

## أثر دراسة الضوضاء في تخطيط المدينة لتحديد استعمالات الأرض

نداء نعمان مجيد

المعهد التقني / الانبار

### الخلاصة

يهتم البحث بالتعرف على مصادر الضوضاء في المدينة والتي يتعرض لها الانسان في المناطق السكنية ، طرق انتقالها وكيفية معالجتها والسيطرة عليها وذلك من خلال تخطيط المدن والمجمعات السكنية قبل التنفيذ .

برز دور المخطط والمهندس المعماري في التخطيط وتحديد استعمالات الارض لاجاد موازنة عملية بين التلوث الضوضائي الذي تعاني منه المنطقة . وتحديد مواقع انشاء الدور السكنية . اضافة الى تحديد مصادر الضوضاء الداخلية والخارجية ووضع السبل الناجحة لمعالجتها والسيطرة عليها تخطيطاً وتصميماً .

وقد تم اجراء دراسة ميدانية لمنطقة سكنية في الصقلاوية قرب المعهد التقني / الانبار عن طريق توزيع استمارات استبائية بعدد ( ١٠٠ ) استمارة وتم الاعتماد على برنامج حاسوب لتحليل أوراق الاستبيان وذلك للتعرف على اراء الساكنين حول مصادر الضوضاء المزعجة داخل وخارج المسكن ومدى تأثيرها على راحتهم والخروج بجداول واستنتاجات مقارنة بين الدور السكنية القريبة من الشارع والمتوسطة والبعيدة عن الشارع.وتحويل هذه النتائج الى رسومات بيانية تبين العلاقة بين مصادر الضوضاء ومقدار النسبة المئوية لأجوبة الساكنين.

**كلمات رئيسية:** تلوث ، صوت ، معالجة ، بيئة ، عتبة السمع

### المقدمة

يتعرض الإنسان لعدة مؤثرات بيئية تعمل كمنبهات حسية تؤثر على سلوكه في المجتمع لما لها من تأثيرات نفسية وفسولوجية تختلف من إنسان لآخر وفق درجة التعرض لها ولذا تعتبر الضوضاء إحدى عوامل التلوث البيئي التي يتعرض إليها الإنسان داخل بيئته ، وقد ازدادت مشكلة الضوضاء بالتقدم الحضاري في المدن المزدهمة لذا ارتأى البحث دراسة الضوضاء كمنبه بيئي يؤثر على عملية الإدراك والاستجابة الذاتية للإنسان .

## ١ . مفهوم الضوضاء عند الانسان

تعرف كلمة الضوضاء (Noise) [١] بأنها الصوت غير المرغوب فيه أو هو الصوت الذي يسبب الأذى الفسيولوجي والنفسي للإنسان لفترة معينة حيث تعد الضوضاء منبهات حسية يستلمها الإنسان كمدخلات مهمة إلى الأجهزة المنبهة والحسية الخاصة . إن مفهوم الضوضاء له جانبان ، الجانب الايجابي عندما يمثل دالة أو صورة سمعية (Signifier) لفكرة معينة أو موضوع معين مدلول (Signified) [٢] ذات صفة إعلامية باستخدام علامات (Sign) أو إشارات سمعية تشير إلى إثارة الإحساس وإعطاء المعلومات وتقوي الشعور بالمكان حيث تحمل صفة رمزية كدقات أجراس الساعة لإعطاء الوقت أو صفارة إنذار الطوارئ للإخبار عن وجود حالة طارئة لذا فان هذه الأصوات تستخدم للإعلام وإعطاء هوية المكان حين تعتبر منبهات تظهر بشكل إشارة (Sign) أو صورة صوتية (Sound image) تحمل فكرة معينة وتعمل على نقل المعلومة من المصدر الى المستلم .

بوصول الضوضاء إلى المستلم تبدأ عملية الإدراك بتحليل الإشارة لإعطاء المعنى الإيحائي وتسمى بالضوضاء الإدراكية (Perceptual Noise) [٢] والتي تعمل على نقل المعلومة وتحقق هدفها والتي تؤثر بدورها على السلوك المتغير تبعاً للمعلومة المستلمة.

