Engineering Research Journal
journal homepage: https://erj.journals.ekb.eg/

تقييم أداء محطات مترو الأنفاق فى ضوء المتطلبات الوظيفية لتلبية احتياجات المستخدم

Evaluating the Performance of Metro Stations regarding the Functional Requirements to Achieve User Needs

Mohamed Ebrahim Mohamed Nasr[1,] *, Sherif Abd Elraaof Elbnani [2], Emad Kamel Matta[2]

[1] Architectural Engineering, Faculty of Engineering, Mansoura university
[2] Architectural Engineering Department, Faculty of Engineering Mataria, Helwan university

*Corresponding author E-mail: me433003@gmail.com

الملخص

عند اكتمال شبكات المترو تكتسب المدن مظهرًا جديدًا ومختلفًا بمساعدة تلك الشبكات باعتبارها عنصرًا أساسيًا في منظومة النقل. وتعد محطات مترو الأنفاق أهم مكونات تلك الأنظمة، حيث تعمل كمراكز حيوية للربط بين الأجزاء المختلفة من المدينة. لذا يصبح من الضروري تقييم أداء تلك المحطات من الناحية الوظيفية للتأكد من أنها تلبي الغرض المقصود منها وتحقق متطلبات مستخدميها. وتهدف الدراسة إلى توضيح مدى مساهمة ممارسات تقييم أداء المباني في تحسين أداء محطات مترو الأنفاق كما تهدف إلى تقديم منهجية لتقييم أداء المحطات من الناحية الوظيفية على أن تعتمد منهجية التقييم على إعداد نموذج للتقييم، بحيث يمثل النموذج أداة سريعة وفعالة تعطى مؤشرات مباشرة وعملية عن أداء محطات مترو الأنفاق، وتشكل الدراسة في النهاية وثيقة منهجية شاملة يتم الاستفادة منها في تقييم أداء المحطات بما يضمن تقديم الحلول المثلى للمشكلات .

الكلمات الدالة :
تقييم أداء المبانى – المتطلبات الوظيفية – محطات مترو الأنفاق – جوانب التقييم - احتياجات المستخدم .

When metro networks are completed, cities acquire a new and distinct appearance with the support of these networks, as they serve as a fundamental element of the transportation system. Metro stations are considered the most important components of these systems. Therefore, it becomes essential to evaluate the functional performance of these stations to ensure that they fulfill their intended purpose and meet the needs of their users. The study aims to clarify the extent to which building performance evaluation practices contribute to enhancing the performance of metro stations. It also seeks to propose a methodology for evaluating station performance regarding the functional requirements. The evaluation methodology will be based on the development of an evaluation model that serves as a quick and effective tool, providing direct and practical indicators of the performance of metro stations. Ultimately, the study constitutes a comprehensive methodological document that is used to evaluate the performance of the stations to ensure the provision of optimal solutions to the problems.

1 . مقدمة

DOI: 10.21608/erj.2025.368317.1222
Received 18 March 2025; Received in revised form 27 May 2025; Accepted 11 June 2025
Available online 01 September 2025

تعد مشروعات مترو الأنفاق جزءًا لا يتجزأ من شبكات النقل الحضري. فمع استمرار المدن في النمو ومواجهة الازدحام المتزايد، تصبح مشروعات مترو الأنفاق الحل الأنسب للنقل الجماعي نظرًا لقدرتها على نقل أعداد كبيرة من الركاب عبر المدينة بطريقة سريعة ومتكررة دون التسبب في مشاكل لحركة المرور. ومع ذلك فإن نجاح هذه الأنظمة يعتمد بشكل أساسي على كفاءة محطاتها، ومدى تلبيتها لاحتياجات مستخدميها من حيث الراحة، والأمان، وإمكانية الوصول. وعلى الرغم من أن التصميم الجيد ضروري لمحطات المترو ، إلا أنه ليس من الممكن دائمًا توقُّع كل جانب من جوانب تجربة المستخدم خلال مرحلة التصميم الأولية[1]. ويسمح تقييم أداء محطات مترو الأنفاق بإجراء مراجعة لمدى جودة عمل المحطات من خلال فهم أكثر شمولاً لكيفية تفاعل الأشخاص مع المحطة، بما في ذلك مستويات رضاهم، وسهولة التنقل، وإمكانية الوصول، والمخاوف المتعلقة بالسلامة، والوظائف العامة بما يساهم فى تحديد أي مجالات قد تحتاج إلى تحسين ، كما يمكن أن يساهم التقييم في توجيه التصميم بشأن الأنظمة قيد الإنشاء ما يمثل فرصة ثمينة لبناء هذه الأنظمة بأفضل طريقة ممكنة منذ البداية.

1-1 مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في:

- عدم تبنى صناع القرار لممارسات تقييم أداء محطات مترو الأنفاق على نطاق واسع، على الرغم من مساهمة تلك الممارسات فى تحسين أداء المبانى ورفع كفاءتها.
- عدم وجود منهجية واضحة قائمة على أسس علمية يتم على أساسها تقييم أداء محطات المترو بما يعكس الأداء الحقيقى للمحطات بما يحقق امكانية الوصول، والراحة والمرافق، والسلامة، والأمن، وملاءمة الفراغ، ورضا المستخدمين بشكل عام..

هذه العوامل قد تؤدى إلى محطات غير فعالة ينتج عنها مشكلات تتعلق بالاكتظاظ أو التأخير أو المخاوف المتعلقة بالسلامة أو إزعاج الركاب بما يهدد نجاح تلك الأنظمة، ويحول دون تحقيق الغرض منها بكفاءة وفعالية.

2-1 أهداف الدراسة

الهدف من الدراسة هو توضيح كيفية مساهمة ممارسات تقييم أداء المبانى فى تحسين أداء محطات مترو الأنفاق بما يساهم في تلبية احتياجات كافه مستخدميها ، كما تهدف إلى تقديم نموذج لتقييم أداء المحطات على ان يتضمن التقييم الجوانب المختلفة لوظائف المحطة وكفاءتها كأحد خطوات تحسين أداء تلك المباني .

2. التعريف بعملية التقييم

تعرف عملية تقييم أداء محطات مترو الأنفاق على أنها عملية منهجية تهدف إلى مراجعة وتحليل مدى كفاءة المحطات فى أداء وظائفها الأساسية، مع التركيز على مدى تلبيتها لاحتياجات مستخدميها من حيث الراحة، والسلامة، وسهولة الوصول. كما توفر عملية التقييم رؤى قيمة حول فعالية التصميم، وتساعد في تحديد المجالات التى قد تحتاج إلى تحسين أو تعديل. وتشمل عملية التقييم جمع آراء المستخدمين وأصحاب المصلحة ما يعزز من دقة النتائج وملاءمتها للاحتياجات الفعلية. وبعد ذلك يمكن استخدام هذه المعلومات لإجراء التعديلات اللازمة التي تسهم في تحسين أداء المحطات وتعزيز تجربة المستخدم الشاملة .[2]

3. أهمية التقييم

[1] **National Research Council. (2002).** *Learning from our buildings: A state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation*. National Academies Press.

[2] **Preiser, W. F. E., Hardy, A. E., & Schramm, U. (2018).** *Building performance evaluation: From delivery process to life cycle phases.* Springer.

يعد تقييم أداء محطات مترو الأنفاق أمراً بالغ الأهمية حيث يلعب دورا حاسماً في رفع كفاءة المحطات، وتعزيز تجربة المستخدم وذلك من خلال تحسين التصميم العام، وزيادة إمكانية الوصول، وتحسين إدارة المساحة، وإدارة السعة والتدفق، بالإضافة إلى تحقيق معايير السلامة والأمن، ورفع الكفاءة التشغيلية، وتعزيز القدرة على التكيف، وضمان الاستمرارية على المدى الطويل. كما يمكن أن يساهم التقييم في دعم اتخاذ القرار المبني على البيانات، ودعم التوسع المستقبلي مع إعلام قرارات التصميم المستقبلية، بما يساهم في نهاية المطاف في نجاح تلك الأنظمة، وتحقيق جودة الحياة لمستخدميها.

4. منهجية عملية التقييم

تعتمد منهجية التقييم وفقاً للدراسة على إعداد نموذج للتقييم ، بحيث يمثل النموذج أداة سريعة وفعالة تعطى مؤشرات مباشرة وعملية عن أداء محطات مترو الأنفاق، وتشكل الدراسة في النهاية وثيقة منهجية شاملة يتم الاستفادة منها في تقييم أداء المحطات بما يضمن تقديم الحلول المثلى للمشكلات. وتعتمد منهجية إعداد نموذج التقييم على عدة إجراءات تتمثل فى :

أولا : تحديد احتياجات المستخدم

يتمثل فى تحديد فئات مستخدمى محطات مترو الأنفاق من ناحية النوع ، والفئة العمرية ، و طبيعة الاستخدام ، وطريقة الوصول إلى المحطة ، والقدرات الصحية ومن ثم إعداد نموذج للمقابلة ، وإجراء المقابلات مع عدد من مستخدمى المحطات لتحديد احتياجات مجموعات المستخدمين المختلفة .

ثانيا: تأسيس جوانب التقييم

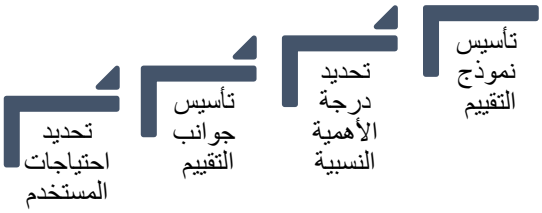
بعد التعرف على احتياجات المستخدمين بناء على نتائج المقابلة يتم تأسيس جوانب تقييم الأداء الوظيفى للمحطات مع تحديد العناصر المكونة لكل جانب.

