تقييم الاداء الايروديناميكي للمجموعة السكنية

أ.د/ أحمد رضا عابدين
أستاذ العمارة والتحكم البيئي - كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د/ أيمن حسان
أستاذ العمارة -كلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د/ إيهاب فاروق راشد
أستاذ العمارة -كلية الهندسة – جامعة أم القري

أ.د/ نبيل ميلاد جرجس
أستاذ فيزيقيا المنشآت- المركز القومي لبحوث الاسكان والبناء

م / محمود محمد محمود عبد الرازق
مدرس مساعد- بالمركز القومى لبحوث الإسكان والبناء

ملخص البحث

تحقيق الجدوى الاقتصادية وإيجاد أقل تكلفة لترشيد استهلاك الطاقة للمباني داخل المجموعات السكنية تعتمد في الأساس على دراسة الموقع والظروف المناخية بشكل جيد من حيث التخطيط العمراني. لذا يعد التخطيط العمراني اساس المباني الموفرة للطاقة كما أن تخطيط المدن عملية طويلة ومعقدة تنطوي على عدة أطراف وتؤثر في القرارات التي تؤخذ على مستوى المدينة أو المنطقة على المناخ الموضعي الموجود في الفراغ العام ككل، كما تؤثر على الاستهلاك النهائي للطاقة في المباني وعلى الاحمال التي يتطلبها تبريد تلك المباني وتدفئتها وإنارتها.

تهدف هذه الدراسة الي تحسين حركة الهواء للفراغات العمرانية في المجموعات السكنية للإسكان المنفصل عن طريق تقييم الاداء الايروديناميكي واختيار توجية امثل للمباني يساهم في زيادة حركة الهواء، ولتحقيق هذا الغرض تم استخدام برامج المحاكاة (ANSYS CFD Flotran) لتقييم الاداء الايروديناميكي وحساب متوسط سرعة الهواء طبقاً لفرضيات الدراسة.

اظهرت الدراسة ان خفض نسبة ارتفاع المبني الي عرض الشارع (urban canyon) للمجموعات السكنية للإسكان المنفصل تعمل علي زيادة سرعة تدفق الهواء الي الفراغات العمرانية في التوجيهات المختلفة وهذا بدورة يؤدي الي تحسين كفاءة الطاقة داخل مباني المجموعة.

الكلمات الدالة: الاداء الايروديناميكي – مجموعة سكنية - urban canyon– المناخ المصغر

١ مقدمة

شهدت مصر ثلاث سياسات اسكان متتالية ومختلفة عن بعضها البعض اختلافاً كبيراً، وان كانت في مجملها تتمثل في الانتقال من توفير الاسكان الشعبي في الفترة الاولى (الخمسينات)الي الاسكان المتوسط في الفترة الثانية (الستينيات والسبعينيات) ثم الي الاسكان فوق المتوسط والاسكان الفاخر في الفترة الثالثة، حتى بلغ الاهتمام بهذا الاسكان الاخير اقصاه في الآونة الاخيرة[١].

اهتمت الدولة في فترة الخمسينات بفئة محدودي الدخل فقامت الدولة بانشاء المساكن الشعبية وكذلك إعادة تعمير المناطق القديمة مثل منطقة زينهم وعين الصيرة في القاهرة، اما بالنسبة للاسكان الصناعى أقيمت مدن سكنية كاملة لعمال وموظفي المصانع مثل مساكن عمال الحديد والصلب بحلوان[٢]،وكان الاسلوب المتبع لتجميع المباني في هذه الفترة يأخذ النمط الشريطي، بينما في فترة الستينات والسبعينات تعرضت مصر لأحداث عسكرية ضخمة كحرب ١٩٦٧ تأثرت منطقة القناة بالكامل حيث قصفت بورسعيد والسويس والاسماعيلية بصورة مباشرة حتي تهدمت اجزاء كبيرة من هذه المدن مما ادي الي حدوث هجرة جماعية من هذه المدن وذلك بناءاً علي تعليمات الدولة وكانت القاهرة الكبرى صاحبة النصيب الاكبر من هذه الهجرة مما ادي الي زيادة الطلب علي العمران وبعد نصر أكتوبر ١٩٧٣ تم اعادة بناء المدن الثلاث [٣]، وخلال هذه الفترة انتقل مؤشر الاهتمام من الاسكان الشعبي الي الاسكان المتوسط حيث وفرت الدولة الاراضي ومدتها بالمرافق مثل احياء (مصر الجديدة، مدينة نصر، المقطم) والمسح الميدانى اظهر ان التخطيط يأخذ الشكل الشريطي وهو يتكون من صفين من المباني ثم شارع ثم صفين اخرين ، فترة الثمانينات والتسعينات نظراً للتزايد المضطرد في السكان بجمهورية مصر العربية الامر الذي جعل المدن القائمة وقتها غير قادرة علي استيعاب هذا التزايد المستمر والذي فاقت معدلاتة كل التوقعات لوجود عوامل كثيرة ساعدت علي ازدياد الضغط السكاني علي تلك المدن القائمة ، ومن اهمها تدفق حركة الهجرة من الريف الي المدن الكبري نتيجة لتطلع اهل الريف الي حياه افضل لما تحملة المدينة من بريق وفرص عمل وخدمات متنوعة ، وكنتيجة طبيعية ظهرت فكرة ضرورة الاتجاه الي انشاء المدن الجديدة ودور هذه المدن في ايجاد مراكز حضرية جديدة تكون نواة جذب للسكان [٤].

يشمل المناخ العمراني عدة مقاييس وهي المقياس الكبير[٥] (meso-climate) يعتبر هذا المقياس هو مقياس المدينة (urban scale) (>١٠ كم)، والمقياس المحلي[٥] (local –climate) يعتبر هذا المقياس هو مقياس المجاورة (neighborhood) (١٠٠م-١٠ كم) واخيراً المقياس المصغر[٥] (micro climate) يعتبر هذا المقياس هو مقياس المباني السكنية والفراغات العمرانية(street canyon) (٢٠٠م-٣٠٠م).

تتأثر المجموعات السكنية بالعوامل المناخية وهي شدة الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة الهواء والرطوبة النسبية وسرعة واتجاه الهواء والضغط الجوي هذه العوامل لها دورها الاساسي في تحسين او زيادة الاحمال الحرارية على المناخ المصغر(٦).

