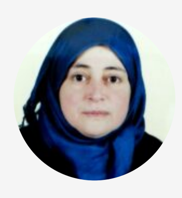
التقنيات الحديثة في العمارة الطينية جدوى استخدامها في إعادة إعمار الريف السوري وتأمين سكن الطوارئ (د. ناديا عبد الساتر قندقجي)



الكاتب : د. ناديا عبد الساتر قندقجي

الملخص

تدرس هذه الورقة جدوى وآفاق استخدام العمارة الطينية بتقنيات حديثة كالبناء بالتراب المضغوط (Rammed Earth) وتقنية القوالب المضغوطة والمحسنة بالإسمنت (CSEB)، وذلك لتأمين الرصيد السكني في منطقة الأرياف السورية التي تعرضت إلى دمار كبير بسبب الحرب الأخيرة، ولإعادة الاعتبار لنمط العمارة الطينية في سورية حيث تعد من الأنماط المعمارية المهمة (محلياً وعالمياً) كونها تعتمد على المشاركة المجتمعية وتحقق كفاءة بيئية واقتصادية بالإضافة إلى الإرث الحضاري في ثقافة المجتمع.

الكلمات المفتاحية: التربة-التراب المضغوط-القوالب المضغوطة

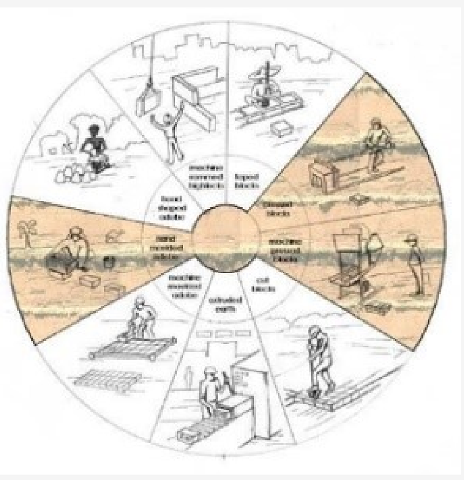
مقدمة

-العمارة الطينية في العالم: من خلال دراسة تاريخ العمران البشري عبر مختلف العصور يمكن التأكيد أن العمارة الطينية كانت العمارة الأكثر انتشاراً عبر التاريخ وفي مختلف الفترات، فقد انتشر البناء بالطين وبتناغم كبير مع البيئة في حضارات مصر وبلاد الرافدين، والحضارة العربية والإسلامية وفي الهند والمكسيك وفي حضارات متنوعة في إفريقيا. فهي العمارة التي تسود العالم إذ تشير إحصائيات الأمم المتحدة أن حوالي 40% من سكان العالم مازالوا يسكنون منازل مشيّدة من الطين [1]، أو يدخل الطين كمكون رئيسي في مادة البناء. وحديثاً تعد عمارة الطين إحدى أهم المداخل والأساليب لحل مشكلة الإسكان وتحقيق التنمية المستدامة والحد من مشاكل تصنيع مواد البناء والحد من تلوث البيئة في كلا العالمين الصناعي والنامي على حد سواء. مما استدعى نشوء اهتمام كبير بمادة التربة كمادة بناء رئيسية واجراء الكثير من الدراسات والأبحاث المتعلقة بها.

طرق البناء بالتربة:

هناك العديد من طرق التشييد قديماً وحديثاً، ويمكن احصاء ما يزيد على خمس عشرة طريقة للتشييد بهذه المادة واسعة الانتشار في أقطار العالم. شكل (1).

الشكل (1): طرق البناء بمادة الطين في العالم [2]



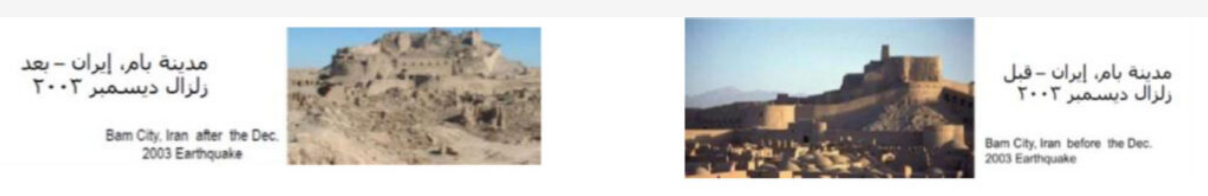
ثمّة طريقتين اثنتين تعدان الأبرز في إنجاز البناء بالتربة وهي منتشرة في العالم وتحظى باهتمام كبير لتطويرها، نظراً لما تتسم به من سعة الانتشار، وما تحمله من ميزات، هما:

1. البناء بالتراب المضغوط (Rammed Earth):

وهي طريقة قديمة للبناء بالطين في العالم العربي؛ في المغرب العربي كتونس والجزائر، وبقدر أكبر في المملكة المغربية، ويندر هذا الأسلوب من البناء بالطين في المشرق العربي، بينما يظهر في الدول الغربية، في فرنسا واسبانيا وعلى نطاق أقل في الأجزاء الجنوبية من إنجلترا.