## ٢ . تأثير الضوضاء على الانسان

تؤثر الضوضاء على الانسان في معيشتة ومن ثم على صحته تأثيراً بالغاً بحيث لا يقف عند حد الازعاج بل يتعدى ذلك الى احداث تلف في الاذنين يؤدي الى فقدان السمع في حالة تعرض الانسان للضوضاء العالية . وكذلك يثاثر الجهاز العصبي بالضوضاء المركزة التي تهيج خلايا لحاء المخ والذي بدوره يؤثر تأثيراً سلبياً على كثير من اعضاء الجسم كالقلب الذي يسرع في نبضاته والجهاز الهضمي الذي تنقلص بعض عضلاته فتزيد الافرازات الامر الذي قد يؤدي الى الاصابة بالقرح المعدية او في الاثني عشري ، وكذلك تتأثر افرازات الكبد والبنكرياس والامعاء والغدد الصماء كل هذه التأثيرات تؤدي الى ما تسمى بامراض القرن العشرين مثل ارتفاع ضغط الدم وازدياد نسبة السكر في الدم وكذلك امراض القلب والتوتر العصبي . أما التأثير على العمل والانتاجية فأن الضوضاء تسبب نقص القدرة على التركيز وازدياد حالات الصداع وكل ذلك يقلل من انتاجية العاملين . وكما موضح في الجدول (١).

### ٣. تأثير المناخ على منسوب شدة الضوضاء

#### ٣-١ تأثير الرياح

ان سرعة الرياح واتجاهها تؤثر على انتقال الضوضاء وبالتالي على شدة منسوبها حيث ان اختلاف سرعة الرياح قرب سطح الارض عما تكون عليه في الطبقات العليا يؤثر على انتقال الضوضاء.

#### ٣-٢ تأثير الرطوبة

تتأثر شدة الضوضاء بالرطوبة النسبية حتى مستوى (٩٠%).

#### ٣-٣ تأثير درجة الحرارة

من العوامل التي تؤثر على شدة الضوضاء هي درجات الحرارة حيث ان زيادة درجة حرارة الهواء تزيد من سرعة الضوضاء .

#### ٣-٤ تأثير الضغط

الفرق في الضغط الجوي ( $\pm 10\%$ ) لا يؤثر على شدة الضوضاء اكثر من ذلك يؤثر على شدة الضوضاء (٢).

### ٤. الضوضاء ومقياس درجة الانزعاج

ان شدة الضوضاء والمناسيب التي يتعرض إليها الإنسان من جراء الفعاليات اليومية في مواقع العمل والتنقل والسكن ... الخ . وكما موضح في الشكل (١) والذي يوضح درجة الانزعاج وردود أفعال الناس وفق المناسيب التي يتعرضون إليها من بعض الفعاليات لذا فإن مقياس درجة الانزعاج نتيجة للتعرض لهذه المناسيب يعد غير ذاتي وفق التأثير الفيزيائي الذي يسببه والذي يعتمد على درجة تأثير علو المنسوب على صحة الإنسان وفق التأثير الفيزيائي الذي يسببه وتأثير ذلك على رد الفعل نتيجة هذا التأثير . لذا فإن درجة الانزعاج ليس لها علاقة بالاستجابة الشخصية للإنسان أو حالته النفسية .

### ٥. تأثير اجهادات الضوضاء على الانسان

يمكن تصنيف اجهادات الضوضاء ( Noise stress ) [٥] الى ثلاثة محاور رئيسية وهي :-

أ - الاجهادات الفسيولوجية physiological Stresses

ب- الاجهادات النفسية ( السايكلوجية ) Psychological Stresses

ج - الاجهادات النفسية (الاجتماعية) Psychosocial Stresses

ان جميع هذه التأثيرات والاستجابات البشرية لها هي نتاجات لحصيلة التفاعل بين المتغيرات المختلفة للمنبهات والاجهادات مع المتغيرات الشخصية المختلفة .

