Assiut University Bulletin for Environmental Researches
VoI. 17 No. 1, March 2014

استخدام شاشات الاكريليك عند تخطيط وتنمية المدن لمعالجة التلوث الضوضائي المنبعث من وسائل النقل والمواصلات

د. طارق عوض يوسف

مدرس بقسم التخطيط العمراني، كلية الهندسة جامعة الأزهر، مصر

ملخص البحث:

تعد مشكلة التلوث الضوضائي (Noise pollution) المنبعثة من وسائل النقل المختلفة داخل شرايين الحركة الرئيسية بالمدن المصرية، هي واحدة من القضايا الهامة والمعاصرة التي يجب التعامل معها بدرجة عالية من الاهتمام، وتحتاج إلى المعالجة الطبيعية أو الاصطناعية المناسبة.

واستنتاجاً من الدراسات والبحوث العلمية في مجال حماية البيئة، وخاصة التلوث الضوضائي، يتضح أن محاور الحركة الرئيسية وما تحمله من وسائل النقل المختلفة تسبب نحو ٨٠% من حجم مشكلة الضوضاء، وأن متوسط هذه المعدلات يتراوح بين ٨٥-١٠٠ ديسيبل بالإضافة إلى تزايدها من ١٢-١٤ ديسيبل سنوياً. لذا يجب أن تعالج قضية التلوث الضوضائي بكل عناية عند تخطيط وتنمية المدن المصرية المعاصرة.

وتعتبر "شاشات الأكريليك" من المعالجات الاصطناعية الحديثة التي يمكن أن يستخدمها القائمون بتخطيط وتنمية المدن المصرية لخفض معدلات الضوضاء، حيث تقدم معالجة فعالة للتلوث الضوضائي ولا تحتاج إلى مساحات كبيرة لإنشائها، كما أن تكلفتها تعتبر منخفضة نسبياً، وذلك كله يضمن تحقيق حياة ذات جودة بيئية مناسبة.

وفى هذا الإطار ناقش البحث أهمية استخدام شاشات الأكريليك الخافضة للصوت (Screens to reduce sound) عند تخطيط محاور الحركة وشبكات النقل، باعتبارها إحدى معالجات التلوث الضوضائي، كما حدد البحث أهم مواصفات إنشاء هذه الشاشات مثل ارتفاعاتها وبعدها عن مصادر الضوضاء.

أخيراً تقدم الورقة البحثية تأكيدا لأهمية استخدام شاشات الاكريليك، وإدراجها في دراسات التخطيط العمراني، لتقليل معدلات التلوث الضوضائي، واعتبارها واحدة من أهم حلول مشاكل الضوضاء الناتجة من وسائل النقل والمواصلات المختلفة. أيضا كما خلصت الدراسة إلى تحديد بعض الاعتبارات التخطيطية التي ينبغي أخذها في الاعتبار لمواجهة مشاكل التلوث الضوضائي، خاصة في دراسات النقل والمرور، إضافة إلي ذلك اقتراح لبعض التوصيات، وتطبيق لأهم النتائج التى تساهم فى تحسين البيئة العمرانية المحيطة، بما يضمن تحقيق تنمية شاملة مستدامة بمختلف القطاعات التنموية عامة، ودراسات النقل والمرور خاصة بالمدن المصرية المعاصرة.

الكلمات المساعدة: النقل الحضري، التلوث الضوضائي، شاشات الاكريليك الزجاجية، الاعتبارات التخطيطية.

الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى التعرض لمشكلة التلوث الضوضائي المنبعث من وسائل النقل والمواصلات لما لها من آثار سلبية على الفرد والمجتمع، والدور الذي يمكن أن يلعبه التخطيط العمراني بما يملكه من أدوات مختلفة في معالجة التلوث الضوضائي بالمدينة المصرية المعاصرة. ويمكن صياغة الهدف البحثي في التالي: -

- الوصول إلي معدلات ملائمة لمستوى الضوضاء تسمح للسكان بممارسة أنشطتهم دون أي تأثير سلبي على منظومة الأداء وتقليله من خلال استخدام شاشات الأكريليك مع تحسين جودة الحياة داخل المدن المصرية.

القضية البحثية:

تتجسد القضية البحثية في أن الشوارع بالمدن المصرية ذات عروض ضيقة وبها كثافات مرورية عالية ولا مجال لتوسعتها، ويترتب على ذلك تزايد في معدلات الضوضاء، والمطلوب عمل اقتراح لتقليل التلوث الضوضائي، علما بأن بعض هذه الحلول تحتاج لمساحات كبيرة لا يمكن توفيرها بسهولة، ولذا يقترح الباحث استخدام شاشات الأكريليك وذلك لأنها:-

- لا تحتاج إلى مساحات كبيرة بل يمكن تركيبها على جزء صغير جدا من أرصفة المشاة أو طبان الطريق.
- لا تمثل أحمالاً وأوزاناً كبيرة بل تمثل أحمالاً خفيفة جدا مما يمكن من تركيبها على محاور الكباري العلوية.
- لا تحجب الرؤية البصرية مما يؤكد على استخدامها أمام المباني، فهذا يؤدى إلى خفض الضوضاء مع إمكانية استمرار الرؤية البصرية.
- يمكن استخدامها في كافة الظروف الطبوغرافية سواءً كانت أرض (مستوية – منحدرة- تل) مع سهولة التركيب والصيانة الدورية ، وتكاملها مع العناصر الشجرية الخضراء، وهذا ما يحقق الاستدامة العمرانية.

مقدمة:

بالرغم من التطور العلمي والتكنولوجى في مجالات حماية البيئة واستدامة التخطيط العمراني، إلا أنه حتى الآن لا توجد معالجات حقيقية تساعد على تقليل معدلات التلوث الضوضائي المنبعث من وسائل النقل، خاصة وأن الطرق الرئيسية وما تحمله من شبكات النقل أصبحت تمثل أكبر مصادر التلوث الضوضائي. ويهدف البحث إلي تحقيق النمو العمراني المتوازن بيئياً، إذ أن النمو العمراني غير المتوازن في بيئات المدن المصرية قد سبب كثيراً من المشكلات الحضرية والبيئية والتى توجه البحث لدراسة أحدها (مشكلة التلوث الضوضائي)، بهدف تنظيم جودة الحياة في مسار النمو المتوازن مستقبلا بين التنمية العمرانية والاتزان البيئي. ولتحقيق الهدف من البحث فإن المنهجية المتبعة تتضمن دراسة المحاور التالية:-

المحور الأول يتناول دراسة تقنيات الحماية من التلوث الضوضائي وتكاملها مع الظروف البيئية والطبوغرافية ،ويناقش المحور الثاني العلاقة بين الشاشات الخافضة للصوت والتنسيق الحضاري وتحسين جودة الحياة ، بينما يعرض المحور الثالث كيفية حساب تقليل معدلات التلوث الضوضائي في المناطق الحضرية ، وينتهي البحث بخلاصة وتحديد لأهم النتائج والتوصيات.

١- المحور الأول : تقنيات الحماية من التلوث الضوضائي وتكاملها مع الظروف البيئية والطبوغرافية.

