تقييم ما بعد الاشغال لمباني المطارات
دراسة حالة صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز الدولي

م. أنس عيد عياد الحربي
قسم العمارة الإسلامية - كلية الهندسة والعمارة الإسلامية - جامعة أم القرى.

أ.د. أحمد محمد عبد الرحمن شحاتة
أستاذ بقسم العمارة الإسلامية
كلية الهندسة والعمارة الإسلامية - جامعة أم القري
amshehata@uqu.edu.sa

د. ابراهيم نور الدين البخاري
أستاذ مساعد بقسم العمارة الإسلامية
كلية الهندسة والعمارة الإسلامية - جامعة أم القري
inbukhari@uqu.edu.sa

١. ملخص الدراسة:

تقوم الحكومات بجهود متواصلة في تحديث وتطوير مرافق المدن خاصة نظم ومرافق النقل والمواصلات وتعد المطارات أحد أهم تلك المرافق. وتحتاج مرافق المطارات إلى عمليات صيانة مستمرة كما تتطلب عمليات تحديث دوري للتواكب مع التطوير في نظم وتقنيات النقل بالطائرات. ويعد تقييم ما بعد الاشغال أحد أهم أدوات تقييم جودة تلك المرافق والمنشآت وتوجيه عمليات التطوير. ويهدف هذا البحث للتعرف على أهم الجوانب والخصائص التي تؤثر على أداء صالات الركاب بمباني المطارات خاصة صالات المغادرة كأحد منشآت المطار التي يقضي بها المستخدمون أكبر وقت ممكن. كما يهدف أيضا إلى التعرف على أولويات التطوير للمطارات القائمة. ويلقي الضوء على التوجهات الحديثة في الخدمات بمباني المطارات.

ولتحقيق الهدف من الدراسة تم اتباع منهج وصفي تحليلي أمكن من خلاله تحديد محاور وأدوات تقييم ما بعد الاشغال وتصميم وبناء إطار للتقييم يعتمد على قياس رضا فئات المستخدمين المختلفة عن البيئة الداخلية لصالات المطار المختلفة. وقد تم التطبيق على حالة دراسية هي صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز الدولي كأحد أهم المطارات بالشرق الأوسط وأحد أكثرها في عدد المستخدمين، وذلك من خلال تقييم رضا المستخدمين عن جوانب الأداء البيئية والوظيفية والتقنية لمباني وصالات ذلك المطار.

وقد أمكن من خلال تحليل ومناقشة نتائج الدراسة التوصل إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة على جودة الأداء ورضا المستخدمين إضافة إلى تحديد عدد من التوصيات التي يمكن من خلالها تحسين أداء صالات المطار القائمة لتلبية أولويات واحتياجات المستخدمين وذلك على المدى القير والمتوسط والبعيد مما يساعد في رسم خطط التطوير الاستراتيجية لمباني المطارات وزيادة كفاءة تشغيل تلك المنشآت.

الكلمات الدالة: تقييم ما بعد الإشغال – مباني المطارات – رضا المستخدمين.

٢. مقدمة:

تعد عمليات التطوير والصيانة أحد أهم إجراءات الحفاظ على المباني في حالة تشغيلية جيدة وتصحيح مسار أدائها. ويعد تقييم ما بعد الإشغال أحد أهم أدوات تطوير المباني والحفاظ على كفاءة تشغيلها. وهناك العديد من الآليات والأدوات المستخدمة في تقييم ما بعد الإشغال، ويعد قياس رضا المستخدمين أحد أهم تلك الآليات.

١.٢. أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى:

- صياغة احتياجات المستخدمين بفئاتهم الاجتماعية والثقافية والنفسية والاقتصادية.
- التعرف على أولويات التطوير لصالات الركاب بمباني المطارات.
- تحديد أوجه تطوير الجوانب البيئية والوظيفية والتقنية بصالات الوصول.
- تحديد موجهات ومعايير تصميمية وخدمية للمطورين والمصممين لمباني صالات الركاب بالمطارات.

٢.٢. نطاق الدراسة: تهتم الدراسة بمباني المطارات بشكل عام وبصالات الوصول بشكل خاص وذلك من حيث خصائص البيئية الداخلية والجوانب الوظيفية والتقنية لتلك الصالات. وقد تم دراسة حالة مطار الملك عبد العزيز حيث شملت الدراسة أربع من صالاته الخمس هي الصالة الشمالية وهي مخصصة لخطوط الطيران الأجنبية والصالة الجنوبية والتي تم تخصيصها للشركات الوطنية. هذا بالإضافة إلى صالة لكبار الزوار ومسافري الطيران الخاص. وأخيراً الصالة الجديدة والتي مازالت تحت التشغيل التجريبي. وقد تم استبعاد صالة استقبال الحجاج والتي يتم تشغيلها خلال موسم الحج فقط.

٣.٢. منهج الدراسة: لتحقيق أهداف الدراسة تم اتباع المنهج الوصفي التحليل، حيث تم عمل مسح الأدبي للتعرف على أسس ومعايير تصميم وتشغيل مباني المطارات إضافة لأسس وأدوات تقييم ما بعد الاشغال. ومن ثم تم دراسة الحالة الدراسية ومكوناتها الوظيفية ومعدلاتها التشغيلية. ومن ثم تم بناء وتوظيف نموذج لتقييم الأداء الوظيفي والتقني والبيئي لصالات الوصول من خلال قياس رضا المستخدمين عن البيئة الداخلية للمبنى وعلاقاته المكانية والوظيفية أعقب ذلك تحليل لنتائج الاستبيان، وصولًا لصياغة أهم الموجهات التطويرية لصالات الركاب بمباني المطارات.

٣. تقييم ما بعد الإشغال:

يعد تقييم ما بعد التشغيل عملية تقييم بطريقة منهجية لتكوين رأي حولها بعد الاستخدام من وجهة نظر المستخدمين، وتهدف لتقييم مدى تلبية المباني لاحتياجات المستخدمين، وتحديد سبل تحسين تصميم المبنى ليلائم الغرض المنشأ من أجله. (Watson، ٢٠٠٢) كما عرَّفه بهلول بأنه تقييم مدى تلبية المبنى وفراغاته وعناصره للاحتياجات والقيم الإنسانية الواضحة والمستترة لهؤلاء الأشخاص والخروج بتصميم يتوافق ويتناسب مع احتياجاتهم. (بهلول، ٢٠١٢). كما تم تعريفه من خلال دراسة لجامعة ميتشجان بأنه دراسة منهجية تهدف لتزويد المهندسين بمعلومات حول أداء تصاميمهم واحتياجات أصحاب المباني ومستخدميها، بحيث تساعد هذه المعلومات في تطوير المبادئ التصميمية التوجيهية لتحقيق أفضل النتائج من المباني المستخدمة بالفعل. (Michigan State University ، ٢٠٠٨) ومما سبق يتبين اتفاق جميع التعريفات على أن المقياس الأهم عند تقييم المبنى هو مدى رضا المستخدمين عن تحقيق المبنى لاحتياجاتهم الرئيسية. (فاوي، ٢٠١٥)

١.٣. مفهوم أداء المبنى: مفهوم الأداء هو الأساس الفلسفي والنظري لعملية تقييم المبنى بعد إشغاله، وبالرغم من أن فكرة المفهوم الأدائي وتطبيقها أصبحت فكرة شائعة، إلا أنها لم تقبل على نطاق واسع في صناعة المباني إلا مؤخرًا، فإن القرارات التصميمية التي أخذت في الماضي تعتمد على الأسلوب التقليدي المتعارف عليه بدلاً من كفاءة المبنى، فإن المعلومات الشاملة والمرضية عن أداء المبنى لم تكن متوفرة أو ربما لم تكن مستعملة، فمثلاً عملية اختيار أنماط النوافذ في فتحات المباني كانت تتم إما على أساس التقليد أو الأسعار أو مدى إعجاب الناس بها، أما اعتبارات الأداء لتلك النوافذ من حيث خواص العزل ومعدلات الترشيح الضوئي وإمكانية مقاومتها للطقس وإمكانية تنظيفها ومتانتها وعوامل أخرى كثيرة لم تكن تؤخذ في الاعتبار. وقد بدأ استخدام فكرة المفهوم الأدائي في مجال العمارة في أواخر السبعينات بعد أزمة الطاقة التي