ثالثاً : تحديد درجة الأهمية النسبية لجوانب التقييم

يتم اعداد نموذج استبيان لتحديد درجة الأهمية النسبية لكل جانب من جوانب التقييم ، وأخر لتحديد درجة التأثير لكل عنصر من عناصر التقييم على الأداء الوظيفى للمحطات، ومن ثم يتم توزيع الاستبيانات ، و الاستفادة من النتائج فى تحديد الأوزان النسبية لعناصر التقييم .

رابعاً : تأسيس نموذج التقييم

وفيها يتم وضع درجة ووزن لكل عنصر من عناصر التقييم مع تأسيس دليل للتقييم، وهو بمثابة المبادئ والأسس التي على أساسها تتم عملية التقييم بما يضمن الموضوعية وعدم التحيز أو الذاتية، ويحدد كل من طريقة التقييم، القائم بأعمال التقييم، وتوقيت التقييم، وتعليمات للقائم بالتقييم، ونتائج التقييم، والتطبيق / الاستفادة.



مخطط (1) منهجية إعداد نموذج لتقييم أداء محطات مترو الأنفاق. ، (المصدر : الباحث)

4-1 تحديد احتياجات المستخدم

تهدف الدراسة إلى تحديد الاحتياجات المختلفة لمستخدمى محطات مترو الأنفاق ليتم على أساسها تأسيس جوانب التقييم على أن تتم عملية جمع البيانات من خلال المقابلة مع عدد من مستخدمى المحطات بهدف الحصول على النتائج .

4-1-1 تحديد فئات المستخدمين

تفترض الدراسة أن عملية التقييم يجب أن تراعى احتياجات جميع فئات المستخدمين على اختلاف النوع ، و الفئة العمرية ، و طبيعة الاستخدام ، وطريقة الوصول إلى المحطة ، والقدرات الصحية بهدف إنشاء نظام نقل شامل فعال يساهم في تحقيق العدالة الاجتماعية، وتقليل الفوارق في الوصول إلى موارد النقل، وتعزيز تجربة المستخدم الشاملة لجميع الركاب.

4-1-2 إجراء المقابلة

عند اجراء المقابلات مع مستخدمى المحطات تم الأخذ فى الاعتبار ما يلى :

أ. عينة الدراسة

تم مراعاة توزيع نموذج المقابلة والحصول على نتائج من مجموعات المستخدمين بأكملها؛ حتى لا تكون بعض فئات المستخدمين ممثلة تمثيلاً ناقصاً في العينة، وتجنب الحصول على نتائج منحرفة أو استنتاجات غير كاملة.

ب. مكان الدراسة

تم توزيع نماذج المقابلة على مجموعات المستخدمين في عدد من محطات مترو الأنفاق التي تختلف عن بعضها من ناحية:

- موقع المحطة من خط المترو (تبادلية – نمطية).
- أماكن / ثقافات مختلفة (وسط البلد – مصر الجديدة – الجيزة).
- تواريخ انشاء متفاوتة (قديم – حديث).

وجاء مجموع النماذج التي تم جمعها من محطات المترو، والتي تم اختيارها لإجراء الدراسة، وهي (العتبة – العباسية – الملك الصالح – صفاء حجازي) كما هو مبين في الجدول التالي:

المحطـــات		العتبة	العباسية	الملك الصالح	صفاء حجازى	المجموع
الفئة	النوع					
النوع	ذكر	8	4	4	3	19
	أنثى	2	3	2	2	9
الفئة العمرية	الشباب	5	6	4	3	18
	كبار السن	5	1	2	2	10
طبيعة الاستخدام	بشكل دائم	5	3	3	3	14
	بعض الأحيان	3	3	1	1	8
	أول مرة	2	1	2	1	6
طريقة الوصول	سيرا على الأقدام	5	4	3	2	14
	دراجة	1	1	0	1	3
	عربة خاصة	2	1	0	2	5
	مواصلات عامة	2	1	3	0	6
القدرات الصحية	معاق	6	5	3	3	17
	اعاقة حركية	2	1	1	1	5
	اعاقة بصرية	1	0	2	1	4
	اعاقة سمعية	1	1	0	0	2
المجموع		10	7	6	5	

جدول (2) بيان بنماذج المقابلات التى تم جمعها من مستخدمي محطات مترو الأنفاق ،(المصدر : الباحث)

ج. القائم بالدراسة
قام الباحث بإجراء المقابلات فى محطات المترو فى التوقيتات المعلنة بعد التواصل مع الشركة المصرية لإدارة وتشغيل المترو فيما يتعلق بمحطات الخط الأول (الملك الصالح) و محطات الخط الثانى (العتبة) و مع الشركة الفرنسية RATP فيما يتعلق بمحطات الخط الثالث (العباسية – صفاء حجازى) . وساهم عمل الباحث بالهيئة القومية للأنفاق فى فهم طبيعة عمل المحطات بشكل كبير الى جانب تسهيل الحصول على التصاريح بإجراء الدراسة .

د. توقيت الدراسة
تم مراعاة أن تكون توقيتات المقابلات كما يلي:
- تجنب أوقات الذروة في بداية ونهاية يوم العمل لتجنب الازدحام وضمان أفضل تجاوب من المستخدمين.
- توزيع المقابلات على فترات هادئة خلال اليوم، وفي أيام مختلفة من الأسبوع بما يشمل أيام العمل وعطلات نهاية الأسبوع، لتغطية اختلاف سلوك المستخدمين.

تم اجراء عدد (4) زيارات لكل محطة من المحطات التى تم اختيارها كمكان للدراسة، وتم إجراء المقابلات في التوقيتات التالية:

التوقيت / المحطات	زيارة 1	زيارة 2	زيارة 3	زيارة 4	مجموع المقابلات
العتبة	الأحد	الثلاثاء	الخميس	السبت	10
	05 – يناير	07 – يناير	09 – يناير	11 – يناير	
	10 :00	12 :30	14 :00	17 :00	
العباسية	الأحد	الثلاثاء	الخميس	السبت	7
	05 – يناير	07 – يناير	09 – يناير	11 – يناير	
	11:30	14:00	15:30	18:30	
الملك الصالح	الثلاثاء	الأربعاء	الجمعة	الأثنين	6
	14 - يناير	22- يناير	24- يناير	27- يناير	
	10 :30	12 :00	14 :00	17 :00	
صفاء حجازي	الثلاثاء	الأربعاء	الجمعة	الأحد	5
	14 - يناير	22- يناير	24- يناير	27- يناير	
	12 :00	13 :30	15:30	18:30	
الاجمـــــالى					28

جدول (3) توقيتات اجراء المقابلات مع مستخدمى محطات مترو الانفاق ، (المصدر : الباحث)

3-1-4 نتائج المقابلة
تم اجراء المقابلات ، و أوضحت النتائج الاحتياجات المختلفة لمستخدمى محطات مترو الأنفاق وذلك لكل عنصر من عناصر كل فراغ بمحطات مترو الأنفاق والتى يمكن أن تتلخص فى الأتى :
أ. يجب أن تكون العناصر المكونة لكل فراغ فى مكان جيد .
ب. توافر كل عنصر بعدد مناسب يكفى احتاجيات مستخدميه .
ج. مواصفات ملائمة للاستخدام (أبعاد مناسبة ، سهولة الادراك ، الكفاءة ، المتانة ،المرونة ، الشمولية)

وجاءت النتائج تفصيلاً كما هو مبين بالجدول التالى :

أولا : منطقة خارج المحطة							
الشوارع المحيطة	أبعاد مناسبة	اللافتات	توزيع جيد	وسائل النقل العام	توافر النقل	مقاعد الانتظار	مكان مناسب
	الحارات		مقاس مناسب		تنوع النقل		عدد كاف
	معابر المشاة		أرتفاع جيد		قرب المسافة		مقاس جيد
	الرصيف		سهولة التمييز				
	ذوى الهمم						
مواقف السيارات	عدد كاف	مواقف الدراجات	عدد كاف	اماكن البيع	توافر البيع	نظام المعلومات	مكان مناسب
	مكان جيد		مكان جيد		مكان مناسب		سهل التمييز
	قرب المسافة		قرب المسافة		عدد كاف		قابل للفهم
	ذوى الهمم				التنوع		
ثانيا : المداخل / المخارج							
عدد المداخل / المخارج	عدد كاف	اللافتات	مكان جيد	فحص الأمتعة	عدد كاف	البوابات	عرض مناسب
	توزيع مناسب		مقاس مناسب		توزيع جيد		
			التمييز		الكفاءة		ذوى الهمم
اتساع الفراغ / مواد البناء	اتساع	الاضاءة	عدد كاف	التهوية	تدفق الهواء	كاميرات المراقبة	عدد مناسب
	المتانة		توزيع جيد		جودة الهواء		توزيع جيد
	القيمة		قوة الاضاءة		تحكم حرارة		دقة عالية
			انعدام الوهج		ادارة الدخان		زوايا واسعة
			الطوارئ		الطوارئ		تكامل أنظمة
ثالثا : منطقة التذاكر							
استخراج التذاكر	عدد الشبابيك	اتساع / مواد البناء	اتساع	اللافتات	توزيع جيد	التهوية	تدفق الهواء
	فصل الاستخدام		المتانة		مقاس مناسب		جودة الهواء
	الكفاءة		القيمة		أرتفاع جيد		تحكم حرارة
	ذوى الهمم				التمييز		ادارة الدخان
							الطوارئ
الاضاءة	عدد كاف	مناطق الانتظار	مكان مناسب	دورات المياة	توافر	الرصف الموجه	استمرارية
	توزيع جيد		عدد كاف		عدد كاف		عرض جيد
	قوة الاضاءة		مقاس مناسب		مكان مناسب		الوان مميزة
	انعدام الوهج		المتانة		الخصوصية		بروز
كاميرات المراقبة	عدد مناسب	أجهزة الإطفاء	توافر	الاعلانات الصوتية	توافر	بوابات التذاكر	عدد كاف
	توزيع جيد		عدد كاف		الوضوح		مكان مناسب
	دقة عالية		مكان مناسب		صغر المدد		كفاءة
	زوايا واسعة		ارشادات				
رابعا : عناصر الحركة							
المصاعد	توافر	السلالم المتحركة	توافر	المنحدرات	توافر	السلالم العادية	عرض جيد
	توزيع جيد		توزيع جيد		عرض جيد		درابزين
	مقاس جيد		عدد كاف		درابزين		منع الانزلاق
	عدد كاف		مقاس مناسب		منع انزلاق		ذوى الهمم

