

NGHIÊN CỨU CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG CHO NHÀ ống TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

STUDY ON ENERGY EFFICIENCY SOLUTIONS FOR TUBE HOUSES IN DANANG CITY

Hồ Hồng Quyền

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; Email: quyenhobkdn@gmail.com

Tóm tắt - Bài báo giới thiệu kết quả nghiên cứu một số giải pháp thiết kế cho nhà ống như chọn hướng nhà, vật liệu cách nhiệt, che nắng, thông gió tự nhiên, cây xanh, mặt nước; tạo điều kiện tiện nghi về mặt khí hậu cho con người nghỉ ngơi, giải trí và sinh hoạt, tận dụng nguồn năng lượng từ thiên nhiên, giảm mức độ tiêu thụ năng lượng điện, hướng đến kiến trúc bền vững. Thông qua khảo sát hiện trạng kiến trúc của nhà ống tại Thành phố Đà Nẵng; đo đạc, phân tích các số liệu và so sánh với TCVN 306:2004- Nhà ở và công trình công cộng - Các thông số vi khí hậu trong phòng để đánh giá điều kiện tiện nghi của vi khí hậu bên trong công trình; tham khảo kết quả nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước để đề xuất các giải pháp một cách có hiệu quả.

Từ khóa - kiến trúc bền vững; thông gió tự nhiên; tiện nghi nhiệt; nhà ống; tiết kiệm năng lượng.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, Thành phố Đà Nẵng đang đối mặt với biến đổi khí hậu, trong đó tăng nhiệt độ là một biểu hiện rõ nét. Nhiệt độ trung bình giai đoạn 2002 - 2009 cao hơn nhiệt độ trung bình giai đoạn 1976 - 1980 đến 0,5 °C và có dấu hiệu tiếp tục tăng [1]. Trong tình trạng biến đổi khí hậu, nguồn nhiên liệu đang cạn dần và tốc độ đô thị hóa nhanh chóng đã đặt ra cho Thành phố bài toán về vấn đề năng lượng và an ninh năng lượng là: sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nguồn năng lượng và tăng cường sử dụng nguồn năng lượng tái tạo.

Trong ba lĩnh vực có tốc độ tiêu thụ năng lượng cao nhất là công nghiệp, giao thông và xây dựng. Ngành xây dựng là ngành liên quan và ảnh hưởng trực tiếp đến cuộc sống hàng ngày của người dân. Xây dựng các công trình nhà ở tiết kiệm năng lượng hay công trình đạt hiệu quả cao trong sử dụng năng lượng đang là xu thế hiện nay. Đặc biệt, dân cư sống tại đô thị đang nâng cao mức tiêu chuẩn sống. Vì vậy, các giải pháp thiết kế công trình ngoài việc đảm bảo đáp ứng các nhu cầu sử dụng, yêu cầu về tiện nghi cho việc đi lại, tiện nghi cho việc bố trí đồ đạc, tiện nghi về âm thanh, tiện nghi về ánh sáng, còn phải đáp ứng yêu cầu về tiện nghi môi trường vi khí hậu.

2. Cơ sở nghiên cứu

Các xu hướng lớn của kiến trúc bền vững trên thế giới và Việt Nam đã được nghiên cứu và áp dụng:

- *Lý luận sinh thái học đô thị của Paolo Soleri (1919 - 2013) (Ý - Hoa Kỳ)*: Trong cuốn “*Arcosanti - Một phòng thí nghiệm đô thị*”, Paolo Soleri đã đưa ra quy tắc “*Thu nhỏ - Tính phức tạp - Tính lâu dài*” của sinh thái đô thị. “*Thu nhỏ*” là nói dưới tiền đề mức độ phức tạp của giới tự nhiên ngày càng gia tăng, hết sức lợi dụng tài nguyên vật chất như năng lượng, không gian, thời gian. “*Tính phức tạp*” là nói trong một quá trình biến hóa vô cùng phức tạp còn nảy sinh ra nhiều sự việc và quá trình khác. “*Tính lâu dài*” là nói sự tiếp tục nối tiếp thời gian trong quá trình biến hóa.

Abstract - This paper presents our research on tube houses in Danang and our design solutions to exploit natural energy resources, reduce power consumption and contribute to sustainable architecture of the city. In this research, we compare data of the tube houses collected from the survey and the field study with Vietnam construction standards for dwellings and public buildings, with parameters for micro-climates in the room (TCXDVN 306:2004) to assess the condition of micro-climate inside the house. Basing on the findings of this research, and other domestic and international researches, we propose solutions to tube house construction in terms of direction, insulation material, shading, natural ventilation, trees and water, so as to form a comfortable micro-climate for relaxation and recreation activities in the most effective ways.

Key words - sustainable architecture; natural ventilation; thermal comfort; tube houses; energy efficiency.

Sinh thái học đô thị là một phương pháp lý luận, dùng thái độ tích cực để giảm thiểu tối đa tiêu hao năng lượng, giảm thiểu sử dụng nguyên vật liệu, giảm thiểu lượng phế thải, rác và ô nhiễm môi trường.

- *Xu hướng “Chi phí ít, sử dụng nhiều” của Buckminster Fuller (1895 - 1983) (Hoa Kỳ)* cho rằng tính đồng bộ chính là nguyên tắc cấu thành trong giới tự nhiên và xuất phát từ nguyên tắc đó mà kiến trúc sinh thái có đặc điểm: sử dụng ít nguyên vật liệu, năng lượng và thời gian..., thông qua sự phát triển kỹ thuật và lao động sáng tạo của người thiết kế mà tạo ra một kiến trúc sử dụng năng lượng và vật liệu có hiệu suất cao.