ظهرت في منتصف السبعينات والتي أدت إلى الإسراع بحركة التغيير فتم ترجمة نتائج الأبحاث الحديثة إلى معايير مبنية على الأساس الأدائي. (Harvey, etl.، ١٩٩٨)

٢.٣. معايير أداء المبنى: تتعلق عملية تقييم المبنى بعد اشغاله بعناصر الأداء المقاسة رقمياً والمقدرة وصفياً وهذه المعايير تتأثر بعدد من العوامل والتي تضم:

- **مكونات المبنى:** يتشكل المبنى من مجموعة العناصر الانشائية والمعمارية والفراغات والنظم التشغيلية والتجهيزات التي تهيئ البيئة الداخلية لملائمة أنشطة المستخدمين واحتياجاتهم المختلفة.
- **مستخدمي المبنى وشاغليه:** يختلف مستخدمي المبني أو شاغليه من حيث طبيعة الأنشطة التي يمارسونها وكثافة أعدادهم واحتياجاتهم المختلفة وخصائصهم الديموغرافية والاجتماعية، كما يختلفون من حيث شكل العلاقات فيما بينهم. (Chris Watson,2002)
- **عناصر الأداء:** نظريات الأداء تصنف عناصر الأداء إلى ثلاثة فئات تؤخذ في الاعتبار لتقييم أداء المباني، ويمكن تصنيف عناصر أداء المبنى إلى عناصر تقنية وعناصر وظيفية وعناصر سلوكية. وترتبط تلك الفئات الثلاثة لعناصر تقييم المبنى بالأداء التقني والوظيفي والسلوكي للمبنى، وبالرغم من أنه توجد عوامل أخرى مثل موقع المبنى واقتصاداته إلا أن هذه العناصر الثلاثة هي الأهم في التعبير عن وقياس أداء المبنى والذي ترتبط بتصميم المبنى ورضا مالكيه وشاغليه. (Wolfgang F.E. Preiser، ١٩٨٨-Christopher Blow, 2005).

هناك ثلاث نظريات لأداء الفئات الثلاثة من العناصر التي تؤخذ في الاعتبار في المباني، وهي تلك التي يمكن قياسها وتقييمها ثم استخدامها لتحسين المبنى، وتصنيف معايير أداء المبنى إلى معايير تقنية ووظيفية وبيئية حيث يعرض الشكل رقم ١ المعايير المختلفة لأداء المبنى. حيث يعتمد هذا البحث بقياس أنماط المعايير الثلاثة والتي تؤثر على أداء المبنى وتوفير احتياجات مستخدميه بشكل كبير.

شكل١: أنماط ومحاور تقييم أداء المباني

١.٢.٣ معايير الأداء الوظيفية: تساند العناصر الوظيفية النشاطات الممارسة في المبنى بشكل مباشر، مما يتطلب أن تستجيب هذه العناصر للاحتياجات النوعية والكمية الخاصة بالمنظمة وبشاغلي المبنى، لذا فالمعايير الوظيفية تتغير على حسب احتياجات شاغلي المكان. وتعد الاعتبارات الوظيفية جزء هام من نجاح المبنى ككل، حيث أن قرارات التصميم الغير مناسبة قد تؤدى إلى إهدار الموارد المالية أو القصور في الأداء (j. Mchale & Comchale.، ٢٠٠٧). لذلك فإن للمطارات قواعد تصميم إرشادية مبنية على أسس تقييم المبنى بعد تشغليه، مثل سهولة حركة المسافرين إلى بوابات المغادرة وسهولة حركة دخول وخروج المواد والمعدات، وحركة الموظفين بحيث لا يحدث تداخل بين هذه المسارات للحفاظ على راحة المسافرين، إضافة إلى الاحتياجات الأمن والتحكم والمرونة وسهولة حركة المواد والمعدات والأجهزة المستخدمة وتوفير الخدمات مثل المرافق والمخازن. وتتنوع أساليب القياس لتلك المعايير وأفضل أسلوب هو الملاحظة المباشرة لنشاطات مستخدمي المبنى ثم تحليل البيانات المتحصل عليها للتعرف على أوجه القصور. (نجدت عبدالعزيز، ١٩٨٩)

٢.٢.٣. معايير الأداء البيئية: ترتبط المعايير البيئية لأداء المبنى بنشاط شاغليه ومدى رضاهم عن البيئة المادية المحيطة بهم، ويعتبر التقييم البيئي أكثر عمقا وأكثر صعوبة من باقي أنواع التقييم إذ أنه يهتم بتأثير تصميم المبنى وبيئته الداخلية على رفاهية مستخدميه وراحتهم النفسية والاجتماعية، حيث يهتم بالعديد من العلاقات السلوكية مثل أثر حجم المبنى وتجهيزاته على صورته الذهنية لدى المستخدمين والتفاعل بين تصميم فراغات وعناصر المبنى والمستخدمين ومدى تحقيق مستوى مرضي من الخصوصية والاختلاط الاجتماعي في نفس الوقت لشاغلي المبنى. (PEMBEGUL، ٢٠١٠). ويتم تقييم ملائمة مواصفات البيئة الداخلية لتلائم

الاحتياجات الفسيولوجية لشاغلي المبنى وتؤدى للإحساس بالراحة والأمان وسهولة الاستعمال. (عبدالعزيز، ٢٠٠٩).

٣.٢.٣. المعايير التقنية لأداء المبنى: إن معظم تقييمات أداء المباني وخاصة المطارات يعتمد بشكل كبير على المجال التقني، فالعوامل التقنية من أسهل العوامل التي يمكن تقيمها وقياسها لذلك تكون النتيجة في موضوعية والمجال التقني هو أهم جوانب التقييم حيث يتركز عليه مدى ملائمة المبنى للاستعمال المخصص له، وبشكل عام فإن الحلول التقنية هي أقل الحلول قابلية للتعديل فهي إما مصممة بشكل جيد وتعمل بشكل ملائم أو لا ويمكن وصف العناصر التقنية بالبيئة الخلفية، فيمكن اعتبارها نوع من إعداد المسرح لممارسة النشاط عليه، وتتضمن هذه العناصر. (ابراهيم، ٢٠١٤) هيكل المنشأ والتركيبات الصحية وتجهيزات السلامة ضد الحريق والتهوية كما تشمل عناصر أخرى مثل أداء الأسطح والحوائط والتشطيبات والإضاءة والصوت والمراقبة والتحكم ونظم التحكم البيئي بما فيها التدفئة والتهوية ونظم دعم الحركة الميكانيكية. (خليل والجوراني، ٢٠١٥) (ANNIER PEARCE، ٢٠١٨)

٣.٣. نموذج تقييم أداء المبنى: يشتمل نموذج تقييم الأداء على مجموعة من الإجراءات المتسلسلة تبدأ بتحديد متطلبات الأداء الرئيسية وتنتهي بمعايير ومعدلات للأداء يتم تعديلها بعد تقييم مستوي أداء الوضع الراهن، مرورًا بالأساليب والمواصفات والمقاييس الادائية. (2010, Ali Murat). ويتم تصميم نماذج العمليات التقييمية من أجل قياس كفاءة عوامل الأداء والتي غالبا ما تتكون من عناصر كمية ونوعية، وتصبح في النهاية بمثابة النموذج الذي يقارن الوضع القائم مع ما يجب أن يكون عليه لتحقيق معايير الأداء، وهذا ما يسمى بالتحليل التطبيقي والذي يستنتج مقدار الانحراف بين الحالة القائمة والواجب أن تكون عليه. (ايمان عطية، ٢٠١٤). وتنقسم قيم الأداء بالمبنى إلى قيم كمية وأخرى نوعية، فالمعايير ذات القيم الكمية مثل الإضاءة والصوت ودرجة الحرارة والرطوبة ومدى تحمل مواد البناء المستخدمة ومسطحات الفراغات يمكن قياسها بمعدات وأجهزة قياس، أما القيم النوعية مثل اللمسة الجمالية والتوافق البصري، فقياسها أصعب وتعتمد على وسائل غير رقمية وتختلف باختلاف ثقافة وميول المستخدمين.

