

12-3-2020

(The Comprehensive Urban Development of Egypt in the 21st Century)(The Role of Urban Planning in Treatment of Noise Pollution in the Egyptian Cities)(Applied Study on AlMansoura City in Dakahlia Province).

Mohamad Almekawy

Department of Architecture., Faculty of Engineering., El-Mansoura University., Mansoura., Egypt,
mohamedmakawy@yahoo.com

Follow this and additional works at: <https://mej.researchcommons.org/home>

Recommended Citation

Almekawy, Mohamad (2020) "(The Comprehensive Urban Development of Egypt in the 21st Century)(The Role of Urban Planning in Treatment of Noise Pollution in the Egyptian Cities)(Applied Study on AlMansoura City in Dakahlia Province).," *Mansoura Engineering Journal*: Vol. 33 : Iss. 3 , Article 3.
Available at: <https://doi.org/10.21608/bfemu.2020.127277>

This Original Study is brought to you for free and open access by Mansoura Engineering Journal. It has been accepted for inclusion in Mansoura Engineering Journal by an authorized editor of Mansoura Engineering Journal. For more information, please contact mej@mans.edu.eg.

التنمية العمرانية الشاملة لمصر في القرن الواحد والعشرون
(٥) من (٩)

THE COMPREHENSIVE URBAN
DEVELOPMENT
OF EGYPT IN THE 21ST CENTURY

د / محمد عبد الرحمن حسن المكاوي
الأستاذ المساعد بقسم الهندسة المعمارية
كلية الهندسة جامعة المنصورة

E-Mail: mohamedmakawy@yahoo.com

Fax: 050 2244690

مع تردى أحوال العمران والتكدس في الوادي والدلتا رغم ما تزخر به مصر من مساحات شاسعة تتمتع بإمكانيات وموارد طبيعية متميزة كان لابد من تغيير مفهوم التنمية العمرانية وتبنى إستراتيجية جديدة تقوم على فكر متطور ونظرة شمولية.
وفي إطار هذا المفهوم فإن إستراتيجية التنمية العمرانية الشاملة لمصر في القرن الواحد والعشرون تقوم على محورين أساسيين هما الارتقاء بالهيكل العمراني القائم، وتنمية المناطق الصحراوية.

ولما كانت الضوضاء تمثل أحد الملوثات البيئية الخطيرة على الإنسان والمجتمع في المدن الحضرية القائمة، فإنه من الضروري العمل على الحد منها وتقليل مستوياتها، ولذلك فإن هذا البحث يناقش دور التخطيط العمراني في معالجة التلوث الضوضائي بالمدينة المصرية: دراسة تطبيقية على مدينة المنصورة بمحافظة الدقهلية.

دور التخطيط العمرانى فى معالجة التلوث الضوضائى بالمدينة المصرية

دراسة تطبيقية على مدينة المنصورة بمحافظة الدقهلية

THE ROLE OF URBAN PLANNING IN TREATMENT OF NOISE POLLUTION IN THE EGYPTIAN CITIES

APPLIED STUDY ON ALMANSOURA CITY IN DAKAHLIA PROVINCE

Abstract:

This paper addresses the problem of noise pollution in the Egyptian city, as one of the dangerous environmental pollution sources, which produced by the rapid urbanization and effects negatively on individual and society. The research discusses noise sources and its allowed levels in the different sites, and the urban planning tools which can help in overcoming this problem. The research runs an applied study on Almansoura City in Dakahlia Province to addresses the noise problem in the city and proposes solutions for treatment it. The research ended with group of important recommendations that can help in reducing noise levels in the Egyptian city as general and in the study area as special.

ملخص البحث:

يتناول البحث مشكلة التلوث الضوضائى فى المدينة المصرية كأحد مصادر التلوث البيئى الخطيرة التى أفرزها النمو العمرانى المتسارع والتى تؤثر سلبيا على الفرد والمجتمع، فيناقش البحث مصادر الضوضاء ومستوياتها المسموح بها فى المناطق المختلفة والوسائل التخطيطية التى يمكن أن تساعد فى التغلب على هذه المشكلة، ويجرى البحث دراسة تطبيقية على مدينة المنصورة بغرض التعرض لمشكلة الضوضاء بالمدينة واقتراح حلولاً لمعالجتها، ويخلص البحث إلى مجموعة من التوصيات الهامة التى يمكن أن تساعد فى التغلب على مشكلة الضوضاء فى المدينة المصرية بشكل عام وفى مدينة المنصورة بشكل خاص.

الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى التعرض لمشكلة الضوضاء لما لها من آثار سلبية على الفرد والمجتمع، والدور الذى يمكن أن يلعبه التخطيط العمرانى بما يملكه من أدوات مختلفة فى معالجة التلوث الضوضائى بالمدينة المصرية بما فى ذلك منطقة الدراسة.

منهجية البحث:

لتحقيق الهدف من البحث فإن المنهجية المتبعة تتضمن شقين أساسيين، الشق النظرى ويتناول استعراض المفاهيم الأساسية للضوضاء ومستوياتها المسموح بها فى المناطق المختلفة وأثارها السلبية ودور التخطيط العمرانى فى الحد منها، والشق التطبيقى يتناول دراسة تطبيقية لمعالجة التلوث الضوضائى بمدينة المنصورة، وأهم الاعتبارات التخطيطية التى يمكن أن تساعد فى تقليل الضوضاء فى المدينة المصرية بشكل عام وفى مدينة المنصورة بشكل خاص.

١- المبادئ الأساسية

١ - ١ : خلفية

الضوضائى فى مناطق المدينة المختلفة كالحركة المرورية فى الشوارع، وأماكن انتظار السيارات، والورش الحرفية والصناعية والمحلات التجارية فى الأحياء السكنية، وكذلك داخل أماكن العمل والسكن من خلال الأجهزة الكهربائية والأدوات المستخدمة فى الحياة اليومية

تمثل الضوضاء أحد مصادر التلوث البيئى الخطيرة التى تؤثر سلبيا على سكان المدينة وأنشطة حياتهم، فمع زيادة النمو السريع للمدن والتحضر الزائد زادت مصادر التلوث

غير مرغوب فيه لدى شخص ومقبول لدى شخص آخر، وعلى الرغم من هذا فإن هناك اتفاقاً عاماً حول الأنواع العامة للصوت والتي تسبب ضوضاء مثل ضوضاء الطائرات والقطارات وخطوط السكك الحديدية وحركة المرور على الطرق والمصانع والورش والأنشطة الحرفية واستخدام المعدات والأجهزة في كافة الأنشطة.

إلى غير ذلك من مصادر الضوضاء الأخرى، ولقد تجاوزت الضوضاء الحدود المسموح بها، فأصبحت البيئة السكنية في المدينة المصرية تعاني من الضوضاء، والمخطط العمراني بما لديه من وسائل تخطيطية يمكنه تقديم حلول لمعالجة هذه المشكلة الخطيرة في المدينة المصرية.

١ - ٢: الصوت

ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأشياء والتي تسبب اهتزاز جزئيات الهواء والتي تتحرك في شكل موجات تضاعف، وعندما تصل هذه الاهتزازات إلى الأذن نسمع الصوت، وشدة الصوت تقاس بالديسيبل dB وهو وحدة تستخدم للتعبير عن مستوى ضغط طاقة الصوت.

١ - ٣: الضوضاء

تعرف الضوضاء بأنها صوت غير مرغوب فيه من قبل المستمع، فقد يكون الصوت

١ - ٤: تقييم الأصوات

يمكن تقييم الأصوات طبقاً لمصادرها المختلفة كما في جدول رقم (١)، فهناك الأصوات الهادئة جداً (٠ - ٢٠ ديسيبل)، والهادئة (٢٢ - ٤٠ ديسيبل)، والمتوسطة (٤٢ - ٦٠ ديسيبل)، والصاخبة (٦٢ - ٨٠ ديسيبل)، والصاخبة جداً (٨٢ - ١٠٤ ديسيبل)، والأصوات التي يصعب سماعها (١٠٦ - ١٢٢ ديسيبل)، والأصوات المؤلمة والخطيرة (١٢٤ - ١٤٠ ديسيبل).

