Ashur Journal of Legal and political Sciences (AJLSP) is published by the Iraqi Association for Legal Sciences
ISSN: 3005-3269, Vol 3(No.1), (2026)
https://ashurjournal.com/index.php/AJLPS/about

The Legal Regulation of Construction Contracts Using Three-Dimensional Printing Technology (A Comparative Study)

Assistant lecturer: Haider Salah Gatea

College of law/ university of AlQadisiyah

ARTICLE INFORMATION

Received:20Jan
Accepted:30Jan
Published:1Mar

Keywords: Digital Construction Contract, Data Liability, Dubai Decree 2021/24, Specially Manufactured Goods, Regulatory Compliance

ABSTRACT

This study addresses the radical shifts induced by 3D Concrete Printing (3DCP) technology within the general theory of construction contracts. The contract is no longer merely an agreement for "effort" or a physical "result," but has evolved into a complex system of digital and industrial obligations where the liability of the "contractor" intertwines with that of the "machine" and the "technology provider." The research discusses the characterization of this contract under Iraqi law, which oscillates between traditional "construction contracts" and the "sale of future goods," amidst a legislative environment suffering from rigidity in quality control laws and building regulations, rendering execution prone to nullity due to the illegality of the object. Adopting a comparative analytical approach, the study utilizes "Dubai Decree No. (24) of 2021" as a benchmark to demonstrate the legislative transition from "technological neutrality" to "proactive regulation." The research concludes that the general rules of the Iraqi Civil Code—particularly the separation of design from execution—are insufficient to accommodate the unity of "design and machine," proposing a sui generis regulatory framework that redefines engineering obligations to include "data integrity" and "algorithmic efficiency".

مجلة آشور للعلوم القانونية والسياسية تصدر عن الجمعية العراقية للعلوم القانونية
المجلد الثالث (العدد الاول) (2026) ISSN: 3005-3269
https://ashurjournal.com/index.php/AJLPS/about

التنظيم القانوني لعقود التشييد بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد (دراسة مقارنة)

م. م. حيدر صلاح كَاطع

كُلية القانون/ جامعة القادسية

Haider.gatea@qu.edu.iq

معلومات المقالة

تاريخ الاستلام: 20 كانون الثاني

تاريخ القبول :30 كانون الثاني

تاريخ النشر: 1 اذار

الكلمات المفتاحية

عقد التشييد الرقمي، المسؤولية عن البيانات، مرسوم دبي 24 لسنة 2021، تخصيص الصنع، الامتثال التنظيمي

الملخص

يُعالج هذا البحث التحولات الجذرية التي أحدثتها تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد (DCP3) في النظرية العامة لعقد المقاولة، حيث لم يعد العقد مجرد اتفاق على القيام بعمل أو تحقيق نتيجة مادية، بل تحول إلى منظومة مركبة من الالتزامات الرقمية والصناعية التي تتداخل فيها مسؤولية المقاول بمسؤولية الآلة ومزود التقنية، ومن ثَّم يُناقش هذا البحث إشكالية تكييف هذا العقد في القانون العراقي الذي يتأرجح بين عقد المقاولة التقليدي وبيع الأشياء المستقبلية، في ظل بيئة تشريعية تعاني من جمود في قوانين السيطرة النوعية وأنظمة البناء، مما يجعل التنفيذ عرضة للبطلان لعدم مشروعية المحل؛ ويعتمد البحث المنهج التحليلي المقارن، متخذاً من مرسوم دبي رقم (24) لسنة 2021 معياراً للقياس، لبيان كيفية انتقال التشريع من الحياد التكنولوجي إلى التنظيم الاستباقي، وقد خلص البحث إلى أن القواعد العامة في القانون المدني العراقي –لا سيما الفصل بين التصميم والتنفيذ– قاصرة عن استيعاب وحدة التصميم والآلة، مقدماً مقترحاً لنظام قانوني خاص يعيد تعريف الالتزام الهندسي ليشمل سلامة البيانات وكفاءة الخوارزميات.

المُقدمة

أولاً: جوهر فكرة البحث: لا ينطلق هذا البحث من مجرد رصد وتمحيص تطور تقني في وسائل البناء، بل يسعى لتشخيص تحول أنطولوجي يضرب جذور النظرية العامة للعقد؛ ففي عقود التشييد المعتمدة على الطباعة ثلاثية الأبعاد، نشهد انسحاباً تدريجياً للمحل التقليدي للعقد المتمثل في الأعمال المادية والمهارة اليدوية، لصالح صعود كاسح للمعلومة الرقمية الحاكمة؛ فجوهر الفكرة يكمن في أنَّ الملف الرقمي لم يعد مجرد وثيقة هندسية مساعدة كما هو الحال في المخططات التقليدية، بل تحول إلى وثيقة منشئة للالتزام ومصدر وحيد له؛ إذ إنَّ الأوامر البرمجية التي تغذي الروبوت هي التي تحدد المسار، والسرعة، والصلابة، مما يعني أنَّ معيار الجودة قد انتقل من المعاينة البصرية للمنتج النهائي إلى التدقيق الرقمي في سجلات التشغيل والبيانات؛ وتتعمق الفكرة عند النظر إلى المخاطر المستحدثة التي لا يعرفها العقد التقليدي، مثل مخاطر الترجمة الرقمية أثناء عملية تشريح النموذج وتحويله إلى كود آلة، ومخاطر الاعتماد على الخوارزميات في اتخاذ قرارات التنفيذ، مما يفرض إعادة تعريف الخطأ العقدي ليشمل فساد البيانات وانحراف معلمات التشغيل، وليس فقط رداءة المواد أو إهمال العامل.

ثانياً: أهمية البحث: يكتسب البحث أهميته القصوى من التقابل الحاد بين الضرورة الاقتصادية والجمود القانوني في الواقع العراقي؛ فمن الناحية الاقتصادية والاجتماعية، يمثل التشييد الطباعي طوق نجاة استراتيجي لأزمة السكن المتفاقمة ومتطلبات الإعمار السريع لما يوفره من سرعة وكفاءة، إلا أنَّ هذه الضرورة تصطدم بواقع قانوني محكوم بنصوص وضعت في حقبة مغايرة تماماً، وتحديداً القانون المدني لعام 1951 وأنظمة البناء العائدة لعام 1935 وقانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية لعام 1979؛ وتبرز الأهمية القانونية البحثية في محاولة انتشال أطراف العقد من حالة المكشوفية القانونية الخطرة؛ حيث يواجه المقاول خطر بطلان عقوده لعدم مشروعية المحل بسبب استخدامه مواد لا تملك مواصفة قياسية عراقية، بينما يواجه المالك خطر ضياع حقه في الضمان العشري بسبب سهولة دفع المسؤولية من قبل المهندس والمقاول بحجة السبب الأجنبي التقني أو حداثة التجربة، لهذا فإنَّ هذا البحث لا يهدف فقط إلى التكييف القانوني النظري، بل يسعى لتقديم هندسة قانونية عملية تحمي الاستثمار في هذه التقنية من السقوط في فخ الفراغ التشريعي.

ثالثاً: إشكالية البحث: تتجسد إشكالية البحث في عجز القواعد التقليدية للمقاولة عن استيعاب التشييد الرقمي، بدءاً من غموض الطبيعة القانونية للعقد الذي يتأرجح تكييفه بين العمل والبيع والتوريد التقني، وينعكس هذا الاضطراب على نظام المسؤولية، حيث يتحكم فاعلون جدد –كمزودي البرمجيات– في سلامة البناء دون رابط عقدي مع المالك، مما يهدد مبدأ النسبية ويضيع الحقوق، وتكتمل المعضلة بـ تداخل التصميم بالتنفيذ؛ فبينما تدمج الطباعة ثلاثية الأبعاد المخطط بالآلة عضوياً، لا يزال القانون العراقي يفصل مسؤولية المهندس عن المقاول، مما يخلق ثغرة تتيح الإفلات من الضمان عند فشل المنشأة. وانطلاقاً من الإشكالية الرئيسية، تتفرع الدراسة للإجابة عن جملة من التساؤلات القانونية الدقيقة:

1- إلى أي مدى تمتلك القواعد العامة في القانون المدني العراقي المرونة الكافية لاستيعاب عقد التشييد بالطباعة ثلاثية الأبعاد تحت مسمى عقد المقاولة التقليدي، أم أنَّ هيمنة الطابع التصنيعي والآلي، وخصوصاً في التشييد خارج الموقع، تدفع باتجاه تكييفه بيعاً لأشياء مستقبلية أو عقداً غير مسمى ذا طبيعة مركبة؟

2- كيف يمكن تحديد المسؤولية العقدية عن الخطأ الرقمي المتمثل في فساد البيانات أو انحراف معلمات التشغيل؟ وهل يمكن للقواعد الحالية في القانون العراقي مساءلة المهندس عن سلامة الكود البرمجي باعتباره جزءاً من الأصول الفنية، أم أنَّ النصوص الحالية ستسمح له بالدفع بالسبب الأجنبي التقني؟

3- كيف يعالج المشرع العراقي الفجوة الهيكلية المتمثلة في المادة 873 من القانون المدني التي تفصل مسؤولية المصمم عن وسائل التنفيذ، في حين أن تقنية الطباعة تدمج التصميم بالآلة دمجاً عضوياً؟ وكيف نجح المشرع الإماراتي في ردم هذه الهوة عبر فرض التزامات تضامنية أو سابقة على التصميم؟

4- ما هو الأثر القانوني المترتب على إبرام عقود التشييد الطباعي في العراق في ظل الحظر الوارد في قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية وقِدَم أنظمة البناء؟ وهل يعتبر العقد باطلاً لعدم مشروعية محله ومخالفته للنظام العام الإداري، أم موقوفاً على إجازة السلطة المختصة؟

5- ما هي المقاربة التشريعية الأمثل لتقنين هذا العقد في العراق؟ هل تكون عبر تعديل القواعد المدنية الموضوعية، أم عبر استنساخ نموذج التنظيم الإداري الخاص كما فعلت إمارة دبي في مرسومها رقم 24 لسنة 2021، لضمان الانتقال من فوضى التجريب إلى انضباط التنظيم؟

رابعاً: منهجية البحث: لأغراض الإحاطة بهذه الإشكاليات المعقدة، تعتمد الدراسة المنهج التحليلي والمنهج المقارن بصورته النقدية؛ حيث تقوم بتشريح النصوص القانونية العراقية، سواء القواعد المدنية الموضوعية كالقانون المدني العراقي رقم (40) لسنة 1951 أم النصوص الإدارية الحاكمة للمواصفات والبلديات مثل قانون إدارة البلديات العراقي رقم (165) لسنة 1964 وغيره، لبيان مواطن قصورها وعجزها عن استيعاب المتغير التقني، وتتم مواجهة هذه النصوص بالنموذج التشريعي المتطور المتمثل في مرسوم دبي رقم 24 لسنة 2021 المتعلق بتنظيم استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بأعمال البناء في إمارة دبي.

خامساً: أهداف البحث: يسعى هذا البحث إلى تفكيك الغموض القانوني المحيط بعقود التشييد عبر الطباعة ثلاثية الأبعاد، وذلك من خلال تحديد التكييف القانوني الدقيق لهذه العقود التي تتأرجح بين كونها عقود مقاولة محلها العمل، وبين اقترابها من عقود البيع أو التوريد الصناعي نظراً لهيمنة الآلة وتوحيد المنتج، وتهدف الدراسة بشكل جوهري إلى إعادة هندسة قواعد المسؤولية المدنية لتتلاءم مع واقع أتمتة البناء، حيث يتطلب الأمر معالجة الفراغ التشريعي الناتج عن دخول فاعلين جدد – كمزودي البرمجيات ومصنعي الطابعات – لا تربطهم بمالك البناء علاقة مباشرة، مما يهدد بضياع الحقوق في دائرة الصندوق الأسود التقني. كما يرمي البحث إلى تقديم حلول قانونية لإشكالية اندماج التصميم بالتنفيذ التي تنسف الفصل

التقليدي بين التزامات المهندس والمقاول في القانون العراقي، مستعيناً في ذلك بالنموذج الهولندي لتقديم مقترحات تصيغ العقد كأداة حوكمة وقائية تضمن السلامة وتحدد المسؤوليات بوضوح قبل وقوع الضرر.

سادساً: فرضية البحث: ينطلق البحث من فرضية مركزية مؤداها أن القواعد التقليدية لعقد المقاولة في القانون المدني العراقي تعاني من قصور بنيوي عن استيعاب تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد؛ لكون هذه القواعد أُسست على مبدأ الفصل بين مرحلتي التصميم والتنفيذ، وعلى افتراض السيطرة البشرية المباشرة على أدوات البناء، وتفترض الدراسة أن تطبيق هذه القواعد الجامدة سيؤدي إلى ثغرات قانونية خطيرة تعفي الأطراف الفاعلة (تقنياً) من المسؤولية، وتلقي بعبء المخاطر المجهولة على المالك. وبناءً عليه، تفترض الدراسة أن الحل لا يكمن في معاملة المبنى المطبوع كبناء تقليدي، بل في إعادة تكييف هذا العقد على وفق ما سيتم بيانه.

سابعاً: هيكلية البحث: بمبحثين تسبقهما مقدمة وتعقبهما خاتمة آثرنا تناول فكرة بحثنا هذه، وكما يلي:

المبحث الأوَّل: ماهيَّة عقود التشييد بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

المبحث الثاني: الاحكام التنظيمية الملزمة لعقد التشييد بالطباعة ثلاثية الابعاد في ضوء مرسوم دبي رقم (24) لسنة 2021

المبحث الأوَّل

ماهيَّة عقود التشييد بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد

لم تَعُد الطباعة ثلاثية الأبعاد في التشييد مجرّد آلة تُستَخدم داخل موقع العمل، بل هي انتقال في منطق الإنتاج نفسه فمن تنفيذٍ موقعيّ تُدار فيه الأخطاء بقرارات بشرية لحظيّة، إلى تصنيعٍ رقميٍّ مؤتمت تُدار فيه الجودة ابتداءً من البيانات، ويُقاس فيه الامتثال بمدى مطابقة البناء لنسخةٍ رقمية مُعتمَدة وسجلّ تشغيلٍ قابل للتتبّع؛ ولهذا يصبح محلّ الالتزام في العقد – عملياً – مزدوجاً من حيص وجود بناء مادّيّ يتمثَّل بهيكل أو عنصر إنشائي وبناءٌ رقميٌّ كنموذج أو بيانات أو مسار تشغيل لا يقوم الأوّل إلا به؛ ويظهر هذا التحوّل بوضوح في اتجاه المعايير الحديثة إلى جعل التشييد بالإضافة (Additive Construction) موضوعاً مستقلاً داخل منظومة ضمان الجودة، بحيث لا يُنظر إلى التنفيذ بوصفه نتيجة نهائية فقط، بل بوصفه سلسلة عمليات ومعايير تشغيل داخل خلية تشييد بالإضافة في الموقع، وبمستوى المشروع كله؛ وهذا المنطق يضغط على العقد كي يُضمِّن التزاماتٍ تتعلّق بالتأهيل، وضبط المعلمات، والتوثيق، واختبارات القبول، لا على نحو توصيات فنية، بل كقواعد امتثال تعاقديٍّ، ومن زاوية أنظمة البناء في الدول المتقدمة، يتجه التنظيم إلى تقنين الوسيلة لا مجرد السماح بالنتيجة فالكود السكني الدولي في نسخته لعام 2021 أدرج ملحقاً خاصاً بالبناء المطبوع (Appendix AW)، ثم أعاد تقديمه أو تحديثه في 2024 ضمن Appendix BM، واضعاً إطاراً للتصميم والإنشاء والتفتيش[i]، بما يعني أن مشروعية