الممرات الأفقية	عرض مناسب درابزين	اتساع / مواد البناء	اتساع المتانة القيمة	الاضاءة	عدد كاف توزيع جيد قوة الاضاءة عدم الوهج	التهوية	تدفق الهواء جودة الهواء تحكم حرارة ادارة الدخان
خامساً : الرصيف							
اتساع / مواد البناء	اتساع المتانة القيمة	اللافتات	مكان جيد مقاس مناسب التمييز	مقاعد الانتظار	مكان مناسب عدد كاف مقاس جيد	الاضاءة	عدد كاف توزيع جيد قوة الاضاءة الطوارئ
التهوية	تدفق الهواء جودة الهواء تحكم حرارة ادارة الدخان الطوارئ	كاميرات المراقبة	عدد مناسب توزيع جيد دقة عالية زوايا واسعة التكامل مع الأنظمة	أجهزة الاطفاء	توافر عدد كاف مكان مناسب ارشادات	أجهزة التنبيه	توافر التنبيه الوضوح صغر المدد البينية

جدول (4) الاحتياجات المختلفة لمستخدمى محطات مترو الأنفاق ، (المصدر : الباحث) .

2-4 تأسيس جوانب التقييم

اعتمادا على نتائج المقابلة تفترض الدراسة أن عملية تقييم الأداء الوظيفى للمحطات ترتكز على تقييم ستة جوانب رئيسية وهى :

- التكامل مع السياق الحضرى

ويعنى اندماج المحطة فى البيئة الحضرية المحيطة ويشمل تقييم عدة عناصر و هى ملاءمة الموقع العام ، والتكامل مع وسائل النقل الأخرى ، و توافر الخدمات ، و مواقف السيارات بالقرب من المحطة إلى جانب وضوح المداخل والمخارج .

- إمكانية الوصول

ويعنى اتاحة استخدام المحطات مع مراعاة كافة مستخدميها ويشمل تقييم عدة عناصر و هى سهولة تدفق الركاب عبر البوابات ،ملاءمة اللافتات التوجيهية ، سهولة استخراج التذاكر ، و عناصر الحركة الرئيسية و التى تتمثل فى السلالم والمصاعد والمنحدرات ، وعناصر الحركة الأفقية والتى تتمثل فى الممرات إلى جانب الإعلانات الصوتية .

- ملاءمة الفراغ

يعنى بأبعاد ومواصفات البيئة المصممة بحيث تلائم الاحتياجات الوظيفية لشاغلى المبنى ، ويشمل تقييم عدة عناصر و هى ملاءمة المداخل والمخارج ، و قاعة التذاكر و الرصيف

- الراحة والمرافق

يشير إلى تصميم المبنى لضمان كونه مريحا لشاغليه ويشمل تقييم عدة عناصر و هى مقاعد الإنتظار ، و دورات المياة ، و الخدمات ، و الإضاءة ، و التهوية إلى جانب مستويات النظافة بالمحطة .

- السلامة والأمن

يركز على تحقيق السلامة والأمن فى المبنى ويشمل تقييم عدة عناصر وهى اجراءات الاخلاء ، وارشادات السلامة ، و أنظمة الحريق ، و أنظمة التنبيه ، و نقاط فحص الأمتعة ، و كاميرات المراقبة

- المرونة والقابلية للتغيير

ويعنى بقدرة تقبل فراغات المبنى للتغيير نتيجة تغير الاحتياجات او التوسع المستقبلى ويشمل تقييم عدة عناصر وهى إمكانية التوسع المستقبلى ، و سهولة أعمال الصيانة .

ويمكن توضيح جوانب تقييم الأداء الوظيفى للمحطات ، و العناصر المكونة لكل جانب في الجدول التالى :

جوانب التقييم	عناصر الأداء					
التكامل مع السياق الحضرى	ويعنى اندماج المبنى فى البيئة الحضرية المحيطة					
	الموقع العام	التكامل مع وسائل النقل	مواقف السيارات	توافر الخدمات	وضوح المداخل / المخارج	
إمكانية الوصول	ويعنى اتاحة استخدام المبنى مع مراعاة كافة مستخدميه .					
	تدفق الركاب	اللافتات الواضحة	المصاعد	المنحدرات	الحركة الأفقية	
	استخراج التذاكر	بوابات التذاكر	الرصف الموجه		الاعلانات الصوتية	
ملاءمة الفراغ	يعنى بأبعاد ومواصفات البيئة المصممة بحيث تلائم الاحتياجات الوظيفية لشاغلى المبنى.					
	ملاءمة المداخل / المخارج	ملاءمة قاعة التذاكر	ملاءمة الرصيف			
الراحة والمرافق	يشير إلى تصميم المبنى لضمان كونه مريحا لشاغليه					
	مناطق الانتظار	دورات المياة	توافر الخدمات	الاضاءة	التهوية	مستوى النظافة
السلامة والأمن	يركز على تحقيق السلامة والأمن فى المبنى					
	اجراءات الاخلاء	أنظمة التنبيه	أنظمة الحريق	نقاط فحص الأمتعة	المراقبة	
المرونة والقابلية للتغيير	ويعنى بقدرة تقبل فراغات المبنى للتغيير نتيجة تغير الاحتياجات او التوسع المستقبلى					
	التوسع المستقبلى			سهولة أعمال الصيانة		

جدول (5) جوانب تقييم الأداء الوظيفى لمحطات مترو الأنفاق والعناصر المكونة لها ، (المصدر : الباحث)

3-4 تحديد درجة الأهمية النسبية لجوانب التقييم

من خلال الاستبيان يتم تحديد درجة الأهمية النسبية لكل جانب ومن ثم المقارنة بهدف بيان درجة الأولوية لكل جانب من جوانب التقييم ، و تركيز الجهود على الجوانب ذات درجة الأولوية الأعلى ذات التقييمات الأقل عند اتخاذ اجراءات التحسين سواء على مستوى المحطة أو على مستوى المحطات

1-3-4 اجراء الاستبيان

عند اجراءات الاستبيانات تم مراعاة نفس الاعتبارات تم أخذها عند اجراء المقابلة مع مستخدمى المحطات وذلك فيما يتعلق بكل من عينة / مكان / توقيت / القائم بالدراسة . وجاء مجموع النماذج التى جمعها من محطات المترو التى تم اختيارها لاجراء الدراسة ، وهى (العتبة – العباسية – الملك الصالح – صفاء حجازي) كما هو مبين فى الجدول التالى :

المحطـــات		العتبة	العباسية	الملك الصالح	صفاء حجازى	المجموع
الفئة	النوع					
النوع	ذكر	6	5	4	3	18
	أنثى	4	2	2	2	10
الفئة العمرية	الشباب	7	4	5	3	19
	كبار السن	3	3	2	2	10
طبيعة الاستخدام	بشكل دائم	4	4	2	3	13
	فى بعض الأحيان	5	2	2	1	10
	أول مرة	1	1	2	1	5
طريقة الوصول	سيرا على الأقدام	3	3	2	2	10
	دراجة	0	0	0	2	2
	عربة خاصة	3	1	0	1	5
	مواصلات عامة	4	3	4	0	11
القدرات الصحية	معاف	8	5	4	3	20
	اعاقة حركية	2	0	0	2	4
	اعاقة بصرية	0	1	1	0	2
	اعاقة سمعية	0.	1	1	0	2
المجموع		10	7	6	5	

جدول (6) بيان بنماذج الاستبيانات التى تم جمعها من مستخدمى محطات مترو الأنفاق ، (المصدر : الباحث)

تم اجراء عدد (4) زيارات لكل محطة من المحطات، وتم إجراء الاستبيانات في التوقيتات التالية:

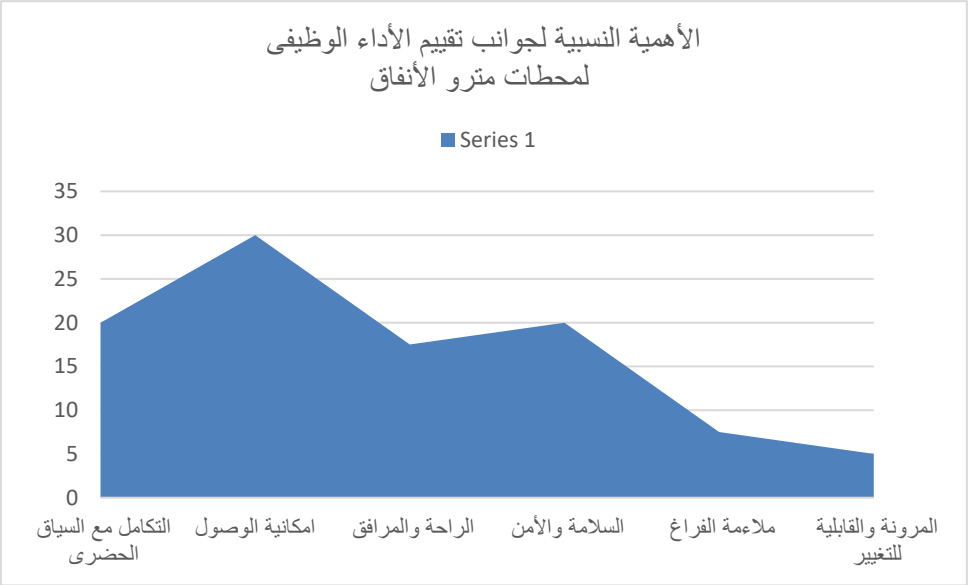
التوقيت / المحطات	زيارة 1	زيارة 2	زيارة 3	زيارة 4	مجموع المقابلات
العتبة	الأحد	الثلاثاء	الأربعاء	الجمعة	10
	2- فبراير	4- فبراير	12- فبراير	14 فبراير	
	10 :00	12 :30	14 :00	17 :00	
العباسية	الأحد	الثلاثاء	الأربعاء	الجمعة	7
	2- فبراير	4- فبراير	12- فبراير	14 فبراير	
	11:30	14:00	15:30	18:30	
الملك الصالح	السبت	الأثنين	الثلاثاء	الخميس	6
	15- فبراير	17- فبراير	25- فبراير	27- فبراير	
	10 :30	12 :00	14 :00	17 :00	
صفاء حجازي	السبت	الأثنين	الثلاثاء	الخميس	5
	15- فبراير	17- فبراير	25- فبراير	27- فبراير	
	12 :00	13 :30	15:30	18:30	
الاجمـــــالى					28