جدول رقم (١): مصادر الأصوات المختلفة بالديسيبل وتقييمها

تقييم الصوت	أمثلة لمصادر الصوت	عدد وحدات الديسيبل dB
هادئ جداً	(٧) • الصوت الناتج عن تنفس الإنسان • حركة فروع الأشجار (١٢) • غرفة الاختبارات الصوتية (١٦) • مداعبة الهواء لأوراق الشجر. (٢٠)	٠ - ٢٠
هادئ	(٣٠) • المسمكن بدون صوت الموسيقى (٤٠) • موسيقى هادئة في المسمكن • الأنشطة المكتبية	٢٢ - ٤٠
متوسط	(٥٠) • قرب الطرق السريعة والسكك الحديدية (٦٠)	٤٢ - ٦٠
صاخب	(١٧) • الضوضاء الناتجة عن نزع الأغلفة البلاستيكية من على الأشياء المشتره وخصوصاً الطعام (٧٠) • كابينه الطائرة أثناء التحليق في الجو	٦٢ - ٨٠
صاخب جداً	(٨٠) • كالمفتيريا بها أسطح عاكسة للصوت (٨٥) • غرفة الآلات الكمبيوترية (٨٨) • كساره الخرسانة التي تعمل بضغط الهواء (٩٢) • آلات الطباعة (٩٦) • الضجيج الناتج عن تشجيع مباريات الكرة (٩٩) • مكبرات الصوت الضخمة	٨٢ - ١٠٤
من الصعب سماعه	(١١٠) • المركبات السريعة وخصوصاً ذات الإطارين (على بعد قدم على الأقل حوالي ٣٣ م) (١١٥) • العواصف الرعدية (١٢٠) • الفرق الموسيقية مثل الروك	١٠٦ - ١٢٢
مؤلم وخطير	(١٣٠) • إقلاع الطائرة (على مسافة ٣٠٠ قدم حوالي ١٠٠ م) (١٤٠) • محرك الطائرة (على مسافة ٧٥ قدم حوالي ٢٥ م)	١٢٤ - ١٤٠

المناطق السكنية، والفراغات الخارجية، ووسائل النقل، والأنشطة داخل المباني كما في جدول رقم (٢)، وربما تزيد الضوضاء المحددة في هذا الجدول بمقدار ٥ ديسيبل أو أكثر حسب المصدر أو البيئة المحيطة.

١ - ٥ : مستويات الضوضاء المسموح بها في المناطق المختلفة:

حدد مركز يسمى ب Octave - band بالولايات المتحدة الأمريكية مختلف الترددات الصادرة عن مصادر الضوضاء المختلفة في

جدول رقم (٢): مستوى الضوضاء المسموح بها في المناطق المختلفة

مستوى الضوضاء المسموح بها (dBA)	المناطق
(٨٠)	المسكن:
(٦٨)	• دقات ساعة التنبيه (على بعد ٤ - ٩ أقدام حوالي ١.٥ م - ٣ م)
(٨١)	• ماكينة الخلاقة الكهربائية (على بعد ١.٥ قدم حوالي ٠.٥ م)
(٦٢)	• المكثفة الكهربائية (على بعد ٢ قدم حوالي ١ م)
(٦٣)	• خسارة الملابس (على بعد ٢ - ٣ قدم حوالي ٠.٦٦ - ١ م)
(٥٩)	• صندوق الطرد بدورة المياه
(٨٣)	• وحدة تكييف شبك
(٧٤)	• جرس الهاتفون (على بعد ٤ - ١٣ قدم حوالي ١.٥ - ٤.٥ م)
(٧٥)	• صوت التليفزيون (على بعد ١٠ قدم حوالي ٣.٥ م)
(٨٦)	• صوت سنريو (مستوى المستمع البالغ)
(٩٢)	• سماعة سنريو (مستوى المستمع غير البالغ)
(٦٣)	• آلة الكمان الموسيقية
	• المحادثات الكلامية العادية (على بعد ٣ أقدام حوالي ١ م)
(٥٧)	المناطق المفتوحة:
(٧٢)	• صوت الطيور (على بعد ١٠ أقدام حوالي ٣.٥ م)
(٨٦)	• نباح الكلب (على بعد ٥٠ قدم حوالي ١٦.٥ م)
(١٠٦)	• ماكينة قطع وتهديب الحشائش في المناطق الخضراء (على بعد ٥ قدم حوالي ١.٦٥ م)
(٤٣)	• طلقة المدمن الصغير (على بعد ٢٥٠ قدم حوالي ٨٢.٥ م)
	• صوت الرياح في الأشجار (سرعة ١٠ ميل في الساعة حوالي ١٦ كم في الساعة)
(٨٦)	وسائل النقل:
(٧١)	• الشاحنات الكبيرة بسرعة ٥٥ ميل في الساعة حوالي ٨٨ كم/س (على بعد ٥٠ قدم حوالي ١٦.٥ م)
(٩٥)	• سيارات المسافرين بسرعة ٥٥ ميل في الساعة حوالي ٨٨ كم/س (على بعد ٥٠ قدم حوالي ١٦.٥ م)
(٩٤)	• الدراجات التجارية (على بعد ٥٠ قدم حوالي ١٦.٥ م)
(١٠٩)	• صوت القطار (على بعد ١٠٠ قدم حوالي ٣٣ م)
(٩٧)	• صوت صاللة القطار (على بعد ٥٠ قدم حوالي ١٦.٥ م)
(٧٩)	• صوت آلة تنبيه السيارات (على بعد ١٥ قدم حوالي ٥ م)
	• صوت محرك الطائرة المذنبة (على بعد ١ ميل حوالي ١.٦ كم)
(١٢١)	الاماكن الداخلية:
(٩٤)	• فرق الروك الموسيقية
(٨٨)	• غرف الاستماع والمشاهدة
(٧٨)	• المسارح
(٨٤)	• الفصول الدراسية
(٩٠)	• غرفة الآلات الكمبيوترية
(٨١)	• الجمنازيوم
(٧٧)	• المطبخ
(٦٨)	• المعمل
(٨٨)	• المكتبة
(١٠٠)	• غرفة الآلات الميكانيكية
(٧٨)	• غرفة الاختبارات الموسيقية
(٨٣)	• أماكن الاستقبال في الفنادق
	• قاعة المؤتمرات

العمر انسى أن يساهم بما يملك من وسائل تخطيطية في الحد من هذه المشكلة الخطيرة، وعليه أن يتفهم طبيعة المواقف الصوتية حتى يمكن أن يساهم بفاعلية، والمواقف الصوتية عموماً تتكون من ثلاثة أجزاء هي مصدر الصوت، الوسيط الناقل للصوت، ومستقبل الصوت، وعلى ذلك فإن الحلول التخطيطية المتبعة للحد من الضوضاء لا بد وأن تشمل على المداخل الأساسية الآتية:

- التحكم في مصدر الضوضاء.
- محاولة الحد من انتقال الضوضاء.
- محاولة تقليل الضوضاء عند أماكن الاستقبال.

٢ - ١: التحكم في مصدر الضوضاء
المقصود بالتحكم في مصدر الضوضاء هو محاولة تقليلها من منبعها بوسائل مختلفة، هذه الوسائل يمكن أن تشمل على الآتى:

٢ - ١ - ١: إصدار القوانين والتشريعات
إن إصدار القوانين والتشريعات من شأنها تحديد المقاييس المسموح بها للضوضاء للأنشطة المختلفة وكذلك للمناطق العمرانية بحيث تراعى الشروط الصحية للإنسان والبيئة من التأثيرات السلبية للضوضاء، وفي مصر صدر قانون البيئة رقم (٤) لسنة ١٩٩٤م، والذي يراعى الحدود المسموح بها لشدة الضوضاء داخل أماكن الأنشطة الإنتاجية (جدول رقم ٣) وكذلك فى المناطق المختلفة (جدول رقم ٤) والمدة المسموح بها للتعرض للضوضاء (جدول رقم ٥).