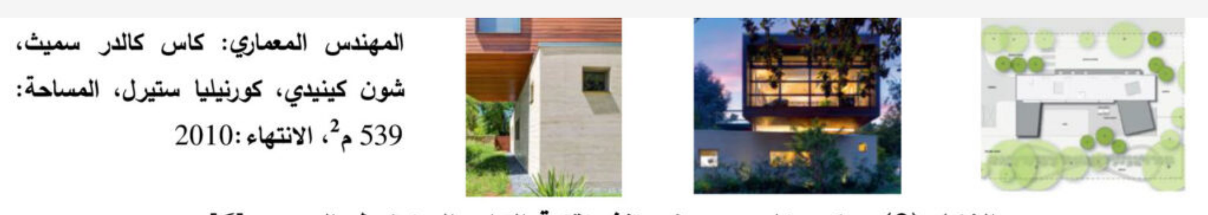
وتتميز هذه الطريقة بأن الماء الذي يضاف إلى التربة قليل، لا يتجاوز (10%)، مما يكسب التربة بللاً ولدونة تسهم في انضغاطها بقدر جيد. ويتم نقل التربة المبللة بعد ذلك ووضعها في قوالب شبيهة بالقوالب التي تصب فيها (الخرسانة) وتكون تلك القوالب مثبتة على أساس الجدران المراد تشييدها، ويتم دك التربة ودمكها بقدر كاف في تلك القوالب سواء باستخدام قطع خشبية خاصة، كما هو الحال في البلدان النامية، أو باستخدام بعض الآليات اليسيرة، كما هو الحال في البلدان المتقدمة. [3]

أثبتت الدراسات بأن قوة الجدران الطينية المضغوطة ستكون كافية في ظل الظروف السيئة، وقد تنجو من الزلازل القوية مع أضرار معتدلة إذا تم تصميمها وتقويتها بشكل صحيح. أكثر إستراتيجيات التعزيز فعاليةً هي إضافة جسور خرسانة مسلحة في الجزء العلوي من جميع الجدران، وإضافة أعمدة خرسانية في تقاطعات الجدران [4] **شكل2**



الشكل (2): مقاومة الجدران المعززة للزلازل في مدينة بام، إيران 2003. المصدر [5]

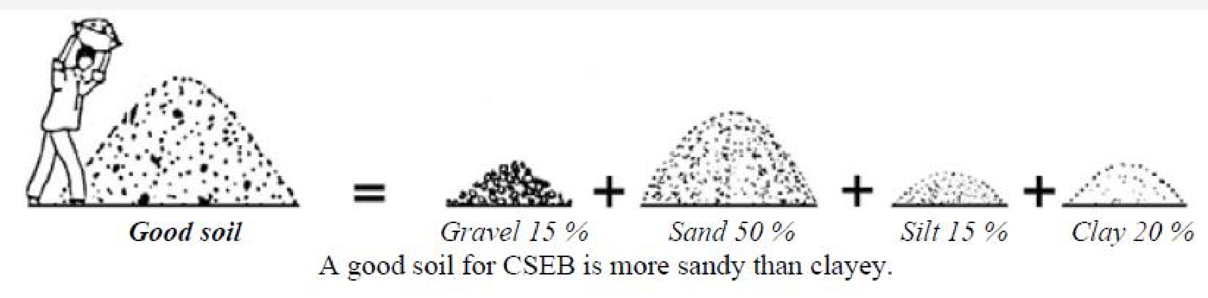
من الأعمال المنجزة حديثاً بهذه التقنية سكن خاص لعائلة مكونة من خمسة أفراد، كاليفورنيا، الولايات المتحدة الأمريكية شكل (3)



الشكل (3): سكن خاص حديث منفذ بتقنية التراب المضغوط. المصدر [6]

2. البناء بالطوب المحسّن :Compressed Stabilized Earth Block (CSEB) يعد الطوب المحسن نسخة ما بعد الحرب العالمية الثانية من التراب المضغوط، تجمع هذه الطريقة بين طريقة البناء التقليدية باللبن، وطريقة البناء بالتراب المضغوط، وتعد هذه الطريقة من أكثر الطرق انتشاراً في الوقت الحاضر، نظراً لما تتميز به من إيجابيات كثيرة، لعل من أبرزها سهولة البناء ووفرة التقنية المناسبة.

