Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

دور المعالجات التخطيطية والتصميمية في الحد من ضوضاء الموقع العام بمستشفيات الأطفال

د صالح يوسف الفرد
أستاذ مساعد. قسم العمارة. كلية الهندسة. جامعة المرقب
Salfrd88@Gmail.com

د أسامة عمر شكورفوا
محاضر. قسم العمارة. كلية الهندسة. جامعة غريان
osama.shk72@Gmail.com

الملخص

تعتبر عملية التصميم الصوتي لمستشفيات الأطفال من الأولويات اللازمة لنجاح المشروع خصوصاً من الناحية البيئية، وتشمل عملية البناء هذه القيام بالدراسات الصوتية اللازمة للمشروع والتي تعتبر عملية تحديد الموقع المختار لإقامة المبنى عليه ومدى ملائمته من الخطوات الضرورية في إجراء الدراسات التخطيطية والتصميمية. تهدف الدراسة إلى إيجاد وسائل يمكن من خلالها الحد من الضوضاء بمواقع مستشفيات الأطفال وبالتالي التقليل من تأثيرها على المرضى والعاملين، وللوصول إلى هذا الهدف يتم: أولاً: تجميع المعلومات وأخذ القياسات ورصد قيم الضوضاء بالمواقع المختارة عن طريق جهاز (S.L.M). ثانيًا: يتم تحليل هذه القياسات بواسطة برنامج حاسب آلي لمعرفة تأثير هذه الضوضاء على الموقع. ثالثاً: يتم اقتراح الحلول الملائمة لخفض مستويات هذه الضوضاء والتي تصنف إلى: الأول تخطيطي وذلك بمعالجات الموقع العام من خلال إنشاء سور أو تشجير المنطقة بين المبنى والطرق المحيطة وأخيراً ازاحة المبنى عن الطرق الرئيسية، والثاني تصميمي من خلال اختيار الشكل المناسب للمبنى وتوجيه الكتل بالنسبة لمصدر الضوضاء وتحديد كتل المبنى الأكثر حساسية للضوضاء عن غيرها. وأخيراً تخلص الورقة البحثية إلى وضع العديد من الأسس والإعتبارات التخطيطية والتصميمية التي من شأنها الحماية من الضوضاء الخارجية أو على الأقل تخفيض تأثيرها على المبنى وبالتالي وضع الخطوط الأولية للتصميم العام للمشروع وتوزيع الكتل داخل الموقع بالشكل الملائم.

الكلمات الدالة: التصميم الصوتي، الضوضاء، المعايير، الديسيبل، المستشفيات.

1- المقدمــة:

يعتبر إختيار موقع المستشفيات بالقرب من الطرق الرئيسية من أساسيات الموقع المناسب للمستشفى وذلك لتسهيل الوصول إليها, إلا إن الضوضاء الصادرة من هذه الطرق أضحت مصدر قلق وإزعاج نظراً لما تسببه من مخاطر على المستعملين سواء المرضى أو العاملين, وقد أشارت الدراسات إلى إرتفاع معدلات الضوضاء بالمستشفيات خلال ستينيات القرن الماضي إرتفاعاً ملحوظاً تجاوز توصيات منظمة الصحة العالمية نظراً للإنتشار السريع لوسائل المواصلات وتزايد معدلات ملكيتها أدى إلى إرتفاع مستويات الضوضاء والتي أصبحت مشكلة بيئية خطيرة تؤثر سلباً على حياة المواطن [1].

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

1.1 تعريف الضوضاء:

تعرف كلمة الضوضاء 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 [2].

وقد شهدت مستويات ضوضاء الطرق في القاهرة قراءات مرتفعة تجاوزت المعدلات المسموح بها الأمر الذي يؤثر سلبياً على المباني التي تقع عليها ومن بينها المستشفيات, ويرجع ذلك لعدة أسباب من أهمها الزيادة المطردة في أعداد المركبات الخاصة وخصوصاً في السنوات الأخيرة، وزيادة عدد الرحلات نتيجة سوء توزيع استعمالات الأراضي. [3]

2.1 إشكالية الدراسة

حددت المعايير العالمية والمصرية مستويات الضوضاء المسموح بها داخل مواقع المستشفيات بصفة عامة ومن بينها مستشفيات الأطفال بحيث لاتتجاوز 35–40 ديسيبل [4], إلا أن معدلات الضوضاء بمستشفى الأطفال الجامعي بعين شمس فاقت هذه القيم وسجلت أثناء النهار 85 ديسيبل [5].

3.1 فرضية الدراسة

تعتمد الدراسة فرضية خفض الضوضاء داخل موقع مستشفى الأطفال التعليمي بعين شمس كضرورة بيئية لابد من الأخذ بها أثناء تخطيط وتصميم المستشفيات.

4.1 الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلى وضع أسس تخطيطية وتصميمية يمكن تطبيقها لحماية مواقع المستشفيات بصفة عامة ومستشفى الأطفال التعليمي بعين شمس من الضوضاء الخارجية وأن تشمل نتائج الدراسة على المستشفيات القائمة أو المزمع تنفيذها.5.1 **4**

6.1 منهجية الدراسة

يتم إتباع المنهج التحليلي الإستقرائي للمراجع والبيانات الميدانية والإستطلاعية وتم قياس مستويات الضوضاء بموقع مستشفى الأطفال الجامعي بعين شمس وتحليلها وعمل محاكاة بواسطة برنامج الحاسب الآلي sound plan وتم تحديد العناصر الأساسية للدراسة كالآتي:

- تأثير الضوضاء على الأطفال بالمستشفيات.
- مستويات الضوضاء الحالية بموقع مستشفى عين شمس التعليمي للأطفال.
- المعالجات التخطيطية والتصميمية.

