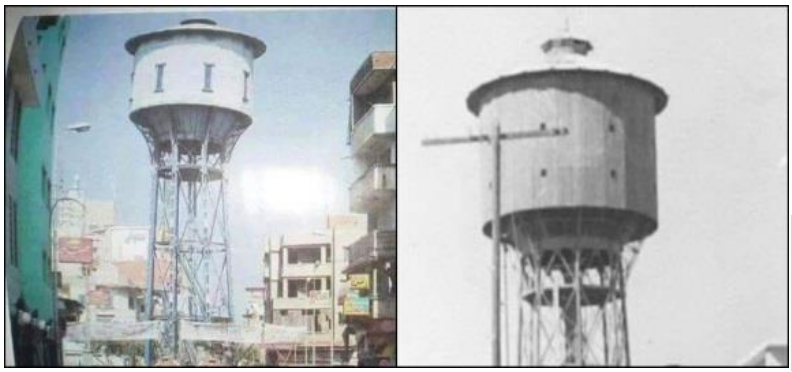
"وخلال بدايات القرن العشرين بدأ الاتجاه نحو بناء أبراج المياه من الخرسانة المسلحة، إلا أنها كانت فترة عملها قصيرة نسبيًا مقارنة بتلك المصنوعة من الفولاذ، وأرجعت العديد من المصادر السبب في ذلك إلى صعوبة جعل الخزانات الخرسانية في بداية بنائها

---

[7] م/ محمد حافظ ،" **أبراج المياه في دولة الكويت** " ،مقال - مجلة صناع المستقبل ،العدد العاشر ،2020م

[8] https://akhbarelyom.com/news/newdetails/3057820/1/

(9) https://akhbarelyom.com/news/newdetails/3057820/1/-حكايات--الصهاريج-المصرية..-كيف-تطورت-تصميمات-أبراج-المياه-عبر-التاريخ



صورة (3،2) خزان بني سويف
https://akhbarelyom.com/news/newdetails/3057820/1

مقاومة للماء، وذلك قبل أن يتم تطويرها في ثلاثينيات القرن العشرين، لتصبح أكثر شيوعًا مع التقدم التكنولوجي.

فأصبح هناك جماليات مختلفة في خزانات المياه المصرية القديمة، خاصة تلك التي بنيت قبل الستينيات، وبالرغم من الوظيفة البسيطة لهذه الخزانات إلا أن كلا منها تميز بتصميم فريد وبلمسات تجعله مختلفاً عن غيره ". [10]

صورة (5،4) خزانات من الطوب والمعدن بمدينة بودابست " بأوروبا" Budapest
http://sarasfavoritebwphotographs.blogspot.com/2010/11/bernd-hilla-becher.html?m=1

صور(8) خزان مياه مبنى من الخرسانة المسلحة بإنجلترا "England"
https://architectureofdoom.tumblr.com/post

صور(9) خزان مياه على شكل عيش الغراب مبنى من الخرسانة المسلحة ب هلسنكي Helsinki بفلندا "
https://ar.pinterest.com/pin

([10]) https://www.facebook.com/Egyptianwatertanks

(2-3) ابراج المياه والاستدامة

"مع ظهور مفهوم الاستدامة في مختلف المجالات وخاصة المعمار لجأ المصممون لتطبيق هذا المفهوم على أرض الواقع، حيث صُممت كصروح شاهقة تشمل مساحات شاسعة من الحدائق في أعلى قممها ، لتبخير المياه وتلطيف الجو وتكوين المطر الخاص بالبرج.

كما تم الاستعانة أيضاً بالألواح الشمسية لتزويد المبنى بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل كهرباء البرج والمجالات الأخرى الموجودة بالبرج". [11]

مثال على ذلك أبراج الكويت : "تعد أبراج الكويت أحد أبرز المعالم السياحية والحضارية في الكويت، وهي عبارة عن ثلاثة أبراج مرتفعة تقع على شاطئ الخليج العربي، تحديدًا في منطقة تسمى رأس عجوزة بالعاصمة الكويتية، ترجع فكرة إنشائها إلى الشيخ جابر الأحمد الصباح، عندما احتاجت الدولة لبناء خزانات مياه ضخمة بديلة لخزانات الحديدية القديمة (صورة رقم 12).

