

12-1-2021

The Evaluation of Natural Ventilation inside Residential Building Spaces in New Assiut City-(at Under Heated Period) - Egypt.

Ezzat Morghany

Department of Architecture., Faculty of Engineering., Assiut University., Assiut., Egypt,
ezzاتمorghany@yahoo.com

Abdel-Monteleb Aly

Department of Science& Engineering., University of Science and Technology., Sana'a., Yemen

Riyad El Shemeiri

Department of Architecture., Faculty of Engineering., Ebb university., Ebb., Yemen

Follow this and additional works at: <https://mej.researchcommons.org/home>

Recommended Citation

Morghany, Ezzat; Aly, Abdel-Monteleb; and El Shemeiri, Riyad (2021) "The Evaluation of Natural Ventilation inside Residential Building Spaces in New Assiut City-(at Under Heated Period) - Egypt.," *Mansoura Engineering Journal*: Vol. 30 : Iss. 4 , Article 1.

Available at: <https://doi.org/10.21608/bfemu.2020.131787>

This Original Study is brought to you for free and open access by Mansoura Engineering Journal. It has been accepted for inclusion in Mansoura Engineering Journal by an authorized editor of Mansoura Engineering Journal. For more information, please contact mej@mans.edu.eg.

تقييم التهوية الطبيعية داخل فراغات المباني السكنية
بمدينة أسيوط الجديدة (في الفترة الباردة) - مصر.

The Evaluation of Natural Ventilation Inside Residential Building Spaces in New Assiut City-(at Under Heated Period) – Egypt.

Dr. Abdel-Monteleb M. Aly,
*Associate Professor, Department of
Architecture,
Dean of the Faculty of Science & Engineering,
University of Science and Technology,
Sana'a - YEMEN.*

**Dr./ Ezzat A.
Morghany**
*Lecturer of Architectural Design,
Dept. of Architecture,
Faculty of Engineering,
Assiut University, Egypt.*

**Eng./ Riyad M. El-
Shemeiri.**
*Dept. of Architecture
Faculty of Engineering,
Ehb University,
Ehb - YEMEN.*

Abstract:

The movement of air has a great effect on architectural formation whether on the building level in terms of the shape of voids and the ventilating elements or on the level of the general planning of the whole area. controlling roads and passageways. directing housing units, and proper distribution of buildings becomes an essential factor to provide the required natural ventilation for all buildings.

Because of the absence of adequate field studies of housing gatherings in desert areas, in the Under Heated Period, the present research focuses on studying natural ventilation of housing units in the Under Heated Period through field measurements in New Assiut City as a practical example of the desert area in order to ensure that they are climatically appropriate in the Under Heated Period. To achieve the objective of the study, the researcher draws upon the analytical method and field measurements.

Through the climatic analysis of New Assiut City, the study of the factors influencing the air movement inside the spaces of housing buildings, the detailed study of the selected housing buildings, and the analysis of the field measurements of internal and external temperatures of these buildings and the yards, streets and green areas surrounding them, the present research comes up with some results and recommendations that can be implemented in hot desert areas in the Under Heated Period.

ملخص:

نحركة الهواء اثر كبير على التشكيل المعماري سواء على نطاق المبنى من حيث شكل الفتحات وعناصر جلب الهواء، او على نطاق التخطيط العام للمنطقة بأكملها ولتوفير التهوية الطبيعية اللازمة لجميع المباني بالتحكم في شبكات الطرق وأنمرات وتوجيه الوحدات السكنية والتوزيع الصحيح للمباني وبما يلحق بها من عناصر تعميق الموقع.

ونعدم وجود دراسات ميدانية حقلية كافية في الفترة الباردة للتجمعات السكنية في المناطق الصحراوية، فإن البحث يركز على دراسة التهوية الطبيعية للوحدات السكنية في الفترة الباردة من خلال القياسات الحقلية بمدينة أسيوط الجديدة كمثال تطبيقي لمنطقة الصحراوية. بهدف التحقق من مدى ملاءمتها مناخيا في الفترة الباردة ولتحقيق هدف الدراسة يعتمد البحث على المنهج التحليلي والقياسات الميدانية.

ومن خلال التحليل المناخي للمدينة ودراسة العوامل المؤثرة على حركة الهواء داخل فراغات المباني السكنية والدراسة التفصيلية للمباني السكنية المختارة وتحليل القياسات الميدانية للتهوية الطبيعية الداخلية والخارجية لهذه المباني وما يحيط بها من ساحات وشوارع ومساحات خضراء، ينتهي البحث بمجموعة من النتائج والتوصيات والتي يمكن العمل بها في الفترة الباردة بالمناطق الحارة الصحراوية

المقدمة:

يتم التحليل المناخي من خلال البيانات التي أمكن الحصول عليها من هيئة الأرصاد الجوية^[1]، حيث تمثل البيانات متوسطات القياسات المأخوذة من الفترة بين (١٩٥٢) إلى (١٩٦٠). وفي ما يلي عرض تحليلي لتلك البيانات:

١-١-١ دراسة تحليلية للعناصر المناخية لمدينة أسيوط الجديدة:

تمثل كل من (درجات الحرارة و الرطوبة النسبية و الرياح و الأمطار و الإشعاع الشمسي) أهم العناصر المناخية التي يمكن من خلالها تكوين صورته واضحة عن مناخ مدينة أسيوط الجديدة، وبذلك يعرض هذا الجزء تحليل لهذه العناصر.

١-١-١-١ درجة حرارة الهواء:

يبين الشكل رقم (١) درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسطات درجات الحرارة لجميع أشهر العام، ويتضح من خلال الشكل أن أقصى درجة حرارة في شهر يناير تصل إلى ٢٠,٨°م وأقل درجة ٦,٦°م، بينما تصل أقصى درجة حرارة في شهر يونيو إلى ٣٧,٤°م وتنخفض إلى ٢١,٣°م، أما متوسط درجات الحرارة في شهر يونيو تصل إلى ٢٩,٥°م وتنخفض إلى ١٣,٦°م في شهر يناير.

١-١-٢ الرطوبة النسبية:

يوضح الشكل رقم (٢) قيم الرطوبة النسبية لكل شهر على مدار العام حيث يلاحظ أن أقل قيمة للرطوبة النسبية تبلغ ٢٣% في شهر مايو بينما تصل أعلى قيمة لها إلى ٥٠% في شهر ديسمبر، أما في شهر فبراير تبلغ ٤٠%.

١-١-٣ التساقط (الأمطار):

تسقط أكبر كمية مطر في شهر فبراير حيث تصل إلى ٠,٤مم، وينعدم سقوط المطر في باقي أشهر العام، وتتميز مدينة أسيوط بصفة عامة بالندرة الشديدة في سقوط الأمطار، ولكن نظرا لطبيعة المناطق الحارة الجافة يمكن ان تسقط أمطار بكميات غزيرة لعدة ساعات قليلة كل عشرة أو عشرين سنة^[٢]، ويبين الشكل رقم (٣) كميات الأمطار السنوية لمدينة أسيوط الجديدة.

١-١-٤ الرياح:

يوضح الشكل رقم (٤) واردة الرياح لشهر فبراير (مثل للفترة الباردة)، حيث يلاحظ أنها تهب من قطاع واحد وهو من اتجاه الشمالي الغربي والاتجاه الغربي، وتعتبر الرياح بأنواعها المختلفة (الدائمة والموسمية والمحلية اليومية والتيارات النفائثة والعواصف والأعاصير) أحد العناصر الهامة المؤثرة على تشكيل المناخ في المناطق المختلفة وتسمى الرياح عادة باسم الجهة التي تهب منها^[٣].

اهتم السعاري بدراسة حركة الهواء منذ القدم وذلك لما للهواء من تأثير كبير على التشكيل المعماري سواء على نطاق المبنى من حيث شكل الفتحات، وما يلحق به من أفيه او غيرها من عناصر جلب الهواء، أو على نطاق التخطيط العام للمنطقة بأكملها لتوفير التهوية الطبيعية اللازمة لجميع المباني بالتحكم في شبكات الطرق والسرب وتوجيه الوحدات السكنية والتوزيع الصحيح للمباني وما يلحق بها من عناصر تنسيق الموقع.

ورغم الخطوات التي قطعتها الدراسات الأكاديمية والتجارب. فمعظم الدراسات المناخية قد اهتمت بدراسة الوحدة السكنية منعزلة من حيث التوجيه واستعمال مواد البناء والتهوية الطبيعية..... الخ وذلك من وجهة نظر دراسات نظرية فقط. أما تقييم التهوية الطبيعية للوحدات السكنية كتقييم حقيقي (قياسات ميدانية) فهي قليلة وصعبة وخاصة في العالم العربي. وذلك لعدم توفر المباني ذات الإنشآت والتوجيهات المختلفة بالمنطقة الواحدة. اشكالية الدراسة:

عدم وجود دراسات ميدانية حقيقية كافية في الفترة الباردة للتجمعات السكنية في المناطق الصحراوية، فإن البحث يركز على دراسة التهوية الطبيعية للوحدات السكنية في الفترة الباردة من خلال القياسات الحقيقية بمدينة أسيوط الجديدة كمنهج تطبيقي لمنطقة الصحراوية^[٤].

الهدف من الدراسة:

يهدف البحث إلى تقييم التهوية الطبيعية داخل فراغات الوحدات السكنية للوضع الحالي للمباني السكنية بمدينة أسيوط الجديدة وذلك للوصول إلى مدى ملاءمتها مناخيا في الفترة الباردة. منهجية الدراسة:

حيث انه يوجد ثلاثة احياء سكنية بمدينة أسيوط الجديدة تم تنفيذهم في الوضع الحالي وهي: إسكان المستقبل، وإسكان الشباب. والإسكان الحر، فإن البحث يتعرض لتقييم التهوية الطبيعية لبعض المباني السكنية في تلك الأحياء والمتاحة لدى جهاز مدينة أسيوط الجديدة.

ولتحقيق هدف الدراسة يعتمد البحث على المنهج التحليلي والقياسات الميدانية من خلال:

١ التحليل المناخي لمدينة أسيوط الجديدة.

٢ العوامل المؤثرة على حركة الهواء داخل فراغات المباني.

٣ دراسة تفصيلية للمباني السكنية المختارة.

٤- تحليل قياسات التهوية الطبيعية (الداخلية والخارجية) للمباني السكنية المختارة.

١- التحليل المناخي لمدينة أسيوط الجديدة:

[1] هيئة الأرصاد الجوية، القاهرة، ١٩٦٠م.

[2] عبد المنطاب محمد علي (مهندس): تأثير المناخ الحار على تصميم الفتحات الخارجية للمباني بصعيد مصر، رسالة ماجستير، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، ١٩٨٩م.

[3] حسن سيد احمد أبو العينين (دكتور): أصول الجغرافيا لمناخية،

مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية،

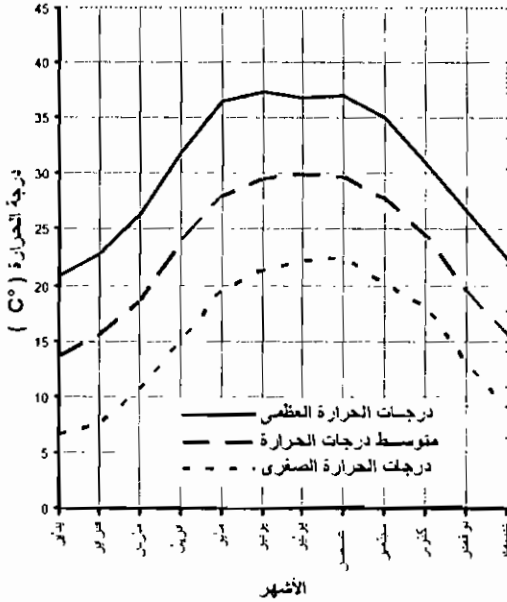
١٩٨٩م، ص ١٩١.

[*] يقوم الباحث بأخذ قياسات حقيقية أخرى على التجمعات السكنية بمدينة أسيوط الجديدة وذلك في الفترة الحارة وسوف يتم نشرها في بحث آخر.

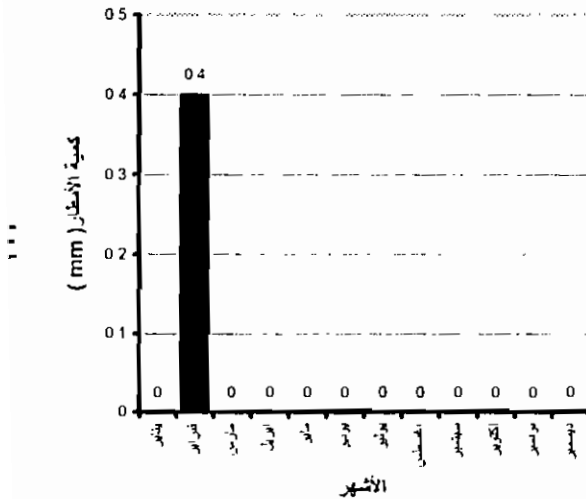
عليها وكذلك شكل العوايق الطبيعية وخصائصها الأيروديناميكية.

١-٤-٣-١-١ - الرياح في مصر^[٥]:

تسود المناطق الساحلية الشمالية والشمالية الغربية



شكل (١): درجات الحرارة العظمى والصغرى ومتوسط درجات الحرارة لكل شهر على مدار العام لمدينة أسبوط الجديدة^[٥].



شكل (٢): كمية الأمطار الساقطة لكل شهر على مدار العام لمدينة أسبوط الجديدة^[٥].

الغربية، وفي جنوب الدلتا فإن الرياح الشمالية لها السيادة أيضاً، وفي فصل الخريف والشتاء تزداد نسبة الرياح الشمالية الشرقية، وفي مصر الوسطى والصعيد تتساوى

[5] شفيق العوضي الوكيل (دكتور) & محمد عبد الله سراج (دكتور): مناخ وعمارة المناطق الحارة، (مرجع سابق)، ص ١٢٣

وتهب الرياح من المناطق ذات الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض وفي خط سير مباشر إلى حد ما. حيث تعتبر مناطق الضغط المرتفع التي تتميز بحالة ضغط ثابتة أو شبه ثابتة مصدراً لكمية كبيرة من الكتلة الهوائية. وتتبع الرياح حركة دوران الأرض، وتتحكم في حركتها ثلاث قوى هي: فروق الضغط، وقوة دوران الأرض. وشكل الموقع وطبيعة التربة ووجود المباني والمحددات العمرانية الأخرى^[٦].

١-٤-١-١ - نمط حركة الرياح:

نشأ دورة الرياح بما تسببه الشمس من اختلاف في تسخين الماء واليابس. فعند تعرض اليابس لأشعة الشمس ترتفع درجة حرارته وتصبح أكثر سخونة من الأسطح المائية. وبالتالي يتمدد الهواء فوق اليابس وتقل كثافته عن الهواء البارد فوق الماء. وبهذا تتواجد فروق في توزيع الضغط الجوي، الذي يتناسب طردياً مع الكثافة وتحدث تأثير فروق الضغط، ويندفع الهواء ويتحرك في صورة رياح تختلف باختلاف اتجاهها وسرعتها وشدتها.

ويكمن تحديد اتجاه الرياح عن طريق وردة الرياح التي توضح الاتجاه والسرعة التي تقاس تبعاً لاختلاف الفرق في الضغط بين منطقتين. فكلما زاد الفرق في الضغط زادت السرعة وتقاس (بالميل/ساعة) أو (كيلومتر/ساعة) أو (المتر/ثانية) أو (بالعقدة). وتختلف سرعة الهواء في المناطق المبنية عن المناطق المفتوحة حيث تعمل المباني كعوايق تقلل من سرعة الرياح^[٦].

١-٤-١-٢ - أنواع الرياح^[٦]:

بحسب التعرف على خصائص الرياح التي تهب على الكتلة العمرانية، ويمكن تقسيمها لثلاثة أنواع:

أ- رياح مرغوبة: وهي التي تهب على الكتلة العمرانية وتكون درجة حرارتها أقل من حرارة الهواء داخل الكتلة العمرانية.

