أثر استخدام نظرية الحواجز لتقليل مستوى الضوضاء الداخلية للمصنع في رفع كفاءة الأداء) (دراسة حالة في شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية/ معمل الأكياس البلاستيكية)

م. أثير عبد الله محمد*

المستخلص

كشف البحث في الأدبيات الذي أجراها الباحث والمعايشة الميدانية في معمل الأنابيب البلاستيكية ضمن الشركة العامة للصناعات الكيمياوية معاناة متزايدة من الأفراد العاملين من ارتفاع مستويات الضجيج في الأقسام المختلفة ناتجة في أساسها عن تقادم المكائن وتعرضها الى كثير من العطلات، فضلاً عن انفتاح اقسام المعمل على بعضها البعض.

تمثلت اهمية البحث الحالي من خلال اقتراح عدد من الحلول للحد من مشاكل الضوضاء في داخل المصنع وتشخيص المشاكل المحلية لتأثير الضوضاء في البيئة الداخلية للمصنع ، وتوفير قاعدة معلوماتية عن مشاكل الضوضاء واثرها على الفرد العامل والإنتاجية في شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية (معمل الأكياس البلاستيكية).

اعتمد البحث منهج دراسة الحالة، إذ اعتمد الآتي:

1- قياس مستوى الضوضاء عبر تطوير برنامج حاسوبي يدعى بـ (الماتلاب) من خلال تسجيل الإشارات الموجية داخل فضاء المصنع للوصول إلى مستوى الضوضاء وبوحدة الديسبل .

2- اختبار الفرضية الأولى الخاصة بـ(الأرضيات والسقوف والجدران) ودورها في تخفيض مستوى الضوضاء عن طريق الاستعانة بالجداول ومعاملات الامتصاص للمواد التي يبنى منها المصنع والمعادلات الرياضية الخاصة بها ، واختبار الفرضية الثانية المتعلقة بدور الحواجز في إخماد الضوضاء ونوع المادة البنائية المستخدمة في بنائها .

3- إجراء عملية استبيان لعدد من عمال المعمل وأخذ آرائهم حول المضاعفات الصحية الناتجة عن الضوضاء في البيئة الداخلية للمصنع ، وتحديد أسباب الضوضاء ، ومقترحاتهم حول حجم البيئة الداخلية للمصنع ، وعدد الساعات المقترحة من قبل العمال لتحديد فترة العمل في المصنع ، ومدى تأثير الضوضاء في المصانع على اداء العمال الوظيفي و من ثم على عملية الإنتاج والسرعة في العمل .

وأخيراً تم التوصل الى أهم الاستنتاجات الخاصة بالجانب العملي والمتضمنة البرامج الحاسوبية المتطورة (الماتلاب) التي تدخل في مجالات قياس الضوضاء وتحديد مناسيبها . واستخدام الحواجز داخل الفضاءات الصناعية والدور الذي تلعبه في تقليل مستوى الضوضاء ، وأسلوب تقسيم الفضاءات الداخلية في اقسام المصنع عن طريق الحواجز ، واعادة ترتيب مواقع المكائن التي من شانها تخفيض مستوى الضوضاء ، ومن ثم جاءت التوصيات والحلول المقترحة التي قد تساعد على تخفيض مستويات الضوضاء داخل البيئة الداخلية للمصنع .

Abstract:

The literature done by the researcher and the field living on factory of al-frat Company (factory of producing plastic sack), have declared the suffering of many working individuals from high noise levels in others departments disorders

* مدرس / جامعة بغداد / كلية الإدارة والإقتصاد/ قسم الإدارة الصناعية

مقبول للنشر بتاريخ 2011/11/2

resulting basically from the old machines and these causes from failure many, also open the parts of factory on the some there.

Represented Importance the current research suggestion solutions and its role through to reduce noise level inside inner environment of the factory. And providing data base about noise problems and effect on working individuals and productivity in factory, of al-frat Company (factory of producing plastic sack).

This research relied on case study, as follows:

1- **MATLAB program developed from Measurement noise level, to control the noise inside this factory.**
2- **the represent tow test ; the first is barriers role in reducing the noise inside factory building through factory determiners, and the represent second real suggestion which help to reduce noise level through suitable determiners.**
3- **They reach too many ways to reduce of noise inside factories through questionnaire (factory of producing plastic sack), listing to workers point of view, opinion directly through discussions to find solutions which lead to real comfort environmental clam...**

And finally the conclusion which concern application scope is MATLAB program and its role in forming computer program, had has role in field of measuring noise and determine its derivation. Using barrier inside industrial space and its role to reducing the noise level and the manner of evaluating inner spaces in factory departments through barrier. Re arrangement of machines positions this has effect on reducing noise level. Than, attitudes and suggested solution may help to reduce noise level inside inner environment of the factory.

مقدمة :

إن أي صوت غير مرغوب به لدى المتلقي يعد ضوضاء، فمع ظهور الصناعات ظهرت المشاكل التي اثرت على البيئة ومن هذه المشاكل الضوضاء التي تحدثها هذه الصناعات اذ تعد الضوضاء من المشاكل الخطرة التي تؤثر على صحة الإنسان وذلك بتأثيرها المباشر أو غير المباشر على الجهاز السمعي.

وتعد المصانع اكثر المواقع ضوضاءاً ، إذ تمثل مصادر الضوضاء الوحيدة تقريباً منذ الثورة الصناعية في أوربا ، إلى أن ظهرت مركبات النقل والطائرات ومكبرات الصوت إذ اشتركت مع المصانع في زيادة الضوضاء . وان هذا ما يستوجب اخذ الاحتياطات اللازمة للتقليل من تأثير الضوضاء .

ان السيطرة على الضوضاء الداخلية في المصانع من المتطلبات المهمة التي يجب تحقيقها، وان كانت بمعدلات نسبية ، لانه مشكلة الضوضاء قد تفاقمت بشكل كبير مع تطور الصناعة والزيادة الحاصلة في عدد المصانع ، إذ ان هذه المصانع قد أصبحت مصدراً مهماً لدخل عدد كبير من الناس وعلى مستوى العالم .

وبعد استعراض الدراسات التي أجريت في هذا المجال وعلى مر العقود نستطيع ان نقول بان هنالك مشاكل متعلقة بالضوضاء وباتجاهاتٍ عدة منها ضوضاء المرور والمطارات وسكك الحديد ، هذا على مستوى الفضاءات الخارجية داخل المدن الصناعية إذ باتت إحدى الملوثات البيئية المؤثرة على صحة الإنسان الجسدية والنفسية ومالها من تأثيرات جانبية على ادائية الإنسان من خلال سلوكه وردود أفعاله نحو المجتمع وبالتالي على ادائيته في عمله ووظيفته .

هنالك بعض الطروحات التي تناولت الضوضاء الداخلية ومنها اهتمام هذا البحث في دراسة الضوضاء الداخلية في المصانع وسبل السيطرة عليها ، إذ يمكننا ان نتخيل ما تولده هذه الفضاءات من ضوضاء

والتي تكون في أعلى درجاتها السلبية وما تمثله من مشكلة حقيقية للعمال والذين يقضون ما يقارب من نصف عدد ساعات اليوم في تلك المواقع وفي هذا النوع من الفضاءات .

ونستطيع ان نتخيل مدى ما يعانيه العمال من مشاكل صحية إذ هنالك دراسات عديدة أثبتت بان الضوضاء تؤثر على الحالة الجسدية والنفسية للإنسان وعلى مستوى تركيزه وجودة وكمية إنتاجه مما أوجب الاهتمام بتلك المشكلة عموماً ، والتركيز على خصوصية الواقع المحلي بشكل أدق لتشخيص المشاكل والإمكانيات واقتراح الحلول ، وذلك من خلال بلورة فرضيات خاصة بالبحث واختبارها بأساليب معينة لقياس مستويات الضوضاء داخل فضاءات المصانع ، وأيضاً تطوير طرق خاصة تعمل على قياس مستويات الضوضاء في مثل هذه الفضاءات .

قسم البحث إلى أربع مباحث ، ركز الأول على منهجية البحث ، فيما تناول الثاني الجانب النظري ، واقتصر الثالث على الجانب العملي مختتماً في النهاية الى الاستنتاجات والتوصيات.

المبحث الأول : منهجية البحث

أولاً ـ مشكلة البحث :

من خلال المعايشة الميدانية لموضوع البحث وعلى مدار شهرين ابتداءً من (2010/7/5 ولغاية 2010/9/13) لوحظ أن إدارة شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية سعت جاهدة لمعالجة الأمور المتعلقة بالتلوث البيئي ومن بينها التلوث الضوضائي.

فضلاً عن زيادة الإهتمام بقضايا التلوث البيئي وتقييم مشاكله وتأثيراته المباشرة وغير المباشرة ،وعلى الرغم من إن تلك المهمة توكل إلى الهيئات المختصة والحكومة ، إلا ان الشركة موضوع البحث تسعى الى ان تقدم دوراً عوضاً عنها،إذ وجد الباحث ان دراسة ظاهرة الضوضاء ومحاولة التخفيف من آثارها في الشركة المبحوثة ،لاسيما ان الضوضاء تعد أحدى أشكال التلوث الفيزيائي الذي اصبح يعاني منه الإنسان في وقتنا الحاضر في كل مكان تقريباً ،والذي قد يؤدي عدم الوقاية منه او التخفيف من آثاره الى آثار سلبية على البيئة .

وبناءً على ما تقدم فان مشكلة البحث الرئيسة تكمن في عدم الاهتمام الواضح بمؤثرات الضوضاء الصناعي في البيئة الداخلية لمعمل ألأكياس البلاستيكية (عينة البحث) والمتولدة من المكائن والأجهزة المتداولة فيها والتي تؤثر بشكل مباشر على الحالة الصحية للعاملين ومقدار وجودة إنتاجهم ومستوى ادائهم.

وتتلخص المشكلة الخاصة للبحث من خلال التساؤل التالي:

(ما هو تأثير الضوضاء الداخلية في معمل الأكياس البلاستيكية على كفاءة الأداء من خلال مناقشة وتطبيق نظرية الحواجز ، والمواد التي يتكون منها المعمل (جدران ، أرضيات ، سقوف) ودورها في تخفيض الضوضاء؟ .

ثانياً ـ أهمية البحث : تتمثل أهمية البحث في مايأتي :

أولاً / اقتراح عدد من الحلول للحد من مشاكل الضوضاء داخل المصانع وتأثيرها على كفاءة أداء العاملين وانعكاس ذلك على الإنتاجية وجودة المنتج.

ثانياً / توفير قاعدة معلوماتية عن المشاكل الضوضائية في المصانع ، وأثرها على الإنسان والإنتاجية .
ثالثاً / تطوير طريقة قياس للمناسيب الضوضائية في المصانع كأسلوب عملي لتحديد مشكلة الضوضاء وقياس تأثيرها.
رابعاً / تصدي البحث لمشكلة كبيرة تواجه البيئة الصناعية الا وهي الضوضاء بفعل الظروف التي يمر بها البلد وغياب الآليات المحكمة التي تضمن عدم إضرار المنظمات الصناعية بالبيئة.

ثالثاً ـ أهداف البحث :ـ

إن معظم شركاتنا ومصانعنا (ومنها معمل الأكياس البلاستيكية) ، تعاني نقص المعلومات الخاصة بمؤثرات الضوضاء الصناعي فيها ، لذا فان هذا البحث يهدف إلى التعريف بتلك المؤثرات وتحليلها في المعمل محل البحث ، بما يساعد تلك الشركات والمصانع في إدراك المستوى المطلوب للاستجابة تجاه مؤثرات الضوضاء الصناعي .

فيعد الهدف الأساس لهذا البحث هو التعريف بمؤثرات الضوضاء الصناعي (البيئية والفردية) ووضع آلية عمل لتحليلها بعد أن يجري توضيح المتغيرات الرئيسة لتلك المؤثرات والتي يمكن أن يشملها القياس والتحليل والتقليل من آثاره.

رابعاً فرضيات البحث :ـ

تعتمد معالجة مشكلة البحث على صياغة الفرضيات الآتية:ـ

الإولى – المواد التي يتكون منها المعمل (جدران ، أرضيات ، سقوف) ومن خلال الإمكانات التصميمية بمختلف جوانبها تجعل من هذه العناصر ذات دور فعال في تخفيض مستويات الضوضاء داخل الفضاءات الصناعية .

وقد شمل اختبار الفرضية الأولى ثلاث محاور :ـ

1- استخدام جدران من الطابوق المجوف سمك 23سم وبدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء .
2- استخدام جدران من البلوك المجوف سمك 20سم وبدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء.
3- تغليف جدران البلوك الكونكريتي بألواح الخشب سمك (10-13) ملم وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء.

الثانية – للحواجز دور في تخفيض (إخماد) الضوضاء المتولدة في البيئة الداخلية للمعمل .

وتضمن اختبار الفرضية الثانية محورين :ـ

1- استخدام حواجز من البلوك الكونكريتي المجوف 20سم وبدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء .
2- استخدام حواجز من الطابوق المجوف 23سم وبدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء.

خامساً - مجتمع وعينة البحث:-

1- مجتمع البحث (شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية):

تعتبر شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية إحدى الشركات التابعة الى وزارة الصناعة والمعادن وقد تم تأسيسها عام 1968 وكانت تعرف آنذاك بأسم الشركة العامة لصناعة الحرير وفي عام 1995 تم تغيير اسمها الى شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية والتي تضم ثلاث معامل هي :

- المعامل الكيمياوية.
- معمل الاكياس البلاستيكية.
- معمل النشأ والدكسترين.

ومن أجل مواكبة التطور العلمي والفني والإقتصادي أصبحت الشركة بحاجة ماسة لنظام متطور في الإدارة ، إذ تم البدء بتأهيل الشركة بتاريخ 2001/11/4 وتم الحصول على شهادة الأيزو-(ISO9001 (2000 بتاريخ 2003/3/15 وبذلك كانت الشركة الأولى من شركات وزارة الصناعة والمعادن التي تحصل على هذه الشهادة لجميع مصانعها في وقت واحد.ان أهداف الشركة التي تسعى الى تحقيقها (2008:1, www.furattco.com) فهي :-

- رضا الزبون من خلال تسهيل المعاملات الإدارية والتسويقية وتحقيق منتجات ضمن المواصفات الفنية.
- تطوير الإنتاج النمطي وتحسين النوعية وتقليل كلف الإنتاج ونسب التالف.
- تقليل الملوثات البيئية والحد من تأثيرها على البيئة. ويعمل في الشركة 2638 منتسب.

2 – عينة البحث (معمل الأكياس البلاستيكية):

هو أحد معامل شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية ويقع في سدة الهندية ، بدأ العمل التجريبي في هذا المعمل عام 1980 في مدينة تكريت وفي عام 1995 تم نقل معدات المعمل الى مكانه الحالي في سدة الهندية ، إذ بوشر بنصب المكائن الإنتاجية والبدء بالإنتاج الفعلي في شهر تشرين الثاني من نفس العام. واما منتجات المعمل هي :

- الإنتاج الرئيس : أكياس بولي بروبلين منسوجة تستخدم لتعبئة الطحين ، الرز ، التمور ، الأسمدة وغيرها.
- الإنتاج الثانوي : خيوط رزم العملة ،حبال بلاستيكية.