١.٣.٣. متطلبات الأداء الرئيسية: يتم تحديد متطلبات الأداء الرئيسية من احتياجات المستخدمين والأنشطة التي يقومون بها، وكذلك الاحتياجات الاجتماعية من علاقات وتفاعلات ذاتية وجماعية بالإضافة إلى الاحتياجات النفسية المتعلقة بردود الأفعال والسلوك الذهني للمستخدمين. (الزين، ٢٠١٧) وتتفرد صالات المغادرة في المطارات بمتطلبات أدائية خاصة، ففي معظم الأحوال يتم التعامل مع مجموعة من المسافرين والموظفين المكونين من الملاحيين وموظفين الشؤون الامنية ومساعديهم وموظفي وفنيي التشغيل. (Henry (2001,

٢.٣.٣. معايير ومعدلات الأداء: تعبر معايير الأداء عن خصائص وصفات عناصر الأداء المحققة للمتطلبات ذات التقدير الكمي أو النوعي، ويتم تحديدها لتكون معبرة عن مواصفات الأداء الفعلية عند التقدير من خلال الخطوات الثلاث التالية :

- تحليل خصائص وصفات الأداء الرئيسية المحققة لمتطلبات المستخدمين.
- تحديد معايير الأداء المميزة كصفات وخصائص فرعية لمعايير الأداء الرئيسية.
- تصنيف معدلات ومعايير أداء بحيث يمكن قياسها كميًا ونوعيًا. (مكرم، ٢٠٠٤)

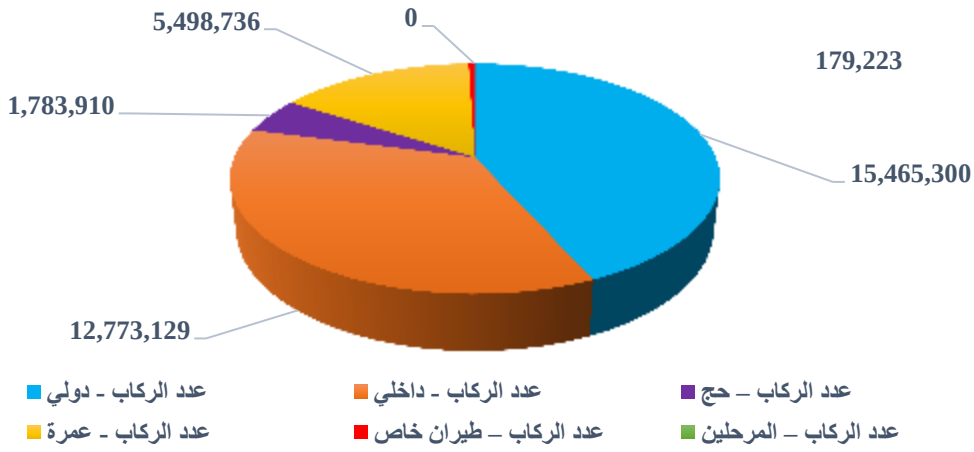
٣.٣.٣. تحديد أسلوب تقييم الأداء: يتوقف أسلوب تقييم الأداء على نواحي عديدة أهمها:

- أهداف التقييم والتي تحدد مستوى التقييم.
- مدى توافر المعلومات والبيانات والإحصاءات.
- الأهمية النسبية لخصائص عناصر المبنى ومتطلبات المستخدمين.

من أكثر الأساليب دقة وكفاءة هي الأساليب المبنية على اختبارات فيزيقية باستخدام أدوات قياس. ثم تأتى في المرتبة التالية أساليب المحاكاة والنمذجة وذلك في المعايير التي يصعب تقييمها كمياً، وقد يتم اللجوء إلى الخبرة كوسيلة تقييم متاحة للحكم على وتقدير معايير الأداء المثلى. (عبدالعزيز، ١٩٨٩)

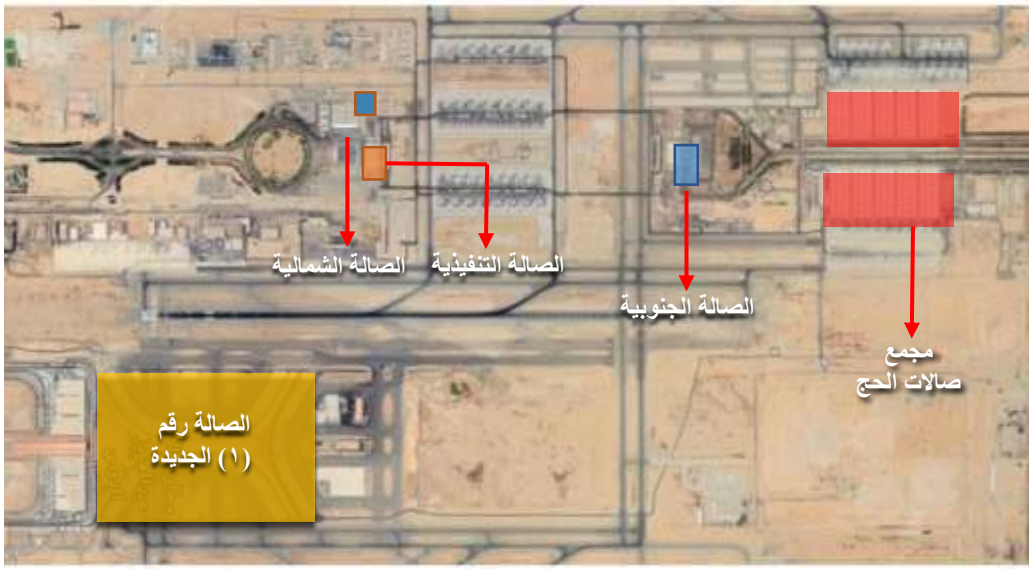
٤. الحالة الدراسية – صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز:

بدأ بناء مطار الملك عبدالعزيز الدولي الحالي في عام ١٩٧٤م، وافتتح رسميًا في أبريل ١٩٨١م على مساحة ١٠٥ كيلو متر مربع ويحتوى على مرافق رئيسية مثل صالة مغادرة واحدة هي الصالة الشمالية بالإضافة للخدمات الخاصة بالتشغيل ومناطق مخصصة للتوسعات المستقبلية وقد شهدت مباني المطار العديد من التوسعات حيث تم إنشاء العديد من صالات الركاب والخدمات وحالياً يتألف مبنى المطار من أربع صالات سفر وهي الصالة الجنوبية و تعد المركز الرئيسي الأول للخطوط الجوية العربية السعودية و الصالة الشمالية هي الصالة المخصصة لخطوط الطيران الأجنبية كما يضم مجمع صالات الحجاج والمعتمرين وهي رابع أكبر صالة مطار في العالم ومؤخرا تم الانتهاء من المرحلة الأولى لصالة جديدة للسفر سميت الصالة رقم ١ وتتسع في أولى مراحلها لقرابة الثلاثون مليون مسافرا. والشكل رقم (٢) يعرض أعداد الركاب وتوزعهم على صالات المطار وفقا لإحصاءات عام ٢٠١٩م (الهيئة العامة للطيران المدني ، ٢٠١٩).

