

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Căn cứ Thông tư số 03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01 tháng 3 năm 2017 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội về việc quy định về quy trình xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình; tổ chức biên soạn, lựa chọn, thẩm định giáo trình đào tạo trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng;

Căn cứ Quy định của Hiệu trưởng Trường Cao Đẳng nghề Cần Thơ, về việc quy trình xây dựng, thẩm định và ban hành chương trình; tổ chức biên soạn, lựa chọn, thẩm định giáo trình đào tạo trình độ trung cấp, trình độ cao đẳng tại Trường Cao đẳng nghề Cần Thơ.

Để thực hiện cho việc giảng dạy và học tập môn thi công mái tại Trường Cao đẳng nghề Cần Thơ, việc biên soạn cuốn giáo trình “Thi công mái” có tham khảo các tài liệu đã được giảng dạy từ trước tới nay và đã thay đổi một số nội dung phương pháp thi công mái xây dựng công trình để đáp ứng những nhu cầu và đòi hỏi mới của tình hình quản lý thi công xây dựng trong giai đoạn hiện nay.

Với điều kiện và trình độ còn có hạn nên chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót. Tác giả xin thành thật mong muốn nhận được những ý kiến đóng góp của các bạn đồng nghiệp.

Cần Thơ, ngày tháng năm 2018

Tác giả

1. Bùi Đình Thiệu
2. Ngô Thanh

MỤC LỤC

TT	Tên chương, bài	Trang
1	Lời giới thiệu	1
2	Chương trình mô đun	3
3	Phần 1. Những khái niệm chung về mái nhà	4
3.1	Bài 1. Khái niệm, yêu cầu thiết kế mái nhà	4
3.2	Bài 2. Các bộ phận của mái nhà	5
3.3	Bài 3. Phân loại mái nhà	7
3.4	Bài 4. Độ dốc của mái	10
4	Phần 2. Một số loại mái dốc thông thường	24
4.1	Bài 1. Mái ngói – phương pháp thi công mái ngói	24
4.2	Bài 2. Mái tol – phương pháp thi công mái tol	26
4.3	Bài 3. Mái dốc bê tông cốt thép	28
5	Phần 3. Bài tập thực hành	32

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun : Thi công mái

Mã số mô đun: MĐ 20

Thời gian thực hiện: 30 giờ; (Lý thuyết: 4 giờ; Thực hành: 20 giờ, kiểm tra 6 giờ)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Mô đun được giảng dạy học sau khi người học đã học xong các mô đun chuyên nghề như xây, trát, ván khuôn, thép... giai đoạn này người học đã có đầy đủ các kỹ năng của nghề.

- Tính chất: Là mô đun giúp cho người học hình thành những kiến thức cơ bản của công việc làm mái. Học xong mô đun này người học lựa được các loại mái dốc; mái tôn, mái fibrô xi măng, mái ngói đạt các yêu cầu kỹ, mỹ thuật.

II. Mục tiêu của mô đun:

***Kiến thức:**

- Trình bày được các yêu cầu kỹ thuật của công việc lựa mái.
- Trình bày được trình tự các bước của công việc lựa mái.
- Mô tả được đặc điểm và phạm vi sử dụng của một số loại ngói lựa thông dụng.

***Kỹ năng:**

- Lựa được một số loại mái tôn, mái fibrô xi măng, mái ngói đạt các yêu cầu kỹ, mỹ thuật.

- Sử dụng được một số loại máy cắt gạch (Để cắt những viên ngói bị vỡ)

***Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

- Có ý thức tổ chức, kỷ luật, tác phong công nghiệp.
- Có tinh thần trách nhiệm trong quá trình làm việc độc lập và theo nhóm.
- Chăm thận, chính xác, gọn gàng.
- Thực hiện được các yêu cầu an toàn trong khi làm việc và vệ công nghiệp.

III. Nội dung của mô đun:

Phần 1.

NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG VỀ MÁI NHÀ

Bài 1.

KHÁI NIỆM & YÊU CẦU THIẾT KẾ MÁI NHÀ

1./ Khái niệm :

Mái là bộ phận bao che và chịu lực ở trên cùng của ngôi nhà .Cũng là bộ phận tiếp tục của tường, được cấu tạo như một sàn có khả năng chống thấm và cách nhiệt cao. Mái dốc còn tạo ra còn tạo nên một không gian đệm cách nhiệt dưới mái trên trần và cũng là bộ phận viền đầu cho công trình kiến trúc về phương diện thẩm mỹ.

2./ Yêu cầu:

Mái nhà cần đảm bảo các yêu cầu đặc trưng của kết cấu bao che và kết cấu chịu lực

- Kết cấu bao che: Yêu cầu chính là chống thấm, dột, che mưa, chắn nắng cách nhiệt, giữ nhiệt, cách âm đồng thời với khả năng chống phát cháy chống tác hại của các loại khí .

- Kết cấu chịu lực: Chịu được tác động của tải trọng tĩnh (tải trọng bản thân, tải trọng của lớp lợp, của kết cấu đỡ tấm lợp) và tải trọng động (sức gió, mưa tuyết ..). ngoài ra nó cũng góp phần tăng thêm độ ổn định cho các tường và tính kiên cố của ngôi nhà ở phía dưới.

Toàn bộ kết cấu mái cần bảo đảm sự vững bền dưới ảnh hưởng của thời tiết, còn cần đáp ứng được yêu cầu công nghiệp hoá, rẻ tiền, thi công dễ, vật liệu cấu tạo thích hợp.

Câu hỏi.

1./ Anh/chị hãy trình bày khái niệm mái nhà?

2./ Khi thiết kế mái nhà cần chú ý đến những yêu cầu gì?

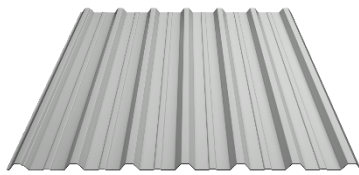
Bài 2.

CÁC BỘ PHẬN MÁI NHÀ

Mái nhà được cấu tạo với hai bộ phận chính gồm lớp lợp (kết cấu bao che) và kết cấu đỡ tấm lợp (kết cấu chịu lực). Ngoài ra khi có yêu cầu mặt dưới của mái cần bằng phẳng thì cấu tạo trần nhà dưới mái.

1./ Tấm lợp.

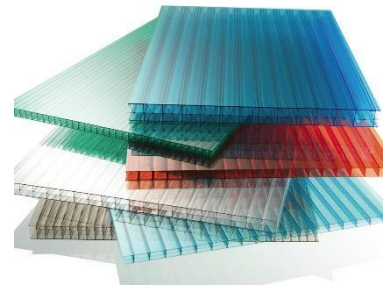
Nhiệm vụ chủ yếu là chống dột không cho nước mưa thấm qua mái vào nhà và yêu cầu bao che nói chung. Vật liệu làm lớp lợp có thể dùng loại tấm lợp nhỏ như lá, tranh, ngói, gỗ đá, thủy tinh, tấm lợp lớn như tôn kim loại, Pibro ximăng, bê tông cốt thép, chất dẻo, policacbon, sợi thủy tinh....



Tol sóng vuông



Ngói lợp



Tấm lấy sáng

2./ Kết cấu mang lực mái :

Bao gồm các hệ dầm, dàn, vì kèo với xà gồ, cầu phông, li tô, cùng với các tấm toàn khối hay lắp ghép. Trong các công trình hiện đại được dùng kết cấu không gian với vỏ mỏng mặt xấp, kết cấu dây căng hoặc giàn không gian.

Vật liệu để dùng làm kết cấu đỡ tấm lợp có thể dùng là gỗ thép , bê tông cốt thép.



Khung lợp tol



Khung lợp ngói

Với gỗ thì dễ dùng nhưng lại dễ cháy và cần tu bổ thường xuyên, thép là vật liệu thường dùng nhưng phải được bảo trì chống rỉ. Hoặc có thể dùng ghép phối hợp thép và gỗ với các bộ phận bằng gỗ, chủ yếu để chịu lực nén và để đóng đinh. Khi có yêu cầu bảo đảm tính toàn khối, giảm thiểu việc phải bảo trì thì dùng bê tông cốt thép.

3./ Trần nhà:

Là kết cấu dưới mái, là bộ phận được thực hiện nhằm tăng khả năng cách nhiệt do đó có yêu cầu cách nhiệt- giữ nhiệt đồng thời sẽ tùy theo yêu cầu cụ thể của mỗi loại công trình kiến trúc mà kết cấu cần đòi hỏi phải có khả năng cách âm, phản quang, mỹ quan và đảm bảo vệ sinh.



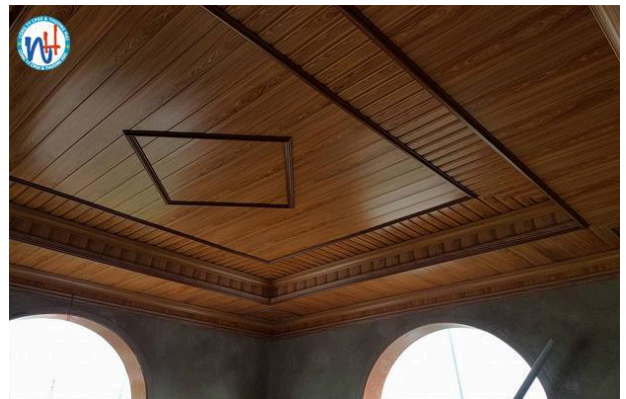
Trần thạch cao



Trần Frima



Trần nhựa



Trần gỗ

Câu hỏi:

Kết cấu bao che và kết cấu chịu lực của mái nhà có tác dụng và vật liệu cấu tạo như thế nào?

Bài 3. PHÂN LOẠI MÁI NHÀ

Hình thức mái và cách thức cấu tạo mái phụ thuộc vào vật liệu làm mái, giải pháp kết cấu, điều kiện khí hậu tự nhiên, yếu tố tạo hình, tổ chức không gian của công trình, phong tục tập quán của vùng xây dựng, kỹ thuật và phương tiện thi công.

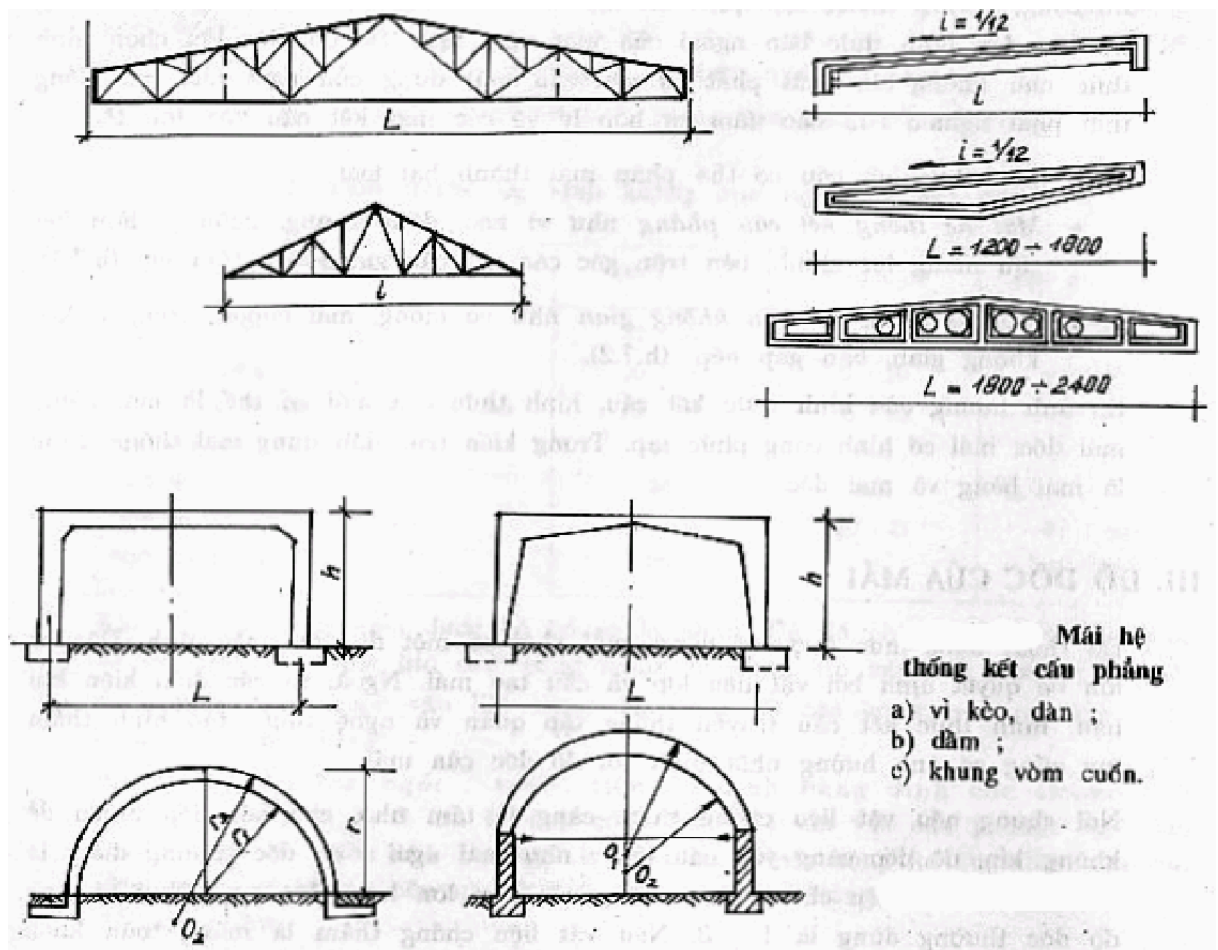
Mái có ảnh hưởng rất lớn đến hình thức bên ngoài lẫn không gian bên trong của công trình, do đó khi chọn hình thức mái nhà, không thể chỉ căn cứ từ các mặt đứng mà đồng thời phải nghiên cứu một cách đồng bộ các dữ kiện nêu trên để đạt sự hợp lý về cấu tạo, đảm bảo bền chắc, đơn giản, kinh tế và mỹ quan chung.