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

2- تأثير الضوضاء على الأطفال المرضى بالمستشفيات:

تؤدي الضوضاء بمستشفيات الأطفال إلى إضطرابات النوم والإجهادات العضوية والنفسية والتي تؤدي بدورها إلى العديد من المضاعفات الجانبية مثل فقدان و ضعف السمع [6].

في دراسات أجراها لاسكي ووليامز أشارا فيها إلى أن الأطفال حديثي الولادة يشهدون أعلى معدلات الضوضاء في المستشفيات والتي تؤدي إلى اعتلال الحالة الصحية وأن المرضى في غرف الرعاية المركزة يتأثرون أكثر من غيرهم بالضوضاء مع مراعاة عامل السن ونوعية الحالة المرضية ومدة البقاء في المستشفى حتى إكتمال مراحل الشفاء التام ولذلك فإن بعض المرضى عند الوصول إلى نهاية هذه المرحلة ينبغي نقلهم إلى الغرفة البعيدة عن مصادر الضوضاء من أجل التعجيل بشفائهم [7].

في دراسات أخرى تعتمد على محاكاة المعدلات الصوتية على مدى 24 أسبوع خلال مراحل تكوين الجنين داخل هذه الحضانات وأشارت النتائج إلى أن إستماع الأطفال لمعدلات صوتية تساوي أو تزيد عن 40 ديسيبل خلال مدة 27 أسبوع تخفض كثيراً من القدرة على السمع أثناء وجود الأطفال في هذه الحضانات وخلال هذه الفترة الحرجة التي يكتسب فيها الطفل القدرة على السمع .[8].

كما تمكن الباحث ترابانوتو عام 2004 من إجراء دراسة على تقلص و إنقباض العضلات المختلفة خاصة في جبهة الوجه والمسئولة عن العبوس من جراء الإستماع على الأطفال خلال 39 أسبوع في الحضانة وأشار فيها إلى أن الأطفال الذين يعانون من قصور الوظائف العصبية والسمعية يعانون أكثر من غيرهم من التلوث السمعي و أن الضوضاء التي تتجاوز 80 ديسيبل تؤدي إلى حبس النفس والبطء في معدل ضربات القلب وارتفاع الضغط ونسبة الجلوكوز في الدم والكولسترول وإنقباض أو شد العضلات والاضطرابات السمعية وضعف جهاز المناعة وإضطرابات النوم والمشاكل السلوكية لدى الأطفال مثل الصياح والحركة الدائمة والتغير في ضغط الدم وإنخفاض نسبة الأكسجين في الجسم [9].

1.2 المعايير المصرية لمستويات الضوضاء بالمستشفيات

حدد قانون البيئة المصري معايير الضوضاء حسب نوع الأنشطة والتي حددت مستويات الضوضاء بمعدلات تتراوح مابين 30-35-40 ديسيبل وعلى مدار 24 ساعة [10].

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

كما حدد دليل المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشئات الصحية المصري معايير ومستويات الضوضاء للإسترشاد بها في تصميم المستشفيات بحسب نوع الفراغ والجدول رقم (1) يحدد مستويات الضوضاء الخاصة بفراغات المستشفى المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء،2012.

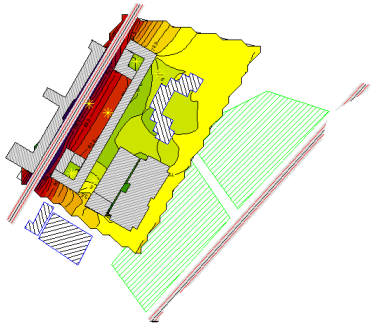
جدول رقم (1) يبين مستوى شدة الضوضاء المكافئ بفراغات المستشفى حسب الكود المصري

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
الاستراحات وأماكن الإنتظار	50-40
دورات المياه	55-45

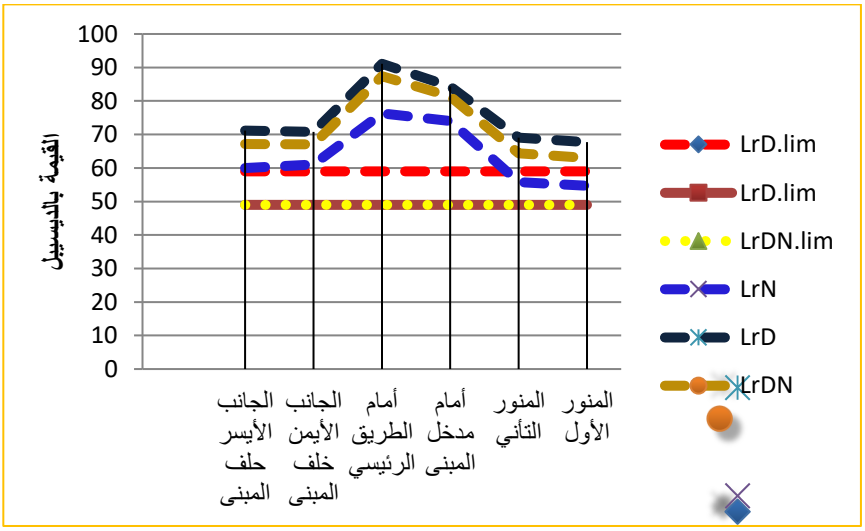
3- مستويات الضوضاء بمستشفى عين شمس التعليمي للأطفال:

يعتبر الشارع الرئيسي المار أمام المستشفى هو المصدر الرئيسي للضوضاء به كما يبين ذلك الشكل رقم (1), وتتكون كتلة المستشفى من طابقين مستطيلي الشكل متوازيتين مع الشارع الرئيسي المصدر الرئيسي للضوضاء بالموقع وهو ما أدى إلى رفع قيم الضوضاء به نظراً لتعرض أكبر مساحة من واجهة المبنى للضوضاء الصادرة من الشارع ويبين الجدول رقم (1) مستويات الضوضاء بالمستشفى التي تم رصدها والتي سجلت مستويات مرتفعة حسب المعايير المصرية حيث كانت القراءة أمام الطريق الرئيسي المواجه لمصدر الضوضاء الأساسي 87.4 ديسيبل, أما أمام مدخل المستشفى فقد سجلت القراءة 81.4 ديسيبل, كما سجلت قيمة ضوضاء الجانب الأيمن خلف المستشفى القراءة 67.1 ديسيبل, بينما كانت القيمة الجانب الأيسر خلف المستشفى 67.2 ديسيبل أما المنور الأول فقد سجلت القيمة 63 ديسيبل والمنور الثاني 64.4 ديسيبل والشكل رقم (4) يبين منظور لكونتور الضوضاء بالموقع.

