Comprehensive Journal of Science
Volume (10), Issue (37), (NOV. 2025)
SICST2025, www.sicst.ly
ISSN: 3014-6266

مجلة العلوم الشاملة
عدد خاص بالمؤتمر الدولي الثالث للعلوم والتقنية
المجلد (10)، العدد (37)، (نوفمبر2025)
ردمد: 3014-6266

توظيف تقنيات برنامج الريفت(RIVT) لتوثيق المباني التاريخية

(دراسة حالة قصر بن شعبان زوارة)

صباح أبوبكر بالخير [*1]، وسيم بشير أبوروين [2]

[1] العمارة، المعهد العالي للعلوم والتقنية الشموخ، طرابلس، ليبيا

[2] العمارة، المعهد العالي للعلوم والتقنية الشموخ، طرابلس، ليبيا

*SABABLKHER@SHOMKH.EDU.LY

Received: 02-06-2023; Revised: 02-07-2023; Accepted: 17-07-2023; Published: 20-08-2023

الملخص:

تتناول هذه الورقة البحثية إمكانية توظيف تقنيات برنامج Revit في توثيق المباني التاريخية، من خلال دراسة تطبيقية على قصر بن شعبان، أحد المعالم التراثية البارزة في ليبيا. وتهدف الدراسة إلى استكشاف مدى كفاءة برنامج Revit في نمذجة تفاصيل المباني القديمة بدقة وفعالية، مقارنة بالطرق التقليدية في التوثيق المعماري.

اعتمدت المنهجية على رفع ميداني دقيق لبيانات القصر، تم تحويلها إلى نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدامRevit ، مع توثيق العناصر المعمارية والإنشائية والزخرفية. أظهرت النتائج أن البرنامج يوفر إمكانيات قوية في توثيق وحفظ التراث العمراني، كما يتيح إنشاء قاعدة بيانات رقمية يمكن استخدامها في مشروعات الترميم المستقبلية، أو العرض الرقمي التفاعلي. وتوصي الدراسة بتوسيع استخدام تقنيات الـ BIM في حماية التراث المعماري المحلي، وتدريب الكوادر الفنية على هذه الأدوات الحديثة.

الكلمات المفتاحية: Revit، BIM، توثيق رقمي، المباني التاريخية، قصر بن شعبان، التراث المعماري.

Abstract:

This research paper explores the potential of utilizing Autodesk Revit, a Building Information Modeling (BIM) tool, in the documentation of historical buildings, with a focus on Bin Shaaban Palace—a notable heritage site in Libya. The study aims to evaluate Revit's effectiveness in accurately modeling architectural and structural features of traditional heritage buildings, compared to conventional documentation methods.

The methodology involved a detailed on-site architectural survey, followed by the development of a 3D model using Revit, incorporating key architectural, structural, and decorative elements of the palace. The results demonstrated that Revit allows for high-precision digital documentation and

facilitates the generation of comprehensive architectural drawings and datasets, which can serve restoration, preservation, and digital presentation purposes.

While the use of Revit proved highly efficient, certain limitations were encountered, particularly in modeling irregular traditional elements and the lack of advanced scanning tools such as LiDAR. Nonetheless, the study confirms that BIM tools like Revit offer significant advantages in the heritage conservation field. The paper concludes with a set of recommendations for expanding BIM-based documentation practices in heritage architecture, especially in resource-constrained contexts.

Keywords: Revit, BIM, Digital Documentation, Historical Buildings, Bin Shaaban Palace, Architectural Heritage

1- مقدمة:

يُعد الحفاظ على المباني التاريخية جزءًا أساسيًا من حماية الهوية الثقافية والمعمارية لأي مجتمع. ومع مرور الزمن وتزايد عوامل التدهور، باتت الحاجة ملحّة لتوظيف أدوات وتقنيات حديثة تساهم في توثيق هذه المباني بشكل دقيق وفعّال. في هذا الإطار، ظهرت تقنيات نمذجة معلومات البناء (BIM) كحلول رائدة في مجال التوثيق الرقمي، لما توفره من إمكانيات متقدمة في تسجيل البيانات المعمارية والإنشائية وربطها بنماذج ثلاثية الأبعاد دقيقة وقابلة للتحديث والتكامل مع تقنيات أخرى مثل الواقع الافتراضي والطباعة ثلاثية الأبعاد (Lovell et al., 2023).