## ٦. مصادر الضوضاء

إن مصادر الضوضاء عديدة تختلف فيما بينها في اتجاه انتشار الموجات الصوتية المنبعثة منها مما يؤدي في اختلاف طرق السيطرة عليها لتقليل الضوضاء لذا تصنف إلى ثلاثة أنواع وهي [٦] :-

### أ-المصادر النقطية Point sources

تتمثل المصادر النقطية بموقع ماكينة مولدة للضوضاء ( كمكائن التبريد والمولدات الكهربائية ) أو أي جسم يبعث بالموجات الصوتية في جميع الاتجاهات والتي تنتشر بشكل كروي حول موقع المصدر إذا كان في الهواء وتختلف اتجاهية هذه الموجات الصوتية حسب موقع هذا المصدر بالنسبة للسطوح المجاورة مما يؤثر على قيم كثافة الطاقة الصوتية ومنسوب الطاقة الصوتية ومنسوب الضوضاء المنبعثة منه .

### ب-المصادر الخطية Line Sources

يمثل المصدر الخطي مجموعة مصادر نقطية مستمرة الحركة على خط مستقيم تبتعد عن بعضها بمسافة معينة ومتساوية تتحرك بسرعة مختلفة تبعث الأمواج الصوتية بشكل نصف اسطوانة على طول خط حركتها ويمثل المصدر الخطي طريقاً مزدحماً أو خط مرور القطارات وقد يكون المصدر الخطي محدود الطول خاصة داخل المدن حيث يحدد بنقطتين أو غير محدود الطول بالنسبة لموقع الاستلام خارج المدن وفي طرق المرور السريعة .

### ج-المصادر السطحية Plane Sources

يمثل سطح أو واجهة لمبنى ضوضائي حيث يبعث الأمواج الصوتية من خلال سطح ذي بعدين مثل واجهة غرفة المكائن أو واجهة معمل أو نافذة في جدار ويكون انتقال الضوضاء من خلال هذا السطح إلى المناطق المجاورة فالشخص المستلم هو الذي يقف على مسافة من هذه الواجهة والسطح المولد للضوضاء هو المصدر السطحي.

## الجانب العملي

وتم ذلك من خلال توزيع استمارات استبيانية تحتوي على مجموعة من الاسئلة فيما يخص الضوضاء الخارجية والداخلية للدور السكنية والتي يمكن من خلالها التعرف على آراء الساكنين ورغباتهم ومدى تأثير الضوضاء عليهم والخروج بنتائج وقد وزعت (١٠٠) استمارة استبيانية توضح النسبة المئوية للمساكن البعيدة عن الشارع والقريبة من الشارع والمناطق الوسطية.

## وصف الموقع

الموقع في ناحية الصقلاوية حيث يوجد شارع خدمي خلف الموقع موازي للشارع العام الرئيسي تتفرع منه شوارع خدمية قصيرة مغلقة النهاية بصورة عامة. ان طبيعة الحركة والزخم المروري مستمرة في الشارع العام بسبب قرب الموقع من كراجات عامة.

الجدول رقم (١) يبين الطيف الصوتي لمصادر ضوضاء مختلفة

(مستوى ضغط الصوت بوحدة الديسبل ) [٣]

التردد (هرتز)							مصدر الضجيج
٨٠٠٠	٤٠٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٢٥	
							أجهزة منزلية:
٨٠	٧٠	٦٢	٦٢	٥٥	٤٨	٤٦	جرس ساعة منبه
٧٢	٧٣	٧٣	٧٩	٧٣	٦٩	٦٦	مكنسة كهربائية
٤٦	٥٠	٥٤	٥٨	٥٩	٥٩	٦٥	غسالة كهربائية
٣٧	٤٤	٤٨	٥٣	٥٦	٦٥	٦٤	مكيف شبك
٨٣	٦٩	٧٣	٦٨	٥٦	٤٤	٤١	التلفون
٣٩	٦٣	٦٨	٧٠	٦٧	٦٤	٦٢	تلفزيون (على بعد ٤ قدم)
٦٦	٤٠	٤٨	٥٧	٦٣	٦٢	٥٧	كلام مخاطبة
							المحيط الخارجي
٥٤	٥٢	٥٠					الطيور
٤٨	٥٢	٦٤	٧٠	٦٨	٥٨	٥٠	نياح الكلب
٣٥	٣٧	٣٧	٣٥	٣٣			الرياح
							النقل
٦٥	٧٢	٧٦	٨١	٨٥	٨٣	٨٥	عربات نقل
٥٤	٥٩	٦٦	٦٧	٦٦	٦٧	٧٠	سيارة خصوصي
٨٥	٨٧	٨٧	٩١	٩١	٩١	٩٥	موتوسيكل
٧٩	٨٣	٨٧	٨٦	٩٠	٩٤	١٠٢	القطار ( على بعد ١٠٠ قدم)
٥١	٦٢	٧٢	٧٦	٨١	٨٣	٨٩	الطائرة المروحية (على بعد ٥٠٠ قدم)
							أجهزة منزلية
١٠٢	١٠٩	١١٥	١١٨	١١٦	١١٩	١١٧	غرفة موسيقية
٨٠	٨٥	٨٧	٨٩	٩٠	٩٢	٨٩	غرفة (صوتية وضوئية)
٦٥	٧٥	٨٤	٨٥	٧٩	٧٥	٦٨	قاعة (تصفيق)
٥٠	٦٠	٦٨	٧٤	٧٧	٧٢	٦٦	غرفة محاضرات
٧٠	٧٤	٧٨	٨٠	٧٨	٧٣	٧٥	غرفة كمبيوتر (حاسوب)
٦٤	٧٢	٨٠	٨٦	٨٩	٨٤	٧٨	صالة رياضية
٧٨	٨٠	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	غرفة ميكانيكية