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly



شكل رقم (1) يبين كونتور الضوضاء بالموقع العام لمستشفى الأطفال



شكل رقم (2) يبين قيم الضوضاء التي تم رصدها بالموقع العام

4. دراسة تأثير المعالجات المتبعة على قيم الضوضاء بالموقع :-

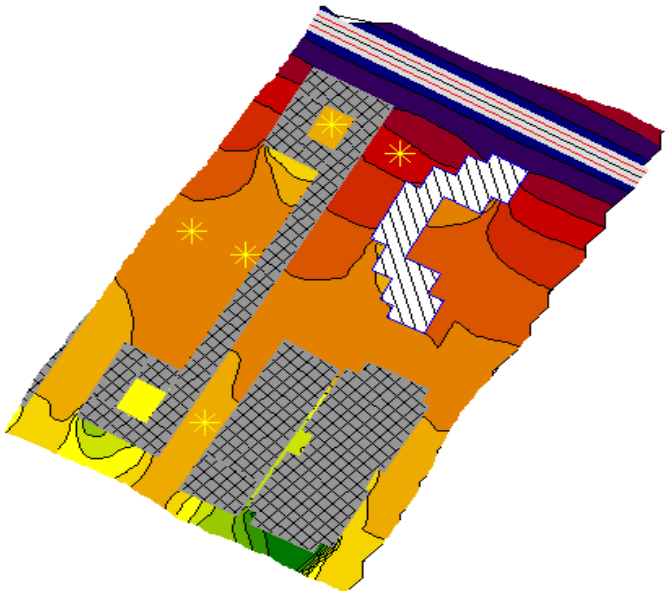
1.4 تقليل الضوضاء من المصدر:

أ- التوجيه نحو المصدر:

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

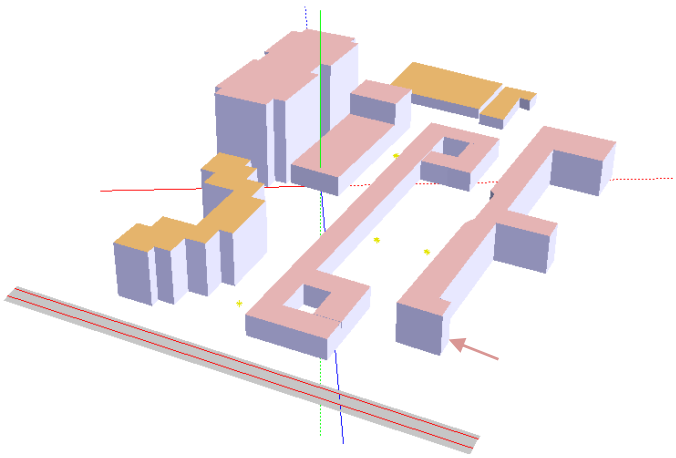
من خلال معاينة الشكل الخارجي للمبنى نلاحظ تصميم كتلة المستشفى بشكل موازي للطريق مما يؤدي إلى الرفع من مستويات الضوضاء على كامل واجهة المبنى وفي هذه الحالة يجب أن تكون الفراغات المصممة بهذا الجانب الأقل تأثراً بالضوضاء كممرات الحركة والمخازن والورش وغرف التشغيل.

تم تدوير الشكل الحالي للمستشفى بزاوية دوران 90 درجة لمعرفة تأثير تغيير الشكل على مستويات الضوضاء والشكل رقم (3) يبين التحوير الجديد للمبنى وقيم الضوضاء الجديدة التي سجلها البرنامج نتيجة لهذا التغيير حيث يبين الجدول رقم (2) القيم الجديدة للضوضاء المسجلة بالموقع كما في الشكل رقم (5) وبمقارنة النتائج بين واقع الحال والشكل الجديد نلاحظ وجود فوارق في القيم بين القراءات المسجلة فعلياً بالموقع والقراءات المسجلة بعد تغيير الشكل حيث كانت قراءة واقع الحال أمام الطريق الرئيسي المواجه لمصدر الضوضاء الأساسي 66.3 ديسيبل, أما أمام مدخل المستشفى فقد سجلت القراءة 66.1 ديسيبل, كما سجلت قيمة ضوضاء الجانب الأيمن خلف المستشفى القراءة 76.6 ديسيبل, بينما كانت القيمة الجانب الأيسر خلف المستشفى 62.8 ديسيبل أما المنور الأول فقد سجلت القيمة 60.6 ديسيبل والمنور الثاني 53.3 ديسيبل والشكل رقم (4) يبين منظور لكونتور الضوضاء بالموقع كما يبين لنا ذلك الجدول رقم (2).