استنتاجا من الدراسات والبحوث العالمية فى مجال التلوث الضوضائي (Noise Pollution) يتضح أنه يجب تحديد التدرج الهرمي لشبكة الطرق وتحديد المساحات الإضافية التى يجب تخصيصها ضمن القطاع العرضي للطريق لتستخدم لإنشاء الشاشات الصوتية أو صفوف الأشجار التى بدورها تساعد على تقليل معدلات الضوضاء. من خلال جدول (١) يمكن تحديد أنواع وسائل النقل ومعدلات الضوضاء الناتجة عن هذه الخطوط مع تحديد المستوى المسموح به من الضوضاء[٩].

جدول (١) معدلات التلوث الضوضائي المنبعث من وسائل النقل المختلفة داخل مسارات الحركة بالمدن. [٩]

أنواع وسائل وخطوط النقل	كثافة حركة المرور	مستوى الضوضاء ديسيبل		الحد المسموح به من الضوضاء ديسيبل
		داخل مسار الحركة، ديسيبل	عند حد المباني السكنية، ديسيبل	
١- خطوط السكة الحديد	٦٠-٤٠ زوجا من القطارات	٩٥-٩٠	٧٤-٦٥	٥٠
٢- الطرق السريعة	٢٠٠٠- ٦٠٠٠ سيارة	٩٠-٨٥	٧٦-٦٧	٥٠
٣- الطرق الرئيسية	٥٠٠-٢٠٠٠ سيارة	٨٥-٧٥	٧٥-٦١	٤٥
٤- الطرق المحلية	٥٠٠-٥٠ سيارة	٧٥-٦٠	٦٩-٥٤	٥٠
٥- خطوط المترو فوق سطح الأرض	٤٠ زوجا من القطارات	٨٠-٧٥	٥٩-٥٠	٥٠

من الجدول رقم (١) يتضح أن كافة وسائل وخطوط النقل ينبعث منها معدلات مرتفعة من الضوضاء، ولتقليل هذا المعدل يجب زيادة المسافة بين مصدر الضوضاء وأول حد للمباني، لكنه معلوماً أنه لا توجد مساحات يمكن زيادتها لتقليل شدة الصوت، لذا يجب تركيب حواجز اصطناعية للصوت تتمثل في الشاشات الصوتية. وهذا يؤكد أهمية الدراسة البحثية وضرورة تطبيقها على العمران المصري.

١-١ تقنيات الحماية من التلوث الضوضائي

استنتاجا من دراسات الوضع الراهن بالمدن المليونية الكبرى وما بها من تزايد معدلات الزيادة السكانية، وارتفاع معدل ملكية السيارة وزيادة الكثافات المرورية، وما يتبع ذلك من ارتفاع

معدلات التلوث الضوضائي، وما يسببه ذلك من مشكلة اجتماعية وبيئية تؤثر على العمران المصري، فإنه يلزم أن تكون هناك معالجات خاصة لهذه المشكلة. وتعد الشاشات الصوتية المصنوعة من مادة الأكريليك الزجاجي واحدة من هذه المعالجات الاصطناعية، وذلك لأنها ليست فقط العائق الوحيد لموجات الصوت لكنها أيضا حاجز مادي لانتشار العناصر الملوثة مثل المواد الكيميائية الضارة والمواد الصلبة العالقة. و ذلك وفقا لمقاييس المراكز العلمية لعلوم البيئة بالدول المتقدمة (اليابان- روسيا- انجلترا..)[٨]. وتتكامل هذه الشاشات الصوتية مع منظومة الإدراك البصري فهى تسمح بمشاهدة جمال البيئة الطبيعية من ورائها، هذا بخلاف ما ينتج عن استخدام عناصر غير شفافة مثل الحوائط الخرسانية فهي تسبب الشعور بالضيق النفسي لمستخدمي مسارات الحركة وأيضا تكون بمثابة أحمال مضاعفة إذا تم تركيبها على محاور الكبارى، كذا زيادة التكلفة الاقتصادية. وهذا يبرهن على أهمية استخدام شاشات الأكريليك الزجاجي، وتعد هذه المعالجة من تقنيات الحماية من التلوث الضوضائي. وفى هذا الإطار يجب التعرف على ثلاث نقاط أساسية عند تخطيط وتنمية المناطق الحضرية بالمدن المصرية:-

١-١-١: ضرورة عمل الدراسات الطبيعية ومعرفة الظروف البيئية المحيطة وذلك من خلال:

أ- ضرورة عمل فواصل بين محاور ومناطق التنمية العمرانية، (استخدام الشاشات في حالة تعذر وجود فواصل طبيعية).

ب- ضرورة توفير مساحات تستخدم كأحزمة خضراء للحد من التلوث الضوضائي وتكاملها مع الشاشات الخافضة للصوت.

ج- التكامل التصميمي لطبوغرافيا الموقع من منظور التنمية العمرانية والاتزان البيئي (إمكانية استخدام الشاشات في مختلف الظروف الطبوغرافية).

د- ضرورة تكامل المعالجات البيئية مع تحسين منظومة الإدراك البصري باستخدام الشاشات التى تسمح بإمكانية الرؤية.

١-١-٢: ضرورة استخدام الإنشاءات الاصطناعية للحماية من التلوث الضوضائي وذلك من خلال :-

- ضرورة إنشاء الشاشات الخافضة للصوت بمحاذاة محاور الطرق الرئيسية والسريعة.
- ضرورة إنشاء سلسة من الأحزمة الخضراء تبعا لدرجة الطريق (صف واحد أو صفين أو ثلاثة صفوف أو أكثر من الأشجار) [١٢] وتكاملها مع الشاشات الصوتية.
- ضرورة إنشاء نظم عازلة (الشاشات الصوتية) لتقليل مستوى الضوضاء أمام المباني السكنية ومباني الخدمات.

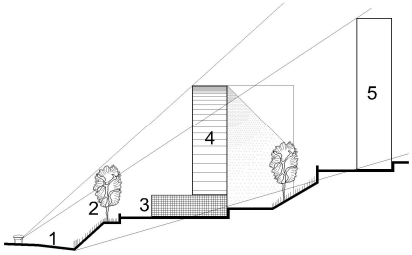
١-١-٣: ضرورة تطوير الأسس والمعدلات الخاصة بمعالجات التلوث الضوضائي عند تخطيط وتنمية المدن الكبرى وذلك من خلال :-

أ- استخدام النظم التكنولوجية مثل الاستشعار عن بعد عند تخطيط وتوظيف المناطق المراد تنميتها.

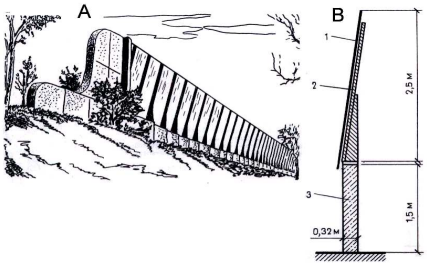
ب- زيادة المسافة الفاصلة بين نهاية حد الطرق الرئيسية والسريعة وحد المباني بما لا يقل عن ٥٠ متر شكل(١).

ج- استخدام الفراغات العمرانية ذات التشكيل الهندسي المنطقي لتخطيط وتوزيع المباني بما يتمشى مع فكر تقليل مستوى التلوث الضوضائي، مع أهمية استخدام الشاشات عند مداخل المجموعات السكنية [١٠].