ب- رياح غير مرغوبة: وهي الرياح الحارة التي تكون درجة حرارتها أعلى من درجات الحرارة داخل الفراغات العمرانية، فعند هبوبها على الكتلة العمرانية تعمل على زيادة درجات الحرارة داخل الكتلة العمرانية. وكذلك الرياح المحملة بالأتربة والرمال (في المناطق الصحراوية والمجاورة لها) حيث تتوقف حركة الرمال وتراكمها على حجم ووزن حبيبات الرمال وسرعة الهواء واتجاهاته السائدة وطبيعة الأسطح التي يتحرك

[1] حسن محمد أحمد أبو العيسر (دكتور): أصول الجغرافيا المناخية، (مرجع سابق).

[2] هيئة الأرصاد الجوية، القاهرة، ١٩٦٠م.

[3] شفيق العوضي الوكيل (دكتور) & محمد عبد الله سراج (دكتور): مناخ وعمارة المناطق الحارة، الطبعة الثالثة، عالم الكتاب، القاهرة، ١٩٨٩م، ص ١٢٩.

[4] رباح إبراهيم محمد سالم (مهندس): تصميم الفراغات العمرانية في المناطق الحارة (نمط المناخ على تصميم الفراغات العمرانية في البيئة المصرية)، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٨٥م، ص ٦١.

وعندما تكون الفتحات في واجهة واحدة فقط فإن معدل التهوية الطبيعية يكون محدودا جدا وذلك لوجود فوارق بسيطة بين ضغط الهواء الخارجي وضغط الهواء الداخلي. أما عندما يكون دخول الهواء بزوايا مائلة فإن ذلك يؤدي الى زيادة حركة الهواء بالقرب من سطح الحائط ويتسبب في وجود قدر من التباين في ضغط الهواء داخل المبنى وبالتالي يؤدي الى زيادة سرعة الهواء. وفي حالة وجود مصدر بارز عند فتحة دخول الهواء، وعندما يكون اتجاه دخول الهواء بزوايا مائلة فإن ذلك يؤدي الى ارتفاع سرعة الهواء الداخلي.

والخلاصة التي يمكن استنتاجها من نتائج هذه التجارب هي أنه يمكن زيادة كفاءة التهوية الطبيعية للمباني التي تكون لها واجهة خارجية واحدة وذلك بعمل كاسرات ومصعد للهواء قرب الفتحة، شريطة أن يكون اتجاه الرياح بزوايا مائلة على الواجهة تتراوح ما بين 20° الى 70° ، شكل (٧).

٢-٢- مساحة الفتحات^[٢]:

لقد تم إجراء العديد من التجارب العملية لدراسة تغيير مساحات الفتحات الخاصة بدخول الهواء وخروجه، وقد أثبتت هذه النتائج أن زيادة مساحة الفتحة لها أثرها الواضح في زيادة سرعة الهواء، وكما أثبتت النتائج أن سرعة الهواء تزداد كلما زادت مساحة نافذتي دخول الهواء وخروجه. وعندما تكون فتحة خروج الهواء أكبر من فتحة دخول الهواء فإن سرعة الهواء تكون عالية.

وقد تم إجراء العديد من التجارب العملية لدراسة متوسط سرعة الهواء في حالة وجود مدخل ومخرج للهواء في الحائطين المتقابلين لتوفير التهوية وذلك عندما يكون الهواء غير عمودي على فتحة الدخول، وهذه النتائج أثبتت أن سرعة الهواء تزداد مع زيادة مساحة فتحة دخول وخروج الهواء وتصل الى أعلى معدلاتها عندما تتساوى مساحة نافذتي دخول الهواء وخروجه. وعند زيادة مساحة فتحة دخول الهواء الى ثلاثة أضعاف مساحة فتحة خروج الهواء تنخفض سرعة الهواء الداخلي لتصل الى أدنى معدل لها. وفي المقابل تزداد سرعة الهواء الداخلي عند زيادة مساحة فتحة خروج الهواء الى ثلاثة أضعاف مساحة فتحة دخول الهواء لتصل الى أعلى معدل لها، شكل (٨).

٢-٣- الموقع الراسي للفتحات^[٣]:

إن تحديد الموقع الراسي للملائم لنافذتي دخول الهواء وخروجه يساعد كثيرا في التحكم في مسار الهواء وتوزيعه الراسي داخل الفراغ، إن انسياب الهواء داخل الفراغ يعتمد أساسا على اتجاه الهواء وموقع دخوله وخروجه. ولذلك فإن تصميم فتحة دخول الهواء وموقع فتحة خروج الهواء من العوامل المهمة التي تحدد الكيفية

نسبة هدوء أرياح مع الرياح الشمالية التي تسود أيضا هذا الإقليم. أما رياح الخماسين فتهب في فصل الربيع من جهة الجنوب والجنوب الغربي، وهي رياح شديدة ساخنة ومحملة بالأتربة وتهب من يوم إلى ثلاثة أيام على الأكثر وذلك خلال خمسين يوما من أواخر شهر مارس إلى أوائل شهر مايو. وتتنحصر سرعة الرياح في كافة أنحاء مصر في الحالات العادية بين السرعات المتوسطة فتبلغ أذناها حوالي ٧ كم/ساعة في المتوسط (نسيم خفيف)، وأقصاها ٢٠ كم/ساعة (معتدلة) أما في حالة الرياح الشديدة فتصل فيها سرعة إلى ٥٠ كم/ساعة (رياح شديدة).

٢- العوامل المؤثرة على حركة الهواء داخل فراغات المباني:

تعتمد حركة الهواء في الفراغ الداخلي على تصميم المبنى وتوجيهه بالنسبة لاتجاه الرياح وعلى تصميم النوافذ، ومساحة الفتحة. والموقع الراسي للفتحة، وطريقة فتح الفتحة، والتهوية العرضية المستحثة. وتوجيهها وعلى تنسيق الموقع خاصة تخطيط الأشجار وتوزيعها، وكثيرا ما يتعارض توجيه المبنى الملائم بالنسبة لاتجاه الرياح مع التوجيه الذي يلائم حركة الشمس وفي هذه الحالة يجب عمل التحليلات للوصول الى الحل الأمثل، وبالتالي فإن أهم العوامل المؤثرة على حركة الهواء داخل فراغات المباني كما يلي:

٢-١- موقع وتوجيه الفتحات^[١]:

من أهم العوامل التي تحدد مجرى تيارات الهواء داخل المبني. الاتجاه الفعلي لتيارات الهواء الخارجي وموقع الفتحة وتوجيهها. ومن أجل الاستفادة القصوى من التهوية الطبيعية يجب أن تكون فتحة دخول الهواء في مواجهة تيار الهواء الخارجي. وعندما تكون النوافذ الموزعة على الواجهة الامامية الموجهة لاتجاه الرياح والواجهة الخلفية بعكس اتجاه الرياح، فإن تيار الهواء ينساب عبر الفراغ الداخلي، حيث يدخل الهواء من النوافذ التي تقع بمنطقة الضغط العالي ويخرج من النوافذ التي تقع في منطقة الضغط المنخفض والتي تسمى منطقة السحب.

وعندما يتطابق اتجاه تيار الهواء الخارجي مع الخط الذي يربط بين نافذتي المدخل والمخرج فإن حركة الهواء تستمر في خط مستقيم دون أي تغيير في الاتجاه. أما عندما يكون مخرج الهواء خارج خط السير الأساسي لتيار الهواء الخارجي، فيواصل الهواء انسيابه في الاتجاه نفسه حتى يصطدم بحائط أو حاجز أو يفقد قوة الدفع نتيجة لاحتكاكه بالهواء الموجود بالفراغ. وعندها يتغير اتجاه الهواء نحو منطقة الضغط المنخفض التي يحددها موقع فتحة خروج الهواء. أما عندما يكون دخول الهواء بزوايا مائلة فإن مفعول تخلخل الهواء داخل الفراغ تقل فعاليته.

ومن ناحية أخرى فقد أثبتت التجارب أنه في حالة وجود فتحة لخروج الهواء في الحائط المجاور لفتحة دخول الهواء فإن معدلات التهوية تكون أفضل، شكل (٥) وشكل (٦).

[2] Givoni, B.: Man Climate and Architecture, Elsevier Publishing Company Limited, Amsterdam-London-New York, 1981, pp. 261-262.

[3] سعيد عبد الرحيم بن عوف (دكتور): العناصر المناخية والتصميم المعماري، (مرجع سابق) ص ١٩١.

[1] سعيد عبد الرحيم بن عوف (دكتور): العناصر المناخية والتصميم المعماري. للنشر العلمي، جامعة الملك سعود، الرياض ١٤١٨هـ، ص ١٨٤.

التي تسبب بها الهواء داخل الفراغ. ولقد اثبتت بعض التجارب العملية ان سرعة الهواء تحت مستوى جلسة فتحة الغرفة التي توجد بها تهوية عرضية قد تنخفض بمعدل ٢٥% مقارنة بسرعة التيار الرئيسي للهواء، شكل (٩).

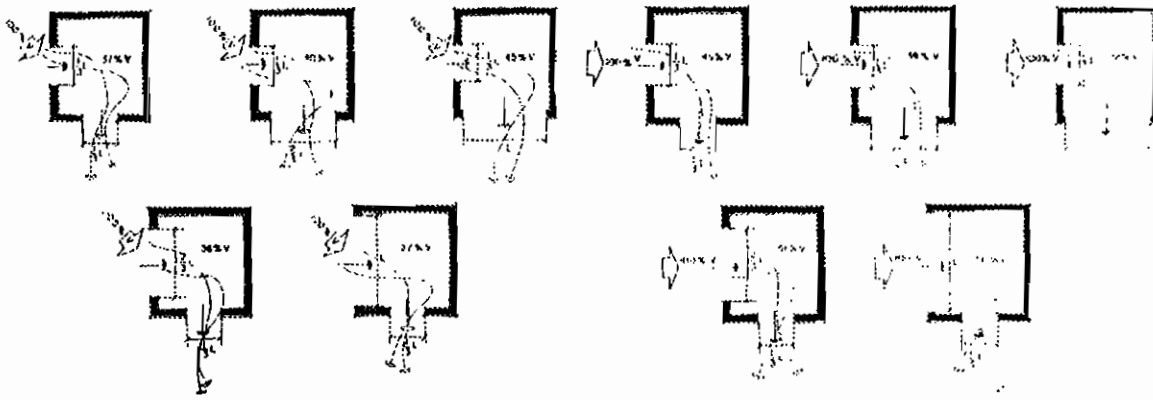
٢-٤- توزيع الفواصل الداخلية وتأثيرها على حركة الهواء:

لقد اثبتت النتائج من التجارب التي أجريت على موقع الفواصل الداخلية بالنسبة لموقع نافذتي دخول الهواء وخروجه انه اثره الواضح على سرعة الهواء وتوزيعه داخل الفراغ. وبالنسبة للتجارب العملية التي تم إجراؤها كان اتجاه دخول الهواء عموديا وقد أخذت القياسات في مستوى منتصف الفتحة، شكل (١٠).

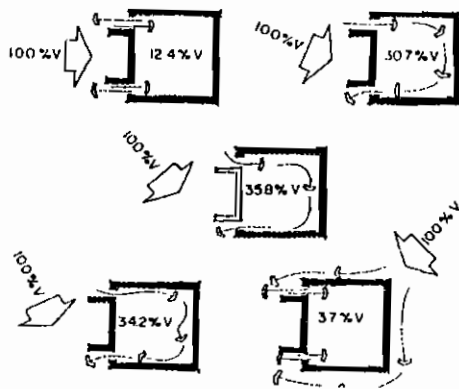
٢-٥- التخطيط العام للموقع وعلاقته بحركة الهواء (١١):

هناك عناصر عديدة تؤثر على سرعة الرياح على سطح الأرض واتجاهها والتي تؤثر بدورها على معدلات التهوية الطبيعية داخل المباني. ان سرعة الهواء بالقرب من سطح الأرض تكون منخفضة مقارنة بسرعة الهواء في المستويات العليا للفضاء الخارجي. لاشك أن معدل انخفاض سرعة الهواء بالقرب من سطح الأرض يعتمد على طبوغرافية السطح ومفعول احتكاك الهواء بالمباني، شكل (١١).

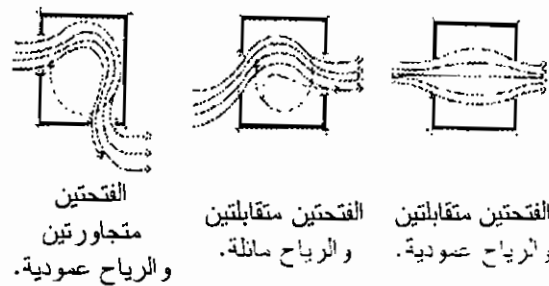
كذلك الشكل العام للمبنى يلعب دورا مهما في تشكيل حركة الرياح حول المبنى ويتفاعل مع اتجاه الرياح ليحدد مساطق الضغط العالي والضغط المنخفض حوله، وإن تحديد مساطق الضغط العالي والضغط المنخفض يساعد المصمم المعماري في اختيار الموقع الأمثل لدخول الهواء وخروجه للحصول على أعلى تهوية طبيعية، شكل (١٢).



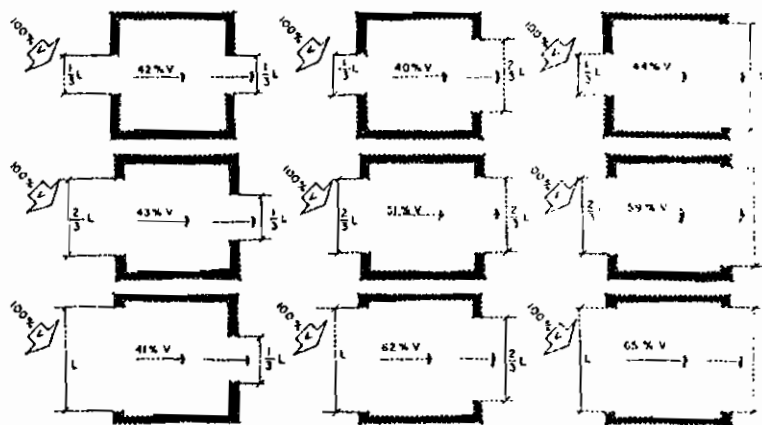
شكل (٥): حركة الهواء عندما تكون فتحة مخرج الهواء عمودية على فتحة المدخل^[1].



شكل (٧): زيادة سرعة الهواء بواسطة الأجزاء البارزة من الفتحة^[3].



شكل (٦): التهوية ووضع الفتحات في المسقط الأفقي^[2].

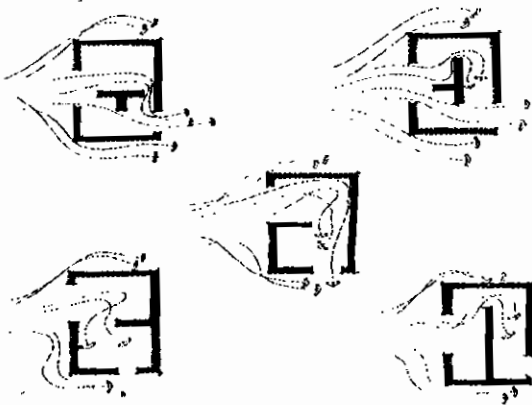


شكل (٨): تأثير تغيير مساحة فتحة المدخل والمخرج على سرعة الهواء^[1].

