AUCES

حماية غرف إقامة المرضى من الضوضاء الخارجية
دراسة حالة مستشفى جامعة عين شمس للنساء والولادة التعليمي القاهرة- مصر

صالح يوسف الفرد
محمد عبد الوهاب العزازى
نادي مصطفى عبد الكريم
محمد عبد السميع عيد
elfareds@yahoo.com

الملخص العربي :

يسعى المعماريون بالتعاون مع اعضاء الفرق الطبية بالمستشفيات للوصول إلى بيئة استشفائية مناسبة، ويعتبر الهدوء والراحة الصوتية من ضمن هذه العناصر البيئية والمهمة، ولذلك من الضروري أن تكون مستويات الضوضاء داخل غرف اقامة المرضى ضمن المعايير المحددة عالمياً كونها فراغ من الفراغات المعمارية المهمة بالمستشفيات والتي من خلالها يمكننا المحافظة على راحة المرضى وتوفير الجو الصحي المناسب لهم ليتلقوا علاجهم ويستكملوا مراحل استشفائهم على الوجه الأكمل.

ونهدف من خلال هذه الورقة البحثية الوصول إلى طرق ووسائل تمكن من الحد من الضوضاء الخارجية المؤثرة على غرف اقامة المرضى بمستشفى جامعة عين شمس للنساء والولادة – التي تقع بمنطقة العباسية وهي من أكثر المناطق إزدحاماً بالقاهرة حيث تصل مستويات الضوضاء فيها اثناء النهار إلى٨٥ ديسيبل، وللوصول إلى هذا الهدف الأساسي يتم أولاً: تجميع البيانات وأخذ القياسات ورصد قيم الضوضاء الخارجية عند الواجهة الخارجية لأجنحة وطوابق الإقامة وايضا داخل الغرف بجهاز قياس مختص ثانيًا: تحليل هذه القياسات لمعرفة مدى التأثير على مستويات الضوضاء داخل الغرف. ثالثاً: إقتراح الحلول الملائمة والمعالجات لخفض هذه المستويات وتقيمها بواسطة برنامج حاسب آلي، ويتم في هذه الورقة البحثية تقييم المعالجات المعمارية المختلفة وهى: توجيه الكتل بالنسبة لمصدر الضوضاء ومن ثم تحديد كتل المبنى الأكثر حساسية للضوضاء من غيرها- إختيار الشكل المناسب للمبنى- تشجير المنطقة بين المبنى والطرق المحيطة – إنشاء حاجز صوتي(السور)، كما سيتم دراسة إستخدام العزل الصوتي لحوائط الواجهات الخارجية للطوابق الإيواء والتي تحوي غرف الاقامة كأسلوب معالجة أخير نظراً للتكلفة الإقتصادية الباهظة له، وأخيراً تخلص الورقة البحثية إلى وضع العديد من الأسس والإعتبارات التخطيطية والتصميمية التي من شأنها الحماية من الضوضاء الخارجية أو على الأقل تخفيض تأثيرها خارج وداخل الغرف وبالتالي توفير بيئة استشفائية مناسبة للمرضى.

الكلمات الدالة: الحماية- الضوضاء – غرف الإقامة.

المقدمة

تعرف الضوضاء علمياً بأنها الصوت الناتج عن نمط غير منتظم من النموذج الوظيفي[١] ولغوياً هي عبارة عن كلمة مشتقة من التعبير اللاتيني "NAUSES" وفيزيائياً هي الموجات التي تعرف بالصوت بغض النظر عن وجود مستقبل لها أو عدم وجوده[٢]. 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. [٣]

وتعتبر غرف المرضى مكان الإقامة الدائم لهم أثناء مكوثهم للعلاج بالمستشفى ويتلقون فيه علاجهم، ويحتاجون فيه خلال فترة المكوث هذه إلى الهدوء والراحة التامين حتى يتمكنوا من إستيفاء مراحل علاجهم بالوقت والكفاءة المناسبتين.

وتتسبب الضوضاء المرتفعة في العديد من المشاكل الصحية لهؤلاء المرضى حيث انبتت الدراسات ان الضوضاء من الاسباب الرئيسية في إرتفاع ضغط الدم كما تؤدي أيضاً إلى عدم إنتظام معدل ضربات القلب، التنفس والنوم مما يستوجب المحافظة على معدلاتها ضمن النطاق الذي حددته المعايير المصرية ومعالجاتها بالوسائل التخطيطية والتنفيذية الكفيلة لخفضها [٤].

١-١- إشكالية الدراسة

حددت المعايير المصرية مستويات الضوضاء المسموح بها داخل غرف المرضى بالمستشفيات بمعدلات تتراوح مابين ٣٥-٤٠ ديسيبل، إلا أن قيم الضوضاء

بغرف المرضى بمستشفى عين شمس التعليمي للنساء والولادة فاقت هذه القيم وسجلت ٧٣.٥ ديسيبل(٥) وتسهم الضوضاء الخارجية بشكل رئيسي في هذا الإرتفاع مما يؤدي إلى حدوث تأثيرات سلبية على كل من المرضى والعاملين.

١-١- فرضية الدراسة

تعتمد الدراسة فرضية إمكانية خفض قيم الضوضاء داخل غرف المرضى بمستشفى جامعة عين شمس للنساء والولادة بإستخدام المعالجات التخطيطية والتنفيذية وأن هذه المعالجات بإمكانها أن تسهم في خفض قيم الضوضاء إلى المستويات المطلوبة والحد من التأثيرات السلبية الناجمة عن هذه الارتفاعات على هؤلاء المرضى.

١-٢- الهدف من الدراسة

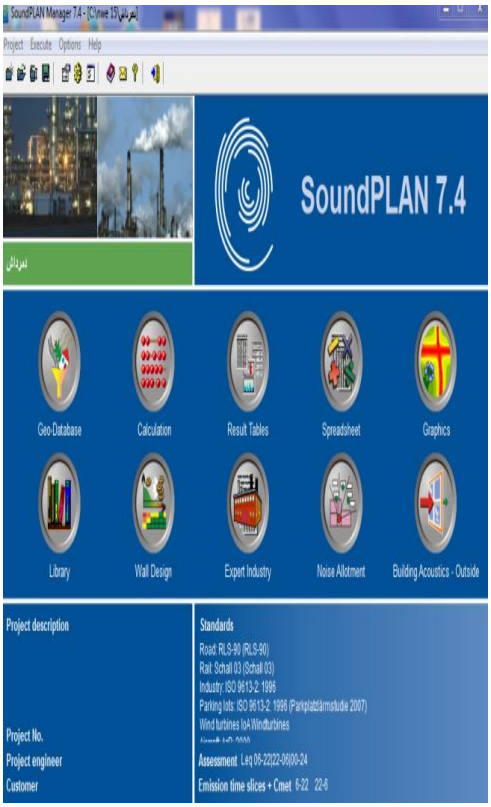
تهدف هذه الدراسة إلى وضع أسس ومعالجات معمارية يمكن تطبيقها لحماية غرف إيواء المرضى المزمع تنفيذها من الضوضاء الخارجية لمدة طويلة.

١-٣- منهجية الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة وإختبار الفرضية السابقة يتم إتباع المنهج التحليلي الإستقرائي للمراجع والبيانات الميدانية والإستطلاعية، ويتم قياس مستويات الضوضاء وتحليلها بجهاز قياس متخصص sound Level Meter 2250 وعمل محاكاة بواسطة برنامج الحاسب الآلي sound plan ومن ثم يمكن تحديد العناصر الأساسية للدراسة كالآتي:

- ❖ معايير ومستويات الضوضاء بغرف المرضى بالمستشفيات.
- ❖ مستويات الضوضاء الحالية على الحوائط الخارجية لغرف المرضى بمستشفى جامعة عين شمس للنساء.
- ❖ المعالجات المعمارية المختلفة وتقيم تأثيرها على غرف المرضى.

شكل (١): جهاز Sound Level Meter٢٢٥٠ (Brüel&Kjær) المستخدم في قياس مستويات الضوضاء للحالة الدراسية()



شكل (٢): واجهة برنامج sound plan المستخدم في تحليل عينات الدراسة()

٢- معايير ومستويات الضوضاء الخارجية للمستشفيات:

قامت العديد من المنظمات والهيئات المختصة بدراسة ووضع المعايير والمحددات اللازمة لمستويات الضوضاء القصوى بالمستشفيات، ومنها منظمة الصحة العالمية WHO[٦]، ومعايير الولايات المتحدة الأمريكية لسنة ٢٠١٣ (U.S.C) [٧] والدليل التقني الصحي البريطاني (HTM)[٨].

