Journal of Engineering Sciences
Assiut University
Faculty of Engineering
Vol. 44
No. 3
May 2016
PP. 310 – 321

المعالجات المعمارية لمواقع المستشفيات للحد من تأثير الضوضاء الخارجية " دراسة حالة مستشفى عين شمس التخصصي، القاهرة، مصر"

صالح يوسف الفرد *، محمد عبد الوهاب العزازى، نادي عبد الكريم مصطفى، محمد عبد السميع عيد

قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة اسيوط

Received 18 April 2016; Accepted 12 May 2016

ملخص

تعتبر عملية حماية المستشفيات من الضوضاء الخارجية من الأولويات اللازمة حتى يصبح مشروع بناء المستشفى ناجحاً خصوصاً من الناحية البيئية، وتشمل عملية الحماية هذه القيام بالدراسات الصوتية اللازمة للمشروع والتي من أهمها عملية تحديد المواقع المختارة لإقامة مبنى المستشفى ومدى توافق قيم الضوضاء في هذه المواقع مع المعايير الدولية المسموح بها في مواقع المستشفيات كما ستتم دارسة عنصر الضوضاء كأحد العوامل التي تؤثر في تخطيط وتصميم مباني المستشفيات.

وتهدف الدراسة إلى إيجاد وسائل يمكن من خلالها الحد من الضوضاء بموقع مستشفى جامعة عين شمس التخصصي - التي تقع على احد الشوارع المزدحمة مرورياً بمدينة القاهرة وهو شارع الخليفة المأمون - وبالتالي التقليل من تأثيرها على المرضى والعاملين، وللوصول إلى هذا الهدف يتم أولاً: تجميع المعلومات وأخذ القياسات ورصد قيم الضوضاء بالموقع عن طريق جهاز(S.L.M) (**) . ثانيًا: تحليل هذا القياسات لمعرفة تأثير الضوضاء على الموقع. ثالثاً: إقتراح الحلول الملائمة والمعالجات لخفض مستويات هذه الضوضاء وتقيمها بواسطة برنامج الحاسب الآلي، ويتم في هذه الورقة البحثية دراسة تقييم هذه المعالجات المعمارية المختلفة وهى: توجيه الكتل بالنسبة لمصدر الضوضاء وتحديد كتل المبنى الأكثر حساسية للضوضاء من غيرها- إختيار الشكل المناسب للمبنى- كذلك تشجير المنطقة بين المبنى والطرق المحيطة - إنشاء حاجز صوتي، وأخيراً تخلص الورقة البحثية إلى وضع العديد من الأسس والإعتبارات التخطيطية والتصميمية التي من شأنها الحماية من الضوضاء الخارجية أو تخفيض تأثيرها على المبنى، وبالتالي وضع الخطوط الأولية للتصميم العام للمشروع وتوزيع الكتل داخل الموقع بالشكل الملائم.

الكلمات الدالة: تخطيط المواقع– المعالجات المعمارية- الضوضاء الحضرية- التحكم في الضوضاء- مباني ومواقع المستشفيات.

1. المقدمـــة

يعتبر القرب من الطرق الرئيسية من أساسيات إختيار مواقع المستشفيات وذلك لتسهيل الوصول إليها، إلا إن الضوضاء الصادرة من هذه الطرق أضحت تشكل مشكلة كبيرة لما تسببه من ضرر كبير للمستعملين من مرضى وعاملين، وقد شهدت معدلات الضوضاء عامةً وبالقرب من المستشفيات منذ بداية ستينيات القرن الماضي إرتفاعاً ملحوظاً نظراً للإنتشار السريع لوسائل المواصلات وتزايد معدلات ملكيتها أدى إلى إرتفاع مستويات الضوضاء بالمدن والتي تعتبر مواقع المستشفيات احد مكوناتها الرئيسية[1]. وتسجل معدلات ضوضاء

* عنوان المراسل : elfareds@yahoo.com
** جهاز قياس ضغط الصوت

الطرق بمصر قراءات مرتفعة تجاوزت المعدلات المسموح بها الأمر الذي أثر سلباً على مختلف أنشطة الحياة المتنوعة ومنها الخدمات الصحية المختلفة، وتشير الدراسات إلى أن أسباب إرتفاع معدلات الضوضاء يعزو إلى الزيادة السنوية لعدد المركبات والتي تصل إلي 15% على مستوى العالم وعدم إستيعاب الطرق والبنية التحتية لهذه الزيادة بالإضافة إلي عدم صيانة المركبات وإستخدام مركبات قديمة وخاصة المركبات الثقيلة منها.[2]

1.1. إشكالية الدراسة

حددت المعايير العالمية مستويات الضوضاء المسموح بها داخل مواقع المستشفيات بحيث لاتتجاوز 35-40 ديسيبل[3]، إلا أن الضوضاء بالمستشفيات المصرية فاقت هذه القيم إذ تعدت أثناء النهار قيمة 85 ديسيبل على حدود مستشفى عين شمس التخصصي، وذلك كنتيجة لعدم الأخذ بعين الإعتبار عنصر الضوضاء بالموقع .

وتأتي ضوضاء المرور الآلي في مقدمة مصادر الضوضاء الخارجية المؤثرة على مواقع المستشفيات عموماً ومستشفى جامعة عين شمس خصوصاً مما أدى إلى التأثير السلبي على المرضى والعاملين.