- *Thiết kế kiến trúc bền vững ở Nhật Bản*: Thiết kế kiến trúc cần hài hòa với môi trường; cộng sinh giữa kiến trúc với môi trường tự nhiên; ứng dụng kỹ thuật mới, tiết kiệm năng lượng (bao gồm hạ thấp tiêu hao năng lượng, kéo dài tuổi thọ, sử dụng vật liệu thân thiện với môi trường, thi công không ô nhiễm).

- *Thiết kế sinh thái của Kenneth Yeang (Malaysia)*: Kiến trúc sư (KTS) theo đuổi kiến trúc sinh thái cho nhà chọc trời, nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng và vật liệu, tận dụng thông gió và chiếu sáng tự nhiên, thiết kế cây xanh theo kiểu thẳng đứng, bố trí vườn hoa trên mái, sân vườn trên không để điều tiết tiểu khí hậu trong và ngoài phòng.

- *Thiết kế kiến trúc xanh của KTS Võ Trọng Nghĩa (Việt Nam)*: Những công trình của ông đều hướng đến thiết kế xanh, thân thiện với môi trường, giảm mức tiêu hao năng lượng dùng cho chiếu sáng và làm mát, không gian ở hòa nhập với thiên nhiên, cây xanh. Những công trình do KTS thiết kế đã đạt nhiều giải thưởng quốc tế: Công trình nhà Bình Thạnh, công trình Stacking Green (Nhà xanh) ở Thành phố Hồ Chí Minh... [12].

3. Phương pháp nghiên cứu

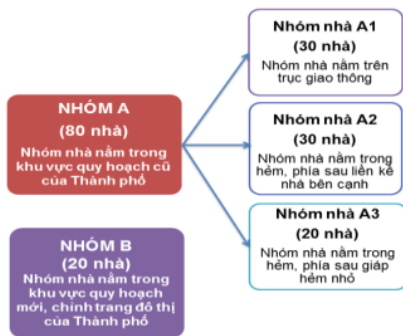
3.1. Điều tra khảo sát thực địa

Tiến hành điều tra, phỏng vấn 100 hộ gia đình (Quận

Cẩm Lệ: 12 hộ; Quận Hải Châu: 24 hộ; Quận Liên Chiểu: 17 hộ; Quận Ngũ Hành Sơn: 08 hộ; Quận Sơn Trà: 16 hộ; Quận Thanh Khê: 23 hộ) về:

- Mức độ tiêu thụ năng lượng điện;
- Đặc điểm hệ thống thông gió;
- Vật liệu xây dựng;
- Kết cấu che nắng;
- Mức độ hài lòng về chất lượng môi trường vì khí hậu; để tìm ra các nguyên nhân gây nóng cho công trình.

Sau khi khảo sát, dựa vào đặc điểm vị trí, hiện trạng hệ thống thông gió tiến hành phân loại các nhóm nhà:



Hình 1. Phân loại các nhóm nhà

3.2. Đánh giá hiện trạng kiến trúc các nhóm nhà

3.2.1. Nhóm nhà A

Đặc điểm chung của nhóm nhà nằm trong khu vực quy hoạch cũ của Thành phố:

- Mật độ dân cư đông, nhà liên kế sát nhau;
- Công trình thiết kế, xây dựng cũ;
- Bề ngang của công trình từ 03m đến 05m, có trường hợp dưới 03m; chiều dài công trình từ 10m đến 15m.

Trong nhóm nhà này, dựa vào đặc điểm hệ thống thông gió, vị trí nhà ở, chia thành 03 nhóm nhà.

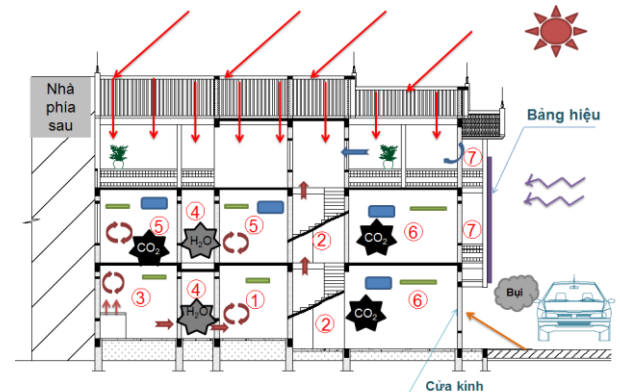
a. Nhóm nhà nằm trên trục giao thông (kí hiệu nhóm nhà A.1)