٢-١- المعايير المصرية لمستويات الضوضاء بالمستشفيات:

حدد قانون البيئة المصري رقم ٤ لسنة ٢٠٠٤ والمعدل بقانون البيئة رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩ معايير الضوضاء حسب نوع الأنشطة والتي حددت مستويات الضوضاء. كما حدد دليل المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشئات الصحية المصري وهو أول دليل عربي يضع مواصفات خاصة. بالمستشفيات في جزئه الثاني الصادر عام ٢٠١٢ معايير ومستويات الضوضاء للإسترشاد بها في تصميم غرف المرضى بالمستشفيات بمعدلات تتراوح مابين ٣٥ – ٤٠ ديسيبل وعلى مدار ٢٤ ساعة، والجدول رقم (١) يحدد مستويات الضوضاء الخاصة بفراغات المستشفيات.

٣-المعالجات التخطيطية والتنفيذية للضوضاء وتقيم تأثيرها على غرف الإقامة:

تتنوع أساليب وانواع معالجة الضوضاء الخارجية وتخفيضها، ويمكن تطبيق أحدها أو جميعها حسب الظروف الاقتصادية والاجتماعية، ويحدد مقدار التخفيض في قيمة الضوضاء مدى نجاعة هذا الأسلوب ونجاحه في حجب الضوضاء، وسيتم دراسة إمكانية حماية وخفض الضوضاء بغرف إقامة المرضى بالحالة الدراسية من خلال إستخدام أحد هذه الوسائل:

نوع الفراغ	مستوى شدة الضوضاء المكافئ Leq (A)
غرفة خاصة	٣٠ - ٤٠
غرف المرضى	٣٥ – ٤٠
ممرات	٤٠ – ٥٠
الإستراحات وأماكن الإنتظار	٤٠ – ٥٠

جدول (١) مستوى شدة الضوضاء المكافئ بفراغات المستشفيات حسب الكود المصري[٨]

٣-١- قطع مسار الضوضاء:

يمكن تحقيق الحماية من الضوضاء بقطع مسار الضوضاء وذلك بإستخدام التشجير أو الأسوار أو بإبعاد المبنى عن المصدر (المسافة).

٣-٢- تقليل الضوضاء عند المستقبل:

يمكن تحقيق الحماية من الضوضاء بتقليل الضوضاء عند المستقبل وذلك بتوجيه المبنى بالنسبة للمصدر أو بتغيير شكل المبنى.

٣-٣- العزل الصوتي:

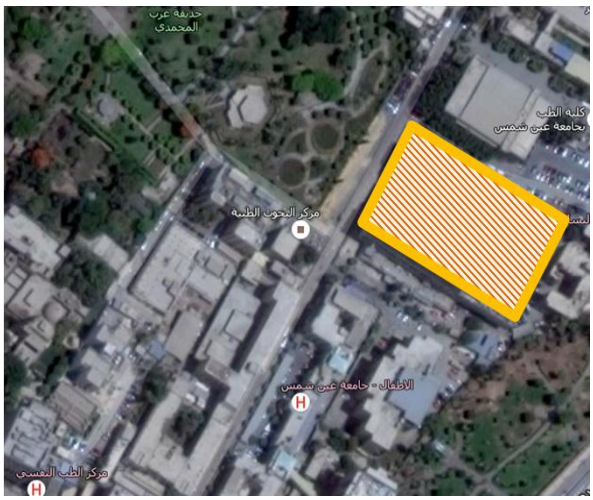
في حالة عدم نجاح المعالجات السابقة في خفض الضوضاء أو عدم توافرها فسيتم اللجوء إلى استعمال العزل الصوتي للمباني كحل اخير نظراً للتكلفة الاقتصادية المرتفعة لهذا النوع من المعالجات.

٤- مستويات الضوضاء بأقسام الإيواء بأحد المستشفيات المصرية:

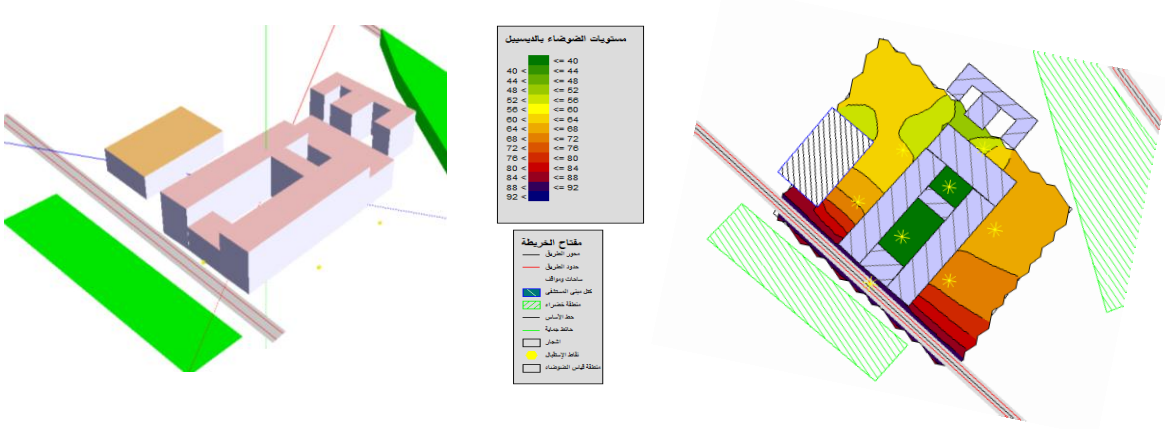
يقع مستشفى النساء والولادة عين شمس داخل مبنى كلية الطب عين شمس بمنطقة العباسية بالقاهرة وهو من ضمن المستشفيات التعليمية الخاصة بالكلية وتبلغ أبعاد كتلته الرئيسية حوالي ٥٠*٩٠ م وبعدد ٦ طوابق وبسعة سريريه تبلغ عدد ٣٧٣ سرير ويبلغ متوسط عدد المترددين على الاستقبال ٣٠الف مريض سنوياً، أما متوسط عدد حالات الدخول فيبلغ ٢٣ ألف مريض سنويا ويبين الشكل رقم (٣) الموقع العام للحالة الدراسية[٩].

وتبين قراءات قيم الضوضاء على واجهات طوابق المبنى والتي تم رصدها بجهاز قياس الضوضاء المحدد في الدراسة قراءات مرتفعة، حيث كانت قراءات واقع الحال ٨٣.٣ ديسيبل و٨٢ ديسيبل و٨٠.٧ ديسيبل و٧٩.٦ ديسيبل و٧٨.٧ ديسيبل و٧٧.٢ ديسيبل بالطوابق الأرضي والأول والثاني والثالث والرابع والخامس تواليا وهي قيم مرتفعة حسب ما حددته المعايير المصرية والشكل رقم (٣) يبين قيم الضوضاء بالموقع العام للمستشفى كما يبين الشكل (٤) قيم الضوضاء التي تم رصدها على واجهات طوابق مستشفى جامعة عين شمس للنساء والتوليد، كما يبين الجدول رقم (٢) والشكل رقم

