

## عوامل التصميم والتهوية DESIGN FACTORS AND VENTILATION

يعتمد شكل وانسيابية الهواء داخل المبنى على عنصرين هامين هما: كيفية توزيع الضغط الجوي حول المبنى من الخارج وحالة ووضع حركة الهواء الخارجي. فعندما تفتح النوافذ في الجهة المقابلة لاتجاه الرياح فيسبب دخول الهواء الى المبنى في ارتفاع الضغط الداخلي حتى يصبح اعلى من الضغط الخارجي ولكننا لوفتحنا النوافذ في الجهة المقابلة فإن ذلك سوف يؤدي الى إنخفاض الضغط الداخلي وتعادله مع الضغط الخارجي .

عندما تصدم التيارات الهوائية بالسطح الخارجي للمباني وتدخلها من الابواب والنوافذ فتنتقل من المناطق ذات الضغط المرتفع الى المناطق ذات الضغط المنخفض وتعتمد مسارات هذه التيارات الهوائية داخل المبنى بشكل كبير على اتجاهها الاولي بعد دخولها مباشرة من النوافذ فعندما يتوافق هذا المسار مع نفس الاتجاه المباشر بين نوافذ الدخول ونوافذ الخروج فإن الهواء يستمر مباشرة الى نوافذ الخروج دون أي تغيير في اتجاهه ولكن عندما تكون نوافذ خروج الهواء ليست واقعة مسار تيار الهواء فإنه يستمر بالتحرك بنفس اتجاهه الأصلي حتى يصدم بالحوائط أو يفقد جزء من قوته بالاحتكاك مع الهواء في المناطق الداخلية من المبنى بعد ذلك يغير اتجاهه نحو نوافذ الضغط المنخفض.

يمكننا الحصول على أفضل نتائج التهوية الطبيعية عندما تكون فتحات دخول الهواء عمودية ومقابلة لمسار الهواء ولكن بينت بعض التجارب بأن ذلك قد لا يكون دائما صحيحا ففي حالات كثيرة تم الحصول على افضل النتائج عندما لم تكن الرياح عمودية على فتحات دخول الهواء وخاصة عندما تكون الحاجة الى تهوية أكبر مساحة ممكنة من الفراغ الداخلي للمبنى وهذا ما يوضحه الشكل رقم (2) التالي فعندما يكون اتجاه الرياح بزواوية مائلة (45 درجة) على فتحات مدخل الهواء فيزيد تدفق الهواء داخل الفراغ وعلى طول الحوائط الجانبية وفي الزوايا.

وعلى العكس فإذا كانت النافذتين واقعتين في حوائط متجاورة فيمكننا الحصول على تهوية أفضل عندما تكون اتجاه دخول الريح عمودي إلى نافذة المدخل وهذا ما يوضحه الشكل رقم (3) وهذا ما يجعل الهواء يغطي مساحات اكبر من الغرفة .

### حجم النافذة (Window Size)

يعتمد تأثير حجم النوافذ إلى حد كبير على إذا ما كانت الغرفة لها نوافذ لدخول وخروج الهواء في حوائط متقابلة او متجاورة و لكن اذا كانت الغرفة لها نوافذ على حائط واحد فإن حجم النوافذ لن يكون له تأثير كبير على سرعة الهواء الداخلي وهذا ما يوضحه الجدول رقم (1) والذي يعطينا معدل سرعة الهواء الداخلي كنسبة مئوية من سرعة الرياح الخارجية في غرفة ذات نافذة عرضها يعادل ثلث عرض الحائط وعلى نفس الارتفاع.

في أي غرفة عندما تكون فتحات التهوية في حوائط متقابلة فزيادة حجم النوافذ له أثر كبير على زيادة سرعة الهواء الداخلي .

فإذا غيرنا حجم مدخل الهواء أو مخرج الهواء فقط سيكون له تأثير أقل نسبيا على حركة الهواء الداخلية وكذلك فالزيادة في سرعة الهواء الداخلي لانتناسب تناسباً طردياً مع حجم نوافذ الدخول والخروج للهواء .

عندما يكون اتجاه الهواء الداخل عمودياً على نوافذ الدخول ففي الغرفة التي يكون فيها الفتحات غير متساوية ومخرج الهواء أكبر هو إزدیاد السرعة القصوى للهواء الداخلي وبشكل أقل على معدل السرعة وإنخفاض الضغط. اما اذا كانت نافذة دخول الهواء اكبر فتقل سرعة الهواء ويزداد

الضغط الداخلي. إن الوضع المثالي عندما تكون نافذة دخول الهواء أصغر وبارتفاع منخفض ونافذة خروج الهواء أكبر ومرتفعه وهنا نحصل على سرعه هواء جيدة وضغط منخفض وحركة هواء في اكبر مساحة ممكنة من الغرفة كما يوضحه الشكل رقم (4).

### الموقع الرأسى للنوافذ (III Vertical Location of Windows)

بالرغم من ان الرياح الخارجية تتغير بشكل كبير أفقيا ولكن تغيرها عموديا صغير ولايذكر هذا صحيح فالرياح الحرة فوق المباني في جميع الاحوال افقيه وتغير إتجاهها العمودي بشكل ثابت بالقرب من المباني والتضاريس الارضية المرتفعات ونتيجة لذلك فإن توزيع سرعة الرياح العمودية ثابتة لتصميم معين لفتحات التهوية في المباني اكثر من سرعتها الافقية ونستطيع ان نتحكم بذلك في طريقة تصميم ارتفاع النوافذ لتوزيع الرياح الداخلية .

فحركة اتجاه الرياح داخل المباني تعتمد بشكل كبير على اتجاهها اثناء الدخول لذلك فان الموقع العمودي لفتحات دخول الهواء لها اهمية اكبر من شكل نوافذ خروج الهواء وهذا مايبوضحه الشكل رقم (5) .

إن ارتفاع نوافذ خروج الهواء لها تاثير لا يذكر على شكل وسرعة الهواء في المناطق اسفل النوافذ الا اذا استطعنا ان نتجنب ذلك فسرعة الرياح في هذه المناطق تنخفض حوالي 25% من سرعة تيار الهواء داخل المباني بنوافذ دخول وخروج هواء متقابلة . لذلك فإن أي تغيير في ارتفاع النوافذ سيغير من سرعة الرياح على ارتفاعات مختلفة ولن يؤثر كثيرا على متوسط سرعة الرياح بشكل كبير. فإذا كان ارتفاع النوافذ اعلى من مناطق الجلوس فإن التهوية ستكون سيئة في معظم الفراغ .

يمكننا التخلص من الهواء الحار داخل المباني بالطرق الطبيعية في الاجزاء المرتفعة من الفراغات الداخلية للمباني حيث يتجمع الهواء الحار محاولا الخروج فوضع نوافذ صغيرة بالقرب من الاسقف يساعد على الهروب .