شكل رقم (3) يبين إعادة توجيه مستشفى الأطفال التعليمي

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly



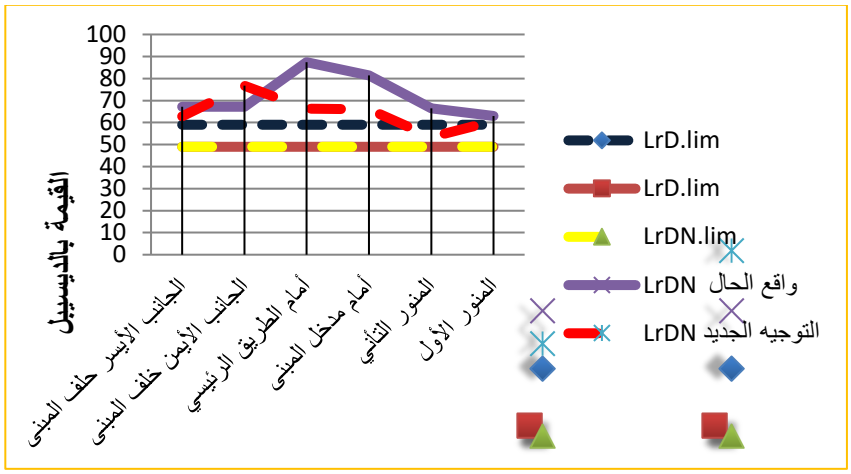
شكل رقم (4) يبين منظور للمستشفى بعد إعادة التوجيه

جدول رقم (2) يبين قيم الضوضاء بالموقع بعد إعادة توجيه كتلة المبنى

LrD.lim	LrN.lim	LrDN.lim	LrD	LrN	LrDN	مواقع القياس
59	49	49	66.5	56.7	62.8	الجانب الأيسر حلف المبنى
59	49	49	79.1	73.1	76.7	الجانب الأيمن خلف المبنى
59	49	49	69.3	62.4	66.3	أمام الطريق الرئيسي
59	49	49	68.8	61.8	66.1	أمام مدخل المبنى
59	49	49	55.6	48.6	53.4	المنور التأني
59	49	49	64.5	57.2	60.6	المنور الأول

COPY RIGHT © GUJES , MARCH 2025

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

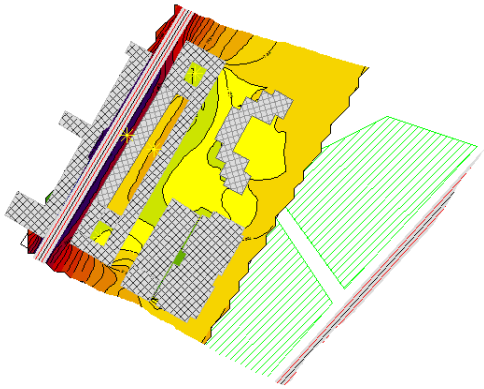


شكل رقم (5) يقارن بين قيم ضوضاء التوجيه الجديد وواقع حال المستشفى

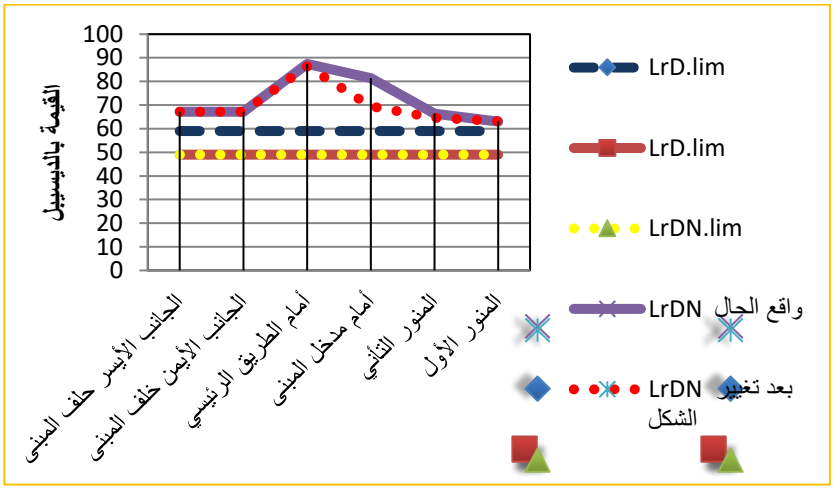
ب- شكل كتلة المبنى:

تم تغيير شكل كتلة المستشفى للحصول على قراءات جديدة للضوضاء نتمكن من خلالها من مقارنتها بالقيم الفعلية لواقع حال المستشفى والشكل رقم (6) يوضح لنا الشكل الجديد للمبنى ونلاحظ أن قيم الضوضاء سجلت وبإمتداد عمق الموقع إنخفاضاً واضحاً نظراً لعمل حائط المبنى الموازي للشارع الرئيسي كحائط صد للضوضاء الصادرة من نفس الشارع كما توضح لنا القيم الجديدة التي تم رصدها بالجدول رقم (2). وقد بلغت قيم الضوضاء بالشكل الجديد تقارباً في النقاط المقاربة للشارع الرئيسي نظراً لعدم تأثرها بتغير شكل المستشفى حيث سُجِّلت بعد تغيير توجيه المبنى و كانت القراءة أمام الطريق الرئيسي المواجه لمصدر الضوضاء الأساسي 74.9 ديسيبل, أما أمام مدخل المستشفى فقد سجلت القراءة 74.2 ديسيبل, كما سجلت قيمة ضوضاء الجانب الأيمن خلف المستشفى القراءة 65.6 ديسيبل, بينما كانت القيمة الجانب الأيسر خلف المستشفى 62.9 ديسيبل أما المنور الأول فقد سجلت القيمة 59.9 ديسيبل والمنور الثاني 59.6 ديسيبل مما يبين لنا أن لتغيير شكل المبنى دوراً هاما في خفض قيم الضوضاء بالموقع أنظر الشكل رقم (6) . الجدول رقم (2) والشكل رقم(7) يقارنان بين قيم الضوضاء بعد تغيير الشكل وواقع الحال.