جدول (7) توقيتات اجراء الاستبيانات مع مستخدمى محطات مترو الانفاق ، (المصدر : الباحث)

4-3- 2نتائج الاستبيان

أولا: تحديد درجة الأهمية النسبية لجوانب تقييم الأداء الوظيفى لمحطات مترو الأنفاق

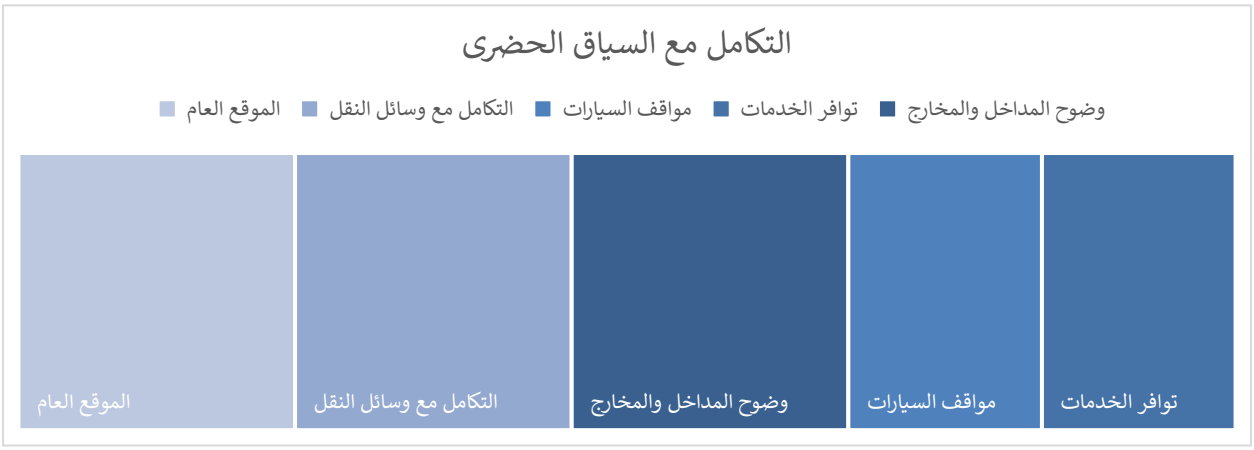
جوانب التقييم	التكامل مع السياق الحضرى	امكانية الوصول	الراحة والمرافق	السلامة والأمن	ملاءمة الفراغ	المرونة والقابلية للتغير
درجة الأولوية	%20	%30	%17.5	%20	%7.5	%5



ثانيا: تحديد درجة التأثير النسبى لعناصر التقييم

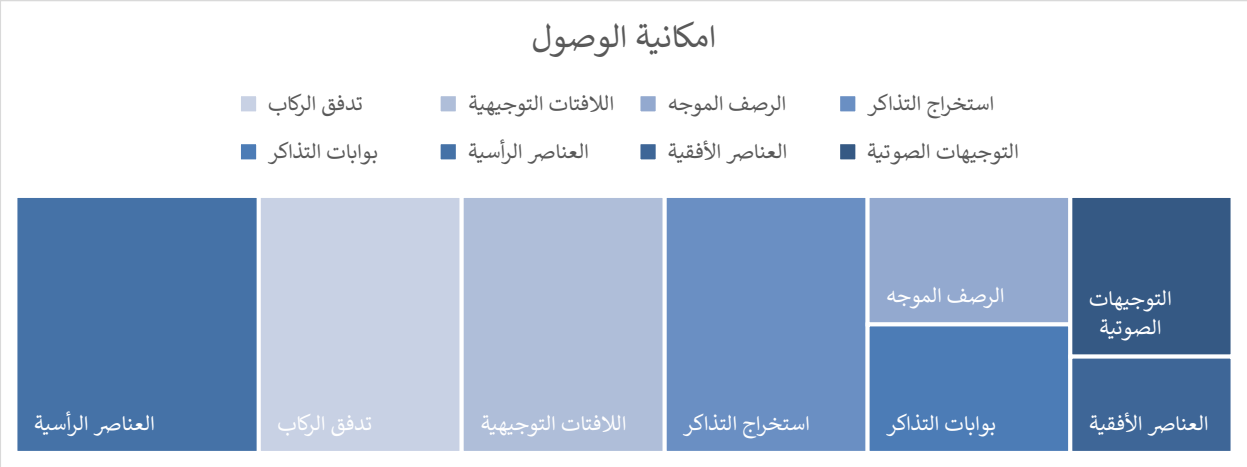
أولا: التكامل مع النسيج الحضرى

عناصر التقييم	الموقع العام	التكامل مع وسائل النقل	مواقف السيارات	توافر الخدمات	وضوح المداخل و المخارج
الوزن النسبى	%25	%25	%17.5	%17.5	%25



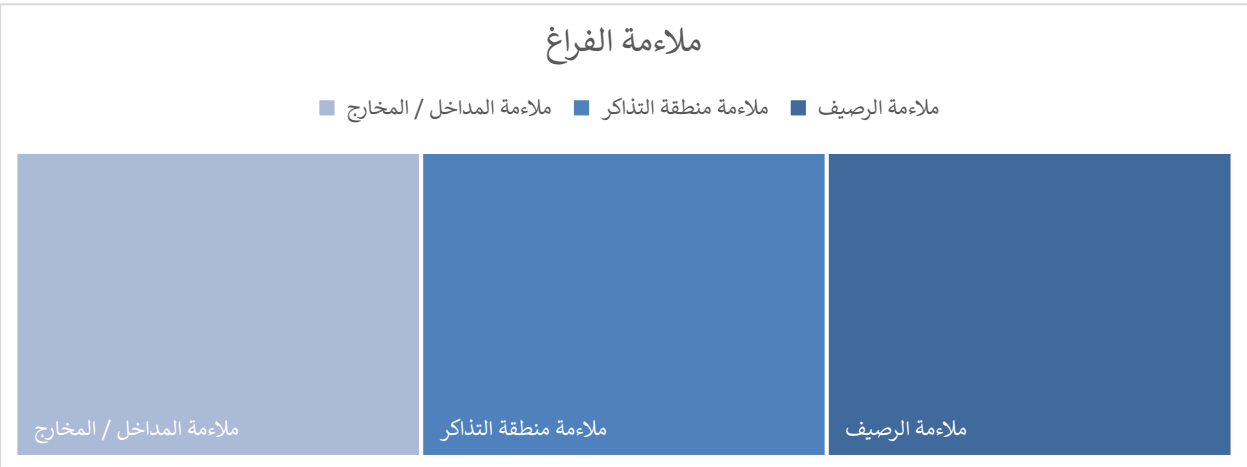
ثانيا: امكانية الوصول

عناصر التقييم	تدفق الركاب	اللافتات الواضحة	الرصف الموجه	استخراج التذاكر	بوابات التذاكر	العناصر الرأسية	العناصر الأفقية	التوجيهات الصوتية
الوزن النسبى	%16.67	%16.67	%8.33	%16.67	%8.33	%20	%5	%8.33



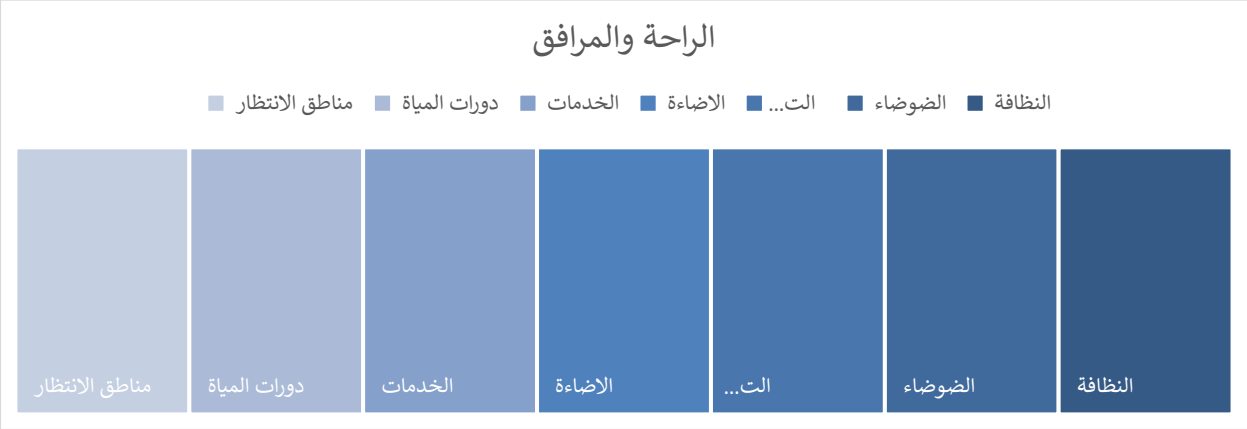
ثالثاً: ملاءمة الفراغ

عناصر التقييم	ملاءمة المداخل / المخارج	ملاءمة منطقة التذاكر	ملاءمة الأرصفة
الوزن النسبى	%33.33	%33.33	**%33.33**