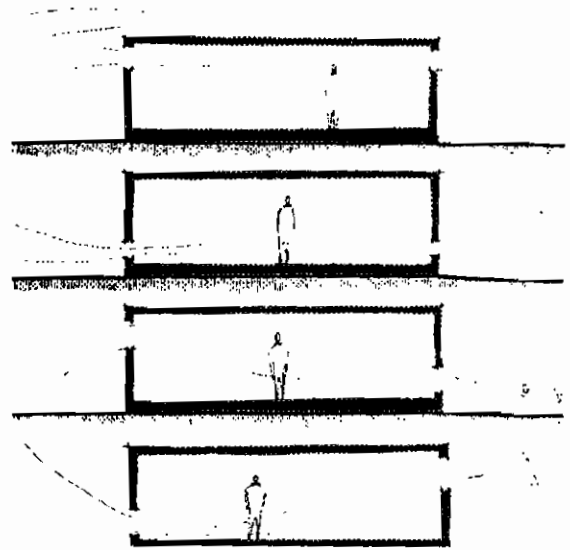
[1] Michele Mclaragno, Wind In Architectural And Environmental Design, New York Cincinnati Toronto London Melbourne, p337.

[2] شق العوضي الوكيل (دكتور) و محمد عبد الله سراج (دكتور): المناخ وعمارة المناطق الحارة، (مرجع سابق).

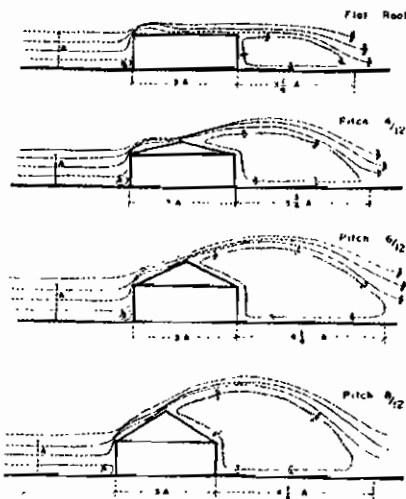
[3] Michele Mclaragno, Wind In Architectural And Environmental Design, (مرجع سابق), p324.



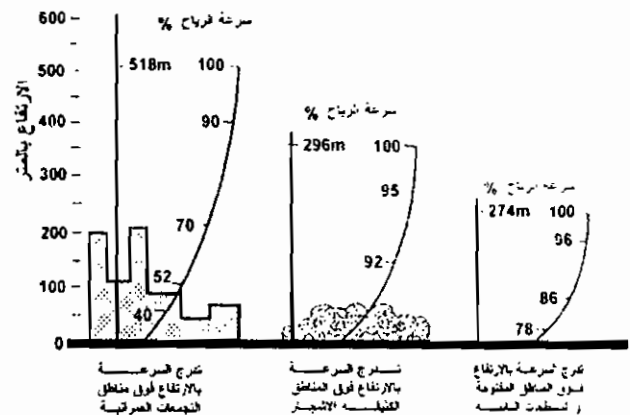
شكل (١٠): توزيع الفواصل الداخلية وتأثيرها على حركة الهواء^[٢].



شكل (٩): الموقع الراسي للفتحة وأثره على حركة الهواء^[١].



شكل (١٢): عرض المبنى وأثره على حركة الرياح^[٣].



شكل (١١): تدرج سرعة الهواء نتيجة طبوغرافية سطح الأرض^[١].

[1] Michele Mclaragno, Wind In Architectural And Environmental Design, (مرجع سابق),

[2] Koenigsberger, O.H., Ingersoll, T.g., Mayhew, and Szokolay, S.v.: Manual of tropical Housing and Building, P.36

[3] Michele Mclaragno, Wind In Architectural And Environmental Design, (مرجع سابق), p348.

الذي يقع في إسكان الشباب فهو يحمل رقم (٢٢)، شكل (١٥).

٣-٣-١- الوحدة السكنية رقم (٢٦):

يقع هذا المبنى في إسكان المستقبل في الحي الأول لمدينة أسبوط الجديدة، وهو من نموذج "بندق" كما هو موضح بالشكل رقم (١٦)، وقد تم اختيار هذا المبنى وذلك لعدم إشغاله بالسكان وهو من ضمن المباني المتوفرة لدى جهاز المدينة.

وصف المبنى السكني: يتكون المبنى السكني من خمسة أدوار، وكل دور يتكون من أربع وحدات سكنية، وكل وحدة تتكون من صالة استقبال مع غرفتين نوم ومطبخ وحمام. والمبنى السكني يطل من الاتجاه الشمالي الشرقي على مسطح أخضر بعرض ١٦,٨٠م، ثم شارع متسع بعرض ٢٧م، أما من الاتجاه الجنوبي الغربي فيطل المبنى السكني على الساحة الأمامية بعرض ٤٥,٥م ومسطح أخضر بعرض ١٢م، ويطل المبنى السكني من الاتجاه الشمالي الغربي على شارع متسع بعرض ٣١م تقريباً، ومن الاتجاه الجنوبي الشرقي فيطل المبنى السكني على شارع ضيق (ممر) بعرض ٨,٢٠م. وهذا الممر يفصل بين هذا المبنى ومبنى آخر.

٣-٣-٢- المبنى السكني رقم (٢٧):

يقع هذا المبنى السكني في إسكان المستقبل "نموذج قمر الدين" كما هو موضح بالمخطط الأفقي والواجهة الأمامية للمبنى السكني بشكل رقم (١٧). وتم اختيار هذا المبنى لنفس أسباب المباني السابقة مع اختلاف التوجيه، وحدود المباني المجاورة.

وصف المبنى السكني: يتكون المبنى السكني من خمسة أدوار، وكل دور يتكون من أربع وحدات سكنية، على مستويات مختلفة وكل وحدة تتكون من صالة استقبال مع غرفتين نوم ومطبخ وحمام. وهذا المبنى السكني يطل في الاتجاه الشمالي الشرقي على شارع متسع بعرض ٢٧م، وفي الاتجاه الجنوبي الغربي يطل المبنى السكني على حديقة بعرض ٢٩,٦م وهذه الحديقة ضمن مساحة تقدر عرضها بحوالي ٥٨م، وفي الاتجاه الجنوبي الشرقي فيطل المبنى على شارع متسع بعرض ٣١م، وفي الاتجاه الشمالي الغربي يطل المبنى على شارع ضيق (ممر) بعرض ٩,١٠م يفصل بين هذا المبنى ومبنى آخر.

٣- دراسة تفصيلية للمباني السكنية المختارة:

يمثل الجزء التالي الدراسة التفصيلية لموقع مدينة أسبوط الجديدة ودراسة الكتلة العمرانية للمدينة والشرح التفصيلي للمباني السكنية المختارة.

٣-١- موقع المدينة^(١):

تقع مدينة أسبوط الجديدة شرق نهر النيل على طريق القاهرة سوهاج الصحراوي عند التقائه مع طريق الفرقة أسبوط على بعد حوالي ٢٠ كم من مدينة أسبوط وتقع على خط عرض (٢٧ ٣°) شمالاً وخط طول (٣١ ١٥°) شرقاً وترتفع فوق سطح البحر بمقدار ٧٠-١٠٠م^(١)، وترتبط مدينة أسبوط الجديدة بمدينة أسبوط بمحورين أساسيين: الأول (قناطر أسبوط). والثاني (الكوبري العلوي الجديد على النيل)، وللمدينة مدخلان الأول للمنطقة السكنية على طريق القاهرة سوهاج الصحراوي، والثاني للمنطقة الصناعية على طريق الفرقة أسبوط وهو المدخل المار بالمنطقة الصناعية، والمساحة الكلية لمدينة حوالى ٣٣٠٥ ألف فدان، ومساحة الكتلة العمرانية ٢٤٧٠ فدان شاملة المنطقة الصناعية بمساحة ١٨٠ فدان.

٣-٢- الكتلة العمرانية^(٢):

أولاً: يوجد منطقتين سكنيتين في الكتلة العمرانية يفصل بينهما محور خدمات رئيسي، كما هو موضح بالشكل رقم (١٣). فالمنطقة الأولى (الحي الأول) تحتوي على:

إسكان بيت العائلة بمساحة ٤٥ فدان، وإسكان المستقبل بمساحة ٤٥ فدان، وإسكان الشباب بمساحة ٤٢ فدان. وقطع أراضي المرحلة العاجلة بمساحة ٨٥ فدان، أما المنطقة الثانية (الحي الثاني) وتشتمل على منطقة رجال الاعمال بمساحة ٣٣٠ فدان، ويوجد محور للخدمات يتوسط المنطقة الأولى والمنطقة الثانية (مركز المدينة) بمساحة ١٥٠ فدان.

ثانياً: منطقة امتداد مستقبلي للكتلة السكنية بمساحة ٩٥٠ فدان.

ثالثاً: المنطقة الصناعية بمساحة ١٨٠ فدان.

٣-٣- شرح تفصيلي للمباني السكنية المختارة:

لإجراء القياسات الميدانية فقد تم اختيار ثلاث مباني سكنية حكومية. اثنتان منهم من إسكان المستقبل والثالث من إسكان الشباب. والمباني المختارة في إسكان المستقبل تحمل رقم (٢٦) و (٢٧) كما هو موضح بشكل رقم (١٤)، أما المبنى

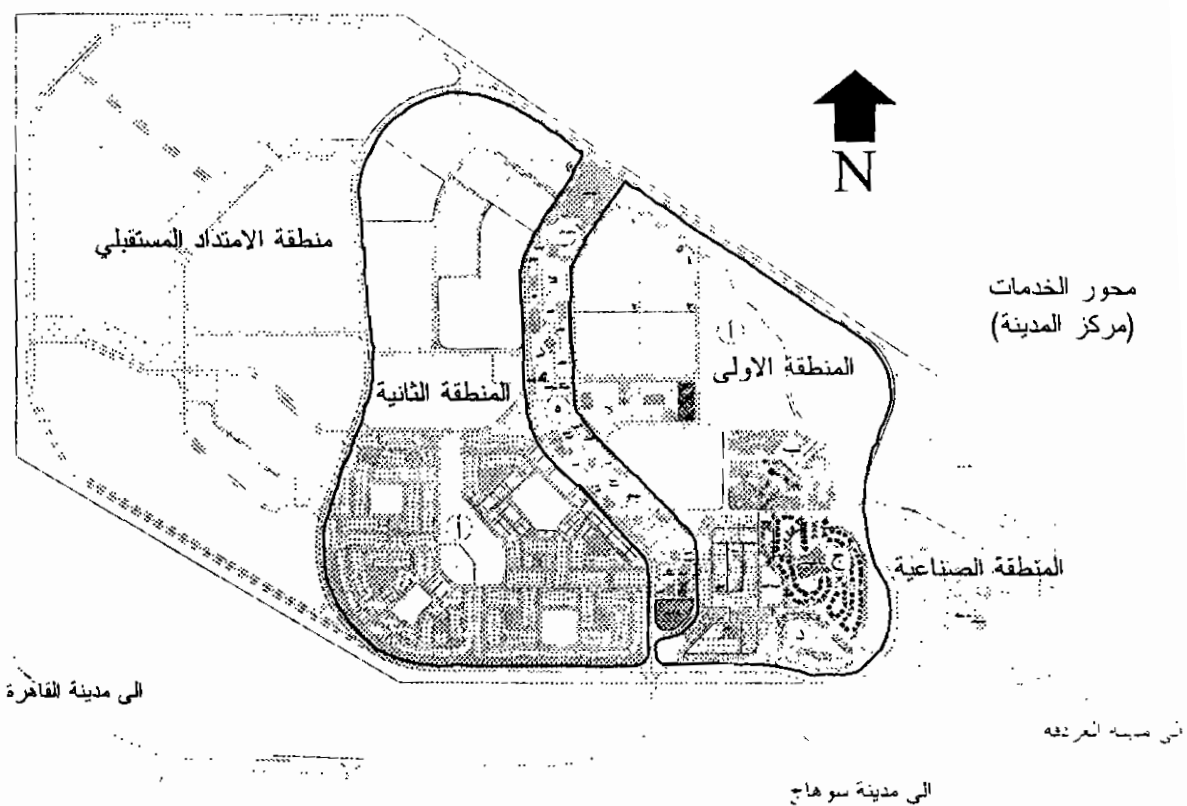
[1] جينا: مدينة أسبوط الجديدة

[2] Tarek Galal Habib, Trains of Urban Development in Egypt, Update Evaluation for the Experience of New Urban Communities. . ph. D, faculty of engineering, university of Assiut. 2000, p162.

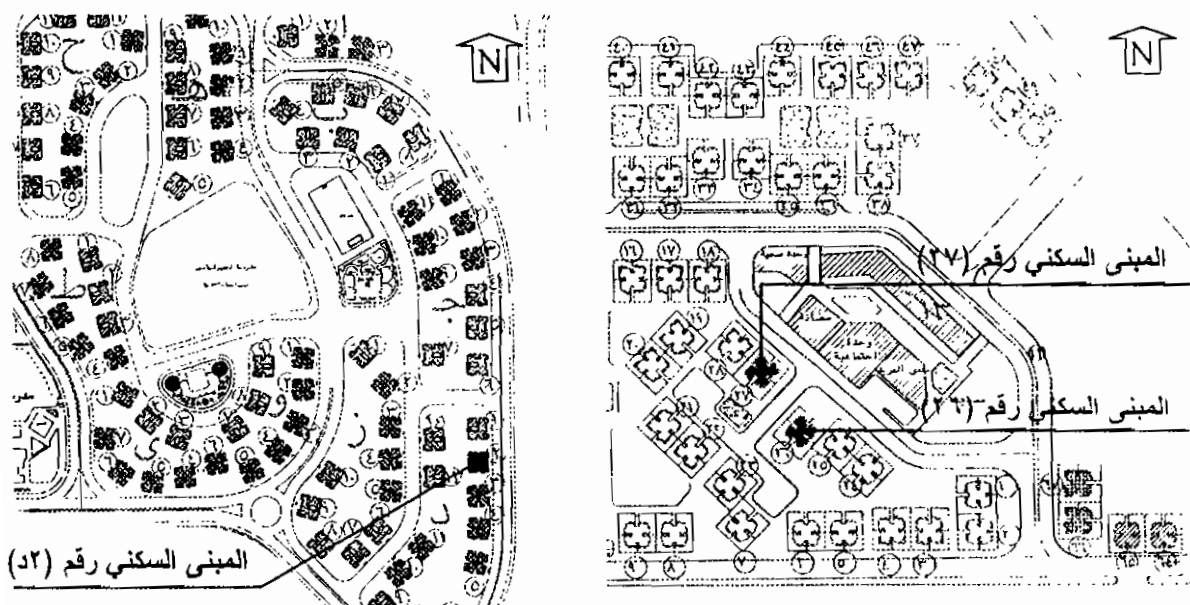
[3] جهاز مدينة أسبوط الجديدة.

[4] الهيئة العامة للتخطيط العمراني، استراتيجية التنمية الشاملة لإقليم أسبوط. التقرير العام. إبريل ١٩٩٦م.

[5] الهيئة العامة للتخطيط العمراني. التخطيط الهيكلي للتجمع العمراني الجديد بالوادي الأسيوطي، ١٩٩٦م.



شكل (١٣): الموقع العام لمدينة أسيوط الجديدة^[١].