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly



شكل رقم (6) يوضح تأثير تغيير شكل المبنى على قيم الضوضاء الواقعة عليه



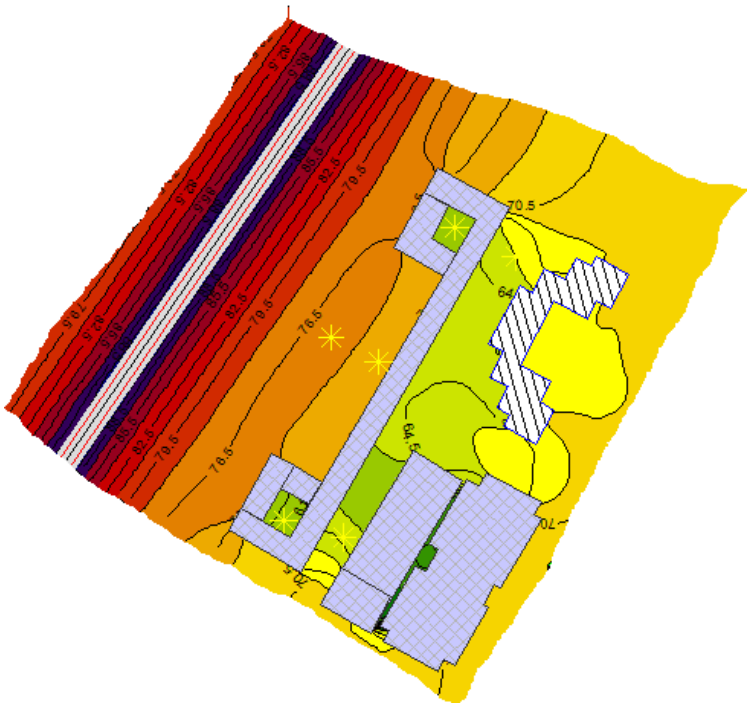
شكل رقم (7) يقارن بين قيم ضوضاء واقع الحال وبعد تغيير الشكل

ج – بعد المسافة عن المصدر:–

كي يتم دراسة تأثير المسافة على خفض قيمة مستوى الضوضاء بالموقع تمت إزاحة مبني المستشفى عن الشارع الرئيسي المصدر الرئيسي للضوضاء بالموقع والشكل رقم (8) يبين الموقع الجديد للمستشفى بعد إزاحته وقد أظهرت لنا النتائج الجديدة التي سجلها البرنامج إنخفاض معدلات الضوضاء بشكل واضح حيث سجلت القراءات أمام الطريق الرئيسي المواجه لمصدر الضوضاء الأساسي 74.9ديسيبل, أما أمام مدخل المستشفى فقد سجلت القراءة 74.2 ديسيبل, كما سجلت قيمة ضوضاء

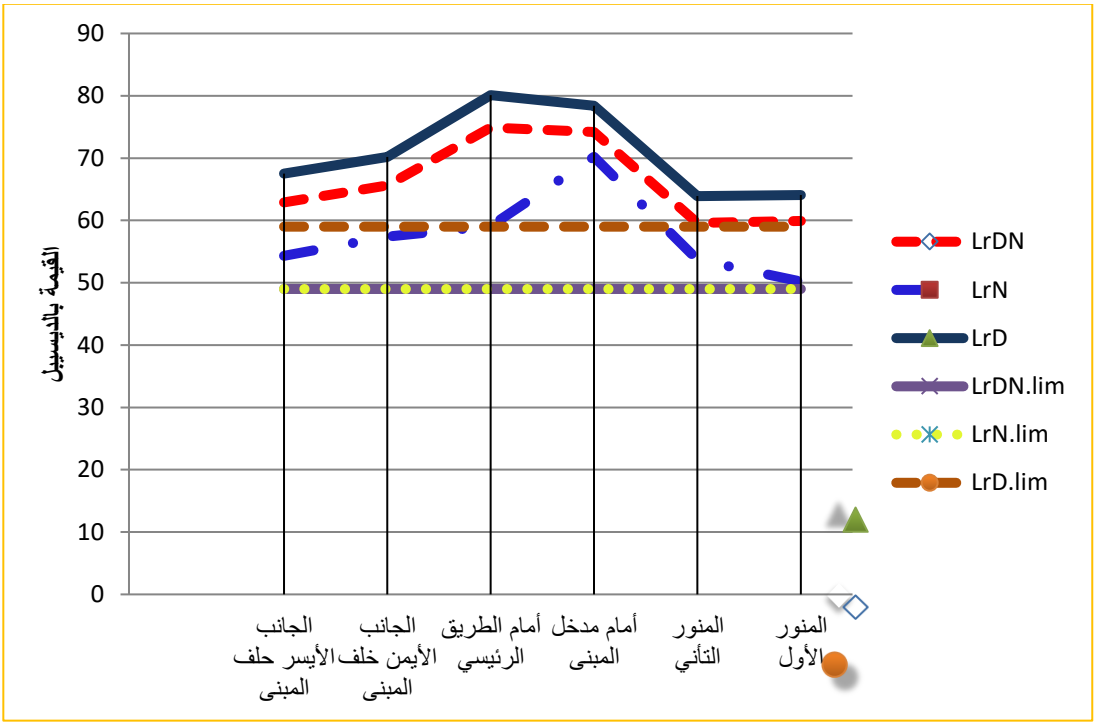
Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

الجانب الأيمن خلف المستشفى قراءة 65.6 ديسيبل, بينما كانت القيمة الجانب الأيسر خلف المستشفى 62.9 ديسيبل أما المنور الأول فقد سجلت القيمة 59.6ديسيبل والمنور الثاني 59.6 ديسيبل والشكل رقم (4) يبين منظور لكونتور الضوضاء بالموقع والجدول رقم (2) يبين قيم القراءات المختلفة التي سجلها بعد تغيير المسافة الجديد بينما يقارن الجدول رقم(2) بين قيم ضوضاء واقع الحال مع الموقع الجديد للمستشفى بعد تغيير المسافة عن مصدر الضوضاء ويظهر لنا الشكلين (7)(9) قيم الضوضاء الجديدة ومقارنتها مع واقع الحال.