2.1. فرضية الدراسة

تعتمد الدراسة فرضية أن خفض الضوضاء داخل مواقع المستشفيات يمكن تحقيقه بعدة إجراءات معمارية لحماية مباني المستشفيات من الضوضاء .

3.1. الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلى وضع أسس واشتراطات للمعالجات المعمارية يمكن تطبيقها لحماية مواقع المستشفيات المزمع تنفيذها من الضوضاء الخارجية لمدة طويلة.

4.1. منهجية الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة وإختبار الفرضية السابقة يتم إتباع المنهج التحليلي الإستقرائي للمراجع والبيانات الميدانية والإستطلاعية، ويتم قياس مستويات الضوضاء وتحليلها، وعمل محاكاة بواسطة برنامج الحاسب الآلي sound plan ومن ثم يمكن تحديد العناصر الأساسية للدراسة كالآتي:

- معايير ومستويات الضوضاء بالمستشفيات.
- مستويات الضوضاء الحالية بموقع مستشفى عين شمس التخصصي.
- المعالجات المعمارية المختلفة وتقيم تأثيرها بالموقع.

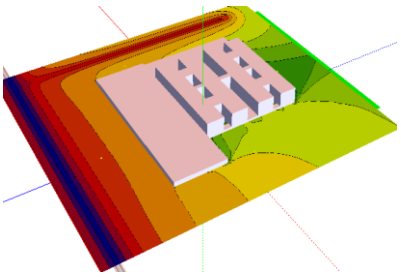
2. معايير ومستويات الضوضاء بالمستشفيات

قامت العديد من المنظمات والهيئات المختصة بدراسة ووضع المعايير والمحددات اللازمة لمستويات الضوضاء القصوى بالمستشفيات، ومنها منظمة الصحة العالمية (WHO) [4]، ومعايير الولايات المتحدة الأمريكية لسنة 2013 (U.S.C) [5]، والدليل التقني الصحي البريطاني (HTM) [6].

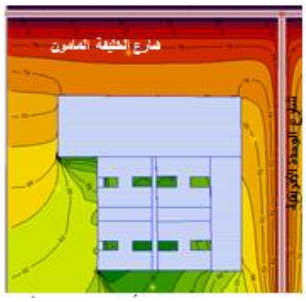
1.2. المعايير المصرية لمستويات الضوضاء بالمستشفيات

حدد قانون البيئة المصري رقم 4 لسنة 2004 والمعدل بقانون البيئة رقم 9 لسنة 2009 معايير الضوضاء حسب نوع الأنشطة والتي حددت مستويات الضوضاء بمعدلات تتراوح مابين 40-35- 30 ديسيبل وعلى مدار 24 ساعة. [7]

كما حدد دليل المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشئات الصحية المصري وهو أول دليل عربي يضع مواصفات خاصة بالمستشفيات في جزئه الثاني الصادر عام 2012 معايير ومستويات الضوضاء للإسترشاد بها في تصميم المستشفيات بحسب نوع الفراغ، والجدول رقم (1) يحدد مستويات الضوضاء الخاصة بفراغات المستشفيات.



شكل رقم (1): منظور لموقع المستشفى



شكل رقم (2): المسقط الأفقي للموقع مبيناً عليه قيم الضوضاء

جدول رقم (1): مستوى شدة الضوضاء المكافئ بفراغات المستشفيات حسب الكود المصري[8]

نوع الفراغ	مستوى شدة الضوضاء المكافئ (Leq (dB(A))
غرفة خاصة	40- 30
غرفة عمليات	45 -35
غرف المرضى	40-35
معامل ،ممرات	50-40
الإستراحات وأماكن الإنتظار	50-40
دورات المياه	55-45

2.2. المعايير الأمريكية لمستويات الضوضاء للمستشفيات وتصنيفها

في دراسة أعدها خبراء ومختصين في مجال الصوتيات بالمستشفيات بالمجلس الأعلى للمواصفات الفنية الأمريكي (ASA) تم فيها تحديد معايير ومواصفات خاصة بمعالجة الضوضاء الخارجية للمستشفيات، وصنفت مواقع المستشفيات إلى 4 فئات كما يتضح من الجدول رقم (2)، وهي المواقع التي يمكن لموقع المستشفى أن يكون على أحدها، ويبدأ التصنيف من (أ) إلى (د) ويخضع في تقييمه إلى عدة عوامل أهمها البعد عن مصدر الضوضاء والمجاورات وكمية الضوضاء التي تصدرها هذه المجاورات وكانت فئات التصنيف كما يلى:

1- الفئة (أ) ذات معدلات شدة صوت منخفضة جداً وهي مواقع هادئة وعادة ماتكون للمواقع التي تقع بالأحياء القروية أو البعيدة عن الطرق السريعة ومصادر الضجيج المرتفعة .
2- الفئة (ب) ذات معدلات شدة صوت معتدلة وهي خاصة بالمواقع التي تقع بالأحياء المزدحمة والتي تضم المساكن ذات الكثافة السكانية المرتفعة.
3- الفئة (ج) ذات معدلات شدة صوت مرتفعة وهي خاصة بالمواقع التي تقع في الأحياء التجارية الحضارية.
4- الفئة (د) التي تشير إلى أعلى معدلات صوتية في المواقع التجارية المكتظة والتي تجاور مواقع الأنشطة الصناعية والمرور المزدحم.