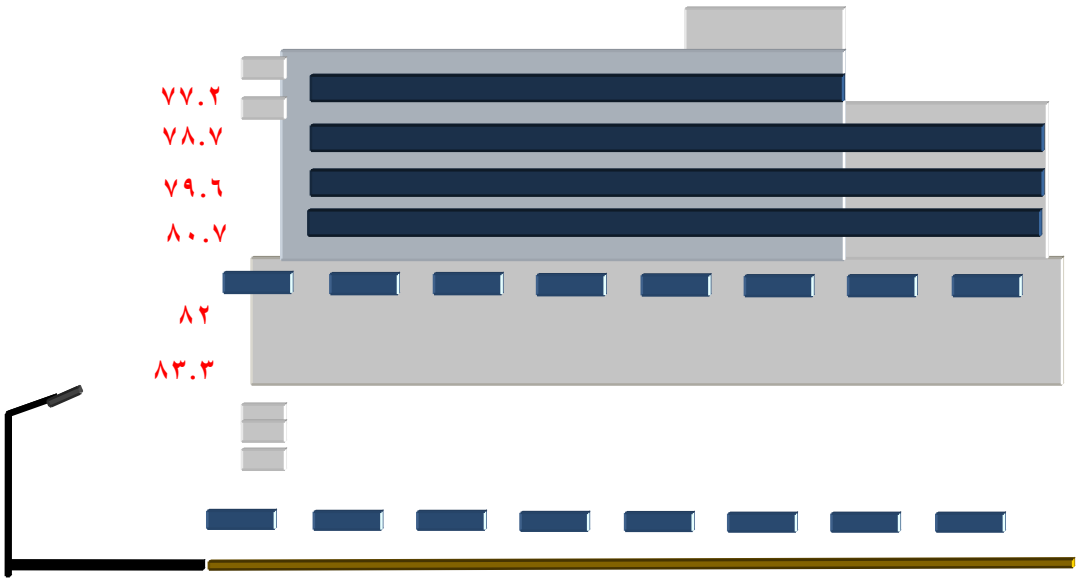
(٦) قيم الضوضاء الداخلية والخارجية بطوابق الإيواء المختلفة بالمستشفى .



شكل (٣): الموقع العام لمستشفى عين شمس التعليمي للنساء والولادة



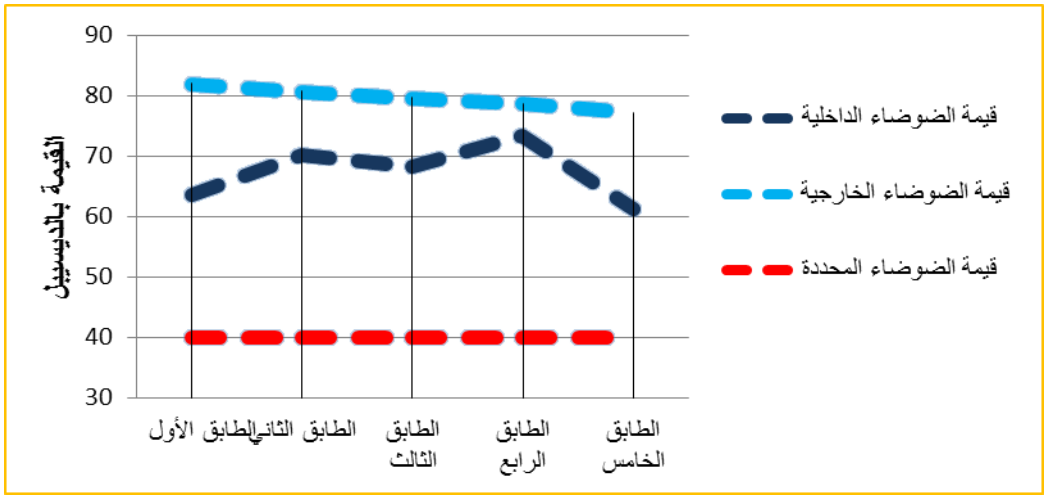
شكل (٤): الموقع العام موضحاً عليه قيم ضوضاء واقع الحال



شكل (٥): قيم ضوضاء واقع الحال

جدول(٢): يقارن بين قيم الضوضاء الداخلية والخارجية لطوابق المستشفى

الموقع	قيمة الضوضاء الداخلية	قيمة الضوضاء الخارجية	قيمة الضوضاء المحددة
الطابق الاول	٦٣.٧	٨٢	٤٠
الطابق الثاني	٧٠.١	٨٠.٧	٤٠
الطابق الثالث	٦٨.٢	٧٩.٦	٤٠
الطابق الرابع	٧٣.٥	٧٨.٧	٤٠
الطابق الخامس	٦١.٣	٧٧.٢	٤٠

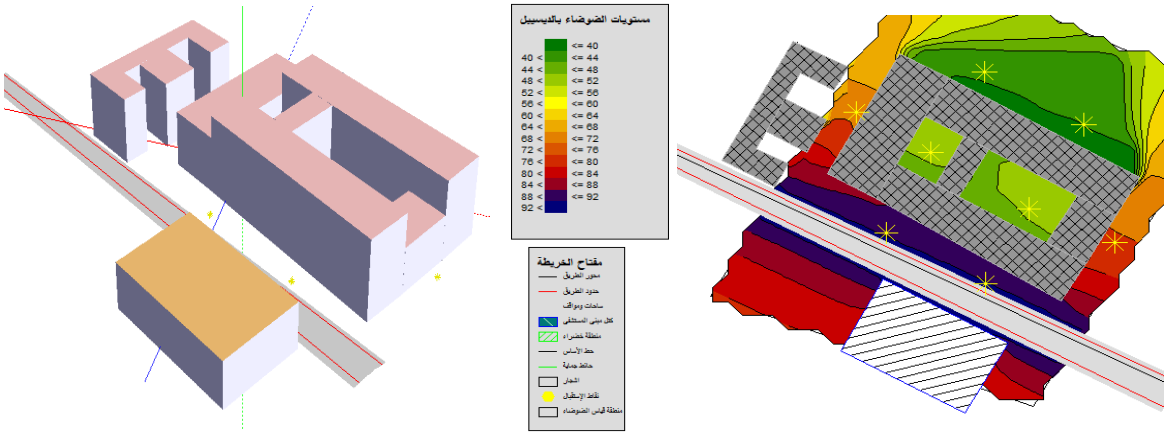


شكل(٦): يقارن بين قيم الضوضاء الداخلية والخارجية لطوابق المستشفى

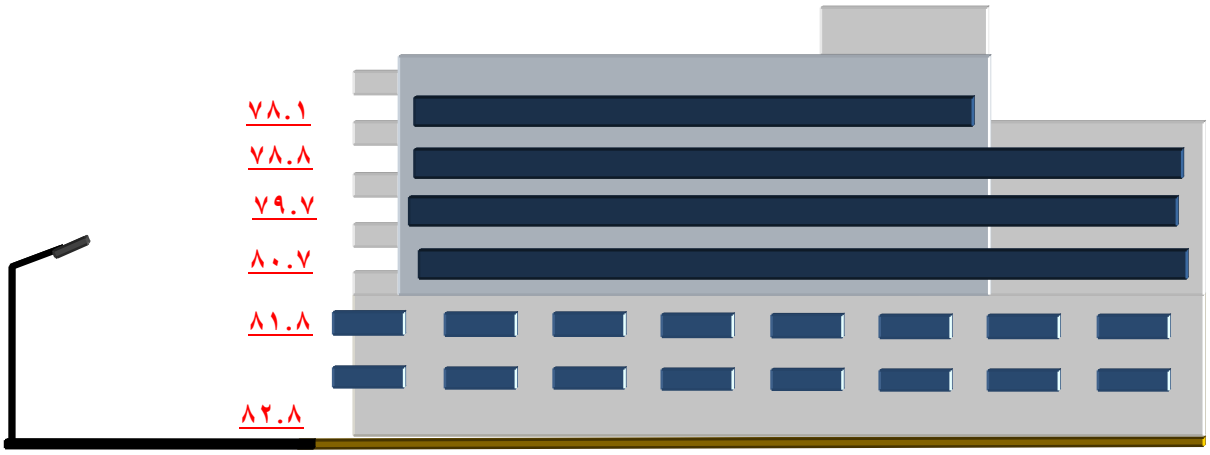
٣-تقليل الضوضاء من المصدر:

٤-١-١- التوجيه نحو المصدر:

تم توجيه الشكل الحالي للمستشفى بدوران ٩٠ درجة لمعرفة تأثير تغيير الشكل على مستويات الضوضاء بحيث تعرض أكبر مسطح من واجهة طوابق الإيواء للضوضاء الخارجية وسجلت تبين قيم النتائج المتحصل عليها قيم مرتفعة بحيث سجلت القيم ٨٢.٨ ديسيبل و ٨١.٨ ديسيبل و٨٠.٧ ديسيبل و٧٩.٧ ديسيبل ٧٨.٨ ديسيبل و ٧٨.١ ديسيبل الطوابق الارضي والأول والتاني والثالث والرابع والخامس تواليا وبمقارنة النتائج بين واقع الحال والتوجيه الجديد نلاحظ وجود فوارق في القيم بين القراءات المسجلة فعلياً بالموقع والقراءات المسجلة بعد تغيير اتجاه المبنى، والشكل رقم (٧) يبين قيم الضوضاء بالموقع العام للمستشفى كما يبين الشكل (٨) قيم الضوضاء التي تم رصدها على واجهات طوابق الايواء للمستشفى.



