

محطات المسافرين المستدامة في أبنية المطارات محطات المسافرين في مطار بغداد الدولي – حالة دراسية

تأريخ النشر: ٢٠٢٠/٠٩/٠١

تأريخ القبول بعد التعديل: ٢٠٢٠/٠٢/٠٤

تأريخ التقديم: ٢٠١٩/١٢/١٦

د. أنوار صبحي رمضان القره غولي^٢

*أسيل سليم حسين كنعان^١

(١) مهندس معماري، الجامعة التكنولوجية، قسم هندسة العمارة، بغداد، العراق
(٢) استاذ مساعد، الجامعة التكنولوجية، قسم هندسة العمارة، بغداد، العراق

Sustainable Passenger Terminals in Airport Buildings

Passenger Terminals in Baghdad International Airport - case study

Abstract: Sustainability in airports in general, and the terminals of its travelers in particular, has become one of the most important priorities that contribute to reducing environmental impacts and achieving social progress while maintaining high and stable levels of economic growth, and this has been proposed by previous studies despite the fact that offering them in most cases is general and implicit as well As for being selective in adopting some aspects but not others, and knowing how to apply them in local experiences so far, the research problem has been determined according to that not to include the knowledge offering of the sustainability of passenger terminals in airport buildings at the environmental, social and economic levels and not Linked to a set of various design treatments, including what can be adopted in the local reality, the aim of the research is to offer more comprehensive knowledge and to provide the possibility of achieving sustainability in the passenger terminals of the buildings of local airports.

Achieving this goal necessitated the adoption of a descriptive analytical approach to applied studies (global and Arab) in a manner that is appropriate to the orientations of each country, to build a comprehensive theoretical framework that defines those stations, with their basic general considerations and the dimensions of environmental, social and economic sustainability, so that the theoretical framework vocabulary is applied to local, local, representative models The passenger terminals at Baghdad International Airport and the form of an evaluation study of the reality of the situation, leading to the identification of a set of conclusions that showed the achievement of those stations for aspects of environmental, social and economic sustainability and relative, to be in accordance with This provides directions related and the possibility of adopting the knowledge presented in the rehabilitation of these stations to become sustainable, on the one hand, and to enhance the contemporary local experience on the other hand.

وقد أستوجب تحقيق هذا الهدف اعتماد المنهج التحليلي الوصفي للدراسات والمشاريع التطبيقية (العالمية والعربية) وبما يتلائم وتوجهات كل بلد، لبناء إطار نظري شامل يعرف تلك المحطات، باعتباراتها العامة الأساسية وبإبعاد الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ليتم تطبيق مفردات الإطار النظري على نماذج منتخبة محلية، متمثلة بمحطات المسافرين في مطار بغداد الدولي وبصيغة دراسة تقييمية لواقع الحال، وصولاً الى تحديد مجموعة من الاستنتاجات التي بينت تحقيق تلك المحطات لجوانب الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية وبشكل نسبي، ليتم بموجب ذلك تقديم توجهات ترتبط وامكانية اعتماد المعرفة المطروحة في اعادة تأهيل تلك المحطات لتصبح مستدامة، من جهة وتعزيز التجربة المحلية المعاصرة من جهة اخرى.

الخلاصة: أصبحت الاستدامة في المطارات عموماً، ومحطات المسافرين فيها على وجه الخصوص، واحدة من اهم الاولويات التي تسهم في تقليل الآثار البيئية وتحقيق التقدم الاجتماعي مع الحفاظ على مستويات عالية ومستقرة من النمو الاقتصادي، وهذا ما طرحته الدراسات السابقة بالرغم من كون طرحها في معظم الأحيان عاماً وضمنياً فضلاً عن كونه انتقائياً في اعتماد بعض الجوانب دون غيرها، ومعرفة سبل تطبيقها في التجارب المحلية لحد الان فتحدت مشكلة البحث بموجب ذلك بعدم شمولية الطرح المعرفي لاستدامة محطات المسافرين في ابنية المطارات وعلى الصعيد البيئي والاجتماعي والاقتصادي والمرتبطة بمجموعة من المعالجات التصميمية المتنوعة، وبما يمكن من اعتمادها في الواقع المحلي، ليتمثل هدف البحث بطرح المعرفة الاكثر شمولية وبما توفر امكانية تحقيق الاستدامة في محطات المسافرين لابنية المطارات المحلية.

الكلمات الدالة: محطات المسافرين المستدامة، الاستدامة البيئية، الاستدامة الاجتماعية، الاستدامة الاقتصادية.

١. المقدمة:

[٣]

وقدمت دراسة (Harrison et al,2012) البعد الاجتماعي للاستدامة على اساس مدى رضا المسافرين وتحقيق التفاعلات الاجتماعية بينهم، والعلاقة بين جميع المساهمين في المطار، من خلال اعتماد الفن والنتاج الصناعي كادوات جذب، والاهتمام بكل من الخدمات العامة التي تؤمن راحة للمسافرين، والبيئة المحيطة بهم.[٤]

كما بينت دراسة (Conci,2014) الاستراتيجيات المعتمدة لتحقيق مبنى صفرى الطاقة من خلال التوازن بين كمية الطاقة المستهلكة والطاقة المكتسبة باستخدام الانظمة النشطة (الفعالة) وانظمة الطاقة المنخفضة والذكية مع الاعتماد على الطاقة المتجددة داخل الموقع، فضلا عن التكامل السلس لأنظمة البناء والحفاظ على الراحة داخل محطات المسافرين سواء على مستوى التخطيط، او تغليف المبنى، او التقسيم الحراري، او التشكيل الفضائي، والتقنيات، والتي بتكاملها تؤدي الى اعطاء نموذج صفرى مستدام.[٥]

واشارت دراسة (Wang et al,2015) الى ضرورة توفير جودة البيئية الداخلية (IEQ) في مباني المسافرين كاحد العناصر المهمة لتحقيق البعد البيئي لاستدامة محطات المسافرين وتحقيق الرضا والراحة للمسافرين والتي تعتمد على جوانب رئيسية: الراحة الحرارية، والإضاءة، والراحة الصوتية، وجودة الهواء، وقد بينت اهمية البعد الاجتماعي المستدام من خلال جودة الخدمات سواء كانت بتوجيه المسافرين او الحفاظ على الوقت المحدد لهم او من خلال توفير الجاذبية (بالانفتاح نحو الخارج، الاطلالة نحو الطائرات، وارتفاع الفضاءات، والتنوع في الوظائف والمساحات، وكثافة المقيمين في المكان).[٦]

كما ركزت دراسة (FAA,2018) على اهمية التخطيط والتصميم المستدام لمحطات المسافرين والتي تشمل تحديد موقع المحطة وسهولة الوصول اليها، فضلا عن تصميم هيكل محلي يعكس ثقافة والبيئة المحيطة للبلد لتعزيز جاذبيته وحسه المكاني، وشارت الى اهمية الكفاءة التشغيلية التي تقلل من استهلاك الطاقة، فضلا عن خطط اعادة التدوير والحد من النفايات وأستراتيجيات ادارة المياه والمحافظة عليها.[٧]

وبينت دراسة (IAU,2018) البعد الاقتصادي للمطارات بصورة عامة باعتبارها مقرات اقتصادية للمجتمعات المحيطة بها، فتمثل مراكز كبيرة مساهمة في التوظيف المحلي المباشر داخل المطارات، فضلا عن الدخل المكتسب في هذه الأنشطة المباشرة وغير المباشرة، وبما يولد الطلب على السلع والخدمات في الاقتصاد وعمليات الشراء، موضحة تأثيرات المطار الاقتصادية من حيث (التأثير المباشر، التأثير غير المباشر، التأثير المستحدث، التأثيرات التحفيزية).[٨]

تعتبر محطات المسافرين من اهم اجزاء المطار كونها الرابط الاساسي بين الجانب البري والجانب الجوي، وتشغل مواقع مركزية ومتوسطة في تحركات الركاب والشحن، وتمثل نقاط تبادل بين وسائل النقل وشبكاتها الخاصة، لتتضمن بذلك متطلبات وظيفية متعددة، فضلا عن الخدمات والفعاليات الحرة التي توفرها، من جهة اخرى، تعتبر محطات المسافرين من اضخم المنشآت والهيكل المعمارية التي تحمل قيم تعبيرية ترتبط بالخصوصية المحلية المنسجمة مع البيئة والعادات والتقاليد، وقد ارتبطت التوجهات المعاصرة المستدامة في محطات المسافرين من حيث سعيها الى الارتقاء بما يتلائم ومتطلبات العصر الراهن، حيث يهتم هذا البحث بمحطات المسافرين المستدامة من حيث ابعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ولغرض استكشاف مشكلة البحث وتحديد هدفه ومنهجه، سيقار الى مناقشة الدراسات التي ركزت على هذا الجانب.

٢. الدراسات السابقة

بصورة عامة، تناولت العديد من الدراسات المعمارية الاستدامة في محطات المسافرين وبجوانبها التصميمية المتعددة والمتنوعة من حيث ابعادها البيئية والاجتماعية وحتى الاقتصادية، اذ بينت دراسة (Babu,2008) اهمية تطوير محطات المسافرين المشيدة وبما يقلل من استهلاك الطاقة، فاهتمت بالبعد البيئي من الاستدامة في التصميم، من خلال استعراض العديد من المعالجات التصميمية المعتمدة في محطات المسافرين العالمية، من حيث امكانيات حماية غلاف المبنى وتأثيرها على البيئة الداخلية وبما يحقق الراحة الحرارية للمسافرين وتوفير الطاقة بصورة كبيرة بأعتماد استراتيجيات التصميم السليبي مثل أنظمة (PDEC)، واعتماد ضوء النهار، ونظام التبريد التبخيري، والتهوية الطبيعية، والتظليل، والمواد، والمساحات الخضراء، ومعالجات الواجهات المختلفة.[١]

بينما اوضحت دراسة (ACRP REPORT 25,2010) اهمية التخطيط والتصميم المستدام البيئي لمحطات المسافرين والتأكيد على الجوانب الممكن اعتمادها والمتمثلة بتطوير الموقع، الحفاظ على المياه والطاقة، المواد المستدامة، جودة البيئة الداخلية، ممارسات البناء من خلال مجموعة من التوجيهات التفصيلية.[٢]

وهدفت دراسة (Shuchi et al,2012) الى ايجاد التصميم المرن في محطات المسافرين لتحقيق التصميم المستدام الذي يتناسب بشكل أفضل مع التوسع المستقبلي، فقد اوضحت اسباب التغيير، وقسمت المحطة الى ست طبقات التي تشملها التغييرات بصورة رئيسية كما تطرقت الى انواع المرونة ووضعت اطار مفاهيمي وخطوات لتصميم المحطة بناء على القياس الزمني.

وبما يتلائم وتوجهات كل بلد، من جهة أخرى، لسد النقص في الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية، وعلى وفق خطوات متسلسلة تبدأ أولاً، ببناء إطار نظري شامل يعرف تلك المحطات وابعادها البيئية والاجتماعية والاقتصادية، ليتم ثانياً تطبيق الإطار النظري على نماذج منتخبة من محطات المسافرين المحلية وبصيغة دراسة تقييمية لواقع الحال، وصولاً إلى تحديد مجموعة من الاستنتاجات، وتقديم توصيات عامة ترتبط بإمكانية اعتماد المعرفة المطروحة في المشاريع المحلية على وجه الخصوص.

٣. الإطار النظري

استثمر البحث العديد من الدراسات السابقة والمشاريع التطبيقية العالمية والعربية لغرض بناء الإطار النظري لتحقيق الاستدامة في محطات المسافرين من خلال إعادة تنظيم المعرفة السابقة واستخلاص المفردات الرئيسية بفقراتها الفرعية ومتغيراتها.

يمكن تعريف محطات المسافرين المستدامة بأنها تلك المحطات التي يتم فيها تطبيق مبادئ الاستدامة عند تصميم الجديدة منها أو تشغيل وصيانة المحطات القائمة بفضاءاتها المختلفة الداخلية والخارجية، وباعتبارات أساسية تخص الأنماط التصميمية إلى جانب اعتبارات الحركة والمرونة، ضمن نهج تتكامل فيه الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية، إذ تراعي الجوانب البيئية الحد من التلوث وتقليل أثره اعتماداً على أنظمة تقييم بيئية عالمية، فيما تحقق الجوانب الاجتماعية أعلى مستويات رضا المسافرين إلى جانب استدامة الوعي والتعليم، وبما يوفر عائد ومردود اقتصادي عالي يعتمد على توفير مساحات استثمارية ضمنها وبامتيازات متعددة تدعم كل من الاقتصاد الوطني والشركات والأفراد.