- Nằm trên trục giao thông đường 01 hoặc 02 chiều;
- Chịu ảnh hưởng của bụi và tiếng ồn từ hoạt động giao thông;
- Đa số các hộ gia đình sử dụng mặt tiền tầng một hoặc cả tầng một và tầng hai kinh doanh buôn bán;
- Tổ chức thông gió chỉ mở cửa phía trước làm giảm sự đối lưu giữa không khí bên trong và bên ngoài công trình. Bên trong công trình bị ô nhiễm bởi các nguồn nhiệt trong quá trình đun nấu, sử dụng các thiết bị điện: ti vi, máy vi tính, bàn ủi, đèn điện...; khí CO₂ trong quá trình hô hấp của con người và độ ẩm từ nhà vệ sinh là môi trường thuận lợi cho vi khuẩn phát triển. Nhiệt, mùi và khí ô nhiễm không thải ra ngoài, ảnh hưởng đến chất lượng vệ sinh bên trong công trình;
- Hầu hết các ngôi nhà ống ở trục giao thông không có khoảng sân trong; xây mảng trang trí, lan can bằng gạch đặc kín, cửa sổ quá nhỏ hay ít mở. Mặt tiền còn bị che kín bởi các tấm biển quảng cáo với kích thước lớn cũng làm hạn chế chiếu sáng tự nhiên và thông gió tự nhiên.
- Kính là vật liệu được sử dụng rất phổ biến để trưng

bày sản phẩm, làm vách ngăn với ưu điểm cho ánh sáng đi qua, chống ồn, ngăn mùi, bụi... tạo không gian riêng mà vẫn không bị che khuất. Trong thực tế, sự lạm dụng kính trong công trình xây dựng gây ra hiệu ứng nhà kính, làm tăng nhiệt bên trong công trình;

- Nhiều công trình sử dụng đèn chiếu sáng ngay cả ban ngày và điều hòa không khí để tăng tiện nghi nhiệt. Sự lạm dụng về ánh sáng nhân tạo và máy điều hòa không khí sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe. Nếu dùng máy điều hòa trong thời gian dài, không cung cấp không khí tươi ngoài trời để hòa loãng khí CO₂ trong phòng, sẽ làm cho con người mệt mỏi và buồn ngủ;

- Diện tích cây xanh không đủ hấp thụ bức xạ nhiệt từ mặt trời và bề mặt bê tông.



Hình 2. Sơ đồ thông gió và chiếu sáng của nhóm nhà A.1



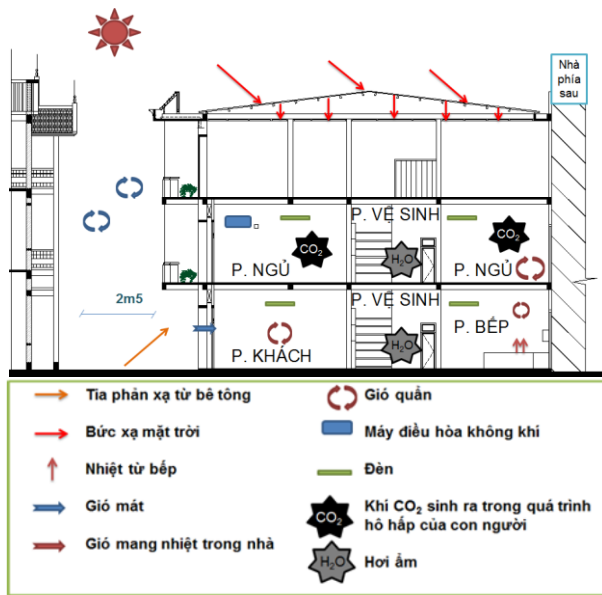
Hình 3. Nhà ống nằm trên trục giao thông trung tâm Thành phố



Hình 4. Kiến trúc nhà ống (4x13)m tại 906 Tôn Đức Thắng

b. Nhóm nhà nằm trong hẻm, phía sau liên kế nhà bên cạnh (kí hiệu nhóm nhà A.2)

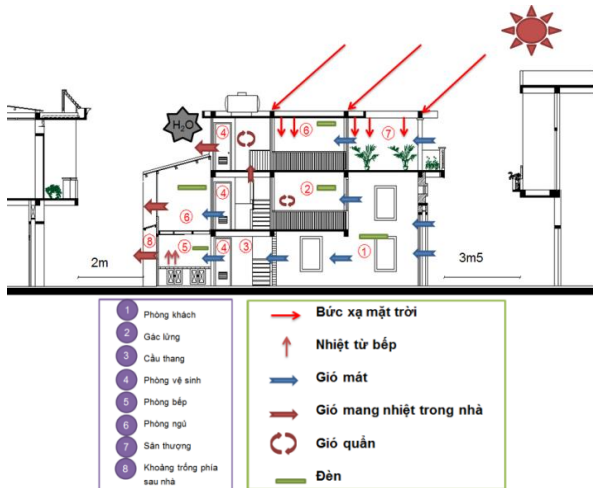
- Nằm trên những con hẻm từ 2,0 m đến 2,5 m; công trình phía sau bị khuất gió bởi công trình phía trước ;
- Không có vỉa hè trồng cây xanh, không có khoảng sân thông gió phía trước và phía sau công trình;
- Bố trí cửa, tổ chức thông gió một chiều như nhóm nhà A1. Một số gia đình sử dụng quạt hút mùi nhưng chất lượng không khí xung quanh nhà bếp và nhà vệ sinh không cải thiện nhiều khi quạt không thải nhiệt và khí ô nhiễm ra ngoài được.



Hình 5. Sơ đồ thông gió và chiếu sáng của nhóm nhà A.2



Hình 6. Nhà ống nằm trong hẻm trung tâm Thành phố
c. Nhóm nhà nằm trong hẻm, phía sau giáp hẻm nhỏ (kí hiệu nhóm nhà A.3)



Hình 7. Sơ đồ thông gió và chiếu sáng của nhóm nhà A.3

3.2.2. Nhóm nhà B

- 02 mặt công trình đều giáp hẻm, tổ chức thông gió xuyên phòng; gió vào nhà lấy nhiệt, không khí ô nhiễm và ẩm thừa thoát ra cửa ở phía sau;

- Phía sau công trình có khoảng không gian nhỏ giúp khử được nhiệt thừa và mùi ở phòng bếp, phòng vệ sinh thông thoáng và khô ráo. Đa số các hộ gia đình không dùng quạt hút cho phòng bếp và phòng vệ sinh.