العقد لا تُستمد من سلطان الإرادة وحده، بل من قابلية المشروع للاعتماد الرقابي وفق ملحقات الكود ومتطلبات التفتيش كما سنرى، وعليه ولأجل بيان حيثيات هذه الفكرة سنقسِّم هذا المبحث على المطالب الآتية وعلى النحو الآتي:

المطلب الأوّل

مفهوم عقود التشييد الطباعي

إذا كانت المقاولة التقليدية تقوم على أصول الصنعة وعلى إدارة العمل الموقعي بأدوات بشرية، فإن المقاولة الطباعية تقوم على أصول الخوارزمية وحاكمية البيانات، لأن الانحراف قد لا ينشأ من عاملٍ أخطأ في القياس، بل من نسخة ملفٍّ غير معتمدة، أو تحويلٍ برمجيٍّ أفسد المسار (**Toolpath**)، أو معلمة تشغيلٍ خرجت عن نطاقها كدرجة حرارة أو سرعة بثق أو زمن معالجة،ولأجل الخوض في غمار هذا المفهوم سنقسِّم هذا المطلب على الفروع الآتية:

الفرع الأوّل

التعريف بعقود التشييد بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد

لا يكفي – في رأيي – تعريف عقد التشييد بالطباعة ثلاثية الأبعاد[ii] بوصفه مقاولة بالمعنى الكلاسيكي، لأن جوهره ليس العمل مجرداً ، بل التزامٌ مُقاس بالبيانات يربط بين نموذج ثلاثي الأبعاد مُعتمد وبين تنفيذٍ طبقيٍّ متتابع تُراقبه معلمات تشغيل وسجلّات رقمية؛ وعليه يمكن تعريفٍ هذا العقد على أنه: عقدٌ ذو طبيعة مركبة يلتزم بمقتضاه مقاول أو مشغل التشييد بالإضافة – منفرداً أو ضمن تحالف بأن يُنتج ويُشيِّد منشأةً أو عناصر إنشائية عبر دمج المواد طبقةً بعد طبقة استناداً إلى بيانات نموذج ثلاثي الأبعاد مُعتمدة، مع التزامٍ بإدارة النسخ وتتبع التغييرات وسلامة البيانات، وبإنشاء سجلّ تشغيلٍ وضبط جودة واختبارات قبول، بما يحقّق متطلبات الاعتماد التنظيمي والمعياري، لقاء أجر[iii].

وعند إدخال الذكاء الاصطناعي في المراقبة أو التحكم يصبح جزءٌ من محل الالتزام نظام قرار لا آلة فقط؛ أي أن المقاول لا يلتزم بتشغيل طابعة فحسب، بل بتشغيل منظومة قد تُغيِّر مسار التنفيذ اعتماداً على بيانات حساسات، وهو ما يستلزم تعاقدياً تحديد حدود الاستقلال الخوارزمي، ومعايير التدخل البشري، وسجل قرارٍ يثبت لماذا عُدِّلت المعلمات ومتى وبأي مدخلات؛ وهذه الفكرة ليست ترفاً نظرياً؛ لأن التنظيمات الحديثة بدأت تربط الامتثال بالحوكمة والتوثيق عندما تمس الأنظمة الذكية السلامة أو الموثوقية[iv].

إنَّ الانتقال من تصنيع نماذج صغيرة إلى تشييد إنشائي ارتبط بمسار بحثي في أتمتة البناء والروبوتات، وتُعد تقنية Contour Crafting التي طوِّرت في جامعة جنوب كاليفورنيا من أبرز البدايات التي قدّمت تصوراً عملياً للبناء الطبقي واسع النطاق، وجرى تأصيلها في أدبيات علمية مبكرة حول التشييد المؤتمت وإمكاناته على الأرض وخارجها[v]. وبناءً على ذلك يمكن وضع تعريف مانع جامع لهذا العقد فنقول هو:" عقدٌ مُركّب ذو صبغة تنظيمية، يلتزم بمقتضاه مقاولٌ رئيسي –

مُصنّف ومرخّص لهذا النشاط– بأن يُنجز ويُسلّم منشأةً أو عناصر إنشائية تم تصنيعها بالإضافة (طبقة تلو طبقة) استناداً إلى ملف رقمي مصادق عليه، مع تحمله الالتزام بضمان تكامل المنظومة التقنية (الآلة، والمادة، والبرمجيات) وتشغيلها عبر كادر مؤهل، وإنشاء سجل رقمي للامتثال يوثق سلامة البيانات ومعلمات التشغيل واختبارات القبول المرحلية، بما يتوافق مع المواصفات الهندسية وكودات البناء المعتمدة في الإمارة، لقاء أجر"[vi].

وما نروم لفت الانتباه إليه إنَّ التطورات المتسارعة التي فرضتها المركزية الرقمية في تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد لم تعد تسمح بالركون إلى الهيكل التقليدي لعقد المقاولة القائم على ثنائية (رب العمل – المقاول)، بل أصبحت تستدعي إعادة هيكلة الرابطة العقدية لتستوعب طرفاً ثالثاً كان يُعد سابقاً مجرد مورد، وهو مزود التقنية (Technology Provider)؛ ذلك أنَّ العقد الكلاسيكي صُمم لبيئة يكون فيها المقاول هو السيد المطلق على أدواته، فيسأل عنها وعن نتائجها، أما في البيئة الطباعية، فإن الآلة والخوارزمية لم تعودا مجرد أدوات سلبية كالمعول والرافعة، بل تحولتا إلى فاعل تقني يملك قرار التشكيل ويتحكم في جودة المنتج، مما يخلق فجوة خطيرة في نظام المسؤولية إذا بقي العقد مغلقاً بين اثنين.

وتتضح ضرورة هذا التعديل الهيكلي عند الاصطدام بمبدأ نسبية أثر العقد الراسخ في القوانين المدنية[vii]، والذي يقضي بأن العقد لا يرتب التزاماً على الغير[viii]؛ ففي حال توقف الطابعة فجأة بسبب علة برمجية أو انهار المبنى نتيجة خطأ في تصميم الطابعة لا في تشغيلها، سيجد رب العمل نفسه أمام طريق مسدود فالمقاول سيدفع المسؤولية عن نفسه مستنداً إلى السبب الأجنبي[ix] مدعياً أن العيب في المصنع لا في الصنعة، بينما يقف مزود التقنية (الطرف الثالث) بعيداً عن طائلة المساءلة المباشرة من المالك لعدم وجود رابطة عقدية تجمعهما؛ وهنا تضيع الحقوق في المسافة الفاصلة بين عجز المقاول وحصانة المزود، مما يفرض الخروج من عباءة العقد الثنائي نحو نماذج العقود متعددة الأطراف أو العقود ذات الضمانات الموازية (Collateral Warranties)[x].

وهذا التحول يقتضي صياغة قانونية جديدة تجعل من مزود التقنية ضاماً (Guarantor) لا مجرد بائع؛ فبدلاً من أن يشتري المقاول الطابعة وينتهي الأمر، ينبغي أن يتضمن عقد المقاولة الرئيسي بنداً يُلزم المقاول بإحضار وثيقة ضمان مباشرة من المصنع لصالح رب العمل، تمنح الأخير حق الرجوع المباشر في حال الفشل التقني، أو اللجوء إلى صيغة التحالف أو المشروع المشترك (Consortium/Joint Venture)[xi] التي تجعل المقاول ومزود التقنية مسؤولين بالتضامن والتكافل أمام المالك؛ وهو توجه ينسجم مع فلسفة التشريعات الحديثة –كمرسوم دبي 24 لسنة 2021– التي لمحت إلى ذلك حين اشترطت التخصص الدقيق واعتماد الطابعة، مؤسسةً بذلك لفكرة أن الأهلية الفنية لم تعد ملكاً للمقاول وحده، بل هي شراكة لا تنفصم بين "يد المقاول" و"عقل الآلة"، تستوجب أن يكون كلاهما في قفص المسؤولية العقدية– كما سنرى.

المطلب الثاني

الخصائص العقدية المميزة لعقد التشييد الطباعي

ليست هذه الخصائص أوصافاً تقنية محايدة، بل مفاتيحٌ للمسؤولية ومناطقُ نزاعٍ تُحوِّل سؤال المحكمة من التحقّق من إنجاز العمل وفق أصول الصنعة إلى التحقّق من النسخة الملزِمة من البيانات وحدود معلمات التشغيل وكفاية سجلّات التشغيل لإثبات المطابقة، ومن ثمّ تنعكس مباشرةً في صلب الصياغة العقدية من حيث المواصفات والقبول وعبء الإثبات وتوزيع المسؤولية بين المصمّم ومشغّل النظام ومورّد المادة، ولبيان ذلك نرى الفروع الآتية:

الفرع الأوّل

المركزية الرقمية

في هذا العقد يتحول الملف الرقمي من وثيقة مساعدة إلى وثيقة مُنشِئة للالتزام؛ فهو الذي يحدِّد الهندسة، والمسار ومعدلات الإضافة، وأحياناً التسليح والتجاويف والتفاصيل؛ ومن ثمّ فإن النزاع لا يُحسم بالمعاينة البصرية وحدها[xii]، بل يُحسم بإثبات سلسلة الاعتماد مثل اعتماد نموذج CAD/BIM[xiii]، لهذا ظهرت في الممارسة التعاقدية في أنظمة متقدمة وثائق وبروتوكولات لتنظيم البيانات الرقمية داخل عقد البناء بما يترجم عملياً فكرة أن البيانات ليست معلومة بل خطر تعاقدي يلزم ضبطه.

وتعزّز أنظمة البناء هذا الاتجاه حين تشترط إطاراً للتفتيش والامتثال في البناء المطبوع فملحقات IRC الخاصة بالبناء المطبوع تتحدث عن التصميم والإنشاء والتفتيش، وتستدعي قابلية التحقق، أي قابلية الرجوع إلى مواصفات وبيانات وسجلّات، وهذا ينعكس عقدياً في شرط القبول، إذ يُتوقع أن يكون القبول قبولاً رقمياً–مادياً معاً (مطابقة القياسات للملف المعتمد، وسلامة التنفيذ الموقعي)، ولأن المركزية الرقمية تعني أيضاً مركزية السلامة بمعناها الأوسع (سلامة العناصر المطبوعة، وسلامة منهج التقييم)، ظهرت معايير تقييم مستقلة مثل 3401UL التي تُعرّف نطاقاً لتقييم عناصر وهياكل مُشكّلة بعمليات الطباعة أو التصنيع بالإضافة، وهو ما يدعم القول بأن العقد في الدول المتقدمة يميل إلى إحالةٍ صريحة إلى معايير اختبار وتقييم بوصفها جزءاً من مضمون الالتزام، لا مجرد ملاحق ثانوية[xiv].

لم يعد التحدي القانوني في عقود التشييد الطباعي مقتصراً على مجرد الاعتراف بالحجية القانونية للملف الرقمي، بل انتقل إلى منطقة أشد تعقيداً تتمثل في تكييف المسؤولية عن عملية (الترجمة التقنية) التي تفصل بين التصميم والتنفيذ، أو ما يُعرف تقنياً بمرحلة (التشريح – Slicing)؛ ففي الممارسة العملية، لا تنتقل البيانات من حاسوب المصمم المعماري (CAD/BIM) إلى الطابعة مباشرة، بل تمر عبر برمجيات وسيطة تقوم بتقطيع النموذج إلى شرائح وتحويله إلى أوامر برمجية (G–Code)، وهذه العملية الوسيطة ليست مجرد إجراء تقني آلي، بل هي تصرف قانوني مادي يُنشئ المخاطر؛ إذ قد يكون التصميم المعماري سليماً تماماً، وتكون الطابعة سليمة ميكانيكياً، ولكنَّ خطأً خفياً يحدث أثناء (ترجمة) الرسم إلى كود يؤدي إلى تغيير مسار الفوهة بمليمترات قليلة تتراكم لتحدث انهياراً، وهنا يثور التساؤل الجوهري الذي يغفل عنه الكثير من الصياغات العقدية من يتحمل (مسؤولية الترجمة)؟ هل هو المصمم الذي لم يتحقق من توافق ملفاته مع برمجيات التشريح؟ أم المقاول الذي استخدم إعدادات تشريح خاطئة (Slicing Parameters)؟ هذا الغموض يحتم على العقد الحديث أن يتضمن بنداً خاصاً يُعرف ببروتوكول التشغيل البيني – Interoperability Protocol، الذي يحدد بدقة اللحظة التي

تنتقل فيها عهدة البيانات من كونها (تصميماً) إلى كونها (أمر تشغيل)، لأن الاعتماد الأعمى على البرمجيات الوسيطة دون غطاء تعاقدي يحول (الخطأ البرمجي) إلى ثغرة للإفلات من العقاب، حيث تضيع المسؤولية في المسافة الفاصلة بين الشاشة والآلة، وهو ما دفع الفقه الحديث إلى المطالبة باعتبار ملف (G–Code) النهائي هو الوثيقة العقدية الحاكمة التي تَجُبُّ ما قبلها من مخططات، لكونه يمثل التعليمات الوحيدة التي تفهمها الآلة وتنفذها[xv].

لم يرد مصطلح التشريح (Slicing) بلفظه الصريح، ولكن المرسوم الإماراتي عالج جوهره القانوني في المادة (6) الفقرة (أ/3)، التي ألزمت المهندس باتخاذ الإجراءات والضمانات اللازمة للتأكد من صحة ودقة البيانات والمعلومات والمواصفات الخاصة بالطابعة ثلاثية الأبعاد؛ وهذه العبارة هي الوعاء القانوني الذي يستوعب عملية الترجمة الرقمية، فالبيانات الخاصة بالطابعة ليست المخطط المعماري (CAD)، بل هي التعليمات التي تفهمها الآلة (أي ملف G–Code الناتج عن التشريح)[xvi]، وحين يُلزم المشرع المهندس بضمان دقة هذه البيانات، فإنه يُحمله مسؤولية التحقق من أن عملية تقطيع النموذج وتحويله إلى مسارات قد تمت بشكل صحيح، وأن الطابعة ستتحرك وفقاً لما صممه، وبذلك يكون المشرع قد نقل التشريح من مجرد إجراء فني يقوم به مشغل الآلة، إلى بيانات ملزمة تقع تحت مسؤولية المهندس الضامنة.

كما يظهر هذا المفهوم في المادة (7) الفقرة (ب) التي ألزمت المقاول باستخدام وتشغيل الطابعة ثلاثية الأبعاد في موقع البناء من قبل أشخاص مدربين ومؤهلين؛ فالقانون هنا لا يتحدث عن عامل بناء يحمل الطابوق، بل عن مشغل مؤهل، وجوهر تأهيل المشغل في هذه التقنية هو قدرته على التعامل مع برمجيات التشريح وضبط معلمات التشغيل؛ فاشتراط التأهيل هنا هو تحصين قانوني ضد أخطاء الترجمة الرقمية، إذ يفترض القانون أن الشخص المؤهل هو القادر على اكتشاف التعارض بين التصميم والآلة قبل بدء الضخ، وبذلك يكون المرسوم قد وزع مخاطر هذه العملية الدقيقة بين المهندس (الذي يضمن دقة البيانات) وبين المقاول (الذي يضمن كفاءة المشغل الذي يعالج هذه البيانات)، دون الحاجة لذكر المصطلح التقني الذي قد يندثر بعد سنوات ويحل محله مصطلح آخر.