يُعَدّ برنامج Autodesk Revit أحد أبرز تطبيقات نمذجة معلومات المباني(BIM) ، ويُستخدم على نطاق واسع في مجالات التصميم المعماري والهندسة والإنشاء. يتيح Revit إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد متكاملة تربط بين العناصر المعمارية والإنشائية والميكانيكية في بيئة رقمية واحدة، مما يُمكّن المستخدمين من إدارة البيانات المكانية والمادية للمبنى بدقة عالية. وتكمن أهمية Revit في قدرته على توثيق وتحليل المباني التاريخية من خلال تمثيل تفاصيلها الهندسية والزخرفية في نموذج رقمي يمكن تحديثه وتوظيفه في أعمال الترميم أو العرض الافتراضي(Banfi, 2019) .

وهو ما يجعل البرنامج أداة مناسبة لتطبيقها في هذه الدراسة على قصر بن شعبان بمدينة زوارة.

يختلف Revit عن أدوات الرسم التقليدية في أنه لا يقتصر على إنتاج رسومات ثنائية الأبعاد، بل يُنشئ نموذجًا ذكيًا يمكن تحليله وتحديثه بشكل ديناميكي مما يعزز التنسيق بين التخصصات المختلفة في المشروع . (Garagnani & Manferdini, 2013).

أما في سياق توثيق التراث المعماري أثبت Revit فعاليته في إعادة بناء النماذج التاريخية ضمن إطار يُعرف باسم(Historic Building Information Modeling) HBIM ، حيث يُمكّن الباحثين من إدخال بيانات المسح الميداني والصور التاريخية ونمذجة العناصر الزخرفية الأصلية بدقة رقمية عالي ومن ثمّ يُعدّ Revit أداة مهمة في تحديث أساليب التوثيق المعماري والانتقال من السجلات الورقية إلى النماذج الرقمية التفاعلية القابلة للتحليل والصيانة المستمرة) (Kömürcü, 2021; Wang et al., 2021)

2-مشكلة البحث:

تواجه عمليات توثيق المباني التاريخية في ليبيا، مثل قصر بن شعبان في زوارة، عدة تحديات: منها الاعتماد على الأساليب التقليدية التي قد تفتقر إلى الدقة أو الإمكانية لتكوين نموذج تفاعلي ثلاثي الأبعاد، وصعوبة تحديث بيانات المبنى أو ربطها بقاعدة بيانات رقمية تُستخدم في الترميم أو العرض الرقمي. وعليه، تبرز الحاجة إلى البحث في مدى إمكانية توظيف تقنيات برنامج Revit ضمن إطار الـ BIM لتجاوز هذه التحديات وتوثيق المبنى التاريخي بكفاءة وفعالية.

3- أهداف البحث:

أ- استكشاف مدى كفاءة برنامج Revit في نمذجة تفاصيل المباني التاريخية (المعمارية، الإنشائية، الزخرفية) بدقة وفعالية مقارنة بالطرق التقليدية للتوثيق.

ب- إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد لـ قصر بن شعبان يسهم في التوثيق الرقمي وحفظ التراث العمراني، ويُتيح قاعدة بيانات رقمية يُمكن استخدامها في مشروعات الترميم أو العرض التفاعلي.

ج- اقتراح توصيات لتوسيع استخدام تقنيات الـ BIM في حماية التراث المعماري المحلي وتدريب الكوادر الفنية على هذه الأدوات الحديثة.