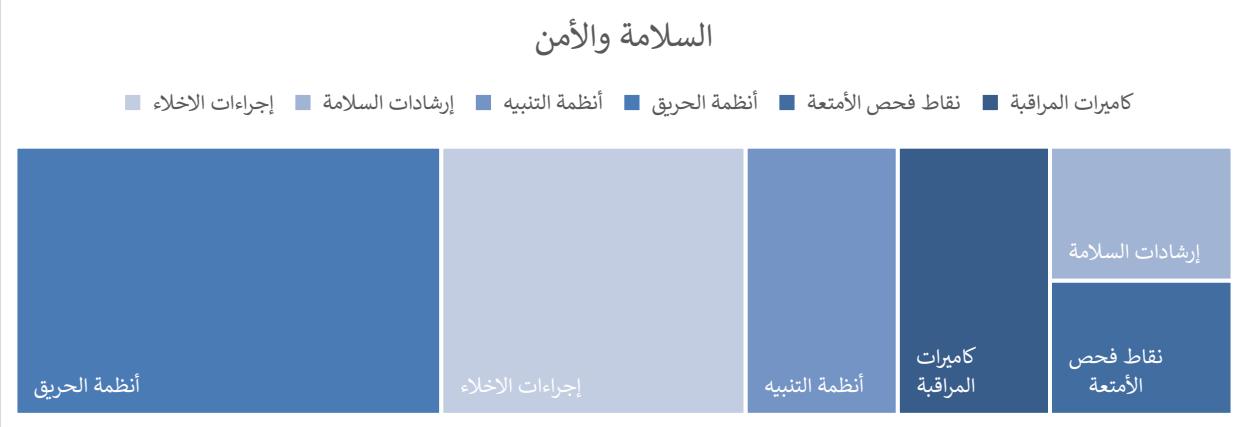
رابعاً: الراحة والمرافق

عناصر التقييم	مناطق الانتظار	دورات المياة	الخدمات	الإضاءة	التهوية	الضوضاء	مستوى النظافة
الوزن النسبى	%14.28	%14.28	%14.28	%14.28	%14.28	%14.28	%14.28



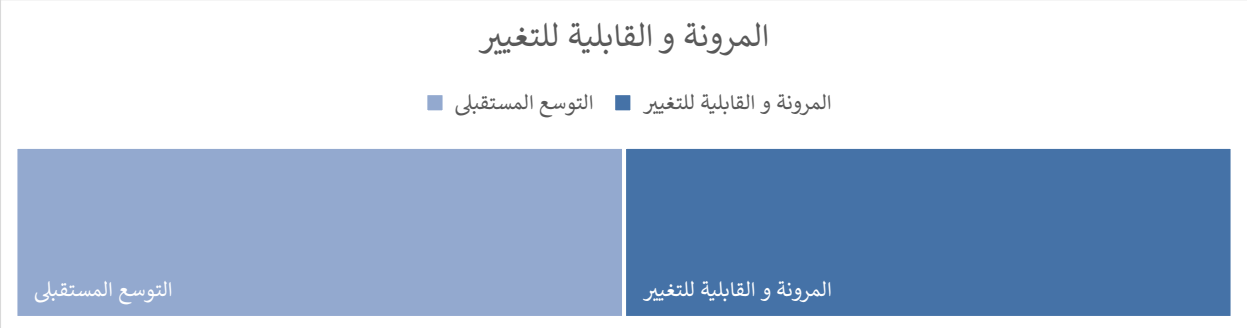
خامساً: السلامة والأمن

عناصر التقييم	اجراءات الاخلاء	ارشادات السلامة	أنظمة التنبيه	أنظمة الحريق	نقاط فحص الأمتعة	كاميرات المراقبة
الوزن النسبى	%25	%7.5	%12.5	%35	%7.5	%12.5



سادساً: المرونة والقابلية للتغيير

عناصر التقييم	إمكانية التوسع المستقبلى	سهولة أعمال الصيانة
الوزن النسبى	%50	**%50**



3-3-4 تحليل نتائج الاستبيان

تم الاعتماد على نظام Z-score وهو مقياس إحصائى لتحويل نتائج تقييمات مستخدمى المحطات إلى نسب مئوية موحدة وجعلها قابلة للمقارنة ، و تم تطبيقه كالأتى : .

- جمع جميع التقييمات الخاصة بكل جانب من جوانب التقييم .
- حساب المتوسط الحسابي (μ) والانحراف المعياري (σ) لتقييمات كل جانب على حدا .
- تطبيق معادلة Z-score لكل تقييم لتحويله إلى قيمة معيارية تمثل بعده عن المتوسط .

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

X القيمة أو التقييم
μ المتوسط الحسابي لجميع تقييمات ذلك الجانب عبر كل المحطات
σ الانحراف المعياري للتقييمات (كمية التشتت أو التباين في البيانات)

- تحويل Z-score إلى نسبة مئوية باستخدام جداول التوزيع الطبيعى القياسى .
- ربط هذه النسب المئوية بدرجة الأهمية النسبية لجوانب التقييم .

4-4 تأسيس نموذج التقييم

بعد تحديد الاحتياجات المختلفة لمستخدمى محطات مترو الأنفاق، وتأسيس جوانب التقييم، وتحديد درجة الأهمية النسبية لكل جانب ودرجة التأثير لكل عنصر من عناصر التقييم، يتم تأسيس نموذج التقييم بوضع درجة ووزن لكل عنصر من عناصر التقييم مع وضع دليل للتقييم وهو بمثابة مبادئ وتوصيات يتم وضعها كارشادات عامة بما يضمن صحة عملية التقييم وفقا للنموذج .

4-4-1 طريقة التقييم

يعتمد نموذج التقييم على تقييم الأداء بالملاحظة حيث يتم مراقبة سلوك كافة المستخدمين وتفاعلاتهم فى الأوقات المختلفة من اليوم داخل وخارج بيئة المحطة. ومن ثم اعطاء كل عنصر من عناصر التقييم درجة تشيير إلى تقييمه بناء على الملاحظة ووفقا لقوائم المراجعة مع امكانية جمع تعليقات من المستخدمين عن أداء المحطة بعد الانتهاء من عملية التقييم بالملاحظة لأخذها في الاعتبار عند التقييم [1]

4-4-2 القائم بأعمال التقييم

توصي الدراسة بإجراء عملية التقييم من خلال خبير أو مختص ممن له معرفة وثيقة بطبيعة تلك المبانى لذا من الممكن أن يكون القائم بأعمال التقييم هو:

- أحد مهندسى التصميم بالهيئة القومية الأنفاق أو
- أحد مهندسى أعمال الصيانة بشركات التشغيل (المصرية / الفرنسية).

باعتبار ان تلك الجهات هى التى ترغب في الاستفادة من التقييم، وبما يضمن تسهيل الحصول على التصاريح لاجراء التقييم ، و سهولة التواصل مع صناع القرار لاتخاذ اجراءات التحسين ، و الاستفادة من النتائج .

4-4-3 توقيت اجراء التقييم

قد يتأثر أداء محطات مترو الأنفاق القائمة مع تتغير احتياجات مستخدمى المحطات أو زيادة أعداد مستخدميها. لذا فإن إجراء تقييمات منتظمة ومراقبة أداء المحطات دورياً يسمح وبشكل كبير بالتحسين المستمر لجودة وأداء تلك المحطات.

[1] **Preiser, W., and Vischer, J. (2005)** *Assessing Building Performance*. Elsevier, Butterworth Heinemann.

4-4-4 تعليمات للقائم بالتقييم

يجب على القائم بأعمال التقييم مراعاة الأتى:

- التقييم بموضوعية مع عدم تكوين حكم مسبق واضح.
- تجنب تفاعل الملاحظين مع بعضهم حال وجود أكثر من ملاحظ لعدم التأثير على بعضهم البعض.
- اعتبار الراصد نفسه جزءا من الحدث وليس عنصرا خارجيا له. بحيث لا يؤثر فعل المراقبة بحد ذاته يؤثر على تصرفات الأشخاص الذين تتم ملاحظتهم .
- عدم جمع تعليقات من مستخدمى المحطات إلا بعد الانتهاء من عملية التقييم بالملاحظة لتجنب تأثر الراصد بردود الأفعال أو تأثير الأشخاص الذين تتم ملاحظتهم بما يدعو إلى التشكيك فى النتائج. [1]

4-4-5 نتائج التقييم

بعد انتهاء أعمال التقييم للمحطة يتم اعداد تقرير مختصر مدعما بالصور يوضح الايجابيات، وأهم المشكلات وطرق معالجتها في كل جانب من جوانب التقييم مع توضيح درجة الأولوية لكل جانب[2]. من ثم تقديمه الى صناع القرار من مسئولى الهيئة القومية للأنفاق لاتخاذ اجراءات التحسين باعتبارها الجهة المالكة للمشروع.

4-4-6 التطبيق / الاستفادة

يتم تنفيذ التوصيات من خلال شركات التشغيل مع عمل تقرير تقييم نهائي للمحطة. أما الهيئة القومية للأنفاق فتكون مهامها فى اسناد تنفيذ تلك التوصيات الى شركات التشغيل وفقا لدرجة الأولوية بالإضافة إلى أعمال المراقبة والمراجعة للتوصيات التى يتم تنفيذها.