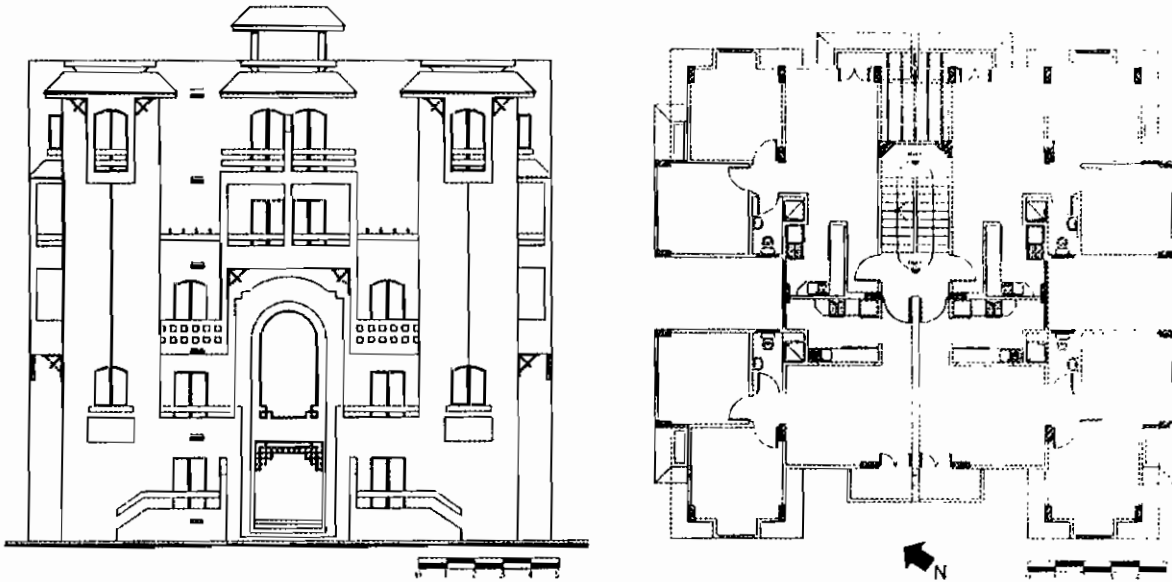


شكل (١٥): الموقع العام لإسكان الشباب^[١].

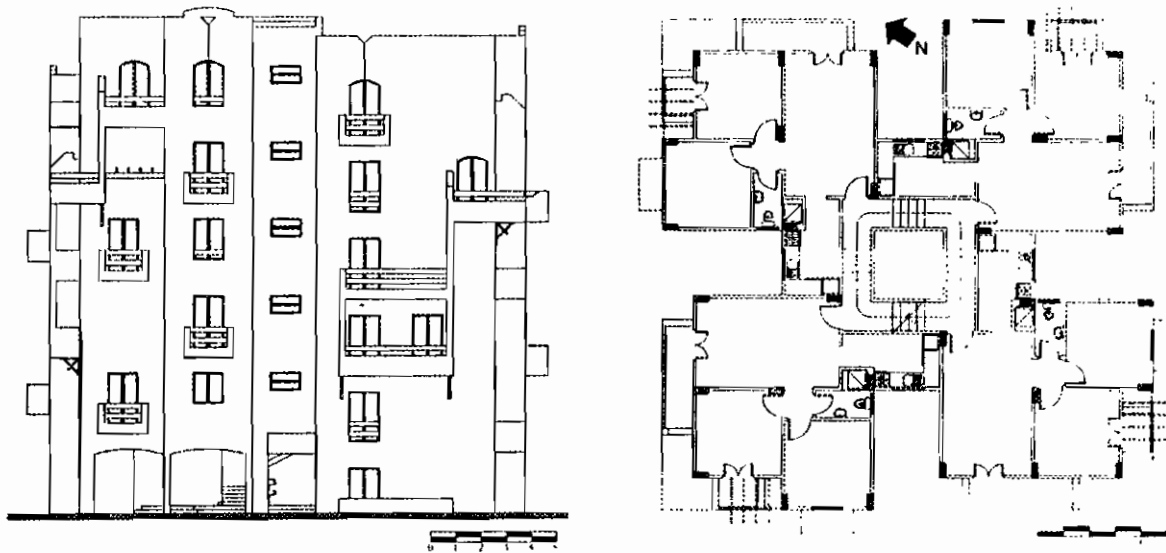
شكل (١٤): الموقع العام لإسكان المستقبل^[١].

[1] جهاز مدينة أسيوط الجديدة (مرجع سابق).

[2] جهاز مدينة أسيوط الجديدة (مرجع سابق).



شكل (١٦): المسقط الأفقي للدور المتكرر والواجهة الجنوبية الغربية للمبنى السكني رقم ٢٦ (نموذج فندق) ^[١].



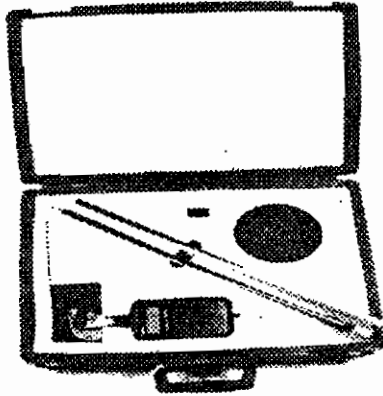
شكل (١٧): المسقط الأفقي للدور المتكرر والواجهة الجنوبية الغربية للمبنى السكني رقم ٢٧ (نموذج قمر الدين) ^[١].

[1] جهاز بحوث ودراسات التعمير، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة، مشروع إسكان الشباب، نموذج فندق، (المصمم)، حازم القويضي (دكتور) & هشام القويضي (مهندس): الشركة المختارة للاستشارات والتعمير، مصر، ١٩٩٧م.
[2] جهاز بحوث ودراسات التعمير، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة، مشروع إسكان للمنتقل، نموذج قمر الدين، (مرجع سابق).

بعرض ١٠,٤م، ومن اتجاه الشرق يطل المبنى على مساحة مفتوحة صحراوية وشارع بعرض ٢٢م، أما في الاتجاه الغربي فيطل على ساحة بعرض ١٨,٧٠م.

٤- تحليل قياسات التهوية الطبيعية (الداخلية والخارجية) للمباني السكنية المختارة:
يمثل الجزء التالي دراسة تحليلية للقياسات الحقلية بمدينة أسبوت الجديدة لتوضيح مدى كفاءة التهوية الطبيعية لهذه الوحدات السكنية في الفترة الباردة.

٤-١- وصف الجهاز المستخدم:
لإجراء القياسات الميدانية تم استخدام الجهاز الموضح بالشكل (١٨) وبياناته كالتالي:



شكل (١٨): جهاز قياس سرعة الهواء.

٤-٢- توقيت إجراء القياسات الميدانية:
قام الباحث بقياس سرعات الهواء الداخلية والخارجية لفرغات المباني السكنية المختارة وكذلك رصد قراءات في الأفنية والشوارع والمساحات الخضراء والممرات والمساحات المحيطة بالمباني، وكان موعد القياسات في شهر فبراير (ممثل للفترة الباردة) حيث تم أخذ القياسات في التواريخ ٢/٥، ٢/٨، ٢/١٥، ٢/٢٤، ٢/٢٦، ٢/٢٨، ٢/٢٠٠٥م، وبالتالي تم رصد سرعات الهواء في ستة أيام موزعة على شهر فبراير، حيث تمكن الباحث من رصد سرعات الهواء لجميع الفراغات في خلال الثلاثة أيام الأولى ثم قام بإعادة رصدها مرة ثانية رقم (١). ونتج عن ذلك ٢٤ قراءة للفراغ من قراءتين

رقم المبنى	تاريخ قياس القراءة الأولى	تاريخ قياس القراءة الثانية
٢٧	٢٠٠٥/٢/٠٥	٢٠٠٥/٢/٢٤
٢٦	٢٠٠٥/٢/٠٨	٢٠٠٥/٢/٢٦
٢٢	٢٠٠٥/٢/١٥	٢٠٠٥/٢/٢٨

جدول (١): تاريخ القياسات الحقلية للقراءة الأولى والثانية في شهر فبراير (ممثل للفترة الباردة).

٣-٣-٣- الوحدة السكنية رقم (٢٢):
يقع هذا المبنى السكني في إسكان الشباب، وكما هو موضح على الموقع العام لإسكان الشباب ويقع على أطراف المدينة وهو من نموذج 'بندق' كما هو واضح بالمسقط الأفقي والواجهة الأمامية بشكل رقم (١٦)، [المساقط الأفقية والواجهات موحدة لكل من المباني السكنية رقم (٢٦) و (٢٢)]. وتم اختيار هذا المبنى لنفس أسباب المباني السابقة مع اختلاف التوجيه وحدود المباني المتجاورة. حيث انها تأخذ التوجيهات الأصلية.

وصف المبنى السكني: يتكون المبنى السكني من خمسة ادوار. وكل دور يتكون من أربع وحدات سكنية، وكل وحدة تتكون من صالة استقبال مع غرفتين نوم ومطبخ وحمام، ويحد المبنى من الشمال مبنى آخر يفصلهما شارع ضيق (ممر) بعرض ٩م، ومن الاتجاه الجنوبي يحده مبنى آخر يفصلهما شارع ضيق (ممر) - الشركة المصنعة: شركة Comark البريطانية.

- المالك: عمل المناخ. قسم الهندسة المعمارية، جامعة أسبوت.
- معايرة الجهاز: تم معايرة الجهاز في الشركة المصنعة،
- استخدام الجهاز: يستخدم هذا الجهاز لقياس سرعة الهواء (M/S).
- وصف الجهاز: يستطيع الجهاز أن يعرض القراءة على شاشة إلكترونية.
- مميزات الجهاز: سهل الاستخدام، خفيف الوزن، يمكن حمله بقبضة اليد. يعمل الجهاز على بطارية ٩ فولت.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٢ ظهرا حيث بلغت سرعتها ٠,٧ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥٤ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤١% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

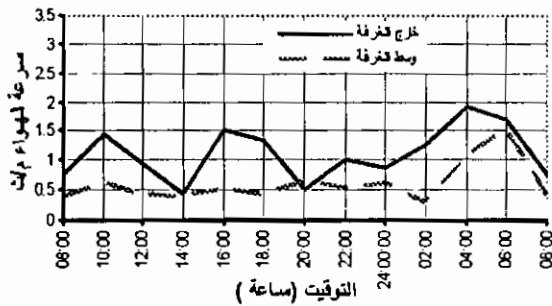
ومن دراسة الشكل رقم (٢١) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الشمالي الشرقي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٦ م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ٠,٩٢ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ عصرا حيث بلغت سرعتها ١ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٤% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ومن دراسة الشكل رقم (٢٢) تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الجنوبي الغربي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢,٧ م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٠٠ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ عصرا حيث بلغت سرعتها ٠,٨ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٤٤ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٤% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ويمكن القول بأن الفتحات ذات التوجيه الشرقي والغربي تتساوى فيهما سرعة الهواء الداخلية تقريبا وسجلت أعلى متوسط سرعة هواء داخلية على مدار اليوم على عكس الفتحات ذات التوجيه الجنوبي الغربي حيث سجلت أقل متوسط سرعة هواء داخلية على مدار اليوم. وبمقارنتها مع متوسطات سرعات الهواء الخارجية لجميع التوجيهات نجدها تزداد عند الظهيرة وكذلك في الفترة المتأخرة من الليل.



شكل (١٩): يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الشرقي).

٣-٤- المحددات المؤثرة على تقييم التهوية الطبيعية داخل فراغات الوحدات السكنية:

يمثل الجزء التالي من الدراسة تحليل لتأثير تغيير مجموعة من المحددات على سرعات الهواء الداخلية والخارجية أهمها: توجيه الفتحات و توجيه الأفنية وتوجيه الشوارع وترتيب الأدوار ومظل الغرف وتغيير الغرف ذات الشباك والأخرى ذات بلكون وعروض الشوارع ويمكن أن نستعرضها كما يلي:

٣-٤-١- تأثير تغيير توجيه الفتحات على حركة الهواء داخل فراغات الوحدات السكنية:

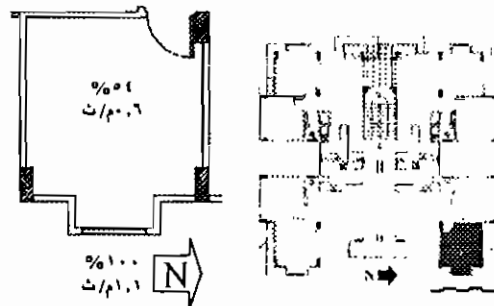
• فتحات تطل على ساحة:

من خلال تحليل سرعات الهواء الداخلية والخارجية للغرف التي تقع بالمباني رقم (٢٦)، و(٢٧)، و(٢٨)، حيث تقع تلك الغرف بالدور الأخير لكل المباني وتأخذ توجيهات مختلفة، يمكن استنتاج الأشكال رقم (١٩)، (٢٠)، (٢١)، (٢٢).

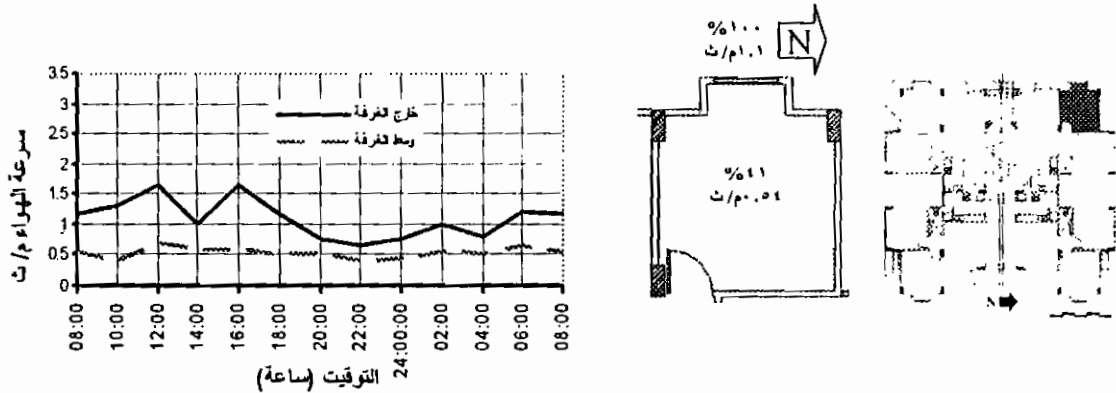
ومن دراسة الشكل رقم (١٩) نجد تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الشرقي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٩ م/ث عند الساعة ٤ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,١ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها ١,٥ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٤% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

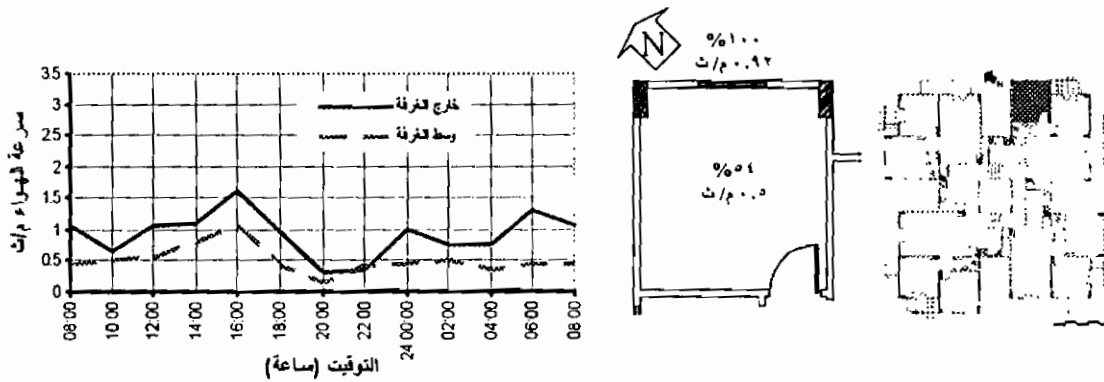
ومن دراسة الشكل رقم (٢٠) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الغربي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٦ م/ث عند الساعة ١٢ ظهرا و ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,١ م/ث.