وان المادة الأولية المستخدمة في صناعة الأكياس هي مادة البولي بروبلين وهي مادة مستوردة اضافة الى مواد مساعدة هي حبيبات (KC) وخيوط الخياطة المستخدمة لخياطة أسفل الكيس وان الطاقة المتاحة لإنتاج الأكياس هي 34 مليون كيس سنوياً.

سادساً - حدود البحث

1- الحدود المكانية : يتمثل معمل الأكياس البلاستيكية أحد معامل شركة الفرات العامة للصناعات الكيمياوية الكائن في محافظة بابل. وقد اختير هذا المعمل بوصفه عينة للبحث دون سواه وفقاً لأسباب عدة منها ما يأتي :

- يعاني هذا المعمل على صعيد التجربة المحلية من مشاكل الضوضاء ، حيث نتلمس إهمال دراسة مشكلة الضوضاء من قبل إدارة الشركة فضلاً عن إهمال تطبيق الحلول في الشركات الصناعية التي من شأنها ان تعالج المشاكل المتفاقمة في مصانعنا المحلية ، نتجت عن الظروف التي مر بها البلد من حروب وحصار والتي أدى إلى توقف بعض المعامل عن العمل ولم نجد أي تطور في المصانع حيث لازالت هذه المصانع غير مؤهلة من ناحية المعالجات الضوضائية في توفير فضاءاً خاصاً بالعمل.
- كونه يقع ضمن احدى الشركات القليلة في القطر ضمن صناعة المواد الكيمياوية وتعد من أكبر هذه الشركات في العراق وتعمل بواقع(3 وجبات عمل في اليوم).
- يقدم المعمل خدماته لشريحة كبيرة من المجتمع كمستهلكين وكذلك يقدم خدماته للعديد من الشركات والمعامل كونه يقوم بإنتاج منتجات تعتبر كمواد أولية تدخل في الصناعة بالنسبة الى هذه الشركات والمعامل.
- تُعد مصدراً كبيراً للأخطار الصناعية والبيئية، فضلاً عن إن أحد أهم أهداف الشركة هو ضرورة خلو بيئة العمل من المؤثرات الصوتية المسببة للضرر الصحي للإفراد.

2- الحدود الزمانية : امتدت مدة البحث من 2010/7/1 ولغاية 2010/9/14.

سابعاً:- وسائل جمع البيانات وإجراءات البحث:-

اعتمد الباحث منهج دراسة الحالة ،لان هذا الأسلوب يُساعد في تشخيص المشكلات وتبويبها حسب الأهمية والتأثير من خلال التعرف الدقيق على أنواع مصادر الضوضاء ومسبباتها،للتمكن من السيطرة على الضوضاء الداخلية للمعمل المبحوث.فضلاً عن ذلك فأنه يجمع بين أكثر من أسلوب بحثي في آن واحد والمتمثلة بـــ:

- :الملاحظة الشخصية من خلال الزيارات الميدانية التي قام بها الباحث .
- :المقابلات الشخصية(يُنظر ملحق(1) لطفاً) .
- :اما بالنسبة إلى الأجهزة التي تم الاستعانة بها ميدانياً في هذا البحث لقياس مستوى الضوضاء ، هو استخدام جهاز تسجيل .Rec مع لاقطة تتم من خلاله تسجيل الإشارات الموجية الخاصة بالأصوات الصادرة من المعمل وحسب المواقع التي يتم اختيارها ومن ثم يتم ربط جهاز التسجيل بالحاسبة (كومبيوتر) وذلك لتحويل هذه الإشارات إلى قيمة بوحدة الديسبل وحسب برنامج خاص سيتم ذكرها في الجانب العملي للبحث.
- قائمة الفحص الخاصة بمدى الإلتزام بقواعد الهندسة البشرية المتعلقة بالضوضاء.
- : استمارة الاستبيان من خلال أخذ آراء العمال ومقترحاتهم في مجال تحسين البيئة الوظيفية في فضاء المعمل الداخلي.
- استخدام نظام جداول البيانات لأجراء المخططات البيانية.

المبحث الثاني : الجانب النظري

أ- المفاهيم الإدارية الخاصة ببيئة العمل :

أولاً – بيئة العمل work Environment:

وتشمل العوامل المحيطة بالفرد من مساحة العمل ، المتمثلة بالعوامل المادية والإجتماعية والثقافية والأحيائية .

يجب ان يتم تصميم بيئة العمل وتوفيرها بحيث تكون الظروف المادية والكيماوية والأحيائية غير ذات تأثير ضار على الأفراد ، بل تعمل على ضمان صحتهم وبقدر طاقاتهم واستعداداتهم نفسها للعمل، وتشير المواصفة الدولية ISO 6385 والخاصة بتصميم بيئة العمل الصوتية (السمعية) أن تخلو من التأثيرات الضارة والمزعجة والعمل على تجنبها ويجب توفير الإهتمام الكافي للعوامل الآتية ، مستوى ضغط الصوت، وتردد الطيف الصوتي، والتوزيع عبر الوقت، وادراك الإشارات الصوتية، والوضوح الصوتي (العلي ،2004: 88).

ثانياً : الإدارة البيئية The Environmental Management:

ادركت جميع منظمات الأعمال أهمية الإدارة البيئية وخاصة في المجال الصناعي (للقطاعين العام والخاص) في تلبية نداءات أطراف عديدة ، ففي استطلاع أجرته منظمة التقييس الدولية على (2474) منظمة ،استجابت (1930) من (81) بتأريخ 5 آيار عام 2005 حول أسباب تبني نظام الإدارة البيئية ، فتبين وجود (17) سبباً كانت على رأسها مايأتي (ISO/TC,2005:5):

1- حاجة السوق(طلبات زبائن).
2- التحسين المستمر للأداء البيئي.
3- التحسين المستمر نحو البيئة.

فالإدارة البيئية كما عرفها (النقار،2002 : 50) نقلاً عن (Grolosca,1975) هي الإدارة التي يصنعها الإنسان والتي تتمركز حول أو على نشاطات الإنسان وعلاقاته مع البيئة الفيزيائية والأنظمة البايولوجية المتأثرة وان جوهر الإدارة البيئية يكمن في التحليل الموضوعي والفهم والسيطرة التي تسمح بها هذه الإدارة للإنسان أن يستمر في تطوير تكنولوجيا من دون تغيير في النظام الطبيعي.

ثالثاً:السلامة والصحة المهنية Occupational Health And Safety

وتعرف بأنها "مجال يهدف الى حماية مختلف فئات العمل من التأثيرات الصحية الخطرة الفورية وبعيدة المدى والتي يمكن ان تنجم عن المخاطر المرتبطة بالعمل او بيئته او شروطه من خلال معالجة العوامل البيئية والتقنية والشخصية المؤدية الى هذه المخاطر وتحسين بيئة العمل وشروطها بشكل يوافر تمتع العاملين الدائم بصحة بدنية وعقلية واجتماعية مناسبة (العقايلة،2003: 128). وتهدف برامج الصحة والسلامة المهنية الى (Hogstodt&Pieris,2000:2):

1. حماية وتشجيع مقومات الإنتاج البشري من خلال إزالة عوامل وظروف المخاطر المهنية للصحة والسلامة في العمل.

2. المحافظة على المكائن والمعدات والمستلزمات المادية الأخرى التي تستعمل في عمليات الإنتاج وحماية الموارد من التلف خلال الإنتاج والتوزيع والمناولة والنقل.
3. تعزيز الحالة الجسمانية والعقلية والاجتماعية الجيدة للعاملين ودعم كل من شأنه أن يطور ويحافظ على طاقتهم في العمل، فضلا عن تطوير الحالة الاجتماعية والحرفية لديهم.
4. التشجيع على تهيئة بيئات عمل ساندة ومنظمات عمل صحية وآمنة وتطويرها.

وتشير (الشاهين ،2007 : 67 – 68) نقلاً عن (Forastier,2005:1-2) في إطار قواعد حماية بيئة العمل، تندرج الاتفاقية (NO.161) وتوصيتها (NO.171) لعام 1985 بشأن خدمات الصحة المهنية والتي جاءت أحكامها تأكيداً لأحكام توصية خدمات الصحة المهنية التي تُعرَفْ خدمات الصحة المهنية بأنها (الوظائف الوقائية الأساسية والخدمات المسؤولة عن إبداء المشورة لأصحاب العمل والعاملين وممثليهم لمتطلبات إقامة والمحافظة على بيئة عمل آمنة وصحية والتي ستسهل العمل بصحة بدنية وعقلية مثلى وتكيف مقدرات العمل مع قابليات العاملين في ضوء حالتهم الصحية تلك). وتتضمن التوصية أحكاما أكثر تفصيلاً تتعلق بمراقبة وتحسين بيئة العمل وتحد من العوامل البيئية التي تؤثر على صحة العاملين والقيام بعمليات ضد المخاطر البيولوجية وتحليل نتائج مراقبة صحة العامل وبيئة العمل وتقديم المشورة عن كيفية الوصول إلى أعلى معايير ممكنة للسلامة والصحة).

ب : تأطير مفاهيمي للضوضاء

أولاً: مفهوم الضوضاء Noise Concept:

تؤكد قوانين الصحة والسلامة فضلاً عن المواصفات القياسية الدولية للهندسة البشرية (ISO 6385) ذات العلاقة بالضوضاء على ضرورة خلو بيئة العمل من المؤثرات الصوتية المسببة للضرر الصحي للإفراد،إذ تمتد سلبيات الضوضاء المرتفعة من الضرر الفسيولوجي المتمثل بترهل عضلات الأذن الى الضرر الفكري المتعلق بتشتيت الإنتباه وفقدان القدرة على التركيز، وفقدان التواصل والتفاعل مع الإفراد الآخرين ، ويجب توفير الاهتمام الكافي لمستوى ضغط الصوت،تردد الطيف الصوتي ، وادراك الإشارات الصوتية والوضوح الصوتي (العلي ،2004 :152).

والضوضاء عبارة عن صوت مزعج غير مرغوب فيه ويسبب الإزعاج والتوتر وربما الصمم ،إذ يصاحب العمليات الإنتاجية والتصنيعية بشكل عام ضوضاء تختلف شدتها بإختلاف طبيعة ونوعية تلك العمليات (العلي ،2004 :64)، (العبيد ،2006 :23).

ويرى (البربري) انها خليطاً متنافراً من الأصوات والذي ينتشر في جو العمل و يؤثر على نشاط العمال (البربري ، 2005 :2).

تعد الضوضاء نوع من أنواع التلوث البيئي الفيزيائي لما له من مضار على فسيولوجية وصحة الإنسان النفسية، في توليده لأمراض تتعلق بالجهاز العصبي والقلب والشرايين ،ومنها أيضاً الارهاق السمعي وكذلك الصم المرضي (الكناني ،2008 :264).

مما يفهم ان الضوضاء يمثل مصدراً للإزعاج وتشتيت الإنتباه.

ثانياً: مصادر الضوضاء Noise Sources:

ترتبط الضوضاء ارتباطاً وثيقاً بالبيئة الحضرية واكثر الأماكن تقدماً وخاصة الأماكن الصناعية للتوسع في استخدام الآلات ووسائل التكنولوجيا الحديثة ، فهي وثيقة الصلة بالتقدم والتطور الذي يسعى ورائه الإنسان يوماً بعد يوم .

ويصنف مصادر الضوضاء إلى (www.الضوضاء، التلوث السمعي ، 2003 : P.1) :-

1- ضوضاء وسائل النقل :

توجد مسببات عديدة لهذا النوع من الضوضاء :

أ) ضوضاء الطرق والشوارع (السيارات) .

ب) ضوضاء السكك الحديدية (القطارات) .

ج) ضوضاء الطائرات (ضوضاء الجو) .

2- الضوضاء الصناعية (ضوضاء المصانع) :

ويكون مصدرها المصانع أو أماكن العمل وهي تؤثر على العاملين في هذه الأماكن ، وعلى عامة الناس . نجد العامل في هذه الأماكن تتأثر حواسه السمعية من الأصوات التي يسمعها كل يوم ، فهي ضوضاء خطيرة للغاية تضر بصحة الإنسان بشكل مباشر على الرغم من ان باقي الأنواع تضر به أيضاً إلا أن هذه أخطرها على الإطلاق .

3- الضوضاء الاجتماعية :

ويتمثل مصدرها في " الجيرة " وتنبعث هذه الضوضاء من :

- الحيوانات الأليفة مثل (الكلاب) .
- الأنشطة المنزلية .
- أصوات الأشخاص .
- إصلاح السيارات .

4- ضوضاء الماء :

توجد ضوضاء في الماء لكن الإنسان هذه المرة لن يكون هو الوحيد المتأثر بها بما تسببه له من مشاكل ، ولكن تشاركه الكائنات البحرية من الأسماك والحيتان . كما ان صوت الأمواج يمكن ان يكون مصدر للإزعاج .

ثالثاً: التلوث الصوتي The pollution of Sound :

تزايد الإهتمام بالتغييرات البيئية المحلية منها والعالمية فقد رافق تطور الأنشطة البشرية الصناعية والزراعية والعمرانية وغيرها عدد من المشاكل البيئية الخطيرة إذ إن دخول المواد المؤذية والمضرة في البيئة أوضح بانها عملية تميزت بتأثيرات عكسية على صحة الإنسان(Alloway & Ayres, 1997:3).

فالتلوث ذلك التصريف المباشر أو غير المباشر نتيجة النشاط الإنساني المتمثل بالمواد والأبخرة والحرارة والضوضاء الصادرة الى الجو والماء والأرض التي قد تكون مضرة بصحة الإنسان وجودة البيئة والتي تؤدي بالنتيجة الى دمار وتلف الممتلكات المادية والتأثير والتدخل بالاستخدامات الشرعية للبيئة) . (Former,1997:45)

يعتبر التلـــوث الفيزيـــائي أحـــد أنـــواع التلـــوث المتمثـــل بالضوضـــاء(التلوث الصـــوتي) والتلـــوث الحراري(النقار،2002 :38).

يعرف التلوث الصوتي بأنه التغير المستمر في أشكال حركة الموجات الصوتية ، إذ تتجاوز شدة الصوت المعدل الطبيعي المسموح به للأذن بالتقاطه وتوصيله إلى الجهاز العصبي .وللتلوث الصوتي أقسام أهمها : (www. مشكلة التلوث الضوضائي, 2002 : 1)

1- تلوث مزمن /يحدث نتيجة التعرض بشكل دائم ومستمر للضوضاء .

2- تلوث مؤقت تنتج عنه أضراراً فسيلوجية مميزة /

مثل الضوضاء الناتجة بسبب التعرض لأصوات طلقات نارية ، ونادراُ ما تصاب الأذن الوسطى للإنسان بأضرار دائمة من جراء هذا التلوث الصوتي .