٣.١ الاعتبارات العامة الأساسية لمحطات المسافرين المستدامة

بينت الدراسات تصميم محطات المسافرين المستدامة وإيجاد الحلول والاعتبارات التي تسهل على مخططي ومصممي المطارات التنفيذ بنجاح مع ضمان وجود نظام سلس قابل للتغيير واستيعاب التقدم التكنولوجي، وقد أشارت الدراسات السابقة إلى العديد من الجوانب التصميمية العامة المستدامة في محطات المسافرين، والتي قام هذا البحث بتبويبها ضمن أربع فقرات رئيسية وكالاتي:

٣.١.١ طبيعة المشاريع

يتم تقسيم مشاريع التخطيط والتصميم النهائية على أنها إما "حقل أخضر" محطة جديدة في موقع جديد، أو توسيع وتجديد محطة موجودة بالفعل، كما قد تكون هناك حاجة لتصنيف

من جهة أخرى، أشارت دراسة (وهيب، ٢٠١٧) إلى الاستدامة في المطارات بصورة عامة من خلال التصميم المعماري البيئي، للمحافظة على البيئة من حيث إعادة التدوير وإعادة الاستخدام للنفايات والمياه وتطبيق مبادئ حفظ الطاقة، فضلاً عن أهمية استخدام المواد المحلية والطبيعية، ووجوب تفعيل أنظمة التقييم البيئي للمباني وبرامج التدريب والتأهيل للموظفين [٩].

وركزت دراسة (عبد الكريم، ٢٠١١) على التوجهات التكنولوجية الحديثة في كل من (منظومة المنشأ، ومنظومة الفضاء الداخلي، ومنظومة الخدمات، ومنظومة الغلاف الخارجي)، إذ ذكرت أنواع الهيكل الإنشائي المستخدمة في المطارات الحديثة والمتمثلة بكل من (النظم الواسعة، نظم الاغشية والشد، والهيكل الفضائية) كما بينت أهمية تتابع وانسيابية حركة المسافرين في الفضاءات الداخلية للمحطة من خلال (العناصر الفيزيائية، الاضاءة، والهيكل الإنشائي)، فضلاً عن أهمية وجود المنظومات الخدمية وتكاملها مع النظام الإنشائي مثل (الاضاءة، التكييف، الحريق، الاتصالات)، وقد وضحت اعتماد التكنولوجيا كأداة تعبيرية بيئياً ورمزياً من خلال، أنظمة التكونك والتعبير البيئي والاستجابة البيئية لمحطات المطارات الحديثة، ولم تتطرق الدراسة إلى الجوانب التصميمية المستدامة في محطات المسافرين. [١٠]

وبناءً على ماتم استعراضه من دراسات سابقة، يتضح بان هناك تعدد وتنوع في الجوانب المطروحة والمرتبطة بمحطات المسافرين المستدامة، مع التركيز بشكل واضح على الجانب البيئي، في مقابل الطرح المحدود للجوانب الاجتماعية والاقتصادية، إذ كان الطرح في معظم الأحيان عاماً وضمناً، وأنتقائياً في اعتماد بعض الجوانب ومعالجتها دون غيرها، فضلاً عن أقتصار التجارب المحلية لحد الآن على وضع خطط وأستراتيجيات نظرية تخص أماكنية تحويل محطات المسافرين إلى مباني مستدامة، دون وضعها في حيز التطبيق واعتمادها بأسلوب تطبيقي صريح وفعال مع أنظمة تقييم بيئي عالمية.

في ضوء ذلك تم تحديد مشكلة البحث بـ:

بعدم شمولية الطرح المعرفي لاستدامة محطات المسافرين في ابنية المطارات وعلى الصعيد البيئي والاجتماعي والاقتصادي والمرتبطة بمجموعة من المعالجات التصميمية المتنوعة، وبما يمكن من اعتمادها في الواقع المحلي.

وتحدد هدف البحث بـ:

بطرح المعرفة الأكثر شمولية وبما يوفر إمكانية تحقيق الاستدامة في محطات المسافرين لابنية المطارات المحلية.

وقد أستوجب تحقيق هذا الهدف اعتماد المنهج التحليلي الوصفي للدراسات، من جهة، وللمشاريع التطبيقية (العالمية والعربية)

مستويات المرونة بانواعها الثلاثة التي تشمل : (المرونة التشغيلية وهي مرونة على مدى القصير (يومي، او اسبوعي)، والمرونة التكتيكية وهي مرونة على المدى المتوسط(من ٢-٥ سنة)، والمرونة الاستراتيجية وهي مرونة على المدى الطويل (تصل حتى ٥٠ عاما). [16]

الى جانب وجود ستة معايير للتصميم المرن التي تمثلت اولها بموقع المحطة من خلال توفير مساحات جانبية فارغة لانظمة الخدمات سواء كانت خدمات ميكانيكية، او كهربائية، او السباكة، وغير ذلك، مع اختيار موقع المحطة الحيد للسماح بالتوسع من جميع الاتجاهات، والثاني الهيكل الانشائي للمحطة باعتماد الوحدات المتكررة الموديولية سواء باستخدام وحدات متكاملة، او انظمة الاعمدة، او الهياكل الفضائية التي تضم عناصر افقية وعمودية ودعم للبحور الواسعة، او هياكل السقوف الكبيرة من خلال اعتماد انظمة الشد والاعشبية، او نمط المظلة الكبيرة خفيف الوزن (Big shed)، او سقوف متموجة خفيفة، وغير ذلك، والثالث الفشرة الخارجية للمحطة وذلك باعتماد واجهات قشرية (skin facdes) سواء من الزجاج، او اقسام قابلة للازالة بسهولة، او باعتماد هياكل فولاذية (Steel Structure) وغير ذلك، يتضمن الرابع معيار الفضاء الداخلي للمحطة بامكانية تقسيم الفضاء الداخلي من خلال اضافة جدران او ازالة جدران، وتضمين المحطة لفضاءات محايدة وظيفياً بمساحة اضافية وتوزيعها لاحقا، واعتماد المحطة لمساحات الاستخدام المشترك لوظائف متعددة، اعتماد ارتفاعات واسعة للمحطة، وغير ذلك، اما الخامس فهو معيار الاثاث المرن للمحطة المتمثل باستخدام اجزاء متحركة قابلة للطي، واعتماد الحاجز الشريطي المرن، واستخدام بوابات متغيرة بين المحطات الدولية والمحلية، وغير ذلك، ويتعلق سادس معيار بخدمات المحطة من حيث اعتماد نظام مجاري مرن، تركيب الخدمات تحت الارض ليتم رفعها وصيانتها بسهولة، مواقع الخدمة الاساسية ثابتة كعنصر دائم في التصميم، وغير ذلك. [17]، [18]، [19]

وفي ضوء ماتقدم يمكن تلخيص الاعتبارات العامة الاساسية لمحطات المسافرين المستدامة في جدول رقم (١)

مشروع كمحطة "بديلة" إذا كان يستعاض عن المحطة القائمة بمرفق جديد تماماً. [١١]

٢, ١, ٣ الانماط التصميمية

تتمثل تلك الانماط التي يمكن الرجوع اليها في تشكيل محطات المسافرين المستدامة وارتباطها مع جسور الطائرات لتسهيل عملية تصميمها وتخطيطها وهي على النحو الاتي (النمط المفتوح، المحطة المركزية مع جسور اصبعية، المحطة المركزية مع التوابع الثانوية، ابنية الجزر المتباعدة، المحطة المركزية مع جسور بعيدة، المحطات المركزية، التكوين الهجين). [١٢]

٣, ١, ٣ الاعتبارات الحركية

تتمثل باعتبارات عامة من الواجب اتخاذها عند تصميم محطة المسافرين والمتضمنة: التدرج الهرمي وتتابع الفضاءات، الوضوحية الحركية والترتيب البسيط، توفير لوحات المعلومات من صور ونصوص قصيرة واشرطة فيديو، التقليل من التغير المستويات من نقطة الدخول الى نقطة الخروج، مراعاة احتياجات المعاقين بتوفير منحدرات بتدرج ١:٢٠ وغير ذلك. [١٣]

الى جانب تقليل مسافات المشي للمسافرين قدر الامكان من حيث تصميم الاشكال النمطية سواء بالتصميم بشكل حرف (X)، او التصميم بشكل حرف (T)، او التصميم الخطي وغير ذلك، فضلا عن اعتماد وسائل الحركة المختلفة التي تشمل: المصاعد، السلالم الكهربائية، المنحدرات (Ramps)، المماشي المتحركة، وغير ذلك. [١٢]، [١٤]

فضلا عن اعتماد سهولة التوجة المدرك والمقروء (Wayfinding) داخل محطات المسافرين لتسهيل الحركة على المسافرين وضمان التقليل من ارتباكهم وضياعهم، سواء باعتماد العناصر الاساسية للتوجيه من حيث (الاعمدة، الجسور، الجدران، السقوف، الارضيات، وغير ذلك) او باعتماد العناصر الفيزيائية للفضاء الداخلي في التوجيه من خلال الحركة العمودية (المصاعد، والسلالم) او تأثيرات الاضاءة (الطبيعية، الاصطناعية)، او باعتماد عناصر تكميلية سواء باستخدام الاثاث، والاشجار، تطبيقات الرقمنة عن طريق (الهواتف المحمولة، الانظمة اللوحية) وغير ذلك. [١٥]

٤, ١, ٣ اعتبارات المرونة

اشارت الدراسات الى اهمية المرونة والتوسع في تصميم محطات المسافرين الذي ظهر حديثا نتيجة التغييرات المتكررة في التكنولوجيا وادارة المطارات، وقد ظهرت

جدول (١) الاعتبارات العامة الأساسية لمحطات المسافرين المستدامة (الباحثين)

الفقرات الفرعية	القيم الممكنة
طبيعة المشاريع	محطة جديدة بموقع جديد، توسيع وتجديد محطة موجودة بالفعل، محطة بديلة يستعاض عن المحطة القائمة بمرفق جديد
الانماط التصميمية	المفهوم المفتوح أو الخطي، المحطة المركزية مع جسور اصبعية، المحطة المركزية مع التوابع الثانوية، ابنية الجزر المتباعدة او المتنتقلة ، المحطة المركزية مع جسور بعيدة ، المحطات المركزية، التكوين الهجين
الاعتبارات الحركية	اعتبارات حركية عامة التدرج الهرمي وتتابع بالفضاءات، الوضوحية الحركية والترتيب البسيط، توفير لوحات المعلومات من صور ونصوص قصيرة واشرطة فيديو، التقليل من التغير المستويات من نقطة الدخول الى نقطة الخروج، مراعاة احتياجات المعاقين بتوفير منحدرات بتدرج ١:٢٠، اخرى
سهولة التوجه المدرك والمقروء (Wayfinding)	اعتماد العناصر الاساسية
مستويات المرونة	معايير التصميم المرن
اعتبارات المرونة	موقع المحطة
	توفير مساحات جانبية فارغة لانظمة الخدمات (الميكانيكية، الكهربائية، السباكة، اخرى)، توقيح المحطة للسماح بالتوسع بجميع الاتجاهات، اخرى
	الهيكل الانشائي للمحطة
	الوحدات المتكررة
	التي تضم عناصر افقية وعمودية ودعم للبحور الواسعة
	الهيكل الانشائي للمحطة
	القشرة الخارجية للمحطة
	الاجزاء متحركة قابلة للطّي، اعتماد الحاجز الشريطي المرن، استخدام بوابات متغيرة بين المحطات الدولية والمحلية، اخرى
	نظام مجاري مرن، تركيب الخدمات تحت الارض ليتم رفعها وصيانتها بسهولة، مواقع الخدمة الاساسية ثابتة كعنصر دائم في التصميم، اخرى

2.3 الاستدامة البيئية في محطات المسافرين

تم تبويب وتنظيم المعرفة السابقة المرتبطة بالبعد البيئي من استدامة محطات المسافرين وعلى وفق تصنيف نظام لييد (LEED) العالمي وضمن فئاته الثلاثة (تصميم وتنفيذ جديد، التشغيل والصيانة، التصميم الداخلي والبناء) والمعتمد في تصميم المطارات عموماً، كونه من أكثر الانظمة انتشاراً على المستوى العالمي، وتتجة اغلبيه الدول العربية لاعتماده وبما يتلائم وخصوصية بيئتها المناخية ، لتتمثل بكل من :

1.2.3 الموقع والنقل

يتمثل بالتعامل مع طبيعة تخطيط وتصميم مواقع محطات المسافرين واعتماد وسائل النقل سواء كان تصميم وتنفيذ لمحطة جديدة او تشغيل وصيانة محطة قائمة وعلى وفق كل من الاتي:

- تطوير الموقع: باعتماد توقيت المحطة قرب كل من مواقف السيارات ومناطق تأجير السيارات ومركز الخدمات، واختيار الموقع مركزياً بين المدارج لتقليل مسافات (Runway, Taxiway) وبما يحقق اختصاراً في وقت النقل. [١١]

- حماية الارض الحساسة: باختيار المواقع المناسبة ضمن حدود التطوير الاحيائية، وتقليل الاثر البيئي للموقع والارض الحساسة للبيئة من حيث تجنب الاراضي الزراعية الرئيسية، وتجنب السهول الفيضية، وتجنب مناطق الموائل، وتجنب المساحات المائية، والاراضي الرطبة. [٢١]

- النقل البديل: باعتماد وسائل النقل البديل سواء (النقل العام، خيارات النقل غير الرسمية، المركبات الخضراء، وغير ذلك) وتعزيز الوصول الى جودة العبور (النقل المتعدد) المتمثلة بالارتباط مع محطات الحافلات، ومحطات الترام، ومحطات السكك الحديدية الثقيلة والخفيفة. [٢٢]

٢, ٢, ٣ استدامة الموقع

يتمثل بطرح المعايير الواجب مراعاتها عند اختيار الموقع المستدام وبما يقلل الاثر البيئي للمحطة الجديدة، فضلا عن طرح الامكانيات الممكن اعتمادها في تطوير واعادة تأهيل موقع محطة قائمة وعلى وفق كل من الاتي:

- تقييم الموقع قبل التصميم: وتتمثل بمسح ورسم كل من التضاريس الطبوغرافية، والكشف عن الهيدرولوجيا المائية، تحليل المناخ، والغطاء النباتي، و التربة، الى جانب تحليل المناخ والكشف عن استخدامات الانسان، والاثار صحة الانسان.