وبالمقارنة مع القانون العراقي يمكن في القانون العراقي يمكن استيعاب جوهر التشريح Slicing وملف التشغيل (G–code) بوصفه بيانات تنفيذ ملزمة دون حاجة إلى نص يسمّيه صراحة، وذلك عبر تأصيلٍ مركّب فمن جهةٍ أولى يقرر القانون المدني أن العقد لا يقف عند ألفاظه، بل يمتد إلى مستلزماته وفق القانون والعرف وحسن النية، بما يسمح بإدخال سلسلة البيانات الرقمية اللازمة للتنفيذ ضمن مضمون الالتزام متى كانت هي طريق الإنجاز ومصدر الخطر[xvii]، ومن جهة ثانية فإن تكييف العلاقة يقترب جداً من تكييف عقد المقاولة– كما سنرى– لأن محلها صنع شيء أو أداء عمل لقاء أجر بصيغةٍ عامة تستوعب وسيلة التنفيذ أيا كانت، ثم إنَّ مسؤولية صحة هذه البيانات تتوزع داخل منظومة المقاولة بحسب موضع العيب فإذا كان الخلل ناشئاً عن التصميم وما يتفرع عنه من نمذجة أو توجيه رقمي فإن مسؤولية عيب التصميم تُنسب إلى المهندس[xviii] ، أما إذا كان الخلل ناشئاً عن طريقة التنفيذ ومعلمات التشغيل أثناء الطباعة أو انحراف المسار عن الحدود المتفق عليها فإن ذلك يُعامل كتنفيذ معيّب يخول رب العمل إنذار المقاول لتصحيح طريقة العمل ثم طلب الفسخ أو إسناد

التنفيذ لغيره على نفقة المقاول[xix]، وعلى مستوى السلامة العامة يحسم الضمان العشري النقاش متى مسّ الخطأ الرقمي متانة البناء أو أدى إلى تهدم كلي أو جزئي، إذ يضمن المهندس والمقاول ذلك لمدة عشر سنوات وتبطل الشروط التي تعفي أو تحد من هذا الضمان بموجب المادة (1/870) مدني، وأخيرا تُستكمل الحلقة الإثباتية بإضفاء حجية على ملف البيانات وسجل التشغيل وتقارير المطابقة الرقمية بوصفها مستندات إلكترونية متى كانت قابلة للحفظ والاسترجاع وتدل على منشئها وتاريخها ولا تقبل التعديل، وفقاً لقانون التوقيع الإلكتروني والمعاملات الإلكترونية رقم (78) لسنة 2012[xx].

الفرع الثاني

انتفاء القوالب وسيطرة تحقيق النتيجة

من أبرز خصائص الطباعة الخرسانية ثلاثية الأبعاد أنها تسعى – في نماذج واسعة – إلى تقليل أو إلغاء القوالب (Formwork) مقارنة بالبناء الخرساني التقليدي، وهو ما تغيّر معه هكيلة المخاطر، فالقالب في البناء التقليدي كان أداة ضبط شكل وأداة ضبط جودة في آنٍ واحد، بينما يصبح الضبط هنا معلقاً على لزوجة المادة وقابلية الطباعة والترابط بين الطبقات والمعلمات الزمنية؛ ولهذا تتكرر في الأدبيات التقنية فكرة Formwork–free بوصفها ميزة، لكنها في عين القانون سببٌ لرفع مستوى توقع الدقة، لأن التقنية ادّعت تقليل الخطأ البشري وتقييد التفاوتات، وعندما تُعرض هذه الخاصية على ميزان المسؤولية، فإنها تدفع باتجاه تشديد مضمون التزام المقاول فبدلاً من الاحتماء بتفاوت الصنعة البشرية، يصبح الانحراف قابلاً للتتبع في معلمات التشغيل، ويُنتظر من المقاول أن يثبت أنه التزم بنطاقات تشغيلٍ مؤهِّلة وباختبارات قبول ومعايير جودة؛ وهو منطق تدعمه معايير التشييد بالإضافة التي تتكلم صراحة عن معايير العملية والخصائص ذات الصلة بالجودة والعوامل عبر تشغيل النظام وتسلسلاته داخل موقع التشييد بالإضافة وعلى مستوى المشروع.

ومقارناً بأهم أنظمة البناء في العالم، يظهر اتجاهٌ عام؛ ذلك أنَّ الولايات المتحدة تميل إلى إدخال التقنية في ملحقات الكود وآليات اعتماد ICC–ES/Acceptance Criteria بما يسمح بالتقييم وإصدار تقارير قبول، وهو ما يضغط على العقد كي يُبنى على مسار اعتماد قابل للتقديم للجهات الرقابية مثل 509AC في تقييم جدران خرسانية مطبوعة، أما المنظومة الأوروبية فتقوم عادة على مزج متطلبات السلامة والامتثال (Eurocodes/CE/التقييمات الفنية) مع اشتراطات الجودة، وهو ما يجعل الإحالة إلى المعايير والتوثيق شرطاً عملياً لسلامة التنفيذ وتداوله؛ وهذه المقارنة تفضي إلى نتيجة تعاقدية واحدة فالعقد الطباعي الناجح هو الذي يكتب مسار الامتثال داخل بنوده، لا الذي يكتفي بوصف العمل[xxi].

يُعد الانتقال من ضبط القوالب (Formwork) إلى ضبط المعلمات (Parameter Control) في الطباعة ثلاثية الأبعاد تحولاً جوهرياً في فلسفة المسؤولية العقدية، وهو ما يخلق تمايزاً صارخاً بين البيئة القانونية في إمارة دبي، التي استجابت لهذا التحول بنصوص صريحة، وبين البيئة القانونية العراقية التي لا تزال تبحث عن أدوات القياس في نصوصها التقليدية.

ففي إمارة دبي، وتحديداً من خلال المرسوم رقم (24) لسنة 2021، أدرك المشرع مبكراً أن غياب القالب المادي يعني انتفاء الرقيب الفيزيائي الذي كان يضمن استقامة الجدار وسمكه، فاستبدله فوراً برقيب إجرائي دقيق؛ حيث نصت المرسوم على إلزام المهندس بوضع مواصفات ومعايير فنية لآليات العمل... وللمواد والخلطات بما فيها الخرسانية[xxii]، وهو ما يُعد تقنيناً مباشراً لفكرة أن الضبط أصبح معلقاً على اللزوجة والمعلمات، فالنص هنا لم يكتفِ بطلب المخطط الهندسي، بل طلب مواصفات آلية العمل مما يعني أن القانون الإماراتي قد نقل معيار المسؤولية من مجرد تحقيق نتيجة (جدار قائم) إلى الالتزام بمسار فني محدد وهو (لزوجة صحيحة، وسرعة طباعة منضبطة)، كما عزز المرسوم هذا التوجه بإلزام المقاول بإجراء الاختبارات اللازمة أثناء التنفيذ للخلطات[xxiii]، أما عند النظر إلى القانون العراقي، فإننا نجد أنفسنا أمام انكشاف قانوني مقلق؛ فالمسؤولية العقدية للمقاول[xxiv] ، كما فصلتها الشروط العامة لمقاولات الهندسة المدنية[xxv]، لا تزال تفترض وجود أدوات ضبط تقليدية من قوالب، ومسطرة، وقبان لقياس جودة العمل؛ فالمشرع العراقي عندما يتحدث عن عيوب البناء[xxvi] فإنه يحيل القاضي والمهندس ضمناً إلى المواصفة القياسية العراقية كمعيار للحكم، وبما أن هذه المواصفة لا تزال تعتمد فحص المكعبات الخرسانية (المتصلبة) كدليل وحيد على الجودة، فإنها تعجز كلياً عن رصد المخاطر الناجمة عن غياب القالب، مثل ضعف الالتصاق بين الطبقات (Cold Joints) الناتج عن تأخر الطابعة أو خطأ في سرعة الضخ، لأن المكعب الخرساني قد ينجح في الفحص بينما الجدار المطبوع نفسه معيب هيكلياً؛ وهذا يعني أن الانحراف في معلمات التشغيل يظل في القانون العراقي مجرد تفصيل فني لا يرقى لكونه مخالفة قانونية واضحة، ما لم يقم صائغ العقد بتحويله يدوياً إلى التزام عقدي ، وإلا فإن المقاول العراقي سيحتمي بصمت النص وبنجاح الفحوصات التقليدية للهروب من المسؤولية عن الدقة التي تدعيها التقنية، ليبقى رب العمل بلا حماية تشريعية توازي تلك التي وفرها المشرع في دبي.

المطلب الثاني

ذاتيَّة عقد التشييد الطباعي

إذا كان عقد المقاولة التقليدي يُعرّف عادة بكونه التزاماً بعمل ينصب على تشييد عقار، فإنَّ الطباعة ثلاثية الابعاد أدخلت عنصراً ثالثاً يربك معيار العمل وهو أنَّ محل الالتزام لم يعد حائطاً أو هيكلاً فحسب، بل صار سلسلة رقمية ملزمة تبدأ بملف نمذجة (BIM/CAD) ثم تتحول الى تعليمات تشغيل، ثم الى ترسيب طبقات، ثم الى سجل رقمي يثبت كيفية تحقق المطابقة؛ لذلك لا تُحسم طبيعة العقد هنا بالعنوان، بل بوظيفة الالتزام الغالبة فهل الغالب هو تسليم منتج مصنع ام انجاز عمل بناء ام كتلة مركبة يتداخل فيها توريد المواد وترخيص البيانات والتشغيل والاشراف والقبول؟، ولبيان ذلك نرى الفروع الآتية:

الفرع الأول

الطبيعة القانونية لعقد التشييد الطباعي

في الفقه المقارن هناك ثلاث مقاربات عملية تصلح لتكييف التشييد الطباعي، وكل مقاربة تقود إلى نتائج مختلفة في الضمان والمسؤولية المدنية وانتقال الملكية؛ المقاربة الاولى (مدرسة المقاولة) تنطلق من كون الانجاز يتم غالباً في الموقع وعلى أرض رب العمل، وبوسيلة تنفيذ (الطابعة أو الروبوت) تخضع لحراسة المقاول وتوجيهه، وبنتيجة تُعد جزءاً من عقار؛ وفي هذه الصورة، يظلُّ عقد المقاولة هو القاعدة، لأنَّ جوهر الالتزام هو انجاز عمل مطابق للمواصفات، لا مجرد تسليم سلعة، ويتحمل المسؤولية عند عدم المطابقة[xxvii]، غير ان المقاربة الثانية (مدرسة بيع الاشياء المستقبلية) لا تظهر عبثاً[xxviii]، بل تبرز عندما تتحول الطباعة الى تصنيع في المصنع لعناصر مطبوعة ثم تُنقل وتُركّب في الموقع؛ هنا يقترب العقد من توريد شيء مصنوع أو بيع سلع مستقبلية في تقاليد القانون المدني لأنَّ مركز الثقل يصبح في توريد منتج مُصنّع وتسليمه، مع اشتمال العقد على خدمة تركيب تابعة؛ وهذا المنطق معروف في تقنيات التصنيع عموماً؛ فالاتفاق على توريد شيء يُنتج لاحقا يمكن ان يُعامل بوصفه بيعا للسلع المستقبلية[xxix]، وتأتي المقاربة الثالثة (العقد المختلط) لتقول لا تُجزّئ العقد الى بيع ومقاولة بطريقة ميكانيكية، بل اعتبره عقداً مركباً تتجاور فيه ترخيص استخدام ملف رقمي (وقد يكون محميا بحقوق مؤلف او اسرار تجارية)، وتوريد مادة طباعة، وتشغيل منظومة مؤتمتة، وخدمة اشراف واختبارات، ثم تسليم وقبول تنظيمي، ولهذا تميل انظمة البناء الحديثة الى جرّ العقد –ولو كان يتضمن توريداً– الى منطق المسؤوليات الانشائية كلما كان الناتج جزءا من مبنى خاضع لرقابة الكود والتراخيص.

ومن الزاوية العملية فإنَّ معيار التكييف الادق في التشييد الطباعي ليس قيمة المادة ولا آلية الآلة، بل نقطة الخطر التي ينشأ عندها النزاع فاذا كان الخطر الرئيس هو عيب في سلامة الجدار أو المقاومة أو التحمل، فستضغط قواعد البناء والضمانات الانشائية باتجاه المقاولة والمسؤولية المدنية المعروفة ؛ أمَّا اذا كان الخطر الرئيس هو عدم مطابقة وحدات موردة للمواصفة القياسية قبل دمجها في الموقع، فستظهر لغة البيع وضمان المطابقة، لذلك فالحل الرصين تشريعياً وعقدياً هو اعتماد تكييف مقاولة ذات سلسلة رقمية مع ادخال أحكام توريد أو ترخيص للبيانات في الشروط الخاصة[xxx]، بدلاً من الهروب إلى بيع يختصر الضمان ويُضعف حماية السلامة، وهنا تحديداً تظهر اهمية المقارنة مع القانون العراقي، فالقواعد العامة في المقاولة في القانون المدني العراقي مصاغة بعمومية تسمح باستيعاب وسيلة التنفيذ مهما كانت، لأنَّ مناط الالتزام هو التعهد بصنع شيء أو أداء عمل لقاء اجر؛ كما أنَّ نظام الضمان العشري[xxxi] (حيثما انطبق) يعكس فلسفة حماية المالك والجمهور من مخاطر الانهيار والعيوب الجسيمة، وهي فلسفة ينبغي ان تبقى حاكمة حتى مع دخول الروبوت والطباعة.

الفرع الثاني

الاساس القانوني لعقود التشييد الطباعي

يُحسب لتجربة دبي انها لم تكتف بخطاب الابتكار، بل حاولت نقل التقنية من منطقة التجريب الى منطقة التنظيم الملزم، عبر صك تشريعي يضع تعاريف، ويضبط الترخيص، ويرسم خريطة مسؤوليات متعددة الاطراف (مطور، ومقاول رئيسي، ومزود تقنية...)، ويُلزم بتدابير رقابية وتوثيقية؛ وإنَّ هذه الشهادة القانونية تُعد ذات قيمة مقارنة كبيرة لأنَّها تكشف كيف

تتحول الطباعة من خيار تعاقدي خاص الى نشاط بناء خاضع لرقابة المصلحة العامة، وما يُلفت في مرسوم دبي رقم (24) لسنة 2021 أنَّهُ يقرّ مبدأ التدرج الالزامي في تبني التقنية، عبر نص يضع حداً أدنى متزايداً لنسبة المباني المنشأة بالطباعة ثلاثية الابعاد وصولا الى حد ادنى (25%) مع بداية 2030[xxxii]، ونجد هنا أنَّ المشرع نقل القرار من رغبة السوق الى سياسة تنظيمية تُلزم الجهات وتُعيد تشكيل الطلب، وهو ما ينعكس مباشرة على العقود، فحين تصبح التقنية جزءاً من التزام تنظيمي، يغدو العقد ملزماً أيضاً ببنود امتثال (Compliance Clauses) لا يمكن التنازل عنها، ويضع المرسوم شبكة التزامات ومسؤوليات تُفهم كحل لمشكلة سلسلة القيمة من الذي يسأل عن ملف التصميم؟ ومن الذي يسأل عن سلامة المواد؟ ومن الذي يسأل عن معايرة الطابعة؟ ومن الذي يسأل عن اختبارات القبول؟ النص يعالج ذلك عبر توزيع ادوار على الجهات المختصة، ويُدخل مفهوم المزود التقني ضمن البنية القانونية للعملية، وهو تطور مهم لان العقود التقليدية كانت تميل لحصر العلاقة بين رب العمل والمقاول والمهندس، بينما الطباعة تضيف فاعلا تقنيا قد يكون صاحب مخاطر مستقلة– كما سنرى ، وأمَّا أوروبا تسلك مسلكاً مختلفا لكنه يخدم الغاية ذاتها، ذلك أنَّ المنتج الانشائي لا يُطرح في السوق بلا إعلان أداء ومعايير منسقة، بموجب تنظيم منتجات البناء (2011/305CPR)، ورغم ان CPR ليس موجها حصرا للطباعة، إلَّا أنَّ أثره على عقود التشييد الطباعي بالغ فإذا كانت مادة الطباعة أو عنصر مطبوع سيُسوق كمنتج بناء دائم، فان العقد سيتأثر حتما بمتطلبات اعلان الاداء والتقييم والمطابقة، وهذا يضغط باتجاه تحويل المواصفات المعيارية الى شروط جوهرية في العقد (وليس مجرد ملاحق)[xxxiii].