وهي عبارة عن ثلاثة أبراج تتفق مع معالم الكويت التراثية:

البرج الرئيسي : ارتفاعه 187 متر عن سطح البحر ويتكون من كرتين حيث يوجد بالطابق الأرضي قاعة استقبال فخمة وقاعة الرويال كوفيه (صورة رقم 13) كما توجد قسم الطلبات الخارجية وقاعة التدريب. يتكون من كرة عليا وهي الكرة الكاشفة وتدور دورة كاملة حول نفسها كل نصف ساعة لرؤية جميع معالم الكويت من قبل الزائرين ، كما يحتوي البرج على مصعدين سريعين لنقل الزوار من الأرض إلى الكرة الكاشفة على ارتفاع 133 مترا في 35 ثانية.، ويبلغ قطر البرج عند الأرض 20 متر، ويحتوي البرج على خزان للمياه يتسع لمليون غالون من المياه.

أما الكرتين فهما عبارة عن:

1. الكرة الأولى الرئيسية تشمل مطعم الأفق:
   - مقهى اللو كافيه "Leo Café "
   - الواحة قاعة دسمان
   - الواحة ". [12]
2. "الكرة الثانية: (الكرة الكاشفة) " تنقسم إلى قسمين:

[11] م/محمد حافظ ،" **أبراج المياه في دولة الكويت** " ،مقال منشور بمجلة صناع المستقبل ،العدد العاشر ،2020م

- القسم الأول "ثابت": ارتفاعها 120 متر عن سطح البحر.
- القسم الثاني "المتحرك": ارتفاعها 123 متر وتدور دورة كاملة كل نصف ساعة كما يوجد محل هدايا وكافتيريا تقدم فيها المشروبات والوجبات الخفيفة والسريعة ويتميز هذا القسم بوجود تليسكوب لمشاهدة المعالم المحيطة حول الأبراج ومناطق الكويت والجزيرة الخضراء وقصر دسمان "Dasman Palace "(صورة رقم 14)." [1]

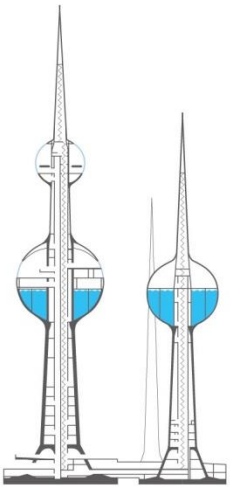
البرج الأوسط: عبارة عن خزان للمياه يبلغ ارتفاعه 147 مترا ويتسع لمليون غالون مكعب، ويبلغ قطره عند الأرض 18 متر .

البرج الأصغر : برج مخصص للتحكم بتوصيل الكهرباء للمنطقة المحيطة وضواحيها ويبلغ ارتفاعه 113 مترا وإنارة البرجين الأخريين عن طريق كشافات قويه مثبته فيه ويصل عددها حوالي 100 كشاف، ويبلغ قطره عند الأرض 12 متر.

"الجسم الإنشائي للبرج مغطى بطبقة معدنية عاكسة ليبدو وكأن البرج يتلاشى في السماء وهذا نوع من التلاعب البصري والحسي للتخفيف من ثقل المنشأ على الأرض واراحة عين الناظر إليه. وهناك في الأعلى يوجد خزان للمياه واسقف حدائقيه. ويصل الزوار إلى قمة البرج من خلال مصعد في جسم البرج حيث تتم فعاليات مختلفة في تلك القمة بالإضافة إلى المشهد البانورامي الخلاب للمدينة.