3- تلوث مؤقت تنتج عنه أضرار فسيلوجية دائمة /

مثل الضوضاء الناتجة بسبب التعرض لأصوات المفرقعات ، إذ تصاب الأذن الوسطى للإنسان بأضـــرار دائمة من جراء هذا التلوث الصوتي فيحدث ثقب فـــي طبلة الاذن ، أو تلف للأعصاب الحسية بهـــا نتيجـــة صوت المفرقعات .

عـــليه ينبغي إتبـــــاع الإجـــــراءات العملية لتقـــليل مخاطر الضوضاء ، وإذا لـــم يقـــــل خطـــر التعرض للضوضاء فيجب توفير أجهزة واقية للسمع ويجب تـــــوافرها كإجـــــراء وقـــــائي أثـــــــــناء القيام بتخطيط السيطرة *على الضوضاء* (السوداني ،2007 : 47) .

رابعاً: مستويات الضوضاء Noise Levels:

ان للضوضاء مستويات عديدة ابتداءاً من مدخل السمع (0 DB) ، مروراً بالهادئة نســـبياً كالمنـــاطق السكنية ليلاً والتكلم بصوت منخفض ، ومنها المســـتويات العالية كضوضاء المرور والأجهزة الكهربائيـــة وضوضاء الطائرات والمروحيات التي قد تصل احياناً (120 db) والتي من شانها ان تمثل عتبة الألم لـــدى الإنســـان ومـــا فوقهـــا ســـيحدث خلـــلاً فســـيولوجياً عنـــد الانســـان (Switzerland, 2002: P.166 www.Environment)، ويوضح الجدول الآتي مستويات الضوضاء لمختلف الأنشطة مقاسة(بالدسي بل)(decibel-db)(وحدة قياس الضوضاء):

جدول (1)

(مستويات الضوضاء لمختلف الأنشطة وحسب التسلسل التصاعدي)

ت	الضوضاء	مستوى الضوضاء(dB)
1	مدخل السمع	0
2	التنفس الطبيعي	10
3	حفيف الأوراق	20
4	منطقة سكنية في الليل، الحديث الهادئ	40
5	المطعم الهادئ ، الحركة الخفيفة على بعد 25 متر	50
6	شخصان يتكلمان بصوت عالي ،المكتب الكبير المزدحم	60
7	شارع مزدحم ، حركة المرور	70
8	الثاقبة الهوائية على مسافة 20 متر	80
9	مصنع نسيج	90
10	صالة الرقص	100
11	الماكنة الكابسة للبراغي ، العمل القريب منها	110
12	محرك الطائرة المروحية	120
13	عتبة الألم	130
14	إقلاع الطائرة الحربية	140
15	إقلاع الطائرة التجارية الأسرع من الصوت (كون كورد)	150
16	النفق الهوائي	160
17	انطلاق المكوك الفضائي	175

المصدر : إعداد الباحث بالإعتماد الى :

Source:

1- (*www.*Environment Switzerland, *2002: P.166*).
2- Slack, Nigel, Chambers S., & Johnston R. (2004)"Operations Management" 4th Edition, Scot Print, Haddington,: P 288.
3- WilliamJ.Stevenson," Operation Management",8th, ED.,Mc Graw Hill,USA,2005:312.

خامساً: قياس الضوضاء Noise Measurement:-

يعد الصوت عبارة عن دورات متناوبة من الضغط العالي والمنخفض للهواء مقارنة بالضغط الجوي السائد . ولا يحسب المرء ان هذه الارتفاعات والانخفاضات عن الضغط الجوي تبلغ أرقاماً كبيرة بل إنها لا تتجاوز الجزء الصغير من مقدار الضغط الجوي أي ان هذه الفروق الضغطية تقاس بالجزء من المليون من الضغط الجوي القياسي الذي يساوي

1 بار (bar) = 14.7 – با/ انج^2 = 100 كيلو باسكال (Kpa)

والميكروبار (Mbar) = 100 × 10^{-6} × 10^{3} باسكال (Pa)

= 0.1 باسكال

وتستطيع الاذن البشرية بحساسية عجيبة وقدرة فائقة إدراك المستويات المختلفة من هذه الضغوط الصوتية او شدة الضغط الصوتي كما يعبر عنها أحياناً بانها تتراوح بين حد أدنى يكاد لا يدرك قدرة 0.0002Mbar . وحد أعلى يكاد يمزق طبلة الاذن قدرة 1000Mbar ولو أخذنا النسبة بين حدود الإدراك لكانت :

0.0002Mbar
1000Mbar

وهذا المدى من الإدراك يتفوق على أي جهاز إلكتروني لأي قياس .

- من اليقين ان استخدام الضغط الصوتي بوحدات الميكروبار التي تتباين ضمن مجال رقمي واسع يعد أمراً غير مناسب إضافة إلى ان الأذن البشرية لا تتأثر بشكل طردي بسيط للضغوط المختلفة للأصوات .

وبعبارة أخرى ان ارتفاع الصوت الذي تحسه الاذن لا يتناسب بشكل خطي بسيط مع ضغط الموجة الصوتية ، وهذا يعني ان مضاعفة الضغط الصوتي لا يزيد شعور الاذان بارتفاعه إلى الضعف .

ولتلافي استخدام ضغط الموجة الصوتية في قياس الصوت بسبب مساوئ مثل هذا القياس فقد استخدمت علاقة لوغارتيمية تدعى مقياس الديسبل (dB) لهذا الغرض . ووحدات هذا المقياس (dB) لا تمثل مقداراً فيزياوياً بالمفهوم المطلق كما هو الحال مع وحدات قياس ضغط الصوت .

وقياس الضوضاء بوحدة الديسبل (dB) يعبر عنه كمنسوب الضغط الصوتي (Sound Pressure Level) واختصاراً (SPL) . ويجري أيجاد الـ (SPL) مقارنة باوطأ ضغط للصوت تدركه الأذن أي (0.0002) مايكروبار ويعبر عن ذلك حسابياً كالأتي(محمود،1988 :330) :

$$\text{Log } (P/P_o) \times SPL = 20$$

إذ ان :-

P = ضغط الصوت الحقيقي بالمايكروبار (Mbar) .

P_o = ضغط القرار = 0.0002 مايكروبار (Mbar) .

وعلى هذا الأساس فان مستوى ضغط الصوت (SPL) عندما يساوي (0dB) أي صفراً فان ذلك لا يعني انعدام الصوت ويمكن إدراك ذلك بتعويضه في المعادلة :

$$SPL = Zero = 20 \text{ Log } (P/0.0002)$$

أي ان : $\text{Log} = (P/0.0002) = 0$

إذاً : $P = 0.0002$ Mbar

سادساً: أجهزة قياس الضوضاء Noise Measurement Devises :-

ان قياسات الضوضاء تعطي أدلة واضحة عن مستوى الصوت الذي يسبب تلفاً للسمع . وعلى هذا فان قياسات الضوضاء تعد جوهرية في الوقاية من الأضرار ويعد قياس وتحليل الصوت من أدوات التشخيص في تخفيض الضوضاء . وتعطى القياسات أساس للمقارنة تحت ظروف مختلفة .

وتتم معظم مقاييس الصوت من الناحية العلمية عن طريق اخذ القياسات في الوضع العادي لأذن العامل وفي مكان العمل وبأوقات مختلفة ، فضلاً عن قياس شدة الضوضاء من الآلة .

ومحلل الصوت Sound Analyzer هو جهاز يسمح بإيجاد خواص معينة للصوت وخاصة قياس كمية الصوت بترددات مختلفة .

وتتوفر أجهزة مختلفة لقياس الضوضاء مثل محلل طيف الحزم الرفيع . مقياس التعرض المتراكم للضوضاء ، ومقاييس جرعة الضوضاء . واستخدمت أجهزة إلكترونية لقياس الضوضاء في العديد من المدن اليابانية إذ تعطى هذه الأجهزة إشارات تحذيرية عند زيادة شدة الضوضاء عن 80dB ديسبل .

ويستخدم جهاز الستروبوسكوب Stroboscope لقياس الضوضاء فضلاً عن الاهتزازات .

يجب ان تكون نوعية الميكروفون القياسي على درجة عالية من الكفاءة وان يكون متساوي الحساسية لجميع الترددات ومتساوي الحساسية للأصوات الصادرة من جميع الزوايا . وكلما صغر الميكروفون كلما حسن شموله لجميع الاتجاهات ولكن الميكروفونات الصغيرة اقل حساسية . ويفضل ان يركب الميكروفون على قضيب ممتد وعلى بعد جيد لان وجود جسم الجهاز نفسه ربما يعيق الصوت ويسبب انعكاسات قد تؤدي إلى أخطاء في القياس .

ويفضل ان يصمم عداد القياس بشكل مخروطي في المقدمة وان يزود بصواري ممتدة حتى يركب الميكروفون بعيداً عن جسم العداد وان يكون الشخص القارئ على بعد لا يقل عن نصف متر من الجهاز .

وعند قياس مستوى الضوضاء للآلتين كلاً على حدة وعند اشتغالهما في وقت واحد فيجب إضافة مستوى الصوتين معاً وتستخدم منحنيات خاصة مرفقة بالأجهزة للوصول إلى الضوضاء الصحيح .

أما المؤثرات على ميكروفون الجهاز فهي الريح والرطوبة والحرارة والضغط والمحيط والذبذبة والاهتزاز ومجالات المغناطيس .

وعندما يكون الصوت آتٍ من اكثر من اتجاه فانه من الضروري اختيار الميكروفون بوضع بحيث يعطى احسن شمول ممكن للاتجاهات .

واذا كان الصوت مندفعاً فيجب استعمال عداد مستوى للاندفاعات الصوتية ويفضل استعمال طاقم سماعات الأذن المتصلة بعداد مستوى الصوت وهذا مما يساعد على التعرف على الصوت.(احمد ، 1996 : 373).

سابعاً: الوقاية من الضوضاء prevention of Noise:

يمكن تخفيض الضوضاء باتباع افضل الوسائل الممكنة وبتكلفة معقولة بهدف تقليل مستوى الضوضاء إلى اقل مستوى ممكن وذلك بعدة طرق منها (الروسان وأبو صالح ،2008 : 2- 8) :-

- تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء.
- استخدام معدات الوقاية الشخصية وخاصة للعمال المعرضين للضوضاء بأعطية للأذن وتكون عازلة للضوت بالإضافة للخوذات وسماعات الأذن.
- تركيب الماكينات على قواعد عازلة للصوت تقلل من تأثير الذبذبات المنبعثة عند تشغيل الآلات.
- استخدام بعض المعدات التي لاتحدث أصوات عالية.
- السعي لتصميم آلات وأجهزة لاتصدر الضوضاء.
- عزل الأماكن التي تصدر الضوضاء عن بقية أماكن العمل.
- عمل الفحص الدوري للعمال لمعرفة وتحديد مستوى السمع لديهم واستبعاد العمال اللذين لديهم مشاكل بالسمع الى أقسام اخرى لاتحدث ضوضاء.
- استخدام المواد الماصة للضوضاء في الجدران والأسقف.
- محاولة انتقاء أفضل الآلات عند الشراء ومراعاة شدة الصوت الصادرة عن أجزائها المتحركة.

ثامناً: مبادئ السيطرة على ضوضاء المكائن Control principles on Machines Noise:-

تعتمد أساليب السيطرة على الضوضاء على مصادرها . وعندما يكون مصدر الضوضاء ناتج من المكائن ، فان هنالك أساليب لتقليلها وذلك بتقليل الاهتزازات باستخدام أسس مخمدة ، عزل بسطوح مانعة لنقل الصوت .

ويفضل وضع المكائن في المصانع في مكان واحد بعيداً عن المكاتب والمساكن المجاورة . وكذلك عزل مكائن الطاقة الأكثر ضوضاءاً عن مواقع العمل الأخرى . وتزداد ضوضاء المكائن عند بداية ونهاية تشغيلها ، وهذا ما يستوجب إضافة بعض المخمدات عند المساند (Mogens , 1999 : 15) .

وفي حالة المكائن الأكثر ضوضاءاً تتخذ الخطوات الرئيسة التالية :-

1) تخفيض الضوضاء من مصدره ويتم ذلك بالمعالجة الصوتية لسطوح المكائن او شراء مكائن جديدة اكثر هدوءاً .
2) توضع ستائر صوتية او سياج حول الماكنة .
3) وضع عوازل الاهتزازات لمنع انتقال الصوت عن طريق الأرضية .
4) تغليف السقوف والجدران والأرضية بمواد امتصاص لتخفيف الانعكاسات في السطوح .
5) تجهيز الشخص المعرض للضوضاء بواقيات للاذن .
6) منع استخدام المكائن التي تسبب مستويات عالية من الضوضاء .
7) تناوب العمال حتى تقل ساعات تعرضهم لضوضاء مثل هذه المكائن .

وعند تثبيت المكائن بشكل مباشر على أرضية المصنع فان هذه الأرضية سوف تنقل الاهتزازات والأصوات . ويتم التغلب على هذه المشكلة بوضع عوازل الاهتزازات بين المكائن ومساندها .

ويمكن ان نصنع هذه العوازل من النوابض المعدنية . وتصمم عوازل الاهتزاز لكي يكون التردد الطبيعي للماكنة على العوازل قليلاً جداً وستنقل هذه العوازل قوى ضئيلة إلى المساند (احمد،1996 : 335).

تاسعاً: الحواجز ودورها في السيطرة على الضوضاء

The barriers & effect in Control Noise

ان العازل او الحاجز الصوتي يمكن ان تعرف بأنه معدل فقدان الأصوات المنتقلة (Sound Transmission Loss) ويعرف أيضاً بأنه الاختلاف بين مستوى الضوضاء المضطرب للحاجز والمستوى المنتقل من والى جانب أخر من الحاجز.

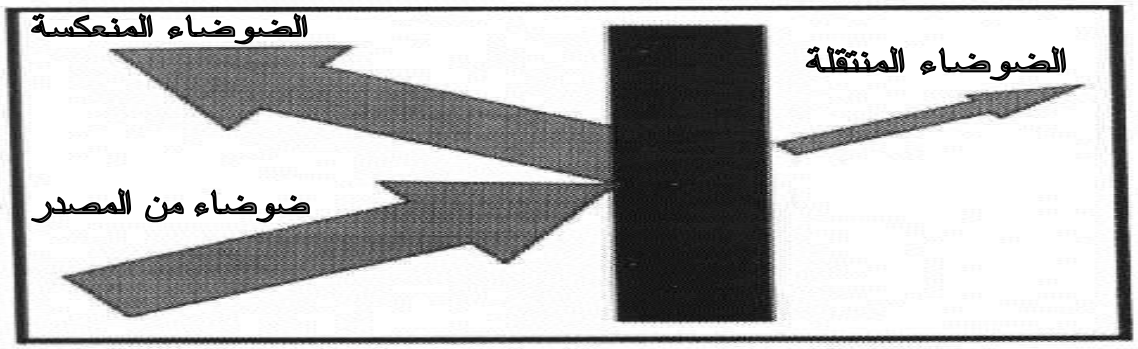
- وان بالإمكان المقارنة بين مختلف الحواجز باستخدام معدل الـ (STL) لانتقال الصوت .