شكل رقم (8) يبين المسقط الكونتور للمستشفى بعد تغيير بعد المسافة عن المصدر

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly



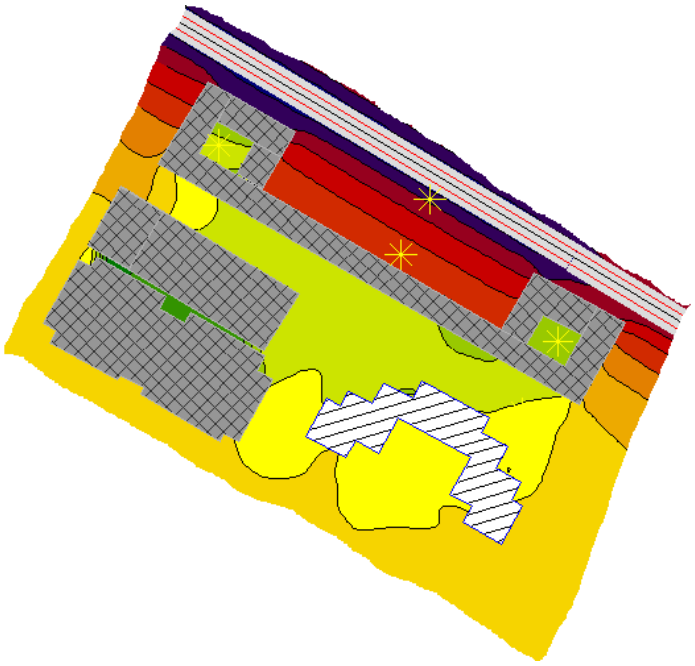
شكل رقم (9) يقارن بين قيم ضوضاء واقع الحال والمسافة الجديدة

2.4 دراسة تأثير قطع مسار الضوضاء: –

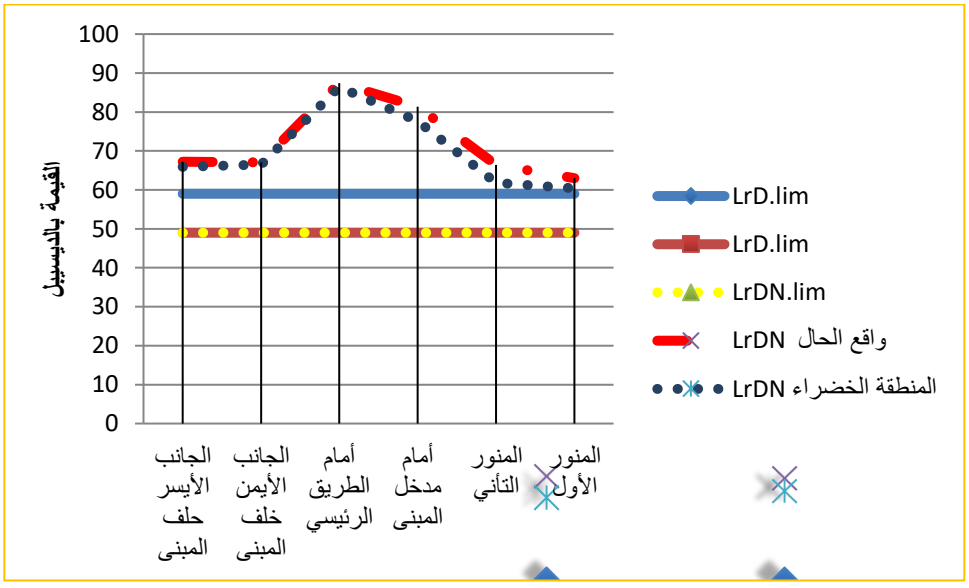
أ– التشجير:

تم التشجير أمام مصدر الضوضاء (الشارع الرئيسي) لمعرفة مدى مساهمتها في خفض مستوى الضوضاء بالموقع, والشكل رقم (10) يبين لنا المناطق المشجرة بالموقع ومن خلال قراءة النتائج الجديدة التي سجلها البرنامج لمعرفة إنخفاض معدلات الضوضاء حيث كانت القراءة أمام الطريق الرئيسي المواجه لمصدر الضوضاء الأساسي 86.4 ديسيبل, أما أمام مدخل المستشفى فقد سجلت القراءة 77.7ديسيبل, كما سجلت قيمة ضوضاء الجانب الأيمن خلف المستشفى القراءة 66.5 ديسيبل, بينما كانت القيمة الجانب الأيسر خلف المستشفى 65.9 ديسيبل أما المنور الأول فقد سجلت القيمة 60.4 ديسيبل والمنور الثاني 61.8 ديسيبل ويظهر لنا الشكلين رقمي (10)(11) قيم الضوضاء الجديدة ومقارنتها مع واقع الحال.