جدول رقم (2): تصنيف موقع المستشفى بالنسبة للضوضاء الخارجية المحيط[9]

التصنيف الرئيسي لموقع الضوضاء الخارجية	أ	ب	ج	د
الوصف العام	منخفض	معتدل	مرتفع	مرتفع جداً
معدل مستوى الضوضاء بالليل والنهار (dBA)(Ldn)	65>	70-65	75-70	75<
الحد الأقصى المستمر لمستوى الضوضاء (dBA)(L10)	75>	80-75	85-80	85<
بعد الموقع عن الطرق السريعة المحيطة بالمتر	1000	1000-250	250-60	60>
بعد الموقع عن مسارات حركة الطائرات بالمتر	7000>	7000-3500	3500-1800	1800>
بعد الموقع عن مسارات سكة الحديد بالمتر	1500	1500-500	500-100	100>
مستوى الضوضاء على الحدود الخارجية للمبنى (dBA)(Ldn)	35	40	45	50

3. مستويات الضوضاء بأحد مواقع المستشفيات المصرية

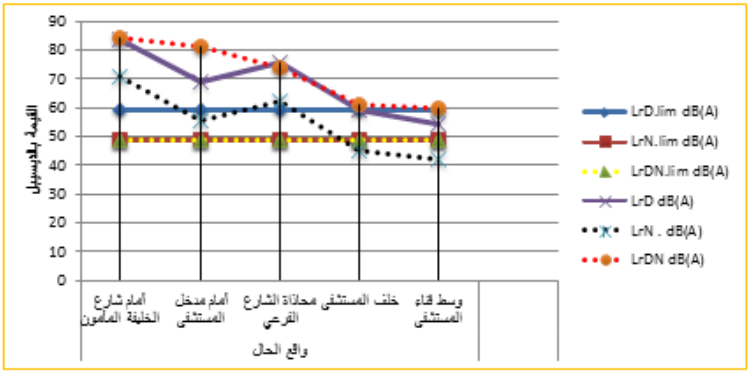
يعتبر مستشفى عين شمس التخصصي من مستشفيات جامعة عين شمس الهامة والكبرى بمنطقة العباسية بالقاهرة، وقد إستمد هذا المستشفى أهميته بإعتباره يحوي 11 قسم و4 وحدات بالإضافة إلى الرعاية المركزة بسعة سريرية حوالي 847 سرير.

وتتكون كتلة مبنى المستشفى من الطابق الأرضي الذي يحوي أقسام مبنى العيادات الخارجية المعامل والعمليات والمطبخ والمغسلة والتكييف وقسم الرعاية الفائقة ، أما أقسام الإيواء فتتكون من أربعة مباني شريطية متوسطة الإرتفاع هي (أ- ب- ح- د) ويتكون كل مبنى من 3 طوابق الأول يحوي أقسام الإيواء المختلفة بالمستشفى[10].

شارع الخليفة المأمون هو الشارع الرئيسي المار أمام المستشفى ويعتبر المصدر الرئيسي للضوضاء به وقد تم رصد ضوضاء الموقع العام بموقع المستشفى والتي سجلت معدلات مرتفعة حيث كانت القياسات 81dB أمام المدخل الرئيسي على حدود رصيف الطريق وهو المعدل الأكثر إرتفاعاً حسب القياسات، وتناقصت تدريجياً كلما إبتعدنا عن الشارع بإتجاه العمق إلا أن هذه المستويات ظلت ضمن نطاقات مرتفعة فاقت المسموح به كما يتضح ذلك في أشكال (1، 2، 3)، كما تم رصد مصادر ضوضاء خارجية أخرى ضمن حدود الموقع مثل مواقف السيارات والمولدات الكهربائية وأجهزة التكييف والتي تساهم هي أيضاً في رفع مستويات الضوضاء الخارجية، و يبين الجدول رقم (3) معدلات مستوى الصوت المسجلة بالموقع العام حسب النقاط الموضحة به، ومن خلال ماتم تسجيله على أرض الواقع توضح لنا النتائج عدم إعطاء مصادر الضوضاء القدر الكافي من الدراسة أثناء تخطيط وتصميم مبنى المستشفى.

جدول (1): قيم ضوضاء الموقع بالمستشفى

نقاط الاستقبال	معيار قيمة الضوضاء بالنهار	معيار قيمة الضوضاء بالليل	معيار قيمة الضوضاء بالنهار والليل	قيمة الضوضاء المسجلة نهاراً	قيمة الضوضاء المسجلة ليلاً	متوسط القيمتين بالليل والنهار
أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	84	71	84.2
واجهة مدخل المستشفى	59	49	49	68.8	55.8	81.3
شارع الوحدة الأفريقية	59	49	49	75.8	62	74.1
خلف المستشفى	59	49	49	59.3	45.3	60.9
وسط فناء المستشفى	59	49	49	54.2	42.2	59.6



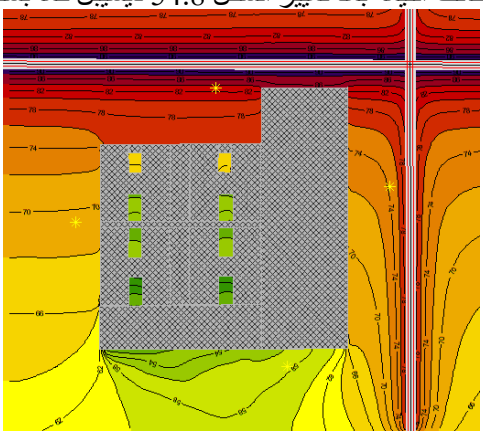
شكل رقم(3): قيم معدلات الضوضاء المختلفة المسجلة بالموقع العام