و يُحتضن الجزء السفلي من البرج من خلال حديقة عامة تعمل على تنقية مياه الأمطار. ويتم ضخ المياه للخزان في الأعلى لري

صورة (12) أبراج الكويت
https://www.almrsal.com/post/823460

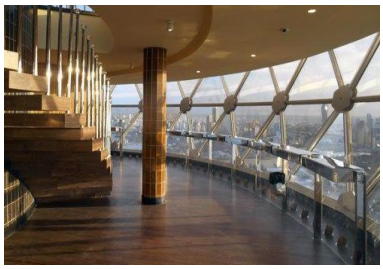


شكل (3) قطاع رأسي في أبراج الكويت يوضح مكان وجود الخزان في الأسفل وباقي الأنشطة في الأعلى
http://medo313.blogspot.com/2014/03/blog-post.html

الاسقف الحدائقية وتتراكم الرطوبة في الهواء المحيط بالبرج والذي يرطب ويلطف جو المدينة".[13]

صورة (15) وتم اضافه صحون تكسو الكرات تبلغ عددها خمسة وخمسون ألف
https://almohandes.org/t

صورة (13) يوضّح حيز المطعم داخل أبراج الكويت
https://www.urtrips.com/kuwait-towers/

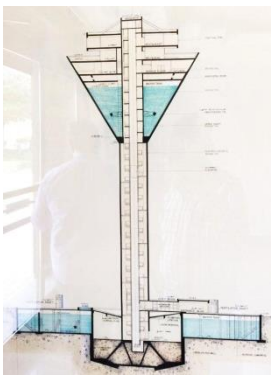


صورة (14) مكان مرتفع في البرج مخصص للزائرين لرؤية معالم الكويت من خلاله
http://kw.jowlat.com/pic/31128905.jpg

رابعاً أمثلة أبراج المياه التي تشمل نشاطات أخرى في البلاد العربية :

(1-4) برج مياه بجامعه الأمام محمد بن سعود بالرياض:

"تم إنشاء البرج عام 1990م وقد استغرق نحو 16 شهراً حتى الانتهاء من بناءهُ وتجهيزه، وقد تم إنشاءهُ على مساحة 28501.7 م^2 ويبلغ ارتفاعه 104.84م منها 17.97 م تحت الأرض والباقي فوق سطح الأرض حيث خصصت الجامعة الأدوار العليا كقاعات فخمة لاستقبال كبار الزوار بها ، وأسفلها مباشرة يوجد خزان مياه ضخم بسعة 21.127م^3 من المياه لسد احتياجات الجامعة من المياه." [14]



شكل (4) قطاع رأسي ببرج مياه جامعة الإمام محمد بن مسعود بالرياض يتضح فيه استخدام الأدوار العليا كقاعات للاستقبال والجزء الأسفل كخزان للمياه
https://www.youtube.com/watch?v=jAYTvUT0Rfw

صورة (16) برج مياه جامعة الإمام محمد بن مسعود بالرياض
https://www.flickr.com/photos/al-imam_university/5545967

(1) (2)https://egyptiangeographic.com/ar/news/show/495
(14) https://www.youtube.com/watch?v=jAYTvUT0Rfw

صورة (17) قاعة الاستقبال داخل برج المياه
https://www.youtube.com/watch?v=jAYTvUT0Rfw

ويتعامل الغرب مع أبراج المياه القديمة المُهملة كثروة قومية يجب ان تُستغل فبعض المصممين عملوا على إعادة تهيئتها كمنازل وبعضهم كمطاعم وكثير من المجالات المختلفة التي تُعيد للمبنى الحياة من جديد ليتألق بوظيفة جديدة ملائمة مع الشكل والوظيفة، ولكن قبل استخدام برج المياه يجب إعادة تأهيله كمبنى صالح للاستخدام.

خامساً بعض الأمثلة الأجنبية لإعادة استخدام أبراج المياه في نشاطات أخري :

(5-1) برج مياه جيوجرسبورج "JAGERSBORG" - الدنمارك – 1955م:

تم بناء البرج على يد المعماري إدوارد يوهان توسن "Edvard" Thomsen"* ويبلغ ارتفاعه 45 مترًا ، ويحتوي على 2000 متر مكعب من المياه.