5 . النتائج

- ساهمت الدراسة في إعداد نموذج لتقييم الأداء الوظيفي لمحطات مترو الأنفاق قائم على معايير واضحة وموزونة بما يدعم اتخاذ قرارات فعالة لتحسين أداء المحطات.
- أظهرت الدراسة أهمية مشاركة مستخدمي المحطات في تأسيس نموذج للتقييم من خلال التعرف على احتياجاتهم الفعلية مع تحديد درجة الأهمية النسبية لجوانب التقييم وفقا للأولوية.
- أكدت نتائج المقابلات وجود فروق بين توقعات المستخدمين وواقع الخدمات المقدمة في المحطات ما يعكس فجوة وظيفية يمكن رصدها وتحليلها ضمن نموذج التقييم المقترح .
- أظهرت نتائج المقابلات أن احتياجات مستخدمي المحطات ترتكز على ستة جوانب تشكل الأساس الفاعل لإعداد نموذج التقييم وتحقيق أفضل توافق بين تصميم المحطات واحتياجات المستخدمين.
- أظهرت نتائج الاستبيانات وجود تفاوت واضح في الأهمية النسبية لجوانب تقييم أداء المحطات ، و يعكس هذا التفاوت درجة الأولوية وفقاً لاحتياجات مستخدمى المحطات .
- أشارت النتائج الى إمكانية تكييف النموذج المقترح ليستخدم فى سياقات حضرية مختلفة مع مراعاة تحديث الأوزان النسبية و العناصر المكونة للنموذج بما يتلاءم مع خصوصية كل بيئة و ظروفها المتغيرة .
- أشارت النتائج أن نموذج التقييم لا يمثل فقط أداة لتقييم الواقع الفعلي للمحطات بل أداة تطويرية تسهم في تحسين جودة الخدمة وتعزيز كفاءة المحطات .

---

[1] **Riley, M. (2013**). *Developing a model for the application of post-occupancy evaluation (POE) as a facilities performance enhancement tool in the higher education sector* (Doctoral dissertation). Liverpool John Moores University.

[2] **Mallory-Hill, S., Preiser, W. F. E., & Watson, C. (Eds.) (2012).** *Enhancing building performance.* Wiley-Blackwell.

6 . التوصيات

- توصي الدراسة باعتماد النموذج المقترح كأداة معيارية لمراجعة أداء محطات مترو الأنفاق والاستفادة من نتائج التقييم فى تحسين أداء المحطات .
- اجراء عملية التقييم وفقا للمبادئ التي تم وضعها في دليل التقييم بما يضمن صحة وفعالية عملية التقييم والحصول على نتائج دقيقة لتقييم المحطات .
- تحديث نموذج التقييم بشكل دوري ويشمل ذلك تحديث الأوزان النسبية والعناصر المكونة للنموذج وفقاً لاحتياجات مستخدمي المحطات المتغيرة .
- البدء في تنفيذ التوصيات مع تركيز الجهود على الجوانب ذات درجة الأولوية الأعلى ذات التقييمات الأقل سواء على مستوى المحطة أو على مستوى المحطات .
- سرعة القيام بإجراءات التحسين كفائدة إيجابية لعملية التقييم لتجنب تأثير الفارق الزمني على دقة الحلول وفاعليتها وتحقيق استفادة من النتائج .
- التأكد من إجراء تقييمات منتظمة لمواكبة التغيرات في احتياجات المستخدمين بما يسمح بالتحسين المستمر لجودة وأداء المحطات .

8 . المراجع

أولًا: المراجع العربية

1. **أبوسعدة، هـ . (2007).** *تقييم ما بعد الإشغال (post-occupancy evaluation).* جامعة الملك فيصل: مركز الترجمة والتأليف والنشر.
2. **سليمان، أ. م. (2004).** *استراتيجيات تنمية المناطق الحضرية بمسار مترو الأنفاق.* ورقة بحثية، كلية الهندسة، جامعة شبرا.
3. **صبحي، س. (2019).** *المتطلبات الوظيفية للمباني وتقييم الأداء ورضا المستخدم.* مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين، مصر
4. **محي الدين، ر. م. (2012).** أداة تقييم دورة حياة المبنى، النموذج الدولي وتطبيقه في مصر (رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة).

ثانيا: المراجع الأجنبية

1. **Bay Area Rapid Transit (2018).** *Station Experience Design Guidelines (Version 1.0).* Bay Area Rapid Transit.
2. **Mallory-Hill, S., Preiser, W. F. E., & Watson, C. (Eds.) (2012).** *Enhancing building performance.* Wiley-Blackwell.
3. **National Research Council. (2002).** *Learning from our buildings: A state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation.* National Academies Press.
4. **Preiser, W. F. E., Hardy, A. E., & Schramm, U. (2018).** *Building performance evaluation: From delivery process to life cycle phases.* Springer.
5. **Preiser, W., and Vischer, J. (2005)** *Assessing Building Performance*. Elsevier, Butterworth Heinemann.
6. **Riley, M. (2013**). *Developing a model for the application of post-occupancy evaluation (POE) as a facilities performance enhancement tool in the higher education sector* (Doctoral dissertation). Liverpool John Moores University.
7. **Transport Scotland. (2015).** *Design standards for accessible railway stations* (Study report). Scotland.

9. الملاحق

ملحق 1 : نموذج تقييم الأداء الوظيفى لمحطات مترو الأنفاق .

الهيئة القومية للأنفاق وزارة النقل	**نموذج تقييم** تقييم الأداء الوظيفي* لإحدى محطات مترو الأنفاق	مترو

* ويقصد بالأداء الوظيفي للمحطة هو قدرتها على تلبية احتياجاتها مستخدميها ويشمل الجوانب التالية :

التكامل مع السياق الحضرى	امكانية الوصول	ملاءمة الفراغ	الراحة والمرافق	السلامة و الأمن	المرونة والقابلية للتغير

يهدف النموذج إلى تقييم الأداء الوظيفى لمحطات مترو الأنفاق، وذلك باعطاء كل عنصر من عناصر التقييم درجة تشير إلى تقييمه استنادا على التقييم بالملاحظة ووفقا لقوائم المراجعة.

البيانات الأساسية للمحطة					
اسم المحطة	.....				
خط المترو	.....				
الموقع العام	.....				
المساحة	.....				
عدد الأدوار	.....				
عدد المداخل / المخارج	.....				
عناصر الحركة	.....	مصاعد	.....	سلم متحرك	.....	سلالم عادية
	مستوى التذاكر		المستوى المتوسط		مستوى الرصيف
الفراغات الرئيسية	.....		.....		.....
	.....		.....		.....
	.....		.....		.....
الخدمات	.....		.....		.....
	.....		.....		.....

© Copyright 2025 For National Authority for Tunnels

الهيئة القومية للإنفاق وزارة النقل	**نموذج تقييم** تقييم الأداء الوظيفي* لإحدى محطات مترو الأنفاق	مترو

دليل استخدام نموذج التقييم

طريقة التقييم

يعتمد نموذج التقييم على تقييم الأداء بالملاحظة حيث يتم مراقبة سلوك كافة المستخدمين وتفاعلاتهم فى الأوقات المختلفة من اليوم داخل وخارج بيئة المحطة. ومن ثم اعطاء كل عنصر من عناصر التقييم درجة تشيير إلى تقييمه بناء على الملاحظة ووفقا لقوائم المراجعة. مع امكانية جمع تعليقات من المستخدمين عن أداء المحطة بعد الانتهاء من عملية التقييم بالملاحظة لأخذها في الاعتبار.

القائم بأعمال التقييم

يوصى باجراء عملية التقييم من خلال خبير أو مختص ممن له معرفة وثيقة بطبيعة تلك المبانى لذا من الممكن أن يكون القائم بأعمال التقييم هو:

- أحد مهندسى التصميم بالهيئة القومية الأنفاق أو
- أحد مهندسى أعمال الصيانة بشركات التشغيل (المصرية / الفرنسية)

باعتبار ان تلك الجهات هى التى ترغب فى الاستفادة من عملية التقييم ، وبما يضمن تسهيل الحصول على التصاريح لاجراء التقييم ، و سهولة التواصل مع صناع القرار لاتخاذ اجراءات التحسين ، و الاستفادة من النتائج .

توقيت التقييم

قد يتأثر أداء محطات مترو الأنفاق القائمة مع تتغير احتياجات مستخدمى تلك المحطات أو زيادة أعداد مستخدميها. لذا فإن إجراء تقييمات منتظمة و مراقبة أداء المحطات دورياً يسمح و بشكل كبير بالتحسين المستمر لجودة وأداء تلك المحطات.

تعليمات إلى القائم بأعمال التقييم

يجب على القائم بأعمال التقييم مراعاة الاتي:

- التقييم بموضوعية مع عدم تكوين حكم مسبق واضح.
- تجنب تفاعل الملاحظين مع بعضهم البعض حال وجود أكثر من ملاحظ لعدم التأثير على بعضهم البعض.
- اعتبار الراصد نفسه جزءا من الحدث وليس عنصرا خارجيا له. بحيث لا يؤثر فعل المراقبة بحد ذاته على تصرفات الأشخاص الذين تتم ملاحظتهم.
- عدم جمع تعليقات من مستخدمى المحطات إلا بعد الانتهاء من عملية التقييم بالملاحظة لتجنب تأثر الراصد بردود الأفعال أو تأثير الأشخاص الذين تتم ملاحظتهم بما يدعو إلى التشكيك فى النتائج.

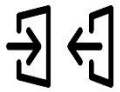
نتائج التقييم

بعد انتهاء أعمال التقييم يتم اعداد تقرير مختصر مدعما بالصور يوضح الايجابيات، وأهم المشكلات وطرق معالجتها في كل جانب من جوانب التقييم مع توضيح درجة الأولوية لكل جانب. من ثم تقديمه الى صناع القرار من مسئولى الهيئة القومية للأنفاق لاتخاذ اجراءات التحسين باعتبارها الجهة المالكة للمشروع.

