الجمهوريَّة العربيَّة السُّوريَّة
جامعة الفرات
كليَّة الهندسة الزِّراعيَّة بالحسكة

المنشآت الزِّراعيَّة

د . غالية عبد المجيد

قسم الهندسة الريفية السنة : الثانية

المنشآت الزراعية

تصنَّف الأبنية الزراعيَّة ضمن مجموعات وذلك حسب استخدامها ووظيفتها والغرض منها ،

وأهم أنواع الأبنية الزراعية المستخدمة :

1. **منشآت تربية الحيوانات الزراعيَّة :**

وهي مجموعة من الأبنية المختلفة تعمل بشكل متكامل لتحقيق غرض واحد حسب طريقة وحسب نوع الحيوانات الموجودة فيها ويمكن تقسيمها إلى :

- مباني تربية الأبقار التي قد تكون لإنتاج الحليب أو تسمين العجول .
- مباني تربية الدواجن :

1- لإنتاج البيض 2- لإنتاج الفروج (اللحم) 3- لتربية الأمهات .

- مباني تربية الأغنام والماعز .
- مباني تربية الخنازير .
- مباني تربية الخيول .

2. **منشآت تخزين المحاصيل الزراعيَّة :**

تختلف أشكال وأحجام هذه الأبنية حسب نوع المحصول المخزَّن ومدة التخزين ، فهناك أبنية لتخزين المحاصيل لفترات قصيرة أو لفترات تزيد عن العام ، وأهم انواع المحاصيل المخزَّنة :

1. الحبوب .
2. المحاصيل العلفية .
3. الخضار والفواكه .

3. **منشآت التخزين المبردة :**

والتي تستخدم لتخزين المواد سريعة العطب وذلك على درجات حرارة منخفضة وتكون مجهَّزة بأجهزة تكيُّف وتكون معزولة بشكل جيد وهي على أنواع :

أ- لتخزين المنتجات الزراعية (لحوم ، أسماك ، أجبان) .

ب- الخضار والفواكه .

ت- التجميد على درجات حرارة أخفض من درجة التجمد .

4. **منشآت لحماية الآلات والمعدات الزراعيَّة :**

وتكون أما أبنية مغلقة أو بشكل مظلات بسيطة الشكل لحماية الآليات من أشعة الشمس المباشرة ومن الهطولات ، وتقسم هذه المباني إلى :

مرآب للصيانة والإصلاح . كراج لوقوف الآليات . ستودعات للوقود والزيوت وقطع التبديل .

5. **مباني تصنيع المواد الزراعيَّة :**

وتشمل كافة المصانع الزراعيَّة وأهم أنواعها :

- ❖ معامل الألبان .
- ❖ مذابح الحيوانات ومعامل تصنيع اللحوم .
- ❖ منشآت للتجفيف والتدخين .
- ❖ أبنية التعليف .
- ❖ أبنية لتجفيف الحبوب والدخان .

6. **مباني السكن :**

وتضم منازل المزارعين والعمال وأبنية الكوادر الإدارية .

7. **أبنية ومنشآت ذات استخدامات خاصة :**

كالبيوت الزجاجية والبلاستيكيَّة الخاصة بإنتاج الخضار والزهور والمستنبتات (دافئة أو باردة) وخزانات المياه .

تعريف المنشآت الزِّراعية :

تعرف بأنها كافة المنشآت والأبنية التي تقام في المشاريع الزراعية وذلك لتنفيذ مهمة انتاجية أو تخزينية كعزل حيز محدد عن العوامل الجوية الخارجية وتأمين الظروف المثالية ضمن الحيز بهدف تأمين أفضل الظروف للإنتاج ، كما في أبنية الإنتاج الحيواني ، أو لتأمين أفضل الظروف للتخزين ، كما في أبنية التخزين المختلفة .

شروط إنشاء المنشآت الزراعية :

- الوظيفة والغاية من المنشأة ،
- الموقع الجغرافي وملاءمته لأهداف المنشأة
- الظروف المناخية السائدة في المنطقة ومتطلبات المنشآت
- نوع المنتج الزراعي وتوفر المواد الأولية
- المادة الزراعية وخصائصها
- التكاليف والمصاريف ومصادر التمويل المتوفرة

خصائص المنشآت الزراعية :

1) المنشآت الزراعية ثابتة ولا يمكن نقلها من مكان لآخر
2) لا يمكن تغيير شكل البناء بعد إنشائه ، لذلك يجب التخطيط بشكل جيد لمواكبة التطورات المتوقعة في أساليب الإنتاج والتخزين .
3) تعتبر المنشآت الزراعية تخصصية حيث تستخدم لغرض واحد ويصعب تغير نوع الانتاج
4) تعتبر المنشآت الزراعية وسيلة في تكثيف الانتاج الزراعي وزيادة انتاجية وحدة المساحة .

وظائف المنشآت الزراعية :

1. اهم وظيفة هو إيجاد حيز داخلي معزول بشكل جيد عن المؤثرات الطبيعية الخارجية كالحرارة والرطوبة والرياح .
2. تأمين الحماية: تؤمن لمنشآت الزراعية الحماية من العوامل والظروف الخارجية التي أهمها (الرياح ، الهطولات ،الرطوبة ، الحرارة)
3. وظيفة صحية : تلعب المنشآت الزراعية دوراً مهماً في المحافظة على صحة الحيوانات ، إذا ما تم تأمين الظروف المناسبة لحياة هذه الحيوانات ، وحمايتها من العوامل الخارجية من جهة ، ولتأمين العلف ، والماء الجيد بالكمية ، والوقت المناسبين من جهة أخرى . كما يلعب البناء والسور الخارجي مهمة إضافية في منع دخول الحيوانات والعدوى والأمراض التي قد تنتقل من المزارع الأخرى ، وذلك نتيجة لتعقيم الآليات والأشخاص الداخلين إلى الحظيرة ، كما تؤمن الظروف الصحية المناسبة للحيوانات ، وذلك لزيادة الرعاية بها والعناية والقيام بعزل الحيوانات المريضة في غرفة خاصة لمنع انتقال الأمراض منها إلى الحيوانات السليمة .

4. تأمين المواد الغذائية أو العلفية على مدار العام .
5. تأمين ظروف مناسبة لمكننة أساليب الإنتاج .
6. تأمين الظروف المناسبة للتربية والانتخاب
7. زيادة العائدية الاقتصادية: يتم ذلك باستخدام المنشآت الزراعية في كثير من المجالات وذلك نتيجة لزيادة الإنتاج من جهة أو نتيجة للتحكم في أسعار الكثير من المواد وإمكانية التحكم في وقت عرضها في السوق والحصول على أسعار مرتفعة من جهة أخرى . كما تنخفض المنشآت الزراعية التكاليف الكلية للإنتاج، وذلك بتخفيض الزمن اللازم لرعاية الحيوانات. كما يمكن زيادة العائدية الاقتصادية باستخدام الأبنية الخاصة بتخزين الآليات ورفع كفاءة أدائها و زيادة كفاءتها وتخفيض تكاليف الصيانة والإصلاح اللازمة

العوامل التي أدت الى انتشار المنشآت الزراعية :

- زيادة الانتاج الزراعي وتحسين نوعيته
- تخفيض ساعات العمل اللازمة لإنتاج وحدة معينة .
- تقليل تكاليف الإنتاج .
- تحسين طرق وظروف تربية الحيوانات
- تحسين طرق وظروف تخزين المواد الزراعية
- تخفيض تكاليف الابنية الزراعية مع المحافظة على جودتها
- تحسين الظروف المعيشية السكنية للمزارعين وعائلاتهم .
-

الامور الواجب معرفتها عند انشاء وتطوير المنشآت الزراعية :

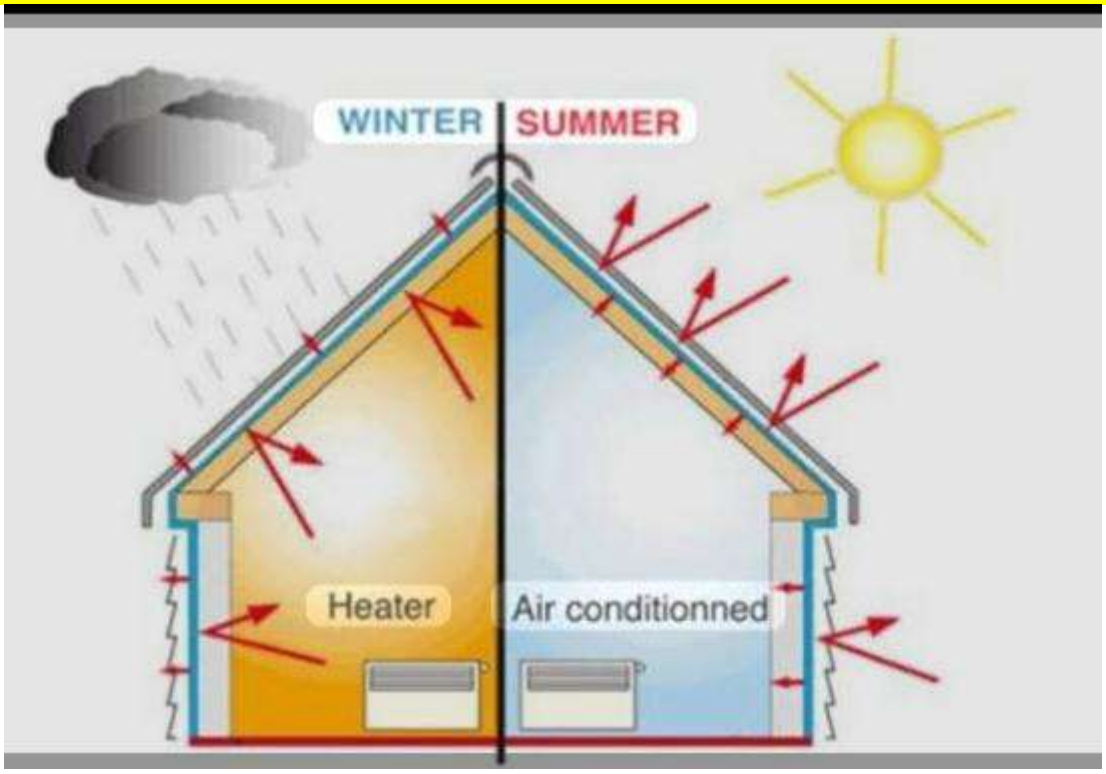
- وظائف ومجالات استخدامات المنشآت الزراعية
- المساحات اللازمة للمنشآت والاحتياجات من مواد البناء و المتوفر منها
- الظروف والعوامل المناخية الخاصة بالمنطقة
- الظروف والعوامل المثالية للعملية الانتاجية

الأضرار التي يمكن أن تصيب المنشآت الزراعية :

يمكن أن يؤدي التخطيط أو التنفيذ أو الاستثمار السيء للمنشآت الزراعية إلى إصابتها بأضرار منها :

1. الأضرار الناجمة عن أخطاء في التصميم أو التحضير للبناء .
2. الأضرار الناجمة عن سوء اختيار مواد البناء كاختيار مواد سيئة النوعية أو غير مناسبة .
3. الأضرار الناجمة عن سوء التنفيذ .
4. أضرار ناجمة عن الظروف المناخية ، كهطول أمطار غزيرة أو حدوث سيول أو أعاصير .
5. أضرار ناجمة عن سوء استخدام أجهزة التدفئة والتبريد مما يؤدي إلى تغيرات في الحرارة والرطوبة .
6. أضرار ناجمة عن إهمال عمليات الصيانة مما يؤدي إلى زيادة حجم الأضرار .

العوامل البيئية في المنشآت الزراعية



الظروف المناخية ضمن المنشآت الزراعية :

من أهم الظروف المناخية الواجب مراقبتها والتحكم فيها ضمن الأبنية الزراعية هي : الحرارة ، الرطوبة ، الإضاءة ، حركة الهواء .

1 – الحرارة :

تعتبر الحرارة من أهم العوامل التي تؤثر على حياة الكائنات الحية ، وإنتاجيتها من جهة وعلى جودة المواد المخزنة وطول فترة حفظها وتخزينها من جهة أخرى .

لذلك من الضروري تحديد درجات الحرارة المناسبة والمثالية لكل عملية إنتاجية ضمن المنشآت الزراعية والمحافظة عليها ضمن المجال المسموح به بشكل مستمر . إن رفع درجة الحرارة إلى المستوى المطلوب خلال الأوقات الباردة من أشهر الشتاء يتطلب القيام بصرف طاقة حرارية إضافية ، وذلك لتلافي الضرر السلبي لانخفاض درجة الحرارة والتي قد يؤدي إلى نفوق بعض الحيوانات اليافعة والصيصان الصغيرة لأنها حساسة جداً لدرجات الحرارة المنخفضة . أما في أشهر الصيف ومع ارتفاع درجات الحرارة ، فلابد من استخدام أجهزة التبريد أو التهوية لخفض درجات الحرارة كي لا تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على الحيوانات أو على المنتجات الزراعية .

ولتأمين الدرجات المطلوبة من الحرارة ، لا بد من تأمين عزل جيد للأبنية وذلك باستخدام مواد العزل ، لمنع انتقال الحرارة بين الوسط الداخلي ، حيث يقل التبادل الحراري بين الوسط الداخلي والوسط الخارجي للبناء .

لابد من دراسة التبادل والعزل الحراري من معرفة أهم المصطلحات المستخدمة في هذا المجال :

أ- **عامل التوصيل الحراري(λ):**

يعبّر عامل التوصيل الحراري عن كميّة الحرارة (مقدّرة بالواط، أو الكالوري) المنتقلة عبر مساحة 1 م2 من جدار سماكته 1 م خلال ساعة، عندما يكون فرق الحرارة بين داخل البناء، وخارجه درجة واحدة، واحدة .

ب- **عامل انتقال الحرارة k :**

يعني كمية الحرارة المنتقلة عبر مساحة 1 م2 من جدار، أو سقف خلال ساعة من الزمن عندما يكون اختلاف درجة حرارة الهواء بين طرفي الجدار، أو السقف درجة واحدة، وحدة .

ويمكن حساب قيمة العامل dz بالعلاقة :

$$dz(0{,}65) = \frac{d}{\lambda} \times 65$$

dz : سماكة الآجر اللازم لانتقال كميّة محدّدة من الحرارة cm

d : سماكة المادة المقارنة m

λ : عامل التوصيل الحراري للمادة المقترنة W/m.k

0.65 : عامل التوصيل الحراري للآجر

ت- **ضياعات الحرارة الفعلية Q :**

يمكن حساب كمية الحرارة المفقودة فعلياً Q خلال ساعة ، بمعرفة قيمة عامل انتقال، ومساحة السطح المراد حساب كمية الحرارة المفقودة عبره ، ودرجة الحرارة الداخلية، والخارجية ، وذلك باستخدام العلاقة :

$$Q = K \times A(\theta_1 - \theta_2)$$

ث- **عامل التسرب الحراري :** يعبر عن كمية الحرارة المتسربة من سطح جدار مساحته 1 م^2 دون مراعاة السماكة وخلال ساعة عندما يكون الفرق الحراري على جانبيه 1 م°

2 – الإضاءة :

تؤثر الإضاءة على الحالة الصحية للحيوانات وتلعب دوراً هاماً في إنتاجيتها، يمكن التحكم في شدة الإضاءة من خلال التحكم في طول الفترة الضوئية. تؤمن الإضاءة إما طبيعياً عن طريق النوافذ حيث تبلغ مساحة النوافذ أكثر من 10% من مساحة الأرضية في أبنية الحلابة وفي حظائر الأبقار والدواجن، أو يتم تأمين الإضاءة اللازمة اصطناعياً بواسطة المصابيح