"وفي عام 2004م فازت شركة دورت ماندروب الهندسية " Dorte Mandrup Architects" لتحويل برج مياه جيوجرسبورج "Jagersborg" الذي يقع ببلدية كوبنهاغن بالدنمارك إلى مساكن للشباب ، ففي الطوابق العليا من البرج تم وضع الوحدات السكنية على طول محيط المبنى وترك المركز كمساحة مشتركة للمعيشة والتخزين ، تم بناء كل وحدة سكنية بشكل بارز عن البرج يشبه الكريستال لجلب الضوء اللازم إلى عمق الوحدة وتوفير إطلالة خالية من أي عوائق على المناظر الطبيعية المحيطة بالبرج."[15]

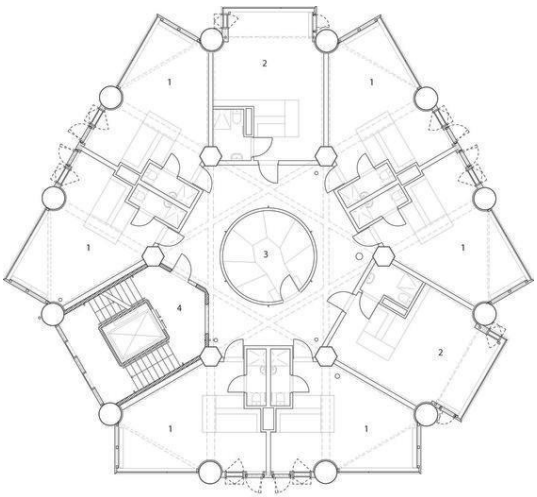
"وقد قام المهندسون بتركيب 40 شقة ومركزًا شبابيًا حول قلب البرج ، من خلال شغل المساحة التي تقع بين الهياكل السداسية والأضلاع، فهناك نوعان من الوحدات إحداهما متعامدة بسيطة والأخرى مثلثة. والشكل الخارجي مفصلي بسلسلة من النوافذ الكبيرة

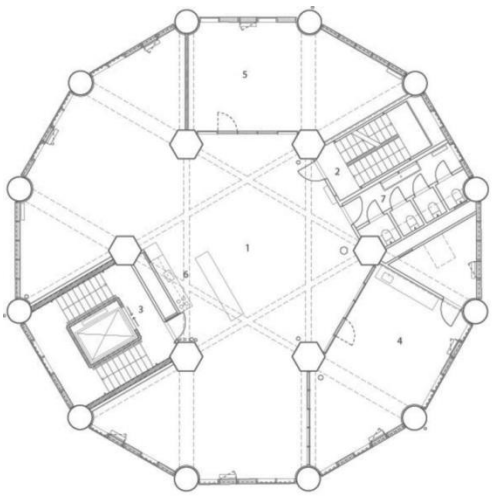
* " (ولد في9 يناير م1884 في كوبنهاغن وتوفي 11 أبريل 1980م "Edvard" Thomsen إدوارد يوهان توسن في فريدريكسبيرغ) كان مهندسًا معماريًا دانماركيًا مهمًا تحتل أعماله مكانة بارزة في الحداثة الدنماركية، وقد تخرج توسن من كلية الهندسة المعمارية بأكاديمية الفنون الجميلة في عام 1914م وأصبح أستاذاً في نفس المكان عام 1920م. وكان أيضًا سكرتيرًا لجمعية المهندسين المعماريين الأحرار

[15] https://divisare.herokuapp.com/projects/17188-dorte-mandrup-jaegersborg-water-tower

والشرفات، وقد أدت الإضافات إلى تغيير مظهر برج المياه بشكل كبير مع أقسام النوافذ الجديدة ذات الأوجه المصنوعة من المعدن صورة (19،20)."[16]

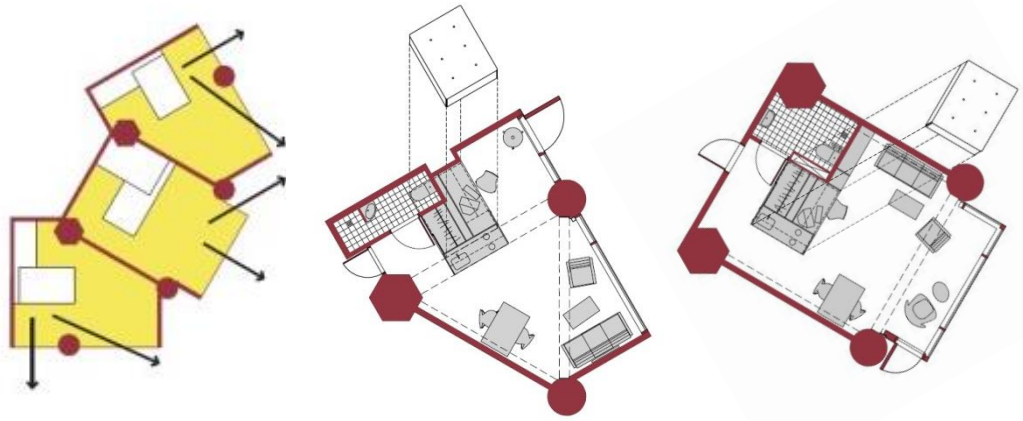
صورة (19،20) توضح شكل البرج قبل وبعد إعادة التأهيل وإضافة الوحدات السكنية
https://www.dortemandrup.dk/work/jaegersborg-water-tower-denmark