- Các công trình nằm trong khu dân cư được quy hoạch

nằm trên các trục đường 5m5, 7m5, 10m5 và có các vỉa hè tương ứng với chiều rộng của các trục đường; có thiết kế các ô trồng cây xanh trên vỉa hè;

- Phía sau công trình xây dựng có mương thoát nước 0,5m; tạo điều kiện thông thoáng và thoát nhiệt;

- Mật độ xe cộ lưu thông ít hơn các trục giao thông chính, ít ảnh hưởng bởi tiếng ồn và bụi;

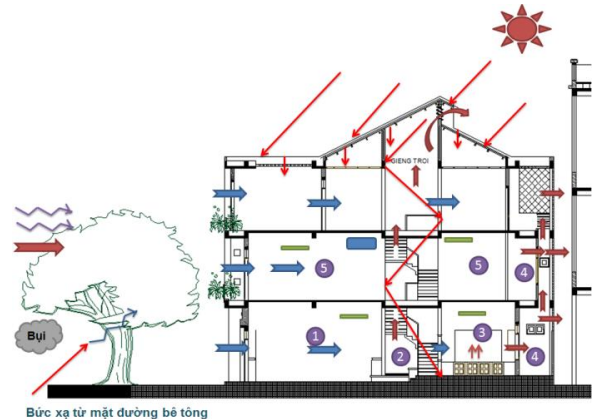
- Đa số các công trình được xây dựng những năm gần đây, thiết kế được tư vấn bởi các kiến trúc sư với yêu cầu thân thiện với thiên nhiên; tăng cường chiếu sáng tự nhiên, thông gió tự nhiên kết hợp giải pháp cây xanh, mặt nước, xu hướng quay về kiến trúc nhà vườn;

- Nhiều gia đình có kinh tế đã mua và trồng những loại cây có tán lá rộng: cây sưa, cây hoàng lan, cây lộc vừng, cây saxe...

- Giếng trời thường được thiết kế để chiếu sáng và thông gió cho các phòng không tiếp xúc với mặt ngoài nhà như cầu thang, khu vệ sinh hoặc phòng ngủ;

- Khả năng hấp thụ nhiệt của mái bằng (bê tông) rất lớn, trong khi đó thời gian giải nhiệt vào ban đêm lại khá dài, các phòng phía dưới sát mái khá nóng. Biện pháp khắc phục tạm thời các hộ gia đình đưa ra là dùng mái tôn che chắn bớt bức xạ nhiệt.

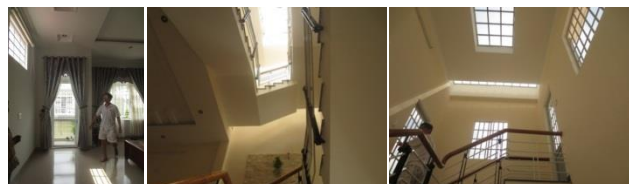
- Mức độ hài lòng của người dân về chất lượng không khí trong nhà khá cao, chủ yếu dùng quạt điện, sử dụng điều hòa trong những ngày nóng cao điểm của mùa hè.



Hình 8. Sơ đồ thông gió và chiếu sáng của nhóm nhà B



Hình 9. Nhà ống ở khu vực dân cư mới đường Phan Đăng Lưu



Hình 10. Nhà ống thiết kế mới ở đường Tiên Sơn 8, Hải Châu

3.3. **Đánh giá điều kiện tiện nghi của vi khí hậu bên trong công trình**

Để đánh giá điều kiện tiện nghi của vi khí hậu trong các nhóm nhà đã khảo sát, mỗi nhóm nhà chọn đại diện một công trình đo các thông số: nhiệt độ, độ ẩm, vận tốc gió (phòng khách, phòng ngủ, phòng bếp, phòng vệ sinh và bên ngoài công trình); tiến hành đo 03 đợt:

- Các công trình đo đặc có đặc điểm chung như sau:
- Nhà hướng Tây;
 - Nhà 03 tầng;
 - Diện tích sàn: 04mx15m (nhóm nhà A); 05mx18m (nhóm nhà B);
 - Số người sinh hoạt trong mỗi nhóm nhà: 04 người;
 - Thời gian đo: 6h00 đến 7h00, 14h00 đến 15h00, 18h00 đến 19h00.

Theo công thức Webb, nhiệt độ hiệu quả tương đương được tính theo công thức:

$$t_{hq} = 0,5. (t_k + t_{tr}) - 1,94. \sqrt{v}$$

- Trong đó:
- t_k - nhiệt độ không khí trong phòng, [°C];
 - t_{tr} - nhiệt độ ướt của không khí, [°C];
 - v - vận tốc chuyển động của không khí trong phòng [m/s].

Sau khi đo nhiệt độ và độ ẩm, dựa vào biểu đồ I-d để tìm nhiệt độ điểm ướt. Sử dụng công thức Webb để tính nhiệt độ hiệu quả tương đương, so sánh với thang cảm giác nhiệt của con người theo *TCXDVN 306:2004*Nhà ở và công trình công cộng - Các thông số vi khí hậu trong phòng để đánh giá điều kiện tiện nghi của vi khí hậu mỗi nhóm nhà.