- الحد من التلوث لانشطة البناء: ويتمثل بالتحكم في تاكل التربة، والتحكم بترسيبات المجاري المائية، والحد من الغبار المحمول جواً. [٢٣]

- تطوير الموقع- حماية الموائل: وتتمثل باستعادة المناطق المتضررة، و الحفاظ على المناطق الخضراء الاحتياطية.

- تخفيف الجزر الحرارية: وتتمثل بالحد من البناء الاكثر مما هو مطلوب، ومعالجة السطوح الافقية بتغطية مواقف السيارات على سبيل المثال بالسقوف النباتية او الخلايا الشمسية وغير ذلك، فضلا عن معالجة السطوح الاخرى من خلال التظليل اما بالاشجار والنباتات، او بأعتماد هياكل توليد الطاقة، و استخدام الكاسرات الشمسية، واستخدام الرفوف الضوئية، و الجدران المشبكة (screen walls). [٢٤]، [٢٥]

٣, ٢, ٣ كفاءة استخدام المياه

ويتمثل بالحفاظ على المياه المستخدمة والحد من استهلاكها فضلاً عن ترشيد استخدامها وعلى وفق كل من الاتي:

- الحد من استخدام المياه في الاماكن الداخلية: باستخدام كل من التركيبات الحساسة ذات الاستشعار التلقائي، والتجهيزات الكفوءة واعتماد نظام ري موفر للمياه في الحدائق الداخلية، الى جانب الاهتمام بالصيانة المستمرة وتحديد التسربات .

- الحد من استخدام المياه في الاماكن الخارجية: زراعة النباتات المحلية ذات المقاومة للجفاف، الى جانب اعتماد نظام ري موفر للمياه، وغير ذلك.

- قياس مستوى استهلاك المياه من خلال نصب العدادات، الى جانب استخدام المياه المعاد تدويرها في ابراج التبريد، وخزن وتجميع مياه الامطار للاستفادة منها في استخدامات غير الشرب، وغير ذلك. [٢٦]، [٢٧]

٤, ٢, ٣ حفظ الطاقة والغلاف الجوي

يتمثل هذا المستوى باستخدام المعالجات في المحطة والتي تقلل من استهلاك الطاقة والتي من الممكن اعتمادها عند تصميم محطة جديدة او تشغيل وصيانة محطة قائمة فضلاً عن التصميم الداخلي، الى جانب الكفاءة التشغيلية بالاجهزة والتراكيب المختلفة وطرح اهمية الادارة البيئية الكفوءة واعتماد الطاقات المتجددة وعلى وفق كل من الاتي:

- الحد من استهلاك الطاقة : باعتماد العزل الحراري، وتوزيع الضوء وعكسه، فضلاً عن استخدام كل من التراكيب الموفرة للطاقة واجهزة وتركيبات فعالة وكفوءة، وادوات التحكم بالانارة (Control system)، الى جانب تحديد الاحجام الصحيحة للمعدات، واعتماد اجهزة استشعار الاشغال بمراقبة CO₂ وبما يحسن ادائية الطاقة.

- جودة الهواء الداخلي: باعتماد وحدات معالجة الهواء في المبنى، ووحدات مناولة الهواء لضمان تدفق الهواء الخارجي، وتصميم مساحات جيدة للتهوية، والتقسيم الحراري الى مناطق متعددة التبريد، ومنع التدخين داخل المبنى فيما عدا المناطق المخصصة للتدخين، فضلا عن تعزيز استراتيجيات جودة الهواء من خلال انظمة المداخل لتنظيف الالوساخ والجسيمات العالقة، ووضع المرشحات في انظمة التهوية، واعتماد نظام انذار عند ارتفاع نسبة CO2، واستخدام اجهزة اشارة تلقائية في الفتحات للحد الأدنى للفتح، فضلا عن تقليل المركبات العضوية المتطايرة التي تؤثر على لتنفس الانسان، وغير ذلك. [٣٤]

- الاضاءة الداخلية: باعتماد الاضاءة الطبيعية من خلال اعتماد خطوط رؤية زجاجية متعددة الاتجاهات، فضلا عن الوضوحية البصرية وجودة الاطلالة الخارجية باعتماد النظرة الواسعة على الطائرات لتقليل التوتر وتحقيق الشعور الايجابي، الى جانب اعتماد الاضاءة الاصطناعية والتحكم فيها لتلبية احتياجات المستخدمين (تشغيل-إيقاف، مستوى متوسط)، وتوفير مصادر اضاءة بجودة مناسبة وبعمق لا يقل عن ٢٤٠٠٠ ساعة. [٣٥]، [٣٦]

- ادارة الراحة الحرارية: باعتماد انظمة تتبع وتحسين المستمر للاماكن المشغولة من حيث (درجة الحرارة، والاشعاع، والرطوبة، وسرعة الهواء)، و المراقبة المستمرة والاختبار الدورية لها والصيانة. [٣٧]

- الاداء الصوتي: الاهتمام بمعالجة الضوضاء الداخلية وتحقيق التصميم الصوتي الفعال، فضلا عن معالجة الضوضاء الخارجية باستخدام المواد، والانتهاءات، واعتماد الجدران الخارجية المائلة، وغير ذلك.

- التنظيف الاخضر: باعتماد سياسة ادارية تتضمن اجراءات تشغيل قياسية للتنظيف والصيانة وتدقيقها باستمرار، لحماية شاغلي المبنى المعرضين لخطر اثناء التنظيف، فيتم اختيار المواد والمطهرات المناسبة، المناولة والتخزين الامن لها، الى جانب تعزيز الحفاظ على المياه والطاقة وحتى المواد الكيميائية في التنظيف، فضلا عن المنتجات والمواد ذات تقليل التأثيرات البيئية القليلة كمنتجات التنظيف والورق القابلة للتدوير واكياس القمامة، كما تتضمن الادارة المتكاملة للافات لتوفير فرق مكافحة للافات، واستخدام عمليات التفقيش والمراقبة المستمرة، واتخاذ التدابير الوقائية غير الكيميائية لتلك الافات [٣٨]

١، ٢، ٣ الابتكار

وتتمثل باعتماد إستراتيجيات ابتكارية في تصميم وتشغيل المحطة فضلا عن الاعتماد على شهادات تقييم بيئي معترف بها وفق كل من الاتي:

- قياس استهلاك الطاقة : من حيث تركيب عدادات لدعم الادارة وتحديد فرص توفير الطاقة الاضافي، وخطة استخدام الطاقة والاحتياجات المستقبلية. [٢٨]، [٢٩]

- الادارة الكفوءة: باعتماد تسلسل منظم في عمليات تشغيل المبنى، ووضع جداول اشغال المبنى، وتشغيل المعدات سواء كانت معدات التكييف او مستويات الاضاءة، مع مراعاة الحد الأدنى لمتطلبات التبريد، ضبط التغييرات في الجداول الزمنية للمواسم المختلفة او لايام الاسبوع او حتى اوقات اليوم، واستخدام انظمة وصف المعدات الميكانيكية والكهربائية في المبنى، ووضع خطة صيانة وقائية لمعدات المبنى، وتعزيز ادارة التبريد باستخدام المبردات الطبيعية او الصناعية التي تقلل من استنفاد الازون، فضلا عن ادارة الانظمة الاساسية للطاقة. [٣٠]

- اعتماد الطاقات المتجددة سواء باستثمار كل من الطاقة الشمسية والمائية وطاقة الرياح، وحرارة باطن الارض، والكتلة الحيوية، وغير ذلك. [٣١]

٥، ٢، ٣ المواد والموارد

يتمثل باعتماد إستراتيجيات تحسين المواد واعادة تدويرها، الى جانب اعتماد ممارسات الشراء الاخضر وعلى وفق كل من الاتي:

- الكشف عن منتجات البناء وتحسينها: باستخدام المواد المفضلة بيئيا واجتماعيا التي تتوافق مع المعايير العالمية، وتحديد مصادر المواد الخام كالمواد الحيوية، والمنتجات الخشبية، والمحتوى المعاد تدويرها، المصادر المحلية، المواد قليلة الانبعاثات العضوية، الزراعة المستدامة، مراعاة مكونات المواد وتحديد مخاطرها باعتماد برامج الصحة والسلامة [٣٢]، [٢٦]

- تخطيط ادارة النفايات لكل من البناء والهدم

- انشاء مواقع لجمع وتخزين المواد القابلة لاعادة التدوير

- الشراء الاخضر: باعتماد سياسة الشراء المفضلة بيئيا (EPP) للمنتجات خلال العمليات المنتظمة في المبنى، شراء أجهزة وفقاً لشهادات كفاءة الطاقة Energy star/energy efficiency، الى جانب استخدام منتجات التنظيف الخضراء ، ومراجعة المشتريات الكيميائية وتحديد ما إذا كان هناك فرص للحد من السمية أو الاستعاضة عنها بشراء مواد أخرى، ووضع وتنفيذ المواصفات للوقود والمعدات للحد من الانبعاثات، وغير ذلك. [٣٣]، [٣٤]

٦، ٢، ٣ جودة البيئة الداخلية

يتمثل باعتماد اعتبارات جودة كل من الهواء والاضاءة والراحة الحرارية وحتى الاداء الصوتي وكالاتي:

- احترام السياق المحلي: اذ تبرز أهمية تصميم هيكل محلي يعكس الثقافة والبيئة المحيطة للبلد لتعزيز جاذبيته وحسه المكاني، من حيث بناء محطة ذات سياق محلي مميز، ومتلائم مع البيئة المحيطة، بالنظر إلى المناخ، والغطاء النباتي، وطبيعة المباني المحيطة أو المميّزة في المنطقة، كما يمكن للثقافة المحلية وقيم المجتمع، او وجود ارث محلي للطيران المدني ان يجعله هيكل متكامل مع البيئة، فضلا عن تعزيز جودة واستدامة تجربة البوابة " gateway experience " عن طريق استحضار البيئة الجغرافية المحلية والثقافية [٤٣]

- توفير الجاذبية: اذ تبرز أهمية توفير الجاذبية بالانفتاح نحو الخارج، الاطلالة نحو الطائرات، وارتفاع الفضاءات، والتنوع في الوظائف والمساحات، وكثافة المقيمين في المكان. [٤٤]، فيتم بموجب ذلك التلاعب بالمقياس، وتعزيز التنوع والتوازن واعتماد الايقاع والتكرار.

- تعزيز الفن: من حيث اعتماد الفنون كالجداريات والمنحوتات التي تعكس الاصاله المحلية او العالمية عموما وحتى تلك المرتبطة بالطيران على وجه الخصوص [٤٥]، وذلك في اجزاء المحطة المتعددة من سطوح افقية وعمودية، فضلا عن اقامة المعارض الفنية الدائمة والمؤقتة.

- تعزيز تجربة المسافرين: اذ تسعى العديد من محطات المسافرين الخروج عن النمطية التقليدية من خلال القيام بفعاليات تعزز تجربة المسافرين فيها كاقامة العروض الترفيهية والثقافية الى جانب العروض الترويجية وغير ذلك.