4. المعالجات المعمارية للحد من الضوضاء

4.1. التوجيه بالنسبة لمصدر الضوضاء

يتأثر المبنى بعدة محددات بيئية ينبغي الأخذ بها عند دراسة وتصميم المستشفيات مثل الإضاءة الطبيعية والإشعاع الشمسي، ومن خلال الدراسة الصوتية للشكل الخارجي للمبنى فقد جاء تصميمه بشكل موازى للطريق الرئيسي الأمر الذي لا يؤذي إلى خلق جيوب أو فراغات تساعد على الحد من مستويات الضوضاء، وفي هذه الحالة كان يجب على المصمم وضع الاستعمالات الأقل حساسية للضوضاء كالخدمات عموما على هذا الجانب، أما تصميم الطابق الأرضي الموازي للطريق فهو يحتوى على المدخل الرئيسي والاستقبال والعيادات وأماكن الانتظار، والمفترض وضع الإستعمالات الأقل حساسية كالمخازن والورش وغرف التشغيل، وكذلك بالنسبة لغرف الإقامة في الأدوار العليا وهى الأكثر حساسية للضوضاء فقد صممت بشكل موازي للشارع الرئيسي (شارع الخليفة المأمون) مما يعرض أسطحها الخارجية لأكبر كمية من الضوضاء.

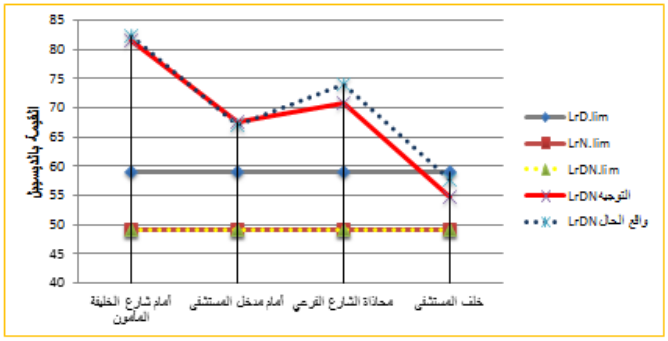
تم توجيه الشكل الحالي للمستشفى بدوران 90 درجة لمعرفة تأثير تغيير الشكل على مستويات الضوضاء، والشكل رقم (4) يبين التوجيه الجديد للمبنى وقيم الضوضاء الجديدة التي سجلها برنامج الحاسوب نتيجة لهذا التغيير، حيث يبين الجدول رقم (4) القيم الجديدة للضوضاء المسجلة بالموقع ومقارنته بعد إعادة التوجيه وبمقارنة النتائج بين واقع الحال والشكل الجديد نلاحظ وجود فوارق في القيم بين القراءات المسجلة فعلياً بالموقع والقراءات المسجلة بعد تغيير اتجاه المبنى، حيث كانت قراءة واقع الحال للنقطة المقابلة لشارع الخليفة المأمون 82.4 ديسيبل بينما سجلت بعد تغيير توجيه الشكل 81.6 ديسيبل أما بالنسبة لمدخل المستشفى فقد كانت القراءة بواقع الحال 67.1 ديسيبل أما بعد التغيير 67.7 ديسيبل، بينما سجلت القياسات الحالية في شارع الوحدة الأفريقية 47.1 ديسيبل بينما بلغت بعد تغيير الإتجاه 70.0 ديسيبل، وأخيراً خلف مبنى المستشفى فقد سجلت مستويات الضوضاء 57.6 ديسيبل بينما كانت القيمة بعد تغيير الشكل 54.8 ديسيبل كما بشكل رقم(5).



شكل رقم (4): القيم المختلفة للضوضاء بعد إعادة التوجيه

جدول (4): مقارنة بين القياسات الحالية وبعد إعادة توجيه المبنى

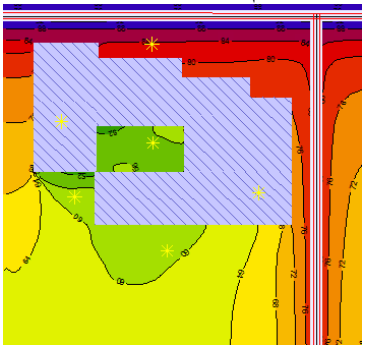
نقطة الرصد	معيار قيمة الضوضاء بالنهار	معيار قيمة الضوضاء بالليل	معيار قيمة الضوضاء بالنهار والليل	قيمة الضوضاء المسجلة ليلاً ونهاراً بعد إعادة التوجيه	متوسط القيمتين بالليل والنهار القياسات الحالية
أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	81.6	82.4
أمام مدخل المستشفى	59	49	49	67.7	67.1
محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	70.9	74.1
خلف المستشفى	59	49	49	54.8	57.6