١ - ٦: الآثار السلبية للضوضاء

الضوضاء هي أحد الملوثات البيئية الخطيرة التي تؤثر سلباً على الفرد والمجتمع، ومن أهم التأثيرات السلبية للضوضاء ما يلي:

- تعمل الضوضاء على إضعاف القدرات السمعية للإنسان وخصوصاً عند التعرض لها لفترات طويلة، وإذا استمر التعرض للضوضاء بشكل متكرر فقد يؤدي ذلك إلى حدوث عجز سمعى دائم.

- تتسبب الضوضاء فى إرهاق الجهاز العصبى المسيطر على نشاط الإنسان وبالتالي تؤثر سلباً على جميع أجهزته.

- تعمل الضوضاء على ارتفاع ضغط الدم فى الإنسان وبالتالي فهناك احتمال لإصابته بأمراض القلب.

- تؤدي الضوضاء إلى الإحساس بالإجهاد والشعور بالصداع المستمر.

- تتسبب الضوضاء فى عدم الحصول على القدر الكافى من النوم وبالتالي تؤثر سلباً على كفاءة الإنسان فى العمل.

- تتسبب الضوضاء فى كثير من الأمراض النفسية المختلفة مثل الضيق والاكتئاب والقلق والعصبية وسرعة الانفعال وغير ذلك.

- تؤثر الضوضاء سلباً على العمليات التعليمية المجاورة لها وعدم القدرة على التركيز فى الأعمال الذهنية والعقلية وتعوق كذلك تنمية المهارات المختلفة عند الأطفال.

٢: الوسائل التخطيطية المتبعة للحد من الضوضاء

لما كانت الضوضاء تؤثر سلباً على الإنسان والمجتمع فقد كان لزاماً على المخطط

جدول (٣): الحدود المسموح بها لمستويات الضوضاء داخل أماكن الأنشطة الانتاجية

الحد الأقصى المسموح به لمستوى الضوضاء المكافئة ديسيبل (A) L Aeq	تحديد نوع المكان والنشاط
٩٠	أماكن العمل ذات الوردية في ٨ ساعات ويهدف الحد من مخاطر الضوضاء على حاسة السمع
٨٠	أماكن العمل التي تستدعي اشارات صوتية وحسن سماع الكلام
٧٠	حجرات العمل لوحدة الحاسب الآلي أو الآلات الكاتبة أو ما شابه ذلك.
٦٥	حجرات العمل لمتابعة وقياس وضبط التشغيل
٦٠	حجرات العمل للأنشطة التي تتطلب تركيز ذهني روتيني وحجرات التحكم

جدول رقم (٤): الحد الأقصى المسموح به لمستوى الضوضاء في المناطق المختلفة

الحد الأقصى المسموح به لمستوى الضوضاء المكافئة ديسيبل (A) L Aeq			نوع المنطقة
ليلا	مساء	نهارا	
٧ ص - ١٠	١٠ م - ٦	٧ ص - ٦ م	المناطق السكنية الريفية ومناطق المستشفيات والحدائق
٣٥	٤٠	٤٥	الضواحي السكنية مع وجود حركة ضعيفة
٤٠	٤٥	٥٠	المناطق السكنية في المدينة
٤٥	٥٠	٥٥	المناطق السكنية وبها بعض الورش أو الأعمال التجارية أو على الطريق العام
٥٠	٥٥	٦٠	المناطق التجارية والإدارية ووسط المدينة
٥٥	٦٠	٦٥	المناطق الصناعية (صناعات ثقيلة)
٦٠	٦٥	٧٠	

جدول رقم (٥): المدة المسموح بها للتعرض لضوضاء أعلى من ٩٠ ديسيبل

١١٥	١١٠	١٠٥	١٠٠	٩٥	شدة الضوضاء (ديسيبل)
٤/١	٢/١	١	٢	٤	مدة التعرض (ساعة)

مصدر الجداول (٣، ٤، ٥): وزارة الدولة لشئون جهاز البيئة - القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤م.

المواقع والمنشآت التي تنتج ضوضاء فيمكن توقيع الجزاءات عليها حتى تلتزم بالتحكم في الضوضاء الناجمة عنها للمستويات المسموح بها.

٢ - ١ - ٥ : برامج توعية

يمكن عمل برامج توعية لرفع الوعي البيئي بقضية الضوضاء وأثارها السلبية على الفرد والمجتمع وتأثير ذلك على النواحي الصحية والاجتماعية والاقتصادية، ولضمان نجاح هذه البرامج يجب على الأفراد والمجتمع المدني من جمعيات أهلية وقطاع خاص ومنظمات غير حكومية وغيره من فئات المجتمع المشاركة في التوعية للأثار السلبية المترتبة على انتشار الضوضاء في المدينة المصرية.

٢ - ٢ : محاولة الحد من انتقال الضوضاء

يشمل المدخل الثاني لتقليل الضوضاء محاولات الحد من انتقالها خلال الوسط الناقل لها وذلك بالوسائل التخطيطية التالية:

٢ - ٢ - ١ : استخدام الحواجز الصوتية

تشمل الحواجز الصوتية اللازمة للتقليل من الضوضاء استخدام النتوءات الأرضية Earth Berms، وحواجز الحوائط الخارجية الرقيقة Thin-wall Barrier كالتالي:

٢ - ٢ - ١ : النتوءات الأرضية

النتوءات الأرضية Earth Berms (كما في شكل ١) تكون مغطاة تماماً بالحشائش أو أي مواد نباتية أخرى لكي تمتص الصوت، تعمل هذه النتوءات كعازل فعال للضوضاء مخفضاً قيمتها بنحو ٥ - ١٠ ديسيبل (A). وكفاءة هذه النتوءات الصوتية يمكن أن تقل إذا كان السطح العلوي لها عاكساً كأن يكون من الأسفلت أو الخرسانة أو أن يتآكل غطاءه النباتي بجعله ممراً للدراجات أو للمشاة.

٢ - ١ - ٢ : القواعد المرورية

يمكن أن تلعب الضوابط والقواعد المرورية دوراً هاماً في الحد من الضوضاء الناجمة عن وسائل النقل المختلفة وذلك من خلال الإجراءات التالية:

• العمل على تدفق المرور وتجنب الاختناقات المرورية وذلك من خلال خطط مرورية شاملة، على أن يشمل ذلك تحديد مسارات معينة للشاحنات الثقيلة وأوقات مرورها ليلاً ونهاراً.

• وضع حدود للسرعات على مختلف أنواع الطرق يمكن أن يعمل على تخفيض الضوضاء الناجمة عنها.

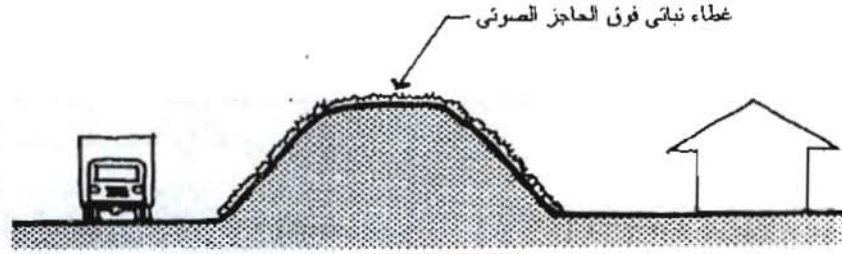
• حظر استعمال آلات التنبيه إلا عند الضرورة وخصوصاً في المناطق السكنية وبالقرب من المستشفيات والمدارس ودور العبادة، وكذلك مختلف الأماكن التي تتطلب الهدوء التام من شأنه انه يقلل من الضوضاء.