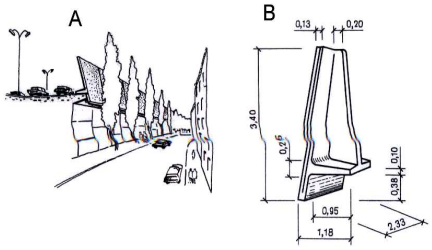
ونتيجة لذلك يتضح أنه من تقنيات الحماية من التلوث الضوضائي عند تخطيط وتنمية المناطق الحضرية يجب توزيع شبكات الطرق بما يساعد على تقليل معدلات التلوث الضوضائي، ويتضح ذلك في شكل (١) حيث يتم إنشاء شبكات الطرق السريعة في المناطق ذات التضاريس الوعرة وفى الأجزاء ذات المناسيب المنخفضة من الأراضي، ثم تستخدم المدرجات في زراعة الأحزمة الشجرية. وبعد ذلك يتم إنشاء الشاشات الخافضة للصوت على شكل جدار عازل للضوضاء في الأجزاء ذات المناسيب العليا وعلى الأراضي شبة المستوية، يلي بعد ذلك إنشاء وتشييد المباني على مناطق المنحدرات والأكثر ارتفاعا. وهذا يؤكد أهمية الدراسات الطبوغرافية وتكاملها مع الدراسات البيئية، مع الأخذ في الاعتبار أنه لا يقل البعد بين نهاية الطريق السريع وحد المباني عن ٥٠م تستخدم للمعالجات البيئية وتقليل معدل التلوث الضوضائي.



شكل (١) توزيع شبكات الطرق والأحزمة الخضراء والشاشات الخافضة للصوت والمباني السكنية او الخدمية فى إطار تقليل التلوث الضوضائي. ١- الطرق السريعة . ٢- الأحزمة الخضراء. ٣- الأرصفة. ٤- الشاشات الخافضة للصوت. ٥– المبانى السكنية او الخدمية . [٦،٩]



شكل (٢) يوضح استخدام الشاشات الزجاجية الخافضة للصوت وتكاملها مع الاحزمة الخضراء بمحاذاة الطرق السريعة بفرنسا . (A) المنظور العام. (B) النظام الانشائى. ١- الواجهة الزجاجية . ٢- الهيكل المعدنى. ٣- حائط خرسانى. [٩]



شكل (٣) يوضح استخدام الشاشات الصوتية الخرسانية وتكاملها مع الأحزمة الخضراء بمحاذاة الطرق السريعة بموسكو.

(A) المنظور العام. (B) الابعاد المعيارية لشاشة صوتية من الخرسانة المسلحة سابقة التجهيز. [١]

٢ - المحور الثاني :- العلاقة بين الشاشات الخافضة للصوت والتنسيق الحضارى وتحسين جودة الحياة:

يتبلور تحسين جودة الحياة واستدامة منظومة التنسيق الحضارى وعلاقتها بالشاشات الصوتية، فى تكامل استخدام الشاشات الصوتية مع الإدراك البصري لمستخدمى الطرق، ففى كثير من الأحيان تكون معالجة التلوث الضوضائي ليس فقط فى استخدام أى مواد عازلة لصوت لكن أيضا فى تكامل هذه العناصر مع إبراز وتحسين الصورة البصرية للبيئة المحيطة. من هذا المنطلق تتضح أهمية الدراسة البحثية فى استخدام الشاشات الزجاجية الخافضة للصوت، فهى بمثابة شاشة زجاجية على درجة عالية من الشفافية تسمح بالرؤية التامة للبيئة المحيطة، ومشاهدة المناظر الطبيعية، مع إعطاء أعلى قيمة جمالية وتحسين الصورة البصرية إلى الشاشة دون أن يكون لها تأثير سلبى. جنبا إلى ذلك يجب أن تتكامل هذه الشاشات مع وحدة التصميم والتشكيل العمرانى ليكون هناك تنوع فى المظهر الجمالي يساعد على تميز الإدراك البصري للكتلة الحضرية يكون أساسه تنسيق حضارى متميز بصرياً وبيئيا، مع ضرورة تقليل مستوى الضوضاء الناتج من شبكات النقل على مختلف الطرق وخاصة الطرق الرئيسية السريعة التى تخترق الكتلة العمرانية. لذا من الضرورى وضع معايير صارمة للمسافة بين الطريق والشاشة الصوتية للحفاظ عليها، مع أهمية تقليل الآثار السلبية على الصورة البصرية لمستخدمى مسارات الحركة. ومن ثم يدخل عنصر جديد فى التشكيل المعمارى والعمرانى وهى (الشاشات الزجاجية الصوتية). حتى يتم التصميم فى شكل متجانس يحقق جودة بصرية وراحة نفسية وهدوء بيئى. وتكاملا مع هذه المنظومة يجب إدخال استخدام هذه الشاشات الصوتية فى أسس التصميم المعماري (والتنسيق الحضارى) لكافة المبانى التى تتعرض لمستوى مرتفع من التلوث الضوضائي (أكثر من ٥٠ ديسيبل) حتى يدرك المصمم كيفية استخدام هذه الشاشات بما يضفى جمالا على المظهر العام والتشكيل المعمارى لاسيما أن هذه التقنية مستخدمة فى كثير من الدول المتقدمة شكل (١،٤).

وكما هو الحال فى الدراسات التطبيقية العالمية للدول المتقدمة فى هذا المجال مثل (روسيا واليابان والمانيا وفرنسا وأميريكا)، تم الوصول إلى أنه لتقليل معدلات الضوضاء يجب استخدام شاشات خاصة خافضة للصوت كمعالجات للحد من هذه الظاهرة المؤثرة على البيئة العمرانية بشكل عام وعلى الصحة بشكل خاص، مع ضرورة توزيع هذه الشاشات بشكل مستمر وموازى للطرق الرئيسية والسريعة، وتكون هى بمثابة الفاصل الطبيعي بين مصدر الضوضاء والكيان المراد حمايته من هذه الضوضاء. كما يمكن استخدام هذه الشاشات الصوتية فى مختلف

الظروف الطبوغرافية سواء كانت (أرض مستوية- أراضى وعرة- تلال- منحدرات- على الأنفاق أو الكبارى...)، وأمام كافة الاستعمالات داخل المناطق الحضرية شكل (٥). من هذا المنطلق يمكن تصنيف هذه الشاشات بحسب الظروف الطبوغرافية وأسلوب استخدامها كما هو موضح بالشكل رقم (٢). وحتى تعمل هذه الشاشات بكفاءة عالية يجب أن تقع الشاشة الصوتية مقابل جهة أشعة مصدر الصوت كما هو موضح بالشكل رقم (٥) على أن يمتد الخط المستقيم من مركز الصوت كنقطة البداية ويصل إلى الحافة العليا للشاشة الصوتية ويكون باقى الامتداد بعد هذه الشاشة على منسوب أعلى من سطح كافة المبانى. ولزيادة كفاءة عمل الشاشة الصوتية يجب أن يرتفع جزء منها فوق الخط المستقيم الذي يربط بين مركز الصوت عند مصدر الضوضاء إلى النقطة المراد حساب مستوى الضوضاء عندها. وبذلك يكون معدل الصوت (الضوضاء) فى حدود المعدلات الطبيعية التى تسمح بممارسة السكان نشاطهم دون أى تأثير سلبي أو توتر عصبي أو نفسي وبهذه المعالجة نصل إلى تحسين جودة الحياة بشكل متميز داخل البيئات الحضرية والعمرانية.