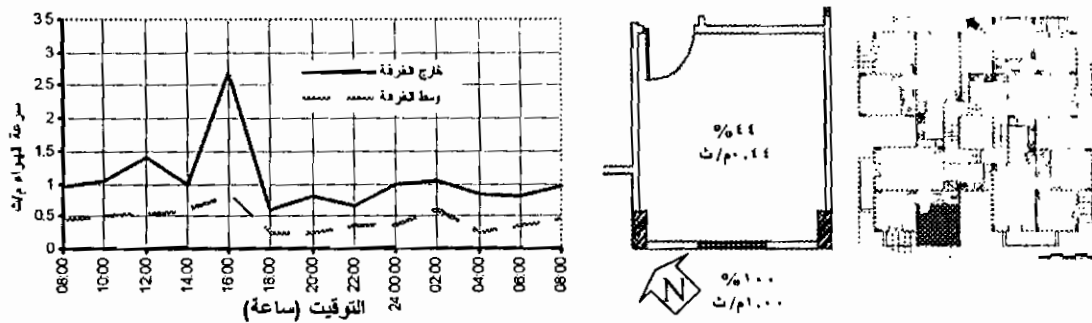
شكل (١٩): يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الشرقي).



شكل (٢٠): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الغربي).



شكل (٢١): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الشمالي الشرقي).



شكل (٢٢): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الجنوبي الغربي).

متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٧٧ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٨% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ومن دراسة الشكل رقم (٢٤) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الجنوبي الشرقي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية وخاصة في الصباح والفترة الأخيرة من الليل حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٤,٤ م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ٠,٩٥ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ عصرا حيث بلغت سرعتها ١,٢ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٤٩ م/ث، وبذلك تكون

• فتحات تظل على شارع متسع:

من خلال تحليل سرعات الهواء الداخلية والخارجية للغرف التي تقع بالمباني رقم (٢٦)، و(٢٧)، حيث تلك الغرف تقع بالدور الأخير لكل المباني وتأخذ توجيهات مختلفة، يمكن استنتاج الاشكال رقم (٢٣)، (٢٤).

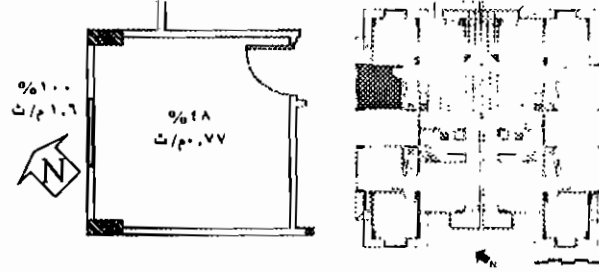
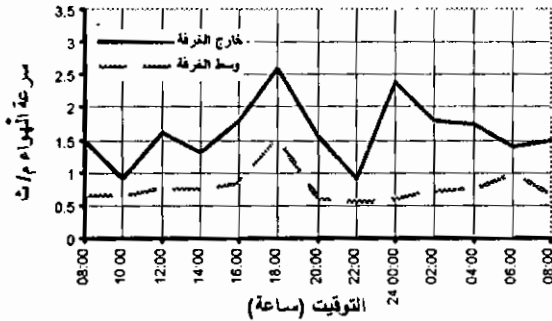
ومن دراسة الشكل رقم (٢٣) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الشمالي الغربي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢,٦ م/ث عند الساعة ٦ مساءً وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٦٠ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ مساءً حيث بلغت سرعتها ١,٥ م/ث، وسجلت

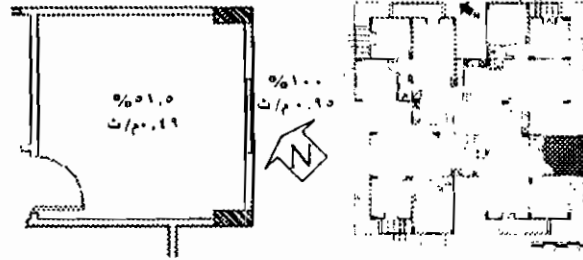
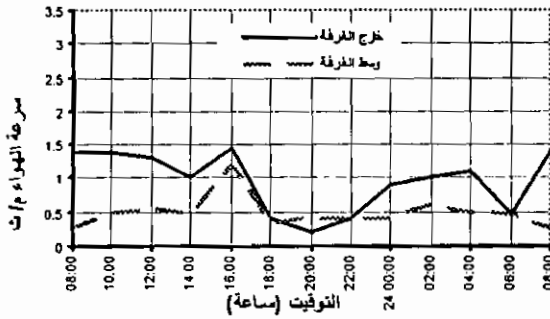
التوجيه الشمالي الغربي وبالتالي فإن متوسط سرعة الهواء الداخلية يكون أعلى في الغرفة الشمالية الغربية.

نسبة سرعة الهواء بمقدار ٥١,٥% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ويتضح مما سبق بأن فتحات الغرف ذات التوجيه الجنوبي الشرقي تكون سرعة الهواء الخارجية أقل منها في



شكل (٢٣): تغيير سرعات الهواء خارج ودخل الغرفة (التوجيه الشمالي الغربي).



شكل (٢٤): تغيير سرعات الهواء خارج ودخل الغرفة (لتوجيه الجنوبي الشرقي).

الخارجية أعلى قيمة لها ١,٧ م/ث عند الساعة ٦ مساءً وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٢٠ م/ث. أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحاً حيث بلغت سرعتها ٢ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦٧ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٥,٨% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ومن دراسة الشكل رقم (٢٧) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج ودخل الغرف ذات التوجيه الجنوبي الشرقي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٣ م/ث عند الساعة ٢ ظهراً وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٣٦ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٢ ظهراً حيث بلغت سرعتها ٣ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٧٢ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٣% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

• فتحات تطل على شارع ضيق (ممر):

من خلال تحليل سرعة الهواء الداخلية والخارجية للغرف التي تقع بالمباني رقم (٢٦)، و(٢٧)، حيث تلك الغرف تقع بالدور الأخير لكل المباني وتأخذ توجيهات مختلفة، يمكن استنتاج الأشكال رقم (٢٥)، (٢٦)، (٢٧)، (٢٨).

ومن دراسة الشكل رقم (٢٥) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج ودخل الغرف ذات التوجيه الجنوبي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٥ م/ث عند الساعة ٤ عصرًا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٠٢ م/ث.

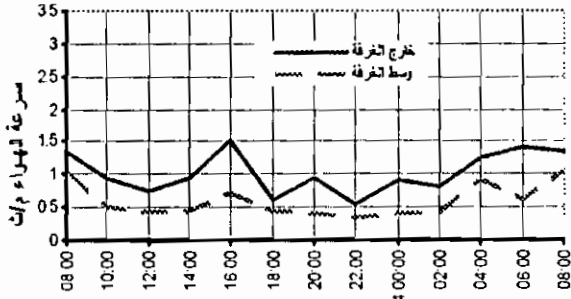
أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٨ صباحاً حيث بلغت سرعتها ٢ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥٩ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٨% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ومن دراسة الشكل رقم (٢٦) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج ودخل الغرف ذات التوجيه الشمالي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء

نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٥,٦ % من سرعة الهواء خارج الغرفة.

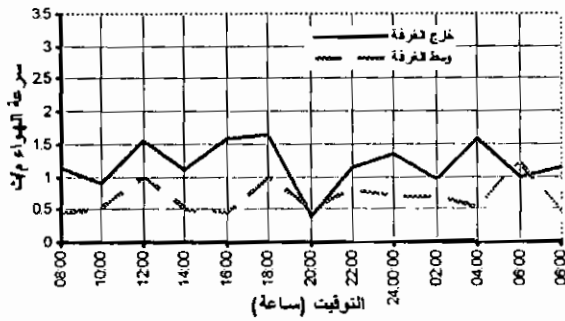
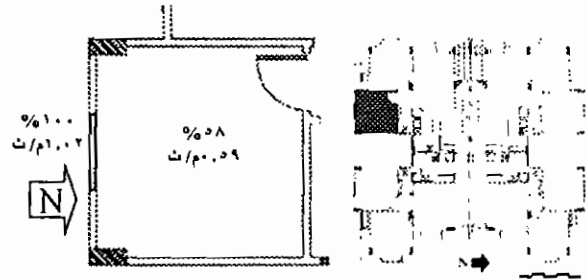
ومما سبق يتضح بأن متوسط سرعات الهواء الداخلية للغرف المظلة على الشوارع الضيقة (الممرات) تكون متساوية تقريبا وهذا راجع الى أن الشارع الضيق (الممر) يأخذ اتجاه الهواء السائد في خلال الفترة الباردة، حيث تكون فتحات الغرف موازية لاتجاه الهواء مما لا يسمح بدخول الهواء الى الغرف بشكل كافي، وبذلك يجب عمل حواجز للفتحات تقوم باستقطاب الهواء الى الداخل.

ومن دراسة الشكل رقم (٢٨) تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرف ذات التوجيه الشمالي الغربي. فمن الملاحظ ان سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢ م/ث عند الساعة ٢ ظهرًا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ٠,٩٨ م/ث. أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ عصرا حيث بلغت سرعتها ١,٢ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥٣ م/ث، وبذلك تكون

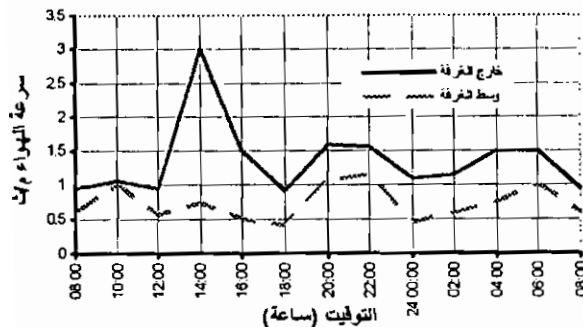
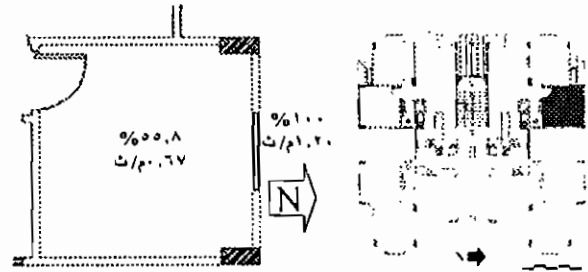


التوقيت (ساعة)

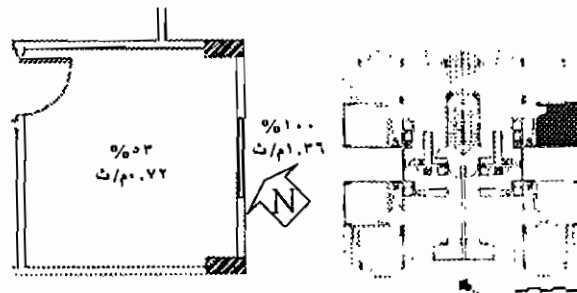
شكل (٢٥): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الجنوبي).

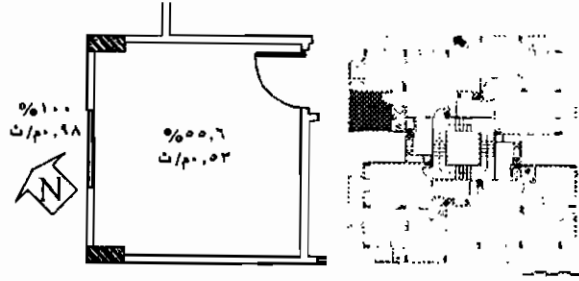
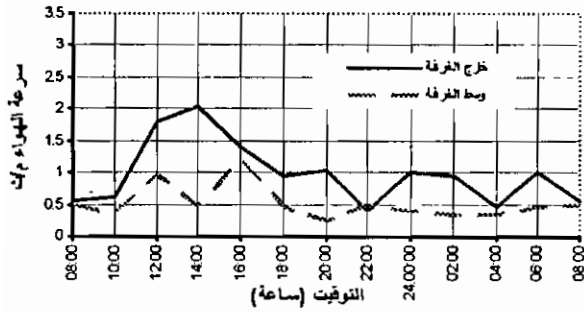


شكل (٢٦): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الشمالي).



شكل (٢٧): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الجنوبي الشرقي).

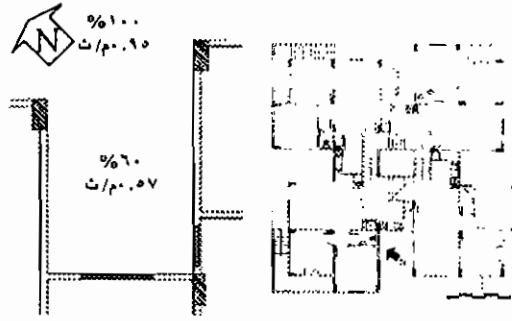
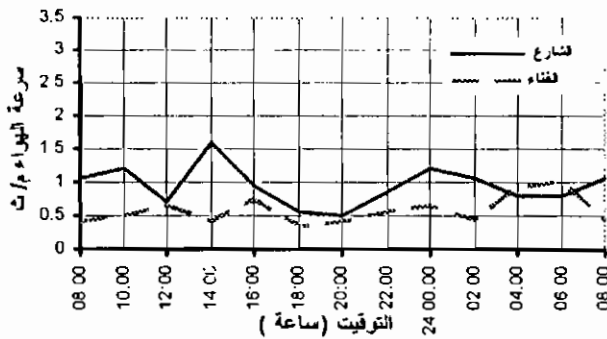




شكل (٢٨): تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الغرفة (التوجيه الشمالي الغربي).

سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٦ م/ث عند الساعة ٢ ظهرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الفناء ٠,٩٥ م/ث، أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها ١ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥٧ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٦٠% من سرعة الهواء خارج الفناء.

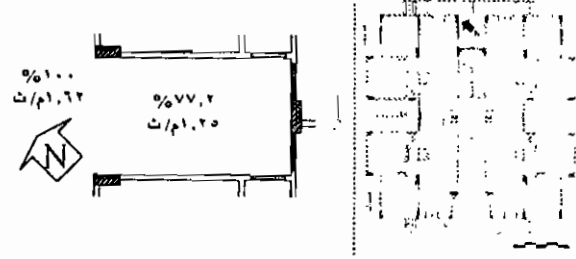
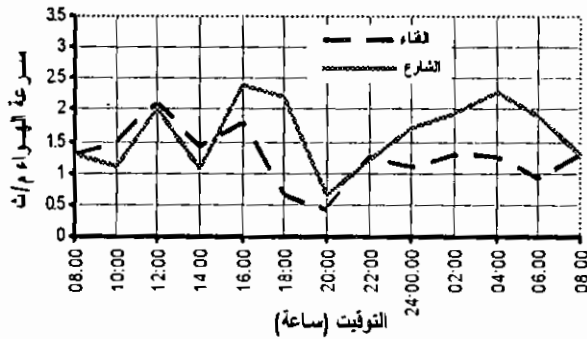
٤-٣-٢- تأثير تغيير توجيه الأفنية على حركة الهواء:
• فناء يطل على ساحة:
يوضح الشكل رقم (٢٩) تحليل سرعات الهواء داخل وخارج الفناء الواقع بالمبنى رقم (٢٧) والذي يأخذ التوجيه الشمالي الشرقي. ومن دراسة الشكل يتضح أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث



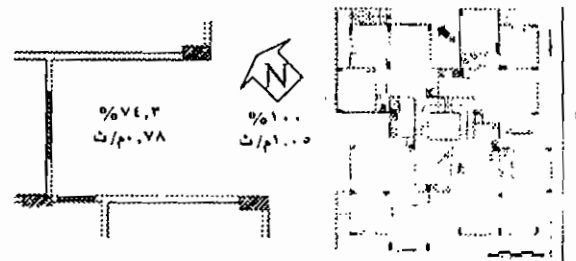
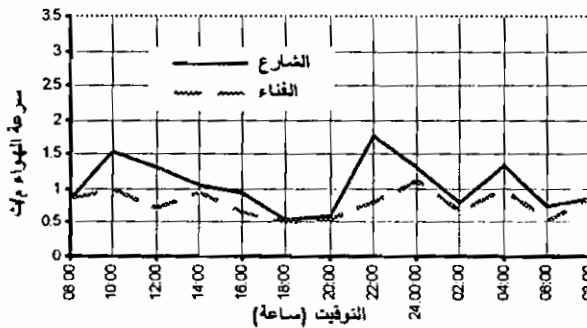
شكل (٢٩): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج الفناء (التوجيه الشمالي الشرقي).