٢ - ١ - ٣ : نقل مصدر الضوضاء

تتسبب الورش الحرفية والمصانع المتواجدة داخل الأماكن السكنية في إحداث ضوضاء شديدة تؤثر سلباً على السكان في هذه الأماكن السكنية، ولحد من هذه الضوضاء يتم نقل هذه الورش الحرفية والمصانع المتواجدة في هذه الأماكن خارج الكتلة السكنية في تجمعات على أطراف المدينة.

٢ - ١ - ٤ : استخدام سياسة الحواجز الاقتصادية

يمكن استخدام سياسة الحواجز الاقتصادية للتقليل من الضوضاء وذلك من خلال تقديم حوافز للمواقع والمنشآت التي تعمل على تقليل الضوضاء الناجمة عنها إلى المستويات المسموح بها على أن تقدم هذه المواقع والمنشآت تقارير دورية تفيد بذلك، هذه الحوافز يمكن أن تقدم على شكل إعفاءات ضريبية أو منح مالية أو تكريم أدبي إلى غير ذلك من أشكال الحوافز، أما



شكل (١): الحاجز الصوتي على شكل نتوءات أرضية

خشب الأشجار المورقة، ١,٢٥ بوصة (حوالي ٣ سم) سمك الحاجز إذا كان من الخشب المصنوع (Playwood)، ٤ بوصة (حوالي ١٠ سم) سمك الحاجز إذا كان من بانوهات أو بلوكات خرسائية.

• عند نهايات الحاجز الصوتي يجب أن يمتد الحاجز لمسافة لا تقل عن أربعة أضعاف المسافة بين الحاجز ومصدر الصوت وذلك في كل اتجاه.

• تعالج الحواجز التي تقابل بعضها البعض بمواد ماصة للصوت، أو بتحرك الحواجز، أو بجعلها في وضع بحيث يكون أحد جوانبها أعلى من الآخر، وعلى سبيل المثال فإن الحواجز الرأسية العازلة للصوت في الجوانب العكسية لطريق ما يمكن أن تتحسن كفاءة عزلها للصوت بمقدار يزيد على ١٠ ديسيبل عندما تعالج بمواد ماصة للصوت.

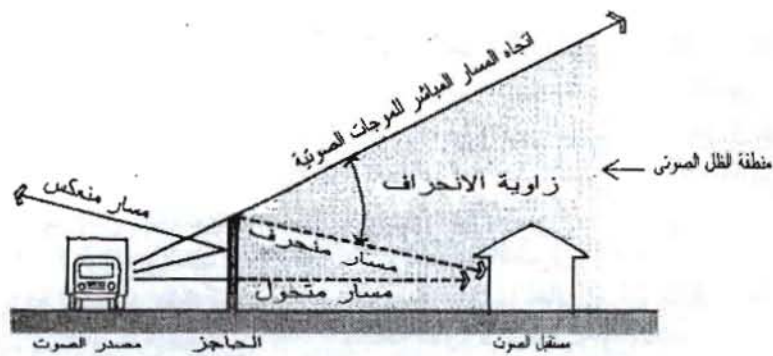
٢ - ١ - ٢ : حواجز الحوائط الخارجية الرقيقة

يمكن تقليل الضوضاء عن طريق عمل حواجز الحوائط الخارجية الرقيقة Outdoor thin-wall Barriers كما في شكل (٢) والذي يوضح مسارات الصوت من المصدر إلى المستقبل والمشتتة بحاجز رقيق من الحوائط، ويكون الاستخدام الفعال لهذه الحواجز كالتالي:

• يوضع الحاجز قريب (كلما كان ذلك ممكناً) لمصدر الصوت أو لمستقبله.

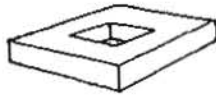
• كلما كان الحاجز مرتفعاً فوق المسار المباشر للصوت من المصدر للمستقبل كلما كان العزل الصوتي أفضل.

• يجب أن يكون الحاجز مصمماً (بكثافة تزيد عن ٤ باوند على القدم المربع) وغير مسامي، والمواد المصنوع منها الحاجز يمكن أن تكون على سبيل المثال كالتالي: ١,٥ بوصة (حوالي ٤ سم) سمك الحاجز إذا كان من



شكل (٢): تقليل الضوضاء باستخدام حواجز من الحوائط الرقيقة

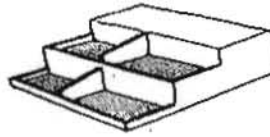
يقلل الضوضاء من الوصول إلى أجزاء المبنى الضعيفة مثل فتحات النوافذ والأبواب، ومن أمثلة الحماية الذاتية للمباني (شكل رقم ٣) الأفنية الداخلية التي تعمل على عدم توصيل الضوضاء إلى داخل المبنى، والارتدادات الأرضية للمبنى والتي تعمل على تقليل الضوضاء التي تصل إلى المبنى، والقاعدة العريضة للمبنى والتي تحمي الاستعمالات العليا من الضوضاء.



الأفنية الداخلية



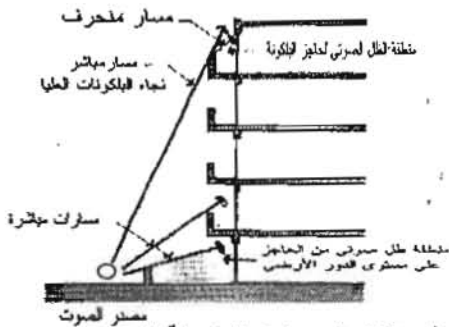
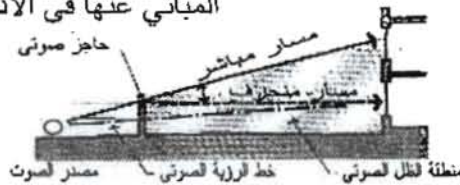
ارتداد أرضية المبنى



قاعدة عريضة للمبنى المرتفع

شكل (٣): الحماية الذاتية للمباني

٣،٠ سم) من molded polycarbonate أو من الزجاج. والبلكونات المصممة والبروزات المعالجة بمواد عازلة للصوت يمكن أن تقلل الضوضاء المنتقلة إلى داخل المبنى بما يعادل ٥ - ١٠ ديسيبل، فتحات تهوية المبنى يجب أن تكون في منطقة الظل الصوتي وقريبة من سطح الأرض كلما أمكن، والحوارج الرأسية أو الأسطح المغطاة بالحشائش بين مصدر الصوت والمباني المرتفعة تعمل على تقليل مستوى الضوضاء بدرجة أكبر عند الأدوار السفلى لتلك المباني عنها في الأدوار العليا.



شكل (٤): استخدام البلكونات والبروزات في تقليل الضوضاء الواصلة للمباني

٢ - ٢ - ٢ : تشكيل وتوجيه المباني يمكن تقليل الضوضاء التي تصل إلى المباني عن طريق تشكيل وتوجيه تلك المباني كالتالي:

٢ - ٢ - ٢ - ١ : الحماية الذاتية للمباني يمكن تشكيل أو ما يمكن أن يطلق عليه مبنى الحماية الذاتية بحيث يحتوى على أجزاء خارجية تعمل كحاجز ستائري يمكن أن يمنع (أو

٢ - ٢ - ٢ - ٢ : البلكونات والبروزات يمكن أن تستخدم البلكونات والبروزات (شكل رقم ٤) لعزل الضوضاء الناتجة من وسائل النقل، ويمكن لهذا العزل الصوتي أن يتحسن لو أن باطن هذه البروزات تمت معالجته بمادة ماصة للصوت، والبلكونات ذات الأسطح المصممة يمكن أن توضع كستار أمام النوافذ على أن تكون هذه الأسطح المصممة معالجة ضد العوامل الجوية، فيمكن أن تكون من الخشب المصنوع Playwood بسمك ٢/١ بوصة (حوالي ٣،٠ سم) أو سمك ٨/١ بوصة (حوالي



الحماية البلكونية

للصوت لهذه الأفنية تختزن طاقة صوتية من ضوضاء السيارات المارة بالشوارع التي تطل عليها مما يؤثر على المبنى، والتوجيه الأفضل لتلك المباني يكون بوضع الأفنية بحيث تكون محمية من مواجهة ضوضاء المرور على الطريق الواقعة عليه كما بالشكل، وفي هذه الحالة يمكن أن تقل الضوضاء على جوانب المبنى بمقدار 3 ديسيبل عن مقدمة المبنى، وكذلك فإن مستوى الصوت عند مؤخرة المبنى يمكن أن يقل بمقدار 10 ديسيبل أو أكثر عن مقدمته، ويجب الأخذ في الاعتبار أن تكون فتحات المبنى أو المناطق الحساسة به موضوعة على جوانب المبنى المحمية من مصادر الضوضاء.