Bảng 1. Cảm giác nhiệt của con người nhóm nhà A.1

1 Phòng khách						
Thời gian đo	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Vận tốc gió (m/s)	Nhiệt độ điểm ướt (°C)	Nhiệt độ hiệu quả tương đương	So sánh TCXDVN 306:2004
6h00-7h00	29	66	0,18	24,0	25,7	Dễ chịu giới hạn trên
14h00 - 15h00	33	60	0,08	26,7	29,3	Nóng
18h00 - 19h00	32	62	0,13	26,3	28,5	Hơi nóng
2 Phòng ngủ						
6h00-7h00	29	65	0,03	24	26,2	Dễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33	60	0,01	26,7	29,7	Nóng
18h00-19h00	32,5	62	0	26,5	29,5	Nóng
3 Phòng bếp						
6h00-7h00	29,5	64	0,01	24,4	26,8	Dễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33,5	61	0,02	27	30,0	Nóng
18h00-19h00	33,5	63	0	27,3	30,4	Nóng
4 Phòng vệ sinh						
6h00-	30	64	0	25	27,5	Dễ chịu giới

7h00						hạn trên
14h00-15h00	32,5	64	0	26,6	29,6	Nóng
18h00-19h00	32	63	0	26,4	29,2	Nóng
5	Ngoài nhà					
6h00-7h00	31	64	0,42			
14h00-15h00	36,5	60	0,23			
18h00-19h00	31,5	63	0,56			

Bảng 2. Cảm giác nhiệt của con người nhóm nhà A.2

1 Phòng khách						
Thời gian đo	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Vận tốc gió (m/s)	Nhiệt độ điểm ướt (°C)	Nhiệt độ hiệu quả tương đương	So sánh TCXDVN 306:2004
6h00-7h00	29	65	0,03	24	26,2	Dễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33	60	0,02	26,8	29,6	Nóng
18h00-19h00	32	63	0,04	26,4	28,8	Hơi nóng
2 Phòng ngủ						
6h00-7h00	29	65	0,04	24	26,1	Dễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33,5	61	0	27	30,3	Nóng
18h00-19h00	32	62	0	26,3	29,2	Nóng
3 Phòng bếp						
6h00-7h00	29	64	0	26	27,5	Dễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33,5	60	0	26,9	30,2	Nóng
18h00-19h00	34	60	0	27	30,5	Nóng
4 Phòng vệ sinh						
6h00-7h00	29	66	0	24,2	26,6	Dễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33,5	62	0	27,1	30,3	Nóng
18h00-19h00	33	65	0	27	30,0	Nóng
5 Ngoài nhà						
6h00-7h00	31	64	0,08			
14h00-15h00	36	60	0,05			
18h00-19h00	31,5	62	0,09			

Bảng 3. Cảm giác nhiệt của con người nhóm nhà A.3

1 Phòng khách						
Thời gian đo	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Vận tốc gió (m/s)	Nhiệt độ điểm ướt (°C)	Nhiệt độ hiệu quả tương đương	So sánh TCXDVN 306:2004
6h00-7h00	29	66	0,45	24	25,2	Dễ chịu giới hạn trên

14h00-15h00	32,5	61	0,23	26,4	28,5	Hơi nóng
18h00-19h00	31,5	64	0,52	26	27,4	Đễ chịu giới hạn trên
2	Phòng ngủ					
6h00-7h00	29,5	65	0,31	24,5	25,9	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	32,5	60	0,15	26,3	28,6	Hơi nóng
18h00-19h00	31	64	0,42	25,5	27,0	Đễ chịu giới hạn trên
3	Phòng bếp					
6h00-7h00	29	64	0,5	25	25,6	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33	61	0,41	26,9	28,7	Hơi nóng
18h00-19h00	33	62	0,58	27	28,5	Hơi nóng
4	Phòng vệ sinh					
6h00-7h00	30	67	0	25	27,5	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	32	63	0	26,2	29,1	Hơi nóng
18h00-19h00	31	66	0,02	26,3	28,4	Hơi nóng
5	Ngoài nhà					
6h00-7h00	31	64	0,57			
14h00-15h00	35,5	60	0,33			
18h00-19h00	31	63	0,71			

Bảng 4. Cảm giác nhiệt của con người nhóm nhà B

1	Phòng khách					
Thời gian đo	Nhiệt t độ (°C)	Độ ẩm (%)	Vận tốc gió (m/s)	Nhiệt độ điểm ướt (°C)	Nhiệt độ hiệu quả tương đương	So sánh TCXDVN 306:2004
6h00-7h00	28,5	65	0,53	23,3	24,5	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	32	62	0,24	26,3	28,2	Hơi nóng
18h00-19h00	30,5	66	0,66	25	26,2	Đễ chịu giới hạn trên
2	Phòng ngủ					
6h00-7h00	29	66	0,43	24,2	25,3	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	32	62	0,31	26,3	28,1	Hơi nóng
18h00-19h00	31	65	0,6	25,9	26,9	Đễ chịu giới hạn trên
3	Phòng bếp					