نسبة دخول الهواء بمقدار ٧٧,٢% من سرعة الهواء خارج الفناء. ومن دراسة الشكل رقم (٣١) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الفناء ذو التوجيه الجنوبي الشرقي. نجد أن سرعة الهواء الخارجية تتساوى تقريبا مع سرعة الهواء الداخلية حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٧٥ م/ث عند الساعة ١٠ مساء وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الفناء ١,٠٥ م/ث. أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٢ مساء حيث بلغت سرعتها ١,١ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٧٨ م/ث، وبذلك تكون نسبة سرعة الهواء بمقدار ٧٤,٣% من سرعة الهواء خارج الفناء. نلاحظ أن متوسط سرعة الهواء في الفناء المفتوح بالاتجاه الشمالي الغربي تكون أعلى من متوسط سرعة الهواء في الفناء المفتوح بالاتجاه الجنوبي الشرقي.

• فناء يطل على شارع متسع:
من خلال تحليل سرعات الهواء الداخلية والخارجية للأفنية التي تقع بالمبنى رقم (٢٦) و(٢٧)، حيث تلك الأفنية تأخذ توجيهات مختلفة، يمكن استنتاج شكلي رقم (٣٠)، (٣١). ومن دراسة الشكل رقم (٣٠) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الفناء ذو التوجيه الشمالي الغربي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢,٤ م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الفناء ١,٦٢ م/ث. أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٢ ظهرا حيث بلغت سرعتها ٢,١ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ١,٢٥ م/ث، وبذلك تكون



شكل (٣٠): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج الفناء (التوجيه الشمالي الغربي).



شكل (٣١): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج الفناء (التوجيه الجنوبي الشرقي).

قيمه لها 3.30 م/ث عند الساعة ٢ ظهرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الفناء 1.53 م/ث. أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٠ مساء حيث بلغت سرعتها 1.2 م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية 0.79 م/ث، وبذلك تكون نسبة سرعة الهواء بمقدار 51.6% من سرعة الهواء خارج الفناء.

ومن دراسة الشكل رقم (٣٤) تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الفناء ذو التوجيه الشمالي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها 3.20 م/ث عند الساعة ٦ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الفناء 2.06 م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٢ ظهرا حيث بلغت سرعتها 2.2 م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية 1.02 م/ث، وبذلك تكون نسبة سرعة الهواء بمقدار 49.5% من سرعة الهواء خارج الفناء.

ومن دراسة الشكل رقم (٣٥) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الفناء ذو التوجيه الجنوبي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية تتساوى مع سرعة

• فناء يطل على شارع ضيق (ممر):

من خلال تحليل سرعات الهواء الداخلية والخارجية للافتية التي تقع بالمباني رقم (٢٦)، (٢٧)، و(٢٢)، حيث أن تلك الفتية تأخذ توجيهات مختلفة، يمكن استنتاج الأشكال رقم (٣٢)، (٣٣)، (٣٤)، (٣٥).

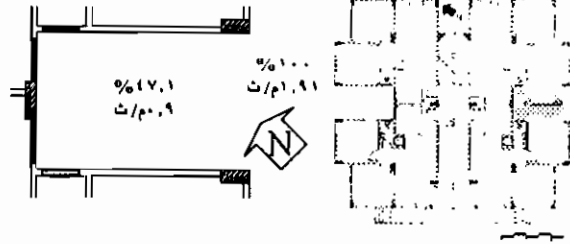
ومن دراسة الشكل رقم (٣٢) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الفناء ذو التوجيه الجنوبي الشرقي. نجد أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها 2.8 م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الفناء 1.91 م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٠ صباحا حيث بلغت سرعتها 1.4 م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية 0.90 م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار 47.1% من سرعة الهواء خارج الفناء.

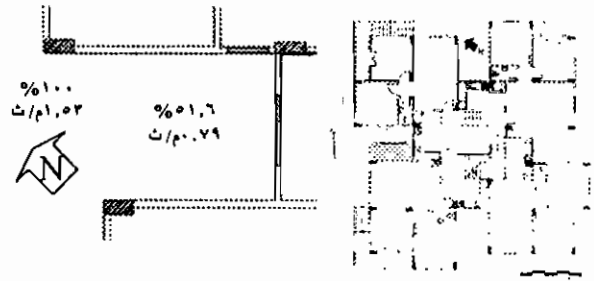
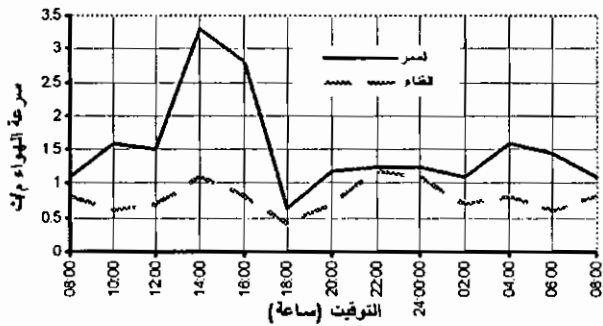
ومن دراسة الشكل رقم (٣٣) يوضح تغيير سرعات الهواء خارج وداخل الفناء ذو التوجيه الشمالي الغربي. فمن الملاحظ أن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى

ونلاحظ مما سبق تساوي سرعات الهواء في الأفنية ذات التوجيهات (الشمال، الجنوب الشرقي)، أما سرعات الهواء داخل الأفنية ذات الاتجاه (الشمالي الغربي) فتكون أعلى من سرعات الهواء داخل الأفنية ذات التوجيهات السابقة، ومتوسط سرعة الهواء تكون عالية داخل الأفنية ذات التوجيه الجنوبي وتكاد أن تتساوى مع متوسط سرعة الهواء الخارجية.

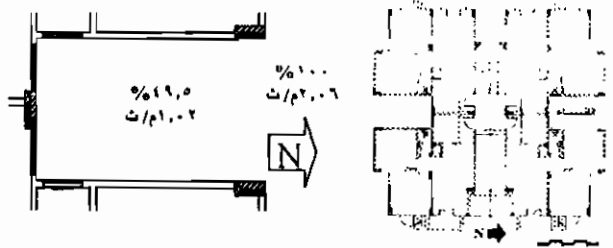
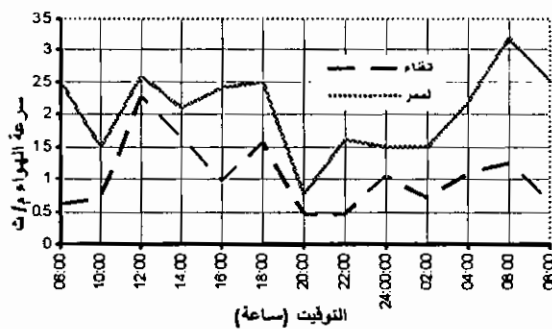
الهواء الداخلية حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢.٦٠ م/ث عند الساعة ٢ ظهرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج القناة ١.٢٤ م/ث. أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها ٢ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ١.٢ م/ث، وبذلك تكون نسبة سرعة الهواء بمقدار ٩٦,٧% من سرعة الهواء خارج القناة.



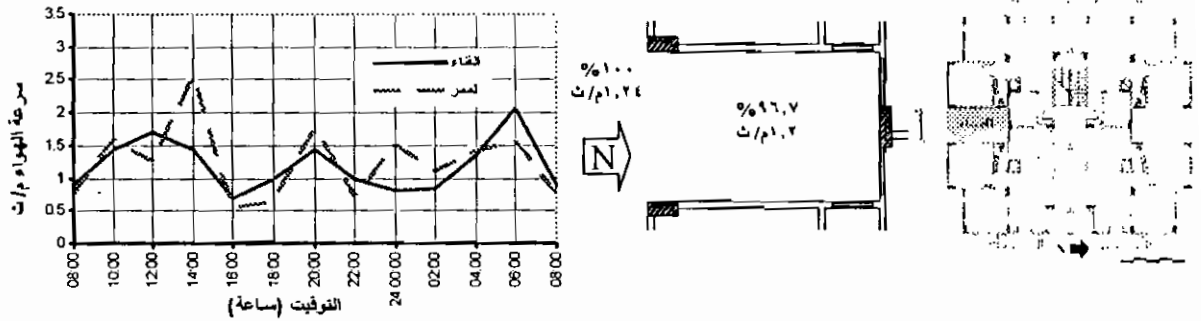
شكل (٣٢): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج القناة (التوجيه الجنوبي الشرقي).



شكل (٣٣): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج القناة (التوجيه الشمالي الغربي).



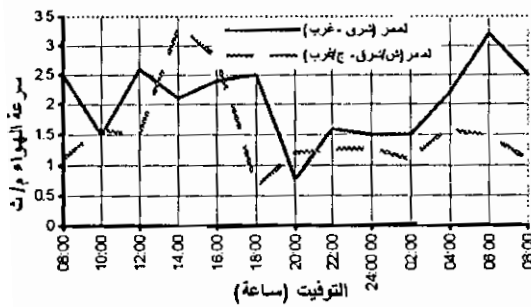
شكل (٣٤): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج القناة (التوجيه الشمالي).



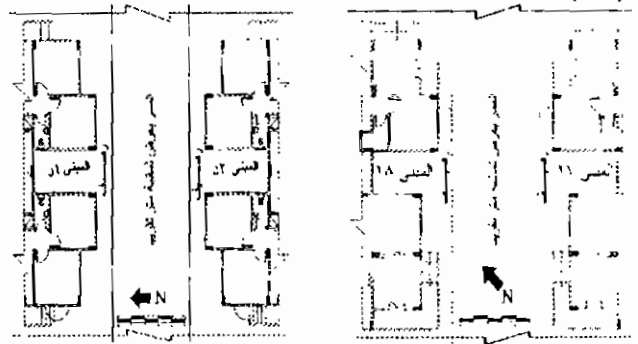
شكل (٣٥): تغيير سرعات الهواء داخل وخارج الفناء (التوجيه الجنوبي).

٤-٣-٣- تأثير تغيير توجيه الشوارع الضيقة (الممرات) على سرعة الهواء:
يوضح الشكل رقم (٣٦) مقارنة بين سرعات الهواء داخل الشارع الضيق (الممر) والذي يأخذ الاتجاه الشمالي الشرقي - الجنوب الغربي، وسرعات الهواء داخل الشارع الضيق (الممر) والذي يأخذ الاتجاه (الشرقي - الغربي). ومن دراسة الشكل يتضح بأن الشارع الضيق (الممر) الذي يأخذ الاتجاه (الشمالي الشرقي - الجنوب الغربي) فنجد أن أعلى سرعة للهواء تكون ٣,٢ م/ث عند الساعة ٢ ظهراً وسجلت أقل سرعة للهواء ٠,٧ م/ث عند الساعة ٦ مساءً. أما الشارع الضيق (الممر) الذي يأخذ المحور (الشرقي - الغربي)، فنجد أن أعلى سرعة للهواء تكون ٣,٢ م/ث عند الساعة ٦ صباحاً وأقل سرعة للهواء ٠,٨ م/ث عند الساعة ٨ مساءً.

وبمقارنة سرعة الهواء بين الشوارع الضيقة (الممرات)، يلاحظ أن الشارع الضيق (الممر) والذي يأخذ اتجاه الهواء السائد يكون أسرع من الشارع الضيق (الممر) الذي لا يأخذ اتجاه الهواء السائد في خلال الفترة الباردة.



شكل (٣٦): تأثير توجيه الشوارع الضيقة (الممرات) على سرعة الهواء.

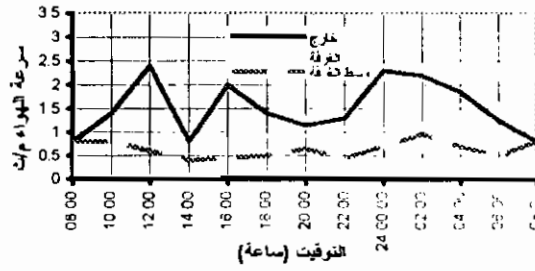
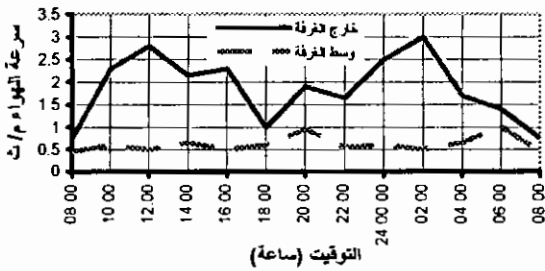
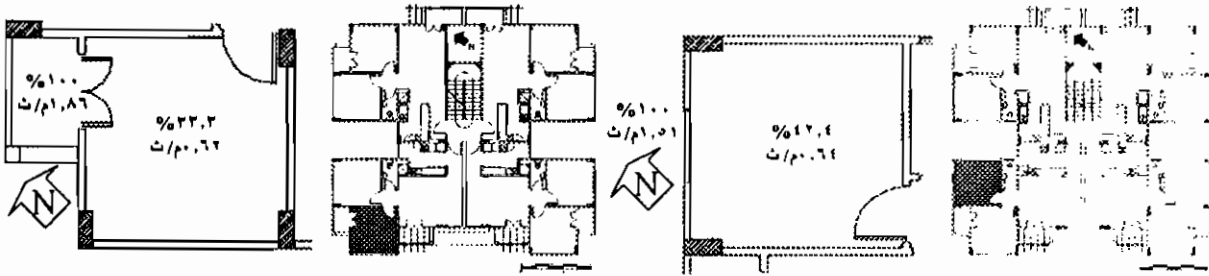


٤-٣-٤- تأثير الفراغات الداخلية ذات الشبابيك والأخرى ذات البلكون على سرعات الهواء:
• غرف تطل على شارع متسع:
يتضح من الشكل رقم (٣٧) غرفتين متجاورتين تقعان في المبنى (٢٦) في الدور الثالث وتأخذ الاتجاه الشمالي لغربي.

ومن دراسة الشكل نجد أن الغرفة التي بها بلكون تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٣ م/ث عند الساعة ٢ صباحاً وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٨٦ م/ث، أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحاً حيث بلغت سرعتها ١ م/ث، وسجلت متوسط

الغرفة ٥١، م/ث، أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٢ صباحا حيث بلغت سرعتها م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٢,٤% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

سرعة الهواء الداخلية م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٣٣,٣% من سرعة الهواء خارج الغرفة. أما الغرفة التي ليس بها بلكون فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها م/ث عند الساعة ١٢ ظهرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج



شكل (٢٧): سرعات الهواء لدخل وخارج الغرف ذات الشببيك والأخرى ذات بلكون (التوجيه الشمالي الغربي).

متوسط سرعة الهواء الداخلية م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٧,٧% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ومن دراسة الشكل رقم (٣٩) يلاحظ غرفتين متجاورتين تأخذا التوجيه الجنوبي، فالغرفة التي بها بلكون تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها م/ث عند الساعة ٢ ظهرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٢ ظهرا حيث بلغت سرعتها م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٥% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

أما الغرفة التي ليس بها بلكون فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها م/ث عند الساعة ٦ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية م/ث، وبذلك تكون

● غرف تطل على الشوارع الضيقة (الممرات):

من خلال تحليل سرعات الهواء داخل وخارج الغرف التي تقع بالمباني رقم (٢٦)، و(٥٢)، والتي تقع بالدور الأوسط لكل المباني وتأخذ توجيهات مختلفة، يمكن استنتاج الأشكال رقم (٣٨)، (٣٩)، (٤٠).