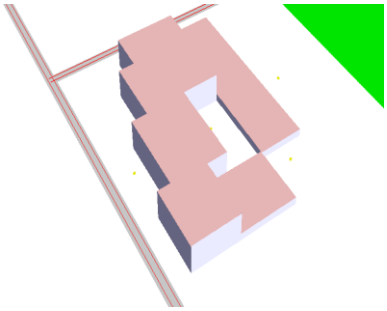


شكل رقم (5): يقارن بين قيم ضوضاء التوجيه الجديد وواقع حال المستشفى

2.4. تغير شكل كتلة المبنى

يلعب تغيير شكل كتلة مبنى المستشفى دور في إمكانية خفض قيم الضوضاء إذا ما تم توظيفيه بالشكل المناسب. والشكل رقم (6) يوضح لنا الشكل المقترح للمبنى وقيم الضوضاء الجديدة بحيث تم توظيف شكل المبنى بأن تعمل الكتلة المواجهة لمصدر الضوضاء الرئيسي على شارعي الخليفة المأمون والوحدة الأفريقية كساتر يتم من خلاله صد للضوضاء عن باقي الموقع، ونلاحظ أن قيم الضوضاء داخل الموقع قد انخفضت نتيجة للشكل الجديد حيث سجلت 52 ديسيبل داخل الفناء و62 ديسيبل خلف المستشفى وهي قيم جيدة وتوفر مناطق هادئة تتناسب مع المعايير الصوتية للمستشفيات، بحيث يتم إستغلال الفراغات الأقل تأثراً بالضوضاء بتصميمها بالكتلة المعرضة لمستويات الضوضاء المرتفعة كالممرات والمرافق الصحية والمخازن، أما المناطق ذات القيم المنخفضة فيتم فيها تصميم الأقسام الأكثر تأثراً بالضوضاء كأقسام العناية الفائقة وغرف المرضى.



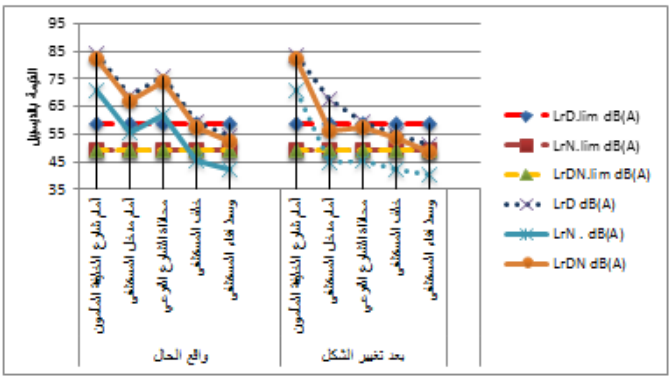


شكل رقم (6): قيم الضوضاء المختلفة المسجلة بالموقع العام بعد تغيير شكل المبنى

جدول (5): يقارن بين قيم الضوضاء الفعلية بالموقع وقيم الضوضاء بعد تغيير الشكل

	نقاط الاستقبال	معيار قيمة الضوضاء بالنهار	معيار قيمة الضوضاء بالليل	معيار قيمة الضوضاء بالنهار والليل	قيمة الضوضاء المسجلة نهاراً	قيمة الضوضاء المسجلة ليلاً	متوسط القيمتين بالليل والنهار
واقع الحال	أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	84	71	82.4
	أمام مدخل المستشفى	59	49	49	68.8	55.8	67.1
	محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	75.8	62	74.1
	خلف المستشفى	59	49	49	59.3	45.3	57.6
	وسط فناء المستشفى	59	49	49	54.2	42.2	52.6

	نقاط الاستقبال	معيار قيمة الضوضاء بالنهار	معيار قيمة الضوضاء بالليل	معيار قيمة الضوضاء بالنهار والليل	قيمة الضوضاء المسجلة نهاراً	قيمة الضوضاء المسجلة ليلاً	متوسط القيمتين بالليل والنهار
بعد تغيير الشكل	أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	83.3	70.6	81.9
	أمام مدخل المستشفى	59	49	49	67.7	44.7	56.2
	محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	59.1	45.3	57.4
	خلف المستشفى	59	49	49	55.2	42	53.6
	وسط فناء المستشفى	59	49	49	51.3	40.2	48.4



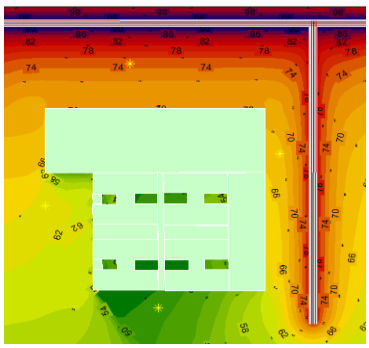
شكل رقم (7): مقارنة بين قيم الضوضاء الفعلية بالموقع وقيم الضوضاء بعد تغيير الشكل

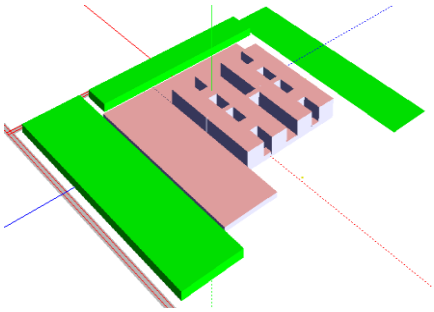
3.4 الأشجار والمسطحات الخضراء

تلعب الأشجار دور هام في خفض الضوضاء بالمستشفيات وتتعدد فوائد إستخدامها في الموقع من الناحية البيئية وذلك بتوظيفها كمصدات صوتية من خلال إمتصاص الموجات الصوتية أو تشتيتها .وتزداد هده الكفاءة من خلال الخواص الصوتية للأوراق، فالأوراق الصغيرة تعمل على تشتيت الموجات الصوتية بشكل أكفأ من الأوراق الكبيرة ، كما أن الملمس القطني الخفيف والخشن يمتص الصوت ويشتته بشكل أفضل من الأنواع الأخرى. [11]

ويجب مراعاة أن تكون الأشجار من النوع الدائم الخضرة، حتى يمكن ان تؤدي عملها على مدار السنة لأن العنصر الفعال والمؤثر هو الأوراق وأن تراعى المسافات البينية بين الأشجار العالية حتى لا تكون نقط إختراق للصفوف، كما يتم توزيع الأشجار بشكل متراص وبصفوف متتابعة بحيث تحقق عدم حدوث إختراق صوتي أن تكون قريبة بأكبر قدر ممكن من مصدر الصوت.