(Www.Environment Noise, 2002 :1)

_أنواع الحواجز Types barriers :-

أ-) الحواجز العاكسة للضوضاء :-

تتصف هذه الأنواع من الحواجز بأنها غير ماصة للضوضاء بل تبددها او تنشرها شكل (1) ، واذا ما أسيء استعمال هذه الحواجز فأنها قد تترك آثاراً سلبية إذ طبقاً للضوضاء المنعكسة فان مستويات الضوضاء يمكنها ان تزداد من مصدر الضوضاء الموجود بجانب الحاجز والذي يمكن ان يخلق تأثيرات تسمى بالصندوق الصوتي (Sound Box) (www.Noise Barriers, 2002: 1) .



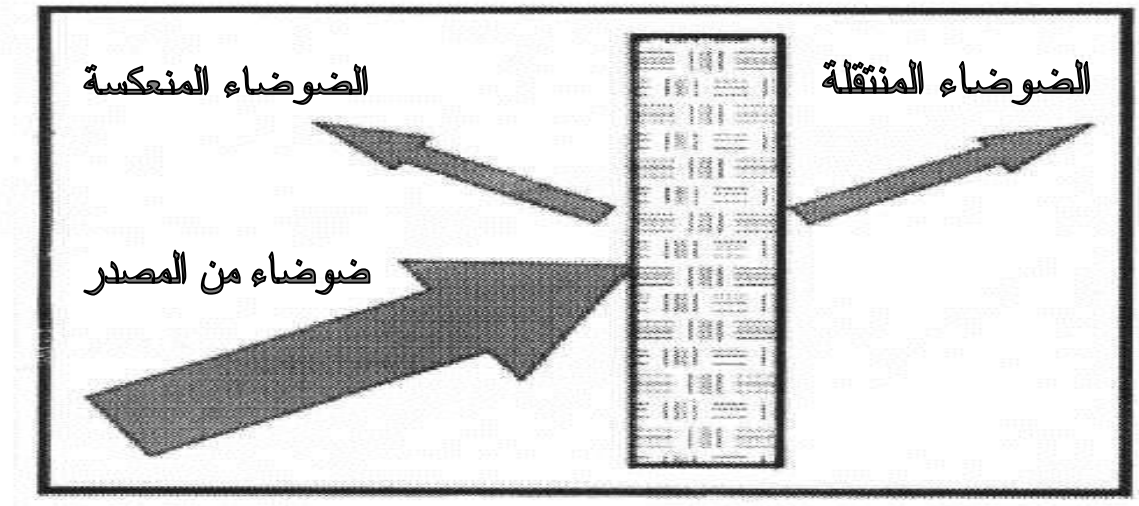
شكل (1) الحواجز العاكسة للضوضاء

Source:(www.Noise Barriers ,2002: 1)

ب-) الحواجز الماصة للضوضاء :-

ان الحواجز الماصة للضوضاء تقلل من انعكاس الأصوات أو ما يسمى بالصدى Echoing ويشتت من قوة الضوضاء وتعمل على اخمادها، وقد يسمح بانتقال بعض الضوضاء معتمداً على كميتها المستمر شكل (2) .

وان انتقال الضوضاء يعتمد على القوة الفيزيائية للحواجز (التركيبة) والتي يجب ان تصنع من مواد ذات صفات جيدة. وان أساس فعالية الحواجز الماصة أو معدلها يعتمد على كمية الضوضاء الممتصة مقارنة مع مستوى الضوضاء الصادرمن المصدر (www.Noise Absorbers , 2002: 1).

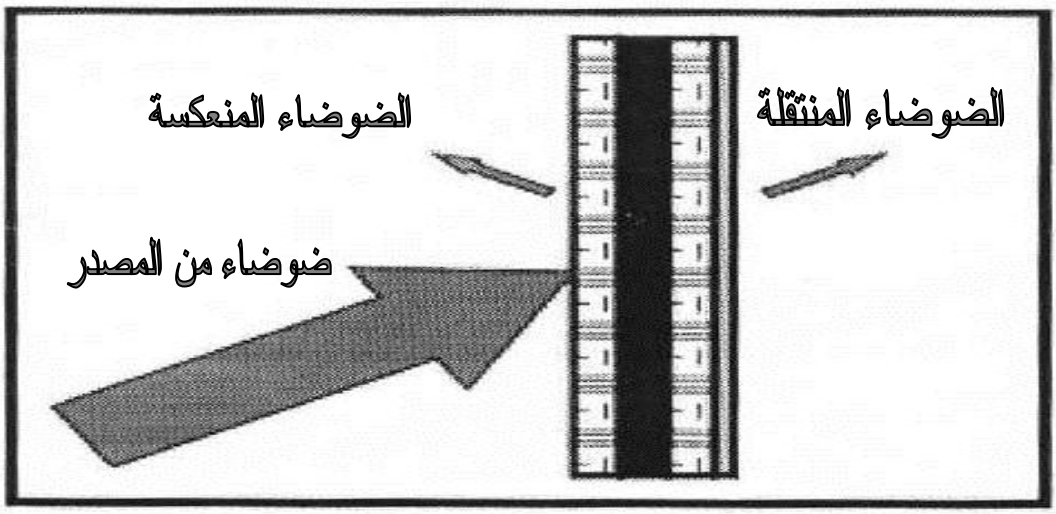


شكل (2) الحواجز الماصة للضوضاء

Source:(www.Noise Absorbers, 2002: 1).

ج-) الحواجز المزدوجة الماصة للضوضاء :-

وتتألف الحواجز الزوجية الماصة للضوضاء من طبقتين من المواد الماصة للضوضاء شكل (3) . وتكون هذه الحواجز عادة فعالة عند استخدامها في غرف الماكنة ذات الترددات العالية من خلال تولد ما يسمى بالصندوق الصوتي (Sound Box .) (www.Decoupled.(Barrier, 2002: 1)

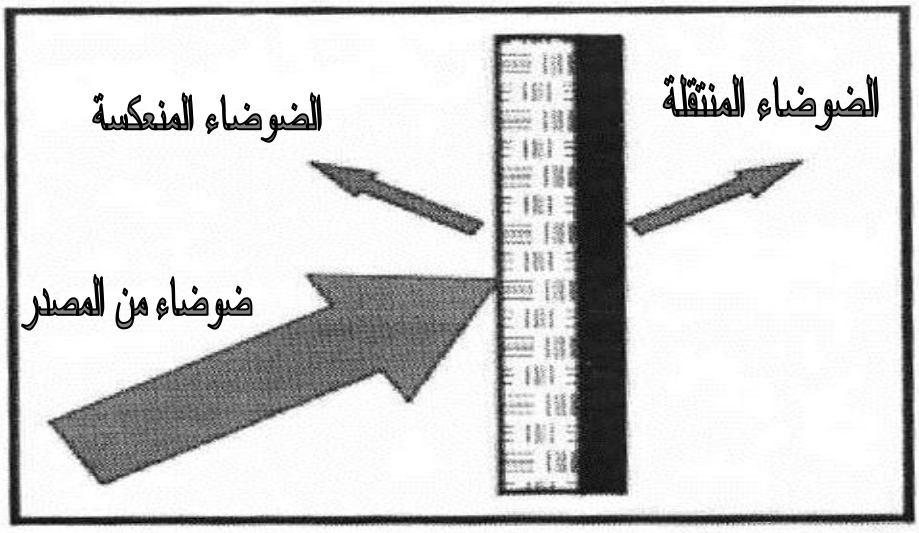


شكل (3) الحواجز المزدوجة الماصة للضوضاء

Source:(www.DecoupledBarrier, 2002: 1)

د-) الحواجز ذات المواد الخليطة :-

تتألف هذه الحواجز من كتلة من المواد المركبة Composite والتي تعمل على تقليل انعكاس الضوضاء . وان القوة الفيزيائية وطريقة العزل والتوافق السمعي والمتانة هي من أهم العوامل التي تدخل في إنجاز التخفيض المطلوب لمستوى الضوضاء لكلا من المادتين (الحاجز والماص) المتالفة منها هذه الحواجز . الشكل (4) . (Barrier, 2002: p.1)www.Decoupled .



شكل (4) الحواجز ذات المواد الخليطة

Source:(www.Decoupled Barrier, 2002: p.1)

يذكر انه لارتفاع الحواجز أهمية من خلال الانزلاق المباشر من فوق الحاجز ، وكذلك مبدا استمرارية الحاجز تعتبر نقطة مهمة ، فضلاً عن ان هنالك حواجز طبيعية كالتلال والمصدات الثقيلة وغيرها .

المبحث الثالث : الجانب العملي

تقييم واقع الضوضاء في معمل الأكياس البلاستيكية :

سيتم اعتماد قوائم الفحص المتعلقة بالضوضاء ، والتي تعكس متطلبات المواصفات الدولية(ISO6385) للهندسة البشرية التابعة للمنظمة الدولية ISO في ظل ظروف عمل مثالية تصب في صحة المورد البشري وسلامته وتهتم في الوقت نفسه بتحقيق الكفاءة الإقتصادية والتقنية (العلي ، 2004 :83) .

إذ ستُعتمد هذه القوائم لتقييم واقع مستوى الضوضاء في المعمل المبحوث ، وباستخدام مقياس ثلاثي(متحقق بدرجة=3) و(متحقق جزئياً=2) و(غير متحقق =1) وكما في الجدول(2).

وتعد الضوضاء المرتفعة من أكثر المتغيرات الفيزيائية تأثيراً على صحة الأفراد وسلامتهم وكفائتهم في بيئة العمل في المعمل المبحوث .فهناك معاناة متزايدة من الأفراد من ارتفاع مستويات الضوضاء في الوحدات الإنتاجية المختلفة (وحدة التحضيرات، وحدة النسيج، وحدة التكملة) ويرجع السبب في ذلك الى تقادم المكائن وتعرضها الى كثير من العطلات نتيجة انفتاح أقسام المعمل على بعضها البعض ، مما يؤدي الى انتقال الضوضاء العالية لأحد ألوحدات الإنتاجية مثل النسيج ، وتأثيره على كثير من الوحدات الأخرى ، فضلاً عن توقف المعمل عن تزويد الأفراد العاملين بواقيات حماية من الأصوات العالية والضوضاء المرتفعة.كل ذلك ساهم بأن تظهر النسبة المئوية لمعدل التزام المعمل بقواعد الهندسة البشرية منخفضة والمتعلق بالضوضاء والبالغة 53.333% .

جدول(2)

مدى الالتزام بقواعد الهندسة البشرية المتعلقة بالضوضاء

ت	الضوضاء	متحقق	متحقق جزئياً	غير متحقق
1	تخلو بيئة العمل الحالية من المؤثرات الصوتية الضارة والمزعجة ويتم العمل على تلافيها ومعالجتها والتقليل من تأثيراتها إن وجدت.			*
2	يؤخذ بنظر الاهتمام مدة التعرض الى الأصوات العالية التي تزيد شدتها عن (85) ديسبل وكذلك المسافة بين مصدرها والسامع لها		*	
3	يتوافر للأفراد واقيات بمختلف الاحجام ومن النوع الصحي الذي لايتسبب بتقرحات للاذن عند الحاجة الى استخدامه			*
4	يستطيع الأفراد ادراك الاشارات الصوتية بإختلاف حدتها واختلاف نغماتها، ومن ثم اختلاف مدلولات الرسالة التي تريد ايصالها للمستمع		*	
5	يتفادى الأفراد التعرض الى مستويات عالية من الضوضاء المسببة للتوتر والأمراض المرتبطة بحاسة السمع		*	
	النسبة المئوية لمعدل الإلتزام % 53.333 (15/8)*100	0	6	2

المصدر : إعداد الباحث.

المحور الأول: قياس مستوى الضوضاء في معمل الأكياس البلاستيكية في شركة الفرات العامة:-

في هذا المحور تم قياس مستوى الضوضاء لأحد المعامل في شركة الفرات العامة وهو معمل الأكياس البلاستيكية شكل (5) ، وذلك عن طريق استحداث برنامج لقياس مستوى الضوضاء وبأحدث وسيلة ممكنة . ولقد تم ذلك عن طريق الاستعانة ببرنامج حاسوبي متطور تدعى بـ (الماتلاب) MATLAB . وقبل الدخول إلى تفاصيل الإجراءات العملية لقياس مستوى الضوضاء في هذا المعمل يجب توضيح ماهية هذا البرنامج وكيفية الاستفادة منه لإجراء القياسات المطلوبة.

1- الماتلاب MATLAB :-

خلال السنوات العشر الماضية تم تطوير الماتلاب ليتناسب مع متطلبات البرمجة العصرية فهو لغة عمل متطورة ويتميز بقدرات حسابية لامحدودة فأصبح يعتبر وسيلة مهيأة تهيئة عالية المستوى لرفع كفاءة العاملين (العاني والهدهود ،2008 : 17). ويتالف من تخمين أو حساب وان هذا البرنامج ليس برنامج تطبيقي مباشر ولكنه يمهد أو يساعد في الوصول إلى برامج تطبيقية خاصة .

2- فوائد الماتلاب :-

للماتلاب استعمالات متعددة إذ يتضمن الرياضيات والحساب والموديلات والاظهار وتحليل المعلومات والكشوفات والعلوم والرسومات الهندسية وتطبيقات متطورة وإدخال كرافيكي للأسطح الداخلية للمعمل .

ويعتبر الماتلاب بأنه نظام فعال لتلك العناصر المعلوماتية الأساسية التي مصفوفتها لا تمتلك مقاييس .

وهذا العمل سمح بوضع حلول أو إيضاح لعديد من المشاكل للحسابات التقنية وخاصة لتلك التي تحتوي مصفوفات Matrix والمعادلات التي تأخذ أوقاتاً لكتابة برنامج بمقاييس غير فعالة مثل لغة C أو لغة Fortran .

- وان الاسم ماتلاب قام مقام مختبر الماتركس Matrix Laboratory .
- وان الماتلاب يستخدم كصندوق للأدوات في استعمالات أو التطبيقات المختلفة لإيجاد حلول نوعية وفي مجالات عديدة.

3- التطبيق العملي باستخدام برنامج الماتلاب :-

لقد تم اخذ بعض الإشارات الموجية التي تم تسجيلها بواسطة جهاز تسجيل .Rec في معمل الأكياس البلاستيكية . إذ تم خزن هذه الإشارات الموجية في الحاسبة ومن ثم وضع برنامج لقياس مستوى الضوضاء بوحدة الديسبل .