يتم تحضير التربة المناسبة (بمواصفات محددة) شكل (4) وخلطها وهي جافة مع بعض المواد المحسّنة، كالإسمنت (غالباً نسبة 6-7%) أو القار أو الجير أو غيرها من المواد المحسنة، وذلك لزيادة القوة أو مقاومة تأثير المياه، ثم تبلل التربة بالأسلوب نفسه المتبع في طريقة التراب المضغوط ومن ثم تضغط في قوالب أو مكابس خاصة، يؤخذ بعدها الطوب المضغوط لتجفيفه ومعالجته قبل استخدامه في البناء، ويتم بعد ذلك البناء بأسلوب شبيه بطريقة البناء باللبن، وقد تمّ تطوير عدد من الآلات والمكابس السهلة اليسيرة؛ لاستخدامها في عمليات تحضير التربة وخلطها وضغطها.



يتم في جميع أنحاء العالم إجراء العديد من الأبحاث والتطورات الحديثة على تقنية CSEB. لقد شهدت دول العالم الكثير من المشاريع السكنية ومباني الخدمات العامة. [8] **شكل 5**

الشكل (5): مباني سكنية وخدمية منفذة بتقنية CSEB

أحد المشاريع البارزة التي استخدمت هذه التقنية هو مشروع Nubian Vault في غرب أفريقيا. تضمن هذا المشروع بناء مركز مجتمعي باستخدام مواد من مصادر محلية، بما في ذلك القوالب الطينية المضغوطة. تم الانتهاء من المشروع في عام 2012 وأصبح منذ ذلك الحين نموذجاً للبناء المستدام في المنطقة [9]. شكل (6)

الشكل (6): مشروع Nubian Vault في غرب أفريقيا.

كما تم استخدام هذه التقنية في جهود الإغاثة في حالات الكوارث، ولا سيما الزلازل، حيث سمحت هذه التقنية ببناء مساكن مؤقتة سريعة وفعالة للمتضررين من الكارثة. [10]

الشكل (7): مساكن مؤقتة منفذة بتقنية

-العمارة الطينية في سورية: ترجع عمارة الطين في سورية إلى أحد عشر ألف سنة، تتنوع خصائص هذه العمارة حسب تاريخها ومكان وجودها والبيئة الاقتصادية والاجتماعية والمناخية المحيطة. لم تعد هذه العمارة حية في المدن الكبيرة وتحولت في المراكز التاريخية لهذه المدن إلى معالم أثرية، بالمقابل تبدو هذه العمارة في الريف السوري في تراجع ملحوظ وخاصة بعد الأزمة التي مرت بها سورية. وهي تواجه تحديات كبيرة يمكن تلخصيها وفق عدة مستويات:

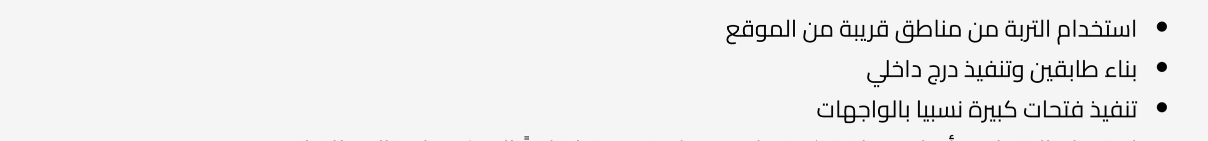
- **على المستوى العمراني**: الافتقار إلى التخطيط المسبق للقرى الأمر الذي أدى إلى نمو عمراني غير مدروس
- **على المستوى التصميمي**: غياب التصميم المسبق للمسكن أدى الى عشوائية في التصميم.
- **على المستوى التقني والإنشائي**: يفتقر الساكن المنفذ لمسكنه الطيني الى المعرفة الشاملة للخصائص الأساسية لمادة التربة، وهذا يؤدي إلى نماذج سكنية ضعيفة يمكن أن تتداعى بسرعة.