وبموضوعية تامة فإنَّ القانون العراقي الحالي لا يعرف عقد التشييد الطباعي، ومحاولة حشره قسراً في عقد المقاولة التقليدي هي عملية بتر لخصائصه؛ لهذا فإنَّ الأساس المتين الوحيد هو تكييفه على أنه عقد غير مُسمّى ذو طبيعة مركبة يستند إلى مبدأ سلطان الإرادة، الذي يجب أن ينسجم في جميع الأحوال مع القواعد الامرة في القانون؛ ولبيان ذلك نرى ما يلي:

1- معضلة محل العقد: فالمادة (864) من القانون المدني تعرّف المقاولة بما معناه أنها "صنع شيء"، وفي الطباعة ثلاثية الأبعاد إذا كانت الوحدات مطبوعة في المصنع (Prefabricated)، فإن الرأي الغالب قد يميل لتكييفها عقد بيع، وهنا تكمن الكارثة؛ لأن عقد البيع لا يتضمن الضمان العشري، ولا يمكن الركون إلى تكييفه كعقد بيع لمجرد أن الوحدات طُبعت في المصنع، وذلك لسبب جوهري يغفل عنه النظر السطحي، وهو معيار (تخصيص الصنع)؛ فالوحدات المطبوعة تُفصّل هندسياً لأرضٍ بعينها ولا سوق لها لدى الغير، مما يجعل (العمل الفني) هو العنصر الحاكم لا (المادة الفيزيائية)، فضلاً عن أن القيمة الاقتصادية للعقد تكمن في (التكنولوجيا الرقمية) لا في (الكتلة الخرسانية)[xxxiv]، مما يُغلّب جانب المقاولة؛ والأهم من ذلك، أن أي محاولة لتكييف العقد بيعاً ستصطدم بصخرة (النظام العام)؛ إذ لا يجوز استخدام التكييف التعاقدي وسيلةً للتحلل من أحكام الضمان العشري المقررة لحماية السلامة العامة، مما يوجب على القضاء العراقي بسط ولايته على العقد بوصفه مقاولةً عقارية، حمايةً للمجتمع من مخاطر التقنية الوليدة.

2- معضلة المسؤولية عن الملف الرقمي: فقانون التوقيع الإلكتروني والمعاملات الالكترونية العراقي رقم (78) لسنة 2012 منح الحجية للمحررات الإلكترونية[xxxv] لكنه صُمم للتجارة الإلكترونية ،ولم يُصمم ليعطي حجية لملفات التصنيع الهندسي (G-Code)، ولهذا فإنَّ القاضي العراقي لا يملك نصاً يعتبر الخطأ البرمجي في الكود بمثابة "خطأ هندسي" يوجب الضمان.

3- إنَّ الجمود القانوني لا يأتي من الفراغ، بل يستند إلى مادتين صريحتين في قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم (54) لسنة 1979، وهما تقيمان سداً منيعاً أمام أي مادة مستحدثة وهما: الأولى[xxxvi] والتي جاء فيها "تكون المواصفات القياسية العراقية التي يعتمدها الجهاز ملزمة وواجبة التطبيق في جميع أنحاء الجمهورية العراقية...."، والمشرع استخدم لفظ "ملزمة"، مما يعني أن المواصفة العراقية هي من النظام العام، ولا يجوز الاتفاق في العقد على مخالفتها؛ فإذا اتفق المقاول ورب العمل على استخدام "خلطة D3" تخالف المواصفات العراقية للخرسانة[xxxvii]، فالاتفاق باطل لمخالفته نصاً آمراً. والثانية في معاقبة من يخالف المواصفات القياسية العراقية أو المواصفات المعملية بعقوبة محددة[xxxviii]، وبما أن الأسمنت والخرسانة مواد خاضعة لمواصفات قياسية عراقية (مواصفات الأسمنت البورتلاندي)، فإن استيراد أو تصنيع حبر خرساني بتركيبة كيميائية مختلفة (تتطلبها الطباعة) يجعله في نظر القانون مادة غير مطابقة، ومن هنا فإنَّ المهندس المقيم في الموقع ملزم قانوناً بتطبيق فحص المواصفة العراقية؛ فعندما يفحص حبر الطباعة بمعايير الخرسانة العادية، ستفشل المادة في الفحص حتماً (لأنها بلا حصى)، هنا، لا يملك المهندس سلطة القبول، بل هو ملزم بموجب المادة (13) برفض المادة وإلا تعرض للمساءلة، وبناءً على المادتين (11) و(13) من القانون رقم 54 لسنة 1979، يترتب على إبرام عقد تشييد طباعي في ظل غياب "مواصفة عراقية خاصة" الآثار التالية منها عدم مشروعية المحل[xxxix] إذ يشترط في محل العقد أن يكون غير ممنوع قانوناً، وبما أن المادة (13) من قانون التقييس تمنع استخدام مواد غير مطابقة للمواصفة المعتمدة، فإن محل العقد (استخدام حبر الطباعة) يصبح محلاً غير مشروع، مما يهدد العقد بالبطلان؛ بل حتى لو تغاضى الطرفان عن البطلان، فإنهما سيصطدمان عند التنفيذ بالامتناع الإداري"؛ فالجهات الرقابية (المختبر الإنشائي) سترفض إصدار شهادة مطابقة للمبنى، مما يجعل تسليم المشروع قانونياً مستحيلاً، وعليه فإن نصوص القانون رقم (54) لسنة 1979 بصياغتها الحالية تمثل فيتو تشريعي ضد الطباعة ثلاثية الأبعاد؛ والحل لا يكون بتجاهل القانون، بل بتفعيل صلاحيات مجلس الجهاز الواردة في نفس القانون، حيث يجوز له إصدار "تعليمات اعتماد المواصفات الدولية" استناداً للمادة (3) من القانون، والتي تسمح للجهاز بتبني مواصفات (ISO/ASTM) واعتبارها مواصفات عراقية معتمدة مؤقتاً للمشاريع الريادية، وذلك لرفع الحظر الوارد في المادة (13) وتمكين المقاولين من العمل تحت مظلة القانون.

4- تصطدم تقنية التشييد بالطباعة ثلاثية الأبعاد، عند محاولتها العبور من النظرية إلى التطبيق في العراق، بعقبة إجرائية لا تقل ضراوة عن العقبة الموضوعية السابقة، تتمثل في نظام الطرق والمباني رقم (44) لسنة

1935وتعديلاته، وهو التشريع الحاكم لمنح إجازات البناء؛ إذ إنَّ المشكلة لا تكمن في قِدم هذا النظام فحسب، بل في الفلسفة الهندسية التي بُنيت عليها نصوصه واشتراطاته، والتي صُممت خصيصاً لتنظيم طرائق البناء التقليدية القائمة إما على "البناء بالوقر" (الجدران الحاملة بالطابوق) أو "الهيكل الخرساني" (أعمدة وجسور وسقوف)، مما يجعل نصوصه عاجزة بنيوياً عن استيعاب المنطق الإنشائي المختلف تماماً للطباعة ثلاثية الأبعاد، وتتبلور هذه المعضلة عندما يتقدم المقاول بمخططات هندسية لمنشأة مطبوعة لغرض الحصول على الإجازة، إذ يجد نفسه أمام جدارٍ من الرفض الإداري المُبرر قانوناً؛ فالتقنية الطباعية تعتمد غالباً على نظام الجدران الحاملة المدمجة (Load-bearing walls) التي تخلو من الأعمدة الخرسانية المستقلة بصورتها التقليدية[xi]، في حين أن استمارة منح الإجازة وقوائم التدقيق لدى البلدية تشترط تحديد مواقع الأعمدة وأبعادها وتسليحها كشرط جوهري لسلامة الهيكل؛ ونظراً لأن الموظف المختص بمنح الإجازة في الدوائر البلدية هو موظفٌ مُقيّد بالنص لا يملك سلطة تقديرية تمكنه من استحداث معايير جديدة أو قبول تصاميم تخالف كود البناء التقليدي المستقر في التعليمات، فإنه يجد نفسه مضطراً لرفض الطلب لعدم مطابقته للاشتراطات الهندسية المعتمدة، لغياب المرجعية القانونية التي تتيح له تقييم سلامة مبنىً بلا أعمدة، وهذا الفراغ التنظيمي يحيل البيئة القانونية العراقية إلى بيئة طاردة للتقنية بحكم الواقع، لا بحكم الحظر الصريح؛ فبينما نجحت إمارة دبي في تجاوز هذه العقبة عبر إصدار كود خاص يمنح البلدية صلاحية اعتماد النظام الإنشائي المطبوع كبديل مكافئ للنظام التقليدي، يظل النظام العراقي أسيراً لمفاهيم الثلاثينيات، مما يضع المستثمر أو المقاول أمام خيارين أحلاهما مر وهما إما التحايل على القانون بتقديم مخططات وهمية تتضمن أعمدة تقليدية للحصول على الإجازة ثم مخالفتها عند التنفيذ (وهو ما يعرضه للمسؤولية الجنائية والإدارية)، أو العزوف عن استخدام التقنية كلياً لاستحالة الحصول على الغطاء القانوني المشروع، وهو ما يؤكد الحاجة الماسة لتدخل تشريعي عاجل لا يكتفي بترميم النظام القديم، بل يؤسس لمسارٍ موازٍ يمنح الشرعية لأنظمة البناء الحديثة.

المبحث الثاني

الاحكام التنظيمية الملزمة لعقد التشييد بالطباعة ثلاثية الابعاد في ضوء مرسوم دبي رقم (24) لسنة 2021

يُخطئ من يتصور ان عقد التشييد بالطباعة ثلاثية الابعاد يظل، في البيئات القانونية المتقدمة، مجرد اتفاق خاص بين رب العمل ومقاول يستبدل اليد العاملة بآلة؛ فالميزة الحاسمة التي تكشفها تجربة دبي هي نقل التقنية من حيز الاختيار التعاقدي الى حيز النشاط الخاضع لرقابة المصلحة العامة، بحيث لا يعود العقد صحيح الاثر عمليا بمجرد انعقاده وفق قواعد التراضي، بل يتوقف جزء من فعاليته على تحقق شروط تنظيمية سابقة ولاحقة وهي تصريح، وتصنيف، وقيد، وشهادة مطابقة للطابعة، واختبارات معتمدة، وموافقات مرحلية، وتأمين، وقاعدة بيانات، ولوائح تنفيذية وكودات واحالات معيارية؛ وهذا التحول ليس شكلياً؛ لأنَّهُ يعيد تعريف مضمون الالتزام نفسه؛ فالالتزام لم يعد انجاز مبنى فقط، وإنَّما انجاز مبنى عبر سلسلة امتثال قابلة للفحص والتوثيق والرجوع اليها، بما يغيّر من هندسة المسؤولية ومنطق القبول ونقطة انطلاق النزاع عند وقوع الضرر، وتكمن قيمة المرسوم في أنَّهُ لم يكتف بوضع هدف سياسي عام، بل أقام بنية قانونية كاملة تبدأ من التعاريف،

ثم تحدد نطاق التطبيق داخل الامارة بما في ذلك مناطق التطوير الخاصة والمناطق الحرة ومركز دبي المالي العالمي، ثم تُسند للبلدية اختصاصات تأسيس النظام الفني والرقابي وإعداد نماذج استرشادية للعقود، ثم تُحمّل المهندس والمقاول التزامات تفصيلية تتصل مباشرة بسلامة البيانات والمادة والآلة والاختبارات والقبول، وللوقوف أكثر على تفاصيل المرسوم نرى المطالب الاتية:

المطلب الأول

منظومة الترخيص والامتثال كشرط لمشروعية مزاولة النشاط وفعالية العقد

إذا كان عقد المقاولة التقليدي قد يحتمل قدراً من المرونة في وسائل التنفيذ، فإنَّ المرسوم يعامل الطباعة ثلاثية الابعاد بوصفها نشاطاً ذا مخاطرة نوعية تستلزم ترخيصا وتقييداً مسبقاً؛ ليس فقط لحماية رب العمل، بل لحماية النظام العام الانشائي المرتبط بسلامة المباني والبيئة والرقابة؛ ولذلك فالسؤال هنا لا ينحصر في هل اتفق الطرفان؟ بل يتسع الى هل يملك من تعاقد صفة قانونية تسمح له بمزاولة النشاط؟ وهل يخضع لنظام تصنيف وقيد؟ وهل يلتزم بالمعايير والاختبارات التي تفرضها السلطة المختصة؟ وعندما تتحول هذه الشروط الى بوابة دخول لمزاولة النشاط، يصبح الاخلال بها مصدرا لمخاطر عقدية مضاعفة وهي خطر بطلان عملي، خطر وقف او سحب الموافقات، خطر مسؤولية عن تنفيذ غير مرخص، وخطر انتقال تبعات التأخير والهلاك على نحو مختلف عما يفترضه الطرفان، ولبيان ذلك نرى الفروع الاتية:

الفرع الأول

شرط التصريح المسبق والتصنيف والقيد والاثر العقدي للمخالفة

يقرر المرسوم حظراً صريحاً على مزاولة اي نشاط يتعلق بأعمال البناء باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد، أو حتى الترويج للنفس على هذا النحو، ما لم يحصل الشخص على تصريح مسبق من البلدية، ويتم تصنيفه وقيده في السجل لديها وفق شروط ومتطلبات واجراءات يحددها قرار يصدر عن المدير العام[xli]، وهذه الصياغة تجعل من التصريح والتصنيف والقيد شروطا سابقة على النشاط ذاته، لا مجرد اجراءات لاحقة لتسوية الوضع؛ وهو ما ينعكس على العقد من جهتين الأولى من جهة مشروعية التنفيذ، وثانيا، من جهة توزيع مخاطر أي القدرة القانونية على التنفيذ، ولا يقتصر الاثر على داخل الامارة التقليدية، بل يمتد الى مناطق التطوير الخاصة والمناطق الحرة بما فيها مركز دبي المالي العالمي، اذ يمنع المرسوم اي جهة في الامارة، مهما كانت طبيعتها التنظيمية، من منح الترخيص التجاري لمزاولة نشاط مقاولات البناء بالطباعة ثلاثية الابعاد قبل حصول طالب الترخيص على تصريح البلدية وتصنيفه وقيده في السجل[xlii]، ووجه الدلالة هنا أنَّ المرسوم يبني وحدة معيارية للامتثال، ويمنع ازدواجية المعايير بين الانظمة الفرعية، ويجعل العقد محكوماً بمركز رقابي واحد من حيث أهلية مزاولة النشاط، ويضيف المرسوم قاعدة تنظيمية دقيقة تخص المقاول الرئيسي، مفادها انه لا يجوز له تنفيذ اعمال البناء بالطباعة ثلاثية الابعاد الا عن طريق مقاول مصنّف على هذا النشاط، ما لم يكن المقاول الرئيسي نفسه

مرخصاً ومصنفاً بهذا النشاط كتخصص فرعي الى جانب تخصصه الرئيسي[xliii]. فلا يكون اختيار المقاول منوطاً بحرية رب العمل وحده، بل مقيداً بشرط التصنيف والاختصاص، وفي التطبيق، يتفرع عن ذلك التزامان ضمنيان ينبغي أن يظهرا في بنود العقد وهما التزام المقاول الرئيسي بتقديم ما يثبت أهلية المقاول المصنف الذي سيعهد اليه التنفيذ، والتزام رب العمل بالاعتراف بأنَّ التغيير القسري في سلسلة التنفيذ لسبب تنظيمي قد يقتضي إعادة ترتيب الجدول الزمني والاسعار وادوات القبول.