4- خطوات البرنامج التي تم استحداثها :-

الخطوة الأولى :- خزن الملف تحت اسم معين:

X = (Name)

الخطوة الثانية :- قراءة الملف

Sample = (نموذج من الإشارات المسجلة)

الخطوة الثالثة :- هي معادلة خاصة يتم حسابه من قبل الحاسبة وحسب التغيرات الآتية :

nf = fix (length (x) / sample) ;
nf = Number of frames

fr = 0; ⟵ **fr = count of frame**
For i = 1: nf;
i ⟵ **متغير**
For j = 1: sample;
J = متغير

الخطوة الرابعة :- **استخدام معادلة خاصة بالماتركس**

Seg – Signal (i,j) = x (j + fr); ⟵ ***Matrix***
End

✵ **حتى الآن فان هذه الخطوات هي في Loop واحد .**

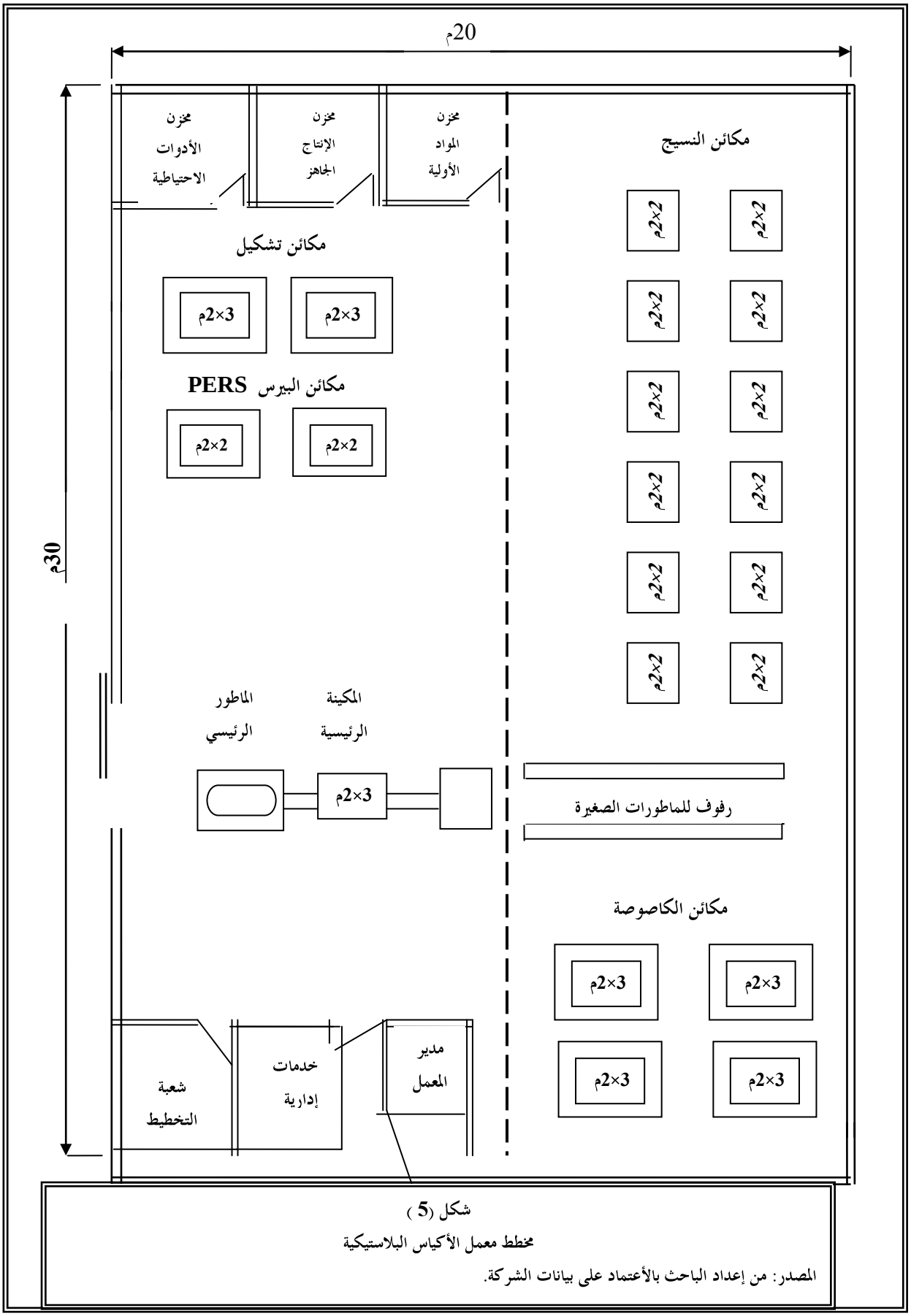
الخطوة الخامسة :- **معادلة خاصة لحساب معدل الإشارات:**
Y (i) = mean (seg – signal (i, 1: sample));

الخطوة السادسة :- **لكل إطار يوجد قيمة مطلقة يحول القيم إلى قيم موجبة**

Power (i) = 10 * log 10 (abs (Y (i))^2);
Power (i) لكل إطار

الخطوة السابعة : **وهي الخطوة النهائية إذ يتم حساب معدل قوة الضوضاء للإشارات التي تم أخذها**

$$\text{mean power} = \frac{\sum_{1}^{i} power(i)}{nf} = (\ )dB$$



شكل (5)

مخطط معمل الأكياس البلاستيكية

المصدر: من إعداد الباحث بالأعتماد على بيانات الشركة.

5- التطبيق العملي لقياس مستوى الضوضاء :-

لقد تم اختبار البرنامج في قياس مستوى الضوضاء في داخل فضاء المعمل (معمل الأكياس البلاستيكية) وكالآتي :-

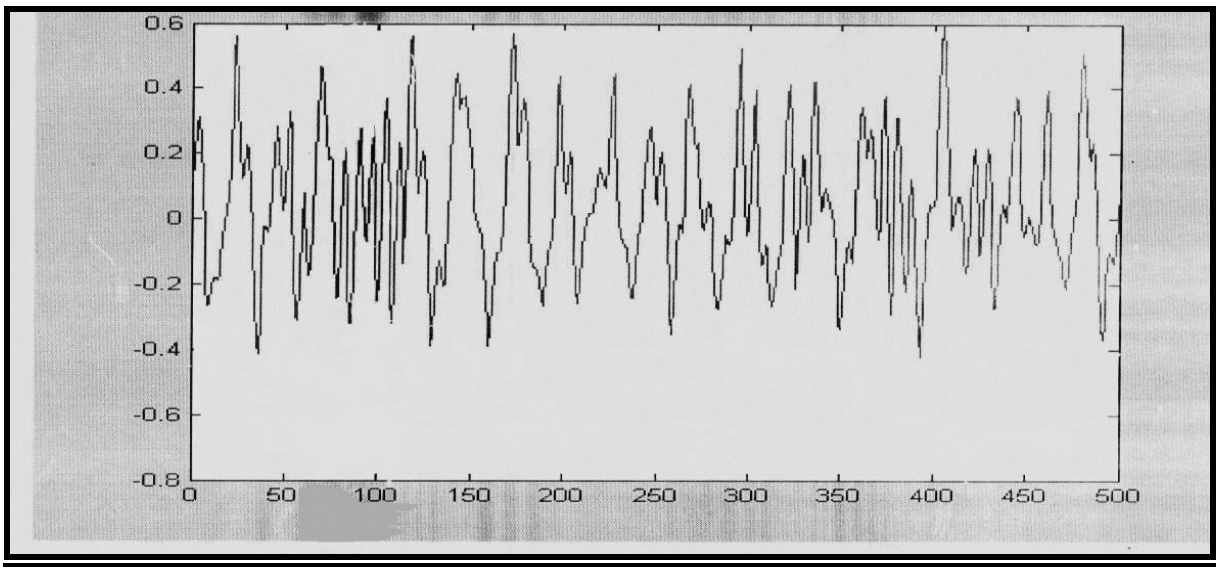
- تم تسجيل الإشارات الموجية لمستوى الضوضاء في فضاء المعمل من خلال استخدام جهاز تسجيل Rec. وتمثيلها بإشارات موجية تظهر على شاشة الحاسبة ، إذ تم إعطاء نسبة تمثيل قدرها (50) إشارة موجية لكل إطار هذه كمرحلة أولى . وللتأكد من دقة هذه الإشارات تم تمثيل (500) إشارة موجية لكل إطار وهذا قدر عالي من الدقة التي يمكن استخدامها في قياس مستوى الضوضاء من خلال الإشارات الموجية المستلمة من فضاء المعمل شكل (6) ، شكل (7) والمتمثلة بالأصوات الصادرة من المكائن والاهتزازات المتولدة بسببها والصدى والانعكاسات الصوتية لتصب جمعيها في توليد مستوىً عالي من الضوضاء في داخل فضاء المعمل ، وحسب النتائج التي تم التوصل اليها من خلال قياس مستوى الضوضاء وبوحدة الديسبل بتطبيق البرنامج الآتي :-

مواصفات معمل الأكياس البلاستيكية)

- الأرضية من البلاط الخرساني .
- الجدران من البلوك الكونكريتي المجوف .
- السقف من (*الالواح الاسبستية*)
- أبعاد المصنع 30م طول × 20م عرض .
- ارتفاع المصنع 8م

```
1-  x = warread (" Noise'')
2-  H = lamming ( 968 )
    Sample = 968;
    nf = fix (length (x) / sample);
    fr = 0;
    for i = 1: nf;
    i;
    For j = 1: sample
    J;
    Seg – signal (i, j) = x ( j + fr );
    End
    Y ( i ) = mean (seg – signal ( i, 1: 968);
      Power ( i ) = 10 * log 10 (abs (y ( i ))^2);
```

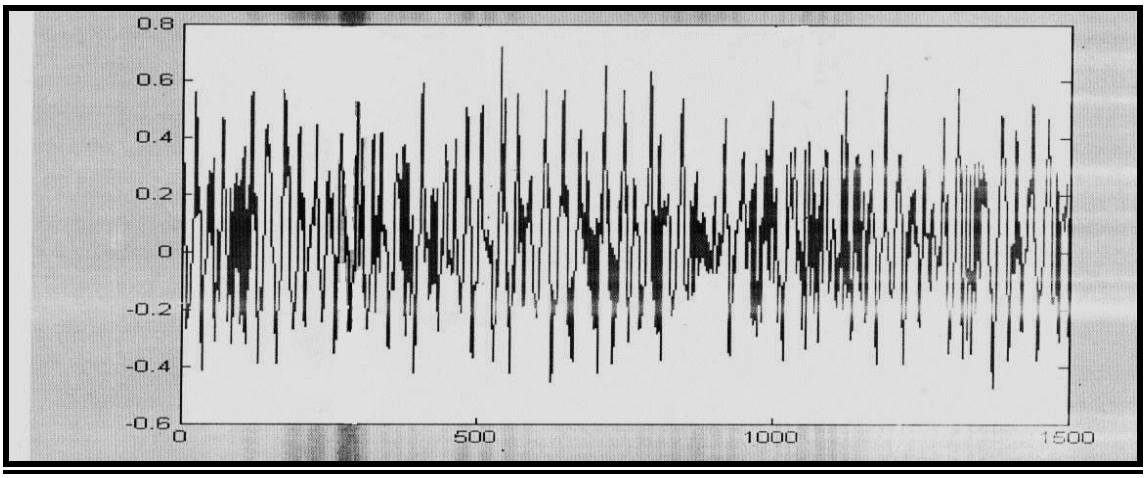
$$\text{Mean power} = \frac{\sum_{1}^{i} power(i)}{(1112)} = 88\ dB$$ مستوى الضوضاء



شكل (6)

تمثل القراءات الخاصة بالإشارات الموجية المستلمة في البيئة الداخلية للمعمل وبدقة (50) إشارة موجية لكل مقطع

المصدر: من اعداد الباحث.



شكل (7)

تمثل القراءات الخاصة بالإشارات الموجية المستلمة في البيئة الداخلية للمعمل وبدقة (500) إشارة موجية لكل مقطع

المصدر: من إعداد الباحث.

المحور الثاني: اختبار للفرضيات من خلال الحلول المقترحة لاعادة تأهيل البيئة الداخلية للمعمل (معمل الأكياس البلاستيكية).

أ – اختبار الفرضية الأولى :

العناصر التي يتكون منها المعمل (الأرضيات ، السقوف ، الجدران) ومن خلال الإمكانات التصميمية بمختلف جوانبها تجعل من هذه العناصر ذات دور فعال في تخفيض مستويات الضوضاء في البيئة الداخلية للمعمل.

- وقد شملت الفرضية الأولى ثلاث محاور :-

1- استخدام جدران من الطابوق المجوف سمك 23سم وبدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألـــواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء .

2- استخدام جدران من البلوك المجوف سمك 20سم وبدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي مـــن ألـــواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء.

3- تغليف جدران البلوك الكونكريتي بألواح الخشب سمك (10-13) ملم وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي يؤدي الى تخفيض الضوضاء.

- من خلال استخدام الجداول في معرفة معاملات الامتصاص للصوت لـــبعض المـــواد جـــدول (3) ، ومعرفة مستوى الضوضاء عند كل تردد جدول (4) ،والقوانين الخاصة بانتقال الضوضاء يتم أجـــراء الاختبارات وكالأتي:

جدول (3)

معاملات امتصاص الصوت لبعض المواد

نوع المادة	تردد الصوت (هيرتز)					
	4000	2000	1000	500	250	125
هواء / م	0.02	0.007	0.003	NL	NL	NL
جدران / أسقف / ارض الغرفة						
ألواح الجبس	0.05	0.05	0.08	0.10	0.20	0.25
خرسانة / بلاط أسمنتي / قصارة	0.05	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02
ألواح الخشب (10-13) ملم	0.1	0.15	0.17	0.20	0.25	0.30
جدار طابوق مجوف سمك 23سم بدون إنهاء	0.07	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03
جدار بلوك كونكريت مجوف سمك 20سم بدون إنهاء	0.25	0.39	0.29	0.31	0.44	0.36
بلاط اسمنتي	0.05	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02
خشب مع كاربت	0.40	0.40	0.40	0.35	0.35	0.25
نوافذ وابواب	0.04	0.07	0.12	0.18	0.25	0.35
ستائر	0.5	0.3	0.27	0.15	0.12	0.05
كراسي ومقاعد	0.04	0.05	0.05	0.03	0.03	0.03
أشخاص	0.60	0.60	0.50	0.40	0.30	0.10

المصدر: اعداد الباحث.استناداً الى:

Sourse: Cyril M. Harris, "Hand book of Noise Control" 2nd Edition, mc Graw hill Company, 1979: p 21-11 _ 21-12.

من خلال تغير الترددات يتضح مستوى الضوضاء حسب الجدول الأتي :-

جدول (4)

مستوى الضوضاء عند كل تردد

التردد (هرتز)	125	250	500	1000	2000	4000
ضوضاء غرفة التصنيع (dB)	70	78	82	88	86	82

المصدر: من اعداد الباحث.

- اختبار المحور الأول من الفرضية الأولى استخدام جدران من الطابوق المجوف سمك 23سم بـــدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي .

الحـــــل :-- معمل الأكياس البلاستيكية أبعاد المعمل (30 × 20 × 6) م .

$$TL = NR + 10Log \frac{Arec}{S}$$

إذ ان :-

NR = Noise Reduction (تخفيض الضوضاء)

TL = Transmission Loss(فقدان الانتقال)

S = Surface Area (مساحة السطح)

A_{rec} = Total Absorption(الإمتصاص الكلي)

مساحة الأرضية = 30 × 20 = 600م2

مساحة السقف = 30 × 20 = 600م2

مساحة الجدران = (20 × 6 × 2) + (30 × 6 × 2) = 600م2

إذن يمكننا إيجاد الامتصاص الكلي لكل جزء في غرفة المستقبل والذي يمثل فضاء مكائن النسيج وذلك بضرب مساحة العنصر في معامل الامتصاص له باستخدام الجدول (3) عند تردد (1000) هرتز.