4- المنهجية:

اعتمدت الدراسة على منهجية تطبيقية ميدانية تشمل:

أ- إجراء رفع ميداني دقيق لبيانات قصر بن شعبان (من موقع الدراسة) لتسجيل الأبعاد والحالة المعمارية والإنشائية والزخرفية.

ب-تحويل هذه البيانات إلى نموذج ثلاثي الأبعاد باستخدام برنامجRevit ، حيث تم نمذجة العناصر المعمارية والإنشائية والزخرفية داخل بيئة.BIM

ج- توثيق النموذج كقاعدة بيانات رقمية تربط بين النموذج الثلاثي الأبعاد والمعلومات (metadata) المرتبطة به، وتحليل النتائج من حيث دقة التوثيق، الإمكانية للتطبيق العملي، وإمكانية استخدام النموذج في الترميم أو العرض التفاعلي.

د- استنتاج التوصيات بناءً على النتائج، لتوسيع نطاق استخدام تقنية Revit / BIM في توثيق المباني التاريخية.

5- الدراسات السابقة:

دراسة حالة قلعة Faro البرتغال بعنوان :

(Heritage Building Information Modelling Implementation First Steps Applied in a Castle Building: Historic Evolution Identity, Data Collection and Stratigraphic Modelling)

استخدمت برنامج Revit 2021 ورسمت عائلات بارا مترية لعناصر النوافذ، الأبواب، الدرج، وتم تقسيم المبنى إلى مراحل تاريخية (stratigraphic model) .

ناقشت هذه الدراسة صعوبة تمثيل المباني التاريخية ذات الأشكال المعمارية غير المنتظمة داخل بيئات BIM التقليدية.وكان من اهدافها إنشاء نموذج HBIM يعكس التغيرات التاريخية والبناء الأصلي، وربط المعلومات الوثائقية والتصويرية بالمبنى كما استخدمت منهجية مركبة من المسح ميداني + تحليل وثائق + إنشاء عائلات parametricفي + Revit تقسيم مراحل البناء حسب الزمن (phases) داخل برنامج ريفيت Revit و ما يميزها أنها تُعطي خلفية قوية أن استخدام Revit في توثيق التراث معمليّ ومجرب .(Fai et al., 2017)

2- الدراسة الثانية تناقش مراجعة منهجية لتطبيقات (HBIM). وتبحث في كيفية دمج BIM في التوثيق المعماري التراثي والتحديات المنهجية والنمذجة و كانت بعنوان :

The Application of Historic Building Information Modelling (HBIM) to Cultural Heritage: A Review)

تلخصت الدراسة في مناقشة كيف أن أدوات BIM التقليدية صُمّمت للمباني الجديدة، وليس دائماً للمباني التاريخية ذات التعقيد والبيانات المجهولة كما استهدفت استعراض طرق النمذجة، التحديات، وتقنيات رفع البيانات، وربطها بالتوثيق المعماري التراثيعن طريق استخدام منهجية تحليل أدبي للدراسات السابقة وتصنيف المنهجيات المختلفة لنمذجة HBIM مثل المسح الضوئي point-cloud النمذجة البارا مترية فكانت نتيجتها دعم فرضيت الورقة بأن توظيف Revit أو أدوات BIM في توثيق المباني التاريخية هو مجال بحثي نشط وله دعم منهجي(Logothetis et al., 2015) .