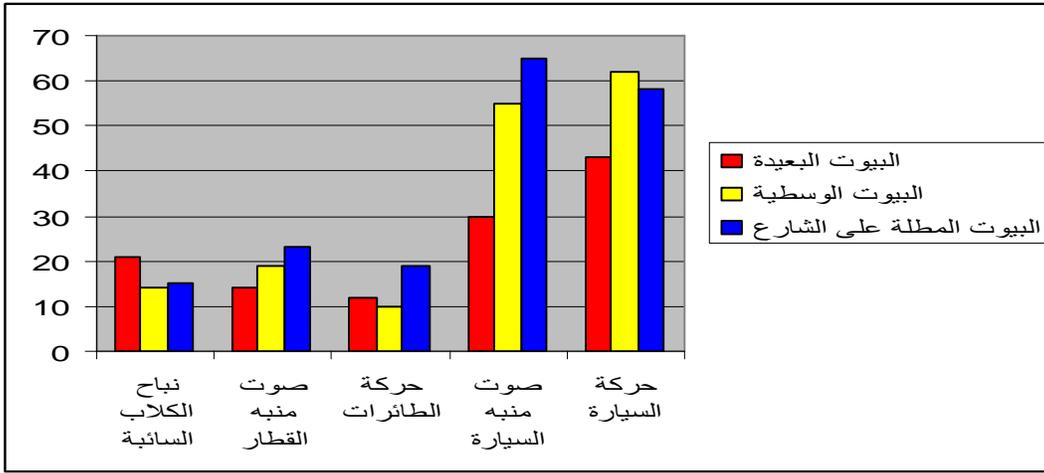
مصادر الضوضاء	المناسيب (db)	درجة الانزعاج
	140	
طائرة حربية (جت)	130	عتبة الشعور بالالم
على بعد 60م من افلاع جت	120	
	110	اكبر جهد صوتي محتمل
على بعد 60م من افلاع جت	100	
مرور مركبات ثقيلة (15م)	90	
	80	انزعاج
مرور سريع على بعد (15م)	70	صعوبة المكائات الهاتفية
مرور مركبات صغيرة (15م)	60	تداخل (انقطاع كلامي)
مكاتب ضوضائية	50	
غرف معيشة في مسكن	40	هادئ
همس خفيف (15م)	30	هادئ جدا
ستوديو التسجيل الصوتي	20	
	10	صوت مسموع
	0	عتبة السمع

الشكل ( ١ ) : يوضح مقياس درجة الانزعاج نتيجة التعرض لمناسيب بعض الفعاليات [٤]