التطبيق / الاستفادة

يتم تنفيذ التوصيات من خلال شركات التشغيل مع عمل تقرير تقييم نهائي للمحطة. أما الهيئة القومية للأنفاق باعتبارها الجهة المالكة للمشروع فتكون مهامها فى اسناد تنفيذ تلك التوصيات الى شركات التشغيل وفقا لدرجة الأولوية بالإضافة إلى أعمال المراقبة والمراجعة للتوصيات التي يتم تنفيذها.

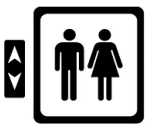
أولاً : التكامل مع السياق الحضرى*								
* ويعنى اندماج المبنى فى البيئة الحضرية المحيطة.								
عناصر الأداء	معايير التقييم	الوصف	قائمة المراجعة		درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
الموقع العام	ملاءمة الشوارع	الشوارع المحيطة ذات عروض مناسبة لا تسمح بالتزاحم كما انها ممهدة ومرصوفة ومقسمة إلى حارات.	أبعاد مناسبة				2	%2.5
			الحارات				1.5	
			الرصف				1	
			ذوى الهمم				0.5	
	ملاءمة اللافتات	وجود لافتات واضحة لتوجيه الركاب إلى المحطة وأهم المبانى والشوارع القريبة منها	مقاس مناسب				1	%1.5
			أرتفاع جيد				1	
			التمييز				1	
	أعمدة الانارة	توزيع مناسب لأعمدة الإنارة على طول الشوارع المحيطة بما يوفر الإضاءة الكافية	عدد كاف				1	%1
			توزيع جيد				0.5	
			قوة الاضاءة				0.5	
التكامل مع وسائل النقل	توافر وسائل النقل	وجود وسائل للنقل سواء كانت قطارات أو سيارات أجرة أو أتوبيسات قريبة من المحطة	توافر النقل				5	%5
			تنوع النقل				3	
			قرب المسافة				2	
مواقف السيارات / الدراجات	مواقف السيارات	وجود عدد كاف من مواقف السيارات الخاصة فى مكان ملائم بالقرب من المحطة	عدد كاف				1	%1.5
			مكان جيد				1	
			قرب				0.5	
			ذوى الهمم				0.5	
	أماكن للدراجات	وجود عدد كاف من مواقف الدراجات فى فى مكان ملائم بالقرب من المحطة	عدد كاف				1	%1
			مكان جيد				0.5	
			قرب المسافة				0.5	
توافر الخدمات	مقاعد الانتظار	توافر عدد كاف من مقاعد الانتظار خارج المحطة بشكل مناسب	عدد كاف				1	%1
			مكان مناسب				0.5	
			المتانة				0.5	
	نظام المعلومات	تواجد نظام للمعلومات بالقرب من المحطة لتوضيح موقع المحطة من مسار خط المترو والخدمات المجاورة.	مكان مناسب				0.5	%0.5
			قابل للفهم				0.5	

	أماكن البيع بالتجزئة	توافر أماكن للبيع بجانب المحطة بأعداد مناسبة ومتنوعة ولا تعيق الحركة لخدمة الركاب	توافر البيع				1	%1
			عدد كاف				0.5	
			تنوع				0.5	
المداخل/ المخارج 	عدد المداخل / المخارج	وجود عدد كاف من المداخل / المخارج للمحطة مع توزيعها لا يسمح بالتزاحم.	عدد كاف				3	%5
			توزيع مناسب				3	
	وضوح اللافتات	وجود لافتات واضحة للتمييز بين المداخل والمخارج مع توضيح اسم المحطة.	مكان جيد				2	
			مقاس مناسب				1	
			التمييز				1	
المجموع							40	%20

ثانياً : إمكانية الوصول *

* ويعنى اتاحة استخدام المبنى مع مراعاة كافة مستخدميه

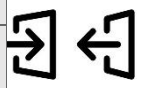
عناصر الأداء	معايير التقييم	الوصف	قائمة المراجعة		درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
تدفق الركاب	اتساع البوابات	بوابات المداخل والمخارج ذات عرض مناسب تسمح بتدفق الركاب من وإلى المحطة مع مراعاة فصل الحركة.	عرض مناسب				5	%5
			فصل الحركة				5	
اللافتات الواضحة	التوجيه للدخول والخروج	وجود لافتات من منسوب الشارع إلى منسوب الرصيف لتوجيه الركاب حالتى الدخول والخروج	توزيع مناسب				2	%2.5
			مقاس جيد				1.5	
			التمييز				1	
			ذوى الهمم				0.5	
	التوجيه للخدمات	وجود لافتات واضحة لتوجيه الركاب إلى الخدمات ومنها اماكن البيع والمصلى.	توزيع جيد				1	%1.5
			مقاس جيد				1	
			التمييز				1	
	التوجيه على الرصيف	وجود لافتات واضحة لتوجيه الركاب سواء رجال او سيدات إلى مناطق انتظار القطار	توزيع مناسب				0.5	%1
			مقاس جيد				0.5	
			التمييز				0.5	
			ذوى الهمم				0.5	
الرصف الموجه والتحذيرى	توافر الرصف الموجه	يوجد رصف موجه من مستوى الشارع حتى مستوى الرصيف بعرض مناسب و ألوان مميزة و علامات بارزة لتوجيه ذوى الاعاقة البصرية	استمرارية				1	%1.5
			عرض مناسب				1	
			بروز				1	

	توافر الشريط التحذيرى	وجود شريط تحذيرى على امتداد الرصيف من ناحية القطارات بألوان مميزة وبعلامات بارزة	عرض جيد				1	%1
			الوان مميزة				0.5	
			بروز				0.5	
استخراج التذاكر	شبابيك التذاكر	وجود عدد كاف من شبابيك التذاكر مع مراعاة الفصل فى الاستخدام	عدد كاف				3	%4
			فصل استخدام				2	
			الكفاءة				1.5	
			ذوى الهمم				0.5	
	ماكينات التذاكر الألية	وجود عدد كاف من ماكينات التذاكر الألية التى تعمل بكفاءة مع توزيعها بشكل مناسب على صالة التذاكر مع مراعاة ذوي الهمم.	توافر				0.5	%1
			عدد كاف				0.5	
			توزيع جيد				0.5	
			ارشادات				0.5	
بوابات التذاكر	ملاءمة بوابات التذاكر	توافر عدد كاف من بوابات التذاكر مع مراعاة الكفاءة بما يسمح بدخول وخروج الركاب إلى ومن الأرصفة	عدد كاف				2	%2.5
			مكان جيد				1	
			التمييز				1	
			كفاءة				1	
الحركة الرأسية 	توافر المصاعد	وجود مصاعد رأسية من مستوى الشارع حتى مستوى الرصيف و بعدد كاف مع سهولة الاستخدام	عدد كاف				1	%2
			توزيع جيد				1	
			مقاس جيد				1	
			ارشادات				1	
	توافر السلالم المتحركة	وجود سلالم متحركة بجانب كل سلم رئيسى ينقل الركاب من مستوى إلى أخر.	عدد كاف				1	%2
			توزيع جيد				1	
			مقاس جيد				1	
			ارشادات				1	
	توافر المنحدرات	وجود منحدرات بجانب كل سلم لاتسمح بالانزلاق بعروض مناسبة وبميل مناسب مزودة بدرابزين لخدمة ذوى الإعاقة الحركية	توافر				1	%1.5
			عرض جيد				1	
			درابزين				0.5	
			عدم الانزلاق				0.5	
	السلالم العادية	وجود سلالم رئيسية بعروض مناسبة ولا تسمح بالانزلاق تنقل الركاب من مستوى لأخر.	توزيع جيد				0.5	%1
			عرض جيد				0.5	
			درابزين				0.5	
			عدم الانزلاق				0.5	
الحركة الأفقية	عروض الممرات	وجود ممرات أفقية بعروض مناسبة ومزودة بدرابزين حال وجودها في المناسيب المختلفة للمحطة.	عرض مناسب				1	%1
			وجود درابزين				1	

التوجيهات الصوتية	ملاءمة الاعلانات	وجود اعلانات صوتية لتوجيه الركاب إلى المناسيب المختلفة مع اعطاء ارشادات توجيهية فى حالة الطوارئ	توافر الاعلانات				2.5	%2.5
			وضوح الصوت				1.5	
			صغر المدد البينية				1	
المجموع							60	%30

ثالثاً : ملاءمة الفراغ *

* يعنى بأبعاد ومواصفات البيئة المصممة بحيث تلائم الاحتياجات الوظيفية لشاغلى المبنى.