اشار الكود المصرى لتحسين كفاءة استخدام الطاقة فى المبانى الي تحسين كفاءة الطاقة المستخدمة فى تشغيل المبنى من خلال مراحل التصميم والتنفيذ والتشغيل ويطبق هذا الكود على عدة عناصر من المبني وهي الغلاف الخارجى للمبنى والذي يشمل الأسقف والحوائط وما تحويه من فتحات معرضة للبيئة الخارجية، نظم التهوية الطبيعية، نظم تكييف الهواء والتهوية القسرية، نظم تسخين المياه، نظم الإضاءة الطبيعية والاصطناعية، نظم القوى الكهربائية(٧).

اشار الدليل الصادر للهيئة الألمانية للتعاون (GIZ) لرفع كفاءة الطاقة للتخطيط العمرانى فى منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا (اكتوبر ٢٠١٣) ان يتناول المفهوم المعماري مسألة الاستخدام الأمثل او الحماية من الإشعاع الشمسى، سواء فى المبانى او الفراغات الخارجية ويجب توجيه الغلاف الخارجى للمبنى على امتداد محور الشرق – الغرب (أى الجزء الأكبر فى مواجهة الجانبين الشمالى والجنوبى) ويجب عمل فتحات صغيرة فى الواجهات المواجهة الجنوبى على ان يكون التظليل افقياً، ويجب الاستفادة المثلي من الرياح بتحديد افضل توجيه(٨).

بعد دراسة وتحليل الانساق العمرانية في الفترات المختلفة من القرن الماضي تبين ان التخطيط الشريطي هو النسق الاكثر شيوعاً وتهدف هذه الدراسة الي تقييم الفراغات العمرانية باستخدام برامج المحاكاة عن طريق استنباط توزيع (تشكيل) لمجموعة سكنية تتبع النسق السائد. يتم تقييم الأداء الإيروديناميكي طبقاً للأبعاد التشكيلية للفراغ العمراني شاملة المسافات البينية بين المباني والتوجيهات المختلفة عن طريق محاكاة للمجموعة السكنية تحت تأثير حركة الرياح لاستنتاج بعض النتائج والتوصيات تفيد المصمم والمخطط في تحسين المناخ المصغر.

٣ المنهجية

اشتملت الدراسة علي استخدام برنامج المحاكاة ANSYS في تقييم حركة الرياح داخل الفراغات العمرانية عن طريق استنباط توزيع (تشكيل) لمجموعة سكنية تتبع النسق الشريطي تتكون من عدد ٢٤ مبني (وهو يتكون من صفين من المباني ثم شارع ثم صفين اخرين)، وتغير نسب الارتفاع الي العرض لفراغات الشوارع، وكذلك دراسة التوجيهات المختلفة.

١/٣ وصف المجموعة السكنية

المجموعة السكنية محل الدراسة تتكون من عدد ٢٤ مبني ذات ابعاد متساوية، وهي (١٤ X ٢٢) متر، وتم تثبيت الارتفاع لكل المباني محل الدراسة ١٨ متر، والشكل رقم (١) يوضح مسقط افقي للمجموعة السكنية محل الدراسة، والتوجيهات المختلفة بالنسبة لاتجاه الرياح، بمقياس رسم (١:٢٠٠).

٢/٣ الابعاد التشكيلية للفراغ العمراني

١- نسبة الارتفاع الي العرض لفراغات الشوارع (urban street canyon)

الارتفاع / العرض = ١ - ٠,٩ -٠,٨ - ٠,٧- ٠,٦- ٠,٥ كما هو موضح بالشكل رقم (٢).

٢- الاشعاع الشمسي (Solar radiation)

- اشعاع شمسي كلى علي الاسطح الافقية ١٠٠٠وات/م^{٢}. (Global)

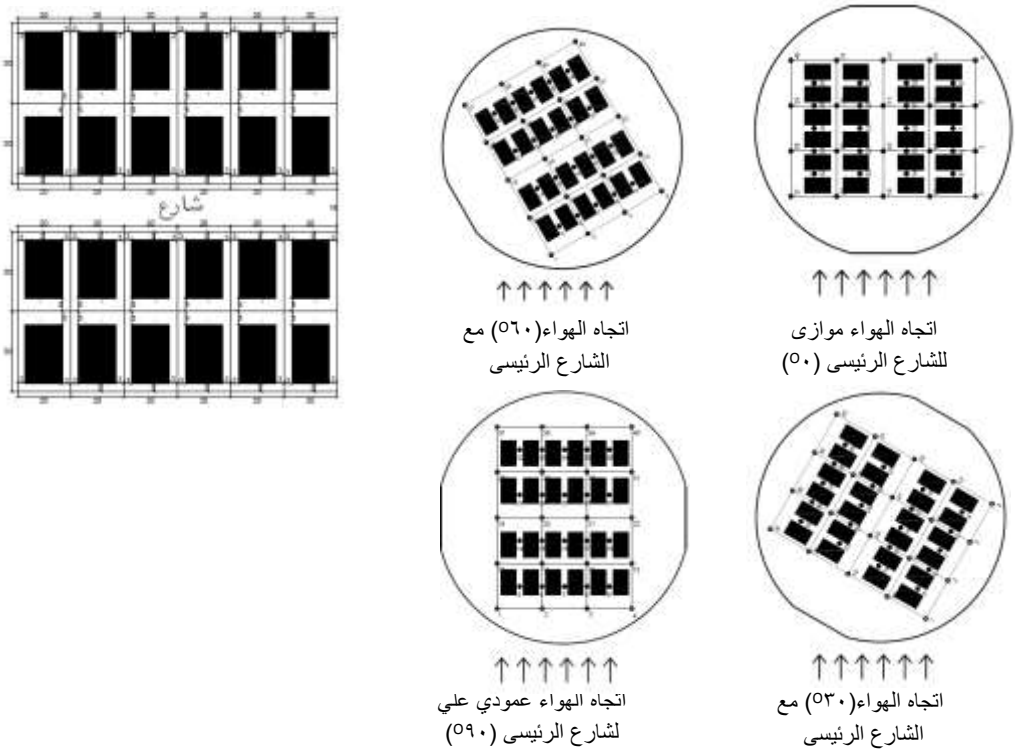
٣ - التوجيه (Orientation)

- حركة الهواء موازي لاتجاه الشارع الرئيسى(صفر^{O}).
- حركة الهواء بزواية (٣٠ ^{O}).
- حركة الهواء بزواية (٦٠ ^{O}).
- حركة الهواء عمودي علي اتجاه الشارع (٩٠ ^{O}).