أما عند ترحيل هذا النقاش إلى البيئة القانونية العراقية، فإننا ننتقل من مشهد الهندسة التشريعية المسبقة الذي رأينا ملامحه في دبي، إلى مشهد من الفراغ التشريعي؛ إذ يفتقر المشرع العراقي حتى اللحظة إلى تلك العقيدة التنظيمية الحاكمة التي تحول التقنية من خيار فني إلى استراتيجية دولة، وهو غيابٌ يلقي بعبءٍ ثقيل على كاهل العقد، فبينما يستند العقد في دبي إلى نصٍ مؤسس يمنحه الشرعية والحماية، يجد العقد العراقي نفسه يتيماً يبحث عن شرعيته في القواعد العامة للمقاولة التي سُنّت في منتصف القرن الماضي، وهذا الفارق الجوهري يغير من طبيعة الالتزام؛ ففي غياب نصٍ يماثل المادة الثالثة من مرسوم دبي التي تفرض الكفاءة والاستدامة كغايات ملزمة، يرتد العقد العراقي إلى حدوده الضيقة المتمثلة في "إنجاز العمل المتفق عليه" وفق المادة (864) مدني، دون أن يكون هناك إلزام قانوني يتجاوز إرادة الطرفين لتحقيق وفورات بيئية أو زمنية، مما يجعل معايير الاستدامة" و"تقليل الهدرمجرد شروط كمالية تخضع للمساومة العقدية، وليست مستهدفات من النظام العام كما هو الحال في النموذج الإماراتي، وهذا يعني فلسفياً أن الدولة في العراق غائبة كطرف ثالث معني بمخرجات التقنية، مما يفرغ العقد من بعده التنموي ويبقيه حبيس البعد التجاري الصرف، وتزداد الهوة اتساعاً عند النظر إلى إشكالية أهلية الأداء التي عالجتها المادة الخامسة في دبي بحسم، بينما تواجه في العراق حالة من السيولة التنظيمية الخطرة، فالمنظومة العراقية الحالية، والمتمثلة أساساً في تعليمات تصنيف شركات المقاولات والمقاولين رقم (3) لسنة 2009[xliv]، تعتمد معياراً مالياً وهيكليا لمنح التصنيف مثل رأس المال، وعدد المهندسين، والآليات التقليدية؛ وهي منظومة عمياء تماماً تجاه الكفاءة الرقمية التي تتطلبها الطباعة ثلاثية الأبعاد، مما يدعو إلى ردم هذه الهوّة.

الفرع الثاني

نسبة 25% بحلول 2030 الزام قانوني يفرض بنود امتثال تعاقدية

يرسي المرسوم هدفا تنظيميا ذا طبيعة كمية رفع نسبة المباني التي يتم تنفيذها باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد بصورة تدريجية لتحقيق نسبة لا تقل عن 25% من اجمالي المباني التي سيبدأ تشييدها بعد تاريخ العمل بأحكام المرسوم وذلك بحلول عام 2030[xlv]، وإنَّ أهمية هذا النص ليست في الرقم بوصفه غاية احصائية، بل في المنطق التشريعي الذي ينقله ذلك أنَّ المشرع هنا لا ينتظر أنْ يقرر السوق وحده جدوى التقنية، بل يحولها الى سياسة عامة تعيد تشكيل الطلب وتدفع الجهات، ولا سيما كبار المطورين والفاعلين، الى ادخال التقنية ضمن تخطيطهم ومشاريعهم، وهذا الانتقال يُحدث أثراً تعاقدياً مباشراً فحين تصبح التقنية جزءاً من التزام تنظيمي عام، يغدو العقد مضطراً إلى استيعاب بنود امتثال لا تقبل الازاحة، مثل

بنود اثبات التصنيف، وبنود تقديم شهادات المطابقة والاختبارات، وبنود القبول المرحلي، وبنود التأمين، وبنود حفظ السجلات والبيانات الفنية؛ وفي بيئة كهذه، لا يعود من المقبول ان يتعامل الطرفان مع الامتثال كملحق ثانوي؛ لأنَّهُ إذا كان التنظيم يجعل المشروع قابلاً أو غير قابل للاعتماد الرقابي، فالعقد الذي يهمل شروط الامتثال يهدم اساسه التنفيذي حتى لو كان صحيحاً من حيث التراضي، ويتأكد هذا الاثر حين نقرأ اختصاصات البلدية[xlvi] ، اذ تُلزمها بإنشاء وتطبيق نظام متكامل لتخطيط وتصميم وتنفيذ اعمال البناء باستخدام التقنية، وضمان استخدامها وفق المعايير والمواصفات الهندسية المعتمدة، وتأهيل وتسجيل وتصنيف المهندسين والمقاولين، وتحديد الاختبارات الخاصة بالمواد والخلطات والعناصر الانشائية وفق اللوائح وكودات البناء والاشتراطات والمواصفات والمقاييس المعتمدة، وانشاء قاعدة بيانات، بل ووضع نماذج استرشادية للعقود تتضمن الشروط والاحكام العامة المتعلقة باستخدام التقنية، وهذا يعني أنَّ معنى ذلك ان الامتثال ليس عبئاً على المتعاقدين فحسب، بل هو بنية إدارية كاملة تُنشئ معاييرها وتراقبها وتعيد انتاجها في نماذج عقدية، بما يرسّخ فكرة عقد الامتثال لا عقد الانجاز المجرد.

عندما نولّي شطرنا صوب البيئة القانونية العراقية بحثاً عن نظير لهذه السياسة التنظيمية التدخلية التي تبنتها دبي، نجد أنفسنا أمام مشهد تشريعي يختلف جذرياً في فلسفته ومنطقه، إذ يقف المشرع العراقي حتى اللحظة موقف المراقب المحايد الذي يكتفي بتنظيم ما هو كائن، دون أن يمتلك الجرأة لفرض ما يجب أن يكون؛ فبينما تحولت النسبة الكمية (25%) في دبي إلى قاطرة قانونية تسحب خلفها السوق والعقود نحو المستقبل، يغطّ القانون العراقي في سبات الحياد التكنولوجي، حيث تخلو القوانين الحاكمة للاستثمار والإعمار[xlvii]، وينعكس هذا الفراغ الاستراتيجي بوضوح على بنية الامتثال العقدي في العراق، ففي ظل غياب هدف قومي ملزم كالهدف الإماراتي، يفتقر العقد العراقي إلى تلك السلسلة الإلزامية من شروط المطابقة؛ فالمقاول العراقي لا يشعر بأي ضغط تشريعي يدفعه للاستثمار في تقنية الطباعة أو تدريب كوادره عليها، لأن نظام التصنيف المعتمد لدى وزارة التخطيط لا يزال يقيس كفاءة المقاول بمعايير الرأسمال المادي وعدد الآليات التقليدية كالشفلات والرافعات، ولا يمنح أي وزن ترجيحي لامتلاك التكنولوجيا المتقدمة، وعليه فإن بنود الامتثال التي أشرتَ إليها في دبي تغيب تماماً عن العقد العراقي، أو تحضر بصورة مشوهة عبر استنساخ شروط المقاولات التقليدية التي لا تتناسب مع الطباعة، وتزداد الهوة اتساعاً عند النظر إلى الدور المؤسسي للبلديات وأمانة بغداد مقارنة بما أُنيط ببلدية دبي، ففي حين تحولت البلدية هناك إلى حاضنة تنظيمية تنشئ المعايير وتقود السوق، لا تزال المؤسسة البلدية العراقية تمارس دور "الشرطي التقليدي" الذي يطبق قانون إدارة البلديات[xlviii] ونظام الطرق والمباني[xlix]، والذي تنحصر وظيفته في التأكد من الارتدادات والمساحات واستيفاء الرسوم، دون أن يكون لها أي اختصاص أصيل في توجيه السوق أو فرض أنماط بناء مستدامة.

المطلب الثاني

شبكة الالتزامات الفنية والرقابية وتوزيع المسؤولية بين المهندس والمقاول والسلطة المختصة

يُظهر المرسوم ان النزاع في التشييد الطباعي لا يُحسم غالبا بمعيار انجاز النتيجة المرئية وحدها، بل بمعيار قابلية التحقق من صحة سلسلة القرار الفني: هل صممت البيانات والمواصفات على نحو قابل للتنفيذ؟ هل الطابعة مطابقة ومعايرة؟ هل المواد والخلطات مجتازة للاختبارات؟ هل حصلت الموافقات في مراحل التنفيذ؟ هل جرى الاختبار اثناء التنفيذ عبر مختبرات معتمدة؟ هل تم تشغيل الطابعة بأشخاص مؤهلين؟ وهل وُجد تأمين لضمان التعويض عن اضرار قد تنجم عن استخدام التقنية؟ هذه الاسئلة كلها تحوّل العقد الى شبكة التزامات موزعة، وتمنع اختزال المسؤولية في طرف واحد، لان التقنية تُدخل عنصر المزود التقني والآلة والخلطة والبيانات في قلب المسؤولية، لا في هوامشها، ولبيان ذلك نرى الفروع الآتية:

الفرع الأول

التزامات المهندس بوصفه ضامن سلامة التصميم والبيانات والاشراف الفني

يفرض المرسوم على المهندس، زيادة على التزاماته العامة في التشريعات السارية، التزامات مخصوصة تتعلق بجوهر البناء الرقمي؛ فهو ملزم بوضع مواصفات ومعايير فنية واضحة لآليات العمل في موقع البناء، وللمواد والخلطات بما فيها الخلطات الخرسانية، بما يتوافق مع متطلبات البلدية ومعاييرها المعتمدة[i]، وهذا الالتزام يتجاوز وضع مخططات بالمعنى التقليدي، ليصبح التزاماً بوضع مواصفات تشغيلية تتصل مباشرة بكيفية عمل المنظومة، ويلزمه المرسوم بالمعرفة المسبقة قبل الشروع بالتصميم بحدود امكانيات الطابعة التي سيتم استخدامها، والتعرف على البيانات والمواصفات الفنية والهندسية والخلطات المستخدمة[ii]، ومعنى ذلك ان التصميم لا يُفترض مستقلاً عن الالة، بل مشروط بحدودها، وهو ما يعيد ترتيب المسؤولية؛ فخطأ التصميم هنا قد ينشأ من تجاهل قيود الطابعة او خصائص الخلطة، فيتحول الى خطأ مهني مُوجب للمساءلة، ويشدّد المرسوم على ان المهندس ملزم بتصميم اعمال البناء بشكل عملي قابل للتنفيذ بشكل كامل، واتخاذ إجراءات وضمانات لصحة ودقة البيانات والمعلومات والمواصفات الخاصة بالطابعة قبل البدء بالتصميم[iii]، وإنَّ هذه عبارة مفصلية لأنَّها تضع صحة البيانات داخل دائرة الواجب المهني، وتفتح الباب امام تصور عقدي حديث ذلك لأنَّ الملف الرقمي ليس معلومة، بل عنصر سلامة، ومن ثم يصبح معيار الخطأ مرتبطا بسلامة البيانات كما يرتبط بسلامة الحديد والخرسانة.

ثم يفرض عليه التحقق من توفر شهادات مطابقة للطابعة، واختيار المواد والاضافات وفق المواصفات المعتمدة وبما يتوافق مع معايير المباني الخضراء، والتأكد من اجراء الاختبارات اللازمة للخلطات للتحقق من مطابقتها للمواصفات والمعايير المعتمدة[iii]، وأخيراً، يحمّله واجب الاشراف الفني بموجب مهندسين مؤهلين، والتحقق من مطابقة الاعمال لرخص البناء واشتراطات الامن والسلامة وكفاءة المقاول والعاملين على انظمة الطباعة، ومنع استخدام مواد او انظمة او معدات غير مطابقة لانظمة الطباعة[iv]، وهذا البناء التشريعي يجعل المهندس حارس الامتثال من زاوية التصميم والاشراف، وهو ما ينبغي أن ينعكس في العقود عبر بنود دقيقة حول مسؤولية الاعتماد والاشراف ومصفوفة التواقيع والموافقات المرحلية.

وإذا يممنا شطرنا تجاه القانون العراقي نجدَّ هنالك فجوة تشريعية في المادة (873) من القانون المدني العراقي والتي تنص على أنَّ:" 1 – إذا اقتصر المهندس المعماري على وضع التصميم دون أن يكلف بالرقابة على التنفيذ، يكون مسؤولاً عن

العيوب التي أتت من التصميم دون العيوب التي ترجع إلى طريقة التنفيذ، وإذا عمل المقاول بإشراف مهندس معماري أو بإشراف رب العمل الذي أقام نفسه مقام المهندس المعماري، فلا يكون مسؤولاً إلا عن العيوب التي تقع في التنفيذ دون العيوب التي تأتي من الغلط أو عدم التبصر في وضع التصميم. 2- وإذا كان كل من المهندس المعماري والمقاول مسؤولاً عما وقع في العمل من عيب كانا متضمنين في المسؤولية.

عندما شرّع المشرع العراقي المادة (873) مدني، كان ينطلق من فلسفة الفصل العضوي أو الوظيفي بين مرحلتين مستقلتين تماماً وهما مرحلة التصور الذهني (التصميم) التي يختص بها المهندس، ومرحلة التجسيد المادي (التنفيذ) التي يختص بها المقاول، وبناءً على هذه الثنائية، حصر المشرع مسؤولية المهندس المصمم (الذي لا يشرف) في عيوب التصميم فقط، قاصداً بذلك الأخطاء في الحسابات الإنشائية أو مخالفة الأصول الهندسية النظرية، وهذا المنطق يستقيم تماماً في البناء التقليدي، حيث يمكن للمقاول أن ينفذ ذات المخطط باستخدام قوالب خشبية أو قوالب معدنية أو أي وسيلة أخرى يختارها هو الشروط العامة لمقاولات أعمال الهندسة المدنية[iv] التي جعلت طرق الإنشاء ومعداته من مسؤولية المقاول الحصرية؛ فالتصميم هناك حيادي تجاه الوسيلة.