٢-١ التحكم فى توزيع استعمالات الأراضي:

يتجسد ذلك فى ضرورة وضع أسس تخطيطية يكون هدفها تحقيق الاتزان التنموى وتقليل الآثار البيئية السلبية كالضوضاء، وهنا يظهر دور الهيئات والجهات الحكومية والإدارات المحلية فى تنفيذ المخططات الاستراتيجية للمدن، وكيفية توزيع استعمالات الأراضى بما يحقق التوافق البيئى، بين متطلبات التنمية وجودة الحياة. ويكون ذلك بالنسبة لشبكة الطرق كما يلى:-

- إنشاء الطرق السريعة فى مستوى منخفض عن مستوى سطح الأرض المحيط بها مما يجعل جوانب الطريق تعمل كحواجز للضوضاء الناتجة عن الطريق مما يقلل شدتها.
- إنشاء الطرق مستوية بقدر الإمكان وتفادي ميولها الشديدة مما يساعد على خفض الضوضاء المرورية.
- استخدام نوع خاص من الأسفلت يسمى (الأسفلت المسامى) والذى بدوره يعمل على تخفيض شدة الضوضاء الناتجة عن إطارت المركبات واحتكاكها به بمعدل يتراوح بين ٣-٥ ديسيبل، لكنه غالى التكلفة الاقتصادية [١٠].

ونتيجة هذا المحور تبين أهمية إستخدام تلك الشاشات المصنوعة من مادة الاكريليك الزجاجي، والتي تعد عنصراً أساسياً من عناصر التنسيق الحضاري، الذي يؤكد على إظهار الصورة البصرية للمدن المصرية في شكل حضاري بيئياً وعمرانياً، كما هو الحال بالدول المتقدمة. وفي هذا الإطار يمكن تقليل مستوى الضوضاء عند إستخدام الشاشات الصوتية من خلال جدول (رقم ٢).

جدول (٢) تقليل مستوى الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية ديسيبل [٣، ٥].

المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية (م)	معدل تقليل الضوضاء باستخدام الشاشة الصوتية (ديسيبل)									
	المسافة بين الشاشة الصوتية والنقطة المراد حساب الضوضاء عندها (م)									
	٥		١٠		٢٠		٥٠		١٠٠	
	كفاءة عمل الشاشة الصوتية طبقا لإرتفاعها بالمتر									
	إرتفاع الشاشة (م)		إرتفاع الشاشة (م)		إرتفاع الشاشة (م)		إرتفاع الشاشة (م)		إرتفاع الشاشة (م)	
	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣	١	٣
٥	١٧	٢٦	١٦	٢٥	١٥	٢٤	١٥	٢٣	١٥	٢٣
١٠	١٦	٢٥	١٥	٢٣	١٤	٢٣	١٣	٢١	١٣	٢١
٢٠	١٥	٢٤	١٤	٢٣	١٣	٢٠	١٢	١٨	١١	١٨
٥٠	١٥	٢٣	١٣	٢١	١٢	١٩	١٠	١٧	١٠	١٥
١٠٠	١٥	٢٣	١٣	٢١	١١	١٨	١٠	١٧	٩	١٤

ملاحظة هامة جداً يوضح جدول رقم (٢) النتائج المستخلصة من نتيجة تجربة عملية أجريت بمعهد موسكو للدراسات البيئية [٣،٥]. وتعتمد تلك النتائج علي العلاقة بين النقاط التالية :(المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية (م)، والمسافة بين الشاشة الصوتية والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها (م)، وإرتفاع الشاشة الصوتية (م)) وبعمل الحسابات الرياضية

بين تلك النقاط يستنتج قيمة كفاءة عمل الشاشة الصوتية، وهذا الجدول يدخل فيه معيار (المسافة بين الشاشة الصوتية والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها (م). هذا بخلاف جدول رقم (٣) الذي ويوضح فقط العلاقة بين كل من (المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية (م)، وإرتفاع الشاشة الصوتية (م)، وما يترتب علي ذلك من خفض معدل الضوضاء.

وبتحليل جدول رقم (٢) يمكن توضيح كل من شكل رقم (٤) وشكل رقم(٥) ويتمثل ذلك في النقاط التالية:-

- عندما تستخدم الشاشة الصوتية بارتفاع من ١- ٣ متر وتكون المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة ٥ متر فإن معدل الضوضاء يقل بمقدار من ١٧ – ٢٦ ديسبل على الترتيب.
- عندما تستخدم الشاشة الصوتية بارتفاع من ١- ٣ متر وتكون المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة ١٠ متر فإن معدل الضوضاء يقل بمقدار من ١٦ – ٢٥ ديسبل على الترتيب.
- عندما تستخدم الشاشة الصوتية بارتفاع من ١- ٣ متر وتكون المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة ٢٠ متر فإن معدل الضوضاء يقل بمقدار من ١٥ – ٢٤ ديسبل على الترتيب.
- عندما تستخدم الشاشة الصوتية بارتفاع من ١- ٣ متر وتكون المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة ٥٠ متر فإن معدل الضوضاء يقل بمقدار من ١٥ – ٢٣ ديسبل على الترتيب.
- عندما تستخدم الشاشة الصوتية بارتفاع من ١- ٣ متر وتكون المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة ١٠٠ متر فإنا معدل الضوضاء يقل بمقدار من ١٥ – ٢٣ ديسبل على الترتيب. [١٠،٣].

<u>يستنتج من ذلك</u> أنه كلما قلت المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية مع زيادة ارتفاع الشاشة زادت كفاءة عملها وذلك لأن الزاوية بين مصدر الضوضاء والحافة العليا للشاشة عند النقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها تتغير، فكلما زاد ارتفاع الشاشة زادت تبعاً لذلك الزاوية، وينتج عن ذلك زيادة كفاءة عملها وزيادة خفض معدل الضوضاء، ويتضح ذلك في الآتي:-

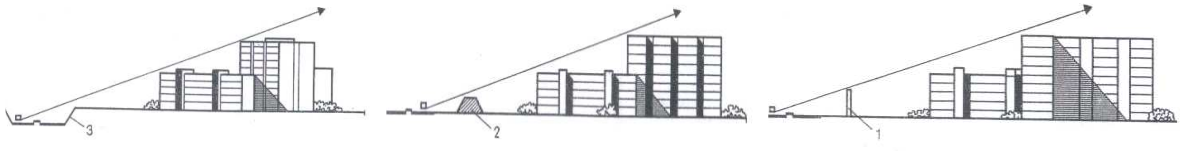
- الحالة الاولى عندما كانت المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية = ٢ متر، وكانت أيضا المسافة بين الشاشة والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها = ٥ متر، وكان ارتفاع الشاشة ١ متر، كانت الزاوية = ٢٧° يتبع ذلك أن يقل معدل الضوضاء بمقدار ١٩ ديسيبل.
- الحالة الثانية عندما كانت المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية = ٢ متر، وكانت أيضا المسافة بين الشاشة والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها = ٥ متر، وكان ارتفاع الشاشة ٣ متر، كانت الزاوية = ٥٦° يتبع ذلك أن يقل معدل الضوضاء بمقدار ٢٩ ديسيبل.
- الحالة الثالثة عندما كانت المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية = ١٠٠ متر، وكانت أيضا المسافة بين الشاشة والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها = ١٠٠ متر، وكان ارتفاع الشاشة ١ متر، كانت الزاوية = ١°° يتبع ذلك أن يقل معدل الضوضاء بمقدار ٩ ديسيبل.
- الحالة الرابعة عندما كانت المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية = ١٠٠ متر، وكانت أيضا المسافة بين الشاشة والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها = ١٠٠ متر، وكان ارتفاع الشاشة ٣ متر، كانت الزاوية = ٢° يتبع ذلك أن يقل معدل الضوضاء بمقدار ١٤ ديسيبل. [الباحث]. كما يتضح ذلك في شكل رقم (٧). ومن هذا الجدول تم التأكيد على أن الدول المتقدمة التى إستخدمت الشاشات الخافضة للصوت أدى ذلك الى تقليل معدلات التلوث الضوضائي، لكن الأمر يختلف بالنسبة لشبكة الطرق بمصر لأنه لا يوجد استخدام لهذه المعالجة البيئية، ونتيجة لذلك تكون معدلات التلوث الضوضائي أكبر من المعدلات المسموح بها. ومن هذا تم الوقوف على أهمية استخدام الشاشات الخافضة للصوت وتطبيقها على العمران المصري.