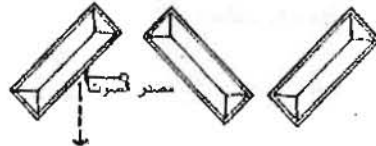
٢ - ٢ - ٣: توجيه المباني وتأثيرها على الضوضاء في الفراغات العمرانية
قد تكون الأفنية الداخلية مصدراً لبعض الضوضاء في المباني، فالمباني الموضحة بالشكل رقم (٥) لها أفنية داخلية محاطة بحوائط المبنى المتوازية، الأسطح الصلبة لهذه الحوائط المتوازية تسبب صدى صوت يتركز داخل الفناء، ولتقليل هذه الضوضاء يمكن وضع المباني بحيث تأخذ وضع زاوي angle solution مع بعضها البعض أو أن تكون موضوعة بالتبادل staggered solution كما بالشكل.

أما في حالة ما إذا كانت المباني موضوعة بحيث تواجه أفنياتها الداخلية حركة المرور في الشارع مباشرة فإن الأسطح العاكسة



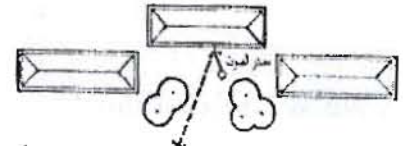
فناء متكون بحوائط متوازية يعمل على تركيز الضوضاء

وضع ضيق الفراغ العمراني

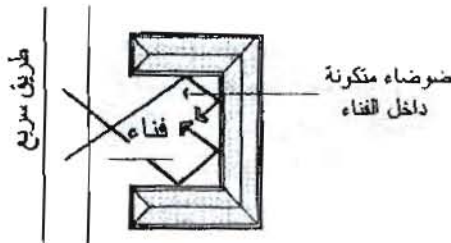


لحل لزواي لوضع المباني مع بعضها يقلل من الضوضاء

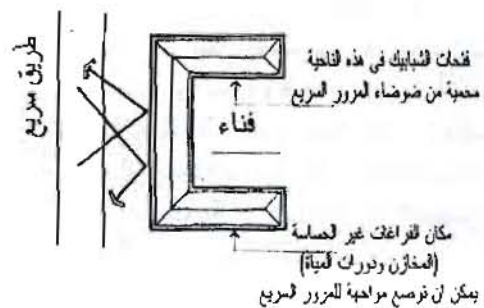
وضع أفضل الفراغ العمراني



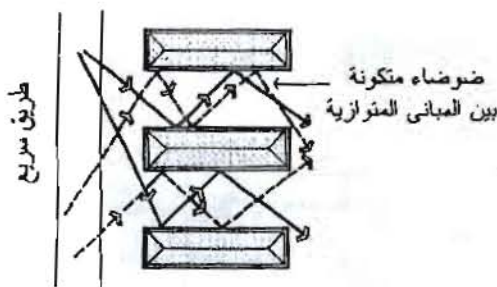
لحل لتناهي لوضع المباني مع بعضها يقلل من الضوضاء



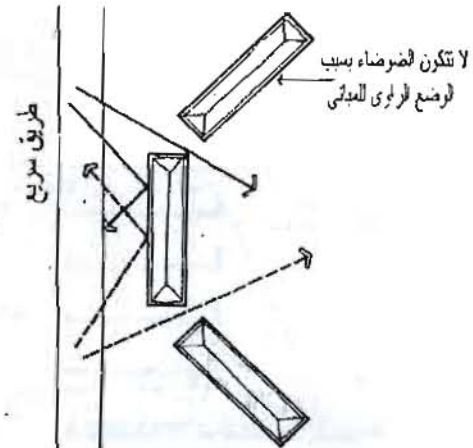
ضوضاء متكونة داخل الفناء



فتحات الشبائك في هذه الفاتحة محمية من ضوضاء المرور المرير
مكان الفراغات غير الحساسة (المخازن ودورات ليلية) يمكن أن توضع مواجهة للمرور المرير



ضوضاء متكونة بين المباني المتوازية



لا تتكون للضوضاء بسبب لوضع لزواي للمباني

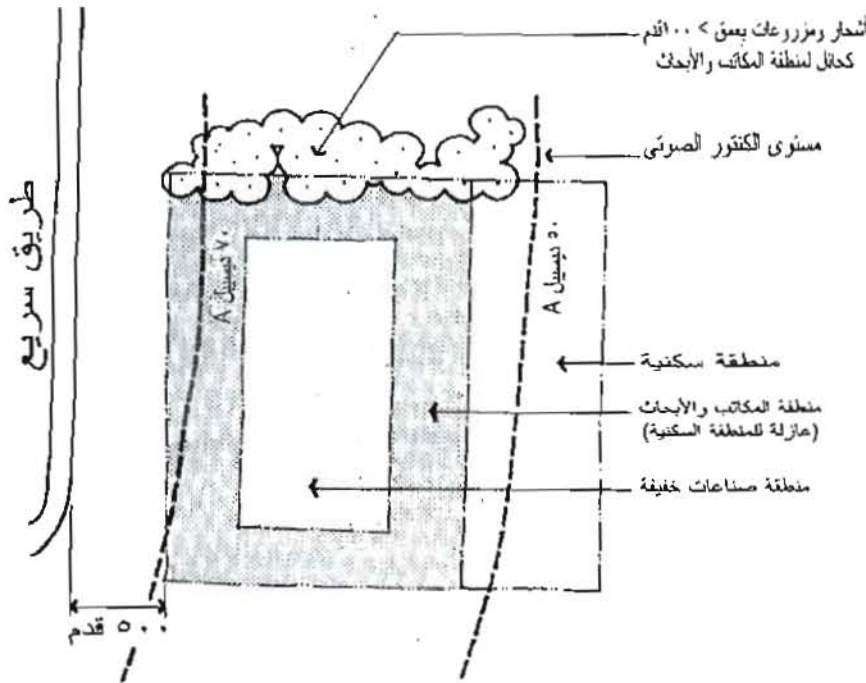
شكل (٥): التوجيه الأفضل للمباني يقلل من الضوضاء المؤثرة على الفراغ العمراني

وعموماً لا يسمح بأي تنمية سكنية جديدة إذا كانت تتعرض لمستوى غير مقبول من الضوضاء أو أنواع التلوث بسبب التسهيلات المصاحبة للمطار سواء الموجودة أو المقترحة، وكذلك لا يسمح بأي توسع في التسهيلات المصاحبة للمطار والتي قد تعرض المناطق السكنية إلى مستويات غير مقبولة من الضوضاء.

٢ - ٢ - ٣ - ٢ : ضوضاء الطرق السريعة
يوضح الموقع العام للطريق السريع المبين بالشكل رقم (٦) منطقة الصناعات الخفيفة المحاطة تماماً بمنطقة مباني المكاتب ومعامل الأبحاث، وبالتالي ستكون الاستعمالات السكنية محمية من كلاً من مصدر الضوضاء الصناعية (الناجمة من الصناعات الخفيفة) وضوضاء السيارات على الطريق السريع، وعلى أية حال يجب ألا توجد استعمالات سكنية تقع على بعد أقل من ٥٠٠ قدم (حوالي ١٦٥ م) من الطريق السريع.