إذا تم التشجير أمام مصدري الضوضاء الرئيسيين بالموقع وهما شارعي الخليفة المأمون وشارع الوحدة الأفريقية ولمعرفة مدى مساهمتها في خفض مستوى الضوضاء بالموقع، والشكل رقم (8) يبين لنا المناطق المشجرة بالموقع ومن خلال قراءة النتائج الجديدة التي سجلها البرنامج لمعرفة إنخفاض معدلات الضوضاء سجلت القراءات الجديدة أمام شارع الخليفة المأمون 73.1 ديسيبل بينما كانت في واقع الحال 82.4 ديسيبل وسجلت محاذاة شارع الوحدة الأفريقية 65.8 ديسيبل بينما كانت في واقع الحال 74.1 ديسيبل وسجلت أمام مدخل المستشفى 61.4 ديسيبل فينما كانت في واقع الحال 67.1 ديسيبل أما خلف المستشفى فقد سجل أدنى قيمة وإنخفضت حتى قيمة المسموح بها وسجلت 47.4 ديسيبل بينما في واقع الحال كانت 57.6 ديسيبل والجدول رقم (7) يقارن بين قيم ضوضاء واقع الحال مع الموقع بعد تشجير المستشفى و الشكل رقم (9) يقارن بين قيم الضوضاء الجديدة مع واقع الحال.

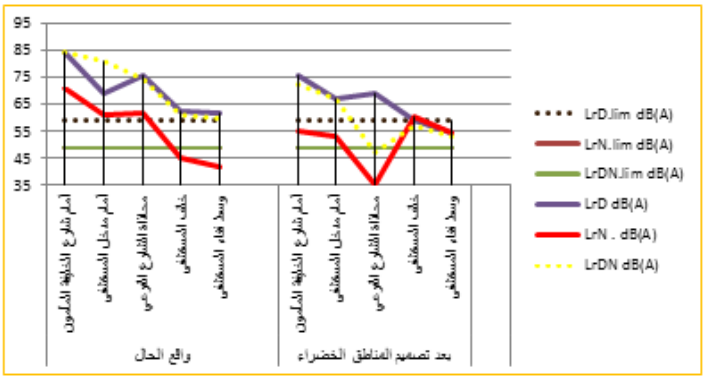




شكل رقم (8): خريطة كونتورية توضح كتلة المستشفى ومنطقة التشجير

جدول رقم (7): مقارنة يقارن بين قيم الضوضاء الفعلية بالموقع والقيم بعد مقترح المناطق الخضراء

	نقاط الاستقبال	معيار قيمة الضوضاء بالنهار	معيار قيمة الضوضاء بالليل	معيار قيمة الضوضاء بالنهار والليل	قيمة الضوضاء المسجلة نهاراً	قيمة الضوضاء المسجلة ليلاً	متوسط القيمتين بالليل والنهار
واقع الحال	أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	84	71	84.2
	أمام مدخل المستشفى	59	49	49	68.8	55.8	81.3
	محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	75.8	62	74.1
	خلف المستشفى	59	49	49	59.3	45.3	60.9
	وسط فناء المستشفى	59	49	49	54.2	42.2	59.6
بعد تشجير الموقع	أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	83.3	70.6	72.7
	أمام مدخل المستشفى	59	49	49	67.7	44.7	56.2
	محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	59.1	45.3	57.4
	خلف المستشفى	59	49	49	55.2	42	53.6
	وسط فناء المستشفى	59	49	49	51.3	40.2	48.4