بتحليل الشكل رقم (٥) تم الوقوف على أنه يمكن استخدام الشاشات الصوتية في مختلف الظروف الطبوغرافية ، وهذا يؤدى الى ضرورة إدراج هذه المعالجة البيئية ضمن هيكل تخطيط وتنمية المناطق الحضرية، وخاصة في دراسات النقل والمرور، حتى يتمكن المخطط والمصمم من استخدام هذه المعالجة بشكل يضفى جمالا على البيئة العمرانية. مع أهمية تحديد ارتفاعات المبانى طبقاً للمسافة بين الشاشة الصوتية والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها (أول حد للمبانى). وأيضاً تحديد المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية حسب طبوغرافيا الموقع.

الطرق بالقاهرة دون اى معالجات للضوضاء

استخدام الشاشات الخافضة للصوت لمعالجة الضوضاء بالدول المتقدمة

شكل (٤) يوضح المقارنة بين استخدامات الشاشات الصوتية لمعالجة الضوضاء بالدول المتقدمة (تنسيق حضارى وعمرانى). وعدم استخدامها فى المدن المصرية (تدهور بيئى وتلوث بصرى) [المصدر الباحث]



١- الشاشات الصوتية على شكل جدار موازى للطريق السريع

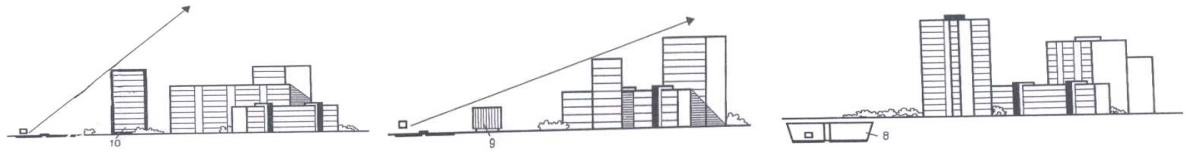
٢-الشاشات الصوتية على شكل تل او جسر

٣- الشاشات الصوتية فى منطقة جرف

٤- الشاشات الصوتية فى منطقة مدرجات

٥- الشاشات الصوتية فى منطقة جرف جدارى وجسر

٦- الشاشات الصوتية فى منطقة تل وجسر



٧- الشاشات الصوتية فى منطقة دهليز وأروقه

٨- الشاشات الصوتية فى مناطق الخدمات

٩- الشاشات الصوتية فى المناطق السكنية

شكل(٥) استخدام الشاشات الصوتية وتكاملها مع العناصر الخضراء فى مختلف الظروف الطبوغرافية لمختلف الاستعمالات داخل المناطق الحضرية [١٠٣]

٣- المحور الثالث: كيفية حساب تقليل معدلات التلوث الضوضائي فى المناطق الحضرية

تعد معدلات التلوث الضوضائي داخل المدن المصرية وخاصة مدينة القاهرة فى تزايد سنوي مستمر، وللحد من زيادة هذه المعدلات وتقليل مستواها يجب معالجة هذه الظاهرة السلبية، وذلك يتمثل في (استخدام الأحزمة الشجرية – استخدام الشاشات الصوتية – استخدام التشكيل العمراني والفراغي المناسب مع مراعاة الفراغات التى تساعد على تقليل معدلات الضوضاء- البعد عن الكثافات المرتفعة). لكنه فى هذه القضية البحثية نبحث عن معالجة للتلوث الضوضائي التى لا تحتاج إلى مسافات أو مساحات لإنشائها، خاصة أنه لا توجد مساحات بين محاور شبكات الطرق وخطوط حد المبانى كما هو الحال بالمدن المصرية القائمة، لذا تسعى هذه الدراسة لتأكيد أهمية استخدام هذه الشاشات الصوتية كأحد المعالجات الأساسية لظاهرة التلوث الضوضائي. وعند استخدام هذه المعالجات المتطورة علميا وتكنولوجيا يتأكد أن تصبح القاهرة ذات رؤية عالمية متميزة بصريا ومتطورة حضريا تقدر على المنافسة على المستوى العالمى لتصبح من أفضل ٣٠ مدينة. وبالمقارنة ببعض المدن المتكدسة بالسكان مثل مدينة طوكيو تبين أنها ذات شبكات طرق مترابطة ذات تدرج

هرمى حقيقي يتماشى مع أحجام المرور الحالية والمستقبلية، وذلك لحسن توظيف شبكات الطرق وعلاقتها التكاملية باستخدامات الأراضي، وفى طوكيو لا يشعر السكان بالازدحام ، كذا تتضح أهمية استخدام هذه الشاشات الصوتية كما هو الحال بطوكيو على مختلف شبكات الطرق الرئيسية والسريعة والكبارى التى تخترق الكتلة العمرانية. وهذا يبرهن على تطبيق هذه التجربة الرائدة فى استخدام الشاشات الصوتية كأحد معالجات التلوث الضوضائي داخل البيئات الحضرية والعمرانية خاصة بالمدن المليونية الكبرى كالقاهرة . وطبقا للدراسات العالمية بمركز موسكو للدراسات البيئية[٣،٥] تم التوصل إلى أنه فى الشاشات الصوتية التى على شكل جدار مركب بمحاذاة الطريق الرئيسي أن الضوضاء تقل بمعدل ١,٥ ديسيبل للشاشة التى ارتفاعها ١م.استنتاجا من هذا يتضح أنه يقل معدل الضوضاء حوالى ٧ ديسيبل فى الشاشات الصوتية التى على شكل تل عندما يكون ارتفاع الشاشة يساوى ٢ متر، ويقل معدل الضوضاء بمعدل ٥ ديسيبل عندما يكون ارتفاع الشاشة يساوى ١,٥ متر. ويوضح جدول (٢) تقليل معدلات الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية. ومن جدول(١) يتضح أنه كلما زاد ارتفاع الشاشة كلما زادت كفاءة عملها وهذا يتوافق من الأسس العلمية المستنبطة من شكل (٧).