3- أجريت دراسة مهمة من قبل (Quattrini et al) 2015م حول توثيق كنيسة Santa Maria Novella في مدينة فلورنسا بإيطاليا، حيث تم استخدام تقنيات المسح الليزري ونمذجة Revit لإنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد عالي الدقة للمبنى. وقد بيّنت الدراسة أن النمذجة الرقمية باستخدام Revit لا تتيح فقط الحفاظ على التفاصيل المعمارية الدقيقة، بل تسهم في دعم عمليات الترميم المستقبلي وتسهيل الوصول إلى المعلومات من قبل الجهات المعنية(Quattrini et al., 2015)

الشكل (1) يوضح صورة ثلاثية الابعاد لكنيسة سانت ماريا(Santa Maria Novella) .Quattrini et al (2015)

4- أظهرت دراسة أعدها Alharbi et al., 2021 أهمية استخدام تقنيات BIM في توثيق قصر طويق التاريخي في الرياض، حيث تم تطبيق نمذجة Revit بهدف حفظ العناصر المعمارية والزخرفية للمبنى، وخلصت الدراسة إلى أن استخدام Revit يعزز من دقة التوثيق مقارنة بالأساليب التقليدية، ويساعد على إنتاج قاعدة بيانات مرجعية قابلة للتطوير والصيانة مستقبلاً (Alharbi et al., 2021).

الشكل (2) يوضح صورة ثلاثية الابعاد قصر طويق التاريخي في الرياض(Alharbi et al., 2021) .

7- الجانب التطبيقي:

في هذا السياق، تأتي هذه الورقة لتستعرض تجربة تطبيق برنامج Revit في توثيق أحد المعالم التاريخية المحلية المهمة في ليبيا، وهو قصر بن شعبان بمدينة زوارة وأحد أبرز الأمثلة المعمارية التي تعكس خصوصية العمارة المحلية وتاريخ المنطقة كما تهدف الورقة إلى تقييم مدى كفاءة Revit في توثيق القصر، وتحليل التحديات المرتبطة بالنمذجة الدقيقة للمباني التاريخية ذات الطابع التقليدي، مما يفتح المجال أمام استخدام هذه التقنية في مشاريع توثيق وترميم أخرى مشابهة.

رغم ما يتمتع به قصر بن شعبان من قيمة تاريخية ومعمارية في نسيج مدينة زوارة، إلا أن غياب التوثيق المعماري التفصيلي باستخدام الوسائل الحديثة يمثل تحديًا حقيقيًا أمام حفظه أو ترميمه مستقبلاً. كما أن أغلب الدراسات السابقة حول المباني التاريخية في ليبيا تعتمد على أساليب توثيق تقليدية، تفتقر إلى التكامل الرقمي والمعالجة البصرية الدقيقة، مما يحدّ من الاستفادة منها على المستويين الأكاديمي والتطبيقي.

7-1-توثيق قصر بن شعبان – زوارة باستخدام برنامجRevit :

اعتمد البحث في جزئه التطبيقي على تنفيذ سلسلة متكاملة من الخطوات التوثيقية لقصر بن شعبان، أحد المباني التاريخية البارزة في مدينة زوارة، بهدف إعداد نموذج رقمي دقيق باستخدام برنامج .Revit تم تنفيذ الجزء العملي وفق المراحل التالية:

أ- الرفع المعماري الميداني (الرسم اليدوي)

تم إجرائه بواسطة طلبة كلية التقنية الهندسية كجزء من مشروع تخرج مقدما من قبل الطلبة وبأشراف الباحثة وكان كالتالي:

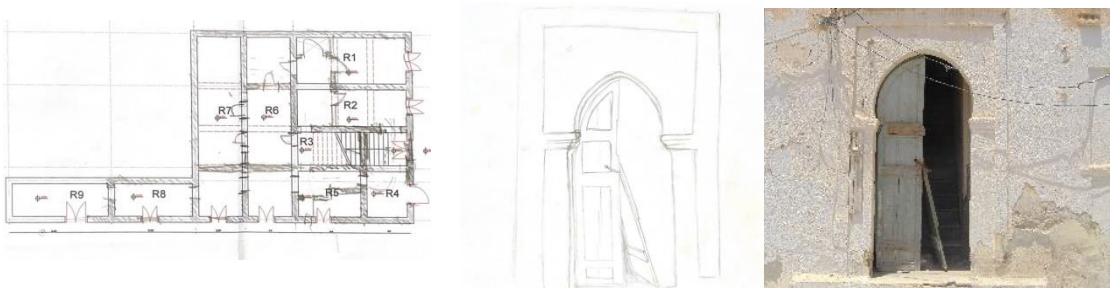
1-رفع أبعاد القصر يدويًا باستخدام أدوات قياس تقليدية (شريط، ميزان ماء، إلخ).