شكل (6،5) مسقط أفقي للبرج قبل وبعد إعادة التأهيل نلاحظ فيه الاحتفاظ بشكل الأعمدة السداسية وشغل المساحة الواقعة بينها في وضع الوحدات السكنية الجديدة
https://divisare.herokuapp.com/projects/17188-dorte-mandrup-jaegersborg-water-tower

[16] https://www.architectural-review.com/archive/plug-in-living-jaegersborg-water-tower-in-gentofte-denmark-by-dorte-mandrup-arkitekter



شكل (7،8،9) يوضح أشكال الوحدات فإحداهما متعامدة بسيطة والأخرى مثلثة
https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2016/12/13/jaegersborg-watertower-in-klampenborg-denmark-by-dorte-mandrup-architects-aps/

صورة (22،21) بعض اللقطات الداخلية للوحدات السكنية الجديدة نجد فيها أن المصمم أهتم بالبساطة في وحدات التأثيث مع استخدام الألوان الفاتحة ليعطى الإحساس بالاتساع مع النوافذ الزجاجية الكبيرة ليعطى أكبر قدر من الإضاءة الطبيعية
https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2016/12/13

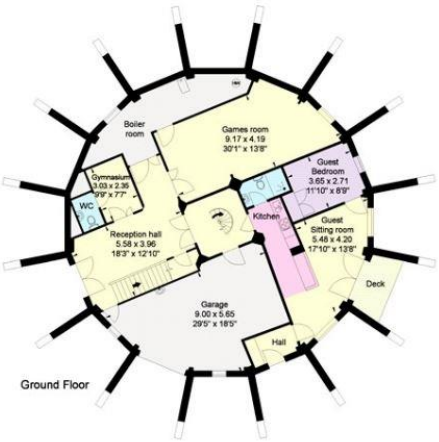
(2-5) برج كروميل (Cromwell Tower) – لندن – 1930م:

صورة (23) برج كروميل (Cromwell Tower)
http://uniqueproperty

"تم بناء البرج في عام 1930م واستخدم لوظيفته الأصلية ألا وهي تخزين المياه حتى عام 2004م، وبالرغم من إعادة تشكيل برج المياه ، إلا أنه لا يزال يحتوي على العديد من مميزاته الأصلية مثل الدرج الحلزوني المركزي صورة (27،26).

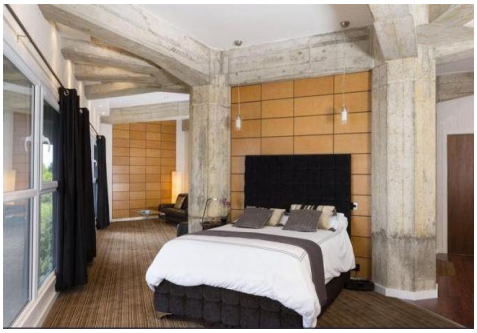
والحوائط الحجرية المكشوفة صورة (25)، وتبلغ مساحة البرج 7535 قدمًا ويبلغ ارتفاعه 50 قدمًا. وقد تم تحويل هذا البرج عام 2016م من برج مائي قديم غير مستغل إلى منزل حديث يحتوى

على جميع التجهيزات المعاصرة مقسم لأربعة طوابق، الطابق الأرضي يشمل الاستقبال ومطبخ وحمام وجناح للضيوف يحوى غرفة نوم مزدوجة ومعيشة ومطبخ وحمام ومدخل مستقل شكل(9) . " [17]