- التواصل الاجتماعي التفاعلي: اذ تعتمد محطات المسافرين المعاصرة اليوم احدث التقنيات التكنولوجية التفاعلية في مختلف وظائفها ومعالجاتها التفصيلية.

- تحقيق الراحة في سرعة الخدمات: اذ تبرز أهمية تحقيق جودة الخدمات سواء كانت بتوجيه المسافرين او الحفاظ على الوقت المحدد لهم. [٤٦]

٢,٣,٣ الوعي والتعليم

- تبرز أهمية تفعيل برامج التدريب والتأهيل للموظفين لتطوير قدرات المهندسين العاملين بقطاع الطيران المدني لتصميم المطارات المستدامة وتأصيل ثقافة محاور التصميم المستدام. [٢٦] وبما يعزز سياق التفاعلات بين العديد من المساهمين داخل نظام المطار والهيئات الحكومية

- تصميم محطة متعددة الحواس بصرياً من حيث الكتل والمواد والالوان، وسمعياً بالاصوات، وشمياً بالروائح، ولمسياً بالكتل والمواد .

- محاكاة الطبيعة : في البيئة الداخلية من خلال حدائق داخلية طبيعية، جدران خضراء، تضمين الماء الشلالات، والجداول الداخلية، والبرك، وتمثيل اشعة الشمس في الفضاءات المفتوحة، وغير ذلك، ومحاكاتها للبيئة الخارجية من خلال خصوصية الموقع والبيئة المحيطة، ميزات المنطقة والمباني المحيطة، وغير ذلك. [٣٩]

- المستوى المادي التعبيري: لكل من المنشأ، والوظيفة .
- اعتماد معالجات مبتكرة سعياً للحصول على شهادات تقييم بيئي معترف بها كشهادة (LEED)، وغير ذلك. [٤٠]

١,٢,٣ الاولوية الاقليمية البيئية

وتتمثل باعتماد استراتيجيات ومعالجات بيئية للمحطة من حيث التقسيم الفضائي نسبة الى مستوى الاشغال والنشاط، من جهة، والمناطق الحرارية لكل واجهة وحسب البيئة الاقليمية، من جهة اخرى، واعتماد المعالجات وبما يتناسب مع البيئة الاقليمية، وغير ذلك. [٤١]

وفي ضوء ماتقدم يمكن تلخيص الاستدامة البيئية لمحطات المسافرين وعلى وفق فئات نظام (LEED) في جدول رقم(٢)

٣,٣ الاستدامة الاجتماعية لمحطات المسافرين

تمثل محطة المسافرين أول وآخر نقطة يطأها القادم والمغادر لدولة ما، وبالتالي لا بد ان تصمم لكي تعكس تقدم ورسالة الطيران الوطني والإقليمي الى جانب تقدم الدول وتطورها ضمن تنوع وثراء ثقافي، مع الاخذ بنظر الاعتبار جعل المسافرين لايشعرون بالارتباك والتقليل من التوتر من خلال تلبيةها للمتطلبات الاجتماعية. [٤٢]

اشارت الدراسات السابقة الى العديد من الجوانب المرتبطة بالبعد الاجتماعي في محطات المسافرين المستدامة، فضلا عن ما اعتمدته المشاريع التطبيقية المعاصرة من معالجات متنوعة، والتي قام هذا البحث بتوبييها ضمن فقرتين رئيسية وكالاتي:

١,٣,٣ تحقيق رضا المسافرين

اذ تسعى محطات المسافرين الى تحقيق البعد الاجتماعي من الاستدامة من خلال تحقيق رضا المسافرين العام للمعالجات التصميمية المعتمدة في المحطة وبما يوفر تجربة مميزة تتماشى ومتطلبات العصر، فضلا عن تحقيق الراحة في مستوى وسرعة تقديم الخدمات، ومن الممكن اجمالها بكل من:

جدول (٢) مستويات الاستدامة البيئية لمحطات المسافرين ضمن فئات (LEED) الثلاثة (الباحثين)

الفئات المعتمدة فيها			القيم الممكنة	الفقرات الفرعية
التصميم الداخلي	تشغيل وصيانة	تصميم وتنفيذ جديد		
			تطوير الموقع، حماية الارض الحساسة النقل البديل	الموقع والنقل
			تقييم الموقع قبل التصميم، الحد من التلوث لانشطة البناء تطوير الموقع- حماية الموائل، تخفيف الجزر الحرارية	استدامة الموقع
			الحد من استخدام المياه في الاماكن الداخلية، قياس مستوى استهلاك المياه الحد من استخدام المياه في الاماكن الخارجية، استخدام المعاد تدويرها لابراج تبريد المحطة، خزن وتجميع مياه الامطار لاستخدامات غير الشرب. اخرى	كفاءة استخدام المياه
			الحد من استهلاك الطاقة، قياس استهلاك الطاقة، الادارة الكفوءة، اعتماد الطاقات المتجددة	حفظ الطاقة والغلاف الجوي
			الكشف عن منتجات البناء وتحسينها، انشاء مواقع للتخزين وجمع المواد القابلة لاعادة التدوير	المواد والموارد
			تخطيط ادارة النفايات للبناء والهدم الشراء الاخضر	جودة البيئة الداخلي
			جودة الهواء الداخلي، الاضاءة الداخلية، ادارة الراحة الحرارية الاداء الصوتي التنظيف الاخضر	الابتكار
			تصميم محطة متعددة الحواس محاكاة ضمن البيئة الداخلية الطبيعة ضمن البيئة الخارجية المستوى المادي التعبيري	الاولوية الاقليمية البيئية
			اعتماد معالجات مبتكرة تسهم في الحصول على شهادات تقييم بيئي معترف بها اخرى	
			لتقسيم الفضائي نسبة الى مستوى الاشغال والنشاط والمناطق الحرارية لكل واجهة وحسب البيئة الاقليمية، اعتماد المعالجات البيئية الاقليمية المناسبة اخرى	



شكل (٢) محطة مطار انشيون في سيول
(Hye-Jin and Ye-Kyeong, 2016, P207)
(<https://m.ra2ej.com>)

تجريبي طبيعي تعكس الضيافة والترحيب للبلد وتعطي فرص للالتقاء والتفاعل بين المسافرين، مع تحقيق البعد الاجتماعي بتوفير الجاذبية من خلال ايجاد التوازن بين الكتل والزخارف، والتخطيط للظل والضوء، مع دمج المقياس الضخم والمقياس الانساني في فضاءاتها الداخلية لتعزيز الشعور بالحميمية وتشبية المحطة بالقرية، فضلا عن استخدام المواد الطبيعية كالخشب والحجر والمنسوجات، كما موضح في شكل (٣) [٥٠].



شكل (٣) محطة مطار باكو في اذربيجان
(www.dezeen.com)

كما عكس تصميم محطة مطار حمد الدوحة (Doha Hamad Airport Terminal) التراث الثقافي والبيئة الطبيعية للبلد وابرز الصورة المحلية كونها بوابة للبلد في العالم، تم تعزيز الفن في المحطة والاهتمام بالثقافة العامة للبلد من حيث دعم اعمال فنيين محليين وتوثيق الجداريات الضخمة وتعزيز النحت والمجسمات والمعارض الدائمة والمؤقتة فضلا عن الانظمة الالكترونية الذكية والتفاعلية وتوفير الخدمات السريعة لتوفير الراحة للمسافرين، كما موضح في شكل (٤). [٥١]

والموظفين، واصحاب المحلات والتجار، واصحاب الاسهم في المطار، والخطوط الجوية، والمسافرين، تبرز اهمية بث الوعي والتعليم باساليب مختلفة ووضع الاسس وورش العمل وتعزيز الصحة العامة والرفاهية والعمل الجماعي بين الموظفين [٤٧] ليشكل البعد الاجتماعي بذلك عاملا مهما في تصميم العديد محطات المسافرين في مطارات العالم، فقد اهتمت محطة مطار شانغي في سنغافورة (Singapore Changi Airport Terminal) على سبيل المثال بتحقيق الاعتبارات التصميمية الاجتماعية من خلال توفير الجاذبية، بالجمع بين عدة وظائف وتضمين التراث الطبيعي، وعززت تجربة المسافرين من خلال اقامة الاحتفالات والعروض المختلفة، وتحقيق التواصل الاجتماعي بين المسافرين عبر الجدران والخدمات التفاعلية المختلفة، وقد وفرت المحطة وسائل الراحة للمسافرين ولتقليل الوقت عبر الانظمة الذكية الذاتية، وتعزيز الفن والنتاج الصناعي لتقليل من الانتظار والتوتر للمسافرين، كما موضح في شكل (١). [٤٨]



شكل (١) تحقيق الاستدامة الاجتماعية في محطة مطار شانغي في سنغافورة
(www.archdaily.com)
(Changi Airport Report. 2016. P44)

وتم تصميم محطة مطار انشيون في سيول (Seoul Incheon Airport Terminal) لتحقيق المتطلبات الاجتماعية المتمثلة بتوفير العنصر المائي الجاذب في داخل المحطة وتعزيز الفن القديم لتوثيق تاريخ البلد، وتحسين تجربة المسافرين باقامة المتاحف والمعارض المختلفة فضلا عن جولات العبور المجانية، وتحقيق التواصل الاجتماعي بتضمين روبوتات وشاشات تفاعلية، وقد عكست المحطة السياق والثقافة المحلية وازافة الحس المكاني للبلد، وتوفير الراحة والوقت للمسافرين باستخدام الانظمة الذكية ذاتية الاستخدام المختلفة، كما موضح في شكل (٢). [٤٩]

وقد تميزت محطة مطار باكو في اذربيجان (Baku Airport Terminal) بالابتكار في تصميم فضاءاتها الداخلية بأسلوب

الأعمال التجارية لعملائها وشركائها، كما توفر خدمات تلبية احتياجات الملايين من الركاب الجويين والسياح والزوار، لتسهم بالتالي في تطوير أماكن العمل والتسوق والسياحة والتجارة والأعمال الهامة في حد ذاتها. [٥٣]

أشارت الدراسات السابقة الى العديد من الجوانب المرتبطة بالبعد الاقتصادي في المطارات عموماً ومحطات المسافرين على وجه الخصوص، فضلاً عن ما اعتمدته المشاريع التطبيقية المعاصرة من معالجات متنوعة، والتي قام هذا البحث بتبويبها ضمن فقرتين رئيسية وكالاتي:

٣, ٤, ١ توفير مساحات استثمارية متنوعة

اذ يتم الاستفادة اقتصادياً من نطاق الأنشطة غير المتعلقة بالطيران كالخدمات اللوجستية، واكشاك البيع، والصناعات، والبحث والتطوير، والفنادق، والترفيه، والمكاتب، ومراكز المعارض، وخدمات اخرى في المناطق الداخلية وحتى المناطق المحيطة بالمحطة كمواقف السيارات وابداع مناطق متعددة الاستخدام، لما توفره من فرص عمل متعددة، من جهة، وابتعادها عن موارد مالية، من جهة اخرى. [٥٣]، [٥٤]

فعلى سبيل المثال، حققت محطة مطار امستردام سخيبول (Amsterdam Schiphol Airport Terminal) الاقتصادية العالية من خلال مناطق جذب للمسافرين فيها لتتضمن المتاحف والمكتبات ومرافق اللياقة البدنية واماكن راحة وغرف استرخاء، [٥٥] كما حققت محطة مطار دبي (Airport Terminal Dubai) الاعتبارات الاقتصادية المختلفة من عقد الاتفاقيات طويلة الاجل وخدمات المطاعم والتسوق والعلامات التجارية المتنوعة وموارد تاجير ارضية المحطة والاعلانات التجارية، فضلاً عن رسوم مواقف السيارات والنقل. [٥٦]

٣, ٤, ٢ السعي لتحقيق امتيازات اقتصادية اخرى

يسهم تشغيل وإدارة الأنشطة المتعددة للمطار عموماً ومحطة المسافرين على وجه الخصوص في دعم الدخل والنتائج المحلي، كما يسهم النشاط الاقتصادي المتولد من موظفي الشركات المرتبطة بشكل مباشر أو غير مباشر بالمطار الذي ينفق دخله في الاقتصاد الوطني، على سبيل المثال قد ينفق موظف في شركة الطيران دخله على محلات البقالة، والمطاعم، ورعاية الأطفال، وخدمات طب الأسنان، والتجديبات المنزلية، وغيرها من المواد التي بدورها تولد عملاً في مجموعة واسعة من قطاعات الاقتصاد العام. [٥٧]