6h00-7h00	29,5	65	0,89	24,1	25,0	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	33	63	0,74	27	28,3	Hơi nóng
18h00-19h00	31	66	1,02	26,2	26,6	Đễ chịu giới hạn trên
4	Phòng vệ sinh					
6h00-7h00	30	65	0	25	27,5	Đễ chịu giới hạn trên
14h00-15h00	32	64	0,01	26,5	29,1	Hơi nóng
18h00-19h00	30,5	67	0,02	25,5	27,7	Đễ chịu giới hạn trên
5	Ngoài nhà					
6h00-7h00	31	65	2,12			
14h00-15h00	35	61	1,05			
18h00-19h00	29,5	64	3,21			

- Thời gian đo từ 6h00 đến 7h00: nhiệt độ không khí ngoài trời thấp, chưa chịu ảnh hưởng của bức xạ nhiệt mặt trời nên tất cả các nhóm nhà đều có điều kiện vi khí hậu bên trong công trình tạo cảm giác dễ chịu giới hạn trên.

- Thời gian đo từ 14h00 đến 15h00: lúc này nhiệt độ ngoài nhà đạt giá trị lớn nhất, công trình chịu ảnh hưởng của bức xạ mặt trời cao.

+ Nhóm nhà A1 và A2 có điều kiện vi khí hậu bên trong công trình tạo cảm giác nóng.

+ Nhóm nhà A3 và B do có hệ thống thông gió tốt và cây xanh hấp thụ bớt bức xạ mặt trời nên điều kiện vi khí hậu bên trong công trình tạo cảm giác hơi nóng.

- Thời gian đo từ 18h00 đến 19h00: là thời gian giải nhiệt từ bên trong ra bên ngoài công trình.

+ Hệ thống thông gió tự nhiên của nhóm nhà A1 và A2 không đạt hiệu quả cao, không khí nóng bên trong phòng không thoát ra ngoài do vật liệu bê tông giải nhiệt chậm, điều kiện vi khí hậu bên trong công trình của 02 nhóm nhà tạo cảm giác nóng;

+ Nhóm nhà A.3 có điều kiện vi khí hậu bên trong công trình tạo cảm giác hơi nóng nhờ hệ thống thông gió xuyên phòng;

+ Nhóm nhà B có hệ thống thông gió xuyên phòng, không khí nóng bay lên cao thoát qua cửa mái nhờ giếng trời, phía trước nhà có cây xanh giúp giải nhiệt nhanh, điều kiện vi khí hậu bên trong công trình tạo cảm giác dễ chịu giới hạn trên.

3.4. Các giải pháp

3.4.1. Chọn hướng cho công trình

Bố trí công trình theo hướng Bắc - Nam, các bề mặt dài ở hướng Đông - Tây được bảo vệ bởi các nhà liên kề bên cạnh để diện tích tiếp xúc với bức xạ mặt trời nhỏ nhất, giảm chi phí che nắng.

Ngoài ra, hướng công trình còn phụ thuộc vào hướng

gió để đón gió mát vào mùa hè, hạn chế gió lạnh vào mùa đông. Với điều kiện khí hậu ở Đà Nẵng, hướng gió chủ đạo vào mùa hè là gió Đông (gió từ biển thổi vào nên mang hơi ẩm, tạo cảm giác mát mẻ). Do đó, hướng công trình tốt nhất là hướng Đông Nam.

3.4.2. Chọn vật liệu

Hệ số dẫn nhiệt của không khí nhỏ nhất [3], ta có thể sử dụng không khí như một vật liệu cách nhiệt, chống nóng cho công trình.

Tính toán quá trình truyền nhiệt từ ngoài nhà vào trong nhà qua tường với nhiệt độ ngoài nhà $t_1 = 36,5^\circ\text{C}$, nhiệt độ trong nhà $t_2 = 33^\circ\text{C}$ (nhóm nhà A.1, tại phòng khách, lúc 14h00 đến 15h00).

Cường độ dòng nhiệt đi qua tường từ ngoài nhà vào trong nhà tính cho 1 đơn vị diện tích:

$$q_1 = \frac{(t_1 - t_2)}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_1^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

Hệ số trao đổi nhiệt mặt trong kết cấu: $\alpha_1 = 7,5$ kcal/m. h^2 . $^\circ\text{C}$ [3].

Hệ số trao đổi nhiệt mặt ngoài kết cấu: $\alpha_2 = 20$ kcal/m. h^2 . $^\circ\text{C}$ [3].

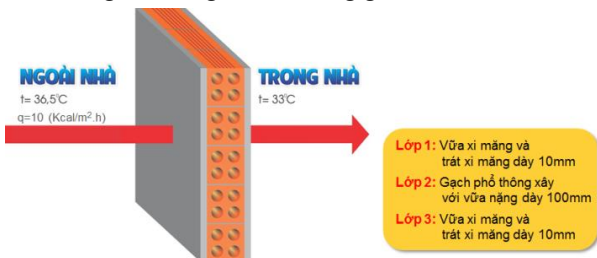
Bề dày δ_i [mm].

Hệ số dẫn nhiệt: λ_i [kcal/m. h . $^\circ\text{C}$] [3].