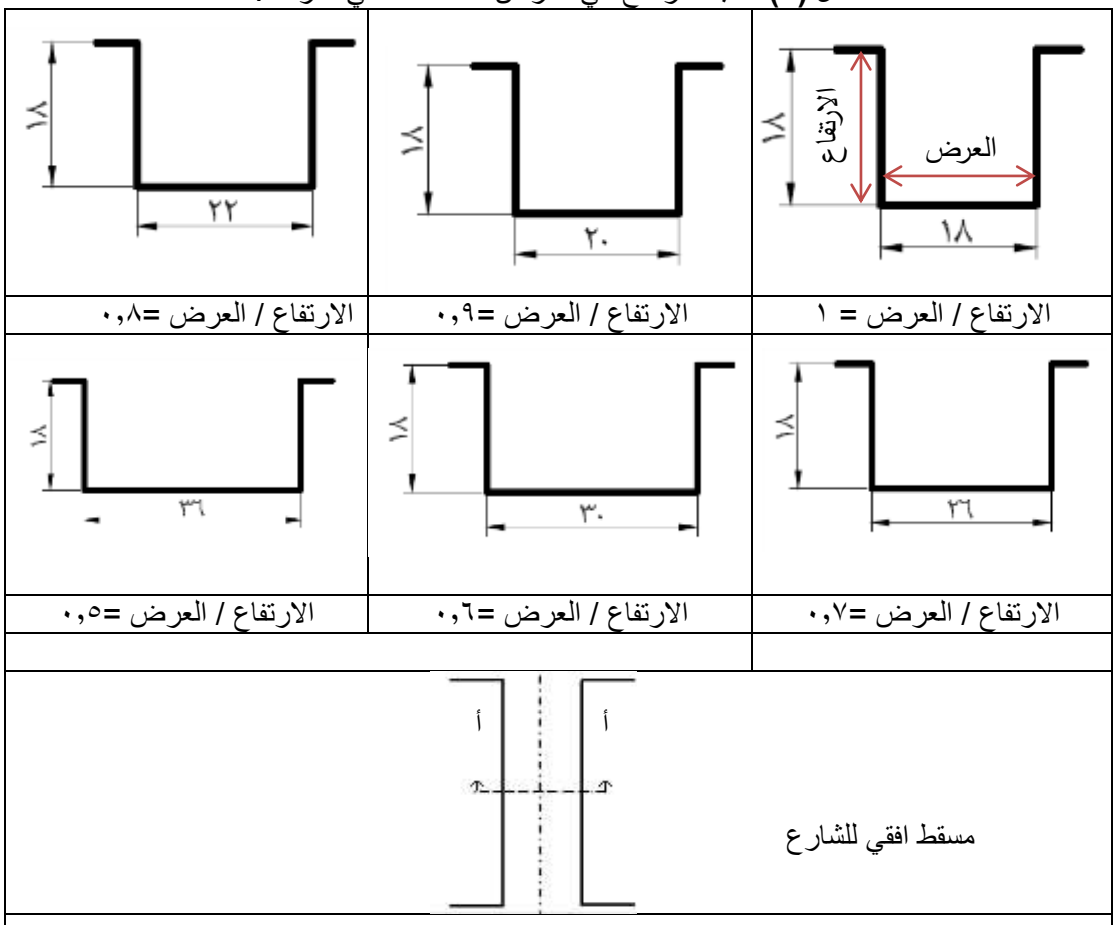
٤- سرعات الهواء (Wind speed)

- قيمة سرعة الهواء ١م/ث.

شكل (١) مسقط افقي للحالة الدراسية.



شكل (٢) نسب الارتفاع الي العرض المستخدمة في الدراسة.



الارتفاع / العرض = ١	الارتفاع / العرض =٠,٩	الارتفاع / العرض =٠,٨
الارتفاع / العرض =٠,٧	الارتفاع / العرض =٠,٦	الارتفاع / العرض =٠,٥
مسقط افقي للشارع		

٣/٣ برنامج المحاكاة (ANSYS CFD Flotran software Program)

استخدم البرنامج لكونه أكثر دقة، ومناسب للمشكلة البحثية حيث يقوم البرنامج بحساب متوسط سرعة الهواء لدراسة الابعاد التشكيلية للفراغ العمراني شاملة المسافات البينية بين المباني والتوجيهات المختلفة، وذلك للحصول على أفضل توجية يساعد المخطط والمصمم في تحسين المناخ المصغر.

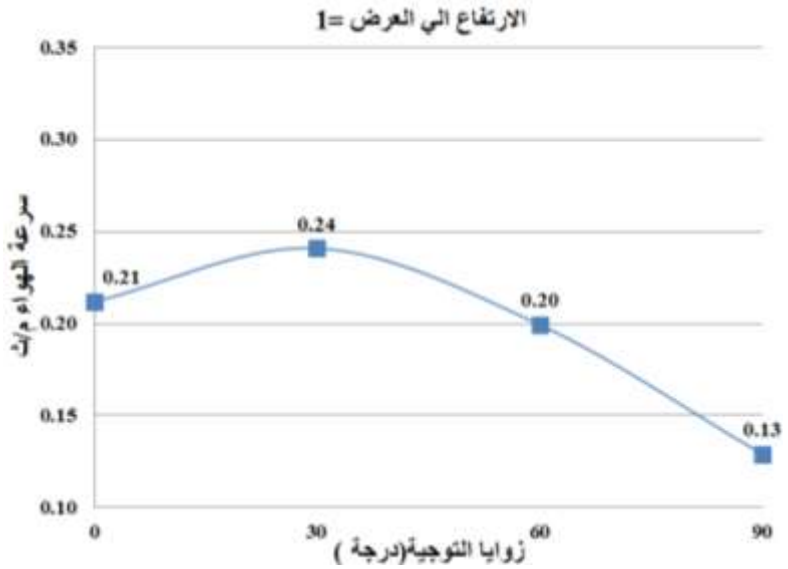
٤ النتائج

١/٤ الاداء الايروديناميكي الفراغات العمرانية باستخدام برنامج المحاكاة

استخدام برنامج ANSYS لاجراء محاكاه لنموذج المجموعة السكنية لحالات نسبة الارتفاع الي العرض ١، ٠,٩، ٠,٨، ٠,٧، ٠,٦، ٠,٥، وتغيير زوايا اتجاه الرياح ٠، ٣٠°، ٦٠°، ٩٠ ° درجة.