وتسعى العديد من المحطات الى توفير امتيازات اقتصادية متعددة، فعلى سبيل المثال استفادت محطة مطار شانغي في



شكل (٤) محطة مطار حمد الدوحة (www.hok.com)

وتميزت محطة مطار طوكيو هانيدا (Airport Terminal Tokyo Haneda) بأسلوب مبتكر في تصميم متعدد الحواس يعطي الانطباع الاولي للبلد، وتوفير الخدمات لتحقيق الراحة للمسافرين باستخدام الوسائل الميكانيكية المختلفة لتقليل مسافات السير، والتعددية اللغوية فضلاً عن توفير الخدمة لذوي الاعاقة والمسنين والرضع، الى جانب تضمين الوعي والتعليم بين الموظفين وتحقيق التفاعل بينهم، كما موضح في شكل (٥). [٥٢]



شكل (٥) محطة مطار طوكيو (هانيدا) في اليابان (www.jma.co.jp/projects/new-haneda-airport)

وفي ضوء ماتقدم يمكن تلخيص الاستدامة الاجتماعية لمحطات المسافرين في جدول رقم (٣)

٣, ٤ الاستدامة الاقتصادية في محطات المسافرين

ان لمحطة المسافرين اهمية من الناحية الاقتصادية، اذ تكمن جاذبيتها الاقتصادية من حيث كونها توفر إمكانية الوصول والسرعة وخفة الحركة لسلسلة التصدير العالمية، وتقوم بربط

جدول (٣) الاستدامة الاجتماعية لمحطات المسافرين (الباحثين)

الفقرات الفرعية	القيم الممكنة		
رضا المسافرين	احترام السياق المحلي	طبيعة السياق المحلي	الارث الحضاري- الثقافي المحلي قيم المجتمع (كالتدرج الفضائي من العام الى الخاص)، الاساطير، الموروث الثقافي (كالاستلھام من الحضارات القديمة)، اخرى الارث التاريخي والتراث المعماري المحلي الارث المحلي للطيران المدني اخرى
	تحقيق الاحساس بالمكان	توظيف السطوح الافقية توظيف العناصر التفصيلية توظيف العناصر التكميلية	جداريات نحتية، رسومات المواد، الالوان، الاضاءة، اخرى اللافتات (علامات الدلالة)، العلامات التجارية (الماركات)، وسائل الاعلام، زي الموظفين (ظهور الموظفين)، اخرى مطاعم، منافذ البيع، اخرى
توفير الجاذبية	المقياس	مقياس الفضاء الداخلي وتفاصيله	المقياس الضخم، المقياس الانساني، الدمج بين المقياس الانساني والضخم مقياس الواجهات المقياس الكبير الضخم ، التفاصيل الصغيرة، الدمج بين المقياس الضخم والتفاصيل
	التنوع	تنوع الوظائف (الجمع بين مركز تجاري والترفيه والثقافة والتعليم)، تنوع المساحات داخل المحطة (الانفتاحية والاحتواء معاً)، اعتماد نظام الالوان المتغيرة بالسقوف نتيجة تغير درجات الحرارة وشروق وغروب الشمس، اخرى	
	التوازن	التوازن بين الكتلة والفراغ، التخطيط للظل والضوء، التوازن بين السطوح المصمتة والزخارف، اخرى	
	التكرار والايقاع اخرى	صفوف الاعمدة، لوحات المعلومات، اكشاك التذاكر، مصابيح السقوف، اخرى	
تعزيز الفن		تركيب اعمال فنية ومنحوتات فريدة تجسد الروح الديناميكية والاصالة والاتصال في الطيران، تحف فنية قديمة، اعمال فنانيين محليين، جداريات فنية، اقامة معارض فنية دائمة ومؤقتة، اخرى	
تعزيز تجربة المسافرين	تعزيز التجربة المدهشة والسعيدة	اقامة انشطة الرقص والموسقى، اقامة الالعاب المختلفة، تنظيم عروض تذوق الاطعمة، تنظيم عروض ترويجية ومكافآت، تنظيم عروض كوميدية	اقامة المتاحف الثقافية القيام جولات الترانزيت المجانية تعزيز الحرف التقليدية واليدوية والحلي وتمكين المسافرين من صنعها بانفسهم

اخرى			
التواصل الاجتماعي	الاجتماعي	الجدران	اشاشات تعمل باللمس لارشاد المسافرين الى وجهاتهم، اشاشات رقمية لتفاصيل المبنى والرحلات، الواح تفاعلية للالعاب والرسوم المتحركة، جدران ليزيرية، منصات رقمية ضخمة(بشاشات LED متكاملة، اشاشات OLED منحنية)،اخرى
الخدمات التفاعلية			تأمين تجربة تسوق تفاعلية بخدمة(Duplex offer) مع فتح قنوات لدعم وتوصيل البضائع عبر الهاتف المحمول، النقاط الصور مع تقنية استشعار الحركة مع اختيار خلفية مناسبة وارسالها مباشرة عبر البريد الالكتروني، خدمة تعقب الرحلات، اعتماد الموقع الالكتروني للمحطة لتقديم خرائط ثلاثية الابعاد او ثنائية تفاعلية يعكس رحلة المسافرين من الصعود وحتى النزول مع معلومات الرحلة ووقاتها، برامج تحت مفهوم (Open house) لعامة الناس لاستكشاف المحطة في جولة ذاتية التوجيه عبر الهاتف، روبوتات تفاعلية(لتقديم المعلومات للمسافرين، اعمال التنظيف للمحطة)، التفاعل الاجتماعي الاعلامي وشبكات التواصل، تعزيز حلول التعليم الالكتروني وادوات(Moocs) التفاعلي عبر الانترنت، تصميم ممر تفاعلي لجمع الخطوات وتحويلها طاقة(لتشغيل اشاشات العرض، لاضاءة الممر، لتشغيل العاب تفاعلية)،اخرى
تحقيق الراحة في سرعة الخدمات		تسليم وتسلم الامتعة باقصر وقت ممكن ، تطبيقات توفير وقوف السيارات عبر الانترنت او بشكل رقمي، انظمة مناولة الامتعة السريعة، السرعة في تغيير الرحلات، عمليات الفحص الامني بوقت قياسي سريع، السرعة في خدمة الانترنت المجانية، توفير الخدمات لذوي الاعاقة والمسنين والرضع، التعددية اللغوية للموظفين	
توفير الانظمة الذاتية		توفير الانظمة الذاتية	انظمة تسجيل الدخول الذاتي، انظمة خدمة تسليم الامتعة، انظمة التسجيل الالكتروني، بوابة العبور الالكترونية، انظمة الصعود الذاتي للطائرة الذاتية
الوعي والتعليم		تعزيز العمل الجماعي والتغيير الثقافي بين الموظفين من ذوي المؤهلات المنخفضة والمؤهلات العالية، تعزيز الحوار والمناقشات المستمرة، التوظيف المستمر وتأمين المواهب الشابة من الموظفين المحليين، تعزيز الصحة العامة والرفاه العقلي والغذائي، عروض التوعية وورش العمل، توفير موظفين الرقابة العامة بالتعاون مع السلطات المختصة، وضع اسس لتهيئة ظروف التشغيل للمتطلبات المتغيرة والطلب المتزايد، تشجيع التعلم الذاتي للموظفين	
تشجيع الموظفين من خلال		تشجيع الموظفين من خلال	دعم المستوى المهني والشخصي ، المنح الدراسية، اقامة الدورات التثقيفية والتشغيلية، تقديم مكافآت تشجيعية
الدعم التبرعي للمؤسسات والمجموعات المحلية		الدعم التبرعي للمؤسسات والمجموعات المحلية	الهادفة للتعليم، الهادفة للتوعية الصحية، الداعمة لشرحة الشباب المحلية، الهادفة الى صون التراث الوطني والفنون، المؤسسات الخيرية كافة

في مطار بغداد الدولي المتكونه من نموذجين، يشمل النموذج الأول: محطة بابل ونيوى وسامراء، وهي محطات متشابهة التصميم ومتكررة طبق الاصل، والنموذج الثاني: محطة في كربلاء ذات التصميم المختلف، وكما موضح في شكل (٦)، وبما يتلائم مع وقت وسعة البحث (وذلك لصعوبة التطبيق على جميع محطات المسافرين في مطارات العراق)، واعتبارها نموذجا عاما يمكن اعتماده في بقية محطات المسافرين في المطارات المحلية، وبصورة عامة يفترض البحث: تحقق محطات المسافرين المحلية المشيدة والمتمثلة بالنماذج المحلية بعض من الجوانب البيئية والاقتصادية، في حين تفتقر للبعد الاجتماعي المتمثل برضا المسافرين.



سنغافورة (Airport Terminal Singapore Changi) من تزايد الرحلات بمستوى واسع لزيادة عائدية شركات الطيران [٥٨]، كما قامت محطة (Airport Terminal Hong Kong) بتوسيع مساحة واجهتها الجوية وبما يحقق زيادة في عوائد رسوم مواقف الطائرات [١٣]، واستفادت محطة مطار فرانكفورت (Airport Terminal Frankfurt) اقتصاديا من فرض الرسوم والضرائب على شركات الطيران نتيجة الانبعاثات البيئية الضارة وضوضاء الطائرات [٥٩]، واستثمرت محطة مطار دبي (Airport Terminal Dubai) امتيازات التموين والادارة الارضية وتوفير الوقود في تعزيز جوانبها الاقتصادية [٥٦] وفي ضوء ماتقدم يمكن تلخيص الاستدامة الاقتصادية في محطات المسافرين في الجدول رقم (٤)

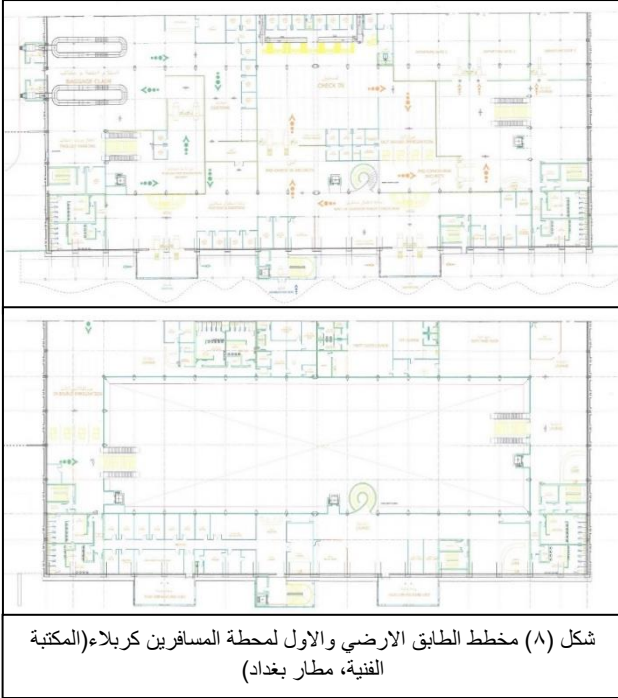
٤. الدراسة العملية

تم تحديد اربع مفردات لمحطات المسافرين المستدامة في الفقرات السابقة، وسوف يتم اعتماد ثلاثة منها وتحديد المفردة الاولى ضمن الدراسة العملية للبحث (وبما يتلائم وهدف البحث) لكون الدراسة العملية تقتصر على تقييم واقع حال محطات المسافرين المحلية (متمثلة بالعينات المنتخبة) كخطوة أولى لإعادة تأهيلها في المستقبل باتجاه الاستدامة، والمتمثلة بكل من الاتي: (الاستدامة البيئية لمحطات المسافرين، الاستدامة الاجتماعية لمحطات المسافرين، الاستدامة الاقتصادية لمحطات المسافرين) وتطبيقها على الواقع المحلي لمحطات المسافرين

جدول (٤) الاستدامة الاقتصادية لمحطات المسافرين (الباحثين)

الفقرات الفرعية	القيم الممكنة
توفير مساحات استثمارية متنوعة	مناطق التسوق والتجزئة والأسواق الحرة، المطاعم والمقاهي، توفير مساحات للإعلانات التجارية داخل المحطة، مواقف السيارات ووسائل النقل
موارد المناطق متعددة الاستخدامات	سينما متعددة اللغات، متاحف، مصارف، منتجات صحية وسبا ولباقة بدنية، اماكن للراحة وغرف للنوم والاسترخاء، مناطق لعب للأطفال، قاعات للترحلق على الجليد، مراكز لرجال الاعمال، اخرى
السعي لتحقيق امتيازات اقتصادية اخرى	توفير العمالة للطاقة المحلية داخل المحطة، الوصول والدعم للتجارة العالمية، عقد اتفاقيات طويلة الاجل مع المشغلين المتخصصين، اخرى
عائد شركات الطيران	تزايد الرحلات بمستوى واسع من البلدان لوجهات مختلفة، شركات ورسوم مواقف الطائرات للشركات، الانبعاثات البيئية، ضوضاء الطائرات، خدمة المرور العابر بين المحطات (Transit) دفع رسوم المسافرين، تموين الرحلات، الادارة الارضية وتوفير الوقود، اخرى

