Journal of Engineering Sciences, Assiut University, Vol. 40, No. 4, pp.1487-1505 - September 2012.

العوامل المؤثرة على البيئة الصوتية الخارجية بالمدن الجديدة
دراسة حالة لمدينة 6 أكتوبر

FACTORS AFFECTING EXTERNAL SONIC ENVIRONMENT IN THE NEW CITIES. CASE STUDY : 6TH OCTOBER CITY

أ.م.د. جمال أحمد عبد الحميد
أستاذ مساعد بقسم العمارة .
كلية الفنون الجميلة – جامعة المنيا .
Drgamal_soh@yahoo.com

د. ريهام حمدي عمر
المدرس بقسم الهندسة المعمارية .
المعهد العالي للهندسة – 6 أكتوبر .
Reham_omar00@yahoo.com

(Received November 16, 2011 Accepted July 26, 2012)

ملخص البحث :

يتناول البحث بعض النظريات والافكار التخطيطية وتحليلها من منظور صوتى واسقاط هذه النظريات على المدن الجديدة فى مصر، ثم دراسة عناصر تنسيق الموقع الخضراء والمبنية وتأثيرها على حماية عناصر المدن من الضوضاء الصادرة من محاور الحركة بكافة مستوياتها، ثم تنتقل الدراسة الى الجزء التحقيقى والذى يتناول مصادر الضوضاء وهى محاور الحركة الخارجية والداخلية والمنطقة الصناعية ، بأحد المدن الجديدة وهى مدينة 6 أكتوبر كواحدة من اكثر المدن الجديدة نمواً فى مصر ، وفيها يتم رصد وقياس مناسيب الضوضاء بهذه المحاور ومقارنة هذه القيم بالمعايير والمعدلات العالمية وكذلك رصد المعالجات القائمة للحماية من الضوضاء، وبعض المعالجات المقترحة لتوفير البيئة المريحة صوتياً داخل هذه المدن .

This research studies and analyzes some planning theories through a sonic viewpoint, applying on the new cities in Egypt , Then it shows the effect of the different elements of landscape architecture (soft & hard landscape elements) in protecting cities from noise that caused by auto movement axis with it's different levels .

After that, the study proceeded to the practical part, which discusses the main sources of the noise in one of the new cities – 6th October City - in view of the fact that it's one of the most growth and development cities in Egypt – which included inner and outer vehicle movement axes, and the industrial zone of the city. This study includes surveillance and measurements of different levels of noise in these axes, through a comparative approach with the international standards and Criteria, in addition to the survey of the existing solutions to achieve the min. level of noise. Finally it suggested a group of architectural and landscaping Recommendations which aim to realize the comfortable sonic environment in these cities.

تقديم :

تلعب العديد من العوامل ادواراً مهمة فى الحماية من الضوضاء ومنها المخططات العمرانية للمدن الجديدة والتى تتبنى الافكار والنظريات التخطيطية التى تهتم فى معظمها بالحماية من الضوضاء كمحدد تصميمى رئيسى، كما تلعب عناصر تنسيق الموقع أدواراً متعددة للحماية من الضوضاء بالمدن الجديدة فهي تمثل المحدد الخارجي لهذه المدن كما أنها تمثل الرئة والمتنفس الطبيعي حيث تعمل على توفير ظروف بيئية أفضل من خلال التحكم في سرعات الهواء وتوفير الاظلال داخل المدن كما تعمل على الحماية من الرياح غير المرغوبة على الحدود الخارجية للمدينة وذلك بالتحكم في سرعاتها وتنقيتها مما تحمله من أتربة وشوائب، ونظراً للضوضاء المضافه نتيجه التقنيات والصناعات الحديثة ، ووسائل المواصلات من سيارات وطائرات والتوسع في انتشارها واستخدامها ، فقد أضيف دوراً آخر لا يقل أهمية عن الأدوار السابقة وهو دور وأهمية عناصر تنسيق الموقع في الحماية من الضوضاء الخارجية والتحكم فيها .

وتهدف الدراسه الى تقديم الاقتراحات والحلول الممكنة للسيطرة على هذه الضوضاء وذلك من خلال استخدام منظومات من الحلول الخاصة بعناصر تنسيق الموقع الخضراء والمبنية على مستوى المدينة وخاصة المحاور الرئيسية الأكثر تلوثاً صوتياً، ويتم ذلك من خلال تقييم الأداء الصوتي للمحاور الرئيسية باحد المدن الجديدة من خلال دراسة حالة لمدينة السادس من أكتوبر وهى احدى المدن الجديدة شبه المكتملة والتي تعاني الآن في أجزاء كبيرة منها من مشكلة التلوث الضوضائى وخاصة الصادر من وسائل النقل، وتقييم المخطط العام لها والحلول الأصلية من خلال عناصر تنسيق الموقع في المخطط، وما تم تنفيذه ومستوى هذا التنفيذ وأهميته ودوره في الحماية من الضوضاء, كما سيتم رصد وتقييم دور عناصر تنسيق الموقع فى الحمايه من مصادر الضوضاء داخل هذه المدينة واقتراح الحلول والمعالجات لهذه المدن حيث أنها الأسهل في تنفيذ الحلول لأنها ما زالت في طور الاكتمال، ويتم ذلك من خلال دراسة تجارب أخرى تمت بدول أكثر تقدماً تعرضت لمثل هذه المشاكل واقترحت ونفذت وسائل ممكنة ومتاحة لحل هذه المشكلات ، كما تقوم الدراسة باقتراح وتقديم حلول مضافة من خلال استخدام عناصر محلية بيئية - كبعض الأنواع من الأشجار والشجيرات وبعض الحلول الخاصة بعناصر تنسيق الموقع المبنية .

1 - الاشكالية الرئيسية :

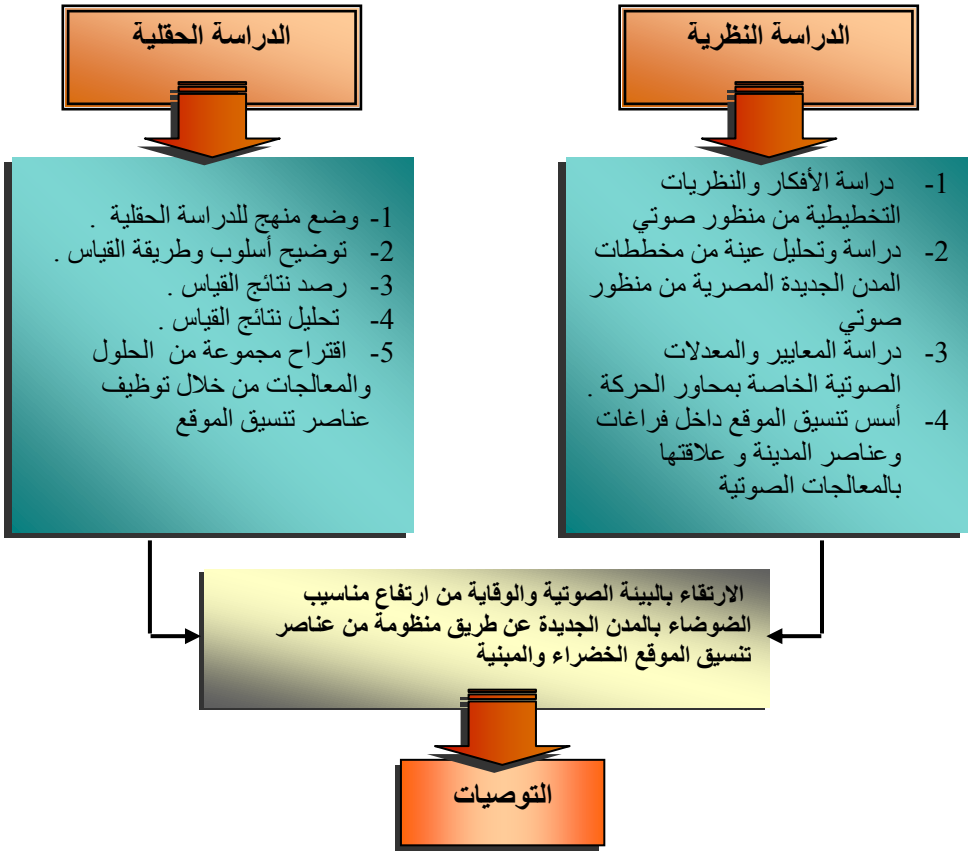
تتمثل الاشكالية الرئيسية فى ارتفاع مناسيب الضوضاء علي المحاور المرورية بالمدن الجديدة وبالتالي انتقالها الى المباني السكنية، بالرغم من حداثة هذه المدن واتباعها للنظريات والأفكار التخطيطية التي تحقق الحماية من الضوضاء وخاصة ضوضاء المرور، ويرجع ذلك الى عدم الوعي بأهمية عناصر تنسيق الموقع وخاصة الخضراء، وأساليب توظيفها لتوفير الحماية من الملوثات المختلفة ومنها الضوضاء .

2 - الهدف من البحث :

يهدف البحث إلى التعرف على حجم مشكلة الضوضاء بالمدن الجديدة ومراحل تطورها والتعرف على نقاط القصور في استكمال المعالجات الخاصة بعناصر تنسيق الموقع، والذي يؤدي بدوره إلى تعرض الفراغات المختلفة لضوضاء المرور من خلال رصد مناسيب الضوضاء على عديد من محاور الحركة بأحد المدن الجديدة (مدينة 6 أكتوبر) والتى تعتبر واحدة من أكثر المدن الجديدة نمواً في مصر – وتعتبر محاور الحركة المرورية أكثر مصادر الضوضاء بالمدن عموماً وفي كافة الأقاليم والمدن المصرية وخاصة القاهرة الكبرى مما أدى إلى تصنيفها من أكثر مدن العالم تلوثاً صوتياً .