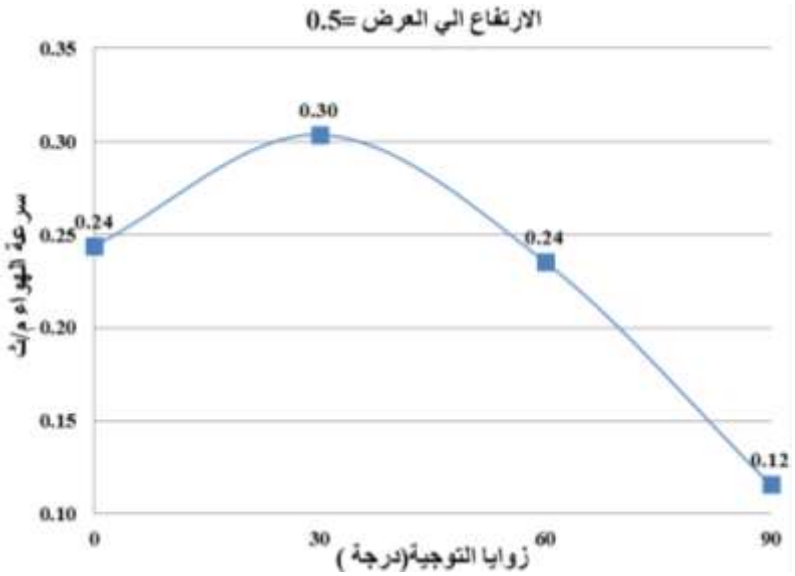
الشكل رقم (٣) يوضح حساب متوسطات سرعة الهواء للمجموعة السكنية محل الدراسة للتوجيهات المختلفة صفر ، ٣٠ °، ٦٠ °، ٩٠ ° في حالة نسبة الارتفاع الي العرض = ١، حيث بلغ قيمة متوسط سرعة الهواء للمجموعة السكنية لزاوية التوجيه ٣٠ ° اقصي معدل لسرعة الهواء وهي ٠,٢٤ م/ث، وانخفضت قيمة سرعة الهواء بشكل تدريجي حتي وصلت الي اقل قيمة لها عند زاوية التوجيه ٩٠ °وهي ٠,١٣ م/ث، كما نلاحظ تقارب قيمة متوسط سرعة الهواء عند زاوية التوجيه ٦٠ °، وصفر وهي ٠,٢ ، ٠,٢١م/ث.

شكل (٣) حساب متوسطات سرعة الهواء للمجموعة السكنية محل الدراسة للتوجيهات المختلفة في حالة نسبة الارتفاع الي العرض = ١.



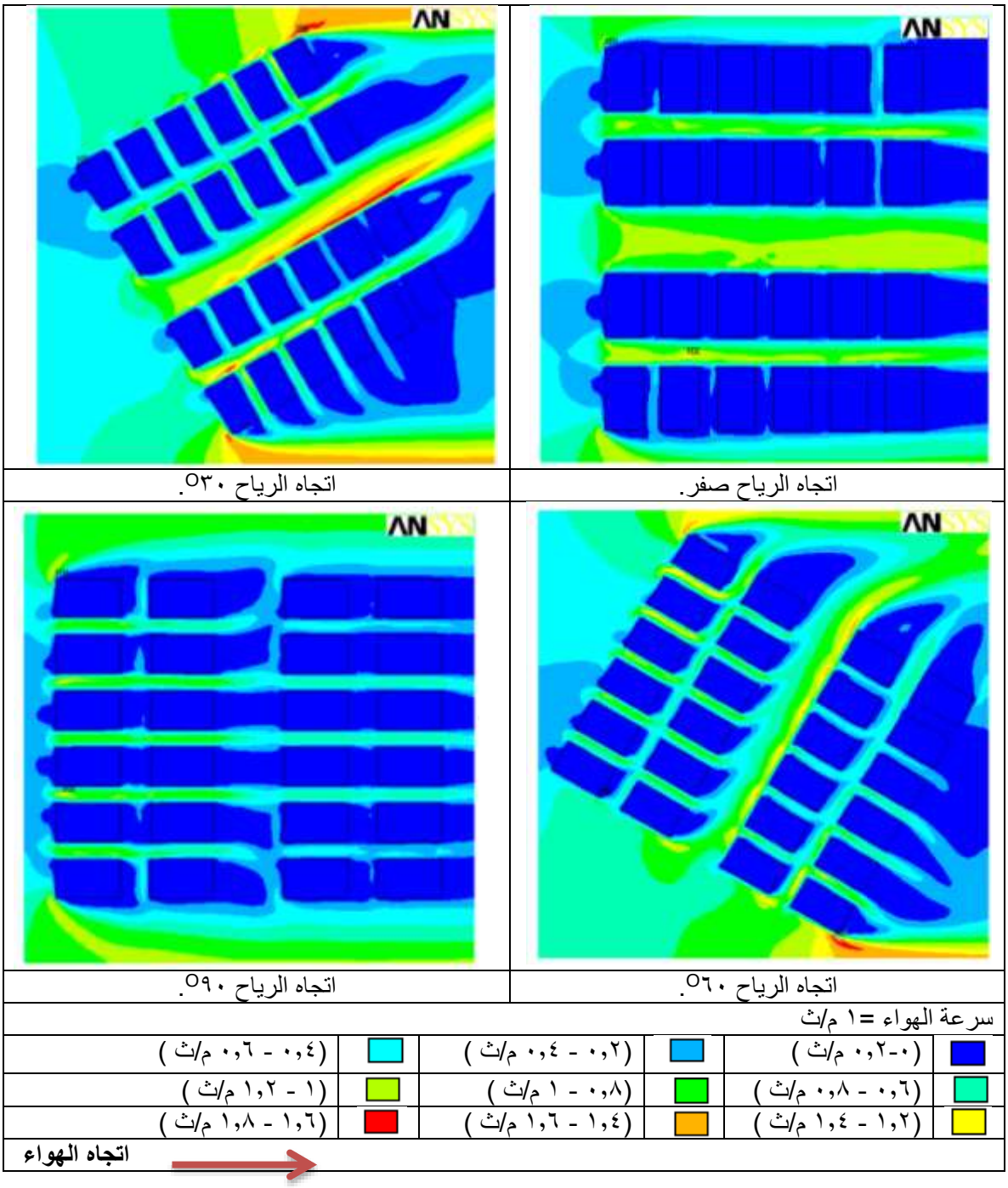
الشكل رقم (٤) يوضح حساب متوسطات سرعة الهواء للمجموعة السكنية محل الدراسة للتوجيهات المختلفة صفر ، ٣٠ °، ٦٠ °، ٩٠ ° في حالة نسبة الارتفاع الي العرض = ٠,٥، حيث بلغ قيمة متوسط سرعة الهواء للمجموعة السكنية لزاوية التوجيه ٣٠ ° اقصي معدل لسرعة الهواء وهي ٠,٣ م/ث، وانخفضت قيمة سرعة الهواء بشكل تدريجي حتي وصلت الي اقل قيمة لها عند زاوية التوجيه ٩٠ °وهي ٠,١٢ م/ث، كما نلاحظ تساوي قيمة متوسط سرعة الهواء عند زاوية التوجيه ٦٠ °، وصفر وهي ٠,٢٤ ، ٠,٢٤م/ث.