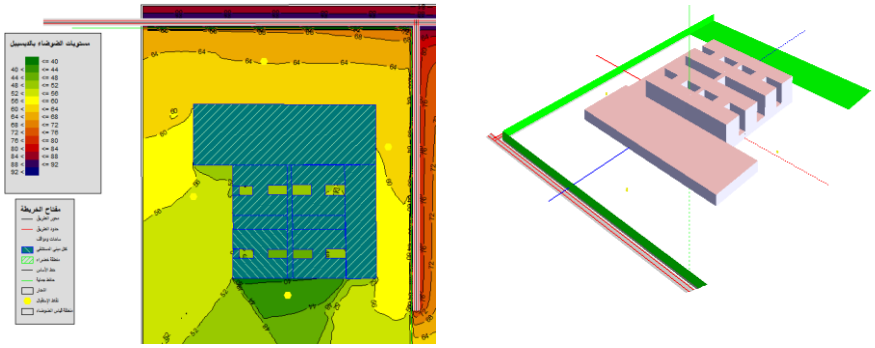


شكل رقم(9): قيم الضوضاء المختلفة المسجلة بالموقع العام بعد تطبيق المناطق الخضراء

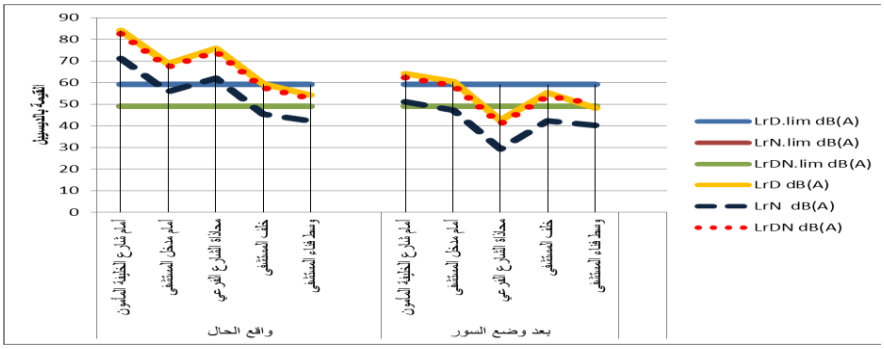
4.4. تصميم الأســـــوار

تم مراعاة بعض الأساسيات المهمة عند إستخدام الأسوار كحاجز للصوت في موقع المستشفى بحيث تم وضع الحاجز على أقرب مسافة ممكنة من شارع الخليفة المأمون وشارع المنظمة الأفريقية المصدر الرئيسي للصوت كما تم مراعاة الإرتفاع بحيث كان إرتفاع السور لا يزيد عن 5 متر ليزيد من كفاءة العزل كما تم إختيار مادة السور من مادة ذات كفاءة عزل عالية وهي الخرسانة العازلة، وقد إنخفضت مستويات الضوضاء بمقارنتها بالمستويات الحالية حيث سجلت القراءات الجديدة أمام شارع الخليفة المأمون 65 ديسيبل بينما كانت في واقع

الحال 82.4 ديسيبل وسجلت محاذاة شارع الوحدة الأفريقية 59.1 ديسيبل بينما كانت في واقع الحال 74.1 ديسيبل وسجلت أمام مدخل المستشفى 59.7 ديسيبل فينما كانت في واقع الحال 67.1 ديسيبل، أما خلف المستشفى فقد سجل أدنى قيمة وإنخفضت حتى قيمة المسموح بها وسجلت 41.3 ديسيبل بينما في واقع الحال كانت 57.6 ديسيبل، والجدول رقم (8) يقارن بين قيم ضوضاء واقع الحال مع الموقع بعد السور ويظهر لنا الشكل رقم (11) قيم الضوضاء الجديدة ومقارنتها مع واقع الحال يتبين لنا مقدار الإنخفاض الواضح في مستويات الضوضاء وهو أكبر إنخفاض للمعالجات التي تم تنفيذها ودراستها على موقع المستشفى مما يدل على أفضلية ونجاح هذا النوع من المعالجات في خفض قيمة الضوضاء بموقع المستشفى كما في الشكل رقم (10).



شكل رقم (10): خريطة كونتورية للضوضاء تبين كتلة المستشفى بعد تصميم السور



شكل رقم (11): يقارن بين قيم الضوضاء الفعلية والقيم بعد تصميم السور

جدول رقم (8): يقارن بين قيم الضوضاء بالموقع بواقع الحال وبعد تصميم السور

	نقاط الاستقبال	معيار قيمة الضوضاء بالنهار	معيار قيمة الضوضاء بالليل	معيار قيمة الضوضاء بالنهار والليل	قيمة الضوضاء نهاراً	قيمة الضوضاء ليلاً	متوسط القيمتين بالليل والنهار
واقع الحال	أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	84	71	82.4
	أمام مدخل المستشفى	59	49	49	68.8	55.8	67.1
	محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	75.8	62	74.1
	خلف المستشفى	59	49	49	59.3	45.3	57.6
	وسط فناء المستشفى	59	49	49	54.2	42.2	52.6
بعد وضع	أمام شارع الخليفة المأمون	59	49	49	64	51	62.3
	أمام مدخل المستشفى	59	49	49	60.4	47.2	58.7
	محاذاة الشارع الفرعي	59	49	49	42.5	29.3	40.8
	خلف المستشفى	59	49	49	55.3	42.3	53.7
	وسط فناء المستشفى	59	49	49	48.2	40.1	50.4

5. الخلاصة و النتائج

تتعرض هذه الورقة البحثية إلى معالجات الموقع العام وإمكانية تخفيض الضوضاء من خلال مجموعة من الخطوات، حيث يتم أولاً برصد قيم الضوضاء بموقع مستشفى عين شمس التخصصي، ثم بدراسة تأثير عدة اقتراحات وعمل محاكاة بواسطة برنامج الحاسب الآلي وتقييم هذه الاقتراحات التوجيه بالنسبة لمصدر الضوضاء وتأثير إختيار الشكل العام لكتلة المبنى على قيم الضوضاء كما تم التطرق إلى المعالجات التي يمكن أن تسهم في حل الإشكالية بالموقع وهي الأشجار والمسطحات الخضراء والأسوار والحواجز ومدى مساهمته في الخفض من قيم الضوضاء بالموقع.