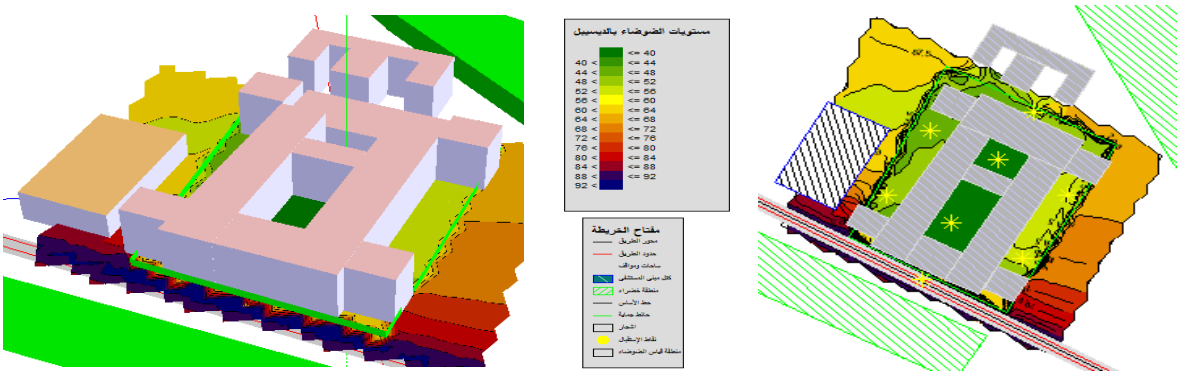
شكل (٧): قيم معالجة الضوضاء بعد إعادة توجيه كتلة المستشفى



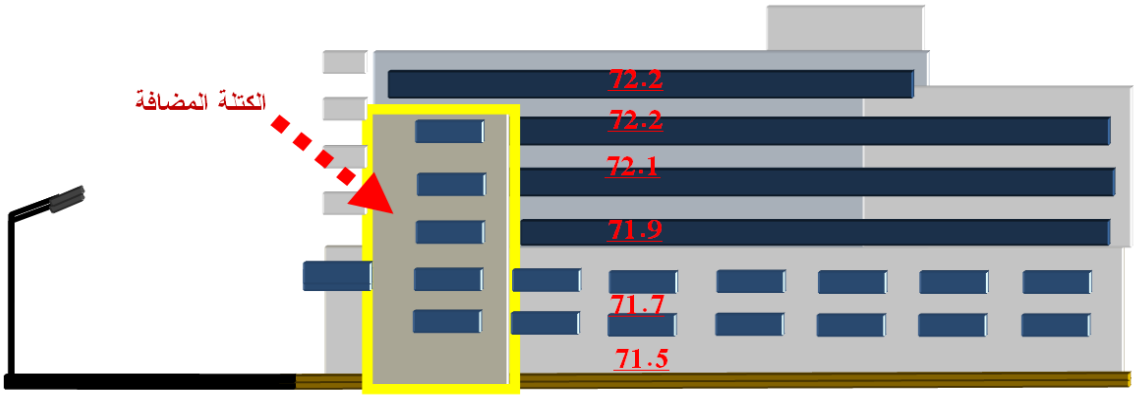
شكل (٨): قيم معالجة الضوضاء بإعادة توجيه كتلة المستشفى

١-١-١- تغيير الشكل:

تقع واجهة كتلة المستشفى مباشرة على الطريق وتتعرض لأعلى قيم ضوضاء مقارنةً مع باقي الحوائط الأخرى ولمعرفة تأثير تغيير الشكل على الحالة الدراسية فقد تم إقتراح تعديل الكتلة الرئيسية الموازية للشارع الرئيسي للمستشفى (مصدر الضوضاء) بدلاً من الشكل الحالي بحيث يتم إستكمال بناء الكتلة الأمامية لباقي الطوابق العليا كما في الطابقين الأول والثاني ، كما تم إقتراح إضافة كتلتين جانبيتين لحجب الضوضاء داخل الموقع والشكل رقم(٩) يبين التعديل الجديد المقترح، وسجلت نتائج البرنامج إنخفاض واضح كما يبين لنا ذلك الشكل (١٠) حيث كانت القيمة بعد التعديل بالطابق الأول ٧١,٥ ديسيبل والقيمة السابقة ٧٩ ديسيبل والطابق الثاني ٧١.٧ ديسيبل والسابقة ٧٩.٥ ديسيبل والثالث ٧١.٩ ديسيبل والسابقة ديسيبل والرابع ٧٢.١ ديسيبل والسابقة ٧٨.٩ ديسيبل والخامس ٧٢.٢ ديسيبل والسابقة ٧٨.٥ديسيبل والسادس ٧٢.٢ديسيبل والسابقة ٧٧.٦ ديسيبل وبالرغم من أن هذا التعديل لا يسهم في خفض قيم ضوضاء على حائط الواجهة إلا أنه يساعد في حجب الضوضاء بحوائط الكتلة التي تليه.



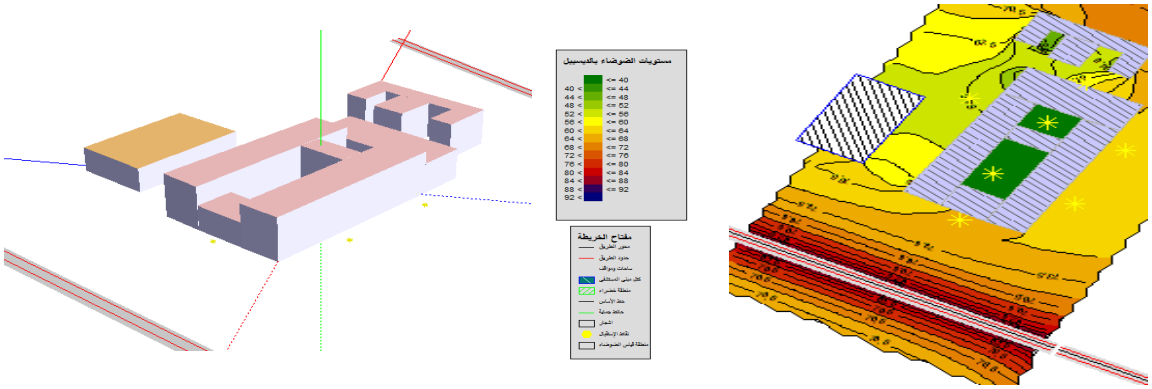
شكل (٩): الموقع العام مبيناً عليه قيم الضوضاء بعد تغيير شكل الكتلة



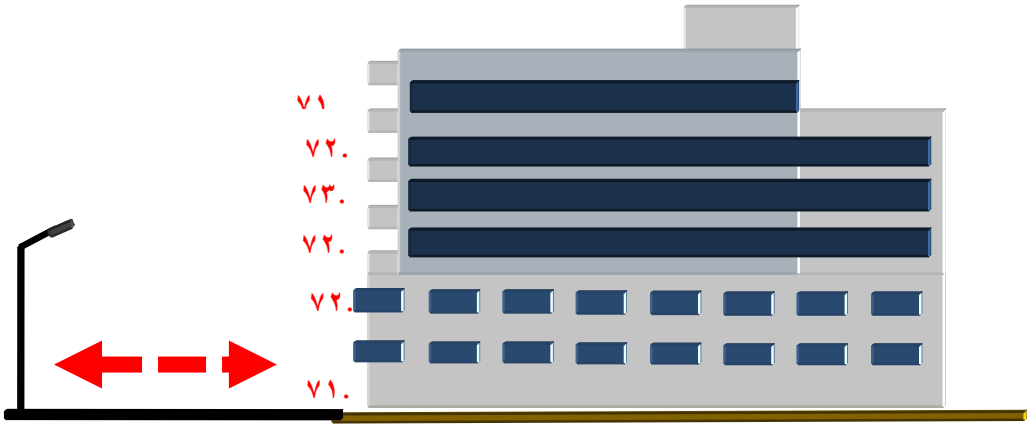
شكل (١٠): قيم معالجة الضوضاء بتغيير شكل الكتلة