شكل (٤) حساب متوسطات سرعة الهواء للمجموعة السكنية محل الدراسة للتوجيهات المختلفة صفر ،٣٠ ٥، ٦٠ ٥، ٩٠ ٥ في حالة نسبة الارتفاع الي العرض = ٠,٥.

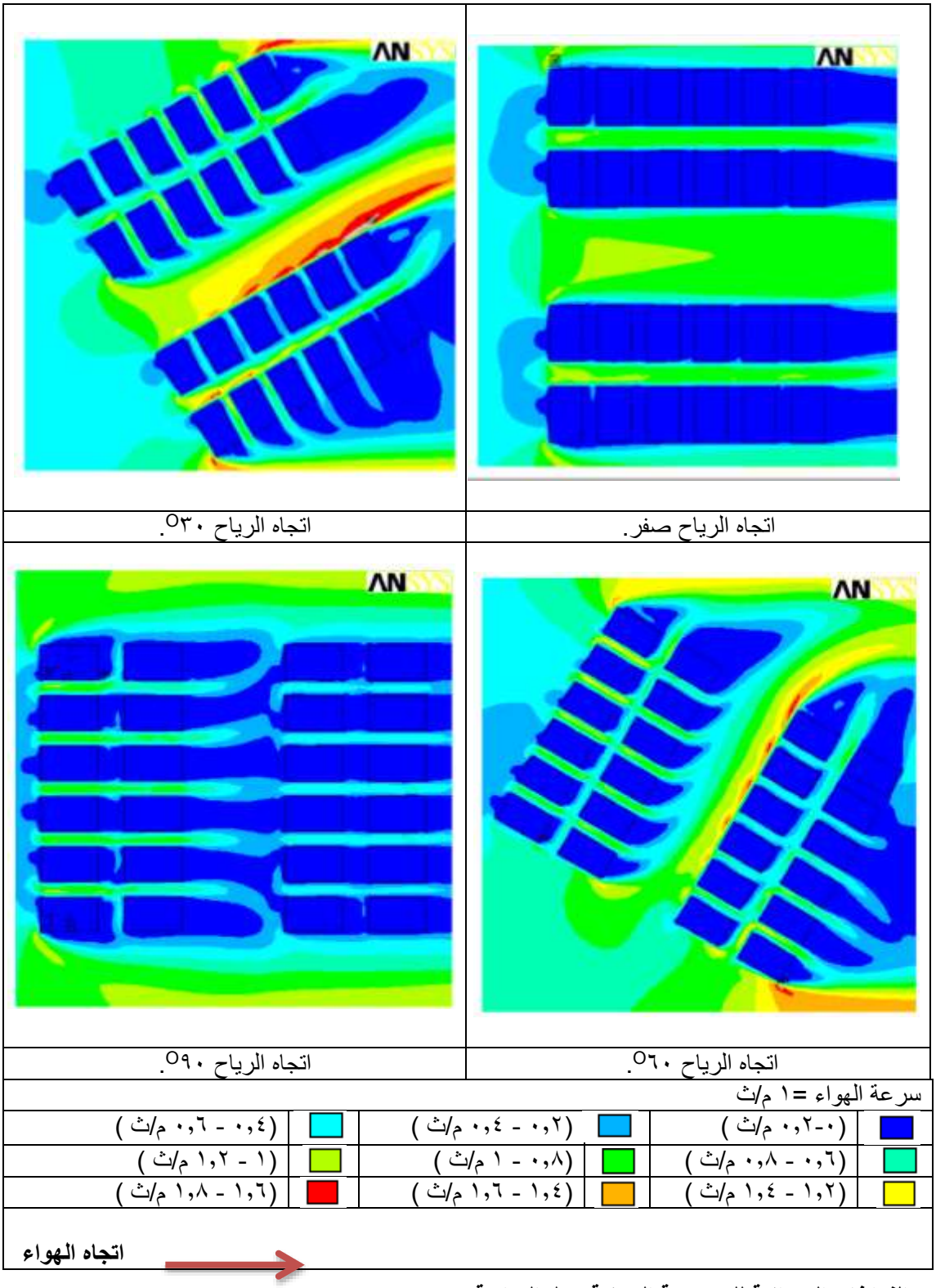


الشكل رقم (٥)،(٦) توضح صور كنتورية (مساحات متباينة) لسرعات الرياح حول وبين المجموعة السكنية لعدة توجيهات للمباني صفر -٣٠ ٥ -٦٠ ٥ -٩٠ ٥ حيث يتضح من الاشكال الحالة توجيه الرياح صفر ازدياد حركة الهواء فى الشارع الرئيسي الموازي لاتجاه الهواء وتناقصه بصورة ملحوظة فى الممرات العمودية لاتجاه الرياح ويلاحظ فى توجيه زاوية ٣٠٥ ازدياد حركة الرياح فى الممرات العمودية على الشارع الرئيسى بالمقارنة بالتوجيه صفر ويلاحظ فى التوجيه ٦٠٥ انخفاض حركة الهواء نسبيا فى الشارع الرئيسى والشوارع الموازية للشارع الرئيسي بالمقارنة بالحالتين الاولى والثانية وتحسنها فى الممرات المتعامدة على الشارع الرئيسى بالمقارنة بالحالة الاولى اما فى توجيه الرياح بزاوية ٩٠ درجة فقد اعطت اقل معدل من سرعة الهواء فى الشارع الرئيسي بالمقارنة بالحالات الاخرى نظرا لوجود صفوف من المبانى الامامية التى تعوق حركة الهواء نسبيا فى الشارع الرئيسى.

شكل (٥) صور كنتورية لتوزيعات سرعات الرياح بين المجموعة السكنية للتوجهات المختلفة نسبة الارتفاع الي العرض=١.