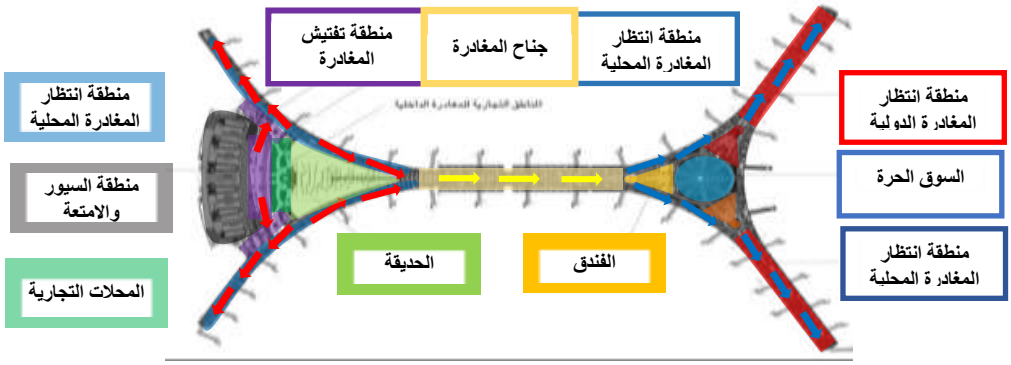


شكل٢ إحصائيات توزع الركاب على صالات الركاب بمطار الملك عبدالعزيز الدولي

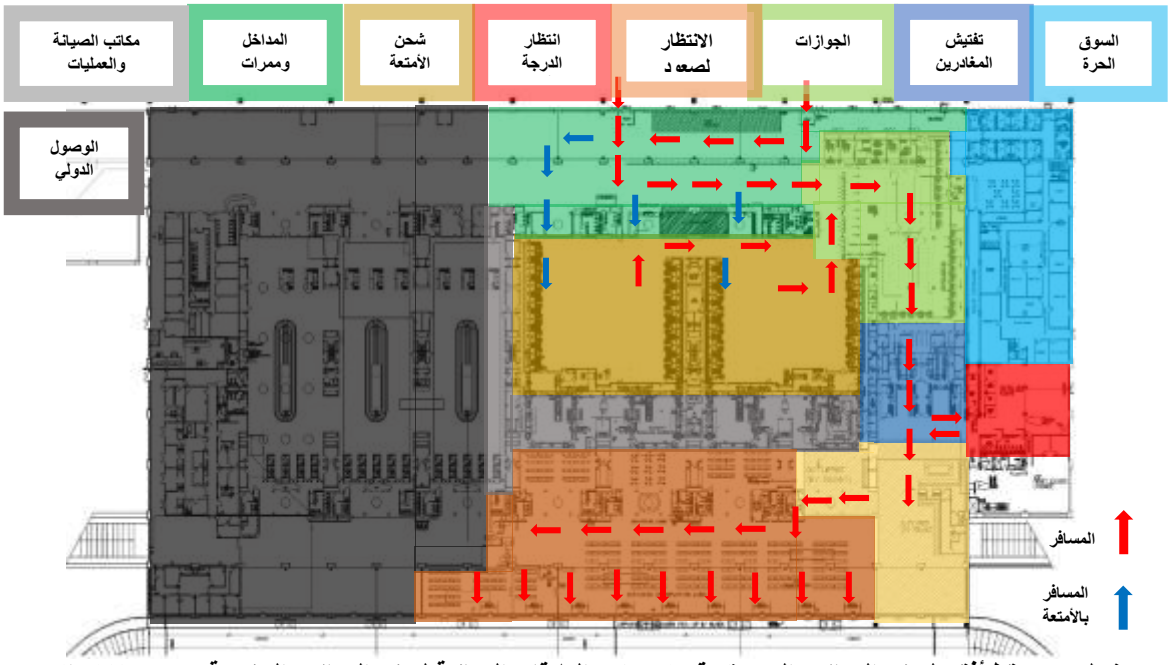
يعرض الشكل رقم ٣ مخطط عام لموقع المطار موضح عليه العلاقات المكانية لمباني صالات الركاب الأربع بمطار الملك عبد العزيز الدولي، كما تعرض الأشكال أرقام ٤ و٥ و٦ مخططات عامة لمباني لصالات الركاب الثلاثة الرئيسية موضح عليها العلاقات المكانية والمكونات الوظيفية والمعمارية لتلك المباني. (إدارة التخطيط التشغيلي، ٢٠١٨).



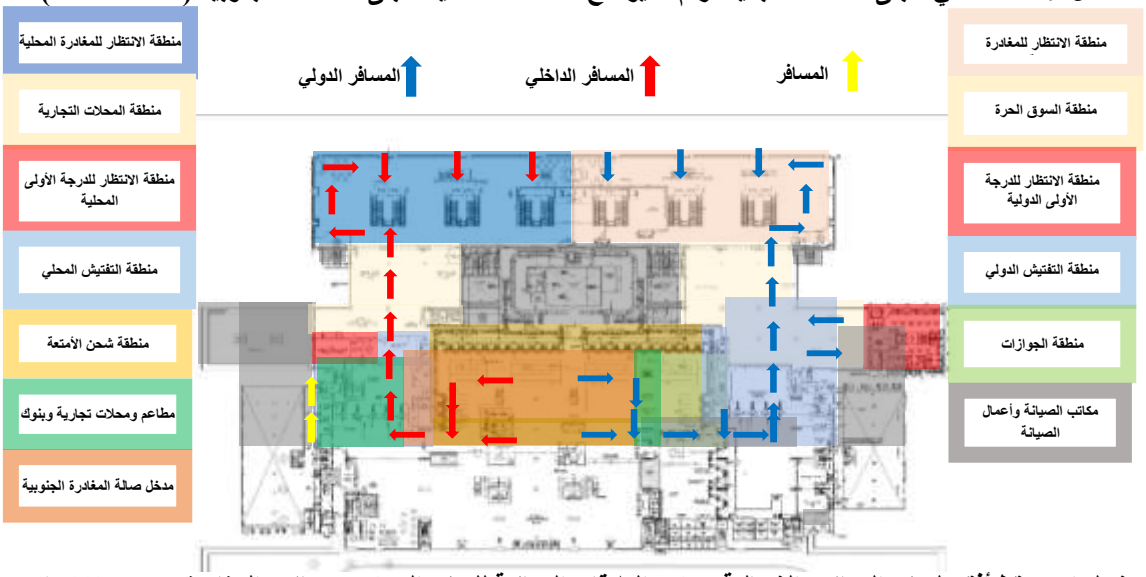
شكل٣ التوزيع المكاني صالات مطار الملك عبد العزيز. (الباحثين)



شكل٤: مسقط أفقي لمبنى الصالات الجديدة رقم ١ يوضح العلاقات المكانية للدور الثاني المتضمن صالات المغادرة (محمد، ٢٠١٧)



شكل٥: مسقط أفقي لمبنى الصالات الجديدة رقم ١ يوضح العلاقات المكانية لمبنى الصالات الجنوبية (محمد، ٢٠١٧)



شكل٦: مسقط أفقي لمبنى الصالات الشمالية يوضح العلاقات المكانية للمبنى المتضمن صالات المغادرة (محمد، ٢٠١٧)

٥. خطة التقييم:

تضمنت خطة التقييم الخطوات التالية:

١. حصر نطاق الدراسة في مباني صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز الدولي وعددها أربعة، لأن المستخدمين وأكثرهم من المسافرين يقضون وقتاً داخل الصالة أطول مما يقضيه مستخدمي الفراغات والصالات الأخرى وعليه فإن تقييمهم للبيئة الداخلية يكون أفضل.
٢. تحديد عناصر أداء صالات المغادرة بالمطارات والتي شملت العناصر الرئيسية للمحاور الوظيفية والبيئية والتقنية.
٣. عمل استبيان أولي لعينة من المستخدمين أمكن من خلاله تحديد الأهمية النسبية لكل واحد من معايير التقييم.
٤. تحديد آلية التقييم والتي اعتمدت على استبيان فئات المستخدمين لدى رضاهم عن محاور التقييم الرئيسية وذلك من خلال مقياس خماسي.
٥. قياس مدى رضا المستخدمين بفئاتهم المختلفة عن تجربتهم بصالات المغادرة من خلال استبيان ما يقارب خمسمائة شخص من فئات المستخدمين المختلفة.