١-١-٢- بعد المسافة عن المصدر:

تبين قيم النتائج المتحصل عليها إنخفاض قيم الضوضاء على واجهة طوابق الايواء وكانت النتاج بعد التعديل بالطابق الأرضي ٧١.٨ ديسيبل والقيمة السابقة بواقع الحال ٨٣.٣ ديسيبل والطابق الأول ٧٢.٣ ديسيبل والقيمة السابقة بواقع الحال ٨٢ ديسيبل والطابق الثاني ٧٢.٩ ديسيبل والسابقة ٨٠.٧ ديسيبل والثالث ٧٣.٤ ديسيبل والسابقة ٧٩.٦ ديسيبل والرابع ٧٢.٥ ديسيبل والسابقة ٧٨.٧ ديسيبل والخامس ٧١.٤ديسيبل والسابقة ٧٧.٩ ديسيبل، وبالرغم من انخفاض قيم الضوضاء الا انها ظلت ضمن الحدود الغير مسموح بها والشكل رقم (١١) يبين قيم الضوضاء بالموقع العام للمستشفى كما يبين الشكل (١٢) قيم الضوضاء التي تم رصدها على واجهات الطوابق المتكررة.



شكل (١١): الموقع العام مبيناً عليه قيم الضوضاء بعد تغيير بعد المسافة

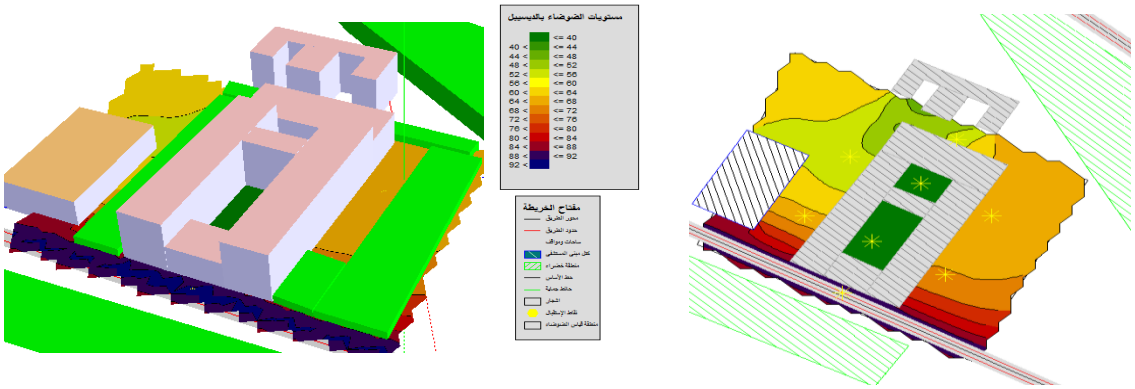


شكل (١٢): قيم معالجة الضوضاء بالمسافة

١-٢- دراسة تأثير قطع مسار الضوضاء:

١-٢-١- الأشجار والمسطحات الخضراء:

تبين قيم النتائج المتحصل عليها عدم فاعلية الأشجار في خفض قيم الضوضاء على الحالة الدراسية وذلك لان الواجهة الرئيسية لحوائط غرف الايواء تقع مباشرة على مصدر الضوضاء وعدم إمكانية تنفيذ حاجز من الأشجار على ارض الواقع يمكنه حجب الضوضاء الصادرة من الطريق حيث كان التقارب بين الحائط والمبنى بدرجة لا يمكن فيها إستعمال هذا العنصر وجاءت القيم مطابقة لقيم واقع الحال وهي النتيجة التي تقودنا إلى أهمية ترك مسافات إرتداد كافية بمواقع المستشفيات وتشجيرها للتقليل من قيم الضوضاء فيها والشكل رقم (١٣) يبين قيم الضوضاء بالموقع العام للمستشفى كما يبين الشكل (١٤) قيم الضوضاء التي تم رصدها على واجهات الطوابق.



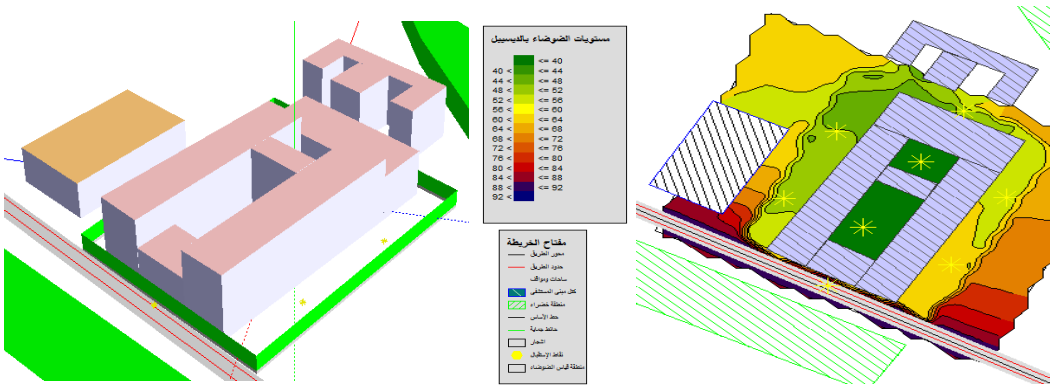
شكل (١٣): الموقع العام مبيناً عليه قيم الضوضاء بعد معالجة التشجير

شكل (١٤): قيم معالجة الضوضاء بإستخدام التشجير

١-٢-٢- الأسوار:

تبين قيم النتائج المتحصل عليها أن قيم الضوضاء إنخفضت بالطابق الأرضي فقط بسبب التقارب بين الحائط والمبنى بإستثناء الطابق الأرضي الذي حجب بالسور حيث إنخفضت قيمته بدرجة كبيرة فكانت القيمة الأصلية ٨٣.٣ ديسيبل والحالية ٧٣.٩ ديسيبل وكان مقدار التخفيض ٨.٩ ديسيبل

بينما طلت مرتفعة في باقي الطوابق ومقاربة لقيم واقع الحال والشكل رقم (١٥) يبين قيم الضوضاء بالموقع العام للمستشفى كما يبين الشكل (١٦) قيم الضوضاء التي تم رصدها على واجهات المبنى بعد إستحداث السور.



شكل(١٥): الموقع العام مبيناً عليه قيم الضوضاء بعد معالجته بالسور

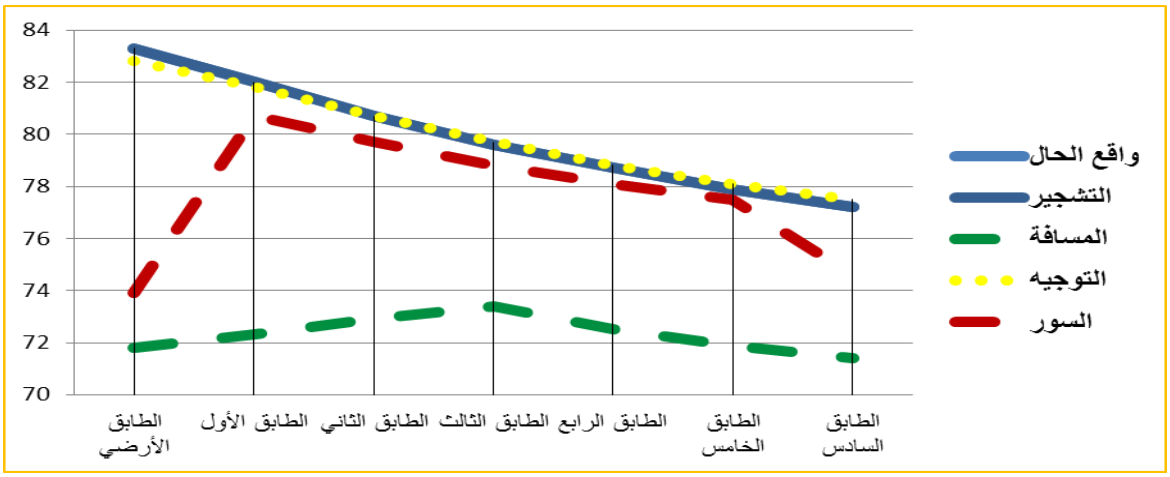
شكل (١٦): قيم معالجة الضوضاء بإستخدام سور مصمت