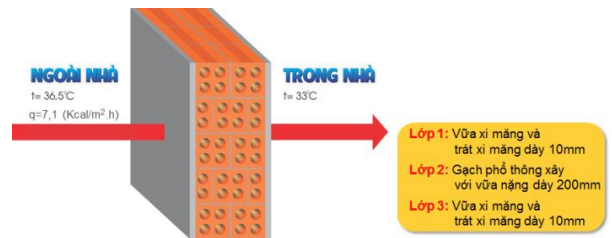
Trường hợp 1 và 2, mặc dù bề dày tường tăng gấp đôi (200mm so với 100 mm) nhưng nhiệt truyền vào trong nhà chỉ giảm từ 10 xuống còn 7,1 kcal/ m^2 .h)

Trường hợp 3, nếu ở giữa 2 bức tường 110 mm có khe không khí ở giữa (dày 100 mm), nhiệt truyền từ ngoài vào trong nhà giảm đáng kể so với trường hợp 1, từ 10 xuống còn 5,3 kcal/ m^2 .h. Tuy nhiên, bề dày không khí bao nhiêu là hợp lý, vì nó sẽ ảnh hưởng đến diện tích của ngôi nhà. Ở trường hợp 3 và 4, cùng 2 lớp gạch 110 mm, ở giữa có khe không khí với bề dày của không khí 10 mm và 100 mm, nhiệt truyền từ ngoài vào trong nhà, sự khác nhau không đáng kể (5,3 so với 5,4 kcal/ m^2 .h)

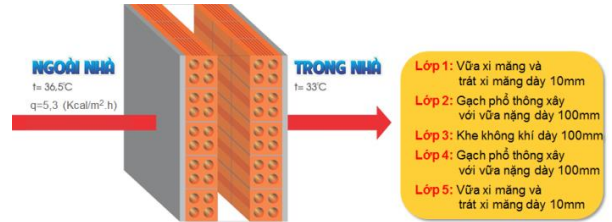
Đối với nhà liên kế, mỗi công trình xây lùi vào 10mm đã tạo được khe không khí và không ảnh hưởng nhiều đến diện tích sử dụng đất. Kết cấu của tường và mái có tác dụng chống nóng cho công trình lớn nhất. Ta có thể thiết kế tường 2 lớp hoặc mái 2 lớp với lớp đệm không khí ở giữa có tác dụng che nắng và tạo thông gió tự nhiên.



Hình 11. Nhiệt truyền qua kết cấu trường hợp 1



Hình 12. Nhiệt truyền qua kết cấu trường hợp 2



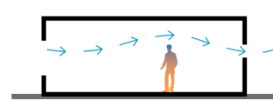
Hình 13. Nhiệt truyền qua kết cấu trường hợp 3



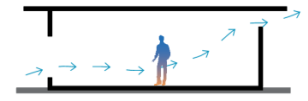
Hình 14. Nhiệt truyền qua kết cấu trường hợp 4

3.4.3. Tổ chức mở cửa thông gió và giếng trời

Bố trí cửa giữa các phòng để tạo thông gió xuyên phòng. Cửa hút gió vào nhà cần được đặt ở vị trí đầu hướng gió và tại điểm thấp của phòng. Cửa thoát gió ra ngoài cần được đặt ở vị trí cuối hướng gió và ở điểm cao hơn trong phòng. Nếu cả 02 cửa đều được đặt ở vị trí quá cao, không khí vẫn chuyển động nhưng người sử dụng không thấy được hiệu ứng làm mát. Nên tránh chỉ mở cửa ở một phía. Thiết kế các ô cửa thông gió để giúp không khí lưu thông trong nhà nhưng có thể đóng kín khi sử dụng máy điều hòa. Ngôi nhà chia thành các khu độc lập để điều hòa không khí cục bộ khi cần thiết. Với chiều sâu công trình từ 15-20m, công trình vẫn thông gió tự nhiên nhờ giếng trời được đặt tại trung tâm của ngôi nhà, giúp tăng chuyển động và đẩy không khí nóng trong nhà lên phía đỉnh mái.



Hình 15 Vị trí thông gió xuyên phòng quá cao



Hình 16. Vị trí thông gió xuyên phòng thích hợp

3.4.4. Che nắng và tạo bóng cho công trình

Trong trường hợp hướng công trình ở phía Đông và Tây, các hệ thống cửa (nhất là kính) cần phải có hệ thống che nắng. Các dạng kết cấu che nắng có thể áp dụng:

- Kết cấu che nắng ngang bao gồm ban công, hành lang, mái đua;
- Kết cấu che nắng đứng bao gồm các lam đứng, tường, hoặc công trình khác;
- Che nắng bằng cây xanh;

Các kết cấu phía ngoài công trình sẽ tạo bóng râm, làm giảm được một lượng nhiệt đi vào công trình. Kết hợp sử dụng

dùng những màu sáng cho các bề mặt phía ngoài công trình để phản xạ ánh sáng mặt trời và không làm nóng tường.

Sự kết hợp giữa kính và cây xanh sẽ giảm nhiệt độ bên trong công trình.

3.4.5. Bố trí cây xanh và mặt nước



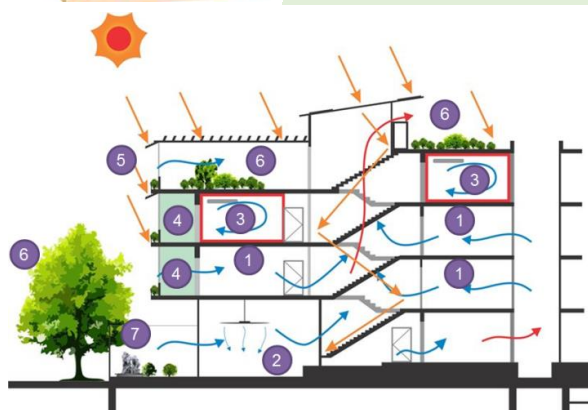
1. Các bề mặt nhà ngắn hơn nằm ở hướng Bắc - Nam (tốt nhất là hướng Đông Nam)

2. Bề mặt Đông - Tây được bảo vệ bởi các công trình bên cạnh, và giữa 2 nhà có khe không khí cách nhiệt và tạo thông gió tự nhiên.