2-تسجيل وتوثيق التفاصيل المعمارية والزخرفية الظاهرة.

3-التقاط صور فوتوغرافية لكامل أجزاء المبنى من الداخل والخارج لتوثيق الحالة الراهنة.

4-رسم المخططات الأولية (المساقط، الواجهات، والقطاعات) يدويًا على الورق، وفق المقياس التقريبي.

الشكل (3) يوضح صور لقصر بن شعبان (الباحثة 2010)



الشكل (4) يوضح صور لقصر بن شعبان (الباحثة 2010)

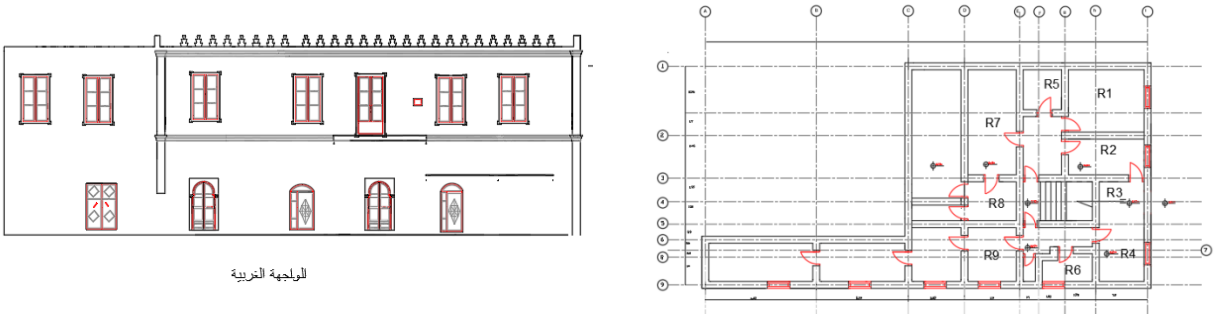
ب –تحويل الرسومات إلى صيغة رقمية باستخدامAutoCAD

1– تم إعادة رسم المخططات اليدوية باستخدام برنامجAutoCAD ، وفق المقياس الهندسي الدقيق[9]

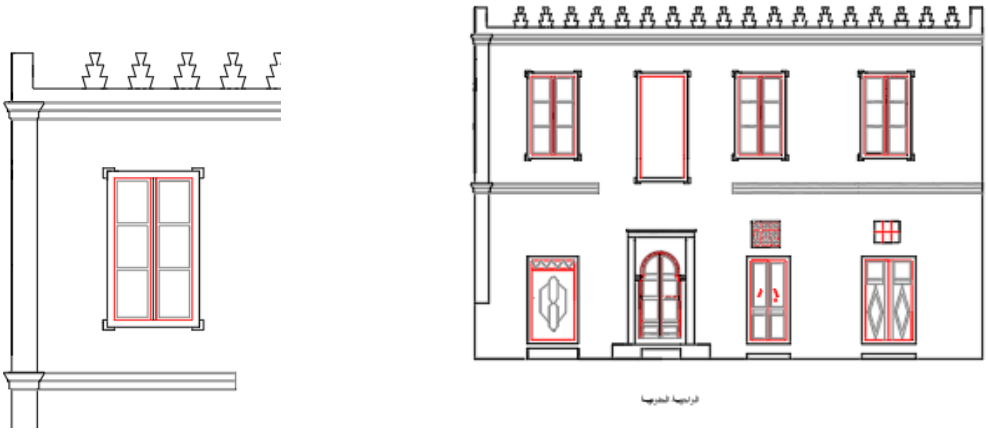
2– جرى ضبط جميع الأبعاد طبقًا للقياسات الميدانية، وتنسيق عناصر الرسم (الجدران، الفتحات، التفاصيل).