١-٢-٣- تقييم نتائج المعالجات التخطيطية على خفض قيم الضوضاء بغرف المرضى:

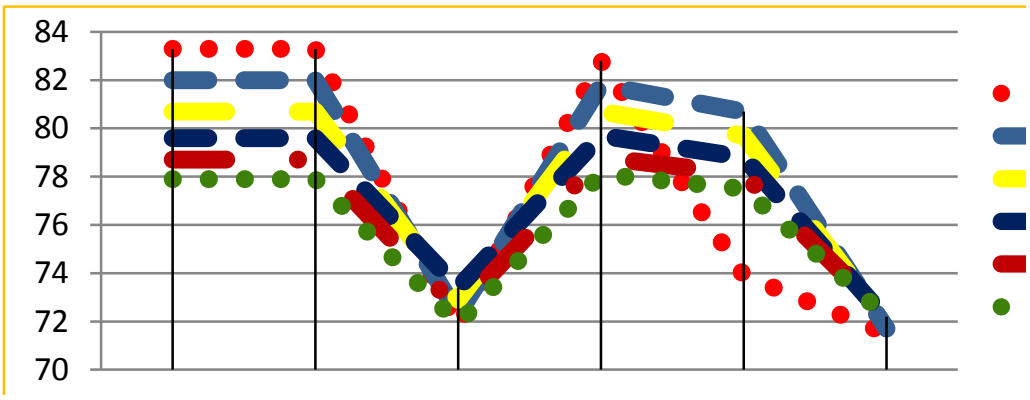
نعتبر النتائج التي تحصلنا عليها من تطبيق برنامج الحاسوب على المعالجات المختلفة غير مرضية وبقيت المعدلات ضمن القيم المرتفعة ، ويبين لنا الجدول رقم (٣) القيم المختلفة لنتائج المعالجات على غرف المرضى في الحالة الدراسية، كما يبين لنا الشكل رقم (١٧) والشكل رقم (١٨) قيم نتائج المعالجات المختلفة على مستشفى عين شمس التخصصي وقيم النتائج حسب كل طابق على التوالي.

جدول (٣): قيم المعالجات المختلفة لمستشفى عين شمس التخصصي للنساء والولادة

موقع الرصد	واقع الحال	التشجير	المسافة	التوجيه	السور	تغيير الشكل
الطابق الأرضي	٨٣.٣	٨٣.٣	٧١.٨	٨٢.٨	٧٣.٩	٧١.٥
الطابق الأول	٨٢	٨٢	٧٢.٣	٨١.٨	٨٠.٧	٧١.٧
الطابق الثاني	٨٠.٧	٨٠.٧	٧٢.٩	٨٠.٧	٧٩.٧	٧١.٩
الطابق الثالث	٧٩.٦	٧٩.٦	٧٣.٤	٧٩.٧	٧٨.٨	٧٢.١
الطابق الرابع	٧٨.٧	٧٨.٧	٧٢.٥	٧٨.٨	٧٨.١	٧٢.٢
الطابق الخامس	٧٧.٩	٧٧.٩	٧١.٩	٧٨.١	٧٧.٥	٧٢.٢



شكل(١٧): قيم نتائج المعالجات المختلفة على مستشفى عين شمس التخصصي



شكل (١٨): قيم نتائج المعالجات المختلفة على مستشفى عين شمس التخصصي

١-٢-٤- معالجات العزل الصوتي لحوائط غرف المرضى:

تم اللجوء للعزل الصوتي لغرف إيواء المرضى بمستشفى عين شمس للنساء والولادة كوسيلة أخيرة للتغلب على الضوضاء نتيجة لإستنفاذ كل الوسائل التخطيطية التي تم ذكرها سابقاً وتأثيرها المحدود على الخفض من قيم الضوضاء على حوائط غرف المرضى، وسيتم معالجة الحوائط الخارجية والنوافذ وإستخدام خصائص المواد التي من الممكن أن تسهم في خفض الضوضاء داخل غرف المرضى .

١-٢-٥- الحوائط :

تعتبر الحوائط من أهم وسائل مكافحة الضوضاء الخارجية لمنع انتقال الضوضاء إلى الداخل وتعتبر عنصر الدفاع الرئيسي لها، وتعتمد كفاءة الحائط على خواصه فكثافته

التي تحددها نوع المادة المشيد منها الجدار ثم سمكه وهو ما يتوقف عليه ما يسمى بالوزن السطحي للحائط- أي وزن المربع من الحائط- ويزداد هذا بزيادة كثافة المادة كما يزداد سمك الجدار، والشكل (١٩) يقارن بين مجموعة كتل مختلفة من الحوائط وتأثيرها على خفض قيم الضوضاء، كما يبين الشكل (٢٠) قانون الكتلة وتأثيره على خفض قيم الضوضاء في هذه الحوائط.

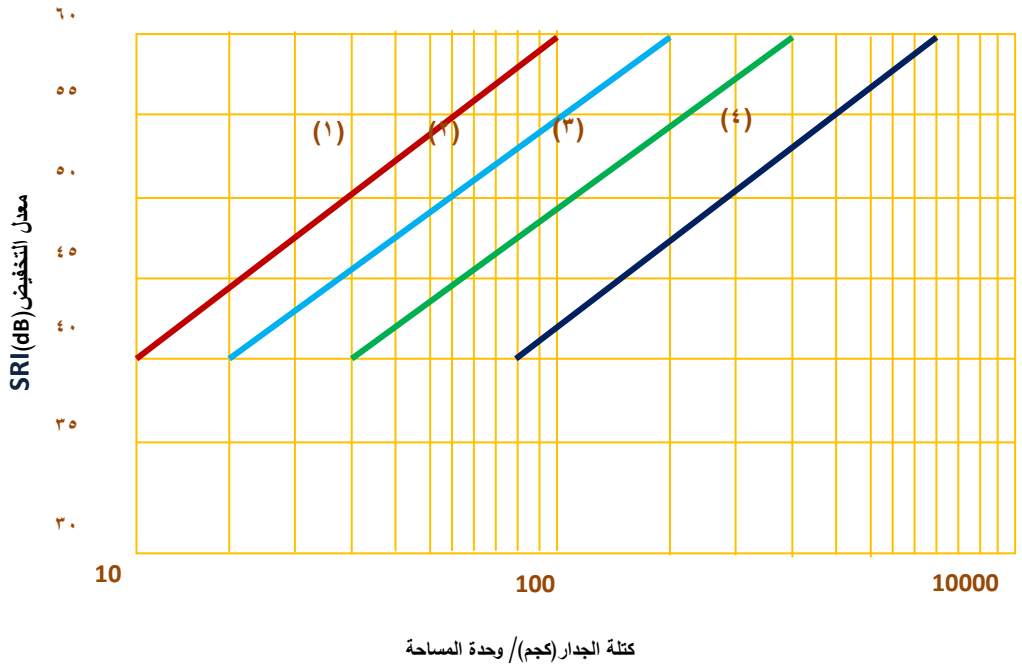
١-١-١- النوافذ :

تعتبر النوافذ الموجودة بالمبني من أكثر الاماكن التي تنتقل عن طريقها الضوضاء الي داخل المبني حيث أنه عادة ما يكون العزل الصوتي لها ضعيف مقارنة بأجزاء المبني. وافضل النوافذ هو ماله فقد في انتقال صوتي متوسط وهو حوالي (٥٠ ديسيبل) والذي يماثل تقريبا متوسط الفقد الانتقالي لحائط خرساني بسمك ٢٠ سم. وقد ظهر مؤخراً العديد من التقنيات الجديدة التي أدت الي زيادة أداء النوافذ المقاومة للضوضاء مع إمكانية دخول الهواء الخارجي بصورة طبيعية فمثلا طور نوع من انواع النوافذ التي تعتمد علي فكرة الفراغات الرنانة هولمهولتز لمنع الضوضاء، وحققت هذه النوافذ تخفيض في الضوضاء وصل الي ٣٥ ديسيبل مع امكانية مرور الهواء بصورة شبه طبيعية[١٠].