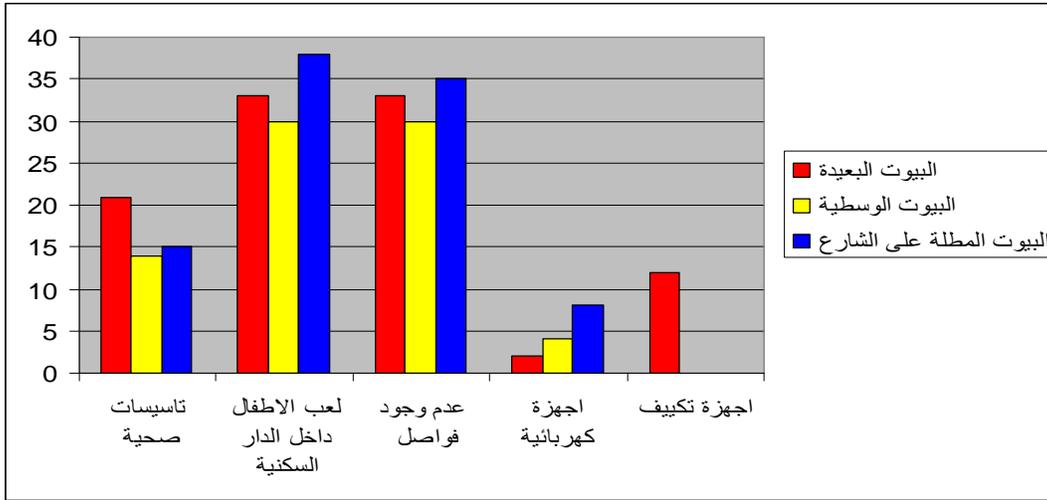
## استمارة الاستبيان

جدول رقم (٢) يوضح النسب المئوية لاجوبة الساكنين في المناطق المحددة في البحث.

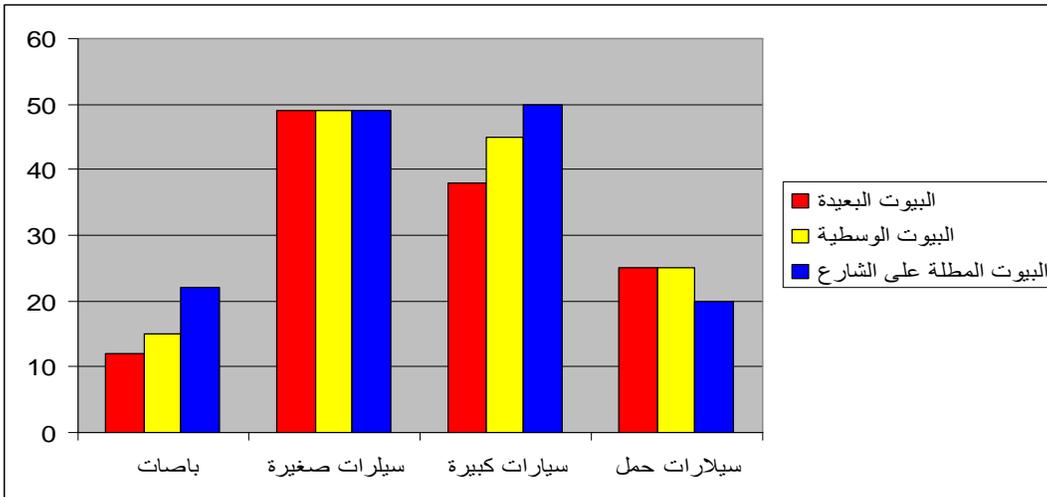
ت	الاسئلة	خيارات الاجابة	البيوت البعيدة عن الشارع %	البيوت الوسطية %	البيوت المطلية على الشارع %
١	هل تعتقد ان الضوضاء المرورية في منطقتك تجعلك تفضل السكن في مكان آخر؟	نعم	١٥	٦	١٣
		لا	٣٧	٢٥	٣٠
		ليس الى هذا الحد	٤٣	٦٤	٥٨
٢	هل تفضل فتح النوافذ باتجاه الشارع ليلاً ام غلقها بسبب الضوضاء	تفتح	١٢	١٠	١٩
		تغلق	٧٨	٧٥	٨٢
٣	هل تشعر بالضوضاء جراء لعب الاطفال	في الشارع ويقرب الدور	٥٧	١٥	٢٤
		بعيد عن الدور	٢٧	٥٥	٦٧
٤	هل تعتبر ضوضاء المرور في الشارع المتاخم لوحدتك السكنية مزعجة	غير مزعجة	٣٩	٣١	٤٣
		مريحة	١٣	٠	٠
		اللامبالاة من قبل الساكنين في المنطقة	٦٢	٥٥	٦٠
٥	هل ان الضوضاء ناتجة عن اجهزة التكييف والتاسيسات الصحية	نعم	٥٤	٥٠	٦٠
		لا	٣٦	٤٠	٤٠
٧	اذا كانت الاجابة السابقة بنعم فهل ان مصدرها	اجهزة التكييف	١٢	٠	٠
		اجهزة كهربائية	٢	٤	٨
		عدم وجود فواصل تفصل الفضاءات الهادئة عن الضوضائية	٣٣	٣٠	٣٥
		لعب الاطفال داخل الدار السكنية	٣٣	٣٠	٣٨
		تاسيسات صحية	٢١	١٤	١٥
٨	اي نوع من انواع المركبات تزعجك اكثر من غيرها خلال اليوم الواحد	باصات	١٢	١٥	٢٢
		سيارات صغيرة	٤٩	٤٩	٤٩
		سيارات كبيرة	٣٨	٤٥	٥٠
		سيارات حمل	٢٥	٢٥	٢٠
٩	هل الضوضاء الخارجية اياً كان مصدرها	تتعارض مع التركيز والفهم	٤٣	٢٠	١٨
		تؤثر على حالتك النفسية (تجعلك عصبي ومنزعج)	٤٦	٤٠	٤٣
		تسبب لك الارق اثناء النوم	٣٦	٤٣	٤٣
		تعزيز شعورك بجو الجيرة والحياة الاجتماعية	١٣	٤	٨
		الاستماع	٢٠	٢٥	٢٠
١٠	اي مصدر من مصادر الضوضاء الخارجية تزعجك اكثر	المشاهدة عند القراءة	٣٠	١٥	٣٨
		نباح الكلاب السائبة	٢١	١٤	١٥
		صوت منبه القطار	١٤	١٩	٢٣
		حركة الطائرات	١٢	١٠	١٩
		صوت منبه السيارة	٣٠	٥٥	٦٥
		حركة السيارات	٤٣	٦٢	٥٨