لكن عند إسقاط هذا النص الجامد على تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد، نقع في مأزق التكييف؛ ذلك أنَّ هذه التقنية تقوم جوهرياً على مفهوم هندسي حديث يُعرف بـ (Design for Additive Manufacturing – DfAM)، ومفاده أن التصميم لا يمكن أن ينفصل عن خصائص الآلة، فالزاوية التي يرسمها المهندس في المخطط لا تكون سليمة إلا إذا كانت الطابعة قادرة ميكانيكياً على تنفيذها دون دعامات، وسرعة انحناء الجدار محكومة بسرعة تصلب حبر الطابعة؛ وهنا تكمن الخطورة القانونية فإذا صمم المهندس العراقي مبنىً بشرفات بارزة (Cantilevers) صحيحة حسابياً على الورق، لكنها تفوق قدرة الطابعة المتاحة في السوق العراقي على البثق دون انهيار، وحدث التهدم أثناء التنفيذ، فإن المهندس سيلجأ للمادة (873) ليدفع المسؤولية عن نفسه، محاججاً بأن مخططاته سليمة إنشائياً وفق الكودات التقليدية، وأن العجز يكمن في معدات المقاول (الطابعة) التي فشلت في التنفيذ، في حين سيدفع المقاول (مستنداً للمادة 20 من الشروط العامة) بأنه ملزم بتنفيذ المخطط كما ورد، وأن العيب في استحالة التصميم وليس في الآلة، وهنا يجد القاضي العراقي نفسه أمام فراغ في السببية، فالنصوص الحالية تسمح للمهندس بالهروب من المسؤولية عبر بوابة فصل التصميم عن الوسيلة، في حين أن الواقع التقني يصرخ بأن الوسيلة هي جزء من التصميم؛ وهذا يعني أن المالك سيتحمل عبء المخاطرة وحده، لأن القانون لم يُلزم المهندس المصمم بدراسة فيزياء الطابعة قبل الشروع في التصميم، ولم يعتبر عدم القابلية للطباعة (Unprintability) عيباً في التصميم يوجب الضمان، بل اعتبره عيباً في التنفيذ يقع على عاتق المقاول، وهو ما يؤدي عملياً إلى إفراغ الضمان العشري من محتواه في مرحلة التصميم، ويشجع المهندسين على وضع تصاميم خيالية غير قابلة للتنفيذ الآمن، متحصنين بنص المادة (873) الذي شُرع لزمان غير هذا الزمان، ولتقنية غير هذه التقنية.

وتبلغ المأساة القانونية ذروتها في القانون العراقي عند الانتقال إلى مربع المسؤولية عن البيانات، حيث نواجه فجوةً مفاهيمية تتعلق بتكييف الخطأ الهندسي في العصر الرقمي؛ فالمادة (168) من القانون المدني العراقي، التي تنظم المسؤولية العقدية، تشترط لقيام المسؤولية توافر أركانها الثلاثة: الخطأ، والضرر، وعلاقة السببية، وتقيس الخطأ المهني للمهندس بمعيار الشخص المعتاد من أوساط المهنة[lvi]، وهو معيار صُمم في بيئة تناظرية تقليدية تفترض أن الخطأ الهندسي هو انحراف مادي في الحسابات أو الرسومات أو التوجيهات، ولا تستوعب بعد فكرة أن الخطأ قد يكون فساداً رقمياً في الكود البرمجي (G-Code) أو خللاً خوارزمياً في ترجمة التصميم إلى حركة، مما يجعل القضاء العراقي أمام معضلة حقيقية في نسبة هذا النوع من الأخطاء إلى المهندس المدني الذي لم يدرس البرمجة ولم يتضمن تأهيله المهني تدقيق الأكواد.

وتتفاقم هذه الإشكالية عندما نعلم أنَّ الملف الرقمي في الطباعة ثلاثية الأبعاد ليس مجرد وثيقة مساعدة، بل هو محرك التنفيذ وعقل الآلة، فأي خطأ في مسار الطباعة يؤدي حتماً إلى فشل الهيكل حتى لو كانت المخططات الهندسية النظرية سليمةً تماماً؛ وهنا وبخلاف مرسوم دبي الذي قطع الشك باليقين وجعل صحة البيانات التزاماً أصيلاً للمهندس لا يقبل التجزئة، وهنا تظل النصوص العراقية قاصرة عن إدراج البيانات ضمن الأصول الفنية، مما يفتح للمهندس باباً واسعاً للتنصل من المسؤولية عبر الدفع بالسبب الأجنبي المنصوص عليه في المادة (168) مدني، محاججاً بأن الانهيار لم ينجم عن خطأ في تصميمه الإنشائي، بل عن علة برمجية أو فيروس رقمي، وهو ما يُعد في نظر القانون العراقي فعلاً للغير أو قوة قاهرة تقطع رابطة السببية بين فعل المهندس والضرر الحاصل.

وهذا الدفع بالسبب الأجنبي يترك رب العمل في العراء القانوني، عاجزاً عن الرجوع على المهندس لأنه لم يخطئ وفق المعيار التقليدي، وعاجزاً عن الرجوع على المقاول الذي نفذ التعليمات الرقمية، ليجد نفسه في مواجهة خصمٍ وهمي هو الشركة المصنعة للبرمجيات التي غالباً ما تكون شركة أجنبية لا يربطها بالمالك أي عقد مباشر، ومحمية بشروط إخلاء المسؤولية (Disclaimer) في اتفاقيات التراخيص[lvii]؛ وهكذا وبسبب غياب النص الذي يوطّن المسؤولية الرقمية ويجعل المهندس ضامناً للبيانات كما يضمن الخرسانة، يتحول الخطأ الرقمي في البيئة العراقية إلى خطأ يتيم لا أب له، يدفع ثمنه المالك وحده من سلامة منشأته وأمواله، لقصور الفقه والقضاء عن تمديد مفهوم الواجب المهني ليشمل الفضاء السيبراني للعملية الإنشائية.

الفرع الثاني

التزامات المقاول ومعايير الاختبار والموافقات والتأمين كمرتكز للمسؤولية العقدية

يفرض المرسوم على المقاول، زيادة على التزاماته العامة، التزامات تُحوّل التنفيذ الى سلسلة رقابة متتابعة؛ فهو ملزم بعدم القيام بأعمال البناء بالتقنية إلَّا بعد الحصول على الترخيص اللازم من السلطة المختصة[lviii]، ويلزمه بالحصول على شهادة مطابقة سارية للطابعة قبل استخدامها، سواء كانت في موقع البناء أو في أي موقع آخر[lix]، وهذه الإضافة الاخيرة تكشف أنَّ المشرع يتوقع نمطين للتنفيذ هما تنفيذ موقعي، وتنفيذ خارج الموقع، لكنه في الحالتين يجعل مطابقة الطابعة شرطاً سابقاً،

ويُلزم المقاول بتشغيل الطابعة من قبل اشخاص مدربين ومؤهلين، وبأخذ الموافقات اللازمة على كافة مراحل تنفيذ اعمال البناء وفق الاجراءات والقواعد المعتمدة لدى السلطة المختصة[lx]، وهنا يظهر مفهوم القبول المرحلي كشرط امتثال: المقاول لا ينجز وحده ثم يسلّم في النهاية، بل يتحرك عبر محطات موافقة، ما يعني ان العقد ينبغي ان يترجم ذلك الى جدول موافقات، ونقاط توقف، وآثار مالية وزمنية، والية توثيق واضحة، ويفرض عليه اجراء الاختبارات اللازمة اثناء التنفيذ وفق المواصفات والمقاييس المعتمدة والتصاميم الخاصة بالمشروع من خلال المختبرات المعتمدة في الامارة[lxi]، كما يلزمه باستعمال المواد الاولية المسموح بها، وتقديم ما يثبت سلامتها من اختبارات او شهادات بحسب الاشتراطات التي تحددها السلطة المختصة[lxii].^15 وبهذا ينتقل عبء الاثبات من ادعاء الجودة الى ملف مطابقة قائم على تقارير مختبرية وشهادات، وهو ما يعيد تعريف العيب: العيب لا يُستدل عليه بالمعاينة وحدها، بل من خلال مخالفة معايير الاختبار او نقص مستنداته، والاكثر دلالة من زاوية توزيع المخاطر، اشتراط تقديم وثيقة تأمين تقبلها السلطة المختصة قبل اصدار اي رخصة بناء سيتم تنفيذ اعمالها بالتقنية، صادرة عن شركة مرخصة، لضمان التعويض عن اي اضرار قد تنجم عن استخدام التقنية[lxiii]، وإنَّ التأمين هنا ليس مجرد خيار، بل التزام تنظيمي سابق على الترخيص، وهو يفرض على العقد ان يُدرج آلية التنسيق بين وثيقة التأمين ومسؤوليات المهندس والمقاول وحدود تغطية المخاطر التقنية (فشل منظومة الطباعة، أو عيب الخلطة، أو خطأ التشغيل، أو أضرار السلامة في الموقع)، وبموازاة ذلك، يقرر المرسوم امتداد نطاق التطبيق إلى كافة أعمال البناء في الامارة باستخدام التقنية وعلى جميع الاشخاص العاملين بهذا المجال بما في ذلك المناطق الحرة ومناطق التطوير الخاصة[lxiv]، ويُبقي للسلطات المشرفة على تلك المناطق اختصاص تدقيق واعتماد المخططات والاشراف والرقابة ضمن حدودها بشرط مراعاة احكام المرسوم، مع الزامها بالمساهمة في تحقيق نسبة 2030[lxv]، وهذا يرسخ أنَّ الامتثال ليس محلياً ضيقا، بل منظومة عابرة للأُطر الإدارية الفرعية.

الخاتمة

إنَّ الرحلة البحثية في تكييف عقد التشييد بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد قادتنا إلى حقيقة قانونية لا مراء فيها وهي أننا لسنا أمام مجرد تطور في أدوات التنفيذ يستدعي تعديلاً طفيفاً في الشروط العامة، بل نحن أمام انقلاب في فلسفة الالتزام يستوجب إعادة قراءة القواعد الحاكمة للمقاولة، حيث كشفت الدراسة أن المركز القانوني للملف الرقمي قد تزحزح من كونه مستنداً ثانوياً إلى كونه قطب الرحى الذي تدور حوله المسؤولية، ولبيان ذلك وضعنا الفقرتين أدناه:

أولاً: النتائج: استخلصت الدراسة جملة من النتائج القانونية الدقيقة، أهمها:

1- إن عقد التشييد الطباعي هو عقد مركب ذو طبيعة خاصة يخرج عن التكييف التقليدي للمقاولة في المادة (864) مدني عراقي؛ لكونه يتضمن عناصر توريد تكنولوجيا وترخيص ملكية فكرية وتصنيع رقمي، مما يجعله أقرب إلى عقود التصنيع المخصص.

2- يمثل نص المادة (13) من قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم (54) لسنة 1979 عائقاً قانونياً يجعل عقود الطباعة الحالية مهددة بالبطلان لعدم مشروعية المحل، لغياب المواصفة العراقية المعتمدة للخلطات الطباعية.

3- كشفت الدراسة أن المادة (873) من القانون المدني العراقي، التي تقصر مسؤولية المهندس المصمم على عيوب التصميم وتعفيه من عيوب طريقة التنفيذ، تُعد ثغرة خطيرة في الطباعة ثلاثية الأبعاد، لأن التصميم والآلة في هذه التقنية مندمجان عضوياً (DfAM)، وفصل المسؤولية بينهما يؤدي إلى ضياع حقوق المتضرر.

4- أثبت مرسوم دبي رقم (24) لسنة 2021 نجاعته في تحويل المخاطر التقنية كالبيانات والتشغيل إلى التزامات عقدية محددة، من خلال فرضه شروطاً سابقة على التعاقد كالتصنيف، وترخيص الطابعة، وهو ما يفتقده التشريع العراقي الذي يعتمد الرقابة اللاحقة.

ثانياً: المقترحات: بناءً على ما تقدم، توصي الدراسة المشرع العراقي والجهات التنفيذية بالآتي:

1- الإسراع في إصدار نظام استخدام تقنيات البناء الحديثة استناداً إلى قانون إدارة البلديات أو قانون الصحة العامة، يتضمن اعترافاً صريحاً بالملف الرقمي كوثيقة عقدية، وينظم المسؤولية عن البيانات.

2- تفعيل المادة (3) من قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، لإصدار قرار باعتماد الكودات الدولية (ISO/ASTM52939) كمواصفات عراقية معتمدة بصفة مؤقتة، لرفع الحظر القانوني عن مواد الطباعة.

3- قيام وزارة التخطيط بتعديل تعليمات تصنيف المقاولين المنوَّه عنها سابقاً، لاستحداث درجة مقاول تشييد رقمي، تُمنح بناءً على الملاءة التقنية كامتلاك طابعات وبرمجيات وكفاءة الكادر، لا على الملاءة المالية والآليات التقليدية فحسب.

4- تضمين العقود الحكومية شرط الضمان العشري الرقمي، الذي يلزم المقاول ومزود التقنية بالتضامن في ضمان سلامة المنظومة البرمجية والهيكلية لمدة عشر سنوات.

مشروع قانون تنظيم استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في البناء والتشييد

التعريفات

المادة (1): تكون للكلمات والعبارات التالية، حيثُما وردت في هذا القانون، المعاني المُبيّنة إزاء كُلٍّ منها، ما لم يدل سياق النص على غير ذلك:

1- الوزارة: وزارة الإعمار والإسكان والبلديات العامة.

2- الوزير: وزير الإعمار والإسكان والبلديات العامة.

3- السُّلطة المُختصّة: تشمل أمانة بغداد، ومديريات البلديات في المحافظات، وهيئات الاستثمار، وأي جهة حكومية مخولة قانوناً بإصدار إجازات البناء.

4- جهاز التقييس: الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية.

5- أعمال البناء: كافة أعمال التشييد المدني، أو الهدم، أو الترميم، أو التوسعة، التي يتم تنفيذها كلياً أو جزئياً باستخدام التقنية.

6- تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد (DCP3): أسلوب تشييد يعتمد على التصنيع بالإضافة (Additive Manufacturing) لإنشاء عناصر إنشائية أو مبانٍ كاملة عبر دمج المواد طبقة تلو الأخرى.

7- الطابعة ثلاثيّة الأبعاد: منظومة آلية ذات تحكُّم رقمي (Robotic Arm/Gantry)، تعمل وفق أوامر برمجية (G-Code) لصب المواد وتشكيلها دون الحاجة لقوالب صب تقليدية (Formwork-free).

8- الملف الرقمي (Digital File): البيانات والمخططات الهندسية الرقمية وأكواد التشغيل التي تحدد المسار الهندسي للطابعة، وتعتبر جزءاً لا يتجزأ من وثائق العقد.

9- الخلطات الطباعية: المواد المركبة (أسمنتية أو غيرها) المصممة خصيصاً لتتوافق مع ريولوجيا الضخ والبثق والتصلب السريع.

10- إجازة الممارسة التقنية: وثيقة تصدرها الوزارة تخول الشخص العمل في مجال التشييد الطباعي بعد استيفاء شروط الكفاءة.

11- المُهندِس: الشخص الطبيعي أو المعنوي المسجل في نقابة المهندسين والمصرح له بموجب هذا القانون بتصميم أو إدارة مشاريع الطباعة.

12- المُقاول: الشركة أو المكتب الهندسي المصنف لدى وزارة التخطيط وفق تعليمات خاصة بهذا النشاط.

نطاق التطبيق

المادة (2): تسري أحكام هذا القانون على كافة مشاريع البناء والتشييد التي تُنفذ باستخدام هذه التقنية في جمهورية العراق، سواء كانت ممولة من الموازنة العامة أو الاستثمار الخاص، وتشمل المشاريع السكنية والبنى التحتية والمباني التجارية.