شكل (10) مسقط أفقي للدور الأرضي يشمل الاستقبال ومطبخ وحمام وجناح للضيوف يحوى غرفة نوم مزدوجة ومعيشة ومطبخ وحمام ومدخل مستقل
http://uniquepropertybulletin.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/1-1-1-1-Water-Tower-UPB-Floorplan-Ground.jpg

وقد تم تخصيص الدور الاول حمصقة مركزية للترفيه، فهناك خُصصت مساحة كبيرة لمطبخ مفتوح على غرفة للجلوس مع أبواب منزلقة من الأرض حتى السقف تفتح على الشرفة الرئيسية صورة(24).



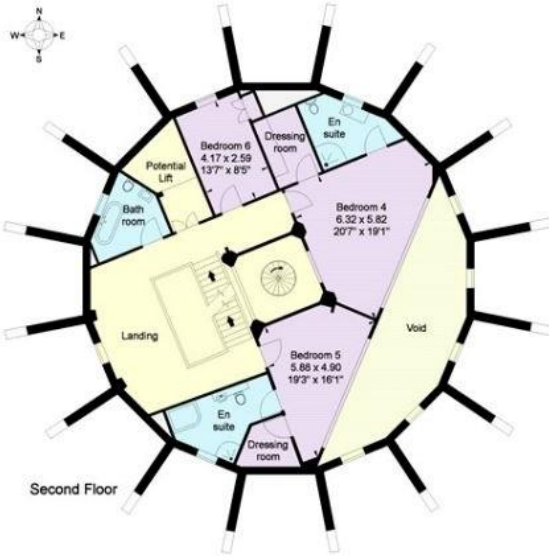
صورة (25) توضح الاحتفاظ بالأعمدة الحجرية ومزجها بالتجاليد الخشبية الحديثة في احد غرف النوم
http://uniquepropertybulletin.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/1-1-1-1-Water-Tower-UPB1.jpg

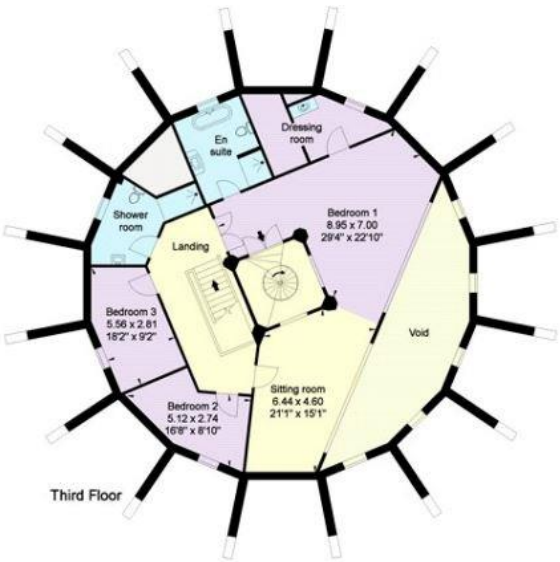
صورة (24) غرفة المعيشة في الدور
http://uniquepropertybulletin.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/1-1-1-1-Water-Tower-UPB5.jpg

[17] https://www.shared.com/water-tower-turned-home/

صورة (26،27) توضح الاحتفاظ بالسلم الحلزوني القديم بالإضافة إلى إنشاء سلم حديث
http://uniquepropertybulletin.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/1-1-1-1-Water-Tower-UPB3a.jpg

صورة (29،28) منطقة التراس وتبقى تلك المنطقة مفتوحة رأسياً بطول المبنى ويطل عليها منطقة الجلوس في الطابق الأول وغرف النوم في الطابقين الثاني والثالث
http://uniquepropertybulletin.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/1-1-1-1-Water-Tower-UPB1b.jpg





شكل (11،12) مسقط أفقي الدور الثاني والثالث
http://uniquepropertybulletin.co.uk/wp-content/uploads/2019/07/1-1-1-1-Water-Tower-UPB1b.jpg

نتائج البحث:

1. يُعد الإلمام بالتقنيات التكنولوجيا الحديثة المرتبطة بتصميم العمارة الداخلية للمنشآت وامتلاك القدرة على التحليل والتقييم والاختيار من بين البدائل المتوفرة أحد أهم أسباب النجاح في عمليات إعادة التأهيل .
2. التجارب العالمية الناجحة في عمليات إعادة تأهيل الخزانات تعطى دافع للمصممين المحليين لخوض هذه التجربة في مصر.
3. خزانات المياه ثروة مُهدرة محلياً يجب الالتفات إليها وإعادة استخدامها الاستخدام الأمثل.