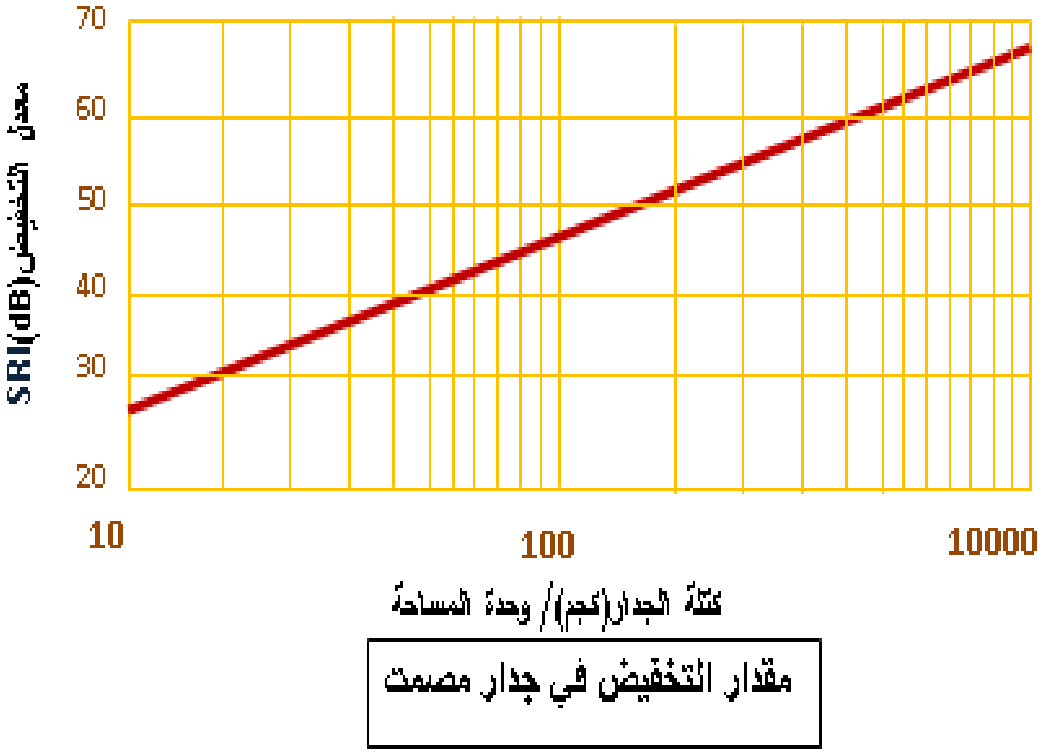
كما يوجد عدد من الأساليب التي تساعد علي تخفيض الضوضاء مع السماح بمرور الهواء وتعتمد علي تغيير مسار الهواء مع استخدام المواد الماصة لزيادة التأثير كما يظهر أحدها في وصل التخفيض الناتج عن هذا النوع من النوافذ الي٦ ديسيبل طبقا لأحد المشاريع التي نفذت بها. ويوجد العديد من التصميمات المختلفة لهذا النوع من النوافذ[١١].

وعلي الرغم من فاعلية النوافذ في مقاومة الضوضاء إلا أنها قد لا تكون ملائمة للمدن المصرية بشكل واسع النطاق نظرا لارتفاع التكاليف وايضا لارتفاع درجات الحرارة وحاجة معظم هذه الانواع من النوافذ للتهوية المستمرة[١٢].

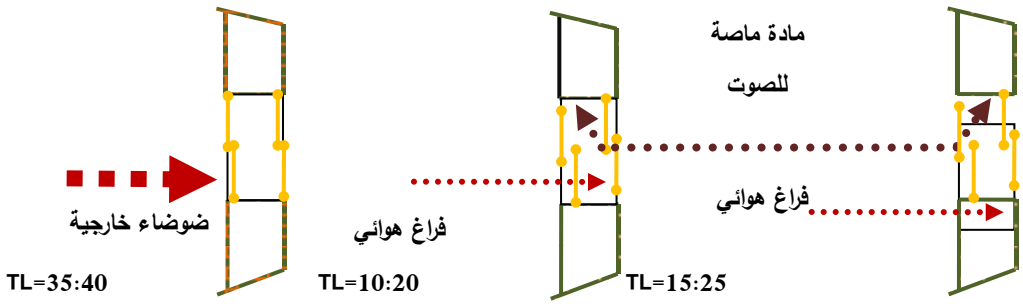
ويبين الشكل (٢١) تشكيلات مختلفة من الشبابيك من ذوات الزجاج المزدوج والفراغ الهوائي ومقدار التخفيض الصوتي الناتج منها، كما يبين الشكل (٢٢) علاقة الفتحات بمصدر الصوت وكيفية معالجتها لتقليل الضوضاء.



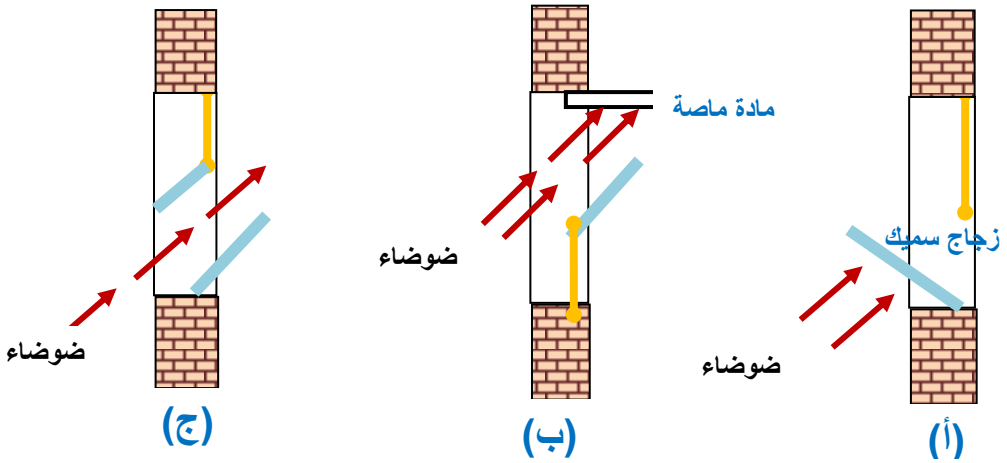
شكل(١٩): يقارن بين مجموعة كتل مختلفة من الحوائط وتأثيرها على خفض قيم الضوضاء(١٣)



شكل (٢٠) : قانون الكتلة [١٣]



شكل(٢١): تشكيل الشباك ذو الزجاج المزدوج والفراغ الهوائي والتخفيض الصوتي الناتج[١٤]



شكل (٢٢): علاقة الفتحات بمصدر الصوت وكيفية معالجتها لتقليل الضوضاء[١٥]

١-١-٢- الخلاصة والنتائج:

تتعرض الورقة البحثية إلى مجموعة من معالجات الموقع العام للتعرف على مدى إمكانيتها وقدرتها على خفض معدلات الضوضاء بغرف المرضى من خلال مجموعة من الإجراءات حيث تم أولاً رصد قيم الضوضاء الخارجية المؤثرة على حوائط غرف المرضى بمستشفى عين شمس التخصصي ودراسة تأثير مجموعة من المعالجات وعمل محاكاة لها بواسطة برنامج الحاسب الآلي وتقييمها من حيث مدى قدرتها ومساهمتها في حل مشكلة الضوضاء وهذه الاقتراحات هي: التوجيه بالنسبة لمصدر الضوضاء وتأثير إختيار الشكل العام لكتلة المبنى وبعد المبنى عن المصدر، كما تم التطرق إلى المعالجات التي يمكن أن تسهم في حل الإشكالية بالموقع وهي: الأشجار والمسطحات الخضراء والأسوار والحواجز ومدى مساهمتها في الخفض من قيم الضوضاء بحوائط غرف المرضى بطوابق الايواء.

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

- مستويات الضوضاء على الحوائط الخارجية بغرف المرضى بمستشفى عين شمس التعليمي للنساء

والولادة سجلت إرتفاعاً ملحوظاً فاقت المعدلات المسموح بها وفق المعايير العالمية حيث سجلت ٨٣.٣ ديسيبل بالطابق الأرضي وهي أكبر قيمة تم رصدها للحالة الدراسية.