ومن خلال الدراسة على مستشفى عين شمس التخصصي المختارة والنتائج التي تم التوصل إليها يمكن الوصول إلى النتائج التالية:

- مستويات الضوضاء الخارجية بالمستشفيات المصرية التي تم دراستها سجلت إرتفاعاً ملحوظاً فاقت المعدلات المسموح بها وفق المعايير العالمية حيث سجلت على الرصيف المقابل للمستشفى 84.2 ديسيبل وأمام مدخل المستشفى المواجه للشارع 81.3 ديسيبل.
- يفتقد التخطيط العام للموقع الأخذ بعين الإعتبار عنصر الضوضاء كأحد العناصر الهامة المؤثرة على كتلة المستشفى.
- تغير شكل كتلة المبنى كان له التأثير الفعال لخفض مستوى الضوضاء داخل مدخل المستشفى من مستوى 67.1 إلى مستوى 56.1 وذلك نتيجة وضع المدخل في مكان متوسط من كتلة متدرجة ومتباعدة عن شارع الخليفة المأمون.
- إستخدام الغطاء الخضري حول مصادر الضوضاء يساهم في التقليل من مستوياتها كما أن الأشجار يمكنها أن تشكل حاجزاً أمام الأصوات القادمة من خارج الموقع، فقد سجلت مستويات الضوضاء بالموقع تخفيض يتراوح بين 6-10 ديسيبل وخصوصا بالمستويات العالية أمام شارع الخليفة المأمون .
- الحواجز والأسوار توفر الحماية ويمكنها الحد من قيم مستويات الضوضاء المؤثرة على الموقع وهي أحد الحلول المعمارية لمعالجة الضوضاء وخصوصا داخل المواقع ولقد انخفضت مستويات الضوضاء عند تغير تصميم السور من حديدي إلى خرسانة معزولة مصمتة بمعدلات وصلت خلف ذلك السور حوالي 17 ديسيبل وقل هذا الانخفاض أمام الواجهة الرئيسية للبناء للمستشفى7 ديسيبل وذلك بسبب انفتاح الواجهة على الشارعين وبعدها عن حافة السوريين (سور شارع الخليفة المأمون وسور شارع الوحدة الأفريقية) ولكن تراجع الانخفاض أمام الواجهة الخلفية إلى16 ديسيبل.

6. التوصيات

للوصول إلى أفضل النتائج للحد من ضوضاء الموقع علينا إتباع الآتي:

- يراعى اختيار مواقع المستشفيات أن تكون بعيدة عن الطرق السريعة والمطارات والسكك الحديدية .
- يتم تقدير مستوى الضوضاء في الموقع قبل البدء في التصميم والحاجة إلى تقدير مستويات الضوضاء في مرحلة التصميم وقياس مستويات الضوضاء إذا كانت المستشفى قريبة من مصادر الضوضاء المختلفة.
- تخطيط وتصميم المستشفى الجديد لابد أن يراعي إنتقال الصوت من ضوضاء المواقع المجاورة أو من المعدات التي بداخل هذه المواقع .

المراجـــــــــع :

[1] العزازي، محمد عبدالوهاب " **تأثير الضوضاء على تحديد استعمالات الأراضي بالمدن المصرية"** رسالة دكتوارة، جامعة أسيوط، 2005.

[2] Byers JF ،Waugh WR& Lowman ،LB "**Sound Level Exposure of High-risk Infants in Different Environmental Conditions**" Neonatal Intensive Care Units، Critical Care Nurse، 2006.

[3] Lewis S and RL Cardinal" **Noise in Hospital**" (An acoustical study of noises affecting the Patient)1985.

[4] Dietrich Schwela "**World Health Organization Guidelines on Community Noise**" TRB Session 391 Setting an Agenda for Transportation Noise Management Policies in the United States، Washington DC، USA، 2001.

[5] United States Code Edition Title 42 "**The Public Health and Welfare Chapter**" 852013.

[6] Department of Health "**Health Technical Memorandum (HTM)** "2012.

[7] وزارة البيئة، "قانون البيئة المصري _ قانون البيئة رقم 9 _ ملحق رقم 7" القاهرة 2009.

[8] المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، **"المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشئات الصحية"** القاهرة 2012.

[9] Cavanaugh William J"**Interim Sound and Vibration Design Guidelines for Hospital and Healthcare Facilities**" Public Draft 1،p10، AIA Healthcare Guideline Revision Committee 2006.

[10] الموقع الرسمي لمستشفيات عين شمس http://hospitals.asu.edu.eg

[11] أحمد، إبراهيم أحمد وآخرون، **"تأثير إستخدام تشجير جوانب الطرق في التقليل من الضوضاء الناتج عن حركة المركبات داخل المدن"** جامعة كركوك، العراق. 1988.

ARCHITECTURAL TREATMENT OF THE HOSPITALS SITES TO LIMITING OUTDOOR NOISE, EINSHAMS HOSPITAL, CAIRO, EGYPT

ABSTRACT

To become the hospital Building project is succeeded، it should be protected it from exterior noise، the protection process include acoustics studies، hospital site selecting is suitable to noise allowance limited، and studying a noise element as one of factors which effect in hospitals planning and design. The study aims to find a means can reduce the noise at Einshams hospital site (located at one of the most crowded streets in Cairo is named Elkaliafa elmamoun street. Systematically it is followed to reduce t neglected effects on the patients، employers، and staff members.

To reach the aims، it can follow as:1- data collect and noise levels measure by S.L.M. 2- the measurements analyse to assess noise effect at the site. 3-the suitable solutions and treatments suggest to reduce the noise levels، and then they is examined by software program. They are as: direction the form to the noise source- choosing and changing the form- buffer zone and distance- construction a noise wall.

The paper ends with a number of planning and architectural criteria which should be taken into account to reduce the influence of outdoor noise at the hospital site.

Keywords: Hospital site- outdoor noise – noise level-traffic noise