بيانات الدراسة: تم جمع بيانات الدراسة من مصادرها الثانوية ومن خلال المسح الميداني واللقاءات مع المشغلين ومتخذي القرار وجاءت تلك المصادر كالتالي:

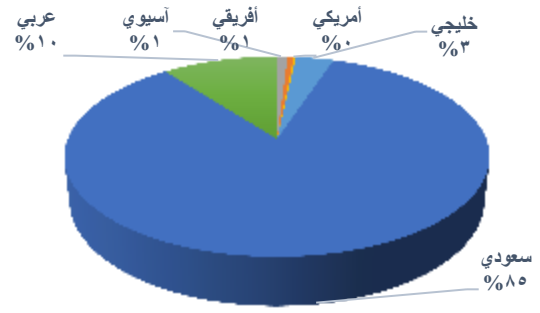
المصادر الثانوية: تشتمل على قوائم بالمعايير التصميمية والتشغيلية لمباني صالات المطار من قبل هيئات متخصصة لذلك، مثل: الهيئة العامة للطيران المدني والهيئات التي وضعت معايير التصميم والتشغيل للمطارات.

المصادر الميدانية: من خلال نماذج استبيان الكترونية تم من خلالها استهداف مستخدمي صالات المغادرة لتكون مؤشر للقيمة المتوسطة لمعدلات الأداء ومدى رضا المستخدمين عنه ومدى تحقيقه للأمان والراحة لهم بالإضافة لمقابلات شخصية مع عدد من موظفي المطار ومتخذي القرار فيما يخص التشغيل. إضافة للتوثيق الميداني الموثق بالصور الفوتوغرافية وبيانات وصفية ورسومات هندسية مسجل عليها الفراغات والتجهيزات والأثاث.

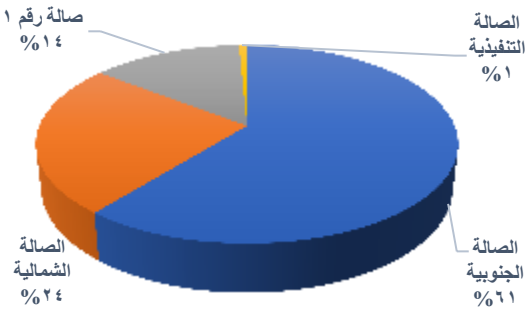
تحليل البيانات: تم التعرف على جوانب الأداء التي تحقق لصالات المغادرة كفاءة الأداء من خلال استخدام أدوات التحليل الإحصائي SPSS لتحليل النتائج مع اعتبار الأوزان النسبية لكل واحد من عناصر التقييم. (مكرم، ٢٠٠٤)

٦. النتائج والتحليل:

بلغ عدد من استكمل الاستبيان ٥٥٠ مستخدم من مختلف الجنسيات توزعت على الجنسيات السعودية الخليجية والعربية والآسيوية والأمريكية والأفريقية والشكل رقم ٧ يعرض النسب المئوية لتوزع عينات الدراسة. كما توزعت عينات الدراسة على الصالات الأربع موضوع البحث كما هو معروض بالشكل رقم ٨ حيث كان الغالبية العظمى بنسبة ٦١% بالصالة الجنوبية الأكثر استخداماً.

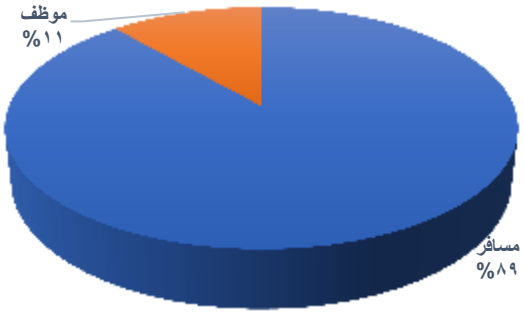


شكل٧: توزع عينة الدراسة على الجنسيات المختلفة

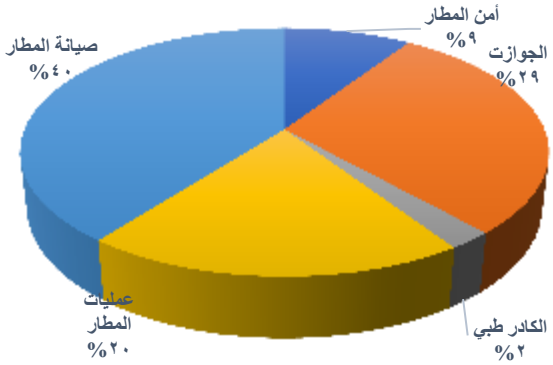


شكل٨: توزيع عينات الدراسة على صالات المغادرة الأربعة

كما شملت عينة الدراسة ضمن الفئات المستهدفة المسافرين والعاملين حيث أنهم يقضون وقتا أطول من المسافرين وبشكل يومي بالصالات موضوع التقييم، لم يقتصر على المسافرين فقط بل تم قياس مدى رضا الموظفين في صالات المغادرة وهم أيضا من مستخدمي وشاغلي المكان. وكما نلاحظ بالرسم البياني بالشكل رقم ٩ بأن ١١% نسبة الموظفين ويبلغ عددهم ٦٣ موظف داخل الصالات الذين شاركوا في نموذج التقييم أما بالنسبة للمسافرين فبلغ عددهم ٤٨٧ مسافرا بنسبة ٨٩%. والشكل رقم ١٠ يوضح توزيع فئات العاملين المشاركين في الدراسة حيث توزع المشاركين على خمس فئات و جاء نسب توزيعها كالتالي، بلغت نسبة موظفين الصيانة ٤٠% وبلغت نسبة موظفين الجوازات ٢٩% وعلميات المطار بلغت نسبتهم ٢٠% أما أمن المطار بلغت نسبتهم ٩% و الكادر الطبي بالمطار بلغت نسبتهم ٢%.



شكل٩: نسبة العاملين للمسافرين المشاركين في الدراسة



شكل١٠: فئات عينة الدراسة من العاملين وفقا لطبيعة عملهم

١.٦. تقدير الأهمية النسبية لعناصر لتقييم:

تم من خلال المقابلات الشخصية مع المشغلين ومتخذي القرار وعينة من فئات المسافرين تحديد الأهمية النسبية لكل واحد من معايير التقييم الرئيسية للمحاور الثلاثة الوظيفية والتقنية والبيئية وقد جاءت نتائج هذه المقابلات كام هو موضح بالجداول أرقام ١ و٢ و٣.

جدول (١): الأهمية النسبية للمعايير الوظيفية

الرقم	نقاط التقييم	الأهمية النسبية
١	التزاحم عند مداخل الصالة	٤
٢	مسافة السير بين الخدمات داخل الصالة	٥
٣	مواصلات النقل بين المدينة والصالة	٢
٤	عدد مواقف السيارات	٤
٥	الأمن بمواقف السيارات	٢
٦	كثافة الحركة المرورية داخل وخارج مواقف السيارات	٣
٧	اللوحات الإرشادية تساعد في معرفة الخدمات الموجودة بالصالة	٤
٨	موقع إجراءات السفر (قربها من بعض/وضوح الحركة بينها)	٥
٩	يزعجك الجلوس بجوار شخص (جنس/ جنسية/ فئة سفر أخرى)	٣
١٠	مواقع دورات المياه بالصالة	٤
١١	عدد وحدات دورات المياه بالصالة	٣
١٢	جودة ونظافة دورات المياه بالصالة	٥
١٣	نظافة الصالة بشكل عام	٥
١٤	عدد كراسي الانتظار بالصالة	٤

الرقم	نقاط التقييم	الأهمية النسبية
١٥	راحة كراسي الانتظار بالصالة	٢
١٦	توزيع أماكن كراسي الانتظار بالصالة	١
١٧	الأماكن الترفيهية بالصالة	٢
١٨	السوق الحرة بالصالة	٣
١٩	خدمات تنوع أنشطة الطعام (نوعية /سرعة /الخدمة /الجودة/التوزع)	٤
٢٠	إجراءات السفر بالصالة	٤
٢١	تجهيزات الصالة لذوي الهمم	٥
٢٢	تخصيص أماكن انتظار خاصة للأسر بالصالة	٤
٢٣	مسافة السير من مواقف السيارات إلى صالة السفر	٢
٢٤	أبعاد الكراسي والمسافات بينها تحقق الخصوصية	٣
٢٥	تغير الوقت داخل الصالة	٢
٢٦	التواجد داخل الصالة يشعرك بالملل	٢
٢٧	زمن إنهاء إجراءات السفر	٥