عناصر الأداء	معايير التقييم	الوصف	قائمة المراجعة		درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
ملاءمة المداخل / المخارج 	مساحة الفراغ	تناسب مساحة منطقة المداخل والمخارج مع عدد الركاب بما يسمح بالدخول السلس دون التزاحم.	نصيب الفرد من الفراغ				3	%1.5
	مواد البناء	استخدام مواد قادرة على تحمل الظروف المختلفة	المتانة				1.5	%1
			القيمة				0.5	
ملاءمة قاعة التذاكر	مساحة الفراغ	التصميم الواسع بما يكفي الاصطفاف للتذاكر واستيعاب ماكينات الصرف الألية ومقاعد الانتظار.	نصيب الفرد من الفراغ				3	%1.5
	مواد البناء	الاعتماد على مواد بناء لها القدرة على التحمل.	المتانة				1.5	%1
			القيمة				0.5	
ملاءمة الرصيف	مساحة الفراغ	تناسب مساحة الرصيف لاستيعاب الركاب مع الحفاظ على السلامة.	نصيب الفرد من الفراغ				3	%1.5
	مواد البناء	يجب أن تكون مواد البناء ذات متانة عالية لها القدرة على مقاومة التآكل.	المتانة				1.5	%1
			القيمة				0.5	
المجموع							15	%7.5

رابعاً: الراحة والمرافق *

* يشير إلى تصميم المبنى لضمان كونه مريحا لشاغليه

عناصر الأداء	معايير التقييم	الوصف	قائمة المراجعة		درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
مناطق الانتظار	ملاءمة مقاعد الجلوس	توفير مقاعد مريحة في مناطق الانتظار وعلى الأرصفة بما يتناسب مع أعداد الركاب مع مراعاة تخصيص أماكن لأصحاب الإعاقة الحركية.	عدد كاف				1.5	%2.5
			توزيع جيد				1	
			أبعاد مناسبة				1	
			المتانة				1	
			ذوى الهمم				0.5	

دورات المياة	ملاءمة دورات المياة	وجود عدد كاف من دورات المياة و توزيعها بشكل مناسب على المحطة مع وجود دورات مياة للسيدات و ذوى الاعاقة الحركية ببعض المميزات الاضافية مثل قضبان الإمساك، والأحواض والمراحيض التي يمكن الوصول إليها، ومساحة كافية المناورة مع توفير أنظمة تهوية مناسبة وإضاءة جيدة	عدد كاف				1	%2.5
			توزيع جيد				1	
			ذوى الهمم				0.5	
			الخصوصية				0.5	
			المتانة				0.5	
			مرافق جيدة				0.5	
			تهوية مناسبة				0.5	
			اضاءة جيدة				0.5	
توافر الخدمات	منافذ البيع	توافر أماكن للبيع بأعداد مناسبة ومتنوعة مع توزيعها بشكل جيد على المحطة لخدمة الركاب	توافر				1	%1
			مكان مناسب				0.5	
			التنوع				0.5	
	ماكينات الصرف الألى	توافر ماكينات الصرف الألى بمنطقة التذاكر لخدمة الركاب.	توافر				1	%1
			مكان مناسب				1	
	محطات الشحن	وجود عدد من المحطات لشحن الهاتف.	توافر				0.5	%0.5
			مكان مناسب				0.5	
الاضاءة	الاضاءة الكافية	توافر عدد كاف من وحدات الاضاءة وتوزيعها بشكل مناسب على المحطة دون حدوث الوهج أو الظلال.	عدد كاف				1	%2.5
			توزيع مناسب				1	
			قوة الاضاءة				1	
			درجة اللون				1	
			الطوارئ				1	
التهوية	تهوية مناسبة	توافر أنظمة تهوية مناسبة بما يسمح بجودة الهواء و زيادة معدلات تدفق الهواء مع وجود أنظمة للتحكم فى درجة الحرارة و إدارة للدخان و حالات الطوارئ	جودة الهواء				1	%2.5
			تدفق الهواء				1	
			التحكم فى الحرارة				1	
			ادارة الدخان				1	
			الطوارى				1	
مستويات الضوضاء	مستوي الصوت	استخدام مواد لامتصاص الصوت دون احداث صدى أو ضجيج وتوافر أنظمة للعزل حال الاهتزازات	امتصاص الصوت				3	%2.5
			عزل الاهتزاز				2	
مستوى النظافة	سلات القمامة	توافر عدد كاف من سلات القمامة وتوزيعها بالكامل على مستويات المحطة.	عدد كاف				2	%2.5
			توزيع مناسب				2	
			لافتات				1	
المجموع							35	%17.5

خامساً : السلامة والأمن *								
* يركز على تحقيق السلامة والأمن فى المبنى.								
عناصر الأداء	معايير التقييم	الوصف	قائمة المراجعة		درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
اجراءات الاخلاء	ملاءمة مخارج الطوارئ	توافر عدد كاف من المخارج الواسعة مع توزيعها على المحطة بما يسمح بسرعة عملية الاخلاء في الطوارئ.	عدد كاف				2	%2
			توزيع				1	
			اتساع				1	
	مسار الهروب	المسار المخطط لعملية لاخلاء يسمح بسرعة الهروب خارج المحطة مع عدم وجود عوائق على طول المسار	مسافة السير				2	%1.5
			عدم وجود عوائق				1	
	صناديق مكالمات الطوارئ	توافر عدد كاف من صناديق الطوارئ التى تسمح للركاب بالابلاغ عن أى مشكلة مع توزيعها على المحطة بحيث يسهل الوصول إليها مع وضع ارشادات للاستخدام	عدد كاف				0.5	%0.5
			ارشادات				0.5	
	وضوح اللافتات	توافرعدد من اللافتات على طول مسار الإخلاء مع وضوحها وسهولة تمييزها.	توافر				1	%1
			مقاس جيد				0.5	
			التمييز				0.5	
اللافتات الواضحة	توافر ارشادات السلامة	توافر عد من اللافتات التى توضح ارشادات الاستخدام للمحطة و قواعد الأمان و قائمة المحظورات و لائحة الغرامات بما يحقق السلامة للركاب	توزيع جيد				1	%1.5
			مقاس مناسب				1	
			سهولة التمييز				1	
أنظمة التنبيه	كفاءة أنظمة التنبية	توافر عدد من أنظمة التنبيه للتحذير من قدوم القطارات والتوجيه فى حالات الطوارئ مع وضوح الصوت وصغر المدد البينية.	عدد كاف				2	%2.5
			توزيع جيد				2	
			وضوح الصوت				1	
أنظمة الحريق	الكشف عن الحريق	توافر أنظمة ذات كفاءة عالية للكشف عن الحريق وتوزيعها على المحطة.	عدد كاف				2	%3
			توزيع جيد				2	
			حساسية				2	
	انظمة الاطفاء	توافر أنظمة للاطفاء وتوزيعها على كامل المحطة مع ربطها بأجهزة الكشف عن الحريق.	عدد كاف				2	%2
			توزيع جيد				1	
			كفاءة				1	

	صناديق الإطفاء	وجود عدد كاف لصناديق للإطفاء فى أماكن سهلة الوصول و توزيعها على المحطة تحتوى على خراطيم للاطفاء وطفاية حرايق و لاصقة توضح التعليمات	عدد كاف				1	%2
			توزيع				1	
			التمييز				1	
			الارشادات				0.5	
فحص الأمتعة	ملاءمة فحص الأمتعة	توافر عدد من نقاط فحص الأمتعة وتوزيعها على جميع المداخل مع وجود أنظمة ذات كفاءة عالية.	عدد كاف				1	%1.5
			توزيع جيد				1	
			الكفاءة				1	
المراقبة	ملاءمة كاميرات المراقبة	وجود عدد كاف من الكاميرات عالية الدقة ذات الزوايا الواسعة و التى لها القدرة على مقاومة العوامل الجوية و تحليل الحركة و الإضاءة فى الاضاءة المنخفضة وتوزيعها على كامل المحطة مع مراعاة تكاملها مع باقى الأنظمة الأمنية	عدد مناسب				1	%2.5
			توزيع جيد				1	
			دقة عالية				1	
			زوايا واسعة				1	
			التكامل مع الأنظمة				1	
			المجموع				40	%20

سادسا : المرونة والقابلية للتغيير *

* ويعنى بقدرة تقبل فراغات المبنى للتغيير نتيجة تغير الاحتياجات او التوسع المستقبلى.

عناصر الأداء	معايير التقييم	الوصف	قائمة المراجعة		درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
التوسع المستقبلى	قابلية الاضافة	اتساع الفراغ بما يسمح باضافة بوابات للمداخل وشبابيك وماكينات التذاكر ومناطق الانتظار حال التوسع المستقبلى	اضافة لافتات				1	%2.5
			اضافة مقاعد انتظار				1	
			اضافة ماكينات تذاكر				2	
			اضافة خدمات				1	
سهولة أعمال الصيانة	قابلية تغيير مواد البناء	سهولة إدراك الأعمال التى تحتاج الى صيانة فى الفراغات المختلفة بالمحطة مع امكانية الوصول اليه ومرونة صيانة مواد البناء بما يسمح بسهولة تجديد جزء منها أو استبدالها.	سهولة الادراك				1	%2.5
			امكانية الوصول				2	
			مرونة مواد البناء				2	
			المجموع				10	%5

© Copyright 2025 For National Authority for Tunnels

الهيئة القومية للأنفاق وزارة النقل	**نموذج تقييم** تقييم الأداء الوظيفى* لاحدى محطات مترو الأنفاق	مترو

* ويقصد بالأداء الوظيفي للمحطة هو قدرتها على تلبية احتياجاتها مستخدميها ، ويشمل الجوانب التالية :

التكامل مع السياق الحضرى	امكانية الوصول	ملاءمة الفراغ	الراحة والمرافق	السلامة و الأمن	المرونة والقابلية للتغير

بيانـــات المشروع			
خط المترو		اسم المحطة	
المالك		جهة التشغيل	

درجــة الشهــادات								
نوع الشهادة	الدرجة							
بلاتينى								أكبر من (80)
ذهبى							أكبر من (70)	
فضى						أكبر من (60)		
برونزى					أكبر من (50)			

مجموع الدرجات					
	جانب التقييم	درجة التقييم	نسبة التقييم	الدرجة الكلية	النسبة الكلية
1	التكامل مع السياق الحضرى			40	%20
2	امكانية الوصول			60	%30
3	ملاءمة الفراغ			15	%7.5
4	الراحة والمرافق			35	%17.5
5	السلامة والأمن			40	%20
6	المرونة و القابلية للتغيير			10	%5
	الاجمالى			200	%100

نتيجــة التقييــم	
الدرجة الكلية	
الشهادة	
تاريخ التقييم	

© Copyright 2025 For National Authority for Tunnels