3– تم اعتماد الطبقات (Layers) لتقسيم مكونات المبنى: الجدران، الأبواب، النوافذ، الأسقف، إلخ.

4– حفظ جميع الملفات بصيغة DWG لاستخدامها لاحقًا في Revit.



الشكل (5) يوضح صور توضح المسقط الافقي للدور الأرضي والواجهة الغربية لقصر بن شعبان (مشروع تخرج بندق2010)

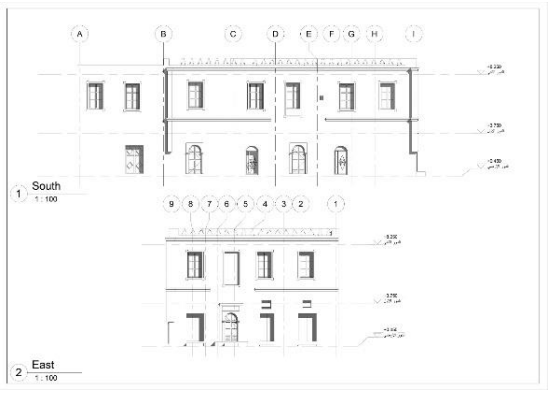


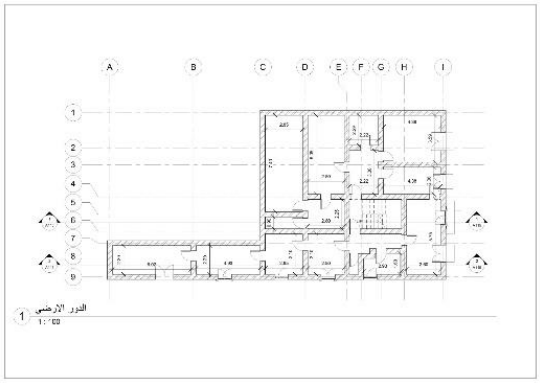
الشكل (6) يوضح صور الواجهة الجنوبية وتفاصيل العناصر المعمارية لقصر بن شعبان(مشروع تخرج بندق2010)

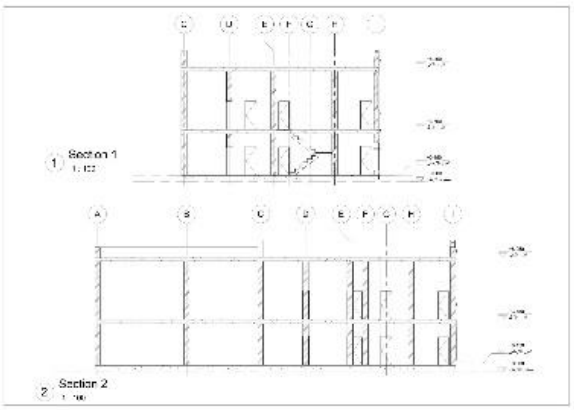
ج– النمذجة ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامجRevit

1– تم استيراد ملفات DWG إلى بيئة Revit كنقطة بداية لإنشاء النموذج.

2- إعادة بناء عناصر المبنى رقمياً وفقًا للرسومات الدقيقة (Walls, Floors, Roofs, Doors, Windows).







الشكل (7) يوضح صور الواجهة الجنوبية وتفاصيل العناصر المعمارية لقصر بن شعبان (الباحث)

3- استخدام أدوات Revit لإنشاء نموذج معماري ثلاثي الأبعاد متكامل يحتوي على:

4- الجدران الحاملة والفتحات المعمارية الاصلية.