جدول (٢): الأهمية النسبية للمعايير التقنية

الرقم	نقاط التقييم	الأهمية النسبية
28	النداء الآلي والإرشادات الصوتية	٥

جدول (٣): الأهمية النسبية للمعايير البيئية

الرقم	نقاط التقييم	الأهمية النسبية
	درجة الحرارة بالصالة	٤

جدول (١): الأهمية النسبية للمعايير الوظيفية

الرقم	نقاط التقييم	الأهمية النسبية
29	حدة صوت الإعلانات والإرشادات	٥
30	أداء سيور المشاة	٤
31	أداء السلالم الكهربائية بالصالة	٣
32	سعة وأداء المصاعد بالصالة	٢
33	كفاءة نظام نقل الأمتعة بالصالة	٤

الرقم	نقاط التقييم	الأهمية النسبية
	توزيع نظام التكييف بالصالة	٥
	الروائح الموجودة بالصالة	٤
	صوت نظام التكييف بالصالة	٢
	شدة الإضاءة بالصالة	٣
	مصادر إضاءة مزعجة بالصالة	٢
	لون الإضاءة بالصالة	٢
	نظافة الصالة وتعقيمها	٥
	معايير إضافية في النظافة بعد جائحة كورونا	٥
	مستويات الضوضاء بالصالة	٤
	توجد عناصر جمالية داخل الصالة (منحوتات/أعمال فنية/جدارية)	3
	الصالة تمثل طابع المملكة العربية السعودية	٤
	وجود نباتات طبيعية بالصالة	٤

٢.٦. تقييم مؤشرات الأداء:

من خلال الاستبيان تم قياس مدى المستخدمين للصالات الأربع موضوع الدراسة حول المعايير الوظيفية والتقنية والبيئية. تم إضافة تأثير الأهمية النسبية لكل واحد من عناصر التقييم من خلال ضرب نتيجة تقييم المعيار في الأهمية النسبية لكل واحد من عناصر التقييم للوصول للقيمة النهائية لتقييم كل واحد من تلك المعايير. وقد تضمن الجدول رقم (٤) القيم النهائية لنتائج تقييم المعايير الوظيفية بينما تضمن الجدول رقم (٥) القيم النهائية لنتائج تقييم المعايير التقنية والجدول رقم (٦) القيم النهائية لنتائج تقييم المعايير البيئية.

وتجدر الإشارة إلى أن بعض القيم تم رصدها بصفر لعدم توافر عنصر التقييم في الصالة موضع التقييم بينما جاءت بعض القيم سببية نظرا لعدم رضا غالبية المستخدمين عن الأداء لهذا المعيار.

وقد أظهرت تلك النتائج أن الصالة رقم (١) الأحدث والتي مازلت تحت التشغيل التجريبي أعلى معدل رضا لدى المستخدمين وهذا مرجعه لحداثة النظم وعدم وصولها لمعدلات التشغيل التصميمية حتى وقت إعداد الراسة بينما جاءت الصالة الجنوبية الأدنى وذلك لبلوغ نظمها العمر الافتراضي وأنها الصالة الأعلى في نسبة التشغيل واستقبال المسافرين بين الصالات الأربع.

جدول (٤) :تقييم المعايير الوظيفية لأداء صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز:

	نقاط التقييم	القيم النهائية للتقييم			
		الجنوبية	الشمالية	رقم (١)	التنفيذية
١	التزاحم عند مداخل الصالة	١٦.٤	٨.٨	١٦.٤	٢٠
٢	مسافة السير بين الخدمات داخل الصالة	٣	٢.٥	٦	٢٥
٣	مواصلات النقل بين المدينة والصالة	٥	٢.٢	٠	٥
٤	عدد مواقف السيارات	١٨.٤	٩.٦	٢٠.٨	٢٠
٥	الأمن بمواقف السيارات	٠.٢	٤.٤	٦.٦	٠
٦	كثافة الحركة المرورية داخل وخارج مواقف السيارات	١٣.٢	٣.٣	٦	١٥
٧	زمن إنهاء إجراءات السفر	٢	٩.٥	٢٣	١٢.٥
٨	تجهيزات الصالة لذوي الهمم	٣	١٩.٥	١٣	١٢.٥
٩	مسافة السير من مواقف السيارات إلى صالة السفر	٠.٦	٢.٤	١	٥
١٠	مواقع دورات المياه بالصالة	١٢.٨	٩.٢	١٣.٦	١٠
١١	عدد وحدات دورات المياه بالصالة	١٢.٦	١٠.٢	٧.٥	٠
١٢	جودة ونظافة دورات المياه بالصالة	١٨	١٦.٥	٢٣	٢٥
١٣	نظافة الصالة بشكل عام	٨.٥	٣.٥	٣٠.٥	٣٧.٥
١٤	عدد كراسي الانتظار بالصالة	١٧.٢	١٤	٩.٦	٢٠
١٥	راحة كراسي الانتظار بالصالة	١٠.٢	٩.٤	١.٨	٠
١٦	توزيع أماكن كراسي الانتظار بالصالة	٤.٢	٤	٢.٢	٢.٥
١٧	الأماكن الترفيهية بالصالة	٠	٠	٠	٠
١٨	السوق الحرة بالصالة	١٥	١٠.٨	٧.٨	٣٠
١٩	خدمات تنوع أنشطة الطعام (نوعية الطعام/سرعة الخدمة/الجودة/الأماكن)	١٤	١٢.٨	١.٦	٣٠
٢٠	إجراءات السفر بالصالة	٢.٨	٣.٦	٢٢.٤	٠

	نقاط التقييم	القيم النهائية للتقييم			
		الجنوبية	الشمالية	رقم (١)	التنفيذية
٢١	موقع إجراءات السفر (قربها من بعض/وضوح الحركة بينها)	١	١	٢٧.٥	٠
٢٢	تخصيص أماكن انتظار خاصة للأسر بالصالة	١٦.٨	١٨.٤	١١.٢	٢٠
٢٣	يزعجك الجلوس بجوار شخص (جنس/ جنسية/ فئة سفر أخرى)	٩.٦	٨.٤	١١.٤	١٥
٢٤	أبعاد الكراسي والمسافات بينها تحقق الخصوصية	٦.٦	٧.٨	١٣.٢	١٥
٢٥	تغير الوقت داخل الصالة	٤.٨	٥.٦	٦	٠
٢٦	التواجد داخل الصالة يشعرك بالملل	١٢	١٢	٧.٢	٠
٢٧	اللوحات الإرشادية تساعد في معرفة الخدمات الموجودة بالصالة	٤	١٢.٨	١٨.٤	٠

جدول (٥): تقييم المعايير التقنية لأداء صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز:

	نقاط التقييم	القيم النهائية للتقييم			
		الجنوبية	الشمالية	رقم (١)	التنفيذية
٢٨	النداء الآلي والإرشادات الصوتية	١.٥-	٤	٢٣.٥	١٢.٥
٢٩	حدة صوت الإعلانات والإرشادات	٣.٥-	٣	٢٣.٥	١٢.٥
٣٠	أداء سيور المشاة	٠	٠	١٥.٦	٠
٣١	أداء السلالم الكهربائية بالصالة	٢.٧-	٠	١٤.٤	٠
٣٢	سعة وأداء المصاعد بالصالة	٦.٤-	٠	١٣	٠
٣٣	كفاءة نظام نقل الأمتعة بالصالة	١٥.٢-	٩.٢-	٢١.٦	٠

جدول (٦): تقييم المعايير البيئية لأداء صالات المغادرة بمطار الملك عبد العزيز:

	نقاط التقييم	القيم النهائية للتقييم			
		الجنوبية	الشمالية	رقم (١)	التنفيذية
٣٤	درجة الحرارة بالصالة	٦.٤-	٤.٨-	١٨.٤	١٠
٣٥	توزيع نظام التكييف بالصالة	٥	٢	٣٦	١٢.٥
٣٦	الروائح الموجودة بالصالة	١٠.٨-	٩.٦-	٢٠.٨	٤٠
٣٧	صوت نظام التكييف بالصالة	١٠.٦	١٢.٢	١٧.٨	٢٠
٣٨	شدة الإضاءة بالصالة	٣.٩	٩.٦	١٦.٢	٣٠
٣٩	مصادر إضاءة مزعجة بالصالة	١٢	١٣.٦	١٦.٨	٢٠
٤٠	لون الإضاءة بالصالة	١.٢	٥	١٤.٤	٢٠
٤١	مستويات الضوضاء بالصالة	١٥.٦-	١٣.٢-	٤.٤	٠
٤٢	توجد عناصر جمالية داخل الصالة (منحوتات/أعمال فنية/جدارية)	٢٢.٨-	٢١.٦-	٥.٤	٠
٤٣	الصالة تمثل طابع المملكة العربية السعودية	٢٠.٨-	١٧.٦-	٢٤.٨	٢٠-
٤٤	وجود نباتات طبيعية بالصالة	٣٢.٨-	٣٢.٨-	١٣.٦-	٠

٧. مناقشة النتائج:

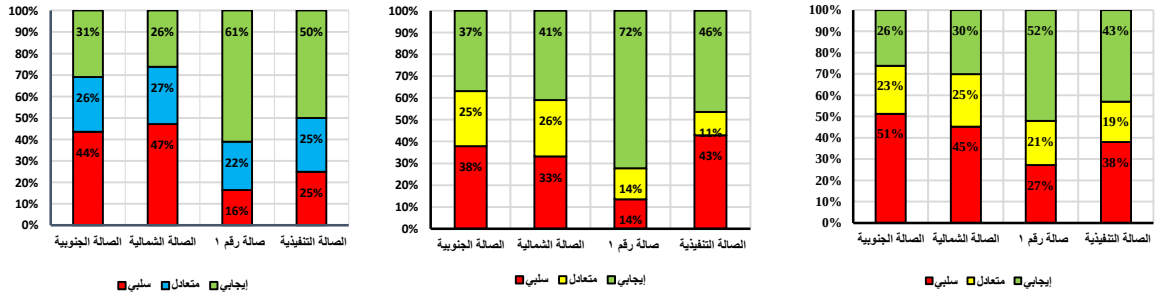
كما يظهر الرسم البياني رقم١٢-أ الأداء الوظيفي لصالات المغادرة جاءت الصالة الجنوبية كأقل صالات المطار تلتها الصالة الشمالية بينما تعدت نسبة رضا المستخدمين عن الصالة رقم (١) باقي الصالات حتى الصالة التنفيذية (المميزة في خدماتها ومعدلاتها بحكم طبيعتها) وهذا مرجعه إلى الكثافة العالية في الاستخدام في الصالتين الشمالية والجنوبية كما يظهر باللقطات بالشكل رقم ١١ يعرض بعض اللقطات تظهر الصالات موضع التقييم، وتجدر الإشارة إلى أن الصالة رقم (١) مازالت تحت التشغيل التجريبي وتتوافر بها خدمات ومرافق متميزة كمًا ونوعًا وبشكل غير مسبوق في باقي الصالات. لذا وجب التنويه نظرًا لما حصلت عليه من تقييمات إيجابية مقارنة بغيرها من الصالات موضوع البحث.

ويعرض الرسم البياني بالشكل رقم ١٢-ب معدل رضا المستخدمين عن الأداء التقني لصالات المغادرة الأربعة حيث جاء تقييم المستخدمين عن الصالة رقم ١ الجديدة والصالة التنفيذية الخاصة بمسافري الطيران الخاصة ايجابياً في غالبيته بينما جاء تقييم تلك الجوانب بالصالة الشمالية وفراغاتها والتجهيزات بها سلبيا في غالبيته والتي تم انشاؤها في ستينات القرن الماضي والتي تقادمت نظمها والخدمات بها رغم جهود الصيانة والتحديث تلاها الصالة الجنوبية في عدم الرضا عن الأداء التقني لها. والتي تعد أحد أكثر مباني مطارات المملكة كثافة وعدد مستخدمين.

ويعرض الرسم البياني بالشكل رقم ١٢-ج معدل رضا المستخدمين عن الأداء البيئي لصالات المغادرة الأربعة حيث أفاد المستخدمين برضاهم عن الصالة رقم ١ الجديدة والصالة التنفيذية ايجابياً في غالبيته بنسبة ٦١% و٥٠% على التوالي بينما جاء تقييم الخصائص البيئية للصالتين الشمالية والجنوبية سلبيا في غالبيته بنسبة ٤٧% و٤٤% على التوالي وهذا رجعه لقدم كلا الصالتين والكثافة العالية للاستخدام.

أ. منطقة استلام الامتعة بالصالة الشمالية
ب. منطقة استلام الامتعة بالصالة التنفيذية
ج. منطقة استلام الامتعة بالصالة الجنوبية
د. منطقة استلام الامتعة بالصالة الجديدة
هـ. منطقة الانتظار الصالة الشمالية
و. منطقة الانتظار الصالة التنفيذية
ز. منطقة الانتظار الصالة الجنوبية
ح. منطقة الانتظار الصالة الجديدة

شكل ١١: مجموعة من اللقطات تعرض جانب من الفراغات الوظيفية بصالات المغادرة بمباني المطار



أ. الأداء الوظيفي.
ب. الأداء التقني.
ج. الأداء البيئي.

شكل ١٢: مدى رضا المستخدمين عن الأداء التقني لكل واحدة من الحالات الدراسية الأربعة.

أوضحت نتائج دراسة الصالة الجنوبية وجود اختلاط في مداخل المسافرين المغادرين دوليًا والمسافرين المغادرين محليًا، وهذا يسبب ازدحام عند مداخل الصالة. كما تجدر الإشارة إلى عدم وجود أي عناصر ترفيهية في تلك الصالة حيث عبر ثمانون بالمائة من المستخدمين عن شعورهم بالملل داخل تلك الصالات. أما بالنسبة لعدد وحدات دورات المياه وأماكن تقديم خدمات الطعام وفقاً للمعدلات والمعايير لا تتناسب مع أعداد المستخدمين مع عدم وجود أي خدمات بنكية أو وسائل ميكانيكية لدعم حركة المستخدمين داخل الصالة وهذا تم ملاحظته في الواقع وتم تأكيده ايضاً من خلال نتائج التقييم.

بالنسبة لمبنى الصالة الشمالية فهي لا تتضمن أي خدمات سوى أماكن الجلوس والحمامات وقد تم تعديل الصالة واقتطاع جانب من مساحات الجلوس والحمامات لعمل وحدات تقديم خدمات الشراب والطعام وطاولات للأكل مما أثر بشكل سلبي على الطاقة الاستيعابية لأماكن الجلوس بالصالة وهو ما تظهره اللقطة بالشكل رقم ١١-هـ. حيث تظهر افتراش المستخدمين لممرات الحركة وقد أثبتت نتائج الدراسة عدم رضا المستخدمين عن معايير توافر وجودة أماكن الانتظار بالصالة.

أما الصالة رقم واحد فإنها رغم أن مسار حركة المسافرين المغادرين الدوليين والمحليين واحد إلا أن عدد وعروض بوابات الدخول للصالة يتناسب مع أعداد المسافرين المغادرين، كما أنها تضم حيزات متتالية لإنهاء مجموعات كاملة من إجراءات السفر وشحن الأمتعة واستلام بطاقة صعود الطائرة يليها مباشرة منطقة الجوازات ومن ثم النزول لصالات المغادرة بالدور الثاني وهذا يؤكد نجاح هذا النظام "الممر المتصل" في زيادة الفاعلية الوظيفية. كما كان توفير نظم دعم ميكانيكية (سلالم كهربائية ومصاعد) لحركة المستخدمين في زيادة دعم الجوانب التقنية في دعم الفاعلية الوظيفية.