التوصيات:

1. ضرورة الإلمام بالمواد والتقنيات التكنولوجيا الحديثة المرتبطة بمواد البناء.
2. ضرورة النظر إلى خزانات المياه كإحدى الحلول الاقتصادية السريعة، والمبتكرة لحل بعض المشكلات.
3. أهمية رصد أغلب الخزانات ذات الطابع الفني وإجراء بعد التعديلات الطفيفة عليها حتى لا تفقد قيمتها .
4. عند إعادة تأهيل الخزانات يجب مراعاة عناصر التصميم الداخلي .
5. ضرورة تشجيع الدولة للشباب على استحداث أفكار جديدة وإبداعية وترويجها.

قائمة المراجع

أولاً المراجع العربية:

1. بن صالح محمد عبدالله – "متطلبات وإجراءات البرمجة لإعادة تأهيل مرافق قائمة بموقع عام محدد " – بحث منشور– مجلة جامعة الملك سعود (العمارة والتخطيط)، المجلد العاشر، ص3.
2. وليد محمد بلال،" استخدام تكنولوجيا النانو لرفع كفاءة المباني السكنية"، رسالة ماجستير ، كليه الهندسة، جامعة القاهرة، 2016،ص 2

3. سمر يوسف اسماعيل، "استراتيجيات تحقيق الاستدامة في التصميم العمراني للمدارس"، رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، الجامعة الإسلامية، غزه، 2011م ، ص 45.

4. د/على عبد الرحمن محمد جاد، "هندسة مياه الشرب" ، دار الكتاب المصرية ، ص 53 ،2011م.

5. محمد حافظ ،" أبراج المياه في دولة الكويت " ،مقال منشور بمجلة صناع المستقبل ،العدد العاشر ،2020م

ثانياً المراجع الأجنبية ومواقع الأنترنت

1. ps://akhbarelyom.com/news/newdetails/3057820/1/ حكايات-الصهاريج-المصرية..-كيف-تطورت-تصميمات-أبراج-المياه-عبر-التاريخ؟
2. https://www.facebook.com/Egyptianwatertanks
3. https://egyptiangeographic.com/ar/news/show/495
4. https://www.youtube.com/watch?v=jAYTvUT0Rfw
5. /https://ashpilia-arts.com/2019/01/31/design-info
6. https://divisare.herokuapp.com/projects/17188-dorte-mandrup-jaegersborg-water-tower
7. https://www.architectural-review.com/archive/plug-in-living-jaegersborg-water-tower-in-gentofte-denmark-by-dorte-mandrup-arkitekter
8. https://www.dortemandrup.dk/work/jaegersborg-water-tower-denmark
9. https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2016/12/13/jaegersborg-watertower-in-klampenborg-denmark-by-dorte-mandrup-architects-aps/

.10 https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2016/12/13/jaegersborg-watertower-in-klampenborg-denmark-by-dorte-mandrup-architects-aps/

Repurpose old water towers and their interior spaces through sustainable conservation methods

Abstract

Old buildings are considered a national wealth that must be preserved and taken care of in their urban surroundings by reusing them. Like other buildings, they consist of a group of internal and external void elements, and these elements have what distinguishes them from similar elements in other buildings, and of course this distinction results from the value Which these buildings express, whether physical or moral, and here the designer's ingenuity in dealing with the original elements and choosing a method to deal with the added elements of this space, and the methods that the designer follows to study the interior space, in order to reach a general perception of the process of re-employment of the building, including The use takes into account the old or new building. Hence the need to reuse the old buildings, and the research is concerned with studying the old upper water tanks in Egypt from an architectural and plastic point of view, and the possibility of benefiting from them through sustainability.

Key Words: Re-employment ،heritage facility ،visual extensions ،the concept of flexibility ،sustainability