2–التجارب الحديثة لإعادة إحياء العمارة الطينية: بالرغم من الواقع السيء للعمارة الطينية في سورية فإن هناك محاولات لإعادة إحيائها عن طريق التوثيق والدراسات وتشييد بعض الأبنية الطينية باستخدام طرق تقليدية من هذه المحاولات: [11]

- بناء حديث باستخدام في ماري.
- تشييد بناء باستخدام نماذج قديمة في دورا أوروبوس وبيت البعثة الأثرية في تل بيدر الأثري-النابادا في محافظة الحسكة.
- بناء روضة أطفال في محافظة إدلب.
- بناء القرية الطينية لتأمين سكن إيواء للنازحين

كما تم استخدام تقنية حديثة بمشروع وحيد في منطقة بري بريف السلمية حيث نفذت مؤسسة الآغا خان للسكن بناء مسكن تجريبي بتقنية القوالب المضغوطة المحسنة بالإسمنت (CSEB) لإسكان عائلة من مهجري الريف السوري، على أن يتم تجربة هذا المسكن من قبل العائلة لمدة عام على الأقل ومن ثم يتم تقييمه على عدة مستويات معمارياً، بيئياً واجتماعياً بقياس مدى رضا ساكنيه بهدف تعميم هذا النموذج على مناطق أخرى بالريف.

تم العمل بمساعدة فنية من "معهد أورفيل إيرث"، ومشاركة مجموعة من المهندسين والعمال المحليين بعد أـن تلقوا تدريبات عملية ونظرية خلال عملية الإنتاج. [12] شكل (8)



الشكل (8): مسكن تجريبي منطقة بري، ريف السلمية المصدر [12]

تحليل المشروع: يظهر المثال المنفذ محلياً مزايا وإمكانيات تقنية CSEB من خلال:

- استخدام التربة من مناطق قريبة من الموقع
- بناء طابقين وتنفيذ درج داخلي
- تنفيذ فتحات كبيرة نسبيا بالواجهات
- استخدام الاقواس بأبعاد مختلفة كمفردات معمارية مميزة إضافةً إلى كونها مظلات للنوافذ
- انجاز المشروع بوقت قليل نسبياً
- المشاركة المجتمعية بعملية التحضير والتنفيذ والانهاء

بالإضافة إلى مزايا البناء بالتربة المعروفة بالنسبة للبيئة والطاقة الخ...

يمكن لهذا النموذج أن يكون حلاً لتأمين الرصيد اللازم من المساكن الريفية التي تم هدمها في فترة الحرب الماضية في سورية ويمكن تطويره وتعديله بعد قياس الرضا الاجتماعي من مستخدميه، كما ويمكن تطوير وحدات سكنية بمساحات مختلفة لتكون مأوى سريع في حالة الكوارث كالزلازل والحروب وغيرها.

الخاتمة: يعتبر البناء بالتربة أسلوباً مستداماً وصديقاً للبيئة، تم استخدامه لعدة قرون. ومع التقدم الحديث في الهندسة عموماً والهندسة المعمارية خصوصاً، يتم تحسين طريق البناء بالقوالب الترابية المحسنة والمضغوطة واستخدامها في مشاريع مختلفة حول العالم. توصي هذه الورقة بإعادة الاعتبار للعمارة الطينية المعروفة في المجتمع الريفي السوري واستخدام التقنيات الحديثة في اعمار المناطق الريفية وتأمين مساكن منخفضة القيمة وذات مزايا بيئية وكذلك تبني هذه التقنيات لتجهيز مساكن سريعة للإيواء في حالة الكوارث كالزلازل وغيرها

المراجع :

1الجديد، منصور بن عبد العزيز.2003. عمارة الطين في البلاد العربية والبلاد الغربية. مجلة البحوث والدراسات، جامعة الملك سعود -الرياض.

2 Houben, H. & Guillaud, H. (1994). *Earth construction- a comprehensive guide*. London: Intermediate Technology Publications.

3 الجديد، منصور بن عبد العزيز. مرجع سبق ذكره.

4 Maini, S. (2005). Earthen architecture for sustainable habitat and compressed stabilized earth block technology. Heritage Conservation Program: *Lecture on earth architecture and building techniques with compressed soil.*

5 *Dharan, Santosh. Green building & building materials (2015). UN Habitat, shelter cluster.*

6 Minke, G. (2013). *Building with earth design and technology of a sustainable architecture* (3rd ed). Burkhouse: Basel.

7.- 8 Maini, S. (2005). Earthen architecture for sustainable. مصدر سبق ذكره

9 "Nubian Vault Project." Earth Architecture, www.eartharchitecture.org/index.php? /projects/Nubian-vault-project/.

10 Maini, S. (2005). Earthen architecture for sustainable. مصدر سبق ذكره

11منشورات الجمعية السورية للثقافة والمعرفة لحفظ وصون التراث اللامادي في سورية -دمشق 2013

12 شبكة الآغا خان للسكن (AKDN)

تنفيذ إدارة المواقع الالكترونية في الجامعة الوطنية الخاصة 2023