سنوياً، فضلا عن الشكل الاساسي للمحطة يعتمد على الشكل المستطيل بطول 130م وعرض ٥٥ م، والذي يساعد على تقليل من مسافات المشي للمسافرين، كما موضح في شكل (٨)، تم تخصيص المبنى لاستقبال ومغادرة المسافرين لاغراض الحج والعمرة والزياره في المناسبات الدينية، لكن حاليا مخصص فقط للحج بسبب عدم استكمال اعمال التوسعة والبناء، يتضمن المبنى اربع مواقف للطائرات بجسرين مزدوجين. [٦١]

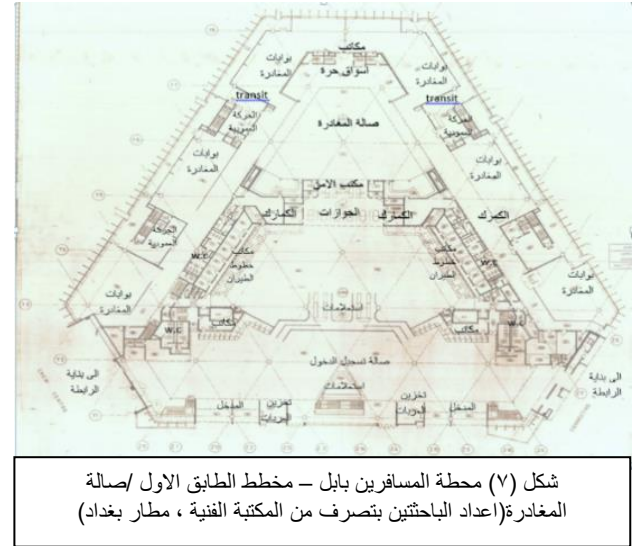


٤, ١ نوع القياس المطروح وطريقة جمع المعلومات توضح هذه الفقرة جانبا اساسيا من جوانب التطبيق، والمتمثلة بنوع القياس المطروح لمفردات التطبيق وباستخدام نوعين من القياسات اولها القياس الوصفي التحليلي للمحطات المنتخبة ولكل من مفردات التطبيق الاولى والثالثة (الاستدامة البيئية، والاستدامة الاقتصادية لمحطات المسافرين) إذ تضمنت طريقة جمع المعلومات الاعتماد على بعض الدراسات ومواقع انترنت وتقارير من الجهة المالكة، فضلا عن التحليل الوصفي للباحثين وفق الصور والمخططات والزيارات الميدانية والمقابلات الشخصية، والنوع الثاني من القياس يقوم على اساس الاستبيان فيما يخص مفردة التطبيق الثانية (الاستدامة الاجتماعية لمحطات المسافرين) والتي تم ملؤها من قبل المسافرين والموظفين في محطات المسافرين لمطار بغداد الدولي.

٤, ١, ١ تحليل وقياس الاستدامة البيئية

أ- النموذج الاول من التطبيق

وضعت التصميم الاول للمطار من قبل الاستشاري البريطاني (مونسل) فيما نفذ المشروع شركتي (فوجيرل وسبي باتينول) الفرنسيين، يعتمد تصميم المحطة نمط وحدة مبنى المسافرين (termmal unit) وكل مبنى متكامل الخدمات والفعاليات وقد تم تجميع الوحدات على محيط نصف دائرة يخدمها طريق مركبات بطابقين للمغادرة والقدوم، كل محطة لها قدرة استيعابية تقدر ب ٢,٥ مليون مسافر سنوياً بمجموع كلي ٧,٥ مليون مسافر سنوياً، فضلا عن ان الشكل الاساسي للمحطة يعتمد على الشكل المثلث متساوي الاضلاع بطول ١٩ متر وتكراره كأساس لتشكل التكوينات الوظيفية والانشائية كما موضح في شكل (٧)، [٦٠] وقد تم تخصيص محطة بابل للخطوط الجوية الاجنبية ومحطة نينوى للخطوط الجوية العراقية بينما تتواصل الصيانة والتاهيل في محطة سامراء، تم تمييز محطات المسافرين الثلاثة بالالوان المختلفة تشمل (الاخضر لبابل، والاصفر لنينوى، والازرق لسامراء) [٦١] تتشابه المحطات بالمخططات والشكل ويتم الربط بينها عن طريق روابط تحتوي الخدمات والادارة وممرى الجانب الارضي والجوي، يتضمن كل مبنى (٦) مواقف للطائرات مختلفة الاحجام. [٦٢]



ب- النموذج الثاني من التطبيق

وضعت التصميم من قبل المهندس المعماري الاستشاري المصري (عمرو الجوهري) ضمن شركة كيميت المصرية، يعتمد تصميم المحطة نمط المبنى الخطي البسيط (Terminal linear)، وهو مبنى معاد تاهيله لمبنى المغادرة لمطار بغداد الدولي القديم وهو متكامل الخدمات والفعاليات، وجاري العمل لاستكمال الطابق الاول والتوسعة المخطط لها، القدرة الاستيعابية للمبنى تقدر بمليون مسافر

- كفاءة استخدام المياه: تم تحقق وجود تركيبات حساسة (استشعار تلقائي) للحد من استخدام المياه في الفضاءات الداخلية، وتحقيق الصيانة المستمرة وتحديد التسربات، قياس المياه المستخدمة باستخدام عدادات، الحد من استخدام المياه في الاماكن الخارجية، باعتماد نظام ري موفر للمياه، واستخدام نباتات محلية المقاومة للجفاف، استخدام إستراتيجية خزن وتجميع مياه الامطار لاستخدامات غير الشرب وكما موضح في شكل (١١). وبنسبة تحقق للفقرة [٦٤] (%٦٦)

- حفظ الطاقة والغللاف الجوي: تم تحقق تحسين ادائية الطاقة بالعزل الحراري باستخدام الجدران المزدوجة، والزجاج المزدوج المحمي الماص لاشعة الشمس الحمراء، مع عوازل للسقوف والارضيات والاساسات، فضلا عن توزيع الضوء وعكسه بالانتهاءات والالوان. [٦٥] واستخدام مصابيح LED الموفرة للطاقة، واعتماد العدادات في معظم الانظمة لقياس استهلاك الطاقة وتحديد فرص توفير الطاقة الاضافي، الى جانب تحقق الادارة الكفاءة في المحطات من خلال: جداول اشغال المبني، جداول تشغيل المعدات، وصف المعدات الميكانيكية والكهربائية في المبني، خطة صيانة وقائية لمعدات المبني، استخدام انظمة التبريد والتكييف HVAC كاحد الانظمة الاساسية لادارة الطاقة، وبنسبة تحقق للفقرة [٦٦] (%٤٦)

- المواد والموارد: تم تحقيق الشراء الاخضر بشراء اجهزة وفقا لشهادات كفاءة الطاقة والشركات العالمية المعروفة، وبنسبة تحقق للفقرة [١٤] (%)

- جودة البيئة الداخلية: اعتماد وحدات معالجة الهواء في المبني كما في شكل (١٢)، تحقق وجود مساحات جيدة للتهوية، وتحقيق جودة الهواء الداخلي بمنع التدخين داخل المبني باستثناء المناطق المخصصة للتدخين كما في شكل (١٣)، فضلا عن استخدام انظمة المداخل لتنظيف الاوساخ والجسيمات العالقة من مشبكات كما في شكل (١٤)، وتحقق وجود المرشحات في انظمة التهوية، ويتم تحقق الرؤية البصرية الواضحة باستخدام الاضاءة الطبيعية عبر النوافذ فقط، الى جانب جودة الاطلالة الخارجية عبر النظر على الطائرات لتقليل التوتر والشعور الايجابي [٦١]

ويتم استخدام الاضاءة الاصطناعية ذو جودة عالية تتمتع بعمر لا يقل عن ٢٤٠٠٠، مع تحقيق سياسة التنظيف الاخضر بوضع اجراءات تشغيل قياسية للتنظيف والصيانة وادارته وتدقيقه باستمرار، واستخدام مواقع للتخزين والمناولة الامنه للمواد الكيميائية والمنظفات، فضلا عن توفير الادارة المتكاملة للالافات من خلال: توفير فرق المكافحة، عمليات

سيتم تحليل ووصف النماذج المنتخبة (النموذج الاول والثاني) لمحطات المسافرين في مطار بغداد الدولي لمفردة الاستدامة البيئية على وفق كل من الاتي:

١,١,١,٤ الاستدامة البيئية للنموذج الاول

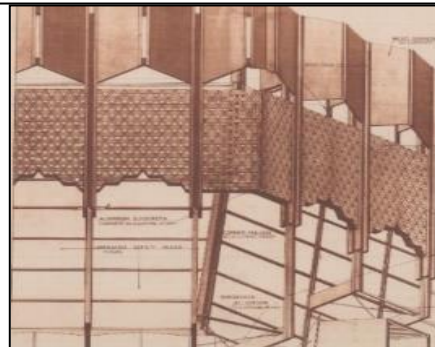
تم اعتماد فئة التشغيل والصيانة للمحطات القائمة وقد تم تحقيق البعض من الجوانب البيئية من حيث:

- الموقع والنقل: تحقق استخدام النقل البديل من خلال (النقل العام، خيارات النقل غير الرسمية) وبنسبة (٣٣%)، كما موضح في شكل رقم (٩)

- استدامة الموقع: تم تحقيق تطوير الموقع واستعادة المناطق المتضررة، فضلا عن تحقيق الحفاظ على المناطق الخضراء الاحتياطية، واعتماد معالجات لتخفيف الجزر الحرارية بالتظليل بالاشجار والنباتات، واستخدام الكاسرات الشمسية بثلاث انواع الافقية والعمودية والمركبة لتقليل اشعة الشمس المباشرة وكما موضح في شكل (١٠)، الى جانب استخدام الرفوف الضوئية في الفتحات والشبابيك المحيطة بالمحطة وبنسبة تحقق للفقرة [٦٣] (%٥٠)



شكل (٩) النقل البديل في النموذج الاول (تصوير الباحثين)



شكل (١٠) تخفيف الجزر الحرارية (تصوير الباحثين) (المكتبة الفنية)

تم اعتماد فئة التشغيل والصيانة للمحطات القائمة وقد تم تحقيق البعض من الجوانب البيئية من حيث:

- الموقع والنقل: تحقق استخدام النقل البديل من خلال (النقل العام، خيارات النقل غير الرسمية). وبنسبة تحقق للفقرة (٢٧%)

- استدامة الموقع: تم تحقيق تطوير الموقع واستعادة المناطق المتضررة والحفاظ على المناطق الخضراء الاحتياطية، فضلا عن اعتماد معالجات لتخفيف الجزر الحرارية باستخدام الكاسرات الشمسية الأفقية لتقليل اشعة الشمس المباشرة كما موضح في شكل (١٥)، ويتم تغطية مواقف السيارات بمظلات حديدية، كما موضح في شكل (١٦)، وبنسبة تحقق للفقرة (٢٣%) [٦٨]

- كفاءة استخدام المياه: يتم استخدام تراكيب حساسة (استشعار تلقائي) للحد من استخدام المياه في الفضائات الداخلية كما موضح في شكل رقم (١٧)، وتحقيق الصيانه المستمرة وتحديد مواقع التسربات، كما يتم الحد من استخدام المياه في الاماكن الخارجية باعتماد نظام ري موفر للمياه باستخدام المرشحات، فضلا عن استخدام استراتيجية خزن وتجميع مياه الامطار لاستخدامات غير الشرب، وبنسبة تحقق للفقرة (٦١%) [٦١]



شكل (١٥) الكاسرات الشمسية في الواجهة البرية للمحطة (الباحثين)



شكل (١٦) المظلات في مواقف السيارات (الباحثين)



شكل (١٧) الاستشعار التلقائي لكفاءة المياه (الباحثين)

التفتيش والمراقبة المستمرة. [٦٧] تم تحقق الفقرة بنسبة (٤٠%)

- الابتكار: لم يتم استخدام اي استراتيجيات ابتكارية في محطات المسافرين لمطار بغداد او اعتماد نظام بيئي عالمي تقييمي.