رسم بياني يوضح النسب المئوية لمصادر الضوضاء الخارجية المزعجة والغير مزعجة



رسم بياني يوضح النسب المئوية لمصادر الضوضاء الداخلية المزعجة والغير مزعجة



رسم بياني يوضح النسب المئوية لمصادر الضوضاء الخارجية المزعجة والغير المزعجة

## الاستنتاجات الخاصة بالاستبيان

١. الواضح من الاستبيان ان اغلبية الساكنين في الموقع منزعين من ضوضاء حركة السيارات المستمرة وخاصة القريبة من الشارع العام حيث ان حركة المرور الكثيفة في هذا الشارع لا تقتصر على ساعات الازدحام فقط حيث يشكون من ضوضاء السيارات الصغيرة والكبيرة. أما بالنسبة للدور البعيدة عن الشارع العام والمناطق الوسطية يشكون من ضوضاء السيارات الصغيرة خاصة صوت منه السيارات عند الخروج الى الدوام الرسمي صباحاً .
٢. ان اكثر مصادر الضوضاء ازعاجاً هي ضوضاء حركة السيارات بالدرجة الاولى وصوت منبه السيارات بالدرجة الثانية ولعب الاطفال امام المسكن بالدرجة الثالثة وصوت حركة الطائرات لقرب الموقع من مطار الحبانية .
٣. ان ضوضاء حركة السيارات تؤثر على التركيز والفهم خاصة عند القراءة ويسبب لهم الارق احياناً وتجعلهم في حالة عصبية وتوتر خاصة في فترة النوم . وبالنسبة للدور القريبة من الشارع العام فأن اغليتهم يفضلون غلق النوافذ ليلاً بسبب الضوضاء .
٤. بالنسبة للضوضاء الداخلية (داخل الدار السكنية) فأن الجميع يشكون من ضوضاء حركة المياه في التأسيسات الصحية (السيفون) من المرافق الصحية في الطابق الثاني لعدم وجود اي نوع من انواع العزل الصوتي في السقوف والارضيات .
٥. اكثر السكان يعانون من لعب الاطفال امام الدور السكنية لعدم توفر الحدائق ومكانات للعب المخصصة للاطفال .
٦. ان اكثر الفترات ازعاجاً خلال اليوم هي فترة النوم بالنسبة للبيوت القريبة من موقف السيارات . أما بالنسبة للدور القريبة من الشارع العام والمنطقة الوسطية فتعتبر فترة لعب الاطفال بعد الخروج من الدوام (بعد الساعة ١٢ ظهراً) مزعجة بالدرجة الثانية.