ومن دراسة الشكل رقم (٣٨) غرفتين متجاورتين وتأخذا التوجيه الجنوبي الشرقي، فالغرفة التي بها بلكون تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها م/ث عند الساعة ١٠ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ عصرا حيث بلغت سرعتها م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٨١,٢% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

أما الغرفة التي ليس بها بلكون فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها م/ث عند الساعة ٦ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها م/ث، وسجلت

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٢ ظهرا حيث بلغت سرعتها ٠,٨ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٣% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

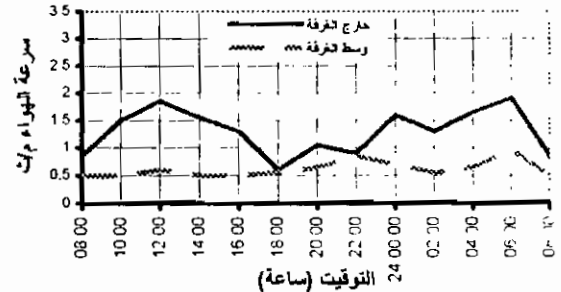
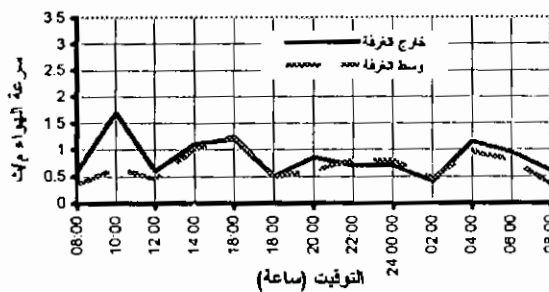
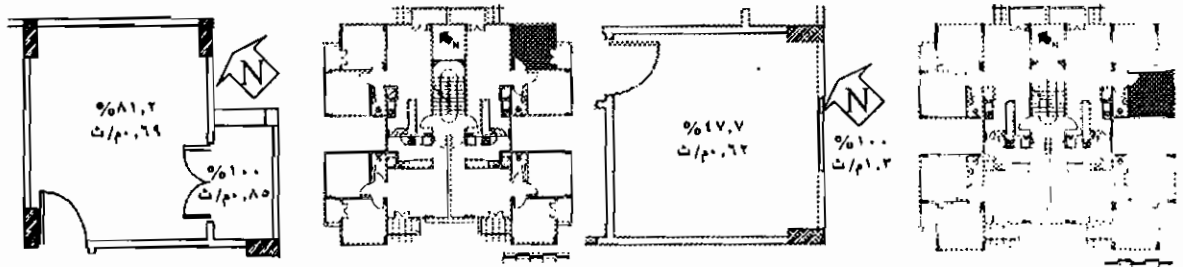
ويلاحظ من التحليل أن الغرف ذات البلكنات تكون فيها متوسط سرعة الهواء أعلى من الغرف التي بدون بلكنات، وذلك يرجع الى اتساع فتحة دخول الهواء في الغرفة التي بها بلكنون. وبالمقارنة بين الغرف ذات البلكنات والغرف التي بدون بلكنات وذات توجيهات مختلفة، نجد أن الغرف ذات التوجيهات الشمالية والجنوبية و الجنوبية الشرقية المطلة على شارع ضيق (ممر)، يكون متوسط سرعة الهواء في الغرف التي بها بلكنون أسرع من الغرف التي بدون ذلك، وعلى العكس عند التوجيه الشمالي الغربي والمطل على شارع متسع نجد أن الغرف التي بدون بلكنون يكون متوسط سرعة الهواء أعلى من الغرف التي بها بلكنون.

نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٣% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

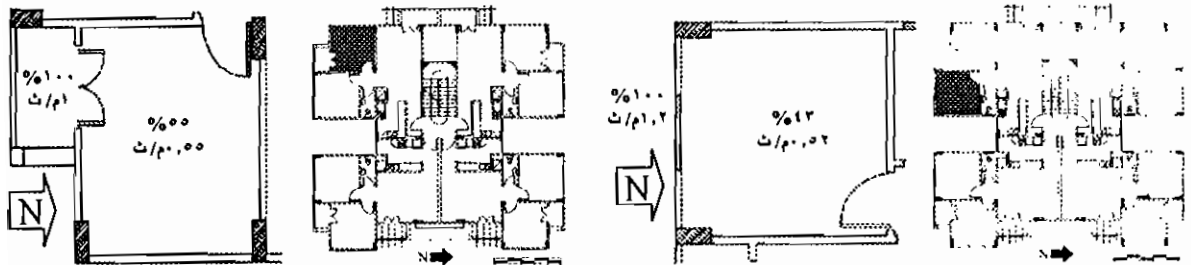
ومن دراسة الشكل رقم (٤٠) يلاحظ غرفتين متجاورتين تأخذا التوجيه الشمالي، فالغرفة التي بها بلكنون تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٩ م/ث عند الساعة ١٢ ظهرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,١ م/ث.

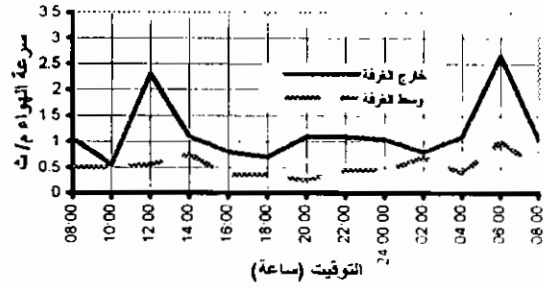
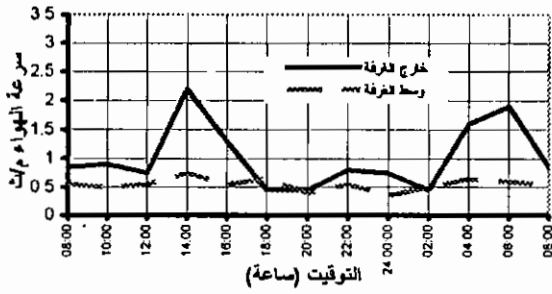
أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها ٠,٨٢ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦٣ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٧% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

أما الغرفة التي ليس بها بلكنون فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٦ م/ث عند الساعة ٨ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,١ م/ث.

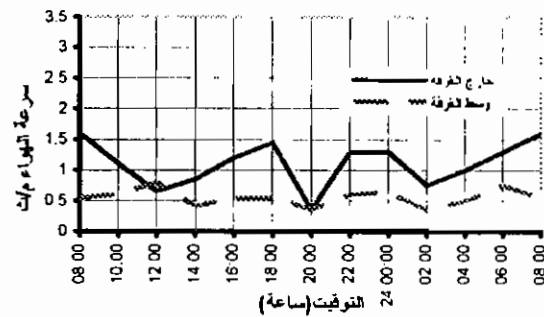
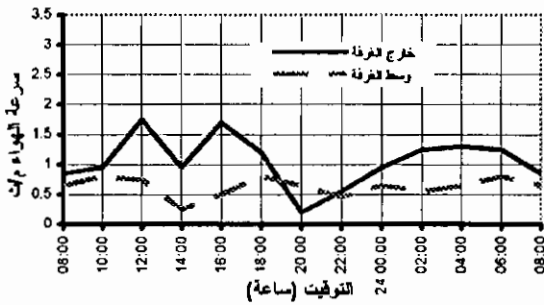
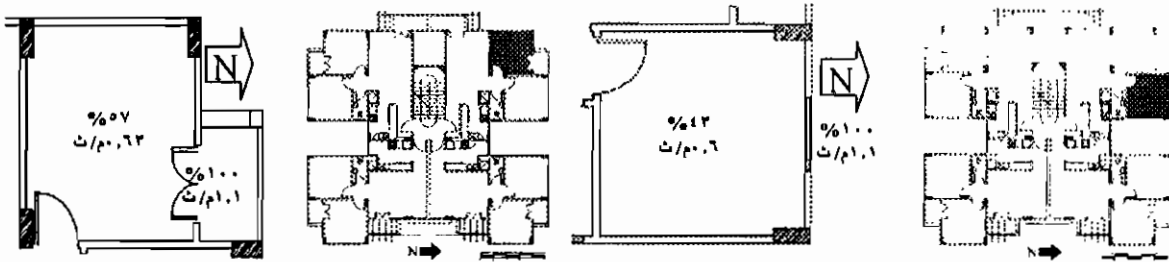


شكل (٢٨): سرعات الهواء داخل وخارج الغرفة ذات الشبليك والأخرى ذات بلكنون (التوجيه الجنوبي للشرقي).





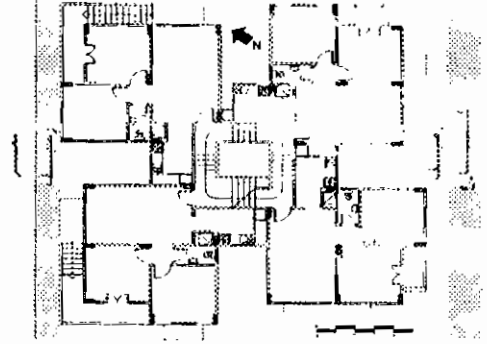
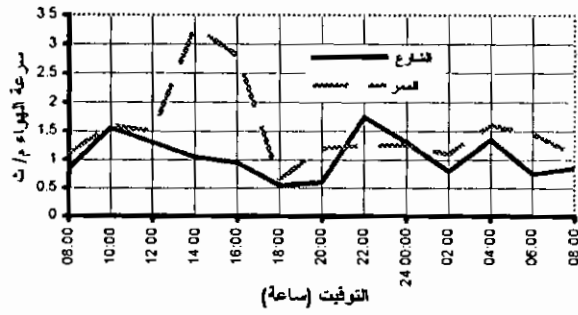
شكل (٣٩): سرعات الهواء داخل وخارج الغرفة ذات الشبائيك والأخرى ذات بلكون (التوجيه الجنوبي).



شكل (٤٠): سرعات الهواء داخل وخارج الغرفة ذات الشبائيك والأخرى ذات بلكون (التوجيه الشمالي).

٤-٣-٥- تأثير تغيير عروض الشوارع على سرعات الهواء:

ومن دراسة الشكل رقم (٤١) نجد أن الشارع الضيق (الممر) والشارع المتسع المجاوران للمبنى رقم (٢٧) ومحور توجيههما (شمال شرق - جنوب غرب) ومتوسط سرعة الهواء في الممر ١,٥٢ م/ث ومتوسط سرعة الهواء في الشارع ١,٠٥ م/ث. ومن دراسة الشكل نلاحظ أن الشارع الضيق (الممر) الذي يأخذ الاتجاه (شمال شرق - جنوب غرب)، سجلت أعلى سرعة هواء ٣,٣ م/ث عند الساعة ٢ ظهرا وسجلت أقل سرعة هواء ٠,٧ م/ث عند الساعة ٦ مساء، حيث أن متوسط سرعة الهواء تصل إلى ١,٥٢ م/ث. أما الشارع المتسع الذي يأخذ الاتجاه (شمال شرق - جنوب غرب)، سجل أعلى سرعة هواء ١,٧ م/ث عند الساعة ١٠ ليلا وسجل أقل سرعة هواء ٠,٦ م/ث عند الساعة ٦ مساء حيث أن متوسط سرعة الهواء تصل إلى ١,٠٥ م/ث. ويتضح من الشكل أن سرعة الهواء في الشارع الضيق (الممر) أعلى من سرعة الهواء في الشارع المتسع طوال اليوم.



شكل (٤١): يوضح تأثير تغير عروض الشوارع على سرعات الهواء.

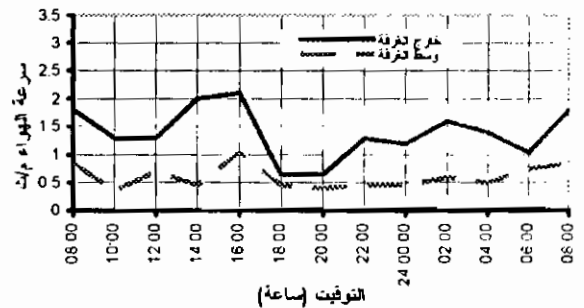
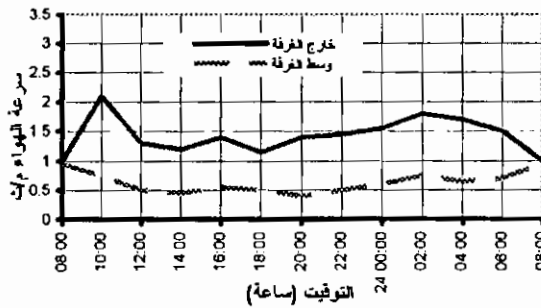
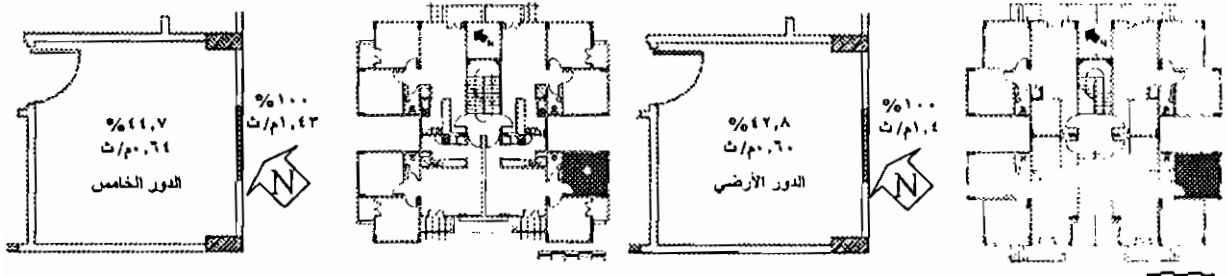
٤-٣-٦- تأثير ترتيب الأدوار على سرعة الهواء:

• الفراغات المطلة على ساحة:

من خلال تحليل سرعات الهواء داخل وخارج الغرف التي تقع بالمباني (٢٦) والتي تأخذ التوجيه الجنوبي الشرقي. ومن دراسة الشكل رقم (٤٢) نلاحظ أن الغرفة التي تقع بالدور الأرضي تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢,١ م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٤ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ مساء حيث بلغت سرعتها ١,١٠ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦٠ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٢,٨% من سرعة الهواء خارج الغرفة. ومن دراسة الشكل نجد أن الغرفة التي بالدور الخامس فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢,١ م/ث عند الساعة ١٠ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٤٣ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٢ ظهرا حيث بلغت سرعتها ٠,٤ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦٤ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٤,٧% من سرعة الهواء خارج الغرفة. ويتضح من الشكل أن سرعات الهواء الداخلية في الدور الخامس أسرع من الغرف التي بالدور الأرضي في الغرف التي تطل على ساحة وذات توجيهه جنوبي شرقي.



شكل (٤٢): تأثير ترتيب الأدوار على سرعة هواء الفراغات الداخلية للوحدات السكنية (الغرف تطل على ساحة والتوجيه الجنوبي الشرقي).

ومن دراسة الشكل نجد أن الغرفة التي بالدور الخامس فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٣,٤ م/ث عند الساعة ٤ عصرا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٩٤ م/ث.