1./ Theo vật liệu :

Mái nhà lợp gỗ, ngói, tôn, fibrô ximăng, mái bằng bê tông cốt thép.

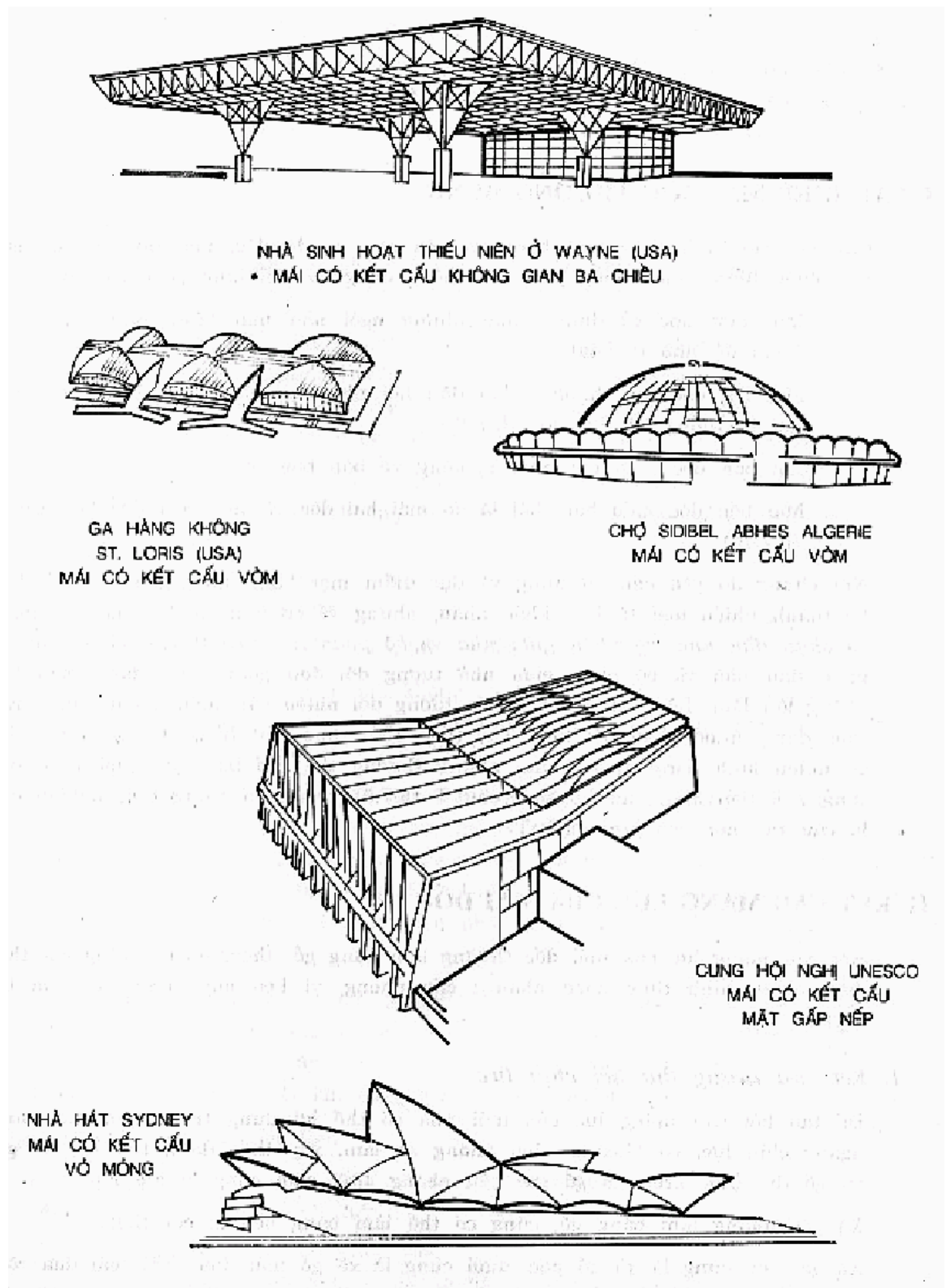
2./ Theo hình thức kết cấu : có 2 loại

• **Mái có kết cấu phẳng** : kết cấu chịu lực chính gồm dầm, khung, dàn, vì kèo, cuốn.



Mái có kết cấu mái phẳng

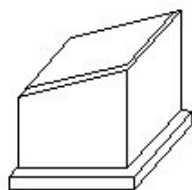
• **Mái có kết cấu không gian:** kết cấu chịu lực chính gồm dàn vì kèo không gian, vỏ mỏng, vòm, bản gấp nếp, mái cupôn



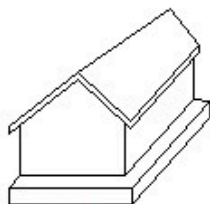
Mái có kết cấu mái không gian

3./ Theo hình thức cấu tạo :

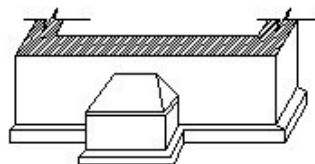
Thông dụng nhất là mái bằng và mái dốc . Ngoài ra còn có mái có hình chòm cầu, vòm cầu, hình chóp nhọn , mái có hình cong phức tạp.



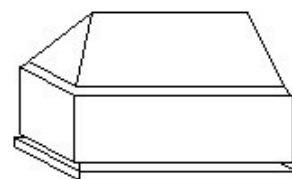
1 Mái



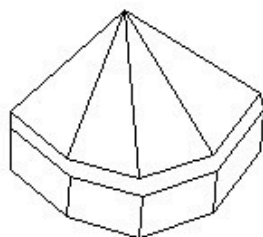
2 Mái



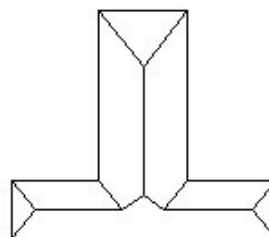
3 Mái



4 Mái



Mái chòm



Mặt bằng mái phức tạp

Câu hỏi:

Có bao nhiêu cách phân loại mái nhà? Công trình dân dụng thường có các loại mái nhà loại nào?

Bài 4.

ĐỘ DỐC CỦA MÁI NHÀ

Để thoát nước được dễ dàng, mái nhà cần phải có một độ dốc nhất định. Độ dốc lớn hay nhỏ sẽ tùy thuộc vào vật liệu lợp và nghệ thuật tạo hình kiến trúc, cách thức cấu tạo và vật liệu cho phép, khí hậu và phong tục tập quán cùng hình thức với kết cấu công trình.

Về phương diện tạo hình kiến trúc thường có yêu cầu về độ dốc phù hợp với nội dung và hình thức kiến trúc. Về phương diện kinh tế có yêu cầu độ dốc càng bé thì càng tiết giảm được diện tích của mái lợp. Về phương diện thích ứng với khí hậu, gió mưa thì có yêu cầu độ dốc của mái đảm bảo mái nhà đủ nặng, vững chắc, chống dột, chống thấm tốt, thoát nước nhanh.

1./ Đối với mái bằng

Độ dốc có thể chọn trong khoảng 1% - 7% khi tấm lợp được thực hiện toàn khối hoặc bằng các tấm lợp lớn toàn khối hay lắp ghép. Dùng độ dốc 1% -2% cho trường hợp sử dụng diện tích mái nhà và 3% - 5% lúc không sử dụng. Khi độ dốc lớn hơn 7% thì có thể gọi là nhà mái dốc.

1.1./ Cấu tạo mái bằng.

1.1.1./ Đặc điểm

Mái bằng là giải pháp cấu tạo mái phổ biến cho các công trình, đáp ứng được các yêu cầu kiến trúc linh hoạt và đa dạng. Có thể cấu tạo bằng vật liệu gỗ, thép, nhưng chủ yếu bằng bê tông cốt thép toàn khối hoặc lắp ghép.

Mái bằng có ưu điểm là độ dốc nhỏ, do đó chịu được áp lực của gió bão ít, kết cấu bền chắc, khả năng chống cháy cao. Mặt bằng của mái có thể làm sân thượng, sân phơi, nhưng để đáp ứng được yêu cầu này thì phân kết cấu bên trên mặt mái sẽ phức tạp hơn.

So với mái dốc, mái bằng có nhược điểm là độ ẩm lớn, dễ bị thấm và nóng. Do đó cần phải nâng cao các yêu cầu về khả năng cách nhiệt, thoát nước, chống thấm cho mái. Mái tương đối nặng và có giá thành cao.

1.1.2./ Các bộ phận của mái bằng

Mái bằng được cấu tạo với 2 bộ phận chính gồm kết cấu chịu lực và lớp cấu tạo vật lý kiến trúc.

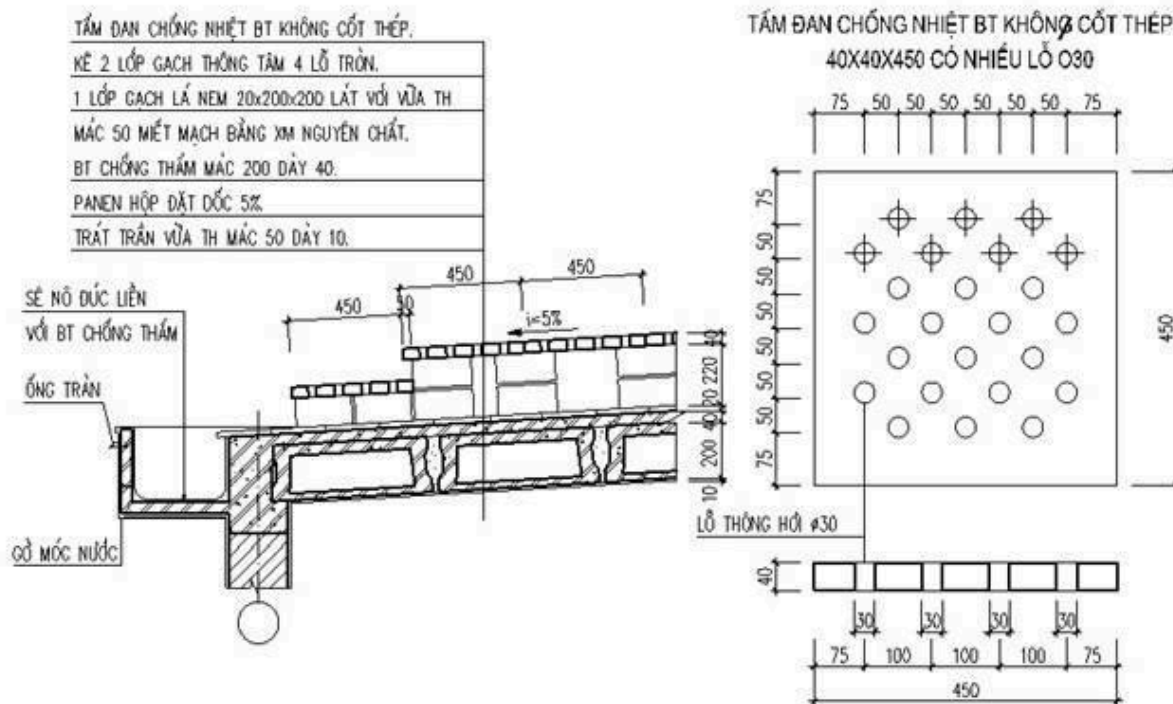
Lớp kết cấu chịu lực:

Đây là bộ phận chịu tất cả tải trọng tĩnh, tải trọng động rồi truyền vào tường hoặc cột. Mặt bằng kết cấu được bố trí như sàn nhà có kết hợp với yêu cầu cấu tạo thoát nước, chống dột, chống thấm và cách nhiệt.

Kết cấu chịu lực có thể làm bằng bê tông cốt thép toàn khối, lắp ghép hoặc bán lắp ghép.

Lớp cấu tạo vật lý kiến trúc: (lớp chống nóng, lớp chống thấm, lớp cách âm lớp bảo vệ của mái bằng)

Để mái có chức năng cách nước và cách nhiệt thì phải cấu tạo nhiều lớp, mỗi lớp có một nhiệm vụ riêng và được đặt nằm theo vị trí xác định theo chiều thẳng đứng bao gồm: lớp bảo vệ phía trên cùng, lớp chống thấm (cách nước), lớp đệm, lớp không khí thông gió, lớp cách nhiệt, lớp cách hơi.



Lớp tạo dốc:

Có tác dụng tạo cho diện tích mái nhà có độ dốc cần thiết. được đặt trên lớp kết cấu chịu lực, cấu tạo bằng vữa mác thấp bê tông xi, bê tông gạch vỡ, bê tông đá dăm. Ngoài ra nó còn tăng cường khả năng cách nhiệt cho mái và làm phẳng mặt trên lớp kết cấu chịu lực tạo điều kiện thi công tốt cho lớp chống thấm bên trên nó.

1.1.3./ Các vị trí đặc biệt trên mái bằng

Vị trí khe lún

Khe lún tách công trình từ móng đến mái, đối với mái bằng, lớp bê tông chống thấm phải được đổ thẳng gờ suốt dọc khe lún dày 40, cao 100, rồi xây bờ gạch hai phía khe lún, trên bờ gạch đặt mũ khe lún bằng tôn hoặc tấm đan bê tông cốt thép.

Trong trường hợp nhà hai bên khe lún cao thấp khác nhau thì lớp bê tông chống thấm của mái phía thấp cũng phải làm gờ cao lên 100, phía trên được cấu tạo tôn che suốt dọc gờ.

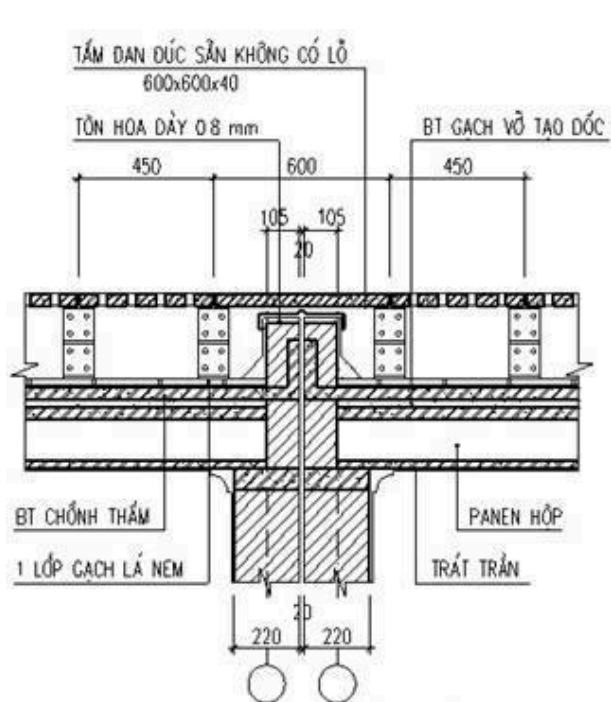
Vị trí khe co giãn, (khe nhiệt)

Các khe co giãn của mái nhà được bố trí thích ứng với việc cấu tạo các khe co giãn của toàn bộ công trình. Với các bộ phận nhỏ, dài và mỏng thuộc mái nhà như mái đua, mái hắt, mái hiên, sânô.. cần bố trí khe co giãn với khoảng cách 8-12m.

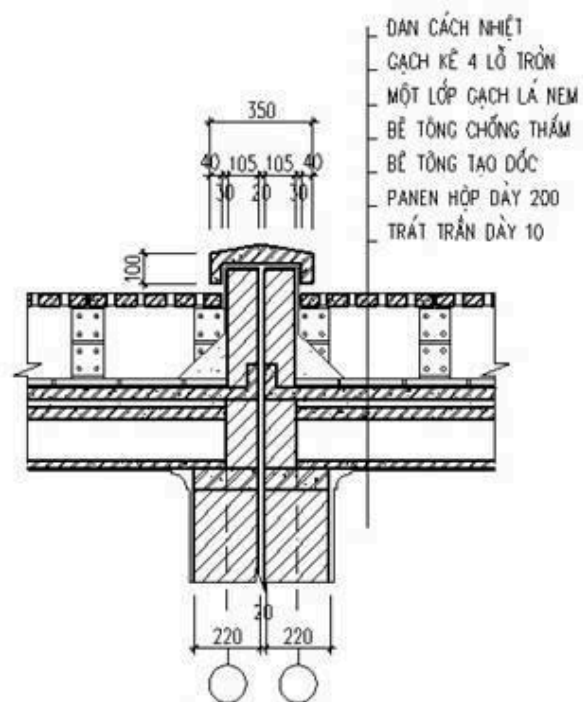
Ngoài việc đảm bảo giãn nở tự do, khe co giãn cần phải được chống thấm, chống dột đúng quy cách.

Mái thấp và tường vượt:

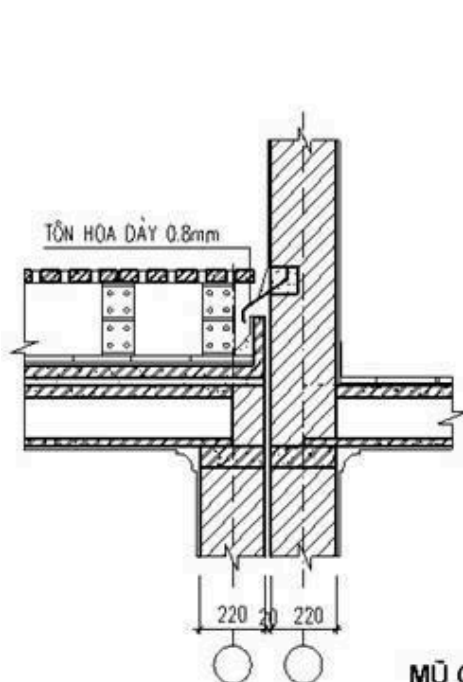
Trong trường hợp nhà có một bên mái thấp và một bên có tường vượt cao hơn thì lớp bê tông chống thấm của mái phía thấp phải làm gờ cao lên 100, Phía trên được cấu tạo tôn che suốt dọc gờ.



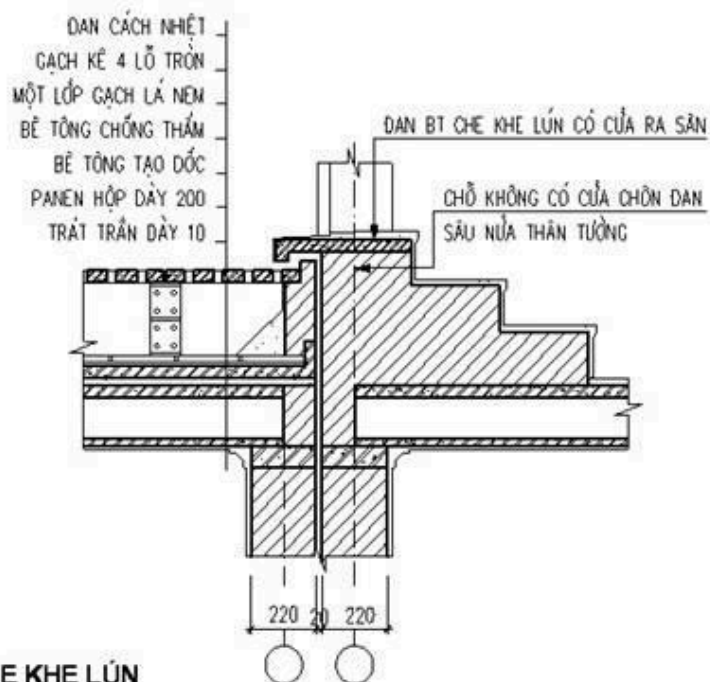
MŨ CHE KHE MÁI BẰNG TÔN

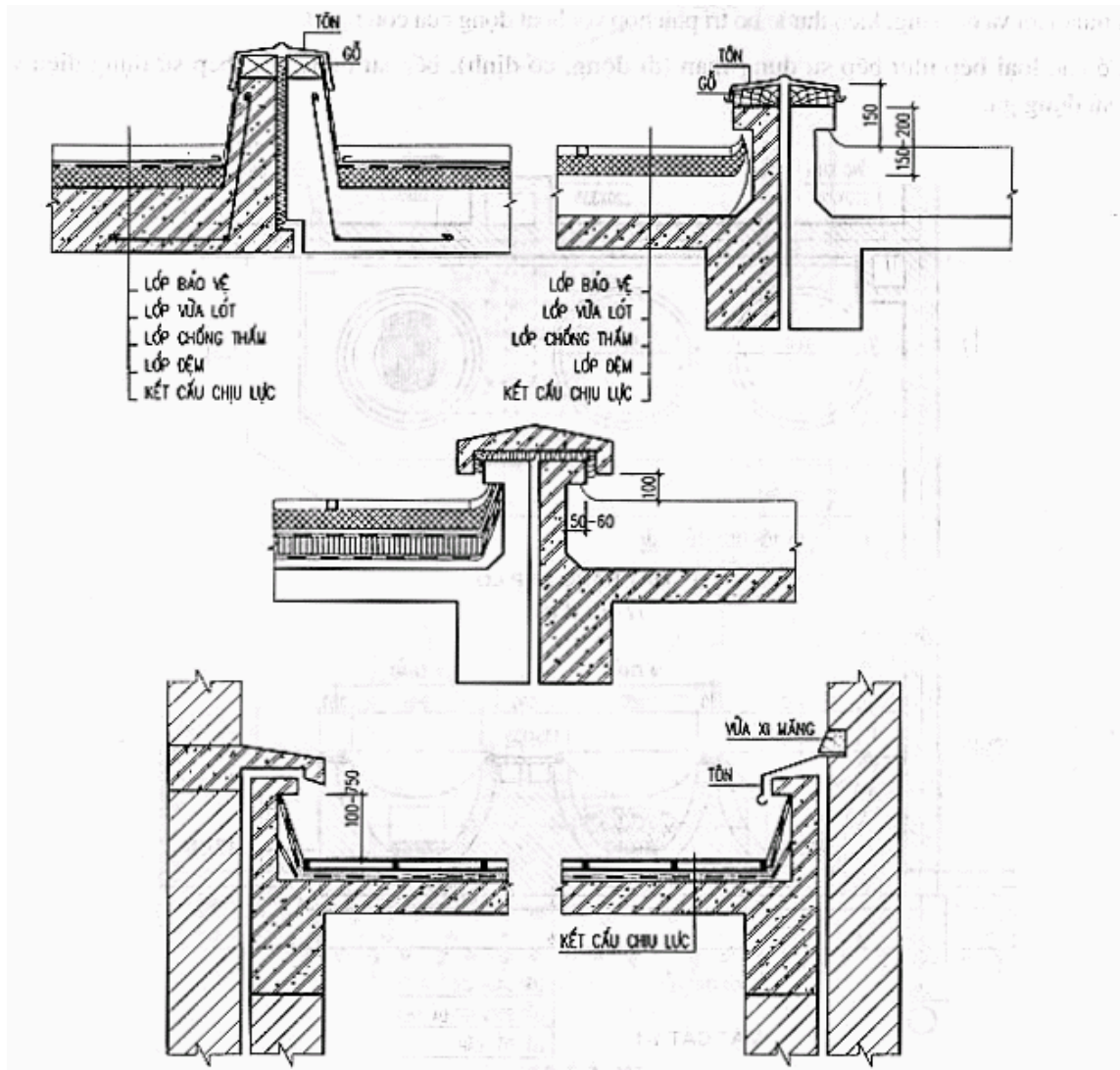


MŨ CHE KHE LÚN



MŨ CHE KHE LÚN



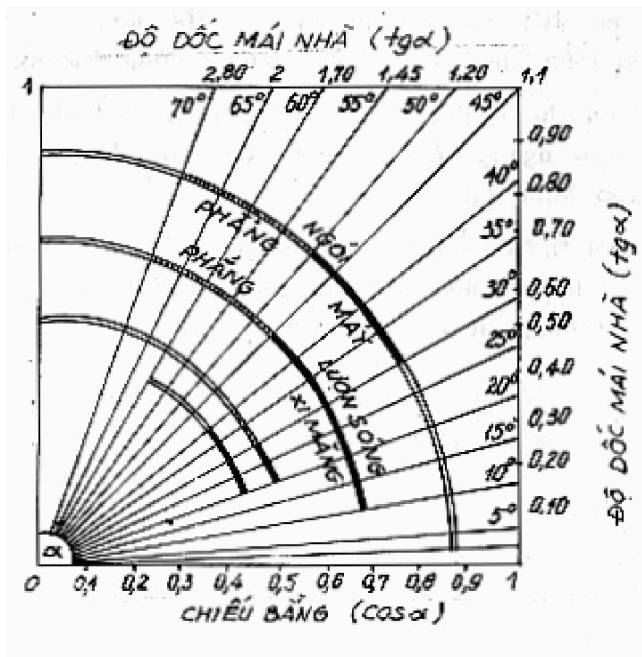


Khe biến dạng ở sê nô

2./ Đối với mái dốc

Độ dốc được chọn từ 1/1 (# 450) đến 1/2 (# 300) cho tấm lợp nhỏ vì chỗ nối tiếp cùng khe hở và lỗ hổng nhiều nên có yêu cầu độ dốc lớn. Khi dùng tấm lợp lớn thì độ dốc của mái có thể thoải hơn bằng 1/3(# 200):

- Mái gạch, giả 40-450
- Mái ngói 30-350
- Mái fibrô xi măng 20-250
- Mái tôn sóng 12-150
- Panen xi măng lưới thép 150



Có thể tham khảo thêm độ dốc của mái theo bảng sau:

Bảng độ dốc mái nhà

TT	VẬT LIỆU LỢP	GÓC ĐỘ	GÓC DÙNG	$I = \text{tg } \alpha = h/l (\%)$
1	Ngói dẹt có mấu	35 đến 60 ⁰	45 ⁰	100%
2	Ngói máy	26 đến 35 ⁰	31 ⁰	60%
3	Ngói Fi Brô XM	23 đến 35 ⁰	30 ⁰	58%
4	Tấm Fi Brô XM	13 đến 18 ⁰	15 ⁰	27%
5	Tôn phẳng	12 đến 18 ⁰	15 ⁰	27%
6	Tôn múi	15 đến 18 ⁰	15 ⁰	27%
7	Ngói kính	30 đến 45 ⁰	33 ⁰	65%

1.1./ Cấu tạo mái dốc.

1.1.1./ Các kiểu của mái dốc :

Mái dốc có rất nhiều hình thức phong phú, về cơ bản có 4 loại sau :

- Mái một dốc: khi mặt bằng nhà có hình chữ nhật khẩu độ nhỏ.

- Mái hai dốc : hai bức tường ở hai đầu hồi nhà hình tam giác gọi là tường hồi bít dốc.

- Mái bốn dốc: có bốn mái (2 mái và 2 chái) với 2 mái dọc chính và 2 mái che 2 đầu nhà có hình tam giác.

- Mái bốn dốc kiểu 2 chái : gồm 2 mái dọc chính và 2 mái che đầu nhà có hình thang nhằm tạo lỗ thoáng có hình tam giác ở nóc đầu hồi nhà.

Ngoài ra còn có các hình thức mái răng cưa , mái gẫy, mái hình chóp nhọn, mái cơi, mái hắt ..

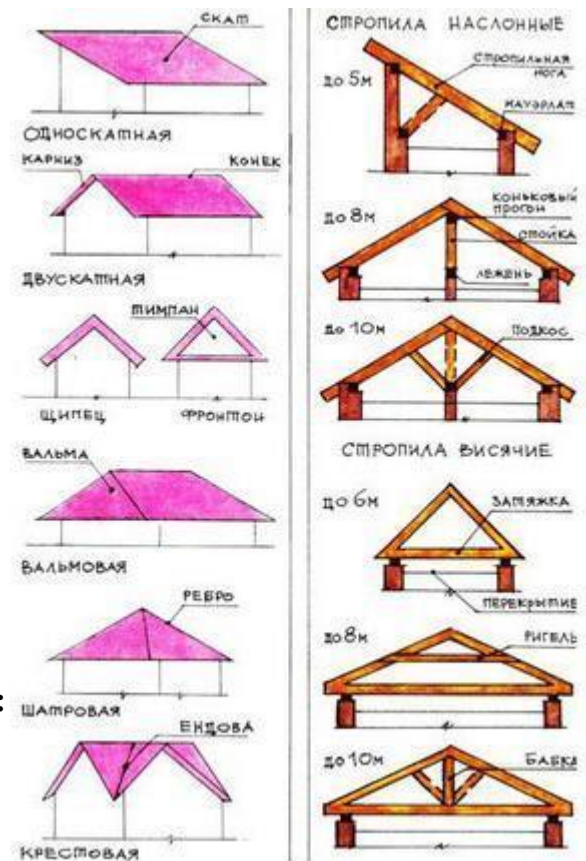
1.1.2./ Các bộ phận và cấu tạo của mái dốc :

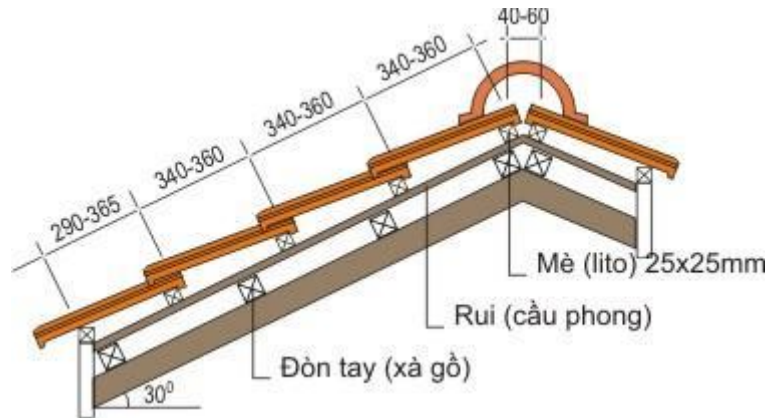
1.1.2.1./ Tấm lợp

Tấm lợp có thể là ngói, tấm tôn, tấm fibrôximang, tấm bê tông, tấm giấy dầu. Tác dụng chính của nó là bao che và bảo vệ cho các bộ phận bên dưới đồng thời trang trí kiến trúc cho ngôi nhà.

1.1.2.2./ Hệ thống kết cấu mang lực của mái dốc

Vật liệu chế tạo kết cấu mang lực của mái dốc thường làm bằng gỗ, thép, gạch đá hoặc bê tông cốt thép dưới nhiều hình thức khác nhau: cầu phông, vì kèo hay bằng các tấm lắp ghép.





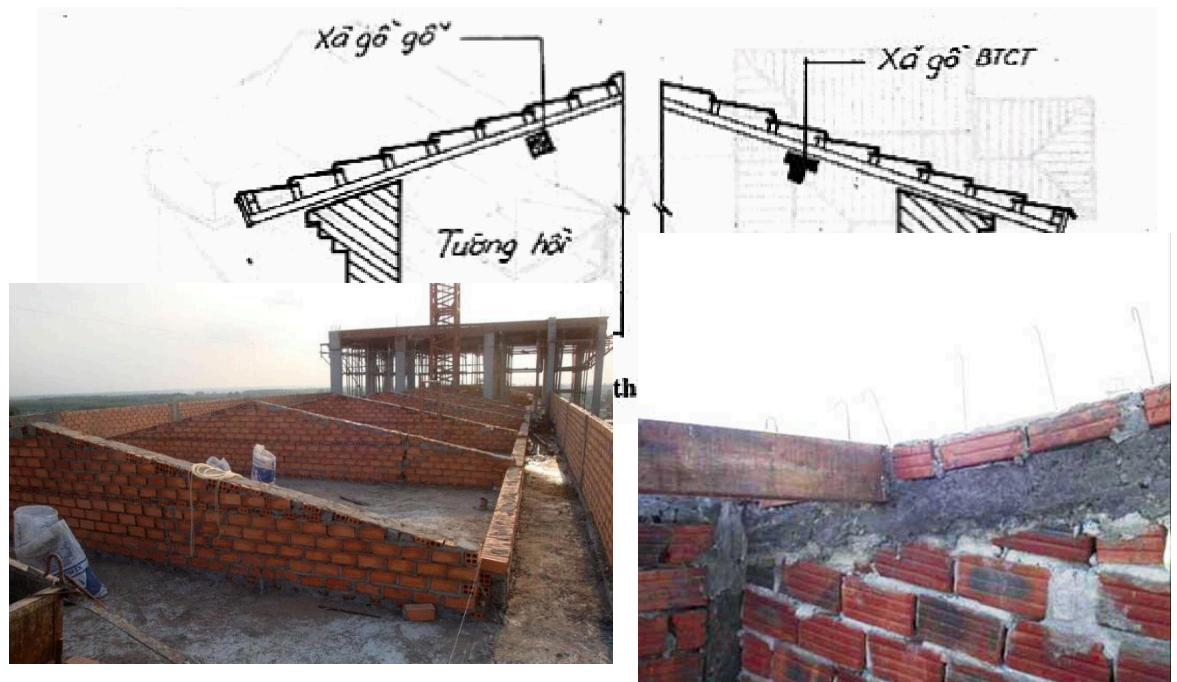
Kết cấu tường thu hồi chịu lực :

Dùng tường ngang chịu lực xây thu hồi làm kết cấu chịu lực chính.

Trên tường thu hồi gác xà gỗ (đòn tay), trên xà gỗ gác cầu phong (rèn, rui) hoặc lát ván gỗ và trên cầu phong đặt các lito (mè, lách) , cuối cùng là lớp lợp .

Vật liệu làm xà gỗ : gỗ hoặc bê tông cốt thép.

Xà gỗ được bố trí như dầm của sàn nhà : ở giữa nóc trên cùng là xà gỗ nóc, ở dưới cùng dọc theo đuôi mái là xà gỗ mái đua. Ở các vị trí đặt xà gỗ có các miếng đệm để đảm bảo lực phân bố đều lên đầu tường.



Vị trí của xà gỗ mái đua phụ thuộc vào kích thước vươn ra khỏi tường của mái đua:

- + Khi mái đua ra < 50cm : đặt trực tiếp lên tường dọc ngoài.
- + Khi mái đua ra > 50cm : tựa trên các dầm công xon được liên kết vào tường bằng bulông neo giữ .

Ưu điểm : kết cấu đơn giản, kinh tế.

Nhược điểm: chiều rộng các gian bị hạn chế ($\leq 4\text{m}$), nếu cần phải rộng $> 4\text{m}$ thì nên dùng kết cấu vì kèo, cầu phong hoặc dầm.

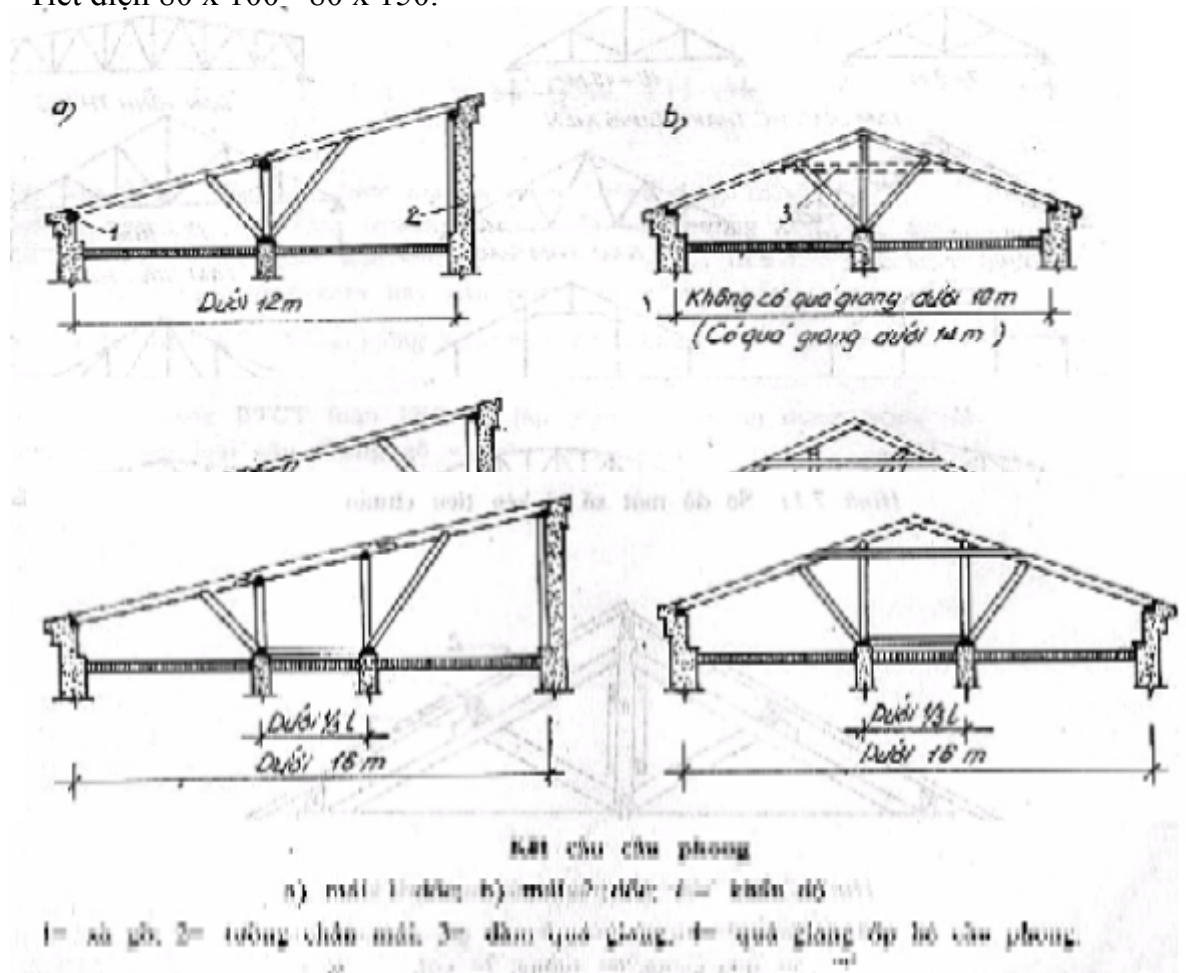
Kết cấu cầu phong hay dầm nghiêng

Cầu phong là các dầm gỗ được đặt trực tiếp lên những dầm gỗ đệm được đặt dọc theo tường ngoài.

Áp dụng khi bề ngang nhà không lớn lắm và giữa nhà có khả năng tạo các gối tựa.

Có thể làm mái 1 dốc hoặc 2 dốc.

Tiết diện 80×100 - 80×150 .

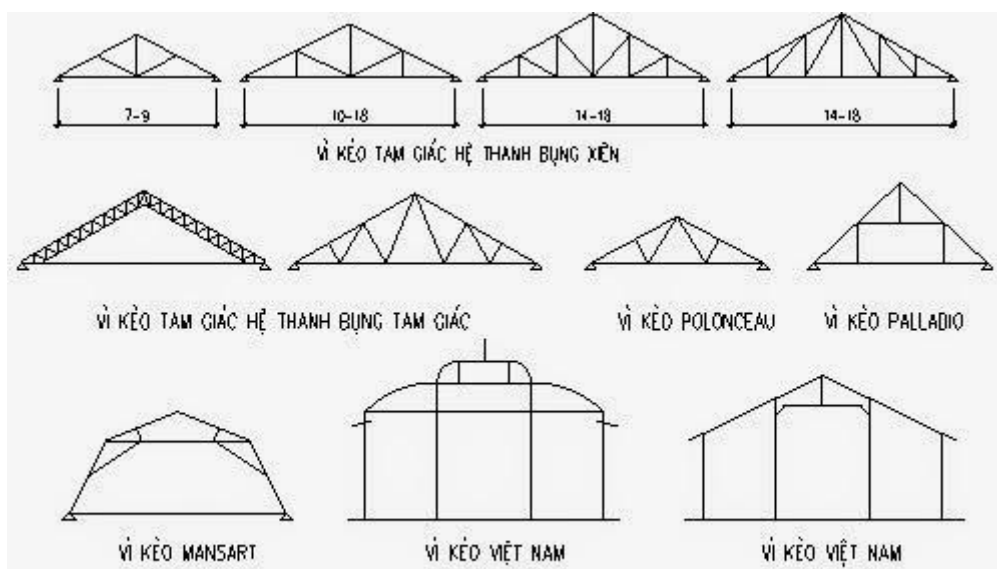


Kết cấu vì kèo :

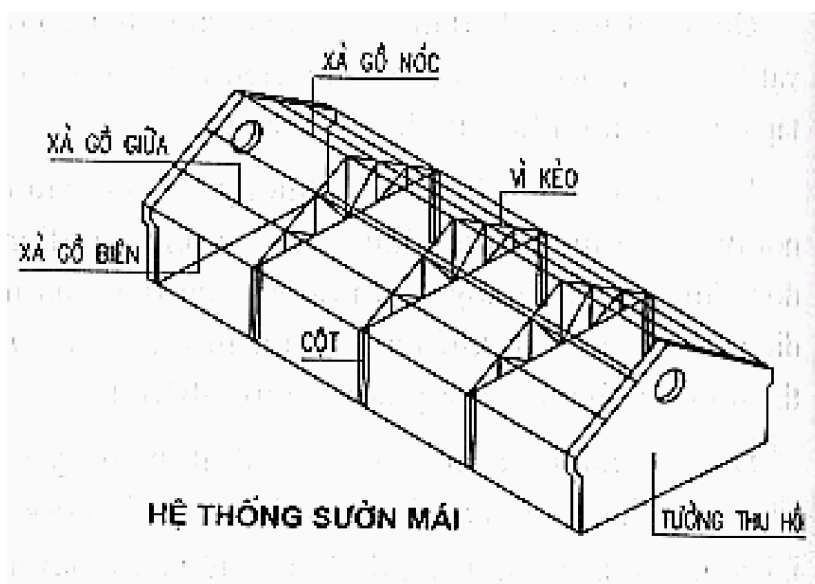
- Một số hình thức vì kèo phổ thông

Theo yêu cầu cấu tạo mà vì kèo có thể làm bằng gỗ, thép, bê tông cốt thép. Có trường hợp vì kèo được làm bằng gỗ và thép, trong đó thép chịu kéo còn gỗ chịu nén và uốn. Vì kèo thép và bê tông cốt thép phù hợp với nhịp nhà lớn, có yêu cầu chịu lửa và độ bền vững cao.

Theo hình thức có dàn vì kèo tam giác, hình thang, hình đa giác. Khẩu độ của vì kèo có thể chọn từ 6-9m đối với vì kèo gỗ, thép; 9-18m đối với vì kèo bê tông cốt thép, thép và $> 18\text{m}$ đối với vì kèo thép. Khi chọn vì kèo phải căn cứ vào chiều dài nhịp, yêu cầu sử dụng của phòng ốc, tải trọng tác dụng lên dầm, các yêu cầu về thẩm mỹ cũng như yêu cầu về thẩm mỹ cũng như yêu cầu về phòng cháy.



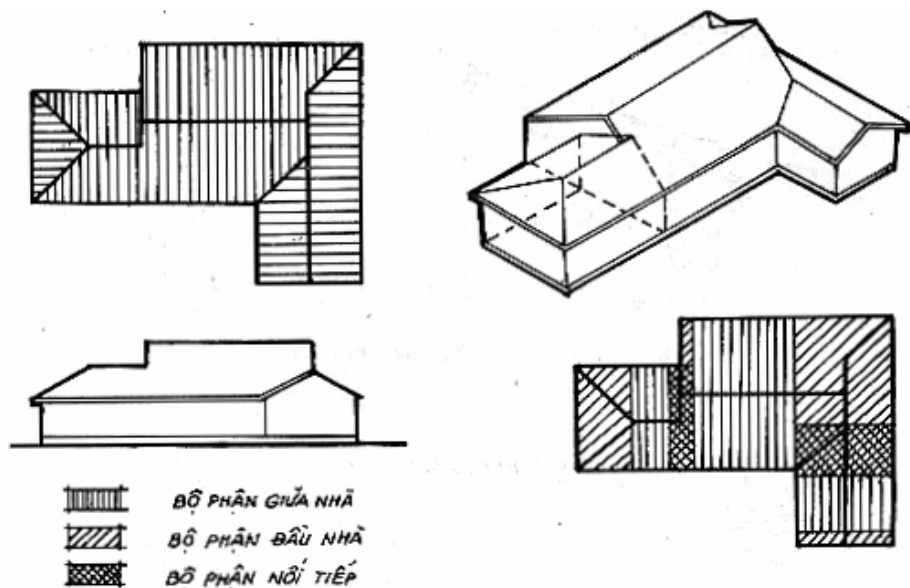
Trong xây dựng dân dụng vị kèo tam giác được dùng phổ biến hơn cả. Vị kèo tam giác bao gồm các thanh kèo (cánh thượng) nằm ở phía trên, quá giang (cánh hạ) nằm ở phía dưới, thanh chống đứng, thanh chống xiên. được làm gỗ hoặc hỗn hợp thép, gỗ.



Bố trí kết cấu vị kèo :

Trên mái dốc có 3 phần chính là : bộ phận đầu nhà, bộ phận giữa nhà và bộ phận nối tiếp. Bộ phận đầu nhà và giữa nhà có cấu tạo đơn giản và hình thức ít biến hoá .

Bộ phận nối tiếp có cấu tạo phức tạp với các hình thức nối tiếp : nối tiếp song song, nối tiếp chữ T, nối tiếp chữ L.



Hệ thống kết cấu vì kèo cũng theo đó gồm 3 bộ phận: bộ phận đầu hồi, bộ phận giữa nhà và bộ phận nối tiếp.

Kết cấu đoạn giữa nhà: Dàn vì kèo

Khoảng cách giữa các vì kèo từ 3 - 6m tùy thuộc vật liệu làm vì kèo và xà gồ là gỗ hay thép.

Tiết diện các thanh của dàn tùy thuộc khẩu độ của vì kèo. Để tiết kiệm vật liệu thì giảm khẩu độ vì kèo. Cho nên khi bố trí vì kèo cần chọn khẩu độ ngắn nhất, cần tận dụng cột hoặc tường làm gối tựa trung gian.

Đối với nhà hành lang giữa có thể lợi dụng tường hoặc cột hai bên hành lang làm điểm tựa, như vậy vì kèo có thể nhỏ lại hoặc sử dụng bán vì kèo, 2 nửa vì kèo cần được liên kết với nhau bằng hệ giằng.

Các vì kèo cần phải liên kết ổn định từng cặp một bằng các thanh, hệ giằng chéo. Đồng thời phải cấu tạo liên kết giữa các vì kèo với tường chịu lực hoặc cột chịu lực để tạo thành hệ kết cấu vững chắc.



Cấu tạo liên kết giữa các vì kèo với gối đỡ cần phân bố lực đều, tránh lực tác dụng cục bộ, có thể dùng gỗ đệm đầu kèo. Gối đỡ là liên kết di động ở đầu vì kèo tránh nội lực sinh ra do dãn nở của vì kèo.

Kết cấu đoạn đầu hồi :

Nhà 2 mái dốc :

Trường hợp mái không đưa ra khỏi tường: tường đầu hồi được nâng cao để che mái, phải chú ý cấu tạo mũ bảo vệ (đường bờ nóc) đồng thời chống thấm và chống dột dọc theo đường tiếp giáp giữa mái và tường.

Trường hợp mái đưa ra khỏi tường: sử dụng phổ biến nhằm bảo vệ tốt tường đầu hồi, chỉ cần đặt xà gồ nhô ra khỏi tường, còn các bộ phận khác được cấu tạo giống như đoạn giữa nhà .

Nhà 4 mái dốc :

Kết cấu đoạn đầu hồi bao gồm kết cấu chịu lực ở vị trí giao tuyến của 3 mặt dốc che đoạn đầu hồi nhà . Kết cấu chịu lực là các bán vì kèo và dầm nghiêng .. Nói chung kết cấu kiểu này có cấu tạo phức tạp .

Tùy theo khẩu độ L của vì kèo mà có thể bố trí theo 3 phương án :

- + Khi $L < 6m$: chỉ làm vì kèo góc .
- + Khi $6m < L \leq 9m$: vì kèo góc kết hợp với bán vì kèo trung gian.
- + Khi $9m < L < 12m$: vì kèo góc kết hợp với bán vì kèo hay dầm nghiêng.

Các vì kèo góc có cấu tạo như vì kèo thường. Cần chú ý cấu tạo liên kết giữa các bán vì kèo, vì kèo và các thanh quá giang. Chú ý bố trí phân tán các điểm gối tựa của các vì kèo không để tập trung nhiều tại một nút.

Kết cấu đoạn nối tiếp :

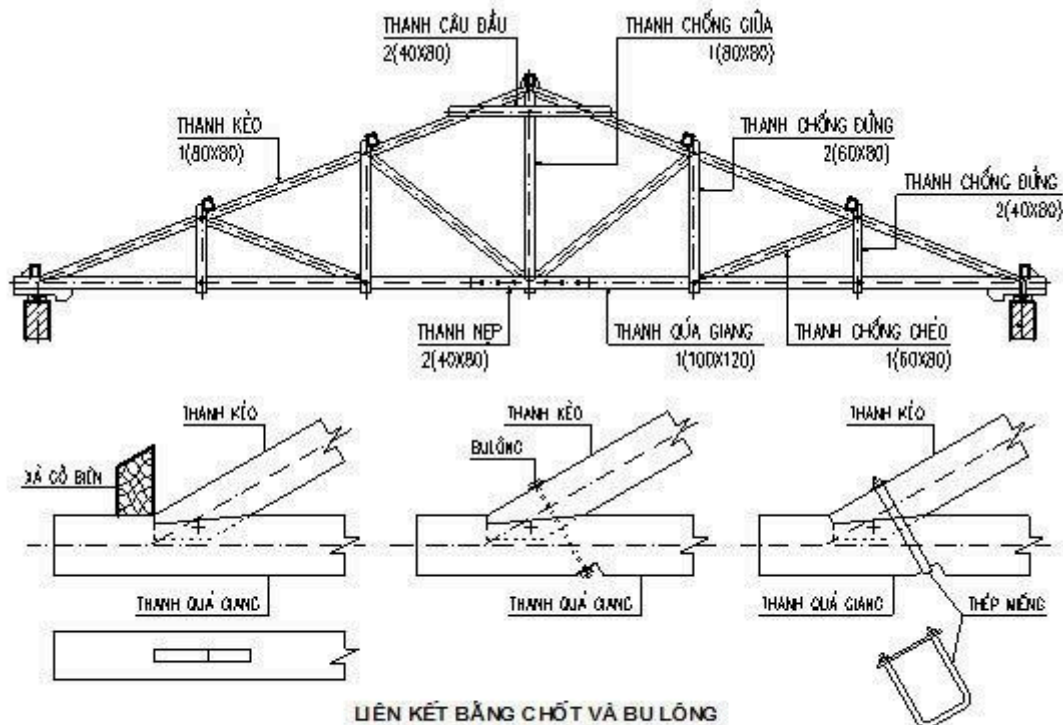
Có nhiều giải pháp bố trí kết cấu đoạn nối tiếp . Một ví dụ về kết cấu đoạn nối tiếp hình chữ T theo 2 phương pháp bố trí tùy thuộc khẩu độ vì kèo :

+ Khi khẩu độ lớn nối tiếp với khẩu độ nhỏ : áp dụng phương cách xà gồ gác lên xà gồ với xà gồ khẩu độ nhỏ đặt trên xà gồ có khẩu độ lớn .

+ Khi 2 khẩu độ bằng nhau : áp dụng phương cách vì kèo gác lên vì kèo, vì kèo **a** có một đầu gác lên tường , đầu còn lại gác lên vì kèo **b** , ở vị trí giao tuyến giữa các mặt dốc đặt dầm nghiêng **c**, nếu khẩu độ lớn thì có thể thay dầm nghiêng bằng bán vì kèo .

Liên kết các cấu kiện:

Các mối liên kết giữa các cấu kiện của vì kèo được gọi là mắt kèo, tùy theo vị trí mà được gọi riêng là mắt gối, mắt trung gian, mắt đỉnh, mắt giữa dưới.



Đối với vì kèo gỗ, các cấu kiện chịu kéo được cấu tạo liên kết chốt bằng gỗ cứng, bằng kim loại như bulon, đinh hoặc mộng ghép, các cấu kiện chịu nén được cấu tạo liên kết mộng đèo chính diện vuông góc hoặc phân giác có một răng, hai răng hoặc mộng đèo chính diện loại tỳ

Đối với vì kèo thép, các cấu kiện được cấu tạo liên kết và nối bằng bulon, đinh tán hoặc hàn trực tiếp hay gián tiếp với tấm thép trung gian tùy theo vị trí và sự làm việc của các thanh tại nút liên kết

Bộ phận đỡ tấm lợp :

Xà gồ: đặt trên thanh kèo và được giữ ổn định bởi con bọ. Tiết diện của xà gồ bằng gỗ có thể chọn 6 x 12cm , .. , 12 x 20cm .

Khi mái đua < 60cm , xà gồ mái đua có thể đặt trực tiếp lên đầu quá giang; khi mái đua > 60cm thì xà gồ đặt trên conson.

Khoảng cách giữa các xà gồ thường từ 1 - 2m.

Xà gồ nên gác lên mắt vì kèo để thanh kèo không bị uốn

Cầu phong :nếu dùng tấm lợp loại nhỏ thì trên xà gồ có đặt cầu phong để chịu lito đỡ tấm lợp .Tiết diện của cầu phong gỗ 5 x 5cm, 5 x 6cm đặt theo chiều dốc của mái và cách nhau 50 - 60cm.

Hệ thống giằng vì kèo:

Tác dụng: các dàn vì kèo phẳng riêng lẻ ngoài việc được liên kết với nhau bằng các xà gồ gỗ mà còn phải cấu tạo liên kết bằng thanh giằng, thanh chống.v.v.... được gọi chung là hệ giằng nhằm tạo thành một hệ kết cấu không gian ổn định, bảo đảm các tác dụng:

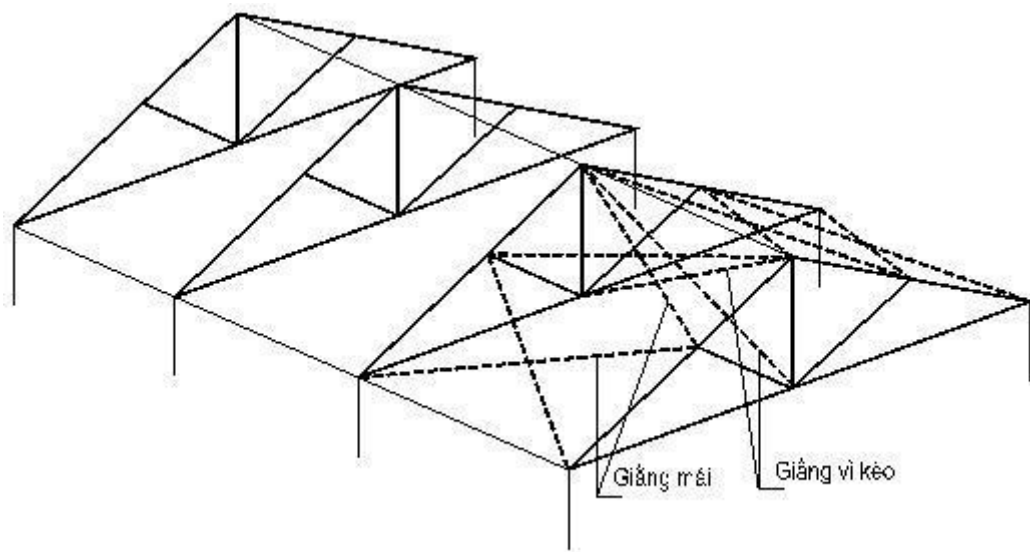
- + Liên kết không gian các mặt vì kèo, bảo đảm ổn định ngoài mặt phẳng cho các thanh cánh chịu nén

- + Chịu các lực không nằm trong mặt phẳng của dàn vì kèo, truyền đi các lực đi xuống cột, móng

- + Tiết diện thanh chống 50 x 100mm. Khi khẩu độ >15m thì làm 2 hệ giằng chống gió

• **Hệ giằng trong mặt phẳng mái:** Đây là hệ giằng chủ yếu nhất bảo đảm tính chất biến hình của công trình, bảo đảm ổn định của toàn dàn vì kèo cũng như của thanh cánh nén. Tùy theo chiều dài nhà, độ lớn của dàn vì kèo và kết cấu tường đầu hồi mà có thể cấu tạo hệ giằng mái như sau:

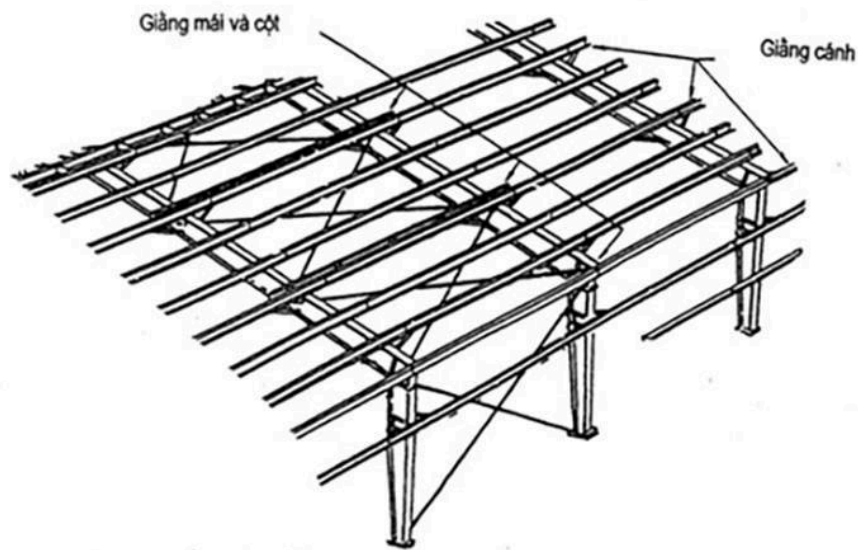
Trường hợp chiều nhà dài: <20m và có tường đầu hồi cứng có thể chịu được lực ngang(tường gạch >22cm) thì có thể dùng ngay xà gồ để làm giằng, với điều kiện xà gồ phải được cấu tạo liên kết chặt vào thanh kèo(cánh trên của dàn vì kèo) cũng như tường đầu hồi.



Trường hợp tường hồi không đủ cứng để chịu được lực ngang cũng như khi nhà dài quá (khoảng cách giữa các tường ngang cứng >20m) thì phải tạo ra những khối cứng ở hai đầu nhà và dọc chiều dài nhà, cách nhau không quá 20m để làm tựa cho các xà gồ gỗ ổn định các dàn vì kèo khác ở khoảng giữa . Khối cứng gồm hai dàn vì kèo cạnh nhau, thanh kèo được nối nhau bằng các thanh giằng chéo chữ thập , tạo thành một dàn nằm nghiêng. Thanh giằng chéo đóng đinh trực tiếp vào thanh kèo hoặc qua các dải thép mỏng, chỗ giao nhau giữa giằng chéo và xà gồ cũng cần liên kết chặt

• **Hệ giằng đứng**

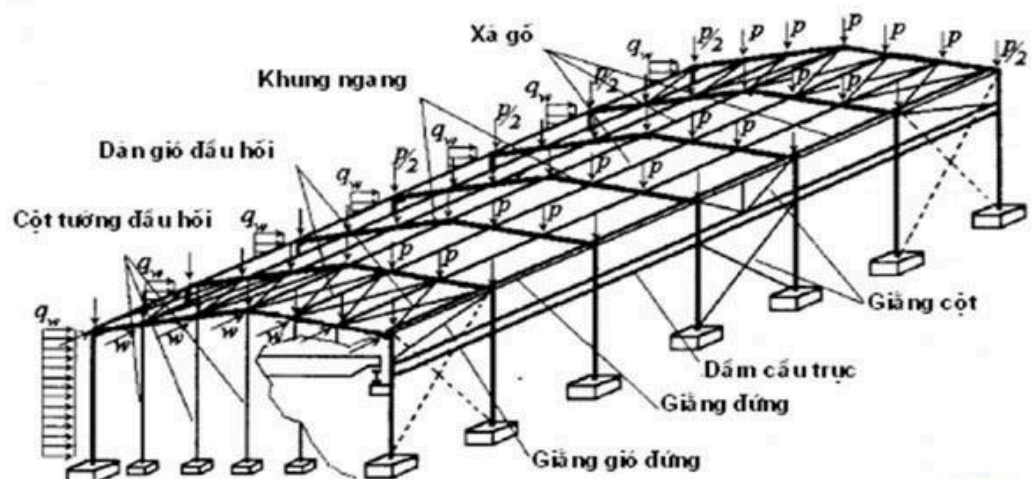
Hệ giằng đứng có tác dụng cố kết cho các mặt của cánh dưới (quá giang) không vênh khỏi mặt phẳng của giàn vì kèo, bảo đảm cho dàn có vị trí thẳng đứng , đặc biệt khi có gió lớn, nên cũng được gọi là giằng gió.



Giằng đặt trong mặt phẳng thẳng đứng ở giữa dàn vì kèo nối từng đôi vì kèo vào nhau và có thể cách vài ba gian thì bố trí một hệ giằng đứng. Không nên làm giằng đứng liên tục suốt chiều dài giằng vì khi đó nếu một dàn vì kèo chính bị phá hoại vì nguyên nhân nào đó thì sẽ chuyển lực sang các vì kèo lân cận và có thể gây phá hoại dây chuyền.

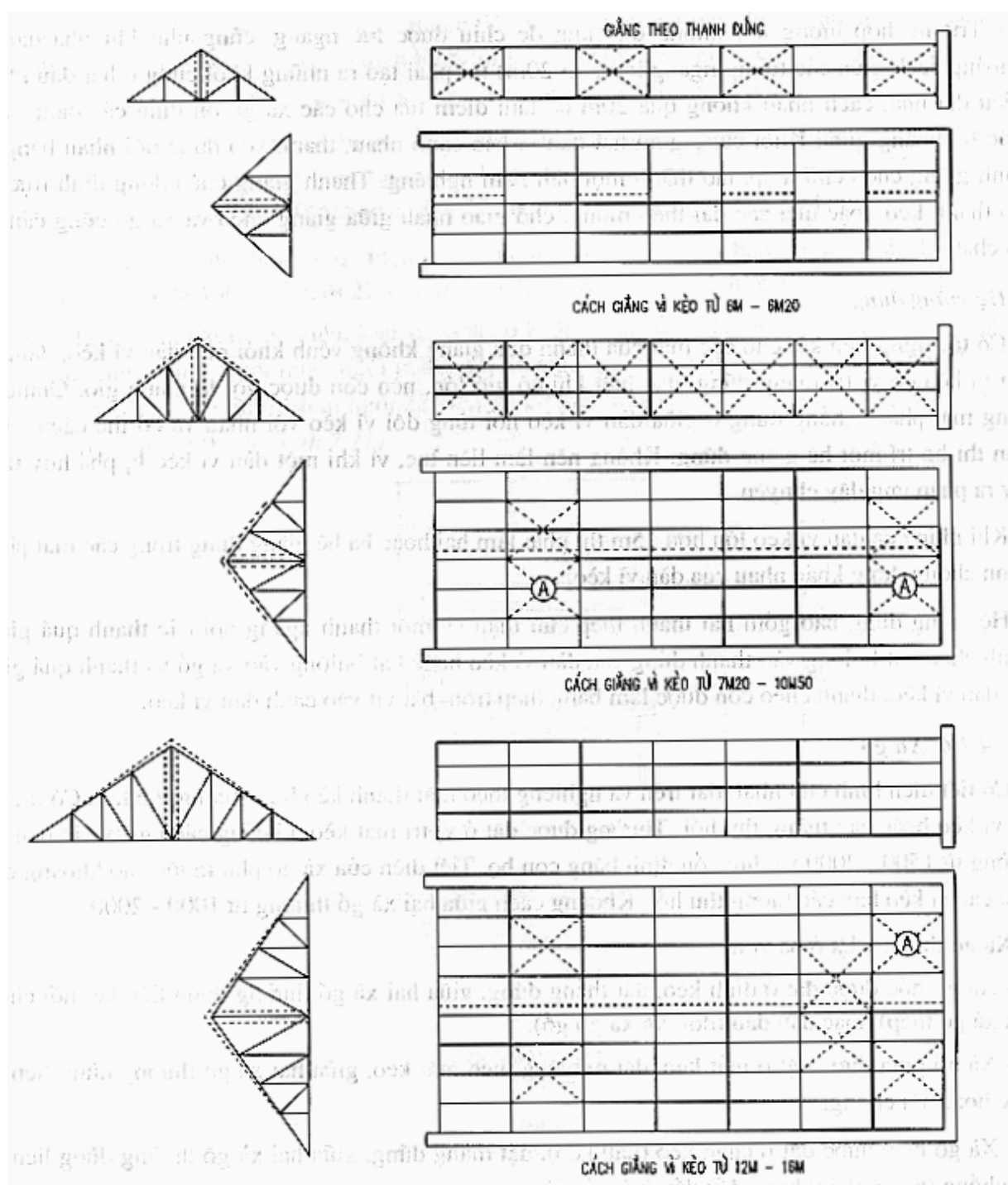
Khi nhịp của dàn vì kèo khá lớn ($< 15\text{m}$) thì phải làm 2, 3 hệ giằng đứng trong các mặt phẳng thanh đứng khác của dàn vì kèo. Hệ giằng đứng bao gồm hai thanh thép chữ thập và một thanh ngang nối các cánh dưới (quá giang) thanh chéo bắt bulông vào thanh đứng của dàn vì kèo chính (nếu thanh này bằng gỗ) hoặc bắt bullông vào xà gồ vào cánh dưới của dàn vì kèo chính, thanh chéo còn được làm bằng thép tròn, bắt vít vào cánh dàn vì kèo. Tiết diện của thanh giằng đứng được chọn theo cấu tạo, kiểm tra, thanh gỗ có độ mỏng $< 20\text{cm}$, thanh thép tròn có đường kính 12-16cm.

Nói chung việc bố trí và cấu tạo đúng cách hệ giằng của mái nhà có ý nghĩa quyết định đến sự làm việc an toàn của hệ mái, khi thiết kế cần quan tâm đặt biệt.



Khung Nhà công nghiệp một nhíp một tầng

BMB
Best Metal Buildings



Phần 2. MỘT SỐ LOẠI MÁI DỐC THÔNG THƯỜNG

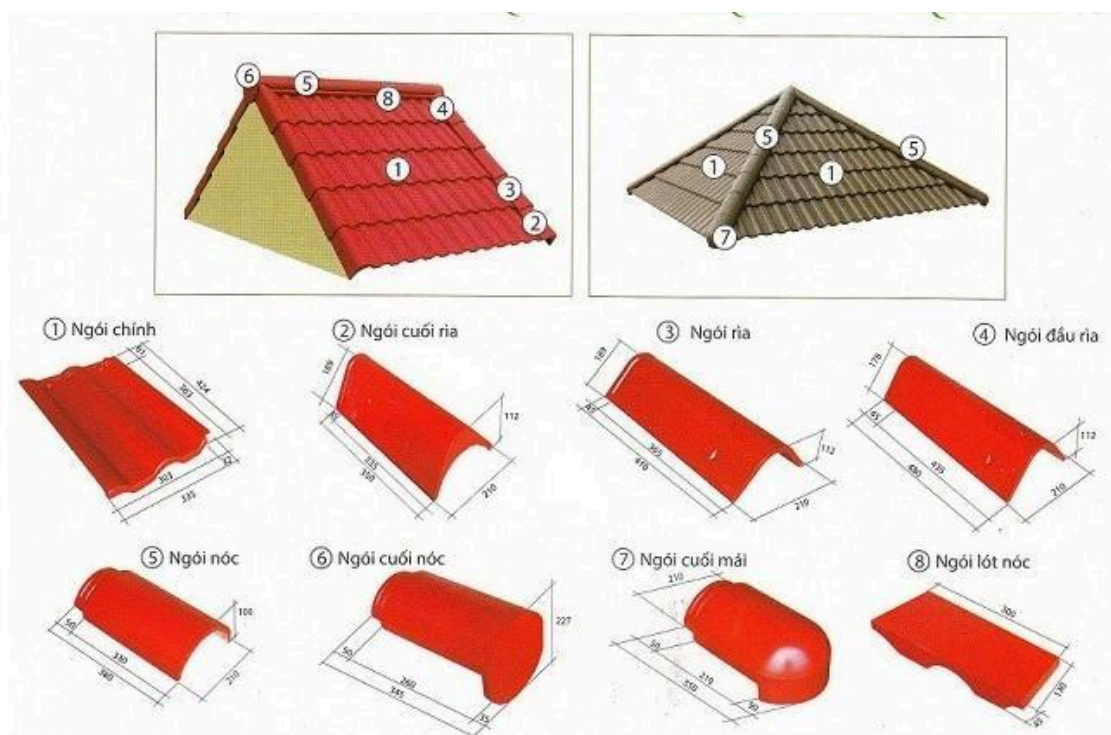
Bài 1. MÁI NGÓI – PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG MÁI NGÓI

1./ Quy cách tấm lợp :

Ngói được sản xuất với nhiều loại kiểu và kích cỡ và được làm bằng vật liệu: đất nung, vữa xi măng hoặc thủy tinh.

Theo hình thức có thể phân loại:

- Ngói máy : là loại ngói có rãnh. Có 2 kiểu : kiểu 13 viên cho 1m² có kích cỡ 400 x 240 x 35mm và kiểu 22 viên cho 1m² có kích cỡ 220 x 300 x 30mm .
- Ngói móc: là loại ngói phẳng thường dùng 70 viên / m².
- Ngói âm dương hay ngói lòng máng .
- Ngói úp sóng nóc: ngói bò hình máng 1/2 tròn hay chữ V

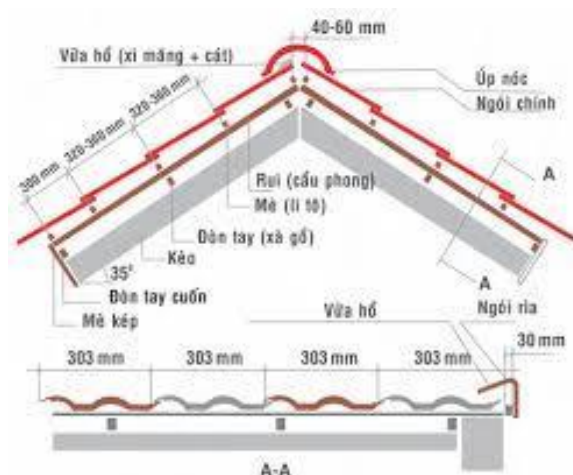


2./ Phương cách lợp :

Cầu phong là các thanh gỗ có tiết diện hình vuông hoặc hình chữ nhật đặt vuông góc với xà gồ được liên kết với xà gồ bằng đinh. thông thường khoảng cách 2 xà gồ nhỏ hơn 2000 thì không cách cầu phong là 500 và có tiết diện 50x50.

Trước tiên cố định bằng đinh các thanh litô 2 x 3cm hoặc 3 x 3cm khoảng cách 25 cm - 35cm vào cầu phong. Ngói lợp từ dưới lên và nóc nhà lợp ngói bò. Chiều rộng kê lên nhau của 2 viên ngói nóc không được < 5cm và có thể dùng thêm vữa xi măng gắn để phòng dột .

Khi lợp các viên ngói được bố trí so le nhau. Để giảm khả năng ngói bị trượt hàng litô cuối cùng được đóng litô kép và cách hàng litô trên là 180cm - 280cm, 2 hàng ngói cuối cùng phải được buộc vào litô bằng dây thép. Ở các hàng trên cứ cách một hàng buộc một hàng .



Để đề phòng hiện tượng nước mưa có thể hắt qua khe hở đột vào trong nhà khi có gió mạnh, dùng vữa trát các khe hở hoặc lót một lớp chống đột thứ 2 bằng vật liệu nhẹ như giấy dầu ở phía dưới lớp ngói, độ dốc của mái lợp ngói có thể chọn trong phạm vi từ 25o - 45o thường chọn là 30o hay 60%.

3./ Ưu điểm và nhược điểm của mái lợp ngói :

Ưu điểm: có tính chống cháy cao, chống tác động hoá chất tốt, bền vững, sử dụng được vật liệu địa phương, giá thành hạ nên được áp dụng phổ biến.

Nhược điểm: trọng lượng nặng, kích thước nhỏ không phù hợp với công nghiệp hoá xây dựng, góc nghiêng của mái lớn nên làm cho kết cấu vì kèo thêm phức tạp.

Bài 2. MÁI TÔN – PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG MÁI TÔN

1./ Quy cách tấm lợp :

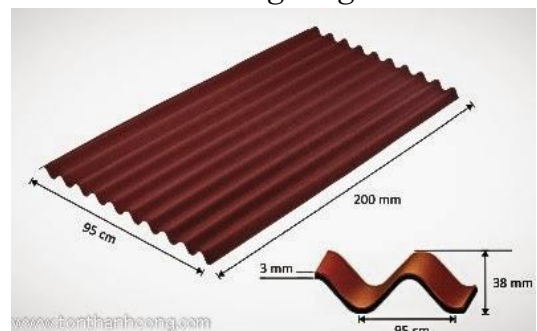
Tấm lợp được chế tạo bằng tôn mạ kẽm, hợp kim nhôm, chất dẻo cốt sợi thủy tinh theo 2 hình thức tôn phẳng và tôn lượn sóng.



Tôn sóng vuông



Tôn giả ngói



Tấm lợp sinh thái

2./ Phương pháp lợp :

Lợp mái phibro xi măng, mái tôn được tiến hành theo các trình tự sau:

- Đo kiểm tra khoảng cách các xà gồ mái, kích thước xà gồ và lập bản vẽ hoàn công sát định vị trí thực tế của các xà gồ mái.

- Căn cứ vào bản vẽ hoàn công sát định vị trí thực tế các xà gồ, xếp các tấm phibro xi măng hoặc tấm tôn ở dưới đất đánh số thứ tự, đánh dấu các vị trí khoan lỗ đóng đinh hoặc bắt bu lông cắt sắt móc. Số thứ tự nên đánh từ trái sang phải theo 1 quy định thống nhất để vận chuyển, lợp không bị nhầm lẫn hoặc xử lý thay thế trường hợp các tấm bị vỡ được dễ dàng.

- Tiến hành lợp : tùy theo liên kết bằng đinh hoặc bằng móc sắt mà xếp đặt các tấm phibro xi măng và tấm tôn có khác nhau nhưng trong mọi trường hợp đều phải bảo đảm:

- + Tiếp giáp giữa các tấm phibro xi măng hoặc tấm tôn hàng trên phủ lên hàng dưới ít nhất 15cm.



+ Hai mép cạnh tiếp giáp giữa hai tấm phải phủ lên nhau ít nhất 1 múi.

+ Trường hợp liên kết bằng đinh với xà gồ trên một tấm ít nhất phải có 4 đinh.

Trường hợp liên kết bằng móc sắt bắt bu long trên một tấm ít nhất phải có từ 2 – 3 móc sắt. Bu long hoặc định đều phải sơn chống gỉ. Khi bắt ốc, khi đóng cố định đều phải có đệm cao su.

-Nghiêm cấm việc đi lại trên các tấm phibro xi măng hoặc tấm tôn. Trường hợp thật cần thiết chỉ cho phép đi lại trên những tấm phibro xi măng ở vị trí có xà gồ đỡ mái, còn đối với các mái tôn do tính chất trơn nhẵn, dễ trượt khi đã tạo thành độ dốc, nên trong mọi trường hợp đều không được đi lại.

- Phải bảo đảm độ dốc của mái theo đúng thiết kế.

3./ Cần lưu ý vài điểm sau :

Vì tôn có độ giãn nở lớn hơn nên cần nhiều lỗ bầu đục dọc theo sóng và dùng móc thép để liên kết tấm lợp vào xà gồ.

Các tấm lợp phủ trùm lên nhau theo chiều dọc 16-30cm và theo chiều ngang 2-3 sóng.

Độ dốc của mái lợp tôn có thể 15 – 23 độ, thông thường lấy 17% (15 độ) có thể lấy 10 % với nhà có mái ngán.

3./ Ưu điểm và nhược điểm của mái lợp tôn :

- Ưu điểm : bền, nhẹ, thích hợp với mái có khẩu độ lớn, thi công nhanh gọn, tháo lắp dễ dàng .

- Nhược điểm : cách nhiệt và cách âm kém.

Bài 3.

MÁI DỐC BÊ TÔNG CỐT THÉP

1./ Quy cách tấm lợp :

Có thể chia làm 2 loại cấu kiện :

Cấu kiện nhỏ : về hình thức tương tự ngói xi măng nhưng được đúc với cốt thép, kích thước 50 x 200cm.

Cấu kiện trung bình và lớn (panen) : về hình thức theo tiết diện ngang có tấm lợp hình chữ V, chữ T, cánh chim lượn sóng, gấp nếp, mặt cong. Chiều dài tấm lợp 3m - 6m hay 12m ; chiều ngang có thể là 40cm - 150cm hay 300cm ; bề dày 3cm - 6cm .



2./ Phương pháp lợp :

Tùy từng trường hợp mà áp dụng theo các cách sau :

- Tấm lợp bê tông cốt thép cấu kiện nhỏ gác trực tiếp lên xà gồ .
- Tấm lợp panen đặt kê lên tường ngang chịu lực hoặc vì kèo .
- Tấm lợp panen đặt theo phương ngang nhà, gối trên dầm hoặc tường chịu lực.



3./ Ưu điểm của mái dốc bê tông cốt thép :

- Ưu điểm : Tăng tốc độ thi công, đáp ứng được yêu cầu công nghiệp hoá xây dựng, nâng cao trình độ lắp ghép, tiết kiệm gỗ, hạn chế việc dùng đất nông nghiệp để làm ngói đất nung. Thích hợp với công trình kiến trúc dân dụng và mái có nhịp lớn
- Nhược điểm : thi công tốn vật liệu, giá thành cao hơn lợp tôn

Phần 3.

BÀI TẬP THỰC HÀNH

Bài 1: Lợp mái ngói 22 viên/1m² (Ngói tây)

Tiến hành lợp mái ngói 22 viên/1 m² cho mô hình.

Trình tự thực hiện

- Tính toán số viên ngói cho từng mái.
- Xếp các viên ngói đúng vị trí (ăn khay).
- Neo buộc các viên ngói vào ni tôle.
- Sử dụng máy cắt gạch để cắt những viên ngói bị nhỡ
- Lợp mái ngói theo các yêu cầu kỹ thuật.

Nhóm thực hiện từ 2 đến 3 sinh viên, mỗi nhóm lợp 30 – 50 viên.

Bài 2: Lợp mái fi brô xi măng

Thực hiện lợp tấm fibro xi măng cho mô hình.

Trình tự thực hiện

- Tính toán số lượng tấm lợp cho mái dốc.
- Gia công các ty liên kết giữa tấm lợp với xà gồ bằng thép  6 mạ kẽm.
- Xếp các tấm fi brô xi măng đúng làn.
- Neo buộc các viên ngói vào xà gồ.
- Sử dụng máy cắt gạch để cắt những tấm bị nhỡ.
- Lợp mái fibrô xi măng theo các yêu cầu kỹ thuật.

Nhóm từ 3 – 5 sinh viên thực hiện lợp 3 – 5 tấm.

Bài 3: Lợp ngói vẩy cá trên sườn mái gỗ

Mục tiêu của bài:

Tiến hành lợp mái ngói vẩy cá trên mô hình.

Trình tự thực hiện

- Tính toán số viên ngói cho từng mái.
- Xếp các viên ngói đúng vị trí (ăn khay).
- Neo buộc các viên ngói vào ni tôle.
- Sử dụng máy cắt gạch để cắt những viên ngói bị nhỡ
- Lợp mái ngói theo các yêu cầu kỹ thuật.

Nhóm thực hiện từ 2 đến 3 sinh viên, mỗi nhóm lợp 30 – 50 viên.

Bài 4: Lợp ngói vẩy cá trên sườn mái bê tông cốt thép

Thực hiện lợp ngói trên sườn mái BTCT (sàn BTCT nghiêng).

Trình tự thực hiện:

- Tính toán số viên ngói cho mái.
- Xếp các viên ngói đúng vị trí (ăn khay).
- Neo buộc các viên ngói vào ni tôle.
- Sử dụng máy cắt gạch để cắt những viên ngói bị nhỡ
- Dán các viên ngói vào sườn mái bằng vữa xi măng mác cao hoặc hồ xi măng.
- Lợp mái ngói theo các yêu cầu kỹ thuật.

Nhóm thực hiện từ 2 đến 3 sinh viên, mỗi nhóm lợp 30 – 50 viên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- *Cấu tạo kiến trúc – Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật 1997.*
- *Giáo trình Kỹ thuật nề theo phương pháp mô đun Tập thể giáo viên Trường Trung học Xây dựng số 2 – Bộ Xây dựng năm 2007.*
- *Nguyên lý thiết kế kiến trúc nhà dân dụng : Nhà ở và nhà công cộng, Pgs, Ts, Kts Nguyễn Đức Thêm, NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội5, 2007.*