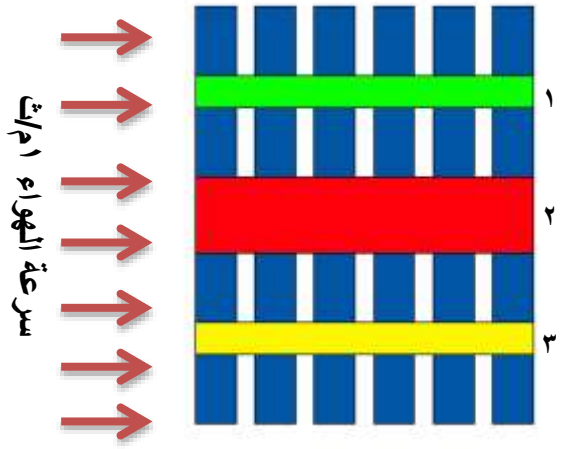
شكل (٦) صور كنتورية لتوزيعات سرعات الرياح بين المجموعة السكنية للتوجهات المختلفة نسبة الارتفاع الي العرض=٠,٥.



الفراغات العمرانية للمجموعة السكنية محل الدراسة

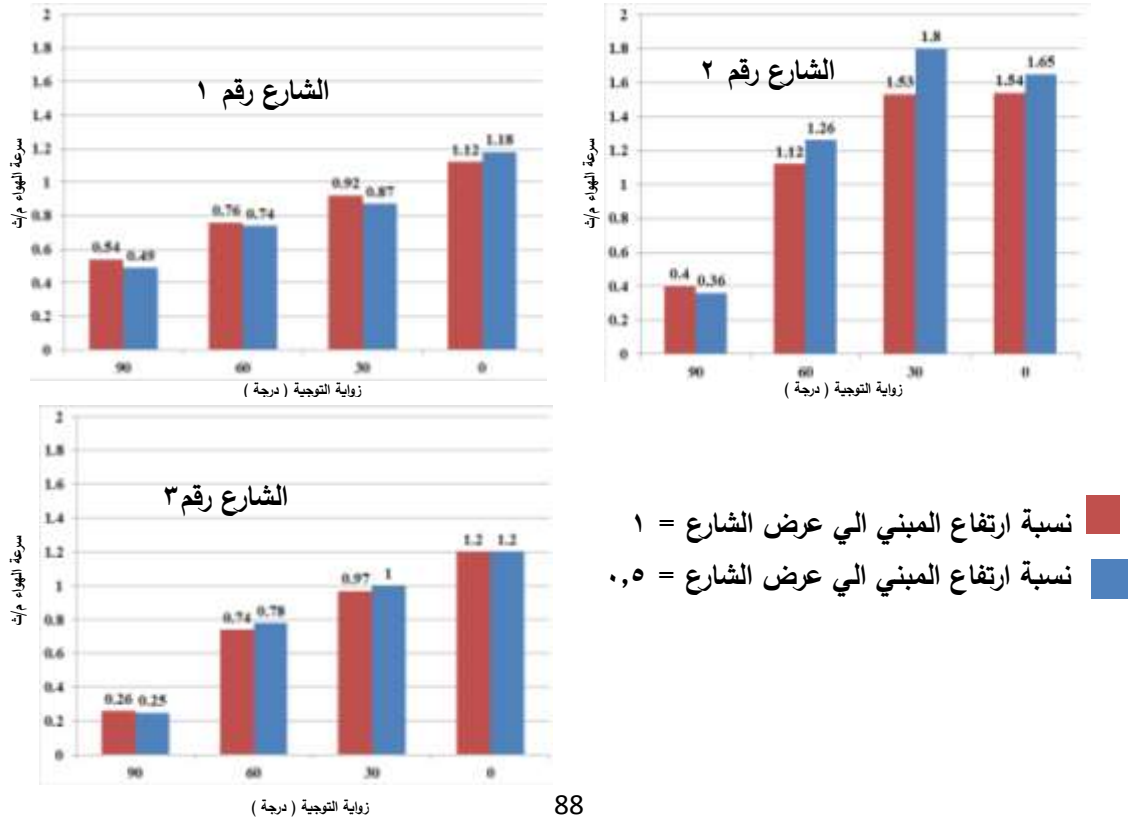
تم تعميم الهدف من الدراسة لتشمل حساب متوسطات سرعات الهواء في كل فراغ عمراني من الفراغات الثلاثة الموضح بالشكل رقم ٧ وذلك لتقييم الاداء الايروديناميكي في كل فراغ عمراني على حدة وكذلك دراسة تأثير زاوية التوجيه المختلفة.

شكل (٧) الفراغات العمرانية في المجموعة السكنية محل الدراسة.