جدول(٣) تقليل معدلات الضوضاء عند استخدام الشاشات الصوتية وعلاقة المسافة والارتفاع بين الشاشة الصوتية ومصدر الضوضاء. [٧،٩]

التدرج الهرمي لشبكة الطرق		المسافة بين الشاشة الصوتية ومصدر الضوضاء بالمتر . (أقل مسافة ٣ متر)	ارتفاع الشاشة الصوتية بالمتر h_{scr}).(M (أقل ارتفاع للشاشة ١,٥ متر)	معدل تقليل مستوى الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية ديسيبل
درجة الطريق	معدل الضوضاء (ديسيبل)			
الطرق المحلية أو طرق الخدمة	73-75	10	2- 4- 6	7- 12- 16
طرق التجميع أوالتوزيع	81-82	20	2- 4- 6	7- 12- 15
الطرق الشريانية	84-85	50	2- 4- 6	7- 11- 14
الطرق السريعة والرئيسية	86-87	100	2- 4- 6	7- 11- 13

ومن جدول (٣) يستنتج أنه بالنسبة لمسارات حركة النقل على مختلف مستويات الطرق، تتوقف معدلات خفض الضوضاء على العوامل التالية:-

- على درجة الطريق حيث كلما زادت درجة الطريق زادت معه الكثافات المرورية وأدى ذلك إلى زيادة معدل الضوضاء ويترتب على ذلك زيادة المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية، كذا الأمر بالنسبة لارتفاع الشاشة.
- على ارتفاع الشاشة الصوتية:- حيث أنه يجب أن لا يقل ارتفاع الشاشة الصوتية عن ١,٥متر وذلك من أعلى نقطة على سطح الأراضى المرتفعة التى على شكل تل.
- على المسافة بين الشاشة الصوتية ومصدر الضوضاء:- حيث يجب أن لا تقل المسافة بين الشاشة الصوتية (حد الطريق المركب علية الشاشة) ومصدر الضوضاء عن ٣م، والتي تعمل عندها الشاشة بكفاءة مناسبة.
- على زاوية الميل بين مصدر الضوضاء وحافة الشاشة العليا:- حيث تتغير الزاوية تبعا لتغير المسافة الأفقية بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية، وارتفاع الشاشة أيضاً كما سبق توضيح هذه النقطة في النص سابقاً.

٣-١ كيفية حساب تقليل معدل الضوضاء خلف الشاشات الصوتية:

من أجل تقليل معدلات التلوث الضوضائي فى المناطق الحضرية تستخدم الشاشات الصوتية والتى يتم توزيعها بين مصدر الضوضاء والمنطقة أو المبنى المراد حمايته من هذه الضوضاء، لذا يجب تكامل هذه الشاشات مع منظومة البيئة الطبيعية والطبوغرافية للمنطقة المراد تخطيطيها سواء كانت (أراضى مستوية- أو جرف – أو تلال – أو جسور أو غيرها) . لذا يجب تحديد بعض النقاط الهامة لتحديد معدل انخفاض الضوضاء خلف الشاشات الصوتية، ويتمثل ذلك في النقاط التالية:

- يجب تحديد انخفاض معدلات الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية ($\Delta L_{A\ scr.}$) ديسيبل الصادر من وسائل النقل الحضرى (سيارات أو قطارات)، وذلك من خلال تحديد مستوى الضوضاء عند(B) والتي تعرف بالنقطة المراد

حساب معدل الضوضاء عندها خلف الشاشة الصوتية بما يعرف بـ ($\Delta L_{A\ scr}$ B) ديسيبل، وأيضا تحديد معدلات الضوضاء عند(α_1 و α_2) حيث هما الزوايا بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية وذلك يعرف بـ ($\Delta L_{A\ scr\ \alpha1}$) و ($\Delta L_{A\ scr\ \alpha2}$) ديسيبل. ويمكن استنتاج ذلك من جدول رقم(٥) والشكل رقم(٧).

<u>فعلى سبيل المثال:</u> إذا كان معدل الضوضاء عند نقطة معينة (B) يساوى ٦ ديسيبل وكانت الزوايا بين مصدر الضوضاء والشاشة (α_1 و α_2) تساوى 45^o أو 85^o، فإن مستوى الضوضاء يقل بمعدل ٢،١ الى ٦ ديسيبل على الترتيب.

- كما يمكن تحديد تقليل معدلات الضوضاء عند ($\Delta L_{A\ scr}$ B) ديسيبل باستخدام جدول (٤) وهذا يعتمد على اختلاف الأطوال للأشعة الصوتية (δ بالمتر)، ويعتمد أيضاً على شكل التضاريس والعوامل الطبوغرافية التى يتم إنشاء وتثبيت الشاشة الصوتية عليها كما هو موضح بالشكل رقم (٧)، كما يمكن تحديد هذه الأطوال باستخدام المعادلة رقم (١) وشكل رقم (٧).

<u>فعلى سبيل المثال:</u> إذا كانت أطوال الأشعة الصوتية (δ بالمتر)، عند نقطة معينة (B) يساوى ٤،٢ متر أو ٦ متر فإن مستوى الضوضاء يقل بمعدل من٢٢ إلى ٢٤ ديسيبل على الترتيب.

ولتحديد تقليل مستوى الضوضاء داخل المناطق الحضرية والعمرانية باستخدام الشاشات الصوتية ($\Delta L_{A\ scr.}$) ديسيبل يكون ذلك باستخدام جدول رقم (٥)، وفى هذا الإطار يجب أن يكون طول الشاشة الصوتية ضعفي طول مصدر الضوضاء[١،٤].

$\delta = (a + b) - c$ معادلة رقم (١) [١،٣].

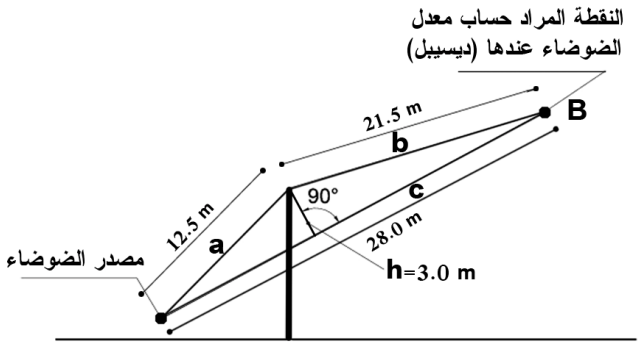
حيث: (δ) الاطوال المختلفة للاشعة الصوتية (δ بالمتر)

(a) أقل مسافة بين مركز الشكل الهندسى عند مصدر الضوضاء والحافة العليا للشاشة الصوتية بالمتر.

(b) أقل مسافة بين النقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها والحافة العليا للشاشة الصوتية بالمتر.

(c) أقل مسافة بين مركز الشكل الهندسى عند مصدر الضوضاء والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها بالمتر.

ويتم التحقيق من المعادلة من خلال الشكل رقم (٦) والذي يوضح أن(a) تساوي ٥،١٢م و (b) تساوي ٥،٢١م ومن ذلك يكون طول (c) مساوي ٢٨م. ومن ثم تحسب قيمة (δ) والتي تساوي (٥،١ + ٥،٢١) – ٢٨ = ٦ م ويقابل هذا الطول من الأشعة الصوتية خفض في معدل الضوضاء يساوي ٢٤ ديسيبل وهذا يتطابق مع نتائج جدول رقم (٤) [المصدر الباحث]



شكل (٦) يوضح طريقة إيجاد الاطوال المختلفة للأشعة الصوتية (δ) بالمتر
$\delta = (a + b) - c$ [المصدر الباحث]

جدول(٤) تحديد تقليل معدلات الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية عند النقطة ($\Delta L_{A\ scr}$ B) ديسيبل [٣،٥].