جدول (5)

(اختبار المحور الأول من الفرضية الأولى) معامل الامتصاص للسطح × A_{rec} = A

التردد/ هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
السقف (600م^2) ، سقف ثانوي من ألواح الجبس	150	120	60	48	30	30	
الأرضية (600م^2) ، أرضية كونكريتية	12	12	12	24	30	30	
الجدران (600م^2) ، جدران طابوق مجوف سمك 23سم بدون انهاء	18	18	18	24	30	42	
	180	160	90	96	92	102	الإمتصاص الكلي(A_{rec})

المصدر: من اعداد الباحث.

إذن مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل تصل إلى (35.27) ديسبل عند استخدام جدران من الطابوق المجوف سمك 23 سم بدون انهاءات وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي وحسب الجدول الأتي :

جدول (6)

مستوى الضوضاء بعد اختبار المحور الأول من الفرضية الأولى

التردد/ هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
ضوضاء غرفة التصنيع	70	78	82	88	86	82	
مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل بعد الانتقال	35	40	45	50	55	60	
(تخفيض الضوضاء) NR	35	38	37	38	31	22	
Subtract 10Log (Arec/s)	1-	0.51-	3.01-	2.73-	3.01-	2.46-	
Required (TL) فقدان الانتقال	34.67	37.49	33.99	35.27	27.99	19.6	

المصدر: من اعداد الباحث.

❑ **اختبار المحور الثاني من الفرضية الأولى استخدام جدران من البلوك المجوف سمك 20سم بدون انهاءات خارجية وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي .**

$$TL = NR + 10Log \frac{Arec}{S}$$

جدول (7)

(اختبار المحور الثاني من الفرضية الأولى) معامل الامتصاص للسطح × $A_{rec} = A$

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
السقف (600م^2) ، سقف ثانوي من ألواح الجبس	150	120	60	48	30	30	
الأرضية (600م^2) ، أرضية كونكريتية	12	12	12	24	30	30	
الجدران (600م^2) ، جدران بلوك مجوف سمك 20سم بدون انهاء	216	264	186	174	234	150	
	378	396	258	246	294	215	(A_{rec}) الإمتصاص الكلي

المصدر: من اعداد الباحث.

إذن مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل تصل إلى (36.65) ديسبل عند استخدام جدران من البلوك الكونكريتي المجوف سمك 20 سم بدون انهاءات وسقف ثانوي من ألواح الجبس وفرش الأرضية الكونكريتية بالكاربت وحسب الجدول الأتي :

جدول (8)

مستوى الضوضاء بعد اختبار المحور الثاني من الفرضية الأولى

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
ضوضاء غرفة التصنيع	70	78	82	88	86	82	
مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل بعد الانتقال	35	40	45	50	55	60	
	35	38	37	38	31	22	تخفيض الضوضاء (NR)
	3.22-	3.42-	1.56-	1.35-	2.13-	0.77-	Subtract 10Log (Arec/s)
	31.78	34.58	35.44	36.65	28.86	21.23	فقدان Required الانتقال (TL)

المصدر: من اعداد الباحث.

❑ **اختبار المحور الثالث من الفرضية الأولى استخدام جدران مغلفة بألواح خشب سمك (10–13) ملم وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي .**

$$TL = NR + 10Log \frac{Arec}{S}$$

جدول (9)

(اختبار المحور الثالث من الفرضية الأولى) معامل الامتصاص للسطح × $A_{rec} = A$

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
السقف (600م^2) ، سقف ثانوي من ألواح الجبس	150	120	60	48	30	30	
الأرضية (600م^2) ، أرضية كونكريتية	12	12	12	24	30	30	
الجدران (600م^2) ، جدران بلوك كونكريتي مجوف مغلف بألواح من الخشب سمك (10-13)	180	150	120	102	90	60	
	342	282	192	174	150	120	(A_{rec}) الإمتصاص الكلي

المصدر: من اعداد الباحث.

إذن مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل تصل إلى 37.85 ديسبل عند استخدام جدران من البلوك الكونكريتي المجوف سمك 20 سم مغلف بألواح خشب سمك (10–13) ملم وسقف ثانوي من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي وحسب الجدول الأتي :

جدول (10)

مستوى الضوضاء بعد اختبار المحور الثالث من الفرضية الأولى

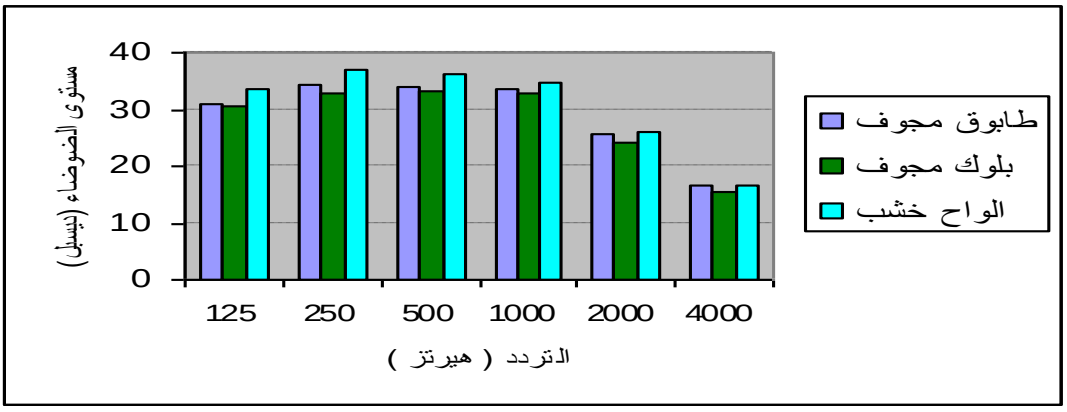
التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
ضوضاء غرفة التصنيع	70	78	82	88	86	82	
مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل بعد الانتقال	35	40	45	50	55	60	
	35	38	37	38	31	22	تخفيض الضوضاء *(NR)*
	4.13-	1.94-	0.28-	0.14-	7.91-	1.76-	Subtract 10Log (Arec/s)
	30.87	36.06	36.72	37.85	23.09	20.24	فقدان الانتقال Required TL

المصدر: من اعداد الباحث.

❋ **ومن خلال المقارنة بين استخدام المواد الثلاثة (طابوق مجوف سمك 23 سم – بلوك كونكريتي مجوف سمك 20 سم – ألواح خشب سمك 10–13 ملم) بدون انهاءات خارجية ، نجد ان العنصر البنائي (بلوك كونكريتي مجوف سمك 20 سم بدون انهاءات) أعلى كفاءة من العنصرين الآخرين في امتصاصها للضوضاء . وكما مبين في الشكل (8) .**

شكل (8)

مخطط بياني يوضح الفرق في قابلية الامتصاص للضوضاء للمواد المذكورة أعلاه .



المصدر: من اعداد الباحث.

ب – اختبار الفرضية الثانية :-

(للحواجز دور في تخفيض (إخماد) الضوضاء المتولدة في البيئة الداخلية للمعمل).

للسيطرة على الضوضاء الداخلية بواسطة الحواجز علينا ان نتأكد من تحليل قابلية الحاجز في إخماد الضوضاء .

وان قابلية إخماد الضوضاء المطلوبة من خلال استخدام الحواجز تعتمد على ثلاثة عوامل :-

1- مساحة الحاجز . 2- المادة البنائية . 3- التردد .

وتتضمن الفرضية الثانية محورين :-

- **استخدام حواجز من البلوك الكونكريتي المجوف سمك 20 سم وبدون انهاءات مع سقف ثانوي من ألواح الجبس مع أرضية من البلاط الأسمنتي .**
- **استخدام حواجز من الطابوق المجوف بسمك 23 سم وبدون انهاءات مع سقف ثانوي من ألواح الجبس مع أرضية من البلاط الأسمنتي .**

❑ **اختبار المحور الأول من الفرضية الثانية:**

- **الحاجز (1)**

$$NR = TL + Lg.\ \frac{Arec}{S}$$

مساحة الأرضية = 330 م2

مساحة السقف = 330 م2

مساحة الجدران = (10 + 5 + 10) × 6 = 150م2

نجد الامتصاص الكلي وذلك بضرب مساحة العنصر في معامل الامتصاص له باستخدام الجدول (3) عند تردد (1000) هيرتز .

جدول (11)

(اختبار المحور الأول من الفرضية الثانية) معامل الامتصاص للسطح $A_{rec} = A\times$

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
السقف (330م^2) ، سقف ثانوي من ألواح الجبس	82.5	66	33	26.4	16.5	16.5	
الأرضية (330م^2) ، أرضية كونكريتية	6,6	6,6	6,6	13.2	16.5	16.5	
الحواجز (150م^2) ، جدران بلوك كونكريتي مجوف سمك (20) سم بدون انهاءات	54	66	46.5	43.5	58.5	37.5	
	143.1	139.4	86.1	83.1	101.5	70	(A_{rec}) الإمتصاص الكلي

المصدر: من اعداد الباحث.

إذن مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل تصل إلى 26.2 ديسبل عند استخدام حاجز مبني من جدار من البلوك الكونكريتي المجوف سمك 20سم بدون انهاءات وسقف ثانوي من ألواح الجبس مع أرضية كونكريتية من البلاط الأسمنتي وحسب الجدول الأتي :-

جدول (12)

مستوى الضوضاء بعد اختبار المحور الأول من الفرضية الثانية

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
ضوضاء غرفة التصنيع	70	78	82	88	86	82	
مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل بعد الانتقال	35	40	45	50	55	60	
	35	38	37	38	31	22	NR(تخفيض الضوضاء)
	5.43-	5.54-	7.63-	11.8-	6.92-	8.53-	Subtract 10Log (Arec/s)
	29.27	32.46	29.36	26.2	24.08	13.47	Required فقدان الانتقال (TL)

المصدر: من اعداد الباحث.

- ❑ **اختبار المحور الثاني من الفرضية الثانية**
- • **الحاجز (2)**

جدول (13)

(اختبار المحور الثاني من الفرضية الثانية) معامل الامتصاص للسطح $A_{rec} = A\times$

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
السقف (330م^2) ، سقف ثانوي من ألواح الجبس	82.5	66	33	26.4	16.5	16.5	
الأرضية (330م^2) ، أرضية كونكريتية	6,6	6,6	6,6	13.2	16.5	16.5	
الحواجز (150م^2) ، جدران من الطابوق المجوف سمك (23) سم بدون انهاءات	4.5	4.5	4.5	6	7.5	10.5	
	93.6	77.1	44.1	44.6	40.5	43	(A_{rec}) الإمتصاص الكلي

المصدر: من اعداد الباحث.

إذن مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل تصل إلى 27.56 ديسبل عند استخدام حاجز مبني من جدار من الطابوق المجوف سمك 23سم بدون انهاءات وسقف ثانوي من ألواح الجبس مع أرضية من البلاط الأسمنتي وحسب الجدول الأتي :-

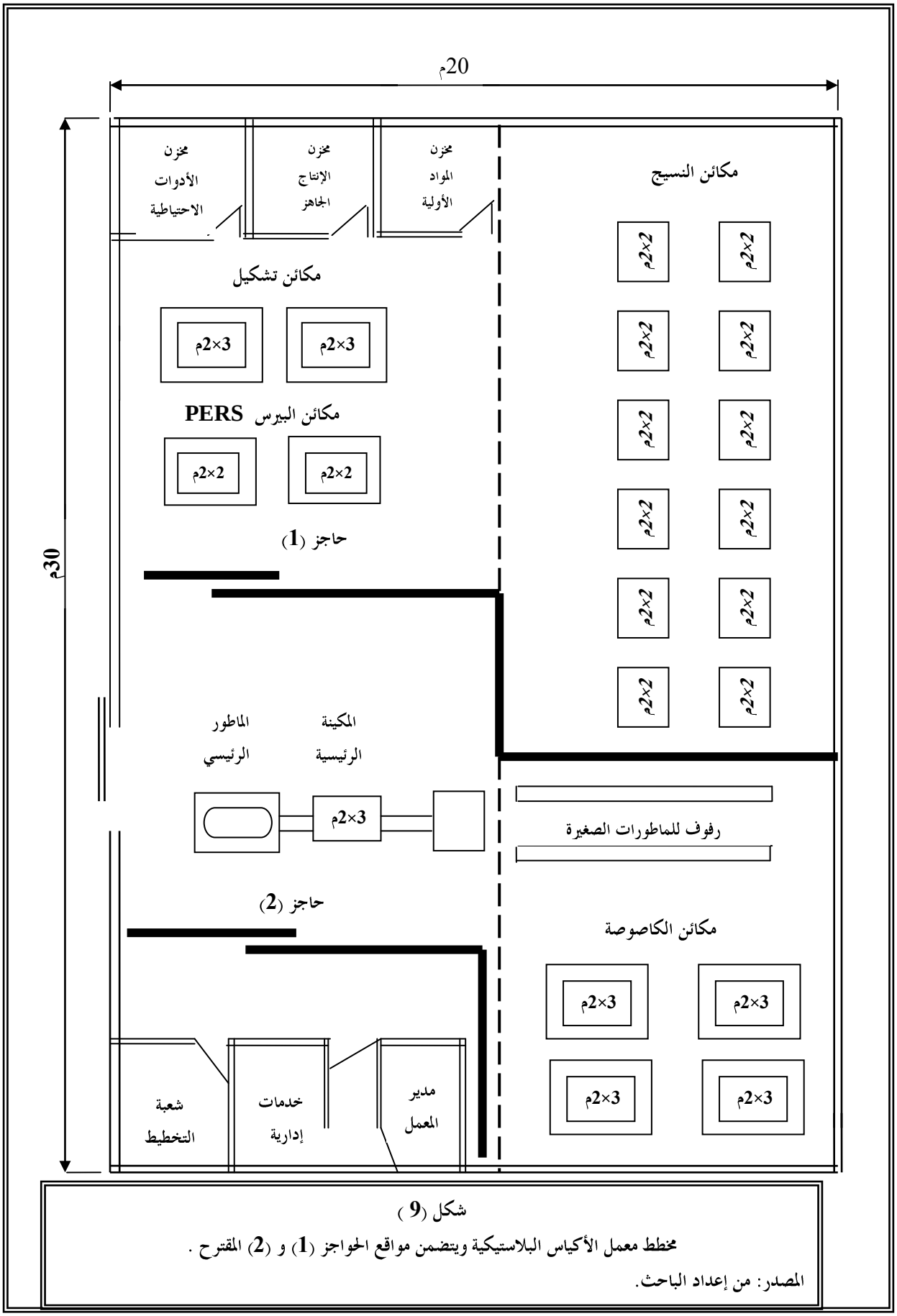
جدول (14)

مستوى الضوضاء بعد اختبار المحور الثاني من الفرضية الثانية

التردد / هيرتز	125	250	500	1000	2000	4000	
ضوضاء غرفة التصنيع	70	78	82	88	86	82	
مستوى الضوضاء لفضاء المستقبل بعد الانتقال	35	40	45	50	55	60	
NR(تخفيض الضوضاء)	35	38	37	38	31	22	
Subtract 10Log (Arec/s)	7.27-	8.11-	10.54-	10.49-	10.91-	10.56-	
Required(فقدان الانتقال TL)	27.73	29.89	26.46	27.65	20.09	11.35	

المصدر: من اعداد الباحث.