٢ - ٢ - ٣ : تخطيط استعمالات الأرض للتحكم في الضوضاء
لتخطيط استعمالات الأرض دور هام في التحكم في الضوضاء الناجمة عن المطارات والطرق السريعة وغيره من مصادر الضوضاء الأخرى كالتالي:

٢ - ٢ - ٣ : ضوضاء المطارات
الضوضاء العالية لعمليات صعود وهبوط الطائرات في المطار تكون عادة محاطة بمنطقتين إحداها صناعية وأخرى تجارية، فالمنطقة الصناعية خاصة بخدمة المطار تكون قريبة من ممر الصعود والهبوط أما المنطقة التجارية فتبعد عن الممر بمسافة تزيد عن ٥٠٠٠ قدم (حوالي ١,٦٥ كم)، والاستعمالات السكنية تبعد عن ممر الطيران بمسافة تزيد عن ٣ أميال (حوالي ٤,٨ كم) وذلك لأن الضوضاء الناجمة عن محرك الطائرات يصعب عزلها بالطرق التقليدية.

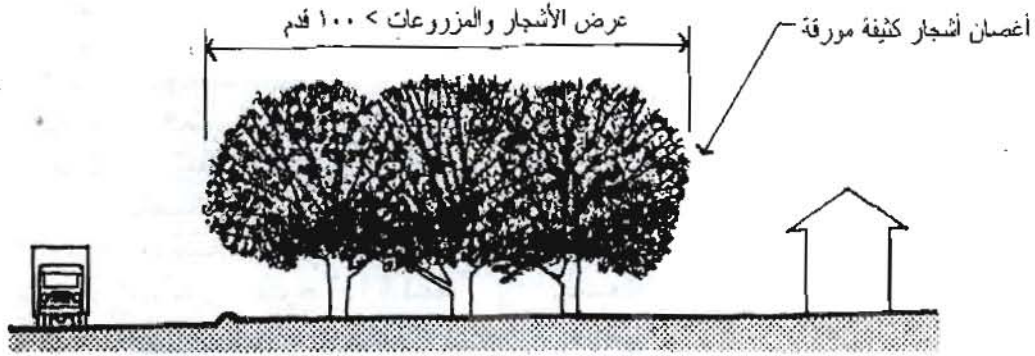


شكل (٦): التحكم في الضوضاء عن طريق تخطيط استعمالات الأراضي

لا يقل عن ١٠٠ قدم أي حوالي ٣٣ م (كما في الشكل رقم ٧) وهذا يعمل على تقليل الضوضاء التي يمكن أن تصل إلى المناطق السكنية بمقدار ١٠ ديسيبل.

٢ - ٢ - ٤ : التشجير والزراعات

يمكن استخدام التشجير والزراعات كحاجز صوتي يعزل الضوضاء الناتجة من الطرق السريعة عن المناطق السكنية، ويكون ذلك بعمل تشجير وزراعات على الطريق بعمق



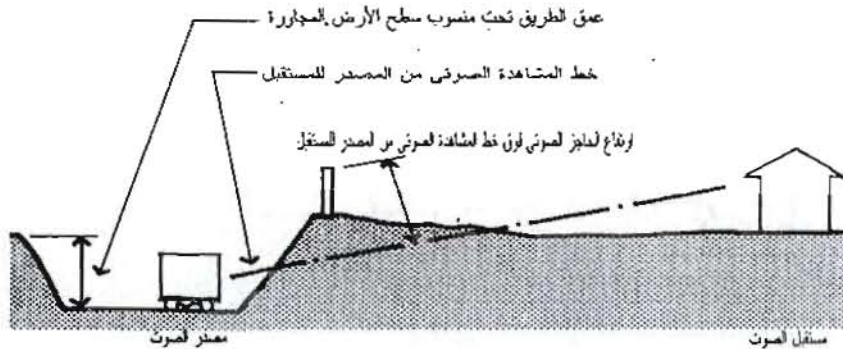
شكل (٧): استخدام التشجير والزراعات كحاجز صوتي

وشكل سطح الطريق فإن هناك عوامل يمكن أن تساعد في تقليل تلك الضوضاء، فمثلاً الأسفلت المسامي Seald asphalt يمكن أن يقلل الضوضاء الناتجة عن احتكاك إطارات السيارات بالطريق بمقدار ٥ ديسيبل مقارنة بالأسفلت الخرساني، وكذلك فإن درجة تسوية الطريق وتجنب الميول، فيه وخصوصاً للشاحنات الكبيرة يساعد أيضاً على تقليل الضوضاء المرورية وذلك نتيجة تخفيض الضغط على محرك السيارة وبالتالي تقليل الضوضاء الناتجة عنها أثناء سيرها على الطرق.

٢ - ٢ - ٥ : البنية الأساسية للطريق

يمكن أن تعمل البنية الأساسية للطريق على تقليل الضوضاء الناتجة عنها والتي يمكن أن تصل إلى المناطق السكنية الواقعة عليها كالتالي:

- يمكن أن تُعمل مسارات الطرق إذا كانت تحت منسوب سطح الأرض المحيطة بها (كما في الشكل رقم ٨) على إعاقة مسار الضوضاء الناتجة من الطرق السريعة، على أن يكون عمق الطريق ١٢ قدم (حوالي ٤م) أو أكثر.
- لما كانت الضوضاء الناتجة من الطرق السريعة تختلف تبعاً لحجم المرور (عدد المركبات في الساعة) وسرعة المركبات،



شكل (٨): استخدام مسار الطريق كعائق لمسار الضوضاء الواصلة للمباني الواقعة عليه

أنحاء الجمهورية، وتأخذ مدينة المنصورة موقعا شبه مركزي من إقليم الدلتا حيث يؤكد هذا الموقع على الدور الإقليمي للمدينة.

هذا الموقع المتميز لمدينة المنصورة جعلها مدينة جاذبة للسكان في إقليم الدلتا حيث تضم العديد من المراكز الطبية المتميزة التي يفد إليها طالبو الاستشفاء من داخل وخارج مصر، وبها جامعة المنصورة ومجموعة من المعاهد العليا الحكومية والخاصة، كما تعد مدينة المنصورة مركزاً إدارياً وتجارياً متميزاً في إقليم الدلتا، ففيها منطقة تجنيد المنصورة وأكبر تجمع للتجارة والإعمال والصناعات والحرف المتنوعة.

كل هذا أثر على زيادة حركة النقل والمرور والأنشطة الصناعية والحرفية بشكل واضح، ولقد تأثرت الكتلة السكنية في المدينة بمجموعة من العوامل التي تسببت في إحداث مستويات عالية من الضوضاء بالمدينة يمكن تناولها على النحو التالي:

• اختراق شريط السكة الحديد للمدينة، الأمر الذي يتسبب في حدوث إزعاج الكتلة السكنية على جانبي السكة الحديد وعلى مسافة تعادل عمق المدينة بأكملها.

• انتشار الورش الصناعية والحرفية في مواقع متعددة بالمدينة وتداخلها مع الاستعمالات السكنية بصورة كبيرة.

• تداخل الاستعمالات التجارية في مناطق وشوارع بأكملها مع الاستعمالات السكنية بالمدينة، الأمر الذي يزيد من الحركة المرورية (وما ينتج عنها من ضوضاء) التي تقوم بالتخديم على هذه الاستعمالات التجارية.

• وقوع مواقف سيارات الأجرة للأقاليم داخل المواقع السكنية مما ينتج عنها إزعاج صادر من أدوات تنبيه السيارات وأصوات الباعة الجائلين الملازمين لهذه المواقف.