## التوصيات

- من خلال الاطار النظري الذي تم ذكره ومن خلال استنتاجات الجانب العملي نستطيع التوصل الى مجموعة من التوصيات اهمها :
١. ان تحاط المدن بحزام اخضر ذي اشجار كثيفة والاكثر من المتنزهات وابعاد المساكن عن الطرق السريعة واستخدام الحواجز الواقية وكذلك الاستفادة من مناسيب الارتفاعات المختلفة لتحديد الطرق والمساكن .
  ٢. ابعاد المصانع والورش عن المناطق السكنية ويستحسن تخصيص اماكن محددة للورش والمصانع بعيدة عن مركز المدينة والمناطق السكنية.
  ٣. التقليل بقدر المستطاع من وجود التقاطعات واشارات المرور في المناطق السكنية والاستفادة من الشوارع المسدودة والدوائر لتهدئة مرور السيارات وبالتالي تقليل ضوضاء المرور .

- ٤ . حسن اختيار المواد المستخدمة في الواجهات الخارجية للمباني وتبطينها بمواد ممتصة وعازلة للصوت واستخدام المواد الخشنة التي تضعف الموجات المنعكسة كل ذلك بما يلائم الظروف المحيطة ومراعاة الجمع بين مزايا تخفيض التكاليف والاعتبارات الهندسية المطلوبة .
- ٥ . استخدام الشرفات والرفوف ذات الجدران الممتصة ( الكابولية) والذي يوجد مناطق ظل الصوت التي تقلل من وصول الضوضاء.
- ٦ . يجب ان تكون شبابيك غرف النوم المطلة على مرور كثيف مزدوجة التزجج محكمة السد والشبابيك المطلة على شارع فرعي تكون مفردة التزجج.
- ٧ . الالتزام بمعايير الضوضاء الداخلية ( NC ) لكل فضاء سكني حسب وظيفة الفضاء وموقعه في الدرجة البيئية الصوتية للمنطقة السكنية.

## المصادر

- [1] Charles E.Kupchella , Margaret C. hyland ; " environmental Science " Allyn and bacon , 1986.
- [2] Geoffery Broadbent ; " design in Architecture " ; John Wiley & Sons , 1973.
- [٣] د.سامح غرابية ، د.يحيى فرحان ، المدخل الى العلوم البيئية ؛ دار الشرق للنشر ، عمان/الاردن ، ١٩٩٠ .
- [٤] رزق نمر شعبان ، الهندسة الصوتية في العمارة ؛ جامعة الامارات / قسم الهندسة المعمارية .
- [٥] محمد السيد ارناؤوط ، الانسان وتلوث البيئة ، الدار المصرية ، ١٩٩٤ .
- [٦] عبيد ، محمد عبد الفتاح ، أسس تصميم الانارة المعمارية ، مطبعة جامعة الملك سعود ، ١٩٩٩ .

## THE EFFECT OF NOISE STUDY AT CITY PLANNING FOR SPECIFYING THE USES OF LAND

Nidaa Ezzy  
Anbar Technical Institute

### ABSTRACT

The research is interested in the noise sources that occur inside the cities. That the human being are subjected inside there homes, the way it maybe transfer and the way to treat this problem and control it by achieving a good planning to the city before the construction starts.

The architecture role appears when planning the cities by defining the best way to use the land for and find the practical balance between the noise pollution the land suffer from. And also to indicate the locations of the housing area. in addition to locate the external and internal noise sources and put successful solutions to treat and control it by planning and design.

A housing area at AL-SAQLAWIA a city near AL-ANBAR TECHNICAL INSTITUT was studied by distributing a (100) questionnaires for the people living at this area to recognize their opinion about the noise sources inside and outside their homes and how far it affect their life to find a table with conclusion about this object which contain a comparison between the house location near the street and far a way the street and transfer the results into graphs to explain the relation between the noise sources and the percentage ratio for the opinions of the living people.

**KEYWORDS:** pollution , acoustic , treatment , environment , threshold