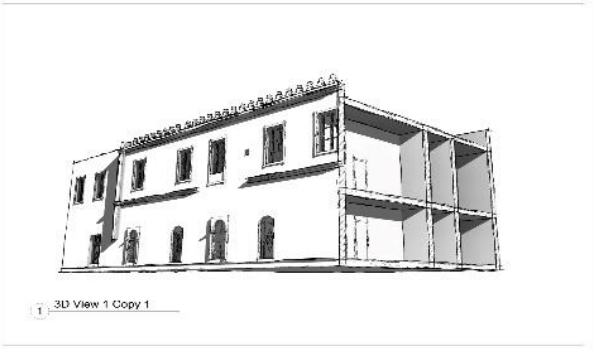
5- الأسقف التقليدية.

6- عناصر الزخرفة (قدر الإمكان)

7- دمج المعلومات المرتبطة بالعناصر المعمارية داخل النموذج (metadata) مثل المواد، السماكات، الحالة الإنشائية.

8- إخراج الواجهات والمقاطع من النموذج تلقائيًا داخل البرنامج.

9- استخدام أدوات التوثيق داخل Revit لإنتاج مخططات قابلة للطباعة والعرض.



الشكل (8) يوضح صور ثلاثية الابعاد والتفاصيل العناصر المعمارية لقصر بن شعبان (الباحث)

7-2-ملاحظات أثناء التطبيق تطبيقية:

أ- تمّت مراعاة الطابع التاريخي للمبنى أثناء النمذجة، مع محاولة تقريب النسب والارتفاعات الأصلية.

ب-واجه الفريق تحديات تقنية في إدراج بعض التفاصيل الزخرفية اليدوية، مما تطلب تعديل العناصر باستخدام أدوات.Massing

ت-لم تُستخدم تقنيات المسح الليزري (Laser Scanning) أو التصوير الضوئي المتقدم (Photogrammetry) نظرًا لمحدودية الموارد، وتم الاعتماد على القياسات اليدوية.

8- نتائج:

أ- التوثيق الرقمي: تم الحصول على نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق لقصر بن شعبان باستخدامRevit ، مما ساعد في تقديم مخططات معمارية رقمية دقيقة للمبنى. النموذج يحتوي على تفاصيل دقيقة تشمل:

المساقط الأفقية-الواجهات-القطاعات الرأسية والافقية)

ب-التحسين في توثيق التفاصيل المعمارية: البرنامج ساعد في إبراز العديد من التفاصيل التي كانت غائبة عن الرسومات التقليدية مثل الزخارف المعمارية الدقيقة وترتيب الفتحات.

ج- القدرة على إدارة المعلومات: النموذج الرقمي سمح بإضافة بيانات إضافية حول المواد الإنشائية، تاريخ الإصلاحات، ونوع الزخارف، مما يعزز من إمكانية إدارة الموقع مستقبلاً.

د- التكامل بين التقنيات: استخدام AutoCAD و Revitجنبًا إلى جنب أتاح تحقيق دقة عالية في التوثيق الرقمي مقارنةً بالأساليب التقليدية الأخرى مثل الرسم اليدوي.

هـ-توثيق الحالة الراهنة للمبنى بشكل رقمي يسهّل أرشفته، ومشاركته، وتحليله في دراسات مستقبلية.

8-التوصيات:

أ- تعزيز استخدام BIM في توثيق المباني التاريخية في ليبيا: يُوصى بتبني تقنيات مثل Revit بشكل أوسع في مشاريع توثيق التراث المعماري الليبي.

ب- تدريب الكوادر المحلية على استخدام :BIM يجب توفير برامج تدريبية متخصصة للمهندسين المعماريين والمختصين في التراث المعماري لتطوير مهاراتهم في استخدام البرامج الرقمية.

ج-دمج تقنيات أخرى مع :Revit يمكن دمج تقنيات المسح الليزري (Laser Scanning) أو التصوير الجوي بالأبعاد (Photogrammetry) لتحسين دقة النموذج، خاصة في المباني ذات التفاصيل المعمارية المعقدة.