شكل (١١) خزن وتجميع مياه الامطار (الباحثين)



شكل (١٢) وحدات معالجة الهواء والمرشحات (الباحثين)

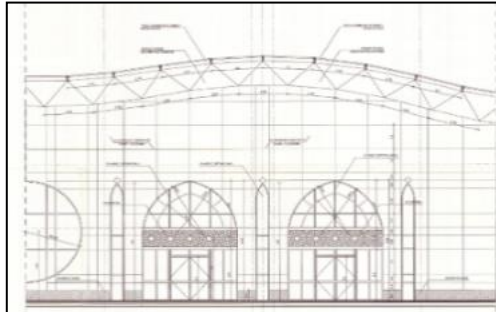


شكل (١٣) غرف التدخين داخل المحطة (الباحثين)



شكل (١٤) انظمة المداخل للتنظيف (الباحثين)

٤, ١, ٢, الاستدامة البيئية للنموذج الثاني



شكل (١٨) تفاصيل الانهاءات والعوازل للواجهة (المكتبة الفنية في مطار بغداد)



شكل (١٩) المصابيح الموفرة للطاقة (تصوير الباحثين)

- حفظ الطاقة والغللاف الجوي: تحقق تحسين ادائية الطاقة بالعزل الحراري باستخدام الزجاج المزدوج المحمي الماص لاشعة الشمس الحمراء، مع عوازل للسقوف والارضيات والاساسات، ويتم توزيع الضوء وعكسه بالانهاءات الخارجية، كما موضح في شكل (١٨)، [٦٩] مع استخدام مصابيح LED الموفرة للطاقة، واعتماد اجهزة وتركيبات فعالة وكفاءة كما موضح في شكل (١٩)، وتحقق قياس استهلاك الطاقة، فضلا عن تركيب عدادات لدعم الادارة وتحديد فرص توفير الطاقة الاضافي لكن خارج المحطة، واعتماد خطة استخدام الطاقة والاحتياجات المستقبلية، وتحقق الادارة الكفاءة في المحطات من خلال: تسلسل منظم في عمليات المبنى، جداول اشغال المبنى، وصف المعدات الميكانيكية والكهربائية في المبنى، ضبط التغييرات للجدول الزمنية لموسم واحد، الى جانب استخدام انظمة التبريد والتكييف HVAC كاحد الانظمة الاساسية لادارة الطاقة، وبنسبة تحقق للفقرة (٣٨%) [٧٠]

- المواد والموارد: يتم تحقيق الشراء الاخضر بشراء اجهزة وفقا لشهادات كفاءة الطاقة والشركات العالمية المعروفة، وبنسبة تحقق للفقرة (١٤%)

- جودة البيئة الداخلية: يتم استخدام وحدات معالجة الهواء في المحطة، مع وحدات مناولة الهواء لتدفق الهواء الخارجي، فضلا عن التقسيم الحراري لمناطق المحطة الى متعددة التبريد، وتعزيز ستراتيجيات جودة الهواء الداخلي باستخدام مرشحات في انظمة التهوية [٧١]، كما يتم تحقق الرؤية البصرية الواضحة باستخدام الاضاءة الطبيعية عبر النوافذ فقط، مع تحقيق جودة الاطلالة الخارجية عبر النظر على الطائرات لتقليل التوتر والشعور الايجابي، الى جانب استخدام الاضاءة الاصطناعية ذو جودة عالية تتمتع بعمر لا يقل عن ٢٤٠٠٠، وتحقيق سياسة التنظيف الاخضر بوضع اجراءات تشغيل قياسية للتنظيف والصيانة وادارته وتدقيقه باستمرار، فضلا عن استخدام مواقع للتخزين والمناولة الامنه للمواد الكيميائية والمنظفات، وتوفير الادارة المتكاملة للافات من خلال: توفير فرق المكافحة، عمليات التفتيش والمراقبة المستمرة. [٧٢]، وبنسبة تحقق للفقرة (٣٩%)

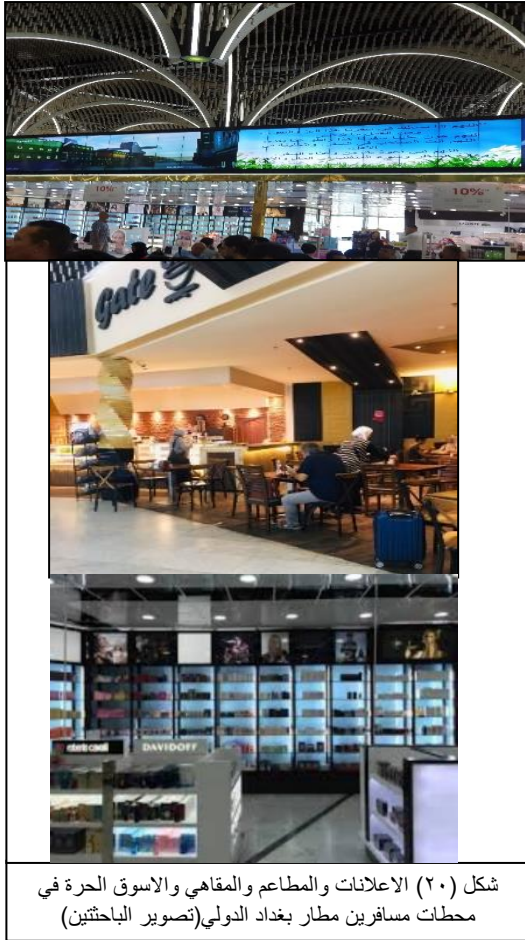
- الابتكار: لم يتم استخدام اي ستراتيجيات ابتكارية في محطات المسافرين لمطار بغداد او اعتماد نظام بيئي عالمي لتقييم المطار.

ليتضح بذلك تحقق البعض من الجوانب البيئية لمحطات المسافرين المحلية المشيدة والمتمثلة بالنماذج المحلية تطابقاً مع تم اقتراضه في هذا البحث.

٤, ١, ٣ تحليل وقياس مفردة الاستدامة الاجتماعية

توضح هذه المفردة جانباً مهماً من جوانب التطبيق والمتمثلة بتحليل النواحي اجتماعية، لذا تم اعتماد القياس النوعي القائم على استخلاص الفقرات الفرعية في مفردة الاستدامة الاجتماعية في محطات المسافرين والمتمثلة ب (رضا المسافرين، الوعي والتعليم) المعتمدة بشكل مباشر من خلال الاستمارة الاستبائية التي وزعت على (المسافرين، والموظفين) في مختلف نماذج محطات المسافرين لمطار بغداد، اذ تم اعداد نوعين من استمارات الاستبيان التي صممت على وفق اسئلة مع اجابات محددة على وفق مقياس ليكرت الثلاثي والتي تملئ من قبل الأفراد الذين خضعوا للاستبيان لتتضمن كلاً من:

- استمارات استبيان تخص المسافرين، تهدف الى تحديد رضا المسافرين في كل نموذج من المشاريع المنتخبة والقيم المتحققة فيها، مع تضمين استمارات للمعالجات والمقترحات لتحقيق رضاهم في القيم الغير متحققة، وقد كانت اعداد المسافرين (٢٨) مسافر للنموذج الاول متضمنة (٢٠) مسافر عراقي و(٣) مسافر عربي و(٥) مسافر اجنبي، و(٢٥) مسافر عراقي من النموذج الثاني. (كونها مخصصة للحجاج والمعتمرين)



شكل (٢٠) الاعلانات والمطاعم والمقاهي والاسواق الحرة في محطات مسافرين مطار بغداد الدولي (تصوير الباحثين)

٣ . الاستنتاجات

- تؤكد التوجهات المعاصرة على اهمية محطات المسافرين المستدامة في ضوء التزايد المستمر الجوي والتغيرات البيئية والتكنولوجية والاجتماعية التي يمتاز بها العصر الحالي، وبما تسهم تلك المحطات في تلبية الحاجات البيئية والنفسية والاقتصادية لكل من المستخدمين والمشغلين لها.
- تتمثل محطات المسافرين المستدامة بكل من تلك المحطات الجديدة التي تم تطبيق مبادئ الاستدامة عند تصميمها وتنظيم اسس التشغيل بها والمحطات القائمة المشيدة التي خضعت لإعادة تأهيل من حيث الصيانة والتشغيل لفضاءاتها المختلفة الداخلية والخارجية ضمن نهج تكاملي للجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية.
- شكلت الدراسات والطروحات السابقة بتنوع المعرفة التي طرقت فيها اهم الجوانب التصميمية لمحطات المسافرين المستدامة وحققت قاعدة معلوماتية أساسية لبناء إطار نظري يتسم بالشمولية لمختلف الجوانب، والذي حدد في اربع مفردات رئيسية وهي: الاعتبارات العامة الاساسية

- استثمارات استبيان تخصص الموظفين، تهدف الى تحديد الوعي والتعليم لدى الموظفين، وقد كانت اعداد الموظفين (٢٤) موظف للنموذج الاول، مع (٢٤) موظف للنموذج الثاني. وقد تم تحقيق نسبة متباينة في القيم المتعلقة برضا المسافرين والمتضمنة من الاكثر رضا الى اقل رضا من وجهة نظر المسافرين لتشتمل (التواصل الاجتماعي التفاعلي، تحقيق الراحة في سرعة الخدمات، واحترام السياق المحلي وتوفير الجاذبية) وبنسب (٨٧,٥%، ٨٠,٤%، ٧٨,٢%، ٧٨,٢%) على التوالي في مقابل تعزيز الفن بنسبة (٧٦,٢%) وذلك ضمن النموذج الاول، اما النموذج الثاني، فقد كان الترتيب يتضمن (تحقيق الراحة في سرعة الخدمات، التواصل الاجتماعي التفاعلي، توفير الجاذبية، تعزيز الفن، واحترام السياق المحلي) وبنسب (٩٤,٢%، ٩١,٧%، ٧١,٥%، ٧٠%، ٧٠%) على التوالي، في حين لم يحقق كلا النموذجين قيمة تعزيز تجربة المسافرين .

من جهة اخرى فقد تم تحقيق الوعي والتعليم بين الموظفين في النموذج الثاني بنسبة (٦٧,٣%) في المقابل حققت قيمة اقل في النموذج الاول وبنسبة (٦٤,٢%).

ليوضح بذلك تحقق نسبي للاستدامة الاجتماعية في نماذج محطات المسافرين المحلية وعلى عكس ماتم اقتراضه في هذا البحث.

٣, ١, ١, ٣ تحليل وقياس مفردة الاستدامة الاقتصادية

سيتم في هذه الفقرة وصف وتحليل مفردة الاستدامة الاقتصادية لمحطات المسافرين في مطار بغداد الدولي المتمثلة ب(محطة سامراء- محطة بابل- محطة نينوى- محطة كربلاء) ككل . اذ تم توفير مساحات استثمارية من مناطق التسوق والتجزئة والاسواق الحرة، اضافة الى المطاعم والمقاهي كما موضح في شكل (٢٠)، فضلا عن مواقف السيارات ووسائل النقل، فضلا عن توفير مساحات للاعلانات التجارية داخل المحطات، وتم تحقيق موارد المناطق متعددة الاستخدامات بالمصارف والصيرفة، الى جانب تحقيق الاقتصاد الوطني بتوفير العمالة للطاقة المحلية داخل المحطات والدعم والوصول الى التجارة العالمية، فضلا عن عقد اتفاقيات طويلة الاجل مع المشغلين المتخصصين وبنسبة (٤١,٦%) [٧٢]، وتم تحقيق فقرة الامتيازات الاخرى المتضمنة عائد شركات الطيران بتزايد الرحلات بمستوى واسع من البلدان لوجهات مختلفة، واستخدام ضرائب ورسوم مواقف الطائرات للشركات المختلفة، فضلا عن دفع رسوم المسافرين، تمويل الرحلات، الادارة الارضية وتوفير الوقود بنسبة (٧٥%) [٧٣] .

ليوضح بذلك تحقق البعض من الجوانب الاقتصادية لمحطات المسافرين المتمثلة بالنماذج المحلية تطابقاً مع تم اقتراضه في هذا البحث.

- واسس الأستدامة، فيتم تحديد الأولويات والأليات والمديات الزمنية المطلوبة، فضلا عن الخطوات الأجرائية التشغيلية.
- الرجوع الى الاسس والتصاميم الاساسية ومعالجات الشركة الفرنسية المنفذة لمحطات المسافرين(سامراء- بابل - نينوى)، وبالاخص فيما يتعلق بالجانب التشغيلي واعادة تاهيله وصيانتته كونها محققة قيم الاستدامة.
 - ضرورة ان تواكب التصاميم المعتمدة حاليا في انشاء المطارات المحلية متطلبات العصر المرتبطة بالتنمية المستدامة، مما يستوجب مراجعة تصاميمها وتعديلها بموجب كل من الاستدامة البيئية والاجتماعية والاقتصادية.
 - أعتقاد رضا المسافرين كاساس وتحقيق مديات اهتمامهم بعمل استبيانات دورية لهم لتعزيز التنمية المستدامة فيه، ونشر الوعي والتعليم عند الموظفين حاضرا ومستقبلا لتحسين نوعية الحياة.
 - تعزيز تجربة المسافرين واثرائها بمعالجات ومبادرات معاصرة لتحقيق رضا المسافرين لضمان تحققها في التجارب المحلية بمستويات اعلى.