3 - المنهجية الرئيسية للبحث :

تم إتباع منهج يتكون من دراسه نظريه واخرى تحقيقيه تمت من خلال دراسه حقليه كما يوضح شكل (1) :



شكل (1) المنهجية الرئيسية للبحث

أ - الدراسة النظرية :

1 - أهم النظريات التخطيطية وتحليلها من منظور صوتي :

من خلال دراسة العديد من النظريات التخطيطية وتحليلها من قبل الباحث وجد أن الأفكار والنظريات التخطيطية بعض الاعتبارات والأسس التي تهدف للحد من التلوث السمعي و الضوضاء لمختلف نوعيات المباني في نطاق النسيج العمراني المتكامل، و من أهمها ما يلي :

- تجنب وضع المباني التى تحتاج الى هدوء على الطرق الرئيسية وخطوط السكك الحديدية .
- إبعاد المباني السكنية والخدمية بقدر الإمكان عن عناصر الضوضاء بالمدن كالمناطق الصناعية والتجارية
- الاهتمام بزيادة المسافة بين مبانى المدينة وخاصة التى تحتاج الى هدوء كالمستشفيات والمبانى التعليمية وبين مصادر الضوضاء كالمطارات وغيرها .
- تجنب وضع مباني الكتلة السكنية وخاصة التى تحتاج الى هدوء كالمدارس والمستشفيات في اتجاه انتقال الضوضاء عبر الرياح من مصادر الضوضاء كالمناطق الصناعية والمحاور المرورية المزدحمة والسريعة والأسواق، ومنذ ظهور الثورة الصناعية في أوروبا وهناك نظريات تخطيطية مبنية على الحماية من الضوضاء وفصل المناطق الصناعية عن المناطق السكنية والخدمية ودراسة التدرج المروري للطرق وتوفير الهدوء والأمان ، وفيما يلي استعراض لبعض النظريات والأفكار التخطيطية المبنية على الحماية من مصادر الضوضاء :

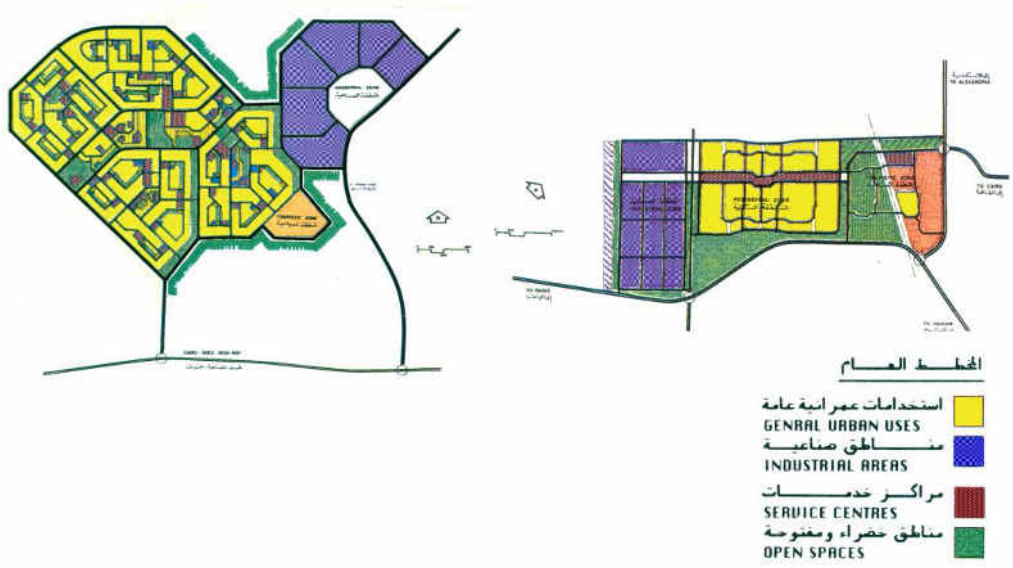
(1) المدينة الخطية (سورياماتا سنة 1892) **[1] :**

وبنيت هذه النظرية على تعمير جانبي طريق بين مدينتين لتكوين مدينة كبيرة ، والفصل بين المناطق السكنية والصناعية عن طريق المزارع والمسطحات الخضراء ، وتم تعديل هذه النظرية بوضع المساكن على جانب من الطريق الرئيسي والمنطقة الصناعية على الجانب الآخر، وتصميم طريق مرور سكني داخلي موازي للطريق الرئيسي، و من أهم أمثلتها كل من مدينة دمياط الجديدة، مدينة السادات، مدينة العاشر من رمضان كما في الشكل (2) والتى يفصل الطريق الرئيسى فيها بين المناطق الصناعية والسكنية وان كانت هناك بعض الصناعات غير المصدرة للضوضاء على أطراف المناطق السكنية كما بمدينة العاشر من رمضان، مما يعكس اهتمام رواد العمارة والتخطيط بالحماية من الضوضاء .

شكل (2) يوضح الفصل بين المناطق الصناعية والكتلة العمرانية للمدينة وهى الفكرة الرئيسية للمدينة الخطية (الاعلى يمين) وينطبق ذلك على مدينة دمياط الجديدة (ألاعلى يسار) ومدينة السادات (الاسفل يمين) والعاشر من رمضان (الاسفل يسار) [2] .

(2) المدينة الحدائقية (اينزر هوارد سنة 1898) **[3] :**

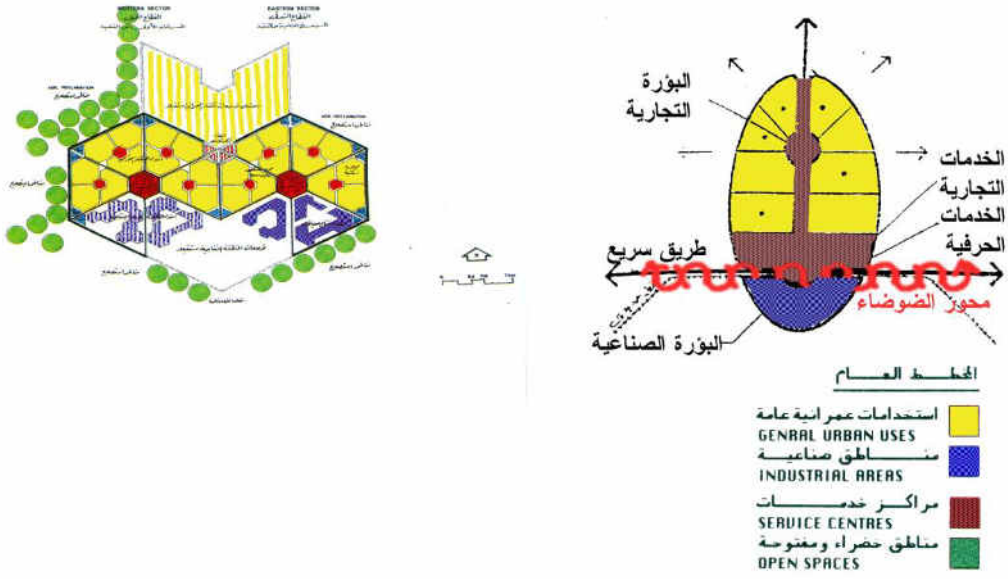
وبنيت هذه النظرية على تغلغل الحدائق بين المناطق السكنية وإبعاد مصادر الضوضاء خارج المدينة، فتم وضع المناطق الصناعية خارج حدود المدينة وكذلك وضع طريق دائري بين المدينة والمناطق الصناعية وتخطيط المدينة مبني على الحماية من ضوضاء الطرق والمناطق الصناعية كما في مدينة النوبارية الجديدة شكل (3) .



شكل (3) المدينة الحدائقية يميناً ، ومدينة النوبارية الجديدة يساراً [4] .

(3) مدينة التوسع الشبكي (لودفيج هلبر زايمر سنة 1924) **[5]** :

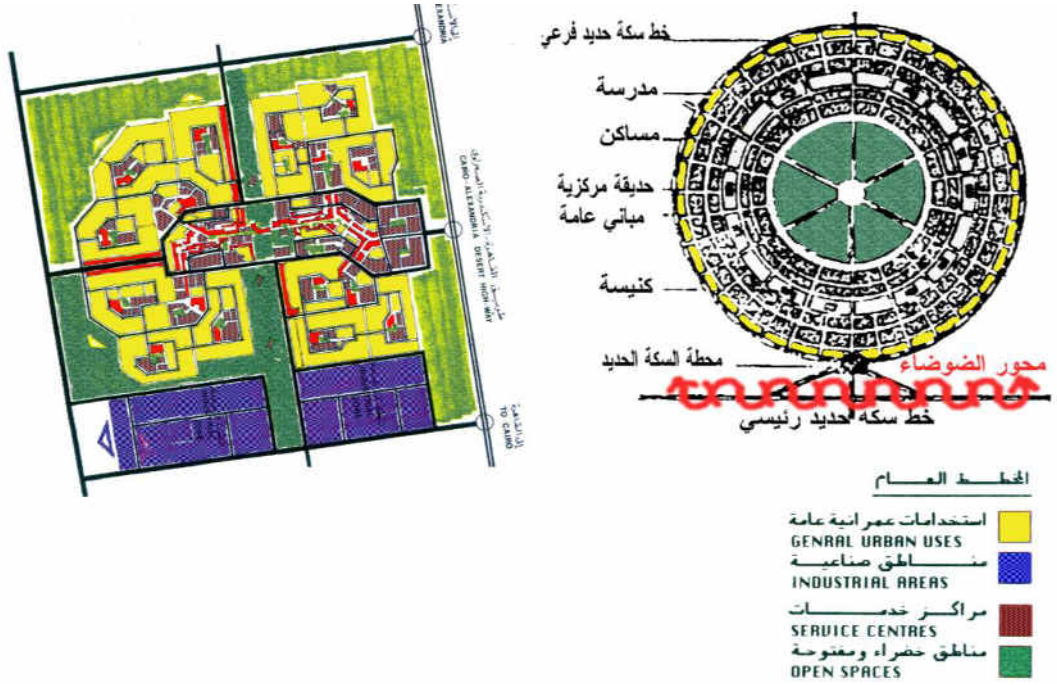
واعتمدت هذه الفكرة على فصل الكتلة السكنية والخدمات عن المنطقة الصناعية وعن الطرق الرئيسية ودراسة تدرج الطرق لتجنب الضوضاء الصادرة منها ووضع المدارس والخدمات على طرق مغلقة للحماية من هذه الضوضاء . كما في مدينتي 6 أكتوبر و بدر شكل (4).