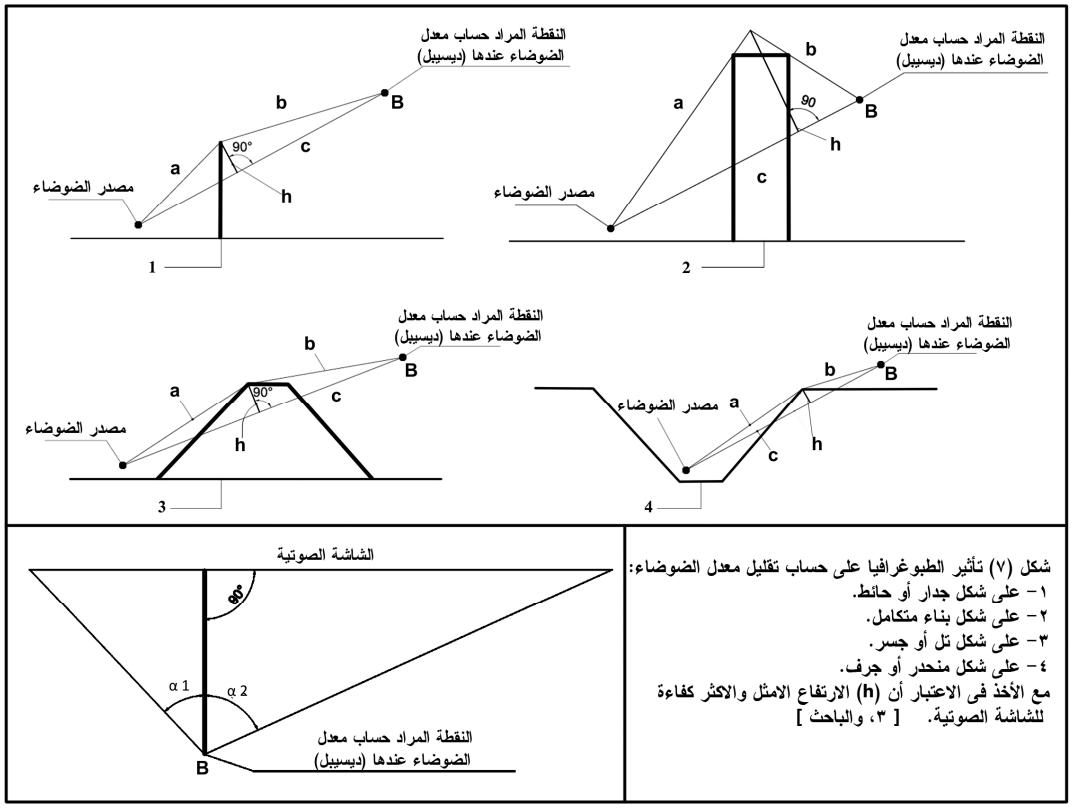
الأطوال المختلفة للأشعة الصوتية (δ بالمتر)	تقليل معدل الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية ديسيبل ($\Delta L_{A\ scr}$ B)
٤٨،٠	١٦
٨٣،٠	١٨
٤،١	٢٠
٤،٢	٢٢
٦	٢٤

علماً بأن هذه القيم نتيجة تجربة عملية أجريت بمعهد موسكو للدراسات البيئية[٣،٥] والخاصة باستخدام الشاشات الصوتية كما يستخدمها دليل المخططين الروس. لذا يقترح استخدامها عند تحديد تقليل معدلات الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية على العمران المصري.

يستنتج من الشكل(٧) أن انخفاض معدل الضوضاء عند استخدام الشاشات الصوتية يتوقف على النقاط التالية:-

- طبوغرافيا الموقع فلكل موقع دراسة خاصة حتي تعمل الشاشة الصوتية بأعلى كفاءة.
- الزوايا بين مصدر الضوضاء والحافة العليا للشاشة الصوتية (α_1 و α_2).
- ارتفاع الشاشة الصوتية (h بالمتر).
- درجة الطريق وما يتبع ذلك من اختلاف الكثافات المرورية.
- الأطوال المختلفة للأشعة الصوتية (δ بالمتر).

المسافة بين الشاشة الصوتية والنقطة المراد حساب معدل الضوضاء عندها (B) بالمتر كما هو موضح بالشكل رقم (٧).



شكل (٧) تأثير الطبوغرافيا على حساب تقليل معدل الضوضاء:
١- على شكل جدار أو حائط.
٢- على شكل بناء متكامل.
٣- على شكل تل أو جسر.
٤- على شكل منحدر أو جرف.
مع الأخذ فى الاعتبار أن (h) الارتفاع الامثل والاكثر كفاءة للشاشة الصوتية. [٣، والباحث]

جدول (٥) تحديد مدى خفض معدل الضوضاء باستخدام الشاشات الصوتية ($\Delta L_{A\ scr}$ B) ديسيبل عند اختلاف الزوايا (α_1 وα_2). [١٠،٨].

الزوايا (α_1 و α_2) درجة	٤٥°	٥٠°	٥٥°	٦٠°	٦٥°	٧٠°	٧٥°	٨٠°
مستوى الضوضاء عند ($\Delta L_{A\ scr}$ B) ديسيبل	معدل تقليل الضوضاء طبقا للزوايا (α_1 و α_2) درجة و ($\Delta L_{A\ scr\ \alpha1}$) و ($\Delta L_{A\ scr\ \alpha2}$) ديسيبل							
٦	٢،١	٧،١	٣،٢	٣	٨،٣	٥،٤	١،٥	٧،٥
٨	٧،١	٣،٢	٣	٤	٨،٤	٦،٥	٥،٦	٤،٧
١٠	٢،٢	٩،٢	٨،٣	٨،٤	٨،٥	٨،٦	٨،٧	٩
١٢	٤،٢	١،٣	٤	١،٥	٢،٦	٥،٧	٨،٨	٢،١٠
١٤	٦،٢	٤،٣	٣،٤	٤،٥	٧،٦	١،٨	٧،٩	٥،١١
١٦	٨،٢	٦،٣	٥،٤	٧،٥	٧	٦،٨	٤،١٠	٤،١٢
١٨	٩،٢	٧،٣	٧،٤	٩،٥	٣،٧	٩	٨،١٠	١٣
٢٠	٢،٣	٩،٣	٩،٤	١،٦	٦،٧	٤،٩	٣،١١	٧،١٣
٢٢	٣،٣	١،٤	١،٥	٣،٦	٩،٧	٨،٩	٩،١١	٥،١٤
٢٤	٥،٣	٣،٤	٨،٥	٥،٦	٢،٨	٢،١٠	٦،١٢	٤،١٥

٣-٢ الاعتبارات التخطيطية التى يجب مراعاتها لتقليل معدلات التلوث الضوضائى داخل المناطق العمرانية.