د- دعم مشاريع الترميم والحفظ الرقمي: توثيق المباني التاريخية باستخدام Revit يُعد خطوة أساسية نحو ترميم هذه المباني بشكل فعال، مع القدرة على استرجاع كافة التفاصيل في المستقبل عند الحاجة.

9-الخاتمة:

مثل هذه الدراسة خطوة مهمة في توثيق التراث المعماري الليبي باستخدام تقنيات النمذجة الرقمية المتقدمة. يمكن أن يُسهم بشكل كبير في تحسين دقة التوثيق للمباني التاريخية، وإبراز Revit أظهرت النتائج أن برنامج التفاصيل المعمارية الدقيقة التي قد تغيب في أساليب الرسم التقليدية. كما تبين أن الجمع بين التقنيات اليدوية والتقنيات الرقمية يوفر أداة قوية للحفاظ على التراث المعماري الليبي.

في النهاية، يُعد قصر بن شعبان نموذجًا ناجحًا لاستخدام تقنيات BIM في توثيق المباني التاريخية في ليبيا، ويُعتبر نقطة انطلاق لتطبيق هذه التكنولوجيا على باقي المواقع التاريخية في المنطقة.

10-المراجع:

1- Banfi, F. (2019). The integration of a scan-to-HBIM process in BIM application: The development of an add-in to guide users in Autodesk Revit. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W11, 141-148. https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W11-141-2019

2- Garagnani, S., & Manferdini, A. M. (2013). Parametric accuracy: Building Information Modeling process applied to the cultural heritage preservation. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5/W1, 87-92. https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-5-W1-87-2013

3- Kömürcü, E. (2021). Historic Building Information Modelling (HBIM). Proceedings of the International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism (ICCAUA), 4(1), 589–597. https://doi.org/10.38027/ICCAUA2021TR0072N25

4- Lovell, L. J., Davies, R. J., & Hunt, D. V. L. (2023). The application of Historic Building Information Modelling (HBIM) to cultural heritage: A review. Heritage, 6(10), 6691–6717. https://doi.org/10.3390/heritage6100350

5- Wang, X., Wu, C., & Que, R. (2021). Regularized rebuild workflow of HBIM for built heritage documentation. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, VIII-M-1/2021, 193–200. https://doi.org/10.5194/isprs-annals-VIII-M-1-2021-193-2021

6- Alharbi, Y., Al-Said, A., & Al-Hadhrami, M. (2021). Application of BIM for documenting heritage buildings: The case of Tuwaiq Palace in Riyadh. Journal of Architectural Heritage Studies, 15(2), 115–130.

7- Fai, S., Graham, K., Duckworth, T., Wood, N., & Attar, R. (2017). Heritage Building Information Modelling implementation first steps applied in a castle building: Historic evolution identity, data collection and stratigraphic modelling. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII-2/W5, 123–130.

8- Logothetis, S., Delinasiou, A., & Stylianidis, E. (2015). The application of Historic Building Information Modelling (HBIM) to cultural heritage: A review. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, II-5/W3, 177–183.

9- Quattrini, R., Malinverni, E. S., Clini, P., Nespeca, R., & Orlietti, E. (2015). From survey to HBIM for documentation of historical architecture: The case study of Santa Maria Novella in Florence. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XL-5/W4, 367–372.

10–سليمان، أ. (2022). تطبيقات تكنولوجيا BIM في ترميم المباني التاريخية في شمال إفريقيا. المجلة العربية للهندسة المعمارية، 17(2)، 121–136.

11–الشريف، م. أ. (2020). الإمكانات والتحديات في توثيق التراث المعماري باستخدام برامج النمذجة الرقمية في ليبيا. ندوة الحفاظ على التراث العمراني، جامعة طرابلس.

12–مشروع التخرج– بندق (2010). اعداد الرسومات المعمارية لقصر بن شعبان الكلية التقنية الهندسية، زوارة.

.