شكل (4) يوضح المخطط العام لمدينة 6 أكتوبر يميناً ومدينة بدر يسارا [6] .

(4) المدينة ذات البؤرتين (د/ محمود نوفل 1989) [7] :

وفيها يتم تفتيت مركز المدينة إلى بؤرتين أحدهما للإدارات الحكومية، والأخرى للخدمات الحرفية ومراكز الحركة والضجيج كمحطة السكة الحديد ومواقف سيارات الأجرة والأتوبيسات، ويربط بين المركزيين شارع تجاري رئيسي ، وبهذا تم فصل مراكز الضوضاء تماماً عن الكتلة السكنية ، ووجود مركزين للمدينة يقلل مجموع المسافات التي تقطعها السيارات في المدينة مما يعني تقليل مستويات الضوضاء بالمدينة،كما يفتت التأثير الناتج عن الضوضاء بالمركز، كما في مدينة الصالحية الجديدة شكل (5) .



شكل (5) يوضح المدينة ذات البؤرتين ، ومدينة الصالحية الجديدة بمركزيها كنموذج لإحدى المدن الجديدة [8] .

4- المعايير والمعدلات الصوتية للأنشطة المختلفة بالمدن :

فى البداية نتعرف على قيم مناسيب الضوضاء الصادرة من معظم الأنشطة الملوثة صوتياً بالمدن وذلك على بعد متر من حافة الرصيف كما بالجدول (1) وكلها انشطة اما مرورية أو أنشطة صناعية أو أنشطة تجارية أو إقلاع طيران وهى أكثر الأنشطة المسببة للضوضاء بالمدن كما سيوضح الرصد لاحقا، كما يوضح الجدول (2) القيم والمعايير المطلوبة للانشطة المختلفة بالمدن والتى تتعارض فى معظمها مع القيم الناتجة عن الانشطة الموضحة بالجدول (1) وبالتالي تعكس احتياج عناصر ومكونات المدينة إلى معالجات صوتية على محاور الحركة الرئيسية والمناطق الصناعية والتجارية والمطارات إن وجدت لضمان انخفاض منسوب الضوضاء بما يحقق الظروف البيئة الصوتية الملائمة للأنشطة المختلفة .

جدول (1) يوضح بعض مصادر الضوضاء الخارجية وقيمة الضوضاء الصادرة منها [9]

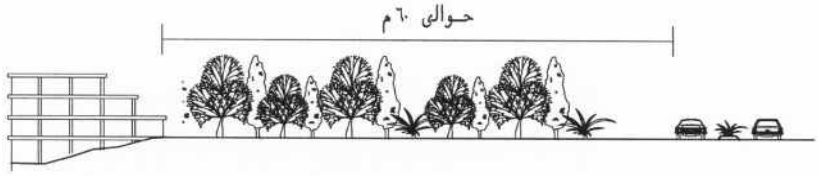
مصدر الضوضاء	مستوى الشدة dB(A)	تصنيف الضوضاء
ـ حركة المرور الخفيفة	50	هادئة
ـ المحادثات العالية على بعد متر	60	متوسطة الارتفاع
ـ المحال التجارية والمطاعم	70	متوسطة الارتفاع
ـ ضجيج الشارع في طرق مزدحمة	90	مرتفعة
ـ سيارة تسير بسرعة 100 كم / ساعة	77	متوسطة الارتفاع
ـ الطرق على لوح صلب	115	مرتفعة جداً
ـ آلات الطباعة	97	مرتفعة
ـ ماكينة تقطيع معادن بالضغط	105	مرتفعة جداً
ـ طائرة نفاثة عند الإقلاع	140-130	مزعجة ومدمرة للسمع

جدول (2) يوضح القيم المسموح بها لمعيار الضوضاء المفضل (PNC) وقيم منسوب ضغط الصوت SPL (A) وذلك للمنشآت والفراغات ذات الأنشطة المختلفة [10] .

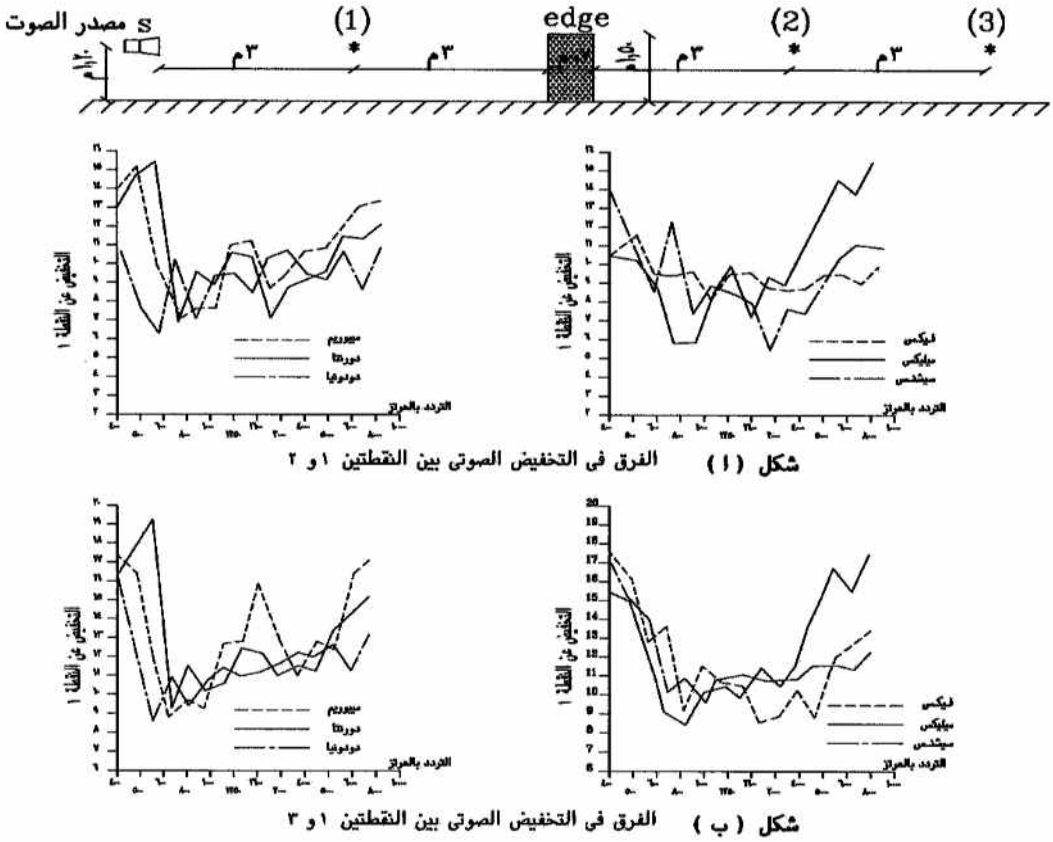
نوع المبنى	معيار الضوضاء المفضل NC	منسوب ضغط الصوت dB(A)
ـ دور الأوبرا ، والقاعات المشابهة للاستماع إلى الموسيقى الخافتة .	لا يزيد على 15	26
ـ استوديوهات الإذاعة والتسجيل .	لا تزيد على 20	30
ـ مسارح الدراما ، ودور العبادة والأماكن التي تحتاج شروط الاستماع الجيد جداً .	لا تزيد على 20	30
ـ القاعات والمسارح ، وقاعات الاجتماعات واللقاءات (للاستماع الجيد جداً).	لا تزيد على 35	42
ـ غرف النوم ، المستشفيات ، الفنادق ، الموتيلات وأماكن الاسترخاء	من 25-40	47-34
ـ الفصول الدراسية والمكتبات والأماكن المشابهة التي تشترط الاستماع الجيد	من 30-40	47-38
ـ حجرات المعيشة وحجرات الرسم وأماكن الاستماع إلى الإذاعة أو التليفزيون .	من 30-40	47-38
ـ المكاتب الكبيرة والمخازن والكافيتريات والمطاعم والأماكن المشابهة .	من 35-45	52-42
ـ حجرات الانتظار والمعامل وغرف الرسم (غرف المهندسين) وأماكن السكرتارية	من 40-50	56-47
ـ ورش الصيانة الخفيفة ومكاتب الحواسب الآلية وغرف المعدات والمطابخ والمغاسل والأماكن التي تشترط الاستماع الواضح المعتدل .	من 45-55	61-52
ـ الورش والجراجات وغرف التحكم في القدرات الكهربائية والتي تحتاج فقط إلى كلام واتصال تليفوني مفهوم .	من 50-60	66-56
ـ الأماكن العامة التي لا تحتاج إلى كلام أو اتصال ولكن مع عدم المخاطرة بتلف السماع للعاملين بهذه الأماكن .	من 60-75	80-66