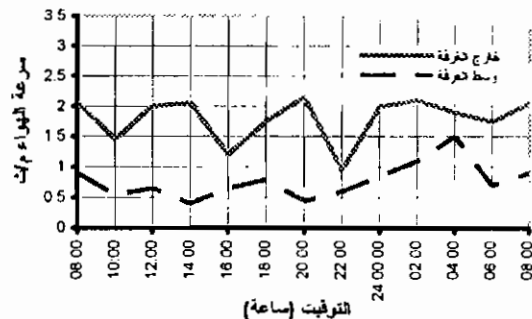
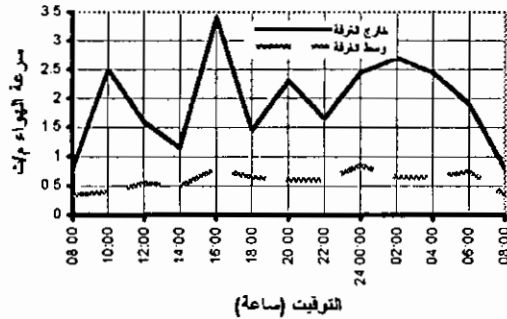
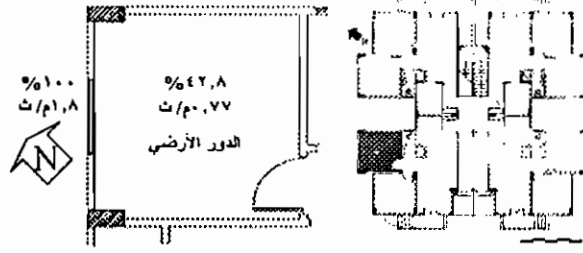
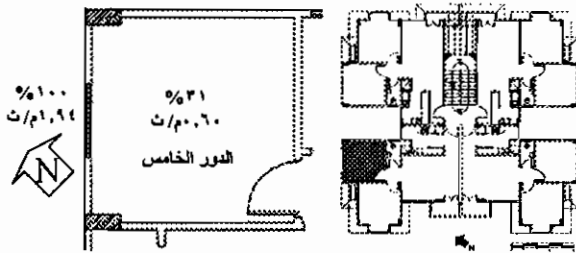
أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ عصرا حيث بلغت سرعتها ٠,٨ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٦٠ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٣١% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ويتضح من الشكل أن سرعات الهواء الداخلية في الدور الخامس أقل من الغرف التي بالدور الأرضي في الغرف التي تطل على شارع متسع وذات التوجيه الشمالي الغربي.

• الفراغات المطلّة على شارع متسع:

من خلال تحليل سرعات الهواء داخل وخارج الغرف التي تقع بالمباني رقم (٢٦) والتي تأخذ التوجيه الشمالي الغربي.

ومن دراسة الشكل رقم (٤٣) نلاحظ أن الغرفة التي تقع بالدور الأرضي تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ٢,٢ م/ث عند الساعة ٨ مساءً وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٨ م/ث، أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٤ صباحا حيث بلغت سرعتها ١,٤ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٧٧ م/ث. وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤٢,٨% من سرعة الهواء خارج الغرفة.



شكل (٤٣): تأثير ترتيب الأدوار على سرعة هواء الفراغات الداخلية للوحدات السكنية (الغرف تطل على شارع متسع والتوجيه الشمالي الغربي).

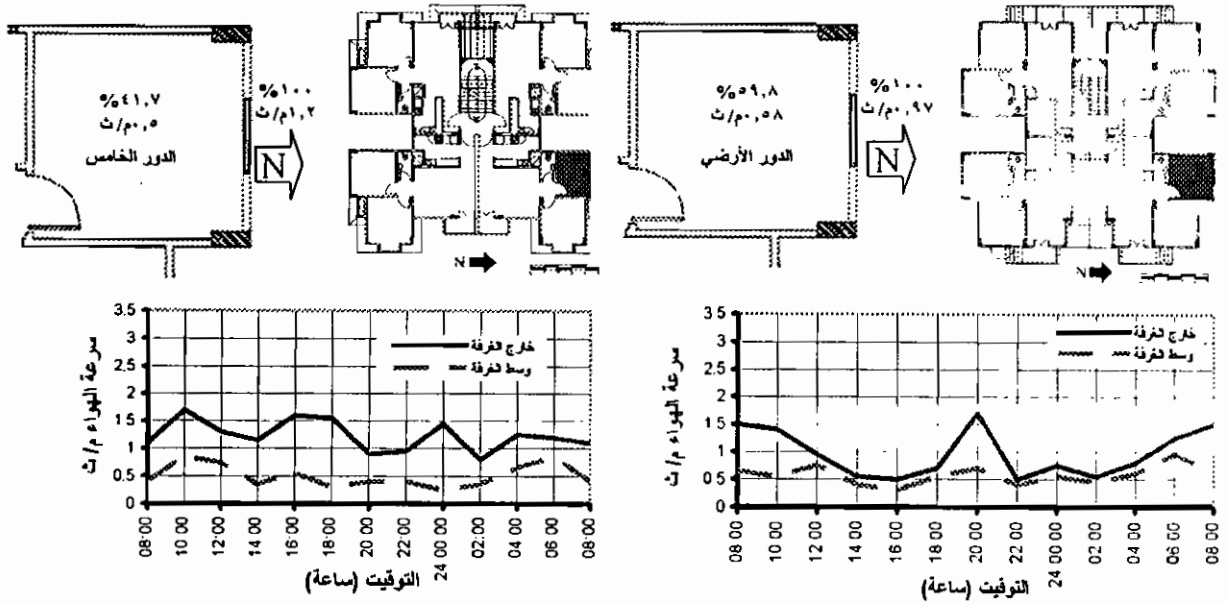
نسبة دخول الهواء بمقدار ٥٩,٨% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

ومن دراسة الشكل نجد أن الغرفة التي بالدور الخامس فإن سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٧ م/ث عند الساعة ١٠ صباحا وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ١,٢٠ م/ث، أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ١٠ صباحا حيث بلغت سرعتها ٠,٨٥ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥٠ م/ث، وبذلك تكون نسبة دخول الهواء بمقدار ٤١,٧% من سرعة الهواء خارج الغرفة.

• الفراغات المطلّة على شارع ضيق (ممر):

من خلال تحليل سرعات الهواء داخل وخارج الغرف التي تقع بالمباني رقم (٢٦) والتي تأخذ التوجيه الشمالي. ومن دراسة الشكل رقم (٤٣) يلاحظ أن الغرفة التي تقع بالدور الأرضي تكون فيها سرعة الهواء الخارجية أسرع من سرعة الهواء الداخلية على مدار اليوم حيث سجلت سرعة الهواء الخارجية أعلى قيمة لها ١,٧ م/ث عند الساعة ٨ مساءً وسجلت متوسط سرعة الهواء خارج الغرفة ٠,٩٧ م/ث.

أما سرعة الهواء الداخلية سجلت أعلى سرعة لها عند الساعة ٦ صباحا حيث بلغت سرعتها ٠,٩٥ م/ث، وسجلت متوسط سرعة الهواء الداخلية ٠,٥٨ م/ث، وبذلك تكون



شكل (٤٤): تأثير ترتيب الأدوار على سرعة الهواء الفراغات الداخلية للوحدات السكنية (الغرف تطل على شارع ضيق والتوجيه الشمالي).

- نلاحظ بوجه العموم بأن سرعات الهواء الداخلية والخارجية تزداد عند الظهيرة والساعات المتأخرة من الليل.

- يتضح أن متوسط سرعة الهواء في الأفنية المطلّة على الشارع المتسع والمفتوح بالاتجاه الشمالي الغربي والجنوبي الشرقي تقدر بحوالي ٧٦% من متوسط سرعة الهواء الخارجي.

- يتضح أن متوسط سرعة الهواء في الأفنية المطلّة على شارع ضيق (ممر) والمفتوح بالاتجاه لشمالي والجنوبي والجنوبي الشرقي والشمالي الغربي التي تقدر بحوالي ٦١% من متوسط سرعة الهواء الخارجي.

- يتضح أن متوسط سرعة الهواء في الأفنية المطلّة على ساحة والمفتوحة بالاتجاه الشمالي الشرقي تقدر بحوالي ٦٠% من متوسط سرعة الهواء الخارجي.

- يتضح بأن الشوارع الضيقة (الممرات) ذات الاتجاه الشرقي الغربي هي أكثر حظاً في متوسطات سرعة الهواء من الشوارع الضيقة (الممرات) ذات الاتجاه (الشمالي الشرقي - الجنوبي الغربي).

- يتضح من التحليل أن الغرف ذات البلكنات تكون فيها متوسط سرعة الهواء أعلى من الغرف التي بدون بلكنات، وذلك بسبب فتحة دخول الهواء في البلكنات أوسع من الغرف التي بدون بلكنات ومن التحليل للغرف ذات البلكنات والغرف التي بدون بلكنات وذات توجيهات مختلفة نجد أن التوجيهات (الشمالية والجنوبية والجنوبية الشرقية) المطلّة على شارع ضيق (ممر) يكون متوسط سرعة الهواء في الغرف التي بها بلكنات أسرع من الغرف التي بدون بلكنات حيث تصل متوسط سرعة الهواء في

ويتضح من خلال التحليل السابق بأن فتحات غرف الدور الأرضي المطلّة على الشوارع المتسع والشوارع الضيق (ممر) وذات توجيه (شمال غرب، جنوب شرق، وشمال)، يكون متوسط سرعة الهواء فيها أعلى من الغرف التي لها نفس الظروف ولكن موقعها بالدور الخامس. أما فتحات الغرف التي بالدور الأرضي والمطلّة على ساحة وذات توجيه جنوب شرق، يكون متوسط سرعة الهواء فيها أقل من الغرف التي لها نفس الظروف ولكن تقع بالدور الخامس.

النتائج:

- يتضح بأن الفتحات التي تطل على ساحات صغيرة وذات توجيه غربي تستقبل متوسط سرعة هواء داخلية ٤١% من متوسط سرعة الهواء الخارجي، أما الفتحات التي تطل على ساحات واسعة وذات توجيه شرقي وشمال شرقي وجنوب شرقي تستقبل متوسط سرعة هواء داخلية تقدر بحوالي ٥١% من متوسط سرعة الهواء الخارجي.

- يتضح بأن الفتحات التي تطل على شارع ضيق (ممر) وذات توجيهات جنوبية وشمالية غربية وشمالية وجنوبية شرقية تستقبل متوسط سرعة هواء داخلية تقدر بحوالي ٥١,٨% من متوسط سرعة الهواء الخارجي.

- يتضح بأن الفتحات التي تطل على شارع متسع وذات توجيهات شمالية غربية وجنوبية شرقية تستقبل متوسط سرعة هواء داخلية تقدر بحوالي ٤٦% من متوسط سرعة الهواء الخارجي.

٦- يفضل وضع الغرف على الشوارع الضيقة وذلك راجع لسبب أن متوسط سرعات الهواء الداخلية للغرف المطلة على الشوارع الضيقة (الممرات) تكون متساوية تقريبا حيث تأخذ اتجاه الهواء السائد في خلال الفترة الباردة.

٧- يجب توفير فتحات دخول وخروج للهواء في الفراغات الداخلية للوحدات السكنية حتى تعمل على تجديد الهواء داخل تلك الفراغات.

المراجع:

- ١- الهيئة العامة للتخطيط العمراني، التخطيط الهيكلي للتجمع العمراني الجديد بالوادي الأسيوطي، ١٩٩٦م.
- ٢- الهيئة العامة للتخطيط العمراني، استراتيجية التنمية الشاملة لإقليم أسيوط، التقرير العام، ابريل ١٩٩٦م.
- ٣- هيئة الأرصاد الجوية، القاهرة، ١٩٦٠م.
- ٤- حسن سيد احمد أبو العينين (دكتور): أصول الجغرافيا المناخية، مؤسسة الثقافة الجامعية، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية، ١٩٨٩م.
- ٥- سعيد عبد الرحيم بن عوف (دكتور): العناصر المناخية والتصميم المعماري، للنشر العلمي، جامعة الملك سعود، الرياض، ١٤١٨هـ.
- ٦- عبد المنطلب محمد علي (مهندس): تأثير المناخ الحار على تصميم الفتحات الخارجية للمباني بصعيد مصر، رسالة ماجستير، قسم العمارة، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، ١٩٨٩م.
- ٧- رماح ابراهيم محمد سالم (مهندس): تصميم الفراغات العمرانية في المناطق الحارة (أثر المناخ على تصميم الفراغات العمرانية في البيئة المصرية)، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ١٩٨٤م.
- ٨- شفق العوضي الركيل (دكتور) & محمد عبد الله سراج (دكتور): المناخ وعمارة المناطق الحارة، الطبعة الثالثة، عالم الكتاب، القاهرة، ١٩٨٩م.
- ٩- جهاز بحوث ودراسات التعمير، وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية الجديدة، مشروع اسكان الشباب، نموذج بنديق، (المصمم)، حازم القويضي (دكتور) & هشام القويضي (مهندس): الشركة المختارة للاستشارات والتعمير، مصر، ١٩٩٧م.
- 10-Givoni, B.: Man Climate and Architecture, Elsevier Publishing Company Limited, Amsterdam-London-New York, 1981.
- 11-Koenigsberger, O.H., Ingersoll, T.g., Mayhew, and Szokolay, S.v.: Manual of tropical Housing and Building.
- 12-Konya, A.: Design Primer for Hot Climates, the Architectural Press Ltd, London, 1980.
- 13-Michele Melaragno, Wind In Architectural And Environmental Design, New York Cincinnati Toronto London Melbourne.
- 14-Tarek Galal Habib, Trains of Urban Development in Egypt, Update Evaluation for the Experience of New Urban Communities, ph.D, faculty of engineering, university of Assiut, 2000.

الغرف التي بدون بلكون الى ٥٦% من متوسط سرعة الهواء الخارجية، أما الغرف التي بها بلكون فتصل متوسط سرعة الهواء الى ٥٨% من متوسط سرعة الهواء الخارجي وعلى العكس من ذلك عند التوجيه الشمالي الغربي والإطلالة على شارع متسع نجد أن الغرف التي بدون بلكون وصل متوسط سرعة الهواء إلى ٤٦% والغرف التي بها بلكون تصل متوسط سرعة الهواء إلى ٤٩%.

- بدراسة متوسط سرعات الهواء في الشارع الضيق (الممر) والشوارع المتسع وتوجيهها (شمالي شرقي - جنوبي غربي) فإن متوسط سرعة الهواء في الشارع الضيق (الممر) ١,٥٣م/ث و متوسط سرعة الهواء في انشراح المتسع ١,٠٥م/ث.

- يتضح بأن فتحات غرف الدور الأرضي المطلة على شارع متسع وذات توجيه (شمالي غربي - جنوبي شرقي)، تكون متوسط سرعة الهواء فيها ٤٨,٣% أعلى من الغرف التي لها نفس الظروف ولكن موقعها بالدور الخامس حيث تصل متوسط سرعة الهواء إلى ٤٢,٨%. اما فتحات الغرف التي بالدور الأرضي المطلة على ساحة وذات توجيه (شرقي وغربي وجنوبي شرقي وجنوبي غربي وشمالي شرقي)، يكون متوسط سرعة الهواء فيها ٥١,٧%. أما الغرف التي لها نفس الظروف ولكن موقعها بالدور الخامس تكون متوسط سرعة الهواء فيها ٥٣%. اما فتحات الغرف التي بالدور الأرضي المطلة على شارع ضيق (ممر) وذات توجيه (جنوبي شرقي وجنوبي وشمالي وشمالي غربي)، تكون متوسط سرعة الهواء فيها ٥٩% أما الغرف التي لها نفس الظروف ولكن موقعها بالدور الخامس تكون متوسط سرعة الهواء فيها ٤٩,٦%.

التوصيات:

لتوفير هواء نقي لتهوية الفراغات الداخلية للوحدات السكنية يجب مراعاة الآتي:

- ١- يجب مراعاة موقع النوافذ وشكلها من حيث مقلبتها لاتجاه الهواء المستحب وتوفير تهوية في مسار لا يوجد به عوائق إن أمكن.
- ٢- في حالة وصول سرعة الهواء إلى سرعات مرتفعة، يجب القيام بتأمين حماية للتجمعات السكنية وذلك من خلال إيجاد احزمة خضراء أو أشجار تعمل على تقليل هذه السرعة داخل هذه التجمعات أو عن طريق تجميع المباني بشكل متراس ومنفتح على الداخل.
- ٣- عمل أفنية في الوحدات السكنية تطل عليها الغرف يساعد على انتظام سرعة الهواء.
- ٤- يفضل توجيه الفتحات نحو الشمال، والشمال الغربي، والغرب إن أمكن؛ حيث انه اتجاه الهواء السائد في الفترة الباردة.
- ٥- يراعى عمل كاسرات وحواجز بارزة عند فتحة دخول الهواء لزيادة كفاءة التهوية الطبيعية الداخلية في حالة كون الفتحات غير عمودية على اتجاه الهواء.