أهداف القانون

المادة (3): يهدف هذا القانون إلى تحقيق ما يلي:

1- توطين تقنيات البناء الحديثة للمساهمة في حل أزمة السكن وتقليل كلف الإنشاء وتسريع مدة الإنجاز.

2- تجاوز الجمود في طرق البناء التقليدية والانتقال إلى التشييد الرقمي المستدام.

3- تقليل الهدر في المواد الإنشائية والحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئة.

4- تنظيم العلاقة العقدية وتحديد المسؤوليات الناشئة عن استخدام الروبوتات والبرمجيات في البناء.

5- تحفيز الاستثمار في قطاع التكنولوجيا الإنشائية وخلق فرص عمل لكوادر هندسية متخصصة.

6- تحقيق نسبة مشاركة لهذه التقنية لا تقل عن (20%) من مشاريع المدن السكنية الجديدة بحلول عام 2030.

اختصاصات الوزارة (الإعمار والإسكان)

المادة (4): تتولى الوزارة، بالتنسيق مع جهاز التقييس ووزارة التخطيط، المهام الآتية:

1. إعداد "الكود العراقي للتشييد بالطباعة ثلاثية الأبعاد" واعتماد المواصفات العالمية (مثل ISO/ASTM) كمرجع مؤقت لحين استكمال الكود الوطني.

2. منح "إجازة الممارسة التقنية" للشركات والمكاتب الراغبة في العمل بهذا المجال بعد التأكد من كفاءة معداتهم وكوادرهم.

3. إنشاء مختبرات تخصصية (أو اعتماد مختبرات خاصة) لفحص الخلطات الطباعية واختبارات الجودة (Fresh & Hardened Properties).

4. التنسيق مع وزارة التخطيط لاستحداث درجة تصنيف جديدة للمقاولين تحت مسمى "مقاول تشييد رقمي ".

5. إعداد نماذج العقود القياسية (Standard Contracts) التي تنظم العلاقة بين المالك والمقاول ومزود التقنية، بما يضمن حقوق الأطراف في حالة الفشل التقني.

استخدام التقنية

المادة (5)

أ. (الحظر): يُحظر استيراد أو تشغيل طابعات البناء أو مزاولة نشاط التشييد الطباعي في العراق إلا بعد الحصول على "إجازة الممارسة التقنية" من الوزارة، وتصنيف المقاول لدى وزارة التخطيط وفقاً لهذا النشاط.

ب. (بطلان العقود): تُعد باطلةً بطلانَ عقود المقاولة المبرمة مع جهات غير مرخصة أو غير مصنفة لهذا النشاط، ولا تترتب عليها أي آثار قانونية في مواجهة الجهات الرسمية.

ج. (المقاول الرئيسي): لا يجوز للمقاول الرئيسي في المشاريع الحكومية إحالة أعمال الطباعة إلى مقاول ثانوي ما لم يكن الأخير حاصلاً على الترخيص والتصنيف المنصوص عليهما في هذا القانون.

التزامات المُهندِس

المادة (6): إضافةً إلى التزاماته في القوانين النافذة، يلتزم المهندس بما يلي:

1. المسؤولية عن البيانات: ضمان صحة ودقة البيانات الرقمية (G-Code) ومطابقتها للتصميم، وتعتبر هذه البيانات جزءاً من "أصول الفن" التي يُسأل عنها.

2. التصميم للتصنيع: مراعاة قدرات الطابعة وحدودها الميكانيكية (Constraints) عند وضع التصاميم الأولية، ويكون مسؤولاً عن أي عيب ينشأ عن "عدم قابلية التصميم للطباعة".

3. المرجعية المعيارية: تحديد مواصفات الخلطة ومعايير القبول (Acceptance Criteria) في مستندات العقد بوضوح، استناداً للكودات المعتمدة من الوزارة.

4. الإشراف الرقمي: التأكد من كفاءة مشغلي الطابعة في الموقع، ومراقبة سجلات التشغيل (Data Logs) للتأكد من عدم حدوث انحراف في معلمات الطباعة (سرعة، حرارة، تدفق) أثناء التنفيذ.

التزامات المُقاول

المادة (7): يلتزم المقاول المنفذ بما يلي:

1. شهادة المطابقة: عدم استخدام أي طابعة أو ذراع روبوتية ما لم تكن حائزة على شهادة مطابقة فنية سارية من الجهة المصنعة أو جهة اعتماد دولية تقبلها الوزارة.

2. الكفاءة التشغيلية: تشغيل الطابعة بواسطة كوادر فنية مدربة وحاصلة على شهادة كفاءة معترف بها.

3. الامتثال للمواصفة: استخدام المواد الأولية والخلطات الموافق عليها حصراً، ويتحمل المسؤولية الكاملة عن أي تغيير في نسب الخلط دون موافقة تحريرية من المهندس.

4. التأمين التقني: تقديم وثيقة تأمين شاملة (تغطي الأضرار المادية والأخطاء التقنية وفشل البرمجيات) صادرة عن شركة تأمين معتمدة، كشرط مسبق للمباشرة بالعمل.

5. التوثيق: الاحتفاظ بنسخة رقمية كاملة وغير قابلة للتعديل لسجلات عملية الطباعة (Digital Birth Certificate) لتسليمها عند الإنجاز.

اختصاصات هيئات الاستثمار والمحافظات

المادة (8)

أ. تلتزم هيئات الاستثمار الوطنية والمحلية باشتراط استخدام هذه التقنية في المشاريع الاستثمارية الكبرى وفق النسب التي يحددها مجلس الوزراء.

ب. تتولى أمانة بغداد والبلديات تدقيق المخططات ومنح إجازات البناء للمباني المطبوعة، استناداً إلى الكودات التي تصدرها الوزارة، واستثناءً من اشتراطات البناء التقليدية (نظام الطرق والمباني رقم 44 لسنة 1935) التي تتعارض مع طبيعة هذه التقنية.

الحوافِز والتسهيلات

المادة (9)

أ. يُعفى استيراد طابعات البناء والمواد الأولية الخاصة بها من الرسوم الجمركية لمدة (5) سنوات من تاريخ نفاذ هذا القانون.

ب. تُمنح الشركات المصنفة على هذا النشاط أولوية في المناقصات الحكومية وتخصيص الأراضي للمشاريع السكنية.

سريان التشريعات

المادة (10)

أ. تُعتمد المواصفات الفنية الواردة في هذا القانون والتعليمات الصادرة بموجبه كمواصفات عراقية معتمدة لأغراض تطبيق قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم (54) لسنة 1979.

ب. لا يُعتد بأي نص في القوانين السابقة (المدنية أو الإدارية) يتعارض صراحةً مع الطبيعة الفنية للالتزامات المنصوص عليها في هذا القانون.

إصدار التعليمات

المادة (11)

يصدر الوزير، بالتنسيق مع وزير التخطيط، التعليمات والضوابط اللازمة لتسهيل تنفيذ أحكام هذا القانون خلال (90) يوماً من تاريخ نفاذه.

النّشر والسّريان

المادة (12)

يُنشر هذا القانون في الجريدة الرسمية، ويُعمل به من تاريخ نشره.

الأسباب الموجبة

[i] International Code Council (ICC), 2021 International Residential Code (IRC), "Appendix AW: 3D-Printed Building Construction," Country Club Hills, IL, ICC, 2020.

[ii] من المفيد الإشارة إلى التعاريف التي جاء بها مرسوم رقم 24 لسنة 2021 بشأن تنظيم استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بأعمال البناء في إمارة دبي:

1- تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد: عمليّة تقنيّة تهدف إلى إنجاز أعمال البناء باستخدام الطابعة ثلاثيّة الأبعاد.

2- الطابعة ثلاثيّة الأبعاد : آلة ذات تحكُّم رقمي، تقوم بخلط مُكوِّنات المواد الأوّلية والإضافات الصناعيّة، وصبّها لتشكيل الهيكل العام للمبنى أو أي من عناصِره، بحسب المُخطّطات والأبعاد التي تم إدخالها في البرامج الإلكترونيّة لهذه الطابعة، دون الحاجة إلى تدخُّل بشري مُباشِر أو الحاجة إلى استخدام القوالب أثناء عمليّة التشكيل، كما هو الحال في عمليّات صب الخرسانة التقليديّة.

3- أنظِمة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد : مجموعة مُتكامِلة ومُحدّدة من أساليب ووسائل العمل والأجهِزة والمُعِدّات والخلطات والبرامج الإلكترونيّة اللازمة لتصنيع وصب مادة البناء الأساسيّة باستخدام الطابعة ثلاثيّة الأبعاد.

[iii] من المفيد الإشارة إلى أن وقد تبنت التشريعات المقارنة، وتحديداً في إمارة دبي، نهجاً يميز بين (المقاول الرئيسي) وبين (مزود التقنية)، حيث ألزمت اللوائح التنظيمية لبلدية دبي بوجود طرف ثالث متخصص يقع على عاتقه ضمان معايرة الطابعة وتقديم خطة العمل التقنية، مما يؤكد الطبيعة الخاصة لهذا العقد. لاحظ:

Edenilson Brandl, introduction for heart 3D bioprinting, 1st, book3, 2024, p. 368.

[iv] كما يفهم من خلال نصوص لائحة الذكاء الاصطناعي الأوروبي AI Act 2024، لاحظ: د. لبنى عبد الحسين عيسى، د. جليل حسن بشات، ترجمة لائحة الذكاء الاصطناعي الأوروبي، ط1، المؤسسة الحديثة للكتاب، بيروت، 2024.

[v] Behrokh Khoshnevis, "Automated construction by contour crafting—related robotics and information technologies", Automation in Construction, Vol. 13, Issue 1, 2004, pp. 5–19.

[vi] تمت صياغة هذا التعريف بعد الإفراغ من كتابة البحث.

[vii] لاحظ المادة 142 من القانون المدني العراقي مثلاً. والمادة 158 من القانون المدني المصري رقم 131 لسنة 1948.

[viii] د. وليم سليمان، **التعبير عن الإرادة في القانون المدني المصري (دراسة مقارنة)**، من دون طبعة، المطبعة التجارية الحديثة، مصر، 1955، ص375. د. شمس الدين الوكيل، **دروس في الالتزامات**، من دون طبعة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ص128.

[ix] لاحظ المادة 168 من القانون المدني العراقي.

[x] الضمان الموازي ليس أكثر ولا أقل من وعدٍ تعاقدي يصدر من أحد أطراف العقد الأصلي إلى طرفٍ ثالث، ويرتبط بطريقةٍ ما بشروط ذلك العقد الأصلي؛ وفي سياق عقود التشييد، يتمثل الضمان الموازي في تعهّد يقدّمه المقاول أو الاستشاري لصالح شخصٍ غير ربّ العمل أو العميل المباشر، ويتعلق بعقد البناء أو بالتكليف المهني أو بأي علاقة تعاقدية أخرى تربط هذا المقاول أو الاستشاري بربّ عمله أو بعميله؛ وفي أبسط صوره، ينبغي أن يتضمن الضمان الموازي تعهّدًا من المقاول بأنه قد أوفى بالتزاماته بموجب عقد البناء، أو تعهّداً من الاستشاري المهني بأنه بذل العناية والمهارة المعقولة في أداء التزاماته بموجب عقد التكليف؛ غير أن الممارسة العملية تُظهر أن الضمانات الموازية غالباً ما تتجاوز هذا الحد، فتشمل حزمة من الالتزامات الإضافية، مثل المسؤولية عن المواد المعيبة، وحقوق الملكية الفكرية، والتأمين، واتفاقات تحديد أو تقييد المسؤولية، بل وأحياناً أحكاماً تُمكّن الشخص المستفيد من الضمان من الدخول محل ربّ العمل أو العميل الأصلي في ظروف معينة. لاحظ:

Sir Vivian Ramsey QC, Ann Minogue, Jenny Baster, Michael OREILLY, Construction law handbook, 1st, ice instruction of civil engineers, UK, 2007, P. 335.

[xi] لاحظ في تفاصيل ذلك: د. حازم حسن جمعة، الحماية الدبلوماسية للمشروعات المشتركة، أطروحة دكتوراه، جامعة عين شمس/ كلية الحقوق، مصر، 1981. د. محمد شوقي شاهين، المشروع المشترك التعاقدي، دار النهضة العربية، مصر، 2000. عمر فلاح بخيت، المشروع المشترك وسيلة لنقل التكنولوجيا في الأردن، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، 2006، ص16.

[xii] وتشير الدراسات والأبحاث العالمية إلى أن الملف الرقمي هو حقيقة تقنية، وهو المصدر الوحيد والمباشر لتكوين العمل المادي المتمثل بإنجاز المشروع على أرض الواقع. لاحظ في ذلك:

Plug and Play Prompts, Expert Level Prompts - 7,800 Expert-Level Prompts for ChatGPT, MidJourney & Professional AI Systems Professional-Grade Prompts for Advanced Users - Master AI Like a Pro with Industry-Leading Techniques & Strategies, 1st, smart money makers, 2025, Paragraph. 1641-1620.

[xiii] إنَّ معنى اختصار CAD (التصميم بمساعدة الحاسوب) هو مفهومٌ تقنيٌّ محوره إنشاء التصميم بوصفه شكلاً هندسياً يمكن للحاسوب أن يُولِّدها ويُعدِّلها ويُحلِّلها؛ لذلك تُعرِّفه الأدبيّات التعليمية الهندسية تعريفاً مباشراً بأنه: استخدامُ أنظمةِ الحاسوب للمساعدة في إنشاء التصميم وتعديله وتحليله وتحسينه، وفي سياق التشييد بالطباعة ثلاثية الأبعاد لا يكون CAD مخططًا ورقيًا فحسب، بل يصير مَصدراً هندسياً للبيانات

التي تُشتقّ منها لاحقًا تعليمات التشغيل، وإنَّ أي خلل في نموذج CAD (قياس، أو سماكة، أو تداخل عناصر) ينتقل—بعد تحويله لمسار تصنيع—إلى عيبٍ ماديٍّ في العنصر المطبوع. لاحظ:

Rajagiri School of Engineering & Technology, ME 308: Computer Aided Design and Analysis – Module 1, p. 2CAD: "Use of computer systems to assist in the creation, modification, analysis, and optimization of a design)

International Organization for Standardization (ISO), ISO 1:2018-19650, clause 3.3.14, p. (5BIM: "use of a shared digital representation")

[xiv] UL LLC, UL 3401: Outline of Investigation for 3D Printed Building Construction, Edition 2 (Published Nov. 28, 2022), Section 1.1 (Scope) (covers evaluation of building elements and structures fabricated using additive manufacturing/3D printing)؛ Sections 1.2–1.3

[xv] Kingsley Ukoba & Tien-Chien Jen, Shaping Tomorrow: Thin Films and 3D Printing in the Fourth Industrial Revolution – Fundamentals, Springer Nature Switzerland, 2025, p. 48.

[xvi] www.etcnmachining.com.

[xvii] لاحظ المادة 150 من القانون المدني العراقي رقم (40) لسنة 1951 المعدل.

[xviii] لاحظ المادة 1/871 من القانون المدني العراقي رقم (40) لسنة 1951 المعدل.

[xix] لاحظ المادة 869 من القانون المدني العراقي رقم (40) لسنة 1951 المعدل.

[xx] وفقا للمادة (13/أولا) من لقانون التوقيع الإلكتروني والمعاملات الإلكترونية رقم (78) لسنة 2012.