- **أهمية دراسة التدرج الهرمي لشبكة الطرق وعمل فواصل طبيعية أو اصطناعية لتقليل معدلات التلوث الضوضائي الناتج من شبكات النقل، مع إبعاد خطوط السكة الحديدية والطرق السريعة عن المناطق السكنية قدر الإمكان. مع ضرورة إقامة حواجز للصوت حول المباني المنتجة للضوضاء لتقلل من شدة الضوضاء (شاشات الأكريليك)**
- **دراسة علاقة محاور الطرق الرئيسية وتأثيرها البيئي على المناطق العمرانية المجاورة. التقليل من استعمال طرق النقل الخاصة والاتجاه إلى وسائل النقل العام.**
- **دراسات التأثيرات المتبادلة بين زيادة الكثافات السكنية وزيادة الكثافات المرورية لتحديد المعدل المناسب من الضوضاء.**
- **استخدام المعالجات الطبيعية في حالة توافر مساحات، واستخدام المعالجات الاصطناعية في حالة ضيق المساحات بين حد الطريق وحد البناء.**
- **إبعاد المدارس والمستشفيات عن مصادر الضجيج. إبعاد المطارات عن المناطق الآهلة بالسكان مسافة لا تقل عن ٣٠ كم.**
- **استخدام الشاشات الصوتية عند مداخل الفراغات والمجموعات السكنية، وأمام مباني الخدمات العامة. دراسة تكامل الشاشات الصوتية والعناصر الشجرية الخضراء مع التشكيل العمراني للكتل والفراغات .**
- **الاهتمام بتطبيق القوانين والتشريعات المنظمة لعمليات النقل والمرور لتقليل معدلات التلوث الضوضائي.**

الخلاصة والنتائج:

يمكن صياغة الخلاصة والنتائج الخاصة بهذه الدراسة في النقاط التالية:

١- استخدام الشاشات الصوتية يقلل معدل الضوضاء الناتجة من شبكة النقل.

٢- زيادة ارتفاع الشاشة الصوتية يؤدى إلى زيادة كفاءة عملها والعكس صحيح.

٣- زيادة المسافة بين مصدر الضوضاء والشاشة الصوتية يؤدى إلى زيادة كفاءة عملها.

٤- زيادة الزاوية بين مصدر الضوضاء والحافة العليا للشاشة يؤدى إلى زيادة كفاءة عملها.

٥- استخدام الشاشات الصوتية لا يؤثر بالسلب على الرؤية البصرية.

٦- إمكانية استخدام الشاشات الصوتية عند تعذر وجود مساحات كبيرة بين محاور الطرق وخطوط المباني.

٧- تكامل الشاشات الصوتية مع العناصر الشجرية الخضراء.

٨- سهولة وسرعة إنشاء وصيانة الشاشات الصوتية يؤكد على إمكانية استخدامها عند مداخل الأنفاق وعلى محاور الكبارى العلوية

٩- خفة وزن الشاشات الصوتية يؤكد إمكانية استخدامها على محاور الكباري العلوية.

التوصيات:

١- استخدام شاشات الأكريليك الزجاجية الخافضة للصوت ضمن تصميم القطاع العرضي للطرق الرئيسية داخل المدن المصرية كأحد معالجات التلوث الضوضائي. تركيب الشاشات الزجاجية الخافضة للصوت على مسارات الكباري والأنفاق التى تخترق الكتلة العمرانية.

٢- تحديد طرق إنشاء الشاشات الصوتية على محاور الطرق الرئيسية طبقا لمعدلات الضوضاء المنبعثة من هذه الطرق.

٣- يحدد ارتفاع الشاشة وبعدها عن مصدر الضوضاء طبقا للمعدلات والأسس التخطيطية والحسابية.

٤- تطبيق التشريعات والقوانين التى تحقق تقليل معدلات الضوضاء داخل المناطق الحضرية. إدراج دراسات التلوث الضوضائي عند إعداد مخططات التنمية الإستراتيجية والعامة والتفصيلية للمدن، خاصة فى دراسات قطاع الطرق وشبكات النقل الحضري.

٥- يجب أن لا تزيد معدلات الضوضاء وفقا لتقرير منظمة الصحة العالمية "W.H.O " عن ٣٥ ديسيبل في مناطق الخدمات الصحية وعن ٤٠ ديسيبل في المناطق السكنية والتعليمية وعن ٦٠ ديسيبل في المناطق التجارية والصناعية.

٦- إعداد دراسات بحثية جديدة توضح العلاقة بين التدرج الهرمي لشبكة الطرق و(توزيع المباني - والتشكيل العمراني - والتكوين الفراغي) للكتل والفراغات، تكاملا مع دراسات التلوث الضوضائي.

References

1- Dmitry S، Dennis V., "Practical guide for protection from noise", Moscow 2010

2- Environmental Action Plan of Egypt, Egyptian Environmental Affairs Agency, 2006.

3- Guide the designer. "Protection against noise in urban planning", Moscow. 1993.

4- Minnesota Pollution Control Agency, an Introduction to Sound Basic, U.S.A., 1987.

5- Recommendations for the design of streets and roads in urban and rural settlements. Moscow. 1994.

6- Samoilov، D S, Tarek Awad Youssef. "Improving the transport network of recreation in the region، taking into account environmental protection". / / Ecology of urbanized areas ». № 3 - 2008. From 61-64.

7- Shelbina E V, Tarek Awad Youssef. "Analysis of the transport-planning structure of coastal recreational areas of Egypt". / / Scientific-Technical Journal, Journal of MGSU.2009 number 1 p.20-25.

8- Shelbina E V, "Using acrylic screens for noise reduction in transport studies". Moscow 2009

9- Shelbina E V, Chicken Dmitry, "Methods for measuring noise characteristics". Moscow: Standards Press, 2009.

10- U. S. Department of Transportation، Highway Traffic Noise, Analysis and Abatement Policy and Guidance، Washington D.C., 1995.

١١ـ قانون البيئة رقم (٤) لسنة ١٩٩٤، الهيئة العامة لشئون المطابع الاميرية، ١٩٩٦.

١٢ـ ماري كلاربوت ورينية شل، " الضوضاء" ترجمة دار المستقبل العربي، ١٩٩٨.

١٣ـ محمد السيد أرناؤوط، "الإنسان وتلوث البيئة"، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٩.

Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 17 No. 1 March 2014

Using acrylic screens in the planning and development of cities to deal with noise pollution emitted by transportation facilities

Dr. Tarek Awad Youssef

Lecturer, Department of Urban Planning, Faculty of Engineering, Al-Azhar University, Egypt

ABSTRACT

The problem of noise pollution emitted by various means of transportation within the main traffic arteries of Egyptian cities is one of important and contemporary issues which must be handled with a high degree of concern, and needs suitable natural or artificial treatment.

As concluded from scientific studies and research in the field of environmental protection, especially noise pollution, it is clear that the main axes of movement, and their various means of transportation caused about 80% of the noise emitted, and the average level is ranged between 85 to 100 dB in addition to the increase of 12-14 dB per year. So the issue of noise pollution must carefully address in the planning stage and development of contemporary Egyptian cities.

The "acrylic screens" are considered as modern artificial treatments that can be used by the planners and developers of Egyptian cities to reduce noise levels, it provides an effective treatment for noise pollution, and does not require large areas for establishment, also its cost is considered relatively low.

In this work, the importance of using "acrylic screens" is discussed to reduce sound when planning the axes of movement and transport networks. As also, the research takes in to consideration the most important considerations to create these screens, like heights and distances from noise sources.

Finally, the paper emphasis the importance of using acrylic screens, and included it in urban planning studies, to reduce noise pollution level, and consider it as of most important solutions to noise problems resulting from different transportation means. Also, the paper identify some planning considerations that should be taken to address the problems of noise pollution, especially in transportation and traffic studies، as well as the study concluded identify some of the considerations of planning that should be taken into account to address the problems of noise pollution, especially in studies of transportation and traffic, in addition to the proposal for some of the recommendations, and the application of the most important results that contribute to the improvement of the urban environment surrounding, so as to ensure the achievement of sustainable and comprehensive development in various development sectors in general, and studies of transportation and traffic, especially contemporary Egyptian cities.

Keywords: Urban transport, Noise pollution, Acrylic glass screens, Planning considerations.