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly



شكل رقم (10) يبين الموقع العام موضحاً عليه قيم الضوضاء في وجود منطقة التشجير المستحدثة

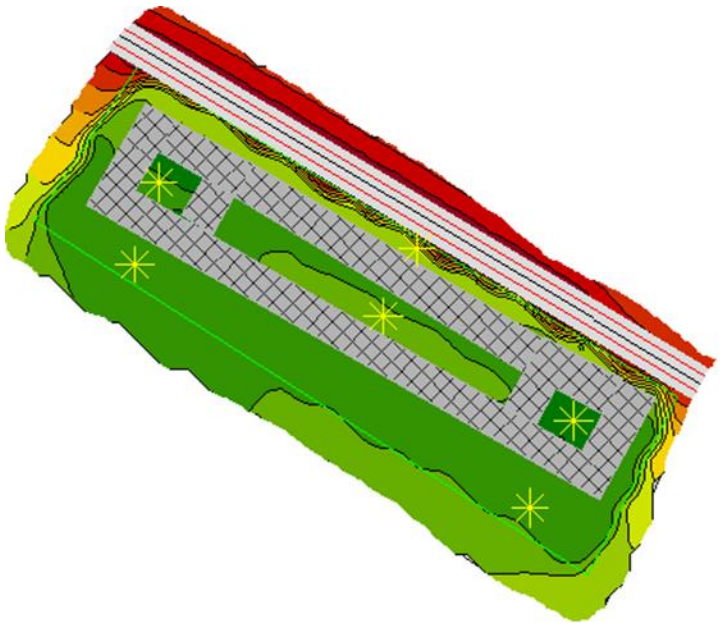


شكل (11): يقارن بين قيم ضوضاء واقع الحال ومنطقة التشجير المستحدثة

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

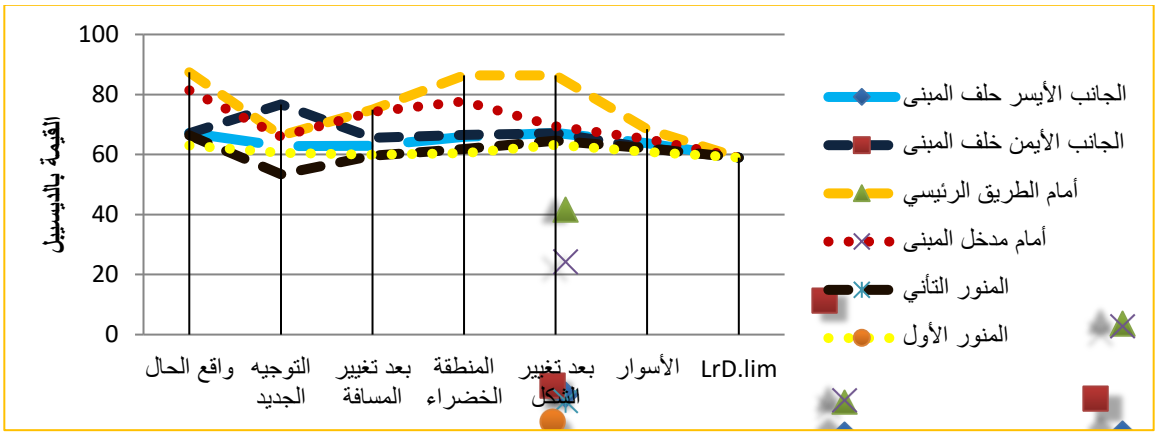
ب- الأسوار:

تم مراعاة بعض الأساسيات المهمة عند إستخدام الأسوار كحاجز للصوت في موقع المستشفى بحيث تم وضع الحاجز على أقرب مسافة ممكنة من الشارع الرئيسي المصدر الرئيسي للصوت كما تم مراعاة الإرتفاع بحيث كان إرتفاع السور 5 متر ليزيد من كفاءة العزل و تم إختيار مادة السور من مادة ذات كفاءة عزل عالية , وقد سجلت القراءات مستويات منخفضة أنظر الأشكال أرقام (12) و (13) و(14) حيث كانت القراءة أمام الطريق الرئيسي المواجه لمصدر الضوضاء الأساسي 68.4 ديسيبل, أما أمام مدخل المستشفى فقد سجلت القراءة 65.1 ديسيبل, كما سجلت قيمة ضوضاء الجانب الأيمن خلف المستشفى القراءة 62.2 ديسيبل, بينما كانت قراءة الجانب الأيسر خلف المستشفى 3.8 ديسيبل أما المنور الأول فقد سجلت القيمة 60.9 ديسيبل والمنور الثاني 62.1 ديسيبل ويظهر لنا الشكلين رقمي (12)(13) قيم الضوضاء الجديدة ومقارنتها مع واقع الحال حيث 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 (14) .

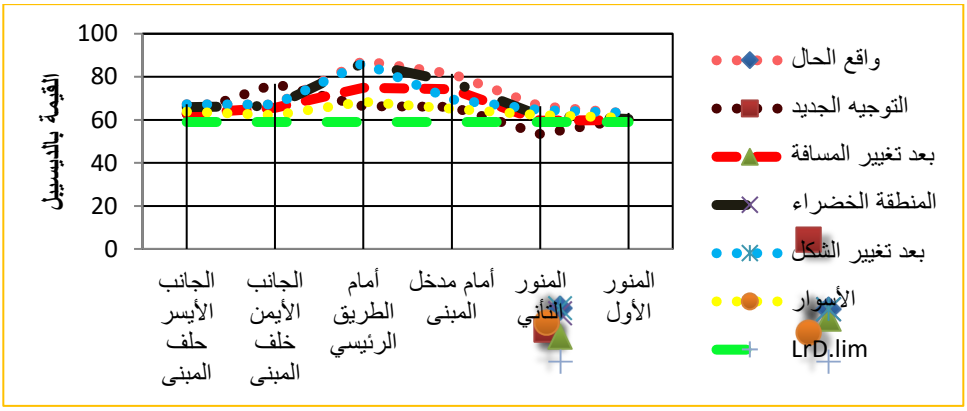


شكل رقم (12) يبين الموقع العام وقيم الضوضاء الجديدة بعد وضع السور

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly



شكل رقم (13) يقارن بين المعالجات المختلفة على الموقع العام حسب نقاط القياس



شكل رقم (14) يقارن بين المعالجات المختلفة على الموقع العام حسب المعالجات المختارة

الخلاصة:

قمنا في هذه الورقة البحثية بالتطرق إلى مشكلة رئيسية وهي تأثير ضوضاء الطريق على مستشفيات الأطفال بمصر وإمكانية تخفيضها من خلال مجموعة من الخطوات حيث قمنا أولاً برصد قيم الضوضاء بموقع مستشفى عين شمس التعليمي للأطفال, ثم قمنا بدراسة تأثير التوجيه بالنسبة لمصدر الضوضاء وتأثير اختيار الشكل العام لكتلة المبنى على قيم الضوضاء كما تم

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

التطرق إلى المعالجات التي يمكن أن تسهم في حل الإشكالية بالموقع وهي الأشجار والمسطحات الخضراء والأسوار والحواجز ومدى مساهمته في خفض قيم الضوضاء بالموقع.