٦. المصادر

1. Babu, Annie Diana, 22nd to 24th October (2008),” A Low Energy Passenger Terminal Building for Ahmedabad Airport, India: ‘Building Envelope as an Environment Regulator”, 25th Conference on Passive and Low Energy Architecture, Dublin.
2. ACRP REPORT 25,(2010),”Airport Passenger Terminal Planning and Design " volume1:Guidebook", Airport Cooperative Research Program; Transportation Research Board; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Washington.
3. Shuchi, Sarah, Drogemuller, Robin, & Kleinschmidt, Tristan , (2012) "Flexible airport terminal design : towards a framework". In TANG, Loon Ching & Watson, Gregory H. (Eds.) Proceedings of the IIE Asian Conference, Department of Industrial & Systems Engineering, NUS, Furama Riverfront Hotel, Singapore.
4. Harrison, Anna, Popovic, Vesna, Kraal, Ben J.,&Kleinschmidt,Tristan,(2012)“Challenges in passenger terminal design : a conceptual model of passenger experience”, In Israsena,Praima, Tangsantikul,Juthamas

لمحطات المسافرين المستدامة من حيث طبيعة المشاريع، الانماط التصميمية، الاعتبارات الحركية، اعتبارات المرونة، والاستدامة البيئية لمحطات المسافرين من حيث الموقع والنقل، استدامة الموقع، كفاءة استخدام المياه، حفظ الطاقة والغلاف الجوي، المواد والموارد، جودة البيئة الداخلية، الابتكار، الاولوية الاقليمية، والاستدامة الاجتماعية لمحطات المسافرين من حيث رضا المسافرين، والوعي والتعليم، والاستدامة الاقتصادية لمحطات المسافرين من حيث توفير مساحات استثمارية، والسعي لتحقيق امتيازات اقتصادية اخرى.

- بينت الدراسة العملية، تحقيق محطات المسافرين(سامراء - بابل - نينوى) البعض من الجوانب البيئية بنسب اعلى من محطة المسافرين (كربلاء)، وقد حققت الفقرات الفرعية المتعلقة بكفاءة استخدام المياه واستدامة الموقع في النموذج الاول نسب عالية دون غيرها، اما بالنسبة الى النموذج الثاني فقد حققت الفقرة الفرعية المتمثلة بكفاءة استخدام المياه اعلى من باقي الفقرات الفرعية، في حين كان هناك ضعف في تحقق فقرة المواد والموارد والابتكار في النموذجين.

- حققت محطات المسافرين المحلية المشيدة البعد الاجتماعي وبشكل نسبي المتمثل برضا المسافرين وبالنسبة للنموذجين، وقد حققت فقرة تحقيق الراحة في سرعة الخدمات نسبة اعلى لنيل رضا المسافرين، في حين لم يحقق النموذجين لفقرة تعزيز تجربة المسافرين في المحطات ، من جهة اخرى تم تحقيق مفردة الوعي والتعليم بين الموظفين في النموذج الثاني بنسبة بسيطة اعلى من النموذج الاول.

- حققت الاستدامة الاقتصادية البعض من جوانبها، أذ بينت النتائج تحقق نسبة عالية في الفقرات الفرعية المتعلقة بالامتيازات الاخرى المتضمنة (دعم الاقتصاد الوطني، عائد شركات الطيران، دفع رسوم المسافرين، تموين الرحلات، الادارة الارضية وتوفير الوقود)، اما فيما يخص فقرة توفير مساحات استثمارية فنلاحظ ان هناك انخفاض في عدد القيم المتحققة ضمن هذا الجانب.

٤. التوصيات

- ضرورة اعتماد الاستدامة في اي تصميم لمحطات المسافرين أو إعادة تاهيله وعلى وفق الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية المستدامة.
- القيام بوضع خطط وأستراتيجيات ادارية وتنظيمية كخطوة أولية باتجاه إقامة محطة مسافرين مستدامة تقوم على مبادئ

19. Shuchi, Sarah, Drogemuller, Robin, & Buys, Laurie ,(2017),” *Flexibility in airport terminal:Identification of design factors*”. Journal of Airport Management, 12 (1) ,P12-16.
٢٠. الغزاوي، قيس عبد الحسين عباس،(٢٠١٤)، " إستراتيجيات التصميم البيئي المستدام على وفق الواقع المحلي " ، اطروحة دكتورا غير منشورة، قسم هندسة العمارة، الجامعة التكنولوجية، ص٧٩.
21. LEED v4 Updated July 2, 2018, for" *Building Design and Construction* "Addenda , p. 13.
22. FAA, (2018), p. 83.
23. LEED for" *Building Design and Construction* " ,(2018), p. 32-33.
24. Babu ,(2008),p. 6-7.
25. Conci,(٢٠١٤), p. 63.
٢٦. وهيب،(2017)، ص١٤
27. FAA,(2018), p. 89.
28. Babu, (2008), p. 2-5 .
29. Conci,2014, p. 20-21.
30. FAA,(2018), p. 86, 87.
31. Duliński, (2015), p. 95-96.
32. LEED v4, Updated July 2, (2018), for “*Interior Design and Construction*” Addenda, p. 56.
33. LEED v4, Updated January 5, (2018), for “*Building Operations and Maintenance*” Addenda, p. 56.
34. ACRP REPORT 25,(2010), p. 65, p. 66.
35. LEED for “*Interior Design and Construction*”, (2018) , p. 56-60.
36. Duliński,(2015), p. 97.
37. Wang Z, et al,(2015), p. 18.
38. LEED for “*Building Operations and Maintenance*” ,(2018), p. 88-89.
39. Babu,(2008), p. 2, p. 5 .
٤٠. وهيب،(٢٠١٧)، ص١٢.
41. Conci,(2014), p. 56-57.
42. Edwards,Brian ,(2005), " *The Modern Airport Terminal: New Approaches to Airport Architecture* ", Second Edition, Taylor & Francis, E & FN Spon, London, p175.
43. FAA, (2018), p. 84.
44. Wang et al,(2015), p.18-19.
45. Harrison, (2012), p. 2.
46. Wang,(2015), p. 19.
- , & Durling,David (Eds.) Proceedings of the Design Research Society (DRS) .
5. Conci, Mira, (2014) “*A Zero Energy terminal building for Amsterdam Airport Schiphol*” Master Architecture, Urbanism and BuildingSciences.
6. Wang Z, Zhao H, Lin B, Zhu Y, Yu J,(2015)” *Investigation of indoor environment quality of Chinese large-hub airport terminal buildings through longitudinal field measurement and subjective survey*”, Building and Environment , China .
7. FAA, U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration," , 13 july (2018), *Advisory Circular*", Airport Terminal Planning, Chapter 9. Sustainability in Terminal Planning.
8. IAU, March (2018), " *Sustainable Airport Areas*", Guidelines for Decision Makers, île-de-France - Paris Region Urban Planning and Development Agency
٩. وهيب، سهل عبد الله سعدالدين، أبريل(٢٠١٧)، " امكانية الاستفادة من مفاهيم الاستدامة في مستقبل تصميم المطارات بالملكة العربية السعودية "، مجلة جامعة أم القرى للهندسة والعمارة والحاسب الألي، المجلد٧، العدد ٢ .
١٠. عبد الكريم، دنيا جمعة، كانون الاول (٢٠١١)، " التوجهات التكنولوجية الحديثة وتصميم محطات المطارات المعاصرة " بحث منشور، مجلة الهندسة ، العدد٦، مجلد ١٧.
11. ACRP REPORT 25,(2010), p62.
12. Ashford , Norman J.,and on, Mumayiz, Saleh,and on , Wright, Paul H, (2011)“ *Airport Engineering Planning, Design, and Development of 21st Century Airports*” ,Fourth Edition, Canada, p421-424.
13. HKIA, Hong Kong International Airport,(2011), "*building Journal Hongkong* ", AuGusT ,P31.
14. (<https://www.airporttechnology.com/projects/central-asia/>)
١٥. عبد الكريم،٢٠١٧، ص٢٤٦.
16. Shuchi et al,(2012),P8.
17. Duliński, Wojciech, (2015) “*Sustainable Airport Passenger Terminal Design, the Review of Selected Examples*” , Technical Transactions, 4-B, p. 9٤-9٧.
18. Shuchi et al,(2012),PV

٦٦. مطار بغداد الدولي، شعبة الكهرباء(٢٠١٩/٧/١٠)"المقابلة الشخصية مع مهندس أقدم : حميد ابراهيم محمد".
٦٧. مطار بغداد الدولي، ادارة المطار،(٢٠١٩/٧/١٠)، "المقابلة الشخصية مع رئيس مشرفين التنظيف : صلاح حسين حرز".
٦٨. مطار بغداد الدولي، وحدة نظام ادارة السلامة،(٢٠١٩/٧/٢٩)، "المقابلة الشخصية مع مهندس أقدم: مصطفى قاسم مهدي".
٦٩. جدول كميات الاعمال الانشائية والمعمارية، مشروع تأهيل صالة كربلاء، مطار بغداد الدولي.
٧٠. مطار بغداد الدولي، شعبة الكهرباء، (٢٠١٩/٨/٤)، "المقابلة الشخصية مع مدير شعبة الكهرباء: زيدان سدخان عوين".
٧١. مطار بغداد الدولي، شعبة التكييف، (٢٠١٩/٨/٤)، "المقابلة الشخصية مع مدير شعبة التكييف: علي خضير فاخر".
٧٢. نظام الاجور في المطارات المدنية العراقية، ١١ حزيران (٢٠١٨)، رقم (٦) الصادر بقرار مجلس الوزراء رقم (٢٠١)، جريدة الوقائع العراقية، العدد ٤٤٩٥، السنة التاسعة والخمسون، ص٢.
٧٣. مطار بغداد الدولي، القسم المالي،(٢٠١٩/٧/٢٩)،"المقابلة الشخصية مع المدير المالي: مصطفى قاسم كسار"
47. Harrison, (2012), p. 3.
48. Changi Airport Group,(2018)"Taking Flight The Changi Airport Terminal Story", Singapore, p. 68-72.
49. Incheon International Airport Report, (2018) "smart, art&green airport", p. 27-30.
50. (<https://www.archdaily.com/532770/heydar-aliyev-international-airport-baku-autoban>).
51. (<https://www.hok.com/design/type/aviation-transportation/hamad-international-airport>).
52. TIAT, Tokyo International Air Terminal, January 21, (2016)," *Quality Infrastructure on International Passenger Terminal*", Tokyo International Airport (Haneda)", p. 2-4.
53. IAU, (2018), p. 71.
54. Kalinke, Lydia, (2013), "*Innovations in Sustainable Airport Planning Efforts*" A Case Study for Hartsfield-Jackson International Airport, p. 26.
55. (<https://archello.com/project/amsterdam-airport-schiphol-terminal>)
٥٦. الكتاب السنوي، (٢٠١٢)، "مطارات دبي نصلكم بالعالم"، ص٢٣.
57. IAU, (2018) , p.٧٢ .
58. Changi Airport Group, CAG, (2016), " *Annual Report*", Singapore , p17.
59. Fraport AG, (2016), *Visual Fact Book*," *Frankfurt Airport*" ,Germany, p. 18.
٦٠. سبع، خالد كامل، (١٩٩٠)، "الاسس والمحددات التخطيطية والتصميمية للمطارات الدولية والمحلية"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم هندسة العمارة، كلية الهندسة، جامعة بغداد، ص٧٩، ص٨٠.
٦١. تحليل الباحثة باعتماد الصور المرفقة والزيارة الميدانية، مطار بغداد.
٦٢. مهاوش، اسامة صباح محمد، (٢٠١٢) "النظم المنشئية والوظيفة التعبيرية في انبئة محطات المطارات"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم هندسة العمارة، كلية الهندسة، جامعة بغداد، ص١٥٥.
٦٣. مطار بغداد الدولي، قسم المطارات المحلية،(٢٠١٩/٧/٣)"المقابلة الشخصية مع رئيس مهندسين أقدم : نداء ماجد امين".
٦٤. مطار بغداد الدولي، قسم المطارات المحلية،(٢٠١٩/٧/٣)، "المقابلة الشخصية مع مهندس أقدم : مصطفى عبد الحليم علي".
٦٥. سبع،(١٩٩٠)، ص٨١.