• وقوع المنشآت التي تتطلب الهدوء على شوارع مزدحمة مليئة بالحركة المرورية التي ينتج ضوضاء عالية مثل منطقة المستشفيات والمراكز الطبية بالجامعة، وكذلك العديد من المدارس التي تقع على شوارع أو في مواقع مليئة بالضوضاء.

٢ - ٢ - ٦: تصميم شبكة الطرق

إن التصميم الجيد لشبكة الطرق داخل المدينة يمكن أن يساعد على تقليل الضوضاء الناجمة عن الحركة المرورية وذلك كالتالي:

• العمل على تحقيق حركة انسيابية في المرور من خلال التنظيم Management حيث نقل الضوضاء عندما يكون هناك قليل من التعجيل (الإسراع المفاجئ) والتعديل في سرعة السيارة gear changing.

• استخدام الطرق الخارجية ring roads يمكن أن يعمل على تقليل حركة المرور العابر وبالتالي الضوضاء الناجمة عنها داخل المناطق السكنية.

• تحديد سرعة السيارات من خلال الإشارات والعلامات المرورية يمكن أيضا أن يقلل من الضوضاء داخل المناطق السكنية.

• عزل الحركة المرورية عن حركة المشاة Pedestrian في مناطق التسوق، ووضع قيود على سير الشاحنات في بعض الطرق داخل المناطق السكنية.

٢ - ٣: محاولة تقليل الضوضاء عند أماكن الاستقبال

لما كان المدخل الأول لتقليل الضوضاء يُعنى بالتحكم في مصدر الضوضاء، والمدخل الثاني يحاول تقليل الضوضاء خلال الوسط الناقل لها فإن المدخل الثالث يأخذ في الاعتبار حدوث الضوضاء بالفعل ومن ثم يجب معالجتها عند أماكن استقبالها، وفي هذا المدخل تتم المعالجات الصوتية لتخفيض الضوضاء باستخدام المواد العازلة للصوت في المباني وخصوصاً المجاورة لمصادر الضوضاء.

٣: دراسة تطبيقية على مدينة المنصورة بمحافظة الدقهلية

٣ - ١: التلوث الضوضائي بالمدينة

مدينة المنصورة عاصمة محافظة الدقهلية تقع على نهر النيل فرع دمياط وعلى مسافة ٦٠ كيلومتر من مصبه الشمالي في البحر المتوسط، وهذا الموقع تتلاقى فيه الطرق وخطوط السكك الحديدية والمجاري المائية التي تغطي كافة أنحاء المدينة وتمتد لتربطها بباقي

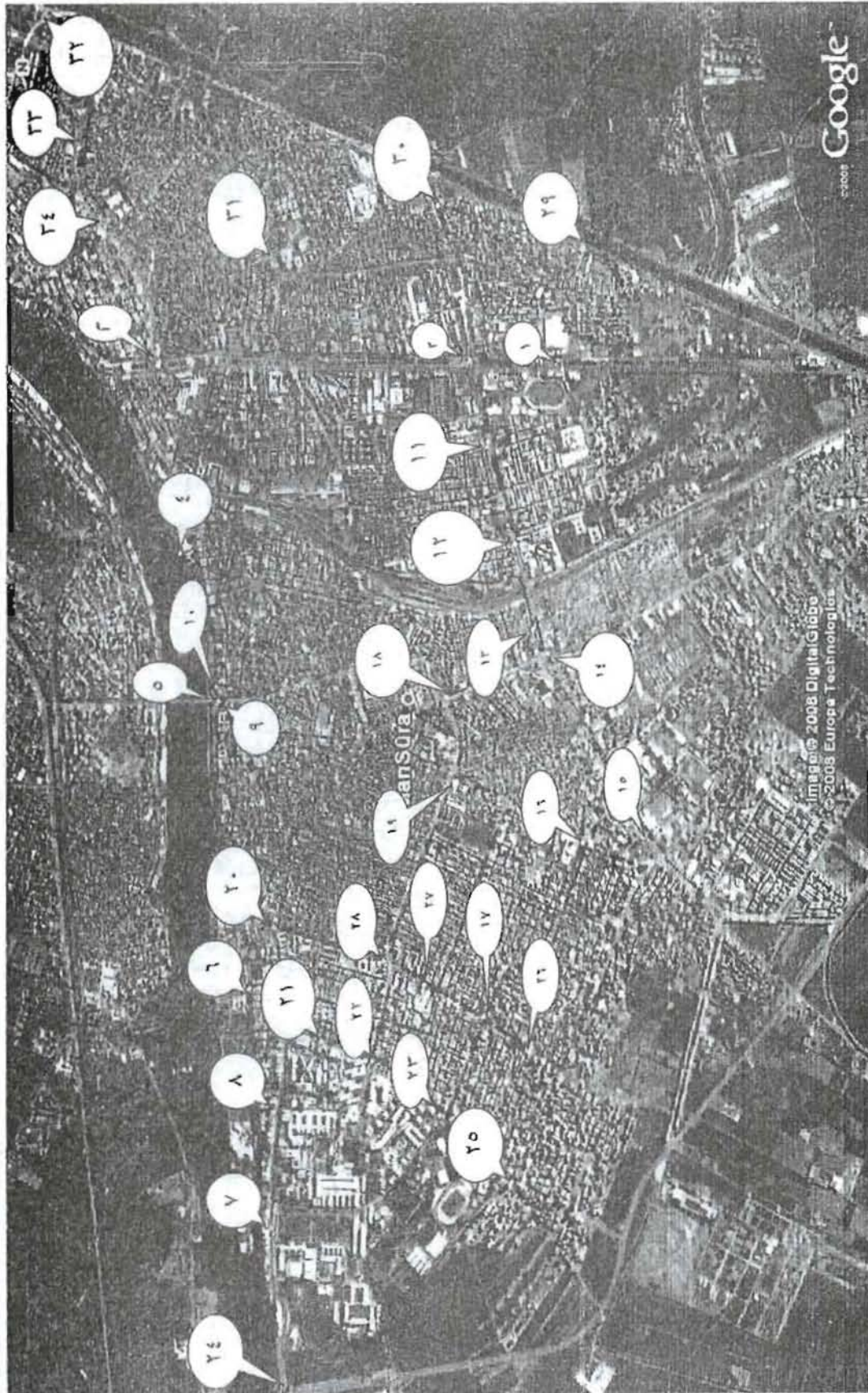
بالجدول رقم (٦)، وهذه المستويات للضوضاء أعلى بكثير من الحدود القصوى المسموح بها في مختلف مناطق المدينة والموضحة في جدول رقم (٤) مما تسبب في إحداث تأثيرات سلبية على الفرد والمجتمع في المدينة الأمر الذي يستوجب تقديم مقترحات الحلول للعمل على تقليل هذه المستويات للضوضاء في مدينة المنصورة.

٢-٣ : مستويات الضوضاء بالمدينة تم اختيار مواقع هامة موزعة على كافة أنحاء مدينة المنصورة (خريطة رقم ١) وذلك لقياس مستويات الضوضاء بها في يوم عمل عادي وقت الذروة، وقد تراوحت مستويات الضوضاء بهذه المواقع من ٧٠,٧٥ ديسيبل (أ) حتى ٨٠,١٥ ديسيبل (أ) كما هو موضح

جدول رقم (٦): مستويات الضوضاء في المواقع الهامة بمدينة المنصورة في يوم عمل عادي وقت الذروة.

رقم الموقع	مواقع الضوضاء	مستوى الضوضاء ديسيبل (أ)
١	آخر الإستاد	77.575
٢	ميدان الإستاد	72.125
٣	المحافظة	75.55
٤	المشاية (عمر أفندي)	77.05
٥	أسفل كوبري طلخا	74.625
٦	أمام جزيرة الورد	77.6
٧	أمام بوابة الجامعة البحر	75.475
٨	أمام مستشفى الجامعة	79.3
٩	كوبري طلخا (شارع البحر)	79.075
١٠	عمر أفندي (شارع البحر)	78.625
١١	أمام مضرب أرز القمامي	76.75
١٢	أمام مكتبة الإيمان	77.975
١٣	أمام بنزينة موبيل	78.45
١٤	أمام العيسوي	80.15
١٥	دوران المجزر آخر عارف	75.15
١٦	أمام مستشفى الصدر	76.7
١٧	أمام برج الشيماء	76.575
١٨	ميدان مشعل	79.225
١٩	أمام التكوين المهني	78.675
٢٠	شارع الثانوية	77.35
٢١	أمام مستشفى الطوارئ	79.1
٢٢	أمام بوابة الجامعة (الجلاء)	77.875
٢٣	أمام الدفاع المدني	76.425
٢٤	مدخل ميت خميس	71.55
٢٥	آخر شارع جيهان	72.25
٢٦	آخر شارع احمد ماهر	70.75
٢٧	أمام كلية الآداب	77.625
٢٨	آخر شارع الثانوية	75.825
٢٩	أمام مدرسة الهدى والنور	71.075
٣٠	موقف الأوتوبيس الجديد	79.375
٣١	كلية الدراسات	75.825
٣٢	آخر شارع ترعة المنصورة	74.575
٣٣	شارع قناة السويس أمام البنزينة	75.25
٣٤	أمام مصنع الألبان	76.15

المصدر: معمل القياسات البيئية، جهاز شنون البيئية، الفرع الإقليمي لشرق الدلتا بالمنصورة.



خريطة رقم (1): مواقع هامة بمدينة المنصورة لقياس مستويات الضوضاء بها في يوم عمل عادي وقت الذروة

٣ - ٣ - ٣ : استخدام الوسائل التخطيطية المتاحة

- ضرورة عزل شريط السكة الحديد من الجانبين وذلك يعمل حوائط عازلة للصوت ويطول يعادل عمق المدينة بأكملها لتقليل الضوضاء الناجمة عن صوت القطار الذي يعتبر المصدر الرئيسي لإزعاج السكان بالمدينة.
- ضرورة العمل على زيادة مساحة المناطق الخضراء والتوسع في تشجير المدينة بالأشجار المورقة التي تعمل على امتصاص الضوضاء وتخفيض مستوياتها.
- العمل على منع المرور العابر في المواقع السكنية بالمدينة وذلك من خلال إعادة دراسة شبكة الطرق بالمدينة وتحويل بعضها إلى طرق مسدودة cul-de-sac على ألا يتسبب ذلك في إعاقة الحركة المرورية المطلوبة.

٤ : النتائج والتوصيات

- يخلص البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات التي يجب أن تؤخذ في الحسبان عند تناول مشكلة الضوضاء كأحد الملوثات البيئية الخطيرة في المدن الحضرية القائمة أو التي ستقام مستقبلاً، وتشمل هذه النتائج والتوصيات ما يلي:
- إن الضوضاء هي أحد مصادر التلوث البيئي الخطيرة والتي تؤثر سلباً على الإنسان والمجتمع بأكمله، ومن ثم فإنه يلزم التصدي لها بكل الوسائل الممكنة، والمخطط العمراني بما يملكه من وسائل تخطيطية يمكن أن يساهم في العمل على تقليل هذه الضوضاء.
 - على المخطط العمراني أن يتفهم خصائص الصوت وطبيعة المواقع الصوتية والقوانين التي تحكمها حتى يتمكن من المساهمة في الحد من الضوضاء عن علم ومعرفة بالوسائل المناسبة التي يمكن أن يستخدمها.
 - من خلال طبيعة المواقع الصوتية والقوانين التي تحكمها فإن التحكم في الضوضاء يكون غالباً من خلال ثلاثة مداخل رئيسية تشمل : خفض الضوضاء من المصدر، الحد من انتقال الضوضاء، وخفض الضوضاء عند أماكن الاستقبال.

٣ - ٣ : مقترحات الحلول لتقليل مستويات الضوضاء بالمدينة

لما كانت مدينة المنصورة بشكلها الحالي تمثل صعوبة للمخطط لاستخدام كل الوسائل التخطيطية المتبعة للحد من الضوضاء، لذا فإنه يمكن تقديم بعض الحلول الضرورية لتقليل مستويات الضوضاء بالمدينة، هذه الحلول يمكن أن تكون دليلاً يسترشد به لتقليل مستويات الضوضاء في مدن حضرية قائمة أخرى في مصر، وتشمل هذه الحلول ما يلي:

٣ - ٣ - ١ : نقل مصادر الضوضاء

- ضرورة العمل على نقل الورش الصناعية والحرفية الواقعة داخل المناطق السكنية إلى تجمعات خارج الكتلة السكنية.
- ضرورة العمل على نقل مواقف سيارات الأجرة للأقاليم (وبالتالي الباعة الجانبين الملازمين لهذه المواقف وما يصدر عنهم من إزعاج طوال اليوم) خارج الكتلة السكنية.

٣ - ٣ - ٢ : تطبيق القواعد والضوابط المرورية

- حظر استعمال أدوات تنبيه السيارات في الطرق الواقعة داخل المناطق السكنية وفي الأماكن التي تتطلب الهدوء مثل المستشفيات والأماكن التعليمية.
- ضرورة العمل على تحقيق سيولة المرور وتجنب الاختناقات المرورية وذلك من خلال خطط مرورية شاملة للمدينة.
- وضع حدود للسرعات على مختلف أنواع الطرق بالمدينة وتوقيع غرامات مالية كبيرة على كل من يخالف ذلك.
- منع انتظار السيارات على جانبي الطريق (إلا في أماكن ضرورية محددة) لأن ذلك يؤدي إلى إعاقة الحركة المرورية ومن ثم يعمل على حدوث ضوضاء مرورية كبيرة.

- هناك حاجة ماسة إلى تفعيل القوانين والتشريعات الخاصة بالحد من الضوضاء والحدود المسموح بها في المناطق المختلفة من المدينة.
- ضرورة الالتزام بالقواعد والضوابط المرورية يمكن أن يساهم كثيراً في الحد من الضوضاء في مختلف مناطق المدينة.
- ضرورة نقل الورش الصناعية والحرفية ومواقف سيارات أجرة الأقاليم خارج الكتلة السكنية.
- ضرورة عزل شريط السكك الحديدية الذي يخترق الكتلة السكنية حيث أنه المصدر الرئيسي لإزعاج السكان في المدينة المصرية.
- التوسع في تشجير المدينة المصرية بالأشجار المورقة التي تعمل على امتصاص الضوضاء وتقليل مستوياتها.

المراجع:

١. أحمد خالد علام، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٨م.
 ٢. رئاسة مجلس الوزراء، جهاز شئون البيئة، الفرع الإقليمي لشرق الدلتا بالمنصورة، معمل القياسات البيئية.
 ٣. مجدي محمد رضوان، ضوضاء السكة الحديد بمدينة أسبوط المؤتمر المعماري الأول "التنمية العمرانية في صعيد مصر" - كلية الهندسة جامعة أسبوط ١٩٩٣.
 ٤. محافظة الدقهلية، جهاز شئون البيئة.
 ٥. فاروق عباس حيدر، عوازل الصوت، الموسوعة الحديثة في تكنولوجيا البناء، مركز الدلتا للطباعة، ٢٤ شارع دلتا، أسبورتنج، الإسكندرية، ١٩٨٦.
 ٦. محمد السيد أرناؤوط، الإنسان وتلوث البيئة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٩م.
 ٧. ممدوح حامد عطية، إنهم يقتلون البيئة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٩م.
 ٨. وزارة الدولة لشئون جهاز البيئة، القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ١٩٩٦م.
9. Egan, M David, 1988, Architectural Acoustics, Mc Graw - hill, Inc., New York, USA.
 10. Sitarze D. (1993), "The Earth Summit strategy to save our Plant." Library of congress cataloging in Publication Data, USA