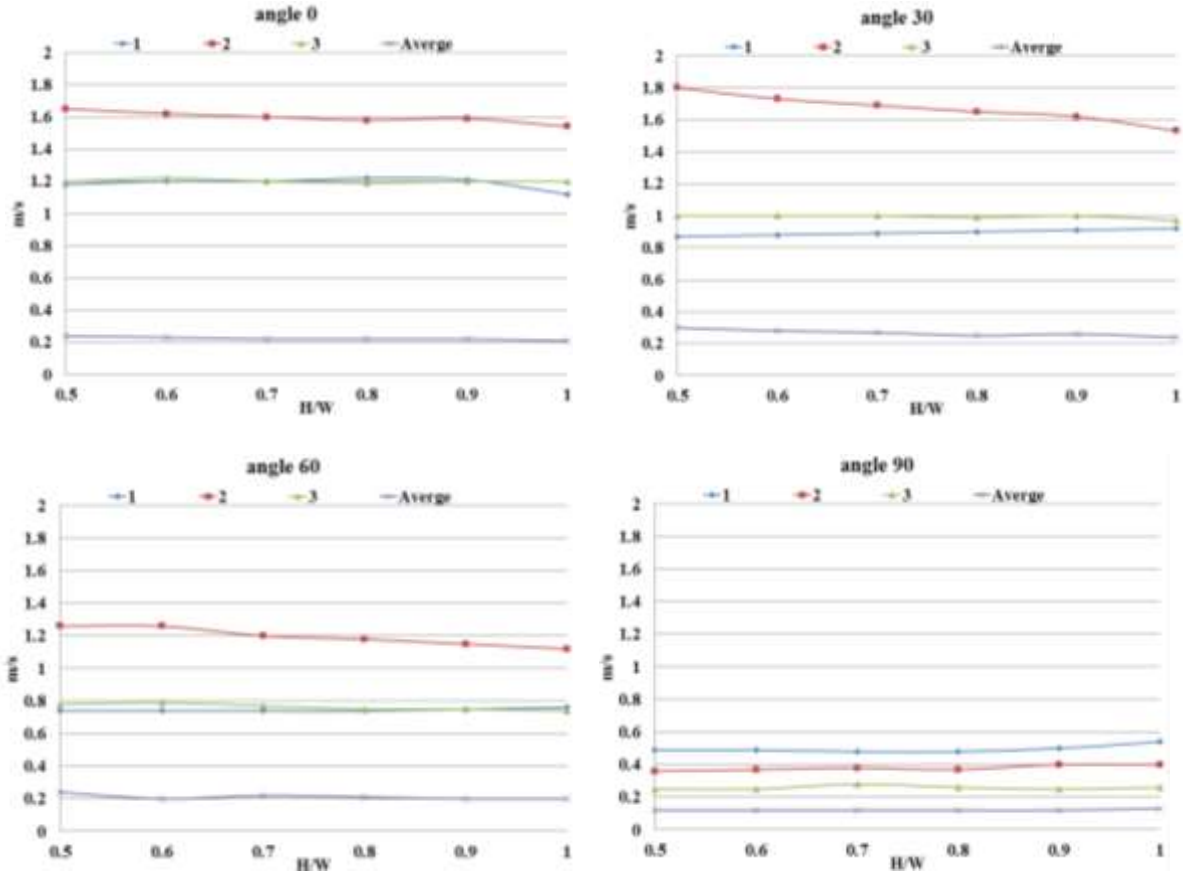
الشكل رقم (٨) : يوضح متوسطات سرعة الهواء عند زاوية التوجيه المختلفة للفراغات العمرانية رقم ١، ٢، ٣ في حالة تغيير نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع في الفراغ العمراني رقم ٢ ويتضح من الشكل الاتي **في الشارع رقم ١** متوسط سرعة الهواء تقل تدريجياً مع زيادة زاوية التوجيه (صفر، ٣٠°، ٦٠°، ٩٠°) كما نلاحظ ان عند زاوية التوجيه صفر (موازية لاتجاه الرياح) فإن متوسط سرعة الهواء تزداد بانخفاض نسبة الارتفاع الي العرض والعكس في الزاوية ٣٠°، ٦٠°، ٩٠°، **في الشارع رقم ٢** نجد ان اعلي متوسط سرعة الهواء عند زاوية التوجيه ٣٠° وتقل تدريجياً صفر ٦٠°، ونلاحظ عن نسبة ارتفاع المبني الي عرض الشارع ١ تساوي متوسط سرعات الهواء لكلا من زاويتي التوجيه صفر، ٣٠°، ونلاحظ انخفاض كبير في متوسط سرعة الهواء عند زاوية التوجيه ٩٠° ،ونلاحظ ان زاوية التوجيه صفر، ٣٠°، ٦٠° فإن متوسط سرعة الهواء تزداد بانخفاض نسبة الارتفاع الي العرض والعكس عن الزاوية ٩٠°، **في الشارع رقم ٣** متوسط سرعة الهواء تقل تدريجياً مع زيادة الزاوية صفر، ٣٠°، ٦٠° مع وجود انخفاض كبير في متوسط سرعة الهواء عند زاوية التوجيه ٩٠°، وتكاد تتساوي متوسط سرعة الهواء عند نسب الارتفاع الي العرض المختلفة .

شكل (٨) متوسطات سرعة الهواء عند زاوية التوجيه المختلفة للفراغات العمرانية رقم ١، ٢، ٣ في حالة تغيير نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع في الفراغ العمراني رقم ٢.



الشكل رقم (٩): قيم متوسطات سرعة الهواء للفراغات العمرانية رقم ١، ٢، ٣ في حالة تغيير نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع في الفراغ العمراني رقم ٢ عند زاوية التوجيه المختلفة ويتضح من الشكل الاتي **في حالة زاوية التوجيه صفر** نلاحظ من الشكل ان متوسط سرعات الهواء في الشارع رقم ٢ لكل نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع اعلي من نظيرتها في الشارعين (١،٣) ، تتقارب متوسط سرعات الهواء في الشارعين (١،٣) فيما عدا نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع ١ فإن متوسط السرعة في الشارع رقم ٣ اعلي منها في الشارع رقم ١، **في حالة زاوية التوجية٣٠**O نلاحظ من الشكل ان متوسط سرعات الهواء في الشارع رقم ٢ لكل نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع اعلي من نظيرتها في الشارعين (١،٣) ، تكاد تتساوي متوسط سرعات الهواء في الشارعين (١،٣) وان كانت في الشارع رقم ٣ اعلي من نظريتها في الشارع رقم ١ لكل نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع ، **في حالة زاوية التوجية٦٠**O نلاحظ من الشكل ان متوسط سرعات الهواء في الشارع رقم ٢ لكل نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع اعلي من نظيرتها في الشارعين (١،٣) ، تكاد تتساوي متوسط سرعات الهواء في الشارعين (١،٣) وان كانت في الشارع رقم ٣ اعلي من نظريتها في الشارع رقم ١ لبعض نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع وهي (٠,٥ ، ٠,٦ ، ٠,٧)، **في حالة زاوية التوجية٩٠**O متوسط سرعات الهواء في الشارع رقم ١ لكل نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع اعلي من نظيرتها في الشارعين (٢،٣) ، واعلي متوسط لسرعة الهواء في الشارع رقم ١ عند نسبة ارتفاع المبني الي عرض الشارع ١ ، كما هو الحال بالنسبة للشارع رقم ٢ ، بينما كان اعلي متوسط للشارع رقم ٣ عند نسبة ارتفاع المبني الي عرض الشارع ٠,٧.

شكل (٩) قيم متوسطات سرعة الهواء للفراغات العمرانية رقم ١، ٢، ٣ في حالة تغيير نسب ارتفاع المبني الي عرض الشارع في الفراغ العمراني رقم ٢عند زاوية التوجيه المختلفة.