[xxi] Home Innovation Research Labs (for HUD PD&R), 3D Concrete Printed Construction Systems – Part 2: An Overview of 3DCP Construction Practices (Technical Findings—Final Report), p. 30.

[xxii] لاحظ المادة 6 من المرسوم المذكور.

[xxiii] لاحظ المادة 7 من المرسوم المذكور.

[xxiv] لاحظ المادة 864 من القانون المدني العراقي.

[xxv] لاحظ المادة 20 من الشروط العامة لمقاولات الهندسة المدنية – أو المواصفات كما سيأتي.

[xxvi] لاحظ المادة 870 من القانون المدني العراقي.

[xxvii] Kreutzer, R. T. (2024). Understanding Artificial Intelligence: Fundamentals, Use Cases and Methods for a Corporate AI Journey (p. 198). Springer Fachmedien Wiesbaden. ISBN: 9783658461317.

[xxviii] لاحظ المادة 129 من القانون المدني العراقي رقم 40 لسنة 1951 المعدَّل.

[xxix] Donald E. Kieso, Jerry J. Weygandt, and Terry D. Warfield, Intermediate Accounting: IFRS, International Adaptation, International edition (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2024), P. 17-73. .

[xxx] Baker McKenzie. (n.d.). Digitalization of Construction Documents: The Future of Construction Documentation. Retrieved from www.bakermckenzie.com (https://www.bakermckenzie.com/en)

[xxxi] لاحظ المادة 870 من القانون المدني العراقي النافذ.

[xxxii] لاحظ المادة (3) من مرسوم رقم (24) لسنة 2021 بشأن استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بأعمال البناء في إمارة دبي.

[xxxiii] Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC, Official Journal of the European Union, L 88, 4.4.2011.

[xxxiv] Elsa Malaty, Lawyer, Associate in the law firm Hughes Hubbard & Reed LLP, and Guilda Rostama, Doctor in Private Law, Paris, France, 3D printing and IP law," WIPO Magazine, World Intellectual Property Organization (WIPO), Geneva, Available at: https://www.wipo.int/en/web/wipo-magazine/articles/3d-printing-and-ip-law-39

[xxxv] لاحظ المادة 14 من قانون التوقيع الالكتروني والمعاملات الالكترونية رقم (78) لسنة 2012.

[xxxvi] لاحظ المادة 11 من قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم (54) لسنة 1979 .

[xxxvii] لاحظ المواصفات المذكورة في بيان اعتماد المواصفات القياسية العراقية الصادر بالقانون رقم 5 لسنة 1984.

[xxxviii] لاحظ المادة 13 من قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم (54) لسنة 1979 .

[xxxix] لاحظ المادة 130 من القانون المدني العراقي.

[xl] Thomas kang, proceedings of 5th international conference on civil engineering and architecture, 1st, springer u.k., 2022, P. 19.

[xli] لاحظ المادة ٥/أ من المرسوم أعلاه: يُحظر على أي شخص مُزاولة أي نشاط يتعلّق بأعمال البناء باستخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد في الإمارة أو الترويج لنفسه على هذا النّحو، إلا بعد الحُصول على تصريح مُسبق بذلك من البلديّة، وتصنيفه وقيْده لديها في السِّجل، ويتم إصدار هذا التصريح والقيام بعمليّة التصنيف والقيْد في السِّجل وفقاً للشُّروط والمُتطلّبات والإجراءات التي يصدُر بتحديدِها قرار من المُدير العام في هذا الشأن.

[xlii] لاحظ الفقرة (ب) من المادة 5 من المرسوم أعلاه.

[xliii] لاحظ المادة ٧ من المرسوم أعلاه: بالإضافة إلى التزاماته المنصوص عليها في التشريعات السّارية، على المُقاول الالتزام بما يلي: 1- عدم القيام بأعمال البناء باستخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد إلا بعد الحُصول على الترخيص اللازم بذلك من السُّلطة المُختصّة.

[xliv] لاحظ المادة 3 و4 من تعليمات تسجيل وتصنيف شركات المقاولات والمقاولين رقم (3) لسنة 2009.

[xlv] لاحظ المادة 3 من المرسوم المذكور.

[xlvi] لاحظ المادة 4 من المرسوم: يكون للبلديّة في سبيل تحقيق أهداف هذا المرسوم، القيام بالمهام والصلاحيّات التالية:

1. إنشاء وتطبيق نظام مُتكامِل لتخطيط وتصميم وتنفيذ أعمال البناء والهياكل والمُجسّمات التجميليّة في الإمارة باستخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد.
2. ضمان استخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد في أعمال البناء، وفقاً للمعايير والمُواصفات الهندسيّة المُعتمدة، ووضع البرامج واللوائح التنفيذيّة اللازمة لهذا الغرض.
3. تأهيل وتسجيل وتصنيف المُهندِسين والمُقاولين العامِلين بتقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد، ووضع الأسس والمعايير والمُتطلّبات اللازمة لذلك.
4. تحديد الاختبارات الخاصّة بالمواد الأوّلية والإضافات الصناعيّة والخلطات المُستعملة في أعمال البناء باستخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد، وكذلك الاختبارات الخاصّة بالعناصر الإنشائية للمباني التي يتم تنفيذها باستخدام هذه التقنيّة، وفقاً للوائح وكودات البناء والاشتراطات والمُواصفات والمقاييس المُعتمدة في هذا الشأن.
5. إنشاء قاعدة بيانات لأعمال البناء المُنفّذة في الإمارة باستخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد، لتوفير المعلومات والبيانات اللازمة لوضع المُواصفات والمقاييس الفنّية الخاصّة بتطوير تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد.
6. إجراء الدِّراسات والتجارب الفنّية بغرض تطوير تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد، والتعاون مع الجهات البحثيّة والعلميّة والهندسيّة المُختصّة في هذا المجال.
7. وضع الخطط الكفيلة بتحقيق استراتيجيّة الإمارة الرّامية إلى استخدام تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد في مجال تصميم وتنفيذ أعمال البناء.
8. إعداد نماذج استرشاديّة للعُقود الخاصّة بتقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد، تتضمّن الشُّروط والأحكام العامّة المُتعلِّقة باستخدام هذه التقنيّة في مجال تصميم وتنفيذ أعمال البناء.
9. الدُّخول في شراكات مع المُؤسّسات العالميّة وبيوت الخبرة المُتخصِّصة في مجال تقنيّة الطباعة ثلاثيّة الأبعاد بغرض تعزيز استخدام هذه التقنيّة في الإمارة وتحقيق الاستفادة المُثلى منها.
10. أي مهام أو صلاحيّات أخرى تكون لازمة لتحقيق أهداف هذا المرسوم، يتم تكليفُها بها من المجلس التنفيذي.

[xlvii] وعلى رأسها قانون الاستثمار رقم (13) لسنة 2006 وتعديلاته

[xlviii] لاحظ قانون إدارة البلديات رقم 165 لسنة 1964.

[xlix] لاحظ نظام الطرق والمباني رقم 44 لسنة 1935.

[l] لاحظ المادة 1/6 من المرسوم.

[li] لاحظ المادة 2/6 من المرسوم.

[lii] لاحظ المادة3/6 من المرسوم.

[liii] لاحظ المادة/ 4/6 من المرسوم.

[liv] لاحظ المادة/ 7/6و8 من المرسوم.

[lv] لاحظ المادة 20 من شروط المقاولة لأعمال الهندسة المدنية الصادرة عن هيئة التخطيط/ الدائرة القانونية في وزارة التخطيط العراقية.

[lvi] لاحظ بصدد ذلك: عبد الله عيسى مطشر الغريري، عقد الاستشارات الهندسية (دراسة مقارنة في القانونين الأردني والعراقي)، رسالة ماجستير، كلية الحقوق/ جامعة الشرق الأوسط، 2015، ص98.

[lvii][lvii] لاسيما في مجال التجارة الالكترونية، لاحظ:

Brian Wassom, Augmented Reality Law, Privacy, and Ethics: Law, Society, and Emerging AR Technologies, Syngress, 2014, p. 93.

[lviii] لاحظ المادة 1/7 من المرسوم.

[lix] لاحظ المادة 2/7 من المرسوم.

[lx] لاحظ المادة 3/7و4 من المرسوم.

[lxi] لاحظ المادة 5/7 من المرسوم

[lxii]لاحظ المادة 7/ 6 من المرسوم.

[lxiii] لاحظ المادة 7/ 7 من المرسوم.

[lxiv] لاحظ المادة 2و8 من المرسوم.

[lxv] لاحظ المواد 2 و8 من المرسوم.

قائمة المصادر

أولاً: المصادر العربية

أ- الكتب

1. د. شمس الدين الوكيل، دروس في الالتزامات، منشأة المعارف، الإسكندرية.

2. د. لبنى عبد الحسين عيسى، ود. جليل حسن بشات، ترجمة لائحة الذكاء الاصطناعي الأوروبي، ط1، المؤسسة الحديثة للكتاب، بيروت، 2024.

3. د. محمد شوقي شاهين، المشروع المشترك التعاقدي، دار النهضة العربية، مصر، 2000.

4. د. وليم سليمان، التعبير عن الإرادة في القانون المدني المصري (دراسة مقارنة)، المطبعة التجارية الحديثة، مصر، 1955.

ب- البحوث والرسائل الجامعية

1. د. حازم حسن جمعة، الحماية الدبلوماسية للمشروعات المشتركة، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة عين شمس، مصر، 1981.

2. عبد الله عيسى مطشر الغريري، عقد الاستشارات الهندسية (دراسة مقارنة في القانونين الأردني والعراقي)، رسالة ماجستير، كلية الحقوق، جامعة الشرق الأوسط، 2015.

3. عمر فلاح بخيت، المشروع المشترك وسيلة لنقل التكنولوجيا في الأردن، أطروحة دكتوراه، كلية الحقوق، جامعة القاهرة، 2006.

ج- التشريعات والقوانين والتعليمات

1. القانون المدني العراقي رقم (40) لسنة 1951 وتعديلاته.
2. القانون المدني المصري رقم (131) لسنة 1948.
3. قانون الاستثمار العراقي رقم (13) لسنة 2006 وتعديلاته.
4. قانون التوقيع الإلكتروني والمعاملات الإلكترونية العراقي رقم (78) لسنة 2012.
5. قانون الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية العراقي رقم (54) لسنة 1979.
6. قانون إدارة البلديات العراقي رقم (165) لسنة 1964.
7. قانون بيان اعتماد المواصفات القياسية العراقية رقم (5) لسنة 1984.
8. مرسوم رقم (24) لسنة 2021 بشأن تنظيم استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في أعمال البناء في إمارة دبي.
9. نظام الطرق والمباني العراقي رقم (44) لسنة 1935.
10. تعليمات تسجيل وتصنيف شركات المقاولات والمقاولين العراقية رقم (3) لسنة 2009.
11. الشروط العامة لمقاولات أعمال الهندسة المدنية، وزارة التخطيط، العراق.

ثانياً: المصادر الأجنبية :

1. Baker McKenzie, Digitalization of Construction Documents: The Future of Construction Documentation, Retrieved from www.bakermckenzie.com (https://www.bakermckenzie.com/). (https://www.bakermckenzie.com(/
2. Brandl, Edenilson, Introduction for Heart 3D Bioprinting, 1st ed., Book3, .2024
3. European Union, AI Act .2024
4. Home Innovation Research Labs, 3D Concrete Printed Construction Systems – Part 2: An Overview of 3DCP Construction Practices (Technical Findings—Final Report.(
5. International Code Council (ICC), 2021International Residential Code (IRC), Appendix AW: 3D-Printed Building Construction, Country Club Hills, IL, ICC, .2020
6. International Organization for Standardization (ISO), ISO .1:2018-19650
7. Kang, Thomas, Proceedings of 5th International Conference on Civil Engineering and Architecture, 1st ed., Springer U.K., .2022

8. Khoshnevis, Behrokh, “Automated construction by contour crafting—related robotics and information technologies”, Automation in Construction, Vol. 13, Issue 1, .2004
9. Kieso, Donald E., Weygandt, Jerry J., & Warfield, Terry D., Intermediate Accounting: IFRS, International Adaptation, International edition, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, .2024
10. Kreutzer, R. T., Understanding Artificial Intelligence: Fundamentals, Use Cases and Methods for a Corporate AI Journey, Springer Fachmedien Wiesbaden, .2024
11. Malaty, Elsa, & Rostama, Guilda, “3D printing and IP law”, WIPO Magazine, World Intellectual Property Organization (WIPO), Geneva.
12. Ramsey, Sir Vivian, Minogue, Ann, Baster, Jenny, & O'Reilly, Michael, Construction Law Handbook, 1st ed., ICE Instruction of Civil Engineers, UK, .2007
13. Rajagiri School of Engineering & Technology, ME 308: Computer Aided Design and Analysis – Module .1
14. Regulation (EU) No 2011/305of the European Parliament and of the Council (Construction Products Regulation), Official Journal of the European Union, L 88, .4.4.2011
15. Smart Money Makers, Plug and Play Prompts: Expert Level Prompts for ChatGPT, MidJourney & Professional AI Systems, 1st ed., .2025
16. Ukoba, Kingsley, & Jen, Tien-Chien, Shaping Tomorrow: Thin Films and 3D Printing in the Fourth Industrial Revolution – Fundamentals, Springer Nature Switzerland, .2025
17. UL LLC, UL 3401: Outline of Investigation for 3D Printed Building Construction, Edition 2, .2022

First: Arabic Sources

A. Books

1. Dr. Shams al-Din al-Wakeel, Lessons in Obligations, Manshat Al-Maaref, Alexandria.
2. Dr. Lubna Abdul-Hussein Issa and Dr. Jalil Hassan Beshat, Translation of the European Artificial Intelligence Act, 1st ed., Al-Mu’assasa Al-Haditha lil-Kitab, Beirut, 2024.
3. Dr. Mohamed Shawqi Shahin, The Contractual Joint Venture, Dar Al-Nahda Al-Arabia, Egypt, 2000.
4. Dr. William Suleiman, Expression of Will in Egyptian Civil Law: A Comparative Study, Al-Tiba’a Al-Tijariyya Al-Haditha Press, Egypt, 1955.

B. Theses and Academic Dissertations

1. Dr. Hazem Hassan Jumaa, Diplomatic Protection of Joint Ventures, PhD Dissertation, Faculty of Law, Ain Shams University, Egypt, 1981.
2. Abdullah Issa Muttashar Al-Ghurairi, The Consultancy Contract: A Comparative Study in Jordanian and Iraqi Law, Master’s Thesis, Faculty of Law, Middle East University, 2015.
3. Omar Falah Bakhit, The Joint Venture as a Means of Technology Transfer in Jordan, PhD Dissertation, Faculty of Law, Cairo University, 2006.

C. Legislation, Laws, and Regulations

1. Iraqi Civil Code No. (40) of 1951, as amended.
2. Egyptian Civil Code No. (131) of 1948.

3. Iraqi Investment Law No. (13) of 2006, as amended.
4. Iraqi Electronic Signature and Electronic Transactions Law No. (78) of 2012.
5. Iraqi Law of the Central Organization for Standardization and Quality Control No. (54) of 1979.
6. Iraqi Municipal Administration Law No. (165) of 1964.
7. Iraqi Standard Specifications Adoption Statement Law No. (5) of 1984.
8. Decree No. (24) of 2021 Regarding the Regulation of the Use of 3D Printing Technology in Construction Works in the Emirate of Dubai.
9. Iraqi Roads and Buildings Regulation No. (44) of 1935.
10. Iraqi Instructions for the Regi