- يفتقد التخطيط العام للموقع الأخذ بعين الإعتبار عنصر الضوضاء كأحد العناصر الهامة المؤثرة على طوابق الإيواء بالمستشفى.
- بالنسبة لدراسة تأثير تقليل الضوضاء عند المستقبل فقد كانت النتائج مرتفعة حيث كانت اكبر قيمة لعنصر التشجير (٨٣.٣) ديسيبل بينما كانت أقل قيمة(٧٧.٩) ديسيبل، أما الأسوار فقد كانت اكبر قيمة (٨٠.٧) ديسيبل بينما كانت أقل قيمة (٧٣.٩) ديسيبل، بالنسبة لعنصر إبعاد المبنى عن المصدر (المسافة) كانت اكبر قيمة (٧٣.٤) ديسيبل بينما كانت أقل قيمة(٧١.٨) ديسيبل، وهذه القيم ضمن نطاق المستويات المرتفعة ولم تحل مشكلة الضوضاء.
- تأثير قطع مسار الضوضاء بتوجيه المبنى نحو المصدر أو بتغيير شكل المبنى كانت نتائجه ضعيفة، فقد سجلت قيم الضوضاء بعد إعادة توجيه المبنى قيم عالية وكانت اكبر قيمة(٨٢.٨) ديسيبل بينما كانت أقل قيمة (٨٢.٨) ديسيبل، أما عنصر تغيير الشكل فقد كانت اكبر قيمة (٧١.٩) ديسيبل بينما كانت أقل قيمة(٧١.٥) ديسيبل وهذه القيم ضمن نطاق المستويات المرتفعة ولم تسهم في حل مشكلة الضوضاء.
- أكبر قيم إنخفاض سجلت بالطوابق الارضية والاول اما الادوار العليا فلم يسجل بها تخفيض يذكر مما تستدعي الحاجة إلى استخدام اسلوب معالجة العزل الصوتي.
- يعتبر العزل الصوتي هو الأسلوب الأمثل لخفض الضوضاء داخل غرف المرضى ويتأتى ذلك عبر معالجة الحوائط الخارجية وفتحات النوافذ والتي يمكن من خلالها الوصول إلى المعايير المحددة حسب المواصفات المصرية المعتمدة.

١-١-٣- التوصيات:

للوصول إلى أفضل النتائج للحد من تأثير الضوضاء على غرف المرضى بطوابق المستشفى علينا إتباع الآتي:

- معالجة الضوضاء في مراحل مبكرة من تصميم المشروع يسهم وبفاعلية في الحد من ضوضاء المؤثرة على غرف المرضى بالمستشفى ومثال ذلك اختيار مواقع المستشفيات بحيث تكون بعيدة عن الطرق السريعة والمطارات والسكك الحديدية.
- تم دراسة معالجة الضوضاء بالطرق التخطيطية أولاً وفي حالة عدم نجاح هذه المعالجات يتم اللجوء إلى أسلوب العزل الصوتي نظراً للتكلفة الإقتصادية الباهظة التي يكلفها هذا النوع من المعالجات.
- لابد من مراعاة العوامل البيئية الأخرى المؤثرة على غرف المرضى بالمستشفى كالحرارة والإضاءة عند إختيار المعالجات الصوتية لعزل المبنى صوتياً بحيث لا تتم معالجة عنصر على حساب عنصر اخر.

المراجـــع :

١. إسماعيل، مسعد جابر، " الضوضاء كأحد محددات تصميم المدارس"، رسالة ماجستير جامعة حلوان، كلية الفنون الجميلة ٢٠٠٨.

٢. بدر الدين محمد، تلوث البيئة التلوث السمعي (الضوضاء)، ٢٠٠٤.

٣. العزازي، محمد عبدالوهاب، حماية المجتمعات العمرانية الجديدة في مصر من ضوضاء وسائل النقل، مجلة اسيوط، ٢٠١١.

4. Erica E, Ryherd, Ph.D., LEED AP "Hospital Noise & Occupant Response Georgia Institute of Technology Woodruff" School of Mechanical Engineering College of Architecture, 2011.

٥. وزارة البيئة، قانون البيئة المصري، " قانون البيئة رقم ٩، ملحق رقم ٧"، القاهرة، ٢٠٠٩.

6. Brüel & Kjær, Sound Level Meter type 2250. http://www.bksv.com

7. Braunstein and Berndt GmbH, Noise / Acoustics in Sound plan, software designers and consulting engineers, 1986Braunstein and Berndt GmbH, Project Win City , software program, Sound Plan Version 7.4

8. Dietrich Schwela "World Health Organization Guidelines on Community Noise", TRB Session 391 Setting an Agenda for Transportation Noise Management Policies in the United States, 10 January, Washington DC, USA.2001

9. United States Code Edition Title 42 – "The Public Health and Welfare Chapter " 85.2013.

10. Department of Health, "Health Technical Memorandum, "(HTM), Acoustics 2012.

١١. المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء "المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشئات الصحية"، القاهرة ٢٠١٢.

12. http://hospitals.asu.edu.eg/article.php

13. https://earth.google.com

١٤. محمد رضوان، مجدي " التحكم في الضوضاء بالمباني الحديثة" المجلس الأعلى للجامعات، لجنة ترقية الأساتذة، شعبة العمارة ٢٠٠٣.

15. Cowan, James, Architecture Acoustics Design guide, McGraw-hill, 2000.

١٦. مختار، أدهم مصطفى محمد، " تقييم العوامل المؤثرة على مستويات الضوضاء داخل الوحدات السكنية (مدينة أسيوط كحالة دراسية)"، رسالة ماجستير جامعة أسيوط، ٢٠١٥.

١٧. حسين، محمد صابر، دراسة تحليلية لتأثير العوامل الصوتية على التخطيط والتصميم المجاورة السكنية، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة حلوان، القاهرة،١٩٩٣، مصر.

١٨. العزازي، محمد عبدالوهاب، تأثير الضوضاء على استعمالات الأراضي بالمدينة المصرية. رسالة دكتوراه، جامعة أسيوط، مارس ٢٠٠٥.

19. Byers J Waugh W R& Lowman L B." Sound Level exposure of high-risk infants in different environmental conditions", .neonatal intensive care units, critical care nurse, 2006

20. Roger Ulrich Xiaobo Quan. The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity. Center for Health Systems and Design, College of Architecture, Texas A&M University.p3, 2004.

PROTECTING HOSPITAL PATIENT ROOMS FROM THE EXTERNAL NOISE "A STUDY ON THE SITUATION IN EIN SHAMS UNIVERSITY HOSPITAL FOR GYNECOLOGY AND OBSTETRICS: CAIRO, EGYPT

Saleh Yousif Al-Fard elfareds@yahoo.com
Mohamed Abdelwahab Al-Azaazi
Nadi Mustafa Abdelkarem
Mohamed Abd Al-Samei Abduh

ABSTRACT:

Architects have sought, in cooperation with medical teams in hospitals, to provide a suitable treatment environment. Calm and anti-sound, generally, is considered the main element in this environment. Therefore, it is necessary that the levels of noise within the architecture inside spaces of hospitals should be according to the international standards. Patients' rooms are one of the most important spaces to care for the patients and provide proper atmosphere to them in order to deal with the treatment and to accomplish the cure courses properly.

The aim of this paper is to reach to the methods and ways by which to restrict the externals noise which affects the patient rooms in Ein Shams University Hospital for Gynecology and Obstetrics. The hospital locates in Al-Abassiya area which is the most crowded area in Cairo. The level of noise reaches to 85 desibel during the day.

In order to reach to the basic object, firstly: information have been collected, measurements and calculating the external noise value have been taken in the words and floors of lodging rooms and inside the rooms by using (S.L.M) (**) Devise, secondly: analyzing these measurements to know the extension of effects on the noise level inside the rooms. Thirdly: suggesting the suitable solutions and processes to decrease these levels by using computer program. This research paper evaluates these different processes as follows: pointing the masses against the noise resource, then specify the building masses which are more sensitive to noise than others – selecting the suitable shape of the block and tree-planting the area between the block and the around roads, constructing a soundproof. Furthermore, study of possibility to separate sound from the external frontage of the words and rooms. This is representing the final solution to protect the hospital. In brief, the study has provided many basic principles as well as many designated and planned considerations which lead to prevent the external noise or at least decreases its affects inside and outside the rooms. The aim is to provide a suitable treating environment for patients.

Key words: *protection – noise –patient rooms*