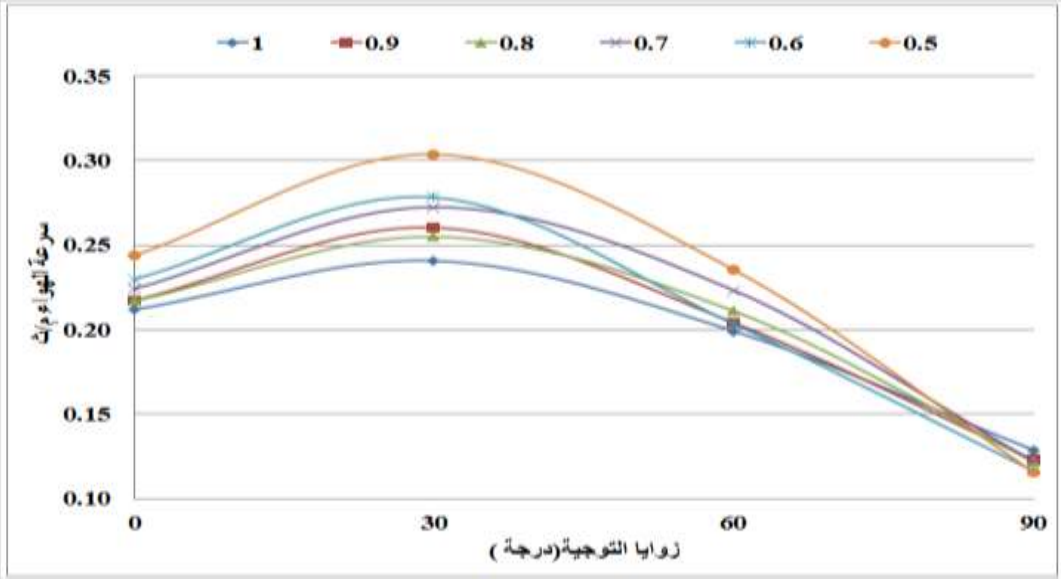


الشكل رقم (١٠) يوضح حساب متوسطات سرعة الهواء للمجموعة السكنية محل الدراسة للتوجيهات المختلفة صفر ،٣٠ O، ٦٠ O، ٩٠ O في الحالات المختلفة لنسب الارتفاع الي العرض.

- من دراسة نسبة ارتفاع المبني الي عرض الشارع تعتبر نسبة ٠,٥ هي لنسبة الافضل التي تساعد علي تدفق الهواء الي معظم الفراغات العمرانية في التوجيهات المختلفة
- يعتبر توجيه الزاوية ٣٠O هو الافضل في نسب الارتفاع الي العرض المختلفة حيث يساعد هذا التوجيه الي زيادة سرعة الهواء في جميع الممرات الفرعية والشارع الرئيسي في كل الحالات المختلفة.

- في جميع حالات نسبة ارتفاع المبني الي عرض الشارع تتقارب متوسط سرعة الهواء لزاوية التوجيه ٩٠°.

شكل (١٠) حساب متوسطات سرعة الهواء للمجموعة السكنية محل الدراسة للتوجيهات المختلفة صفر ٣٠°، ٦٠°، ٩٠° في الحالات المختلفة لنسب الارتفاع الي العرض.



٥ الاستنتاج

- حركة الهواء في الفراغات العمرانية والشوارع تؤثر بصورة كبيرة على الاداء الايروديناميكي للمجموعة السكنية.
- تطورت أنساق المجموعات السكنية لتشكل النسق الشريطي المتراص حيث يعتبر نسيق شائع في مشروعات الاسكان الرسمي.
- الاختلاف في نسب قطاع الشارع والتوجيه كفراغ عمراني تؤثر على حركة الهواء.
- نسبة قطاع الشارع (ارتفاع المبني لعرض الشارع ½) هي أفضل نسبة تسمح بتدفق حركة الهواء.
- توجيه المجموعة السكنية بزاوية ٣٠° مع اتجاه الرياح تحقق اعلي معدلات لسرعة الهواء في الفراغات العمرانية.
- توجيه المجموعة السكنية بزاوية ٩٠° عمودية على اتجاه الرياح تحقق ادني معدلات لسرعة الهواء في الفراغات العمرانية.
- شبكات الشوارع المائلة على الاتجاه السائد لحركة الهواء تسبب زيادة سرعة الهواء عند بعض الواجهات وانخفاضها عند واجهات اخري مما يساعد على وجود فروق في الضغط تسمح بحركة الهواء داخل المبني.

المراجع

References

١) أ.د .أبوزيد راجح -اسكان الفقراء -٢٠١٥.
٢) أ.د .أبوزيد راجح -العمران المصرى -٢٠٠٨.
٣) م/احمد محمد سعيد ، التجمعات العمرانية الجديدة شرق القاهرة الكبري – رسالة ماجستير – كلية الهندسة –جامعة القاهرة -١٩٩٨ .
٤) م/عماد علي الدين عبد الشافي الشربيني، الفراغات العمرانية في المجتمعات الجديدة حالة مصر في المفاهيم والواقع العملي ١٩٩٥.
5) Erik Johansson, urban design and outdoor thermal comfort in warm climate – studies in fez and Colombo, 2006.

٦) المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، معهد بحوث فيزيقيا المنشآت والعوامل البيئية المحيطة، دراسة الأداء الحراري للأسقف والحوائط المعرضة لحجرات اختبار بالمناطق الصحراوية – توشكي، المشروع القومي - ٢٠٠٩.
٧) المركز القومى لبحوث الإسكان والبناء -الدليل الإرشادى للكود المصرى لتحسين كفاءة استخدام الطاقة فى المبانى -اللجنة الدائمة-لإعداد الكود المصرى لتحسين كفاءة استخدام الطاقة فى المبانى (٢٠١٦).
٨) الدليل الصادر من مشروع (Energy Efficiency in construction sector in the Mediterranean) للهيئة الألمانية للتعاون (GIZ) والتابع للمفوضية الأروبية. لرفع كفاءة الطاقة للتخطيط العمرانى فى منطقة الشرق الأوسط وشما افريقيا (اكتوبر ٢٠١٣).
9) ANSYS modeling and meshing guide, ansys release 10, august 2005
10) http://www.designbuilder.co.uk/helpv3.0.

Evaluation of aerodynamic performance for residential communities

Achieving the economic feasibility for the energy saving inside buildings of residential communities depends on studying the site and climatic weather data during the urban design; therefore, the urban design can be considered as the base of the energy efficient buildings furthermore, the city planning is a complex process which depends on many factors and any decision related to the city planning can affect the indoor air and hence the heating, cooling and lighting loads and of course the energy consumption of buildings.

This study aims at improving the aerodynamics of the urban spaces of the residential communities (split housing) by evaluating the aerodynamic performance and determining the effective building orientation using the simulation program (ANSYS CFD Flotran).

The results revealed that, reducing the urban canyon results in increasing the air penetration velocity into the architecture spaces whatever, the building orientation, this is in turn will improve the energy efficiency inside buildings.

Key words: aerodynamic performance- residential communities- urban canyon- microclimate.