تضمن التصميم منطقة خدمات تجارية مجاورة لكل من صالات المغادرة المحلية والدولية وفندق وخدمات طعام بمساحات تتناسب مع مساحة الصالة وأعداد المستخدمين. وقد تم إنشاء مبنى لمواقف السيارات بطاقة

استيعابية كبيرة ومجهز بنظم المراقبة والحماية من السرقة ومزود بنظام للكشف عن المواقف الشاغرة لمساعدة المسافرين في تقليل وقت البحث عن مواقف لسياراتهم. وهو مخصص فقط لخدمة المستخدمين بالصالة رقم (١) وقد أفاد المستخدمين رضاهم عن سعته وقربه من الصالة.
بالنسبة للصالة التنفيذية فرغم أن لها مدخل واحد فإنه يتناسب مع أعداد المستخدمين القليل نسبياً، وهي تضم مجموعة من الفراغات الوظيفية المتجاورة لإنهاء إجراءات السفر وانتظار الرحلات وهي منطقة واسعة وفاخرة وتضم غرف خاصة للسيدات ومنطقة لتقديم المشروبات والأطعمة. وقد تم توزيع أماكن كراسي الانتظار مما يتناسب مع احتياجات المسافر وأيضا حجم الكراسي وجودته تلبي راحة ورفاهية كبار الشخصيات من داخل المملكة العربية السعودية وخارجها.
كل من تلك الصالات حيث أن الصالة رقم (١) وهي الأحدث والأكثر تجهيزا والأكبر مساحة حيث تم الانتهاء من إنشائها ٢٠١٩ م. بينما الصالة الجنوبية والمخصصة للطيران الوطني تعد الأكثر ازدحاما بين صالات مطارات المملكة وقد تم إنشاؤها في ثمانينات القرن الماضي. أما الصالة الشمالية فقد انشئت في ستينات القرن الماضي وهي مخصصة حاليا للطيران الأجنبي وتفتقر للتقنيات الحديثة في التشغيل كما أنها رغم جهود الصيانة الدائمة بدأت في التقادم والتهالك.

٨. الخلاصة:

المرونة في التصميم والتشغيل وإمكانيات التوسع المستقبلي أصبحت عنصرا أساسيا في تصميم المطارات لمواجهة التطور التقني السريع في نظم الطيران والخدمات اللازمة لتشغيلها. أثبت نظام الممر الذكي بما يحققه من تسلسل وتتابع وتقارب العناصر الاجرائية يحقق فاعلية كبيرة في سرعة إنهاء إجراءات المسافرين إضافة لتمشيه مع ظروف جائحة كورونا. تقادم مباني ونظم وأسلوب تشغيل الصالات يؤثر سلبا على كافة الخصائص وجوانب الأداء الوظيفي والبيئي والتقني على الرغم من إجراءات وخطط الصيانة والتحديث. تتسم تصميمات صالات الركاب الحديثة بالتنوع والتعدد والتوسع في الخدمات المقدمة للركاب الترفيهي والتجارية وذلك من حيث طبيعتها والمساحات المخصصة لها. على الرغم من أن الجوانب التقنية غير ملموس ولا مردود مباشر لها إلا أن تأثيرها على جودة الخصائص الوظيفية والبيئية كبير جداً. نظم دعم حركة المستخدمين تساعد في التغلب على البعد المكاني لمكونات صالات الركاب. مراعاة الجوانب الثقافية والحاجة للخصوصية لدى المستخدمين في تصميم الفراغات الداخلية مع تحقيق تباعد بين أماكن الجلوس وتخصيص حيزات خاص بجلوس الأسر منفصلة. الجوانب الصحية فرضت الحاجة لعمل إجراءات صحية واضحة وفاعله لتحقيق بيئة داخلية آمنة للمستخدمين. شفافية المبنى وربط الفراغات الداخلية بعناصر البيئة الطبيعية يساعد في تحسين البيئة الداخلية ويحقق رضا المستخدمين. يجب أن يكون مبنى المطار مؤهل بالكامل لكافة أنماط المستخدمين خاصة كبار السن وقصار القامة وضعاف البصر وذوي الهمم بما يسمح لهم بالحصول على الخدمات دون الحاجة لمساعدة خارجية.

٩. المراجع:

١. إدارة التخطيط التشغيلي. (٢٠١٨). إحصائيات المسافرين في مطار الملك عبد العزيز الدولي. جدة.
٢. الهيئة العامة للطيران المدني. (٢٠١٩). تم التحميل من موقع الهيئة العامة للطيران المدني في أكتوبر 020: https://gaca.gov.sa/web/ar-sa/page/home
٣. ايمان محمد عيد عطية - أدهم جمال الدين عثمان - رشا رياض ابراهيم. (٤، ٢٠١٤). نحو منهجية لتقييم المباني العامة من وجهة نظر الهندسة القيمة. المنوفية، مصر: جامعة المنوفية.
٤. خليل ابراهيم علي ومحمد سعد الجوراني. (٩ ٨، ٢٠١٥). المتطلبات التصميمية في محطات نقل الركاب البرية المستدامة. بغداد، العراق: المجلة العراقية للهندسة المعمارية العدد ٣.
٥. رضا محمود حمادة، محمد عبد الحميد فاوي. (٧، ٢٠١٥). تقييم ما بعد الاشغال لمساكن الطارف الجديدة. القاهرة، مصر: جامعة الازهر كلية الهندسة.
٦. مكرم، عبير. (٢٠٠٤م). تقييم ما بعد الاشغال (الحالة الدراسية: غرفة العلميات) رسالة ماجستير، قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة جامعة المنصورة.

٧. محمد بن عماد عيد الزين. (٢٠١٧). تطوير صالات الركاب بمطارات المملكة العربية السعودية واستخدام المفردات العمارة الاسلامية فيها (الحالة الدراسية مطار الملك عبد العزيز الدولي). مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية: جامعة ام القرى / كلية الهندسة والعمارة الاسلامية/قسم العمارة الاسلامية.
٨. نجدت محمد زكي عبد العزيز. (١٩٨٩). أسس التقييم البيئي الوظيفي للأبنية التعليمة في العراق. الاسكندرية، مصر: جامعة الاسكندرية.
٩. وائل بهلول. (٢٠١٢). تقييم تأثير اختيار مواد تشطيبات الفنادق على الصيانة (دراسة صيانة تشطيبات الفراغات العامة بقنادق القاهرة). (OMAINTEC). جمهورية مصر العربية: المؤتمر الدولي العربي للتشغيل والصيانة.

10. Ali Murat Tanyer and Tugba Pembegul. 2010, Post Occupancy Evaluation in the Practice of Architecture.
11. Annier Pearce, Yong Han Ahn, 2018. Sustainable Building and Infrastructure.
12. Chris Watson. (2002). Management between buildings and people (defending of post occupancy evaluation). Retrieved on November 2020 from: www.postoccup--ancyevaluation.com.
13. Christopher Blow. (2005). Transport Terminals and Modal Interchanges Planning and Design .
14. Harvey Z. Rabinowitz, Edward T. White Wolfgang F.E. Preiser. (1998). Post-occupancy evaluation. New York: New York : Van Nostrand Reinhold.
15. Henry J. Hatch. (2001). LEARNING FROM OUR BUILDINGS A State-of-the-Practice Summary of Post-Occupancy Evaluation. U.S: Army(Retired).
16. j. Mchale & Comchale. (2007). human requirements, supply levels & other boundary. , Aspen Institute for Humanistic Studies.
17. Michigan State University. (2008). Implementation of post-occupancy Evaluation: Potential Tool for Building Asset Management and Creating More Productive. Michigan ،USA.
18. Watson, Chris, 2005. Management between buildings and people (defending of post occupancy evaluation), Retrieved on November, 2020 from: www.postoccupancyevaluation.com.
19. Wolfgang F.E. Preiser, Harvey Z. Rabinowitz, Edward T. White, 2015. Post-occupancy evaluation, New York: Van Nostrand Reinhold, New York.