ومن خلال المقارنة بين المحورين التابعين للفرضية الأولى نجد ان للحواجز دور في تخفيض مستوى الضوضاء ، وان الحاجز المبني من البلوك الكونكريتي المجوف أعلى كفاءة من الطابوق المجوف وان كان نسبياً . والشكل (9)



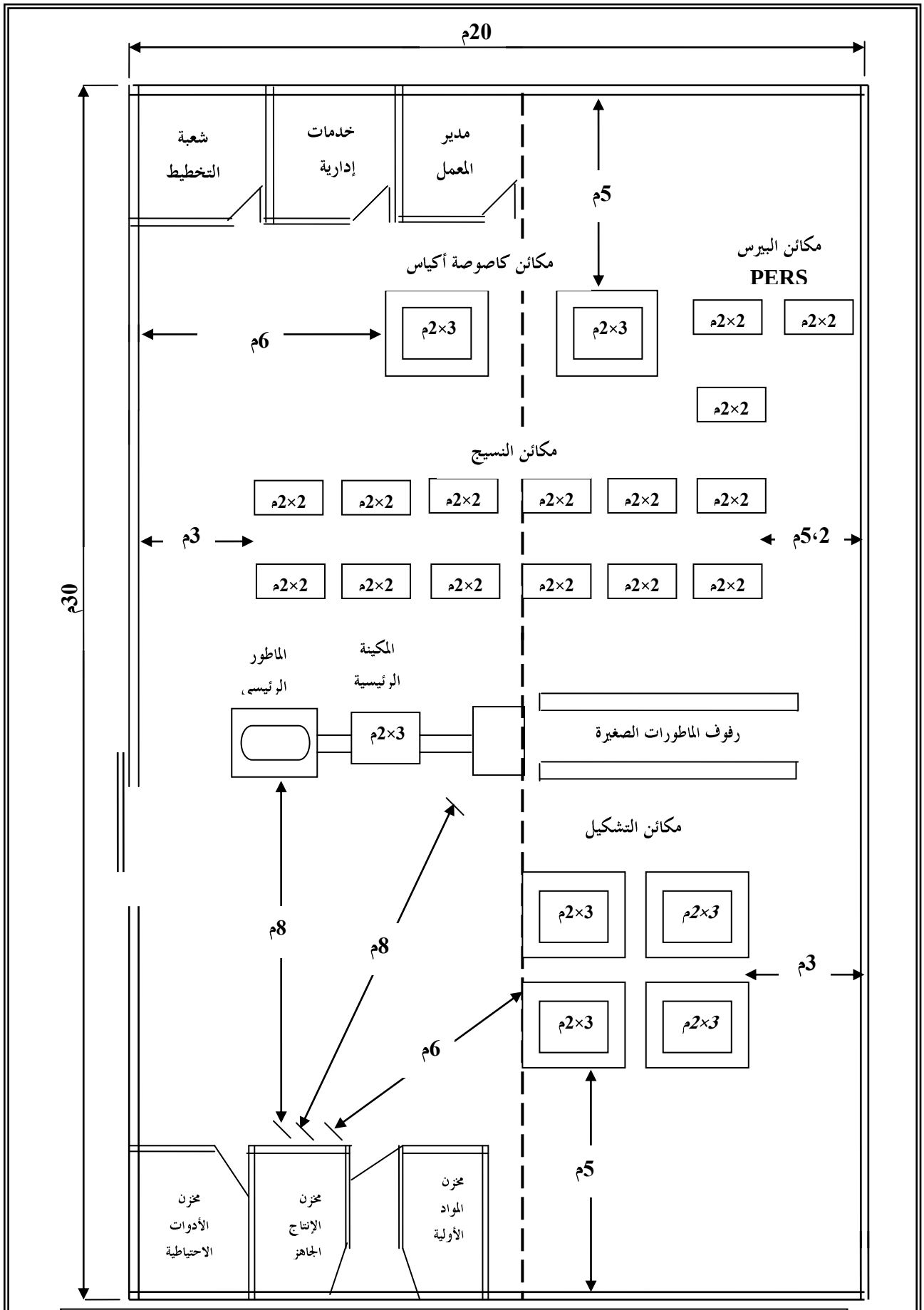
شكل (9)

مخطط معمل الأكياس البلاستيكية ويتضمن مواقع الحواجز (1) و (2) المقترح .

المصدر: من إعداد الباحث.

ثانياً: الترتيب الداخلي المقترح للمكائن في المعمل عينة البحث :

إذ في البيئة الداخلية للمعمل ذات الجدران العاكسة من المهم وضع مصدر الضوضاء بعيداً عن الجدران لانه نظرياً مصدر الضوضاء بالقرب من الجدران العاكسة يزيد الضوضاء بحوالي 3dB كما هو مقارن للمصدر في مركز البيئة الداخلية للمعمل. وأيضاً ان مصدر الضوضاء في حافة الغرفة يوسع مستوى الضوضاء بحوالي 6dB ومصدر آخر في زاوية الفضاء يوسع مستوى الضوضاء بحوالي 9dB لذلك المكائن يجب وضعها بعيداً عن الجدران إذا أمكن . وان الترتيب المقترح للمكائن في الشكل (10) معمل الأكياس البلاستيكية هو من أحد الطرق الكفيلة لتقليل منسوب الضوضاء وان كان نسبياً .



شكل (10)
مقترح إعادة ترتيب مواقع المكائن في معمل الأكياس البلاستيكية وذلك بتقليل الضوضاء
المصدر: من إعداد الباحث.

المحور الثالث: الاستبانة :

ان المحور الثالث من المبحث العملي تضمن عملية استبانة لمجموعة من العمال في معمل إنتاج الأكياس البلاستيكية ، إذ تم طرح عدة أسئلة على عدد من العمال في هذا المعمل ذكوراً وإناثاً والخروج بعدة مؤشرات من خلال آراء العمال ومقترحاتهم في مجال تحسين البيئة الوظيفية في فضاء المعمل الداخلي .

- الأسئلة الموجهة للعمال في المعمل وآرائهم ومقترحاتهم حول كل سؤال :-

1- السؤال الأول تضمنت فيما إذا كانت هنالك مشكلة حقيقية في البيئة الداخلية للمعمل من خلال الضوضاء المتولدة من المكائن والأجهزة والمعدات المتداولة في هذه البيئة .

- بالنسبة إلى آراء العمال حول هذا السؤال جاءت كالأتي :

نسبة 100% من العمال الذكور و 100% من الإناث ذكروا بأنه هنالك فعلاً مشكلة في البيئة الداخلية للمعمل نتيجة الضوضاء العالية التي تصدر من المكائن والمعدات .

2- السؤال الثاني تضمنت تأثيرات الضوضاء على الحالة الصحية للعمال ذكوراً أو إناثاً ونوع المعانات الصحية لديهم.

3- آراء العمال جاءت كالأتي :-

جدول (15)

آراء العمال في المضاعفات الصحية نتيجة الضوضاء في البيئة الداخلية للمعمل

العمال	النسبة المئوية	المضاعفات الصحية
الذكور	%50	آلام حادة في الرأس
	%20	التوتر والعصبية
	%15	آلام عضلية
	%15	آلام في الجهاز السمعي
الإناث	%40	آلام حادة في الرأس
	%30	أعراض نفسية وعصبية
	%20	آلام عضلية
	%10	آلام في الجهاز السمعي

المصدر: من اعداد الباحث.

3- السؤال الثالث تضمن فيما إذا كان مصدر الضوضاء في *البيئة الداخلية للمعمل* من المكائن أو ما يتولد من انعكاسات أخرى من أرضيات وسقوف وجدران أو ان الأسباب مرتبطة ببعض .

- وكانت الإجابات حول هذا السؤال كالأتي :-

جدول (16)

آراء العمال في تحديد أسباب الضوضاء في البيئة الداخلية للمعمل

العمال	النسبة المئوية	أسباب الضوضاء
الذكور	%70	ضوضاء المكائن والانعكاسات الأخرى من أرضيات وسقوف وجدران .
	%25	الضوضاء متولدة من المكائن فقط .
	%5	بسبب الأرضيات والسقوف والجدران .
الإناث	%90	ضوضاء المكائن والانعكاسات الأخرى من أرضيات وسقوف وجدران .
	%10	الضوضاء متولدة من المكائن فقط .

المصدر: من اعداد الباحث.

4- السؤال الرابع تعلقت بحجم البيئة الداخلية للمعمل وهل ان العمل في فضاء كبير يحتوي جميع المكائن والمعدات افضل كبيئة وظيفية ، ام ان تقسيم هذا الفضاء إلى فضاءات اقل حجماً ضمن وحدات عملية خاصة .

وجاءت آراء العمال كآلاتي :-

جدول (17)

مقترحات العمال حول حجم البيئة الداخلية للمعمل

العمال	النسبة المئوية	مقترحات العمال
الذكور	%60	العمل في فضاءات مستقلة عن بعضها .
	%40	العمل في فضاء واحد مفتوح يحوي جميع المكائن والمعدات.
الإناث	%90	العمل في فضاءات مستقلة عن بعضها .
	%10	العمل في فضاء واحد مفتوح يحوي جميع المكائن والمعدات.

المصدر: من اعداد الباحث.

5- السؤال الخامس تضمن فيما إذا كان الضوضاء في المصانع قد يؤثر على ادائية العمال الوظيفية ومن ثم على عملية الإنتاج والسرعة في العمل .

- **وكانت الإجابات بنسبة 100% ذكوراً وإناثاً جاءت بان العملية الإنتاجية والسرعة في العمل قد تنخفض نتيجة عدم الراحة والنفسية والبدنية بسبب الضوضاء ذات المستويات العالية والمستمرة في البيئة الداخلية للمعمل.**

من خلال ما تقدم يمكن ان نتوصل الى النتائج الآتية :

1- **نسبة العمال الذين اعتبروا ان الضوضاء مشكلة حقيقية في فضاءات المصانع بلغت 100% حسب الاستبيان .**
2- **نسبة العمال الذين عبروا عن معاناتهم الصحية المتمثلة بالآم حادة في الرأس بلغت 50% للذكور و 40% للإناث ، اما التوتر العصبي فبلغت عدد المصابين بها 20% للذكور و30% للإناث ، بالنسبة إلى الآلام العضلية فبلغت 15% للذكور و20% للإناث ، أما الآلام في الجهاز السمعي فبلغت 15% للذكور و 10% للإناث .**
3- **نسبة العمال الذين اعتبروا بان الضوضاء تتولد من المكائن والانعكاسات من الأرضيات والسقوف والجدران بنسبة تتراوح من 70-90% ذكوراً وإناثاً ، اما بالنسبة إلى العمال الذين اعتبروا بان الضوضاء في المصانع تتولد من المكائن فقط فقد تراوحت من 10-20% .**
4- **نسبة العمال الذين اعتبروا العمل في الفضاءات الداخلية الكبيرة في المعمل والتي تضم جميع المكائن والمعدات افضل كبيئة وظيفية تراوحت بين 10-40% إناثاً وذكوراً ، في حين بلغت نسبة العمال المؤيدين لفصل فضاءات العمل الى فضاءات مستقلة عن بعضها من 60-90% ذكوراً وإناثاً .**

5- نسبة العمال الذين يفضلون تحديد ساعات العمل بـ (6 ساعات) تراوحت ما بين 70-90% ذكوراً وإناثاً ، اما الذين يفضلون العمل بمدة زمنية تتراوح من (7-8 ساعات) فبلغت من 10-25% ذكوراً وإناثاً .

6- نسبة العمال الذين اعتبروا بان الضوضاء تؤثر على ادائية العمال الوظيفية و من ثم التأثير على العملية الإنتاجية بلغت 100% ذكوراً وإناثاً .

المبحث الرابع: الإستنتاجات والتوصيات

اولاً: الإستنتاجات:

1- ان العناصر التي يتكون منها المعمل (الأرضيات ، السقوف ، الجدران) تدخل في إخماد أو زيادة الضوضاء داخل المعمل .

2- ان استخدام حواجز بنائية داخل الفضاءات الصناعية تعمل على فصل الموقع الأكثر ضوضاءاً عن المواقع الأقل ضوضاءاً فضلاً عن امتصاص جزء من الضوضاء عن طريق استخدام مواد ماصة للضوضاء في تركيبة هذه الحواجز .

3- بالاعتماد على معاملات الامتصاص للعناصر التي يتكون منها المعمل التي تدخل في بناء المصانع والتعرف على طرق حساب قابلية الامتصاص لهذه العناصر من خلال الجداول والمعادلات والطرق الحسابية الخاصة بها ، يمكن اختيار المادة الأعلى كفاءة في إخماد الضوضاء .

4- إذا ما اخذ بآراء العمال من خلال استبانة خاصة بالبيئة الداخلية في المعمل نستطيع ان نخرج بمؤشرات عديدة قد تساهم في حل مشكلة الضوضاء داخل هذه الفضاءات.

5- ان لبرنامج الماتلاب دور في وضع البرامج الحاسوبية الخاصة الذي يدخل في مجالات قياس الضوضاء وتحديد مناسيبها ، وهذا ما توصل إليه البحث في إيجاد طريقة مبتكرة لقياس مستوى الضوضاء في معمل الأكياس البلاستيكية من خلال إعطاء الحاسوب دور رئيسي لتحليل الإشارة الموجية الصادرة من البيئة الداخلية للمعمل بالاستعانة ببرنامج الماتلاب .

6- ان استخدام الحواجز داخل البيئة الداخلية للمعمل يلعب دوراً كبيراً في تقليل مستوى الضوضاء داخل فضاء المعمل معتمداً على مواقع هذه الحواجز ومساحته .

7- ان للعناصر التي يبنى منها المعمل دور في تخفيض مستوى الضوضاء بالاعتماد على نوعية تلك العناصر إذ لكل عنصر معامل امتصاص خاص به و من ثم يختلف في كفائته الوظيفية من حيث تخفيض مستوى الضوضاء .

8- تقسيم البيئة الداخلية للمعمل عن طريق الحواجز يؤدي إلى فصل الأجزاء الأكثر ضوضاء عن الأجزاء الأقل ضوضاء واللذين كانا مشتركين في نفس الفضاء مما أدى الى تضاعف مستويات في هذا الفضاء ، وأيضاً الحواجز تلعب دوراً في تقليل الضوضاء المنتقلة من فضاء المعمل الإنتاجي إلى مكاتب الإدارة الخاصة بالمعمل

9- إعادة ترتيب مواقع المكائن بحيث يلعب دوراً في عدم تكون صندوق الصوت الناتجة من مواقع المكائن القريبة من الجدران المحيطة ، يمكن اعتبارها كأحد الطرق البسيطة لحل مشكلة الضوضاء وان نسبياً .