5 - توظيف عناصر تنسيق الموقع للتحكم في الضوضاء

لعناصر تنسيق الموقع بنوعيها الخضراء والمبنية تأثير كبير فى الحماية من الضوضاء فللاشجار فاعلية كبيرة فى التقليل من الضوضاء طبقاً لعمقها والتى تؤدى الى تخفيض صوتى بقيم عالية كما يوضح شكل (6) ويؤثر فى قيمة التخفيض نوع الأشجار وخصائصها من حيث شكل وحجم وملمس الورقة فكلما كانت الاوراق خشنة وقطيفية الملمس زاد التخفيض الصوتى الناتج عنها ، وكذلك كلما زادت كثافتها ومجموعها الخضري ودوام الخضرة على مستوى العام ، ، و شكل (7) يوضح قيم التخفيض الصوتي الحادث عند النقطتين 2 و3 والناتج عن مصدر الضوضاء عند النقطة 1 نتيجة استخدام بدائل من أنواع مختلفة من الأشجار بسمك مجموع خضرى 70 سم كما هو موضح بالشكل ، كما يؤثر شكل وتوزيع وسمك الحاجز من الأشجار على كفاءة التخفيض الصوتي

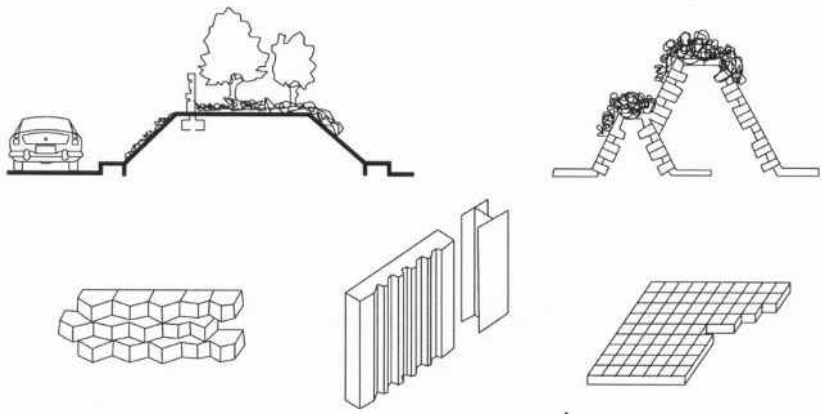


شكل (6) يوضح التخفيض الصوتى الناتج عن سياج كثيف من الاشجار بعرض 60 متر بين مصدر الضوضاء والعناصر المطلوب حمايتها والذى يبلغ 10 ديسيبل [11]

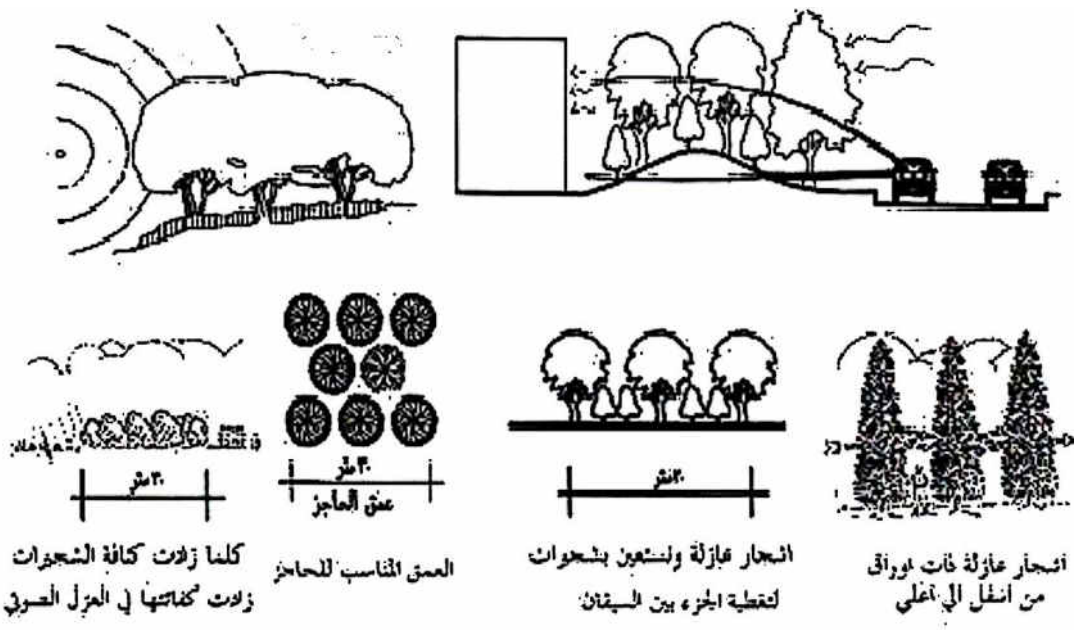


شكل (7) يوضح التخفيض الصوتى الناتج عن حواجز من انواع مختلفة من الاشجار والشجيرات وذلك على مسافة 3متر عند النقطة (2) وعلى مسافة 6 متر عند النقطة (3) والمصدر على بعد 3متر من الحاجز[12] .

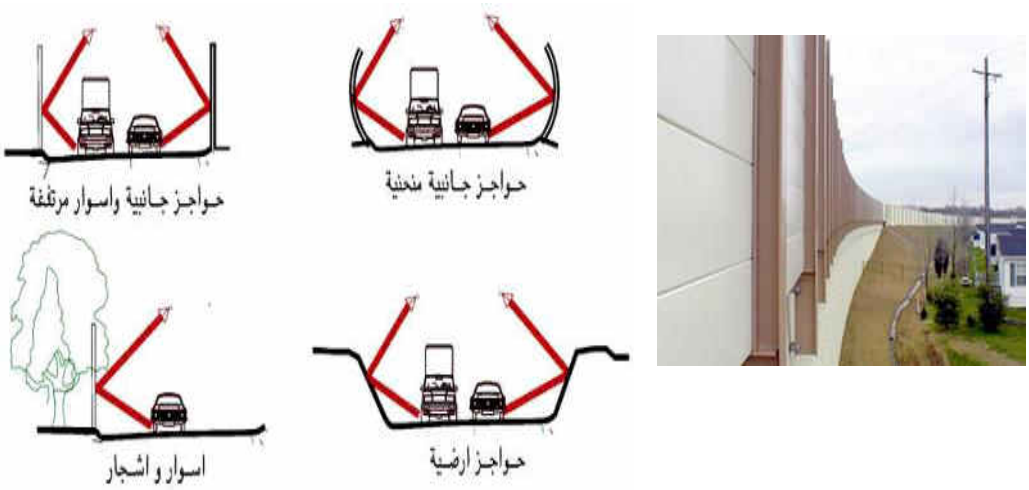
والحماية من الضوضاء شكل (8) كما أن عناصر تنسيق الموقع المبنية فاعلة بشكل كبير فى الحماية من الضوضاء طبقاً لبعدها عن مصدر الضوضاء وارتفاعها وعلاقتها بعناصر الحماية الخضراء كالاشجار كما يوضح الشكل (9)، كما يوضح شكل (10) الحواجز (عناصر تنسيق الموقع المبنية) على جانبى مصدر الضوضاء وتأثيرها على عكس الموجات الصوتية بعيدا عن العناصر المطلوب حمايتها .



شكل (8) يوضح تأثير الحواجز الصناعية المرتفعة والاشجار والنباتات والاسوار المتكسرة والمزج بينهم لتوفير حواجز للحماية من مصادر الضوضاء[13] .



شكل (9) يوضح شكل وتوزيع عناصرتنسيق الموقع الخضراء (الاشجار والشجيرات) لحماية عناصر المدن المغلقة والمفتوحة من الضوضاء [14].



شكل (10) يوضح عناصر تنسيق الموقع المبنية كالاسوار والحواجز فى حماية عناصر وأنشطة المدن من ضوضاء المرور [15].

6- الدراسة التطبيقية :

من خلال الدراسة الحقلية بتم توضيح الحالة الصوتية للمدينة وذلك برصد قيم مناسيب الضوضاء ومعاملاتها الاحصائية على الطبيعة. وقد تمت هذه الدراسة على مدينة 6 اكتوبر كأحد اهم وأكبر المدن الجديدة النامية ، والتى تحوى العديد من الانشطة بجوار الانشطة السكنية .

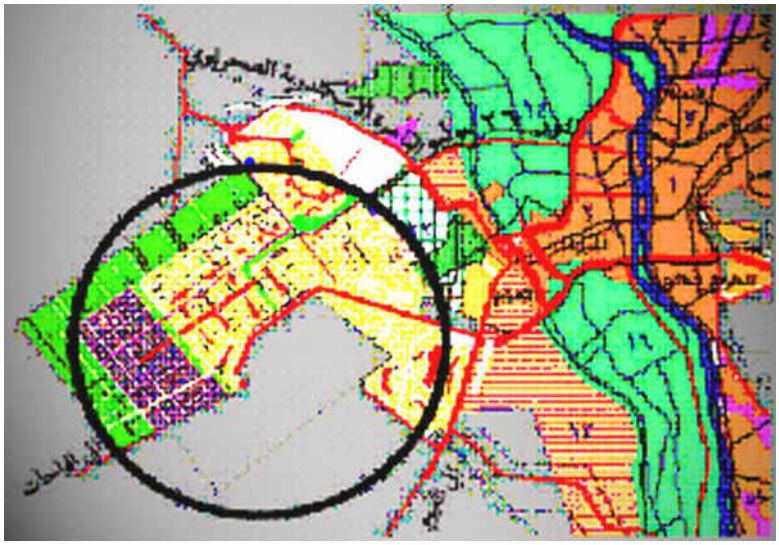
أ - أهداف الدراسة الميدانية :

تهدف الدراسة الحقلية إلى رصد مناسيب الضوضاء على نقاط عديدة بالمدينة ذات ظروف مختلفة من حيث الموقع ومناسيب الضوضاء المتوقعة ، لمعرفة مدى التجاوز فى المناسيب عن القيم المقبولة طبقاً للمعايير والمعدلات ، حتى نتمكن من تقييم الوضع الصوتى بالمدينة ومعرفة الايجابيات والسلبيات وتقديم الحلول والمعالجات الصوتية إن تجاوزت الحدود المسموح بها ، وكذلك إسقاط هذه الدراسة على المدن الجديدة الاخرى وتم الرصد بالاماكن المتوقع بها قيم كبيرة لمناسيب الضوضاء ومعظمها على المحاور الرئيسية للحركة بالمدينة سواء على الحدود الخارجية أو المحور الخدمى الرئيسى بوسط المدينة.