النتائج:

من خلال الدراسة التي قمنا بها على مستشفى جامعة عين شمس التعليمي للأطفال والنتائج التي تم التوصل إليها تمكنا من الوصول إلى نتائج يمكن أن نسردها كالتالي: -

1- مستويات الضوضاء الخارجية بمستشفى جامعة عين شمس التعليمي للأطفال الذي تم دراسته سجلت ارتفاعا ملحوظاً فاقت المعدلات المسموح بها وفق المعايير العالمية.

2- الطرق الخارجية المحيطة بالمستشفيات أحد مصادر الضوضاء الخارجية الأساسية بمستشفى الأطفال التعليمي بجامعة عين شمس.

3- التخطيط العام للموقع هو العنصر الدفاعي الأول للحد من الضوضاء الخارجية الصادرة من خارج الموقع ومن الطريق المار أمام المستشفى.

4- يوجد أسلوبان يمكن من خلالهما الحد من ضوضاء الموقع بالمستشفيات الأول تخطيطي من خلال معالجات الموقع العام من إنشاء حائط صوتي أو تشجير المنطقة بين المبنى والطرق المختلفة وأخيراً ترحيل وضع المبنى من حدود الطرق الرئيسية، والثاني تصميمي من خلال اختيار الشكل المناسب للمبنى وتوجيه الكتل بالنسبة لمصدر الضوضاء وتحديد كتل المبنى الأكثر حساسية للضوضاء من غيرها.

5- استخدام الغطاء الخضري داخل المدن وحول مصادر الضوضاء تساهم في التقليل من شدته كما أن الأشجار يمكنها أن تشكل حاجزاً أمام الأصوات القادمة من خارج الموقع.

6- الحواجز والأسوار توفر الحماية ويمكنها الحد من قيم الضوضاء المؤثرة على الموقع وهي أحد الحلول المعمارية لمعالجة الضوضاء بالمستشفيات.

التوصيات:

للوصول إلى أفضل النتائج للحد من ضوضاء الموقع لمستشفيات الأطفال نوصي بإتباع الملاحظات التالية:

Gharyan University Journal of Engineering Science (GUJES)
Website: http://gujes.gu.edu.ly
email: gujes@gu.edu.ly

أ- تصميم المستشفى من البداية لابد أن يراعي المصادر الصوتية لضوضاء المرور المحيطة بموقع المستشفى والتي تتضمن الطرق السريعة والمطارات وقضبان السكك الحديدية .

ب- يتم رصد مستويات الضوضاء في الموقع قبل البدء في التصميم نظراً للحاجة إلى هذه القيم في مرحلة الدراسات التصميمية وإستخدامها أثناء تخطيط المبنى وتوزيع الكتل الرئيسية به .

ج- تخطيط وتصميم المستشفى الجديد لابد أن يراعي إنتقال الصوت من ضوضاء المواقع المجاورة .

د- إستخدام البرامج المتطورة والمتخصصة في دراسة وتحليل الضوضاء بالموقع تمكننا من تحديد الأساليب الأنسب لمعالجة ضوضاء الموقع المستشفى و إختيار الأنسب منها.

المراجـــــــع:

[1] الفرد، صالح واخرون. (مايو 2016) المعالجات المعمارية لمواقع المستشفيات للحد من تأثير الضوضاء الخارجية" دراسة حالة مستشفى عين شمس التخصص، القاهرة، مصر "مجلة العلوم الهندسية، المجلد 44، العدد3، كلية الهندسة، جامعة أسيوط .

[2] نداء نعمان مجيد، أ ثر دراسة الضوضاء في تخطيط المدينة لتحديد استعمالات الأرض. (2008)، مجلة الأنبار للعلوم الهندسيةAJES، المجلد (1) العدد (2).

[3] الفرد، صالح واخرون. (اكتوبر 2016) حماية غرف إقامة المرضى من الضوضاء الخارجية " دراسة حالة مستشفى جامعة عين شمس للنساء والولادة التعليمي القاهرة- مصر"، مجلة جامعة أسيوط للدراسات والعلوم البيئية، المجلد (19)، العدد (2).

[4] وزارة البيئة. (2009) قانون البيئة المصري. قانون البيئة رقم 9 ملحق رقم 7.ص53.

[5] وزارة البيئة المصرية (نوفمبر 2015)، تقرير جهاز شئون البيئة الإدارة المركزية لتوعية الهواء والحماية من الضوضاء.

[6] Olbrych, MPH Candidate MPHP 429Dr (2010). Noise pollution in the NICU Stephanie. McCoy8 April.p2.

[7] Lai, T.T& Bearer, C.F.(2008).Iatrogenic environmental hazards in the neonatal intensive care unit Clinics in Perinatology.35,163-81.

[8] Braandon,D.H.,Ryan,DJ.,&BarnesA.H.(2007).Effect of environmental changes on noise in the NICU .neonata.

[9] Trapanotto,M.,B,F.,Farina,M.,Gobber,D.,Magnavita,V.,&Zacchello,F.(2004).Behavioural and physiological reactivity to noise in the newborn. j. Pediatric child Health. 40,275-81l network.26(4),213-18.

[10] المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشئات الصحية. (2012).