10- ان مادة البلوك الكونكريتي المجوف وبسمك 20سم بدون انهاءات (غير ملبوخ) أعلى كفاءة من ناحية الامتصاص للصوت من مادة الطابوق المجوف وبسمك 24 سم بدون انهاءات أيضاً وحسب الفرضية الأولى المحور الأول والمحور الثاني .

11- عند استخدام ألواح الخشب بسمك (10- 13) ملم مع جدران من البلوك الكونكريتي المجوف وبسمك 20 سم تعمل على امتصاص الضوضاء وبنسبة يقارب من 34 ديسبل.

12- للسقف الثانوي المبني من ألواح الجبس والأرضية من البلاط الأسمنتي مع بناء جدران من الطابوق المجوف سمك 23 سم والبلوك الكونكريتي المجوف كل 20 سم دور كبير في تخفيض الضوضاء وبنسبة لا تقل عن 30 ديسبل وبهذا نستنتج بان اختيار المواد البنائية دور في تخفيض مستوى الضوضاء في الفضاءات الداخلية للمصانع.

13- تعمل الحواجز البنائية داخل فضاءات المعمل على عزل المناطق الأكثر ضوضاء وحسب نوعية المكائن التي تتضمنها عن المناطق الاقل ضوضاءاً .

14- الحواجز المبنية من البلوك الكونكريتي المجوف سمك 20 سم وبدون انهاءات أعلى كفاءة من الحواجز المبنية من الطابوق المجوف وبسمك 23 سم من ناحية العزل تصل إلى 3 ديسبل آخذاً بنظر الاعتبار بان سمك الجدار المبني من البلوك الكونكريتي المجوف تقل عن سمك الجدار المبني من الطابوق المجوف بـ 3 سم .

15- ترتيب المكائن هو من أحد الطرق الكفيلة لتقليل منسوب الضوضاء لان المكائن القريبة من حافة الجدران يوسع مستوى االضوضاء بحوالي 60 ديسبل اما مستوى الضوضاء القريبة من الزاوية يوسع مستوى الضوضاء بحوالي 9 ديسبل .

ثانياً : التوصيات

1- التوصيات العامة :التي يجب الأخذ بها في أي معمل قائم او معمل ينشئ حديثاً:

- التحكم بالضوضاء تكون افضل في المراحل الأولى لتصميم المعمل والتي تعطي الحرية في اختيار المواقع الهادئة ومواقع المكائن المولدة للضوضاء .
- يمكن العمل على إيجاد طرق جديدة لقياس مستوى الضوضاء اذا ما وضع برامج حاسوبية خاصة بهذا الشان والاستعانة بأجهزة ومعدات بسيطة بدلاً من الطرق التقليدية والأجهزة الخاصة بهذا الشان .
- استخدام مواد ماصة للصوت في الجدران الداخلية للدكتات في أنظمة التبريد إذ من شانها تقليل مستويات الضوضاء الناتجة عن المراوح الخاصة بمحركات أنظمة التبريد والاهتزازات المتولدة عنها .
- استخدام مواد خاصة عازلة للاهتزاز مثل (المخمدات اللزجة والمطاطية والمغناطيسية ومخمدات الاحتكاك والنوابض) تحت المكائن المولدة للاهتزاز العالية ، ويعتمد كمية العزل الاهتزازي القياسي على أنواع المكائن المستخدمة في المصانع .

- من المهم في عزل الاهتزاز للمكائن ان لا يكون هنالك رباط ميكانيكي ثابت بين المكينة وهيكل المعمل والتي تقلل من فعالية الركب المطاطية الخاصة بالعزل الاهتزازي .
- ولتخفيض ضوضاء المصانع تزرع الأشجار على نطاق واسع حول المصانع والمناطق السكنية القريبة من المصانع وقد وجد ان الأشجار تمتص نسبة ملحوظة من الضوضاء .
- يمكن تخفيض ضوضاء الصدم الناتج عن تصادم معدنين بإبدال أحد المعدنين بمادة النايلون أو البلاستك واحياناً من الصعب تخفيض ضوضاء المصدر بدون إعادة التصميم .
- عندما لا توجد طرق ممكنة في تخفيض قوة الضوضاء ، فنستخدم طرق في تخفيض انتقال الضوضاء كحماية الإذن بواسطة سدادة الإذن . وعند اختيار جهاز الحماية يجب معرفة حدود السمع .
- يفضل وضع المكائن في المصانع في مكان واحد بعيداً عن المكاتب والأقسام الإدارية، وكذلك عزل مكائن الطاقة الأكثر ضوضاءاً عن مواقع العمل الأخرى .
- تغليف السقوف والجدران والأرضية بمواد امتصاص لتخفيف الانعكاسات من السطوح .
- تحديد عدد ساعات العمل للعمال بحيث تساعد على عدم التعرض للضوضاء لأوقات طويلة لما يسببه من مضاعفات صحية سلبية .
- عند اختيار المواد الماصة للصوت العالي والتي تستخدم لتغليف الجدران الداخلية فيجب ان تكون خفيفة الوزن ومسامية وسهلة الإدامة ، غير قابلة للاحتراق ، تقاوم الرطوبة ومن السهل تلوينها . اما المواد المتعددة والناشرة للطاقة الصوتية فتستخدم للتخلص من ظاهرة تجمع الصوت وظاهرة الصدى . والسطوح الناشرة تكون مموجة أو أسطوانية أو مخروطية.
- بصورة عامة فان تصميم الفضاءات الداخلية للمعمل يجب ان يخضع إلى نظام واضح ودقيق ويتميز بفضاءات محسوبة لكل عملية إنتاجية بحيث يكون من السهولة إخراج أو إدخال المواد الأولية والمنتجة ويعطي حرية كافية لسير العجلات ووسائل النقل والأفراد عند الطوارئ .
- هنالك العديد من المواد التي تمتص الصوت بصورة جيدة ، وبالإمكان استخدامها لتغليف جدران وسقوف الشركات الصناعية ، وبذلك يقل صدى الضوضاء ويقل مستواها تبعاً لذلك .

كذلك بالإمكان استخدام هذه المواد في قواعد المكائن وأغطيتها وكذلك القواطع التي تفصلها عن بعضها . إذ يفضل عزل المكائن (في الصناعات بالذات) لتقليل تأثير ضوضائها التوافقي.

2-التوصيات للمعمل عينة البحث:

- بالنسبة إلى الأنابيب الخاصة بمنظومات التبريد فيجب ان يغلف بمواد عازلة وتوضع عوازل الاهتزاز بين الأنبوب والمساند ، وهذه العوازل إما تكون نوابض معدنية أو مواد مرنة . ولتقليل الضوضاء نتيجة الاهتزازات تثبت هذه الأنابيب بشكل جيد وتقلل ظاهرة الطرق قدر الإمكان .
- إلزام العاملين في داخل الفضاءات الصناعية في المعمل عينة البحث بضرورة ارتداء معدات الوقاية الشخصية المطلوبة .
- كل الأماكن التي يعمل فيها أو يمر منها العمال يجب ان تجهز في أثناء مدة استعمالها بإضاءة طبيعية أو إضاءة اصطناعية مناسبة أو كليهما . مع مراعاة توفير الإضاءة الطبيعية إلى أقصى حد .

- يجب تامين الوقاية للأشخاص الموجودين في مناطق العمل المجاورة كما هو الحال للأشخاص العاملين عليها مباشرة (تامين المسافات بين المكائن ، وبين المكائن والجدران وبين المكائن والممرات) . فضلاً عن ضرورة ان تصمم وتصنع مكائن ومعدات العمل بشكل مناسب بحيث لا تحتاج عند التعامل معها إلى جهد فيزياوي ، ولا تتطلب أوضاعاً غير مريحة للجسم (الانحناء والالتواء ، القفز او ما شابه) واذا كان الاشتغال على الماكنة يتطلب الجلوس فيجب وضع مقعد (كرسي) صحي مناسب .
- إعادة ترتيب مواقع المكائن وذلك للحد من الصندوق الصوتي الذي ينتج من قرب بعض المكائن من جدران المعمل ، مما تؤدي إلى زيادة في مستوى الضوضاء ، فعليه تضمن المقترح إعادة ترتيب المكائن وكالأتي وضع مكائن النسيج في منتصف البيئة الداخلية للمعمل بحيث تبتعد عن جدران المعمل بحوالي 5 m . وبالنسبة إلى مكائن القطع ومكينة ابرس فيجب وضعها على خط واحد بحيث تبتعد عن الجدران 5 m – 7 m وبينها وبين مكائن النسيج مسافة مقدارها 4 m . وبالنسبة إلى الماطور الرئيسي ورفوف الماطورات فيجب ان توضع وحسب المقترح قريب من مكائن النسيج وذلك لابعادها وقدر الإمكان عن مكاتب الإدارة . وبالنسبة الى مكائن التشكيل تضمن المقترح بان توضع بالقرب من رفوف الماطورات الصغيرة وابعادها عن الجدران بمسافة لا تقل عن3 m – 5 m .
- ومن الناحية الصحية للعمال يفضل ان لا يتجاوز فترة العمل (8 ساعات) وذلك لما يسببه الضوضاء المستمر من مشاكل صحية قد تؤدي سلباً على ادائية العمال و من ثم على العملية الإنتاجية .

المصادر:

1- البربري ، آدم (2005)" السلامة والصحة المهنية " مقال منشور على (web site).

2- الروسان ، ناصر منصور ،وابو صالح ، رزان ابراهيم ، " الأمن الصناعي والسلامة المهنية " مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،الطبعة الأولى ، عمان ، الاردن ،2008.

3- السوداني، أثير عبدالله محمد "تأثير تصميم العمل في تحسين جودة المنتج" ،دراسة استطلاعية في الشركة العامة للصناعات الكهربائية ، رسالة ماجستير في الإدارة الصناعية، كلية الإدارة و الاقتصاد، جامعة بغداد، 2007.

4- الشاهين ، نداء صالح مهدي ،" تصميم أنموذج متعدد الأهداف لتقييم أهداف إدارة الصحة والسلامة المهنية على وفق المواصفة OHSAS18001": دراسة حالة في الشركة العامة لمصافي الوسط في الدورة، أطروحة دكتوراه غير منشورة ،جامعة بغداد ، كلية الإدارة و الاقتصاد، قسم إدارة الأعمال ، 2007.

5- العاني،سعد عبد العزيز ، والهدهود، غادة عبد الرؤوف ،" البرمجة بلغة ماتلاب" ، مكتبة الجامعة ،اثراء للنشر والتوزيع ،الطبعة الاولى ،عمُان ،2008 .

6- العبيد ،عائشة حمودي هاشم ابراهيم " تقييم متطلبات تطبيق ادارة الجودة الشاملة للبيئة " ، رسالة ماجستير في الإدارة الصناعية، كلية الإدارة و الاقتصاد، جامعة بغداد، 2006.

7- العلي ،مجيد حميد عبيد ، " تقييم قواعد الهندسة البشرية المتعلقة بتصميم أنظمة العمل على وفق المواصفتين ISO 10075 & ISO 6385" ، دراسة حالة في معمل المحركات بالشركة العامة للصناعات الكهربائية ،أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الإدارة و الاقتصاد ،الجامعة المستنصرية، 2004.

8- العقايلة، محمود ذياب،" الإدارة الحديثة للسلامة المهنية"، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، الطبعة الثانية 2003.

9- الكناني ، كامل كاظم بشير، " الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية " ، عمان :دار صفاء للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ،2008 .

10- النقار ،عبدالله حكمت عبو ،" التقييم الأولي لواقع نظام الإدارة البيئية على وفق متطلبات المواصفة الدولية (ISO14001)"، دراسة حالة في شركة تعبئة الغاز، رسالة ماجستير في الإدارة العامة، كلية الإدارة و الاقتصاد، جامعة بغداد، 2002.

11- فاضل حسن احمد ، هندسة البيئة ، جامعة عمر المختار ، 1996 .

12- طارق احمد محمود ، " علم وتكنولوجيا البيئة " ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، 1988 .

13 - lloway, B.J.,& Ayres,D.C.," Chemical Principles of Environmental Pollution,2nd ed.,Printed by Clays ltd, Great Britain,1997.

14 - Cyril M. Harris, "Hand book of Noise Control" 2nd Edition, mc Graw hill Company, 1979: p 21-11 _ 21-12.

15- Former, M.," Managing Environmental Pollution".,St.,California,USA,1997.

16 - Forastier, V., World Day for Safety and Health at Work 2005: A Background Paper, ILO In Focus Programmed on Safe work, ILO, Geneva, Safework@ilo.org

17- Hogstod, Cbrister & Pieris, Bodbi," Occupational Safety and Health in Developing Countries, Review of Strategies", Case Studies and A bibliography, 2000, National Institute for Working Life, http.//www.niw1.se

18- Slack, Nigel, Chambers, S., Johnston R., "Operations Management", 4th Edition, Scot Print, Haddington, (2004).

19- ISO 6385:1981, Ergonomics Principles in the design of work systems. Geneva,1981.

20 - ISO /TC207/SC1 Strategic SME Group May 2005.

21- William J .Stevenson," Operation Management",8th ed., Mc Graw, Hill,USA,2005.

22- (www. مشكلة التلوث الضوضائي, 2002) .

23 – (www.الضوضاء، التلوث السمعي , 2003).

24- (Www.Environment Switzerland.com, 2002).

25- (www.Vibrator Strength Of Machinery Sources.com. – Mogens Ohlrich , 1999 .

26- (Www.Environment Noise Control Thomas Publishing Company.com., 2002 .)

27- (www.Noise Barriers. com, 2002.

28- www.Decoupled – Barrier.com, 2002)

29- (www.furattco.com,)

المقابلات الشخصية

ت	الأسم	العنوان الوظيفي	تأريخ ومدة المقابلة	الغرض من المقابلة
1	وهاب عبد الرزاق الجبوري	معاون مدير الشركة	2010/7/5 30 دقيقة (الاثنين)	شرح عن وضع الشركة بشكل عام
2	جليل حساني	رئيس قسم الخدمات الصناعية في الشركة	2010/7/12 40 دقيقة (الاثنين)	طبيعة الخدمات الصناعية المقدمة إلى الأقسام الإنتاجية
3	فاضل عبد الحسين	موظف/ مصنع الأكياس البلاستيكية	2010/8/2 60 دقيقة(الاثنين)	المراحل الإنتاجية وطبيعة العمل في المصنع مع خطوات العمل مفصلة
4	باسل علي كاظم	مهندس/مدير الإنتاج في الشركة	2010/8/11 60 دقيقة(الأربعاء)	طبيعة مصادر الضوضاء التي تحدث في المصنع المبحوث
5	زينب عبد علي	كيمياوية/قسم البيئة	2010/8/25 30 دقيقة(الأربعاء)	الملوثات البيئية التي يتابعها القسم والموجودة في معمل الأنابيب البلاستيكية
6	جبار اسماعيل زيدان	مسؤول قسم البيئة	2010/8/25 30 دقيقة(الأربعاء	صلاحيات القسم ومسؤوليته تجاه مصنع الأنابيب البلاستيكية

.....

.....

.....