3. Phần nhô ra, ban công, lam đứng, cây xanh giúp che nắng, thông gió cho công trình.

4. Mái 2 lớp có tác dụng che nắng và thông gió tự nhiên.

5. Mặt nước có tác dụng tạo cảnh quan, tăng độ ẩm không khí.



- 1 Cửa sổ có thể đóng mở để thông gió xuyên phòng
- 2 Gió tạo từ quạt
- 3 Khu vực khép kín để dùng máy điều hòa không khí
- 4 Ban công - Không gian đệm
- 5 Mái che nắng
- 6 Trồng cây che nắng, giảm bức xạ nhiệt
- 7 Hòn non bộ-Mặt nước

Hình 17. Các giải pháp thiết kế cho nhà ống

Trồng cây xanh xung quanh nhà là một cách tốt nhất để điều hòa nhiệt độ nhờ sự che nắng và tạo hơi nước. Không khí xung quanh công trình mát hơn, làm giảm tải nhiệt lên ngôi nhà và tạo ra gió mát vào trong công trình, giảm thiểu chi phí năng lượng và tạo không gian sống tốt hơn. Tổ chức

hiều cây cối ở trước, sau và trên mái, trồng giàn hoa, cây leo bám tường, trồng cây tán rộng... Bên cạnh cây xanh, mặt nước (tiểu cảnh, bể cá, hòn non bộ...) trong công trình là nhân tố vô cùng quan trọng giúp điều hoà không khí và làm đẹp cảnh quan. Quá trình bốc hơi của các bề mặt nước, có tác dụng làm giảm nhiệt độ và tăng độ ẩm của không khí, thích hợp với khí hậu nhiệt đới có nhiệt độ cao và độ ẩm thấp vào mùa hè ở Thành phố Đà Nẵng.

Tại các khu dân cư có mật độ xây dựng cao, vận tốc gió thường nhỏ, khi xuất hiện mặt nước làm vận tốc gió tăng. Khi sử dụng yếu tố mặt nước để cải thiện điều kiện tiện nghi vì khí hậu bên trong công trình, cần lưu ý các đặc điểm sau:

- Bố trí mặt nước phía đầu hướng gió chính;
- Kết hợp mặt nước với cây xanh;
- Bố trí hồ nước nhỏ tại tầng trệt và cây xanh trên tường giếng trời để làm tăng hiệu quả làm mát nhờ hơi nước (làm mát đoạn nhiệt), và giảm sự vọng âm thanh của giếng trời.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã đưa ra các giải pháp thiết kế chống nóng cho nhà ống tại Thành phố Đà Nẵng: chọn hướng công trình, sử dụng khe không khí như một lớp đệm cách nhiệt cho tường và mái (tuy nhiên cần phải xem xét chống thấm cho tường và mái vào mùa mưa); tổ chức mở cửa thông gió tự nhiên; thiết kế giếng trời; che nắng và tạo bóng kết hợp bố trí cây xanh, mặt nước cho công trình.

Kết quả nghiên cứu góp phần giải quyết những vấn đề còn tồn tại của kiến trúc nhà ống, tạo sự đối lưu giữa không khí bên trong và bên ngoài công trình, tiết kiệm năng lượng, thân thiện với môi trường, phát triển đô thị bền vững trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo hiện trạng môi trường thành phố Đà Nẵng giai đoạn 2005 - 2010.
- [2] Nguyễn Huy Côn, (1985) *Khí hậu-Kiến trúc-Con người*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [3] Trần Ngọc Chân, (1998) *Kỹ thuật thông gió*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [4] Phạm Đức Nguyên, Nguyễn Thu Hòa, Trần Quốc Bảo, (1998) *Các giải pháp kiến trúc khí hậu Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- [5] TCXDVN 293:2003 “Chống nóng cho nhà ở - Chỉ dẫn thiết kế”.
- [6] TCXDVN 306:2004 “Nhà ở và công trình công cộng - Các thông số vi khí hậu trong phòng”.
- [7] TCXDVN 353:2005 “Nhà ở liên kế - Tiêu chuẩn thiết kế”.
- [8] Terry S. Boutet, KTS. Hà Nhật Tân biên dịch theo tiếng Anh, (2006) *Thông gió tự nhiên trong nhà ở*, NXB Văn hóa Thông tin.
- [9] PGS.TS Ngô Thám - ThS. Nguyễn Văn Điền - GS.TS Nguyễn Hữu Dũng - GS. TS Nguyễn Khắc Sinh, (2009) *Kiến trúc năng lượng & Môi trường*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [10] Nguyễn Tăng Nguyệt Thu - Việt Hà - Nguyễn Ngọc Giả, *Kiến trúc hướng dòng thông gió tự nhiên*, NXB Xây dựng, Hà Nội, 2009.
- [11] PGS.TS Bùi Vạn Trân, (2004) *Môi trường vi khí hậu trong công trình kiến trúc*, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [12] <http://kientrucvietnam.org.vn>

(BBT nhận bài: 25/06/2014, phản biện xong: 17/10/2014)