ب - التعريف بنموذج الدراسة [16] :

- تم إختيار مدينة 6 اكتوبر وهى إحدى مدن الجيل الاول للمدن الجديدة وتعتبر من أكثرها نجاحاً فى استقطاب الفئات المختلفة من السكان وكذلك المشروعات وخاصة التعليمية ، كما أنها تتميز بنسبة إشغال عالية إلى حد ما - إلا أنه لم تكتمل الطاقة الاستيعابية لها ، وقد أنشئت مدينة 6 أكتوبر بهدف تخفيف التكدس عن القاهرة الكبرى وإستيعاب بعض الزيادات السكانية بها وقد خصصت لها الارض وبدء العمل بها عام 1979 وتقع على مسافة 38 كم من وسط المدينة ، وتبعد عن أهرامات الجيزة بحوالى 17 كم ، والمدينة ذات طبيعة مستوية ترتفع عن منسوب سطح البحر ب150 إلى 190 متر . ولها مدخلان احدهما من الكيلو 25 من طريق مصر
- الاسكندرية الصحراوى ، والمدخل الاخر من طريق الواحات (شكل 11) و تبلغ مساحة الكتلة العمرانية للمدينة 61.5 ألف فدان وتبلغ المساحة الإجمالية 119.2 ألف فدان . و من المخطط أن يصل عدد السكان بالمدينة إلى 500 ألف نسمة عند اكتمال نموها ، ولكن مع الامتدادات غيرالمخططة على جوانب المحاور الموصلة اليها فمن المتوقع أن يزيد عدد السكان عن ذلك، والمدينة تحتوى على منطقة صناعية كبيرة ، بالإضافة إلى الأنشطة الخدمية المتنوعة التي بلغت مساحتها حوالي 20.4 ألف فدان ، و تشمل النواحي التعليمية و الصحية والثقافية و الدينية و الترفيهية و التجارية (شكل 12).

شكل (10) موقع مدينة 6 أكتوبر و حدودها



شكل (11) موقع مدينة 6 اكتوبر وعلاقتها بالمحيط وتنوع الانشطة من انشطة سكنية وتعليمية وصناعية وترفيهية وخدمات ومحاور مرورية وتباين متطلباتها وتأثيراتها الصوتية .

ج - مواقع الرصد :

و قد تم الرصد على محاور الحركة المرورية الرئيسية التي تحيط بالمدينة و التي تشمل كل من :

- محور الخدمات المركزي .
- المحور الشمالي للمدينة .
- طريق الواحات (المحور الجنوبي).
- المحورين الشرقى والغربى الفاصلين بين المنطقة الصناعية و باقي أجزاء المدينة .

د - توقيت و أجهزة القياس :

(1) توقيت القياس:

تم اجراء القياس فى اكتوبر 2010 فى ايام الدراسة والعمل (الاحد ، الاثنين ، الثلاثاء ، الاربعاء)، على فترتين صباحية ومسائية، حيث تمثل هذه الايام والفترات مناسيب ضوضاء متكافئة، وتمثل ايضاً فتره كثافه للمستخدمين ووسائل النقل وهى تمثل فترات الذروة .

(2) فترات القياس :

تم القياس بدايه من الساعة التاسعة حتى العاشرة ومن الساعة الثالثة حتى ا لساعة الرابعة حيث تمثل هذه الفترات فترات الذروة بواقع قرأتين بكل موقع صباحية ومسائية، وفترة القياس ساعة كاملة وتم توقيع القيمة الاعلى وذلك بعدد 10 نقاط بكامل المدينة، وقد تم إختيار هذه النقاط على محاور الحركة داخل وخارج حدود المدينة والمحاور التى تفصل المنطقة الصناعية عن حدود المدينة .

(3) معايير القياس :

تم اختيار عدة معايير للقياس يمكن من خلالها توصيف مناسيب ضغط الصوت بدقة وهى :

Leq معيار منسوب الضوضاء المكافئ .

Lmax وهو يمثل أعلى منسوب لشدة الضوضاء في فتره القياس.

Lmin وهو يمثل اقل منسوب لشدة الضوضاء فى فتره القياس.

L1-L10 -L90-L99 وهى تمثل معاملات مناسيب الضوضاء الإحصائية التي تهدف إلى تحليل لمناسيب الضوضاء بالنسبة للمدة الزمنية وتعكس المناخ الضوضائي ومدة الأحداث الصوتية.

(4) أجهزه القياس :

تم استخدام جهاز **B & K Sound level meter (2260+BZ7210)** بالاضافة الى جهاز Quest Sound Level Meter, Model 1800، بالاستعارة من معمل البيئة بقسم الهندسة المعمارية - بكلية الهندسة - جامعة القاهرة.

(5) نقاط القياس :

الشكل (12) يوضح موقع نقاط الرصد بالمدينة ، والتى يتضح فيها بعض العوامل المشتركة التى تؤثر على الحماية من تأثير الضوضاء وهى كالتالى :

أ- عدم وجود حرم للطريق والتصاق المبانى بالشارع ، بالرغم كونه طريق رئيسى داخل المدينة كما بالنقاط (3) بالحى السادس و(6) بالحى الرابع و(4) بالحى الثانى عشر .

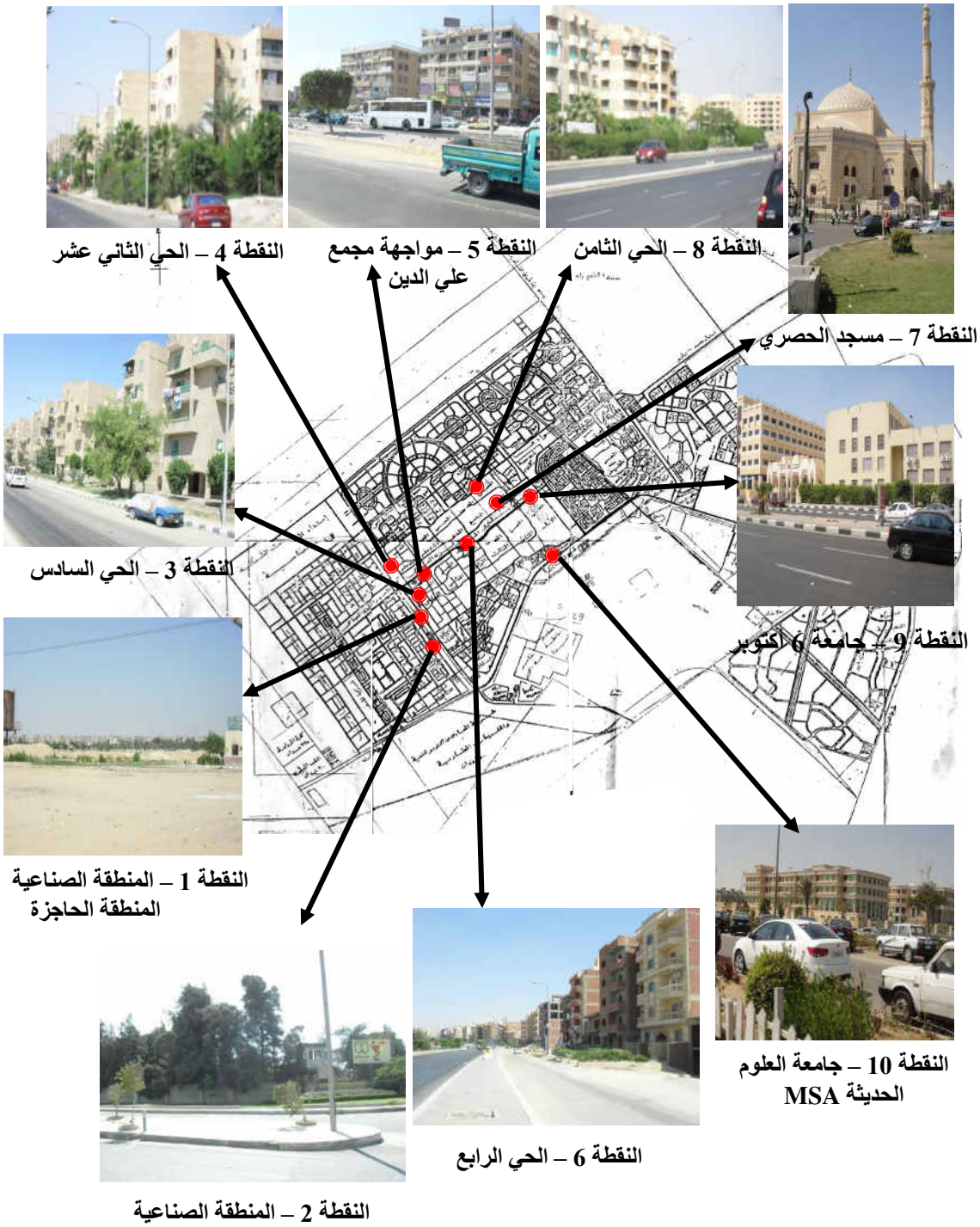
ب- عدم وجود عناصر حماية خضراء أو وجودها متقطعة أو عناصر حماية مبنية بين محاور الحركة الرئيسية بالنقاط (5 ، 10 ، 6) ووجودها بكثافة أقل من المناسب للحماية بالنقاط (4 ، 8) .

ج- وجود منشأت تعليمية جامعية تحتاج الى ظروف صوتية خاصة ملاصقة مباشرة للمحاور المرورية الرئيسية بالمدينة كجامعة أكتوبر نقطة (9) على المحور الأوسط وجامعة العلوم الحديثة والآداب نقطة (10) على طريق الواحات .

د- خلو المنطقة الفاصلة بين المنطقة الصناعية وباقى المدينة من المسطحات الخضراء ووجود زراعات بسيطة غير مؤثرة فى مناطق أخرى نقطة (1) .

ه- وجود بعض المحاولات الفردية لبعض المصانع للحماية من الضوضاء وقد تكون لاهداف أخرى بوجود حاجز شجرى كثيف من أشجار الجزولينا ولكنه غير متكرر بالمصانع الاخرى نقطة (2) .

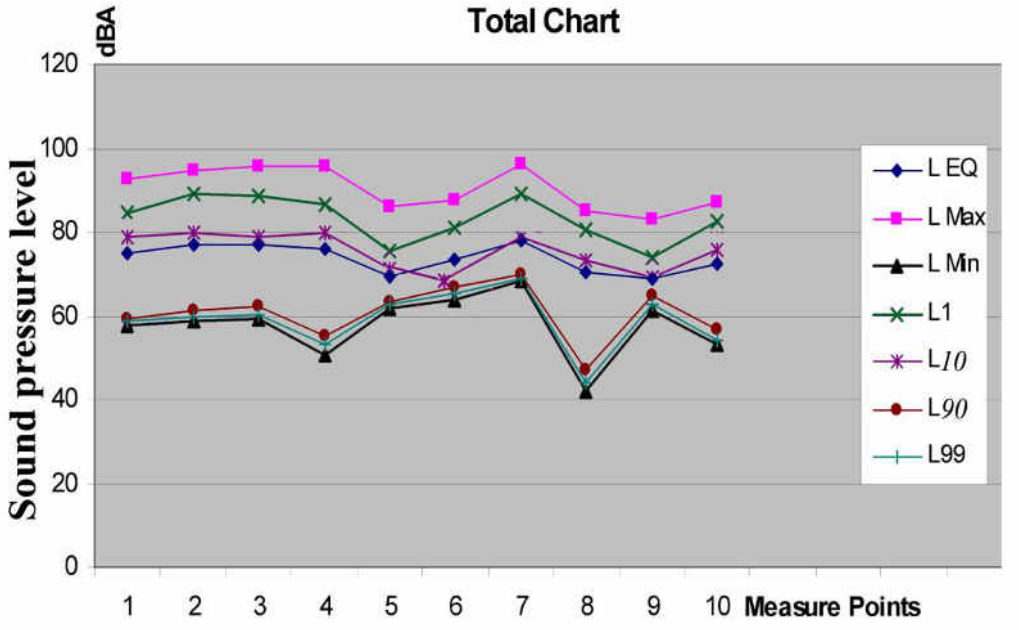
و- الصور فى مجملها تعكس تصحر وقلة عناصر خضراء بكل المدينة مما يعكس عدم الوعى بدور وأهمية العناصر الخضراء بيئياً وصوتياً .



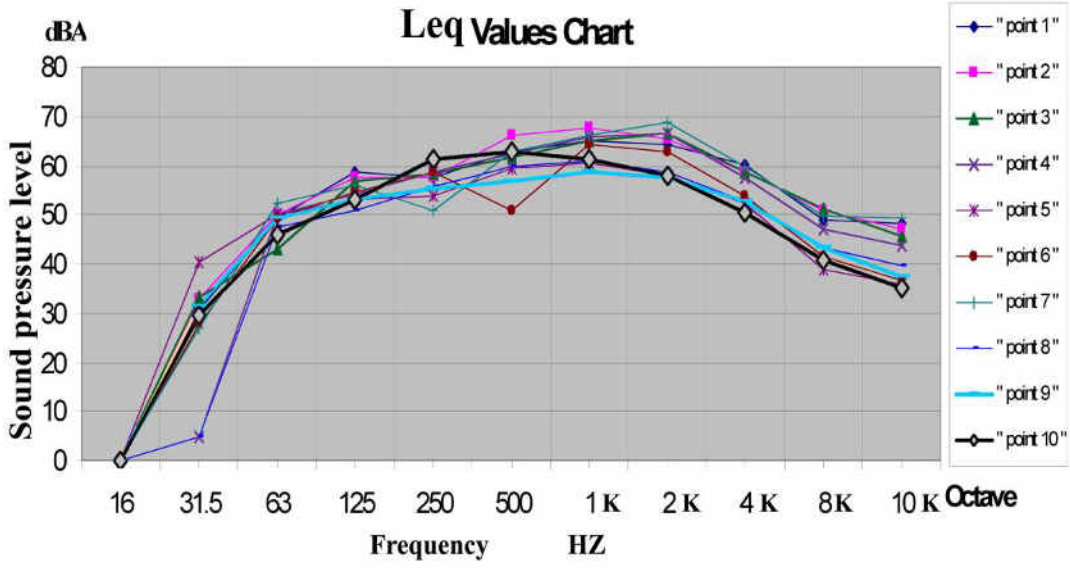
شكل (12) يوضح مواقع نقاط القياس على المخطط العام المدينة .

5-3 تحليل نتائج القياسات الحقلية للضوضاء ومعاييرها :

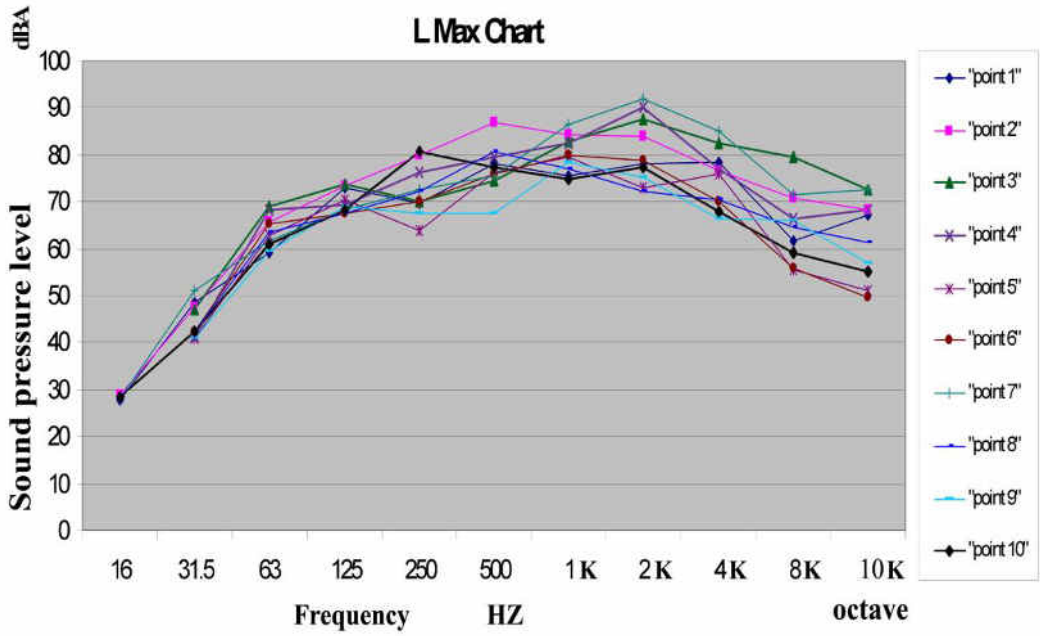
تم أخذ القياسات وتحليلها الى نطاقاتها الثمانية حتى يتم التعرف على الترددات الحرجة ويسهل من عملية طرح الحلول الملائمة كما بالاشكال (13 ، 14 ، 15 ، 16) .



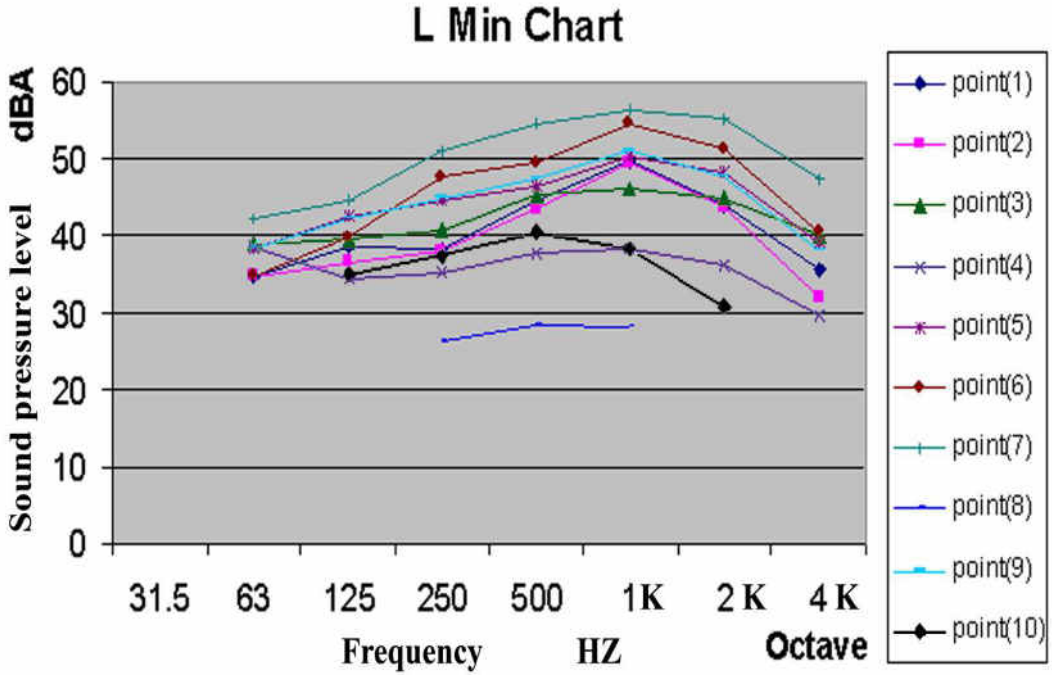
شكل (13) المعا يير الاحصائية لمناسيب الضوضاء بالموقع .



شكل (14) تحليل مناسيب الصوت للنطاقات الثمانية لمعيار الضوضاء المكافئ .(Leq)



شكل (15) تحليل مناسيب الصوت للنطاقات الثمانية لمعيار الضوضاء الاقصى .(L Max.) .



شكل (16) تحليل مناسيب الصوت للنطاقات الثمانية لمعيار الضوضاء الأدنى(L Min.)

7- تحليل نتائج القياسات الحقلية :

من خلال القياسات الحقليه والاشكال السابقة (13 ، 14 ، 15 ، 16) يتضح مايلى :

أ- قيمة Leq (معيار الضوضاء المكافئ) فى جميع النقاط تتجاوز القيم المسموح بها وهى 60 ديسيبل فى جميع نقاط القياس بقيم تتراوح بين 7 :16 ديسبل وهى تجاوزات عاليه جداً تحتاج الى معالجات متعددة .

ب- النقاط القريبة من المنطقة الصناعية والتجمعات السكنية القريبة منها كالحى السادس والثانى عشر (النقطة 3 والنقطة 4) هى أكثر النقاط تلوثاً صوتياً اذ تبلغ قيمة Leq 74 ، 76 وكذلك امام جامع الحصرى (النقطة7) .

ج- النقاط على المحور الشمالى والجنوبى (النقطة 7 والنقطة 8) وبعض نقاط محور الخدمات الأوسط (النقطة 6 والنقطة 9) هي الأقل قيمة إذ تتراوح قيمة Leq بين67 ، 68 ديسبل .

د- وصلت قيمة L max فى بعض النقاط إلى 96 ديسيبل (النقطة 3 والنقطة 4) وهى قيمة مرتفعة وكانت نتيجة استخدام آلات تنبيه السيارات ، وتراوحت فى كل النقاط بين 85 و 96 ديسيبل .

ه- من خلال التحليل الطيفي لمعايير الضوضاء L min , Lmax, Leq اتضح ما يلي :

- أن أعلى قيم لمناسيب ضغط الصوت عند Leq كانت في نطاق الترددات من 500 إلى 2000 هرتز .
- أعلى قيم لمناسيب ضغط الصوت عند L max كانت في نطاق الترددات من 500 إلى 4000 هرتز وبلغت ذروتها عند التردد 2000 هرتز .

و – مناسيب ضغط الصوت للمعاملات L90 L min, L99, تتجاوز قيمة 58 ديسيبل بالنقاط (2،3،5،6،7،9) مما يعكس حالة الضوضاء المستمرة وعدم الهدوء بهذه النقاط طول الوقت .

8 - الحلول و المعالجات المقترحة لتحسين البيئة الصوتية للمدن الجديدة :

وفى هذه الدراسة يتم اقتراح الحلول والمعالجات واستخدام بعضها او الدمج بين اكثر من وسيله للوصول الى القيم والمعايير المسموح بها وفيما يلى الحلول المقترحه :

أ- ترك مسافات مناسبة بين الطرق (مصدر الضوضاء الرئيسى) والمبانى (حرم للطرق) وذلك لاى إنشأت جديدة يمكن من خلالها تنفيذ مناطق عزل وحماية من الضوضاء .

ب- ضبط سلوكيات المستخدمين للمركبات من خلال تطبيق القوانين الخاصة بالسرعات واستخدام الات التنبيه .

ج- وضع أكواد وقوانين خاصة بالصوتيات والتحكم فى الضوضاء يمكن من خلالها الالتزام بالضوابط التى تضمن الحماية من الضوضاء .

د- الالتزام بأعمال الزراعة بالاشجار المناسبة فى مناطق الحماية بين المنطقة الصناعية والاحوزة السكنية

ه- الالتزام بالمحددات التخطيطية للمدن وعدم التوسع غير المحسوب مثل ما يحدث بامتدادات مدينة 6 أكتوبر كالامتدادات الجنوبية وعلى كافة المحاور الموصلة اليها كطريق الاسكندرية والواحات.

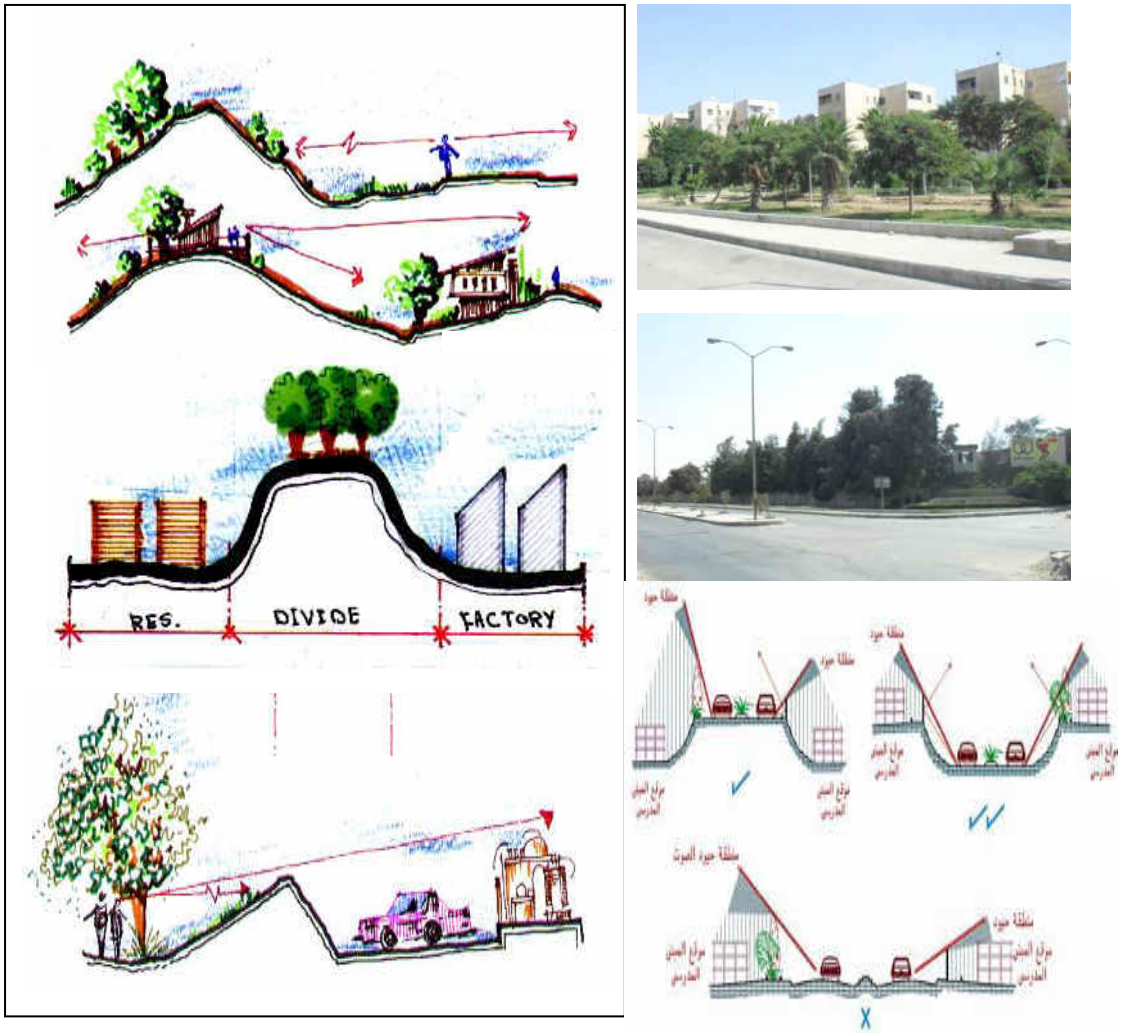
و- استخدام منظومات من المعالجات التى تعتمد على المزج بين عناصر تنسيق الموقع الخضراء والمبنية (Soft &hard landscape) شكل (17).

ز- الاهتمام بتفعيل التصميم من خلال فرق المنسوب للفصل رأسيا بين الأنشطة المختلفة و مصدر الضوضاء الصادر عن محاور الحركة الآلية كما بالشكل (17).

ح- توظيف الأسوار المصمته من المواد المشتتة للصوت – كالأحجار الخشنة المسامية – ، أو المواد عالية الامتصاص للصوت كالألياف المعدنية و البلاستيكية و ذلك بهدف الحماية الصوتية للمنشآت المختلفة خاصة تلك التي تستلزم الحد من التلوث السمعي و الضوضاء بنسبة كبيرة .

ط- إستخدام أنواع من الاشجار كثيفه الاوراق ومنتشره الافرع ودائمه الخضرة لتوفير الحمايه من الضوضاء الصادرة من الحركة المرورية السريعة – و خاصة حركة النقل الثقيل من وإلى المنطقة الصناعية ، وقد وضح الشكل (7) خصائص التخفيض الصوتى لبعض الاشجار والشجيرات وفيما يلى استعراض لهذه الاشجار وخصائصها بالاضافة الى أنواع أخرى مقترحة للاستخدام **[17]** :

- الأشجار الرفيعة أو الأبرية الأوراق مثل: الجازورينا ـالأثل ، والأشجار المخروطية مثل: الصنوبر الحلبى .
- الأشجار العريضة الأوراق مثل : – ألكينا (الكافور)- الكونوكاربس ـ الفيكس ـ التين البنغالي .
- ومن أهم أنواع أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة المستخدمة في التنسيق: الموالح مثل: النارنج ـ والبرتقال ـ واليوسفي ـ والليمون– الجوافة ـ الزيتون ـ السدر (النبق) .
- شجيرات مستديمة الخضرة: ومن أهم أنواعها الفيكس نتدا الثويا (شجيرة مخروطية) ـ التيكوما ـ الورد الصيني (الهبسكس) – الأكاليفا – البدليا ـ سنا ناعمة – سيسترم – بتسبورم – لانتانا – الدورانتا ـ الياسمين الزفر – الدودونيا ، وتستخدم الشجيرات لملئ المسافات بين الاشجار الكبيرة حتى لا تكون مسطحات تسرب للضوضاء .



شكل (17) التكامل بين عناصر تنسيق الموقع الطبيعية و غير الطبيعية لتحقيق الحماية الصوتية للأنشطة المختلفة داخل المدينة .

9 – النتائج :

أ- الحماية من الضوضاء من أهم العوامل التى صاغت النظريات التخطيطية ، وكذلك على كافة المخططات للمدن المصرية الجديدة .

ب- ضوضاء المرور والمناطق الصناعية وسلوكيات الافراد من أهم اسباب مناسيب الضوضاء المرتفعة بالمدن الجديدة ووضح ذلك من خلال القياس ويضاف اليها طبقاً للجداول والدراسات النظرية ضوضاء أقلاع وهبوط الطائرات للمدن الواقعة فى نطاق تأثير مسار الاقلاع والهبوط .

ج- معظم الانشطة الانسانية وخاصة داخل الفراغات المغلقة لا تتحمل مناسيب الضوضاء المرتفعة وخاصة الانشطة التى تحتاج الى تركيز وظروف استماع جيدة واسترخاء مما يؤكد أهمية الحماية الكاملة من الضوضاء للوصول الى المناسيب المقبولة .

د- لعناصر تنسيق الموقع الخضراء والمبنية دور فعال فى الحماية من الضوضاء على أن تتسم بالانغلاق والقرب من مصدر الضوضاء قدر الامكان وبالارتفاع المناسب على أن تتسم بكثافة الاوراق والعمق الكبير فى حالة العناصر الخضراء والدراسة توضح العديد من هذه الانواع ويضاف الى ذلك البعد الاقتصادى للعناصر الخضراء من قيمة الاخشاب والثمار لتحقيق استدامة الحلول والمعالجات .

ه- من خلال الرصد الميدانى والتصوير الفوتوغرافى لنقاط القياس ومحيطها اتضح عدم الاهتمام بخصائص وتوزيع عناصر تنسيق الموقع الخضراء بين مصادر الضوضاء والمبانى مختلفة الانشطة، ومنها الحيز العازل بين المنطقة الصناعية والسكنية بمدينة 6 أكتوبر والذى يفتقر الى العناصر الخضراء فى معظمه بالرغم من أهميتة لتنقية المناخ والحماية من الضوضاء .

و- من خلال الرصد الحقلى لمناسيب الضوضاء بمدينة السادس من أكتوبر اتضح أن معظم نقاط القياس تعدت القيم المسموح بها بالرغم من حداثة المدينة وعدم اكتمال كثافتها ، ومخططها الذى يراعى الحماية من هذة الضوضاء ولكن عدم تنفيذ العناصر الخضراء وعدم ادراك أهميتها يؤدى الى تعرض المبانى للضوضاء مباشرة دون الاستفادة من تنسيق المواقع وخصائصها الصوتية .

10 - التوصيات :

ويمكن تقسيم التوصيات الى قسمين أحدهما يتناول الاوضاع القئمة للمدن الجديدة وأخرى تتناول المدن المستقبلية بما يضمن احتياطات تخطيطية وتصميمية تحقق حماية أفضل من الضوضاء وذلك من مخرجات الدراسة الحالية :

أولاً : المدن الجديدة القائمة :

أ- عمل تقييم صوتى لمناسيب الضوضاء الخارجية للمدن القائمة لاقتراح الحلول والمعالجات لكل حالة طبقاً لمناسيب الضوضاء بها وأسباب ارتفاع هذه المناسيب.

ب- وضع معايير تصميمية للعناصر الخضراء مع ادراج الحماية من الضوضاء كأحد اهم المتطلبات وذلك فى إختيار هذه العناصر وكثافاتها وتنسيقها وعلاقتها بالانشطة المختلفة .

ج- معالجة المبانى التى تقع مباشرة على الطرق وخاصة الرئيسية داخل المدن، و التى ليس لها حرم طريق بالعناصر الخضراء الكثيفة أو الاسوار طبقاً لامكانات الموقع ، للتقليل من تأثير ضوضاء المرور .

د- استكمال تنفيذ العناصر الخضراء بالمدن طبقاً للمخطط وخاصة المسافات البينية بين المناطق الصناعية وباقى المدينة مع انتقاء الاصناف من الاشجار الاكثر كفائة للعزل الصوتى طبقاً لخصائصها .

ثانياً: المدن المستقبلية :

أ- وضع كود للصوتيات يحوى الحدود الصوتية للانشطه المختلفه داخل المدن للفراغات الخارجية والداخلية ،كمحددات تصميمية يجب الالتزام بتحقيقها .

ب- وضع حدود لحرم الطرق طبقاً لمستوياتها فى قانون البناء المصرى بما يضمن بعد المبانى عن مصادر الضوضاء ويتيح مساحة ملائمة لزراعة حواجز من عناصر تنسيق الموقع الخضراء والمبنية .

ج- وضع معايير تصميمية للعناصر الخضراء مع ادراج الحماية من الضوضاء كأحد اهم المتطلبات وذلك فى إختيار أنواع هذه العناصر وكثافاتها وتنسيقها وعلاقتها بالانشطة المختلفة .

د- اعتبار الاشجار والمسطحات الخضراء من البنية الاساسية للمدينة وتنفيذها مع مرافق المدينة لضمان اكتمالها .

11- المراجع

[1] [3] [5] [7] أحمد خالد علام ، محمد أحمد عبد الله ، مصطفى الدينارى: تاريخ تخطيط المدن ، مكتبة الانجلو المصرية' الطبعة الاولى ، القاهرة ، 1993 – ص406، ص408 ، ص413.

[2] [4] [6] [16] وزارة التعمير والمجتمعات العمرانية الجديدة والاسكان والمرافق :
التعمير والمجتمعات العمرانية الجديدة والاسكان والمرافق فى مصر – دراسة استراتيجية - وكالة الاهرام للاعلان - مطابع الاهرام التجارية ، قليوب ، 1993 - ص343 ، ص345، ص349،ص351، ص353 ، ص363.

[8] **محمود حسن نوفل، مجدى محمد رضوان، محمد عبد السميع عيد :**
تأثير الاعتبارات الصوتية على التخطيط العمراني للمدينة ، المؤتمر المعماري الدولي الرابع ، العمارة والعمران من ص 7-27 إلى ص 7-37 ، كلية الهندسة – جامعة أسيوط 28 -30 مارس 2000 .

[9] معهد الدراسات والبحوث البيئية جامعة عين شمس ، وزارة التربية والتعليم مشروع تخطيط الأبنية التعليمية: **دليل أسس التصميم البيئي لمدراس التعليم الأساسي** ، دار القبس ، مارس 1992.ص39 .

[10] محمد احمد المسيري : الضوضاء والمواد الحديثة العازلة للصوت ، دراسة نظريه ، الهيئة العامة لبحوث **الإسكان والبناء والتخطيط العمراني** ، قسم بحوث طبيعة المنشأت والعوامل الطبيعية- يونيو 1981 - القاهرة ص8 ،9 .

[11] ايهاب محمود عقبة التخطيط العمراني ودوره في الحماية من التلوث بالضوضاء المعماري الدولي الرابع ، العمارة والعمران من ص 7-1 إلى ص 7-11 ، كلية الهندسة ، جامعة أسيوط من 28 – 30 مارس 2000 ص9 .

[12] حسين حسن محمد صابر دراسة تحليلية لتأثير العوامل الصوتية على تخطيط وتصميم المجاورة السكنية ، رسالة ماجستير ، كلية الفنون الجميلة ، جامعة حلوان ، 1993- القاهرة ص188 .

[13] الهيئة العامة للأبنية التعليمية : المعايير التصميمية لمدارس التعليم الثانوي العام لمختلف الأقاليم المناخية في مصر ، الجزء الأول ، الدراسة المرجعية والتربوية ، دار أخبار اليوم، القاهرة 1992 ص169.

[14] جمال احمد عبد الحميد: "مدخل التقييم الصوتي للمنشات التعليمية", رسالة دكتوراه غير منشورة, كلية الهندسة, جامعة القاهرة, 2003 ، ص131 – ص 132.

[15] هيثم السيد عبده مصطفي: دراسة الصوتيات في مباني المكتبات ، رسالة ماجستيرغير منشورة – كلية الهندسة جامعة القاهرة ، فبراير 2007 .[15] محمد سليمان ، وفاء عامر ، " أطلس الأشجار و الأزهار " ،دار الكتب المصرية – الطبعة الاولى – (2002) .

[16] محمد سليمان ، وفاء عامر ، " أطلس الأشجار و الأزهار " ،دار الكتب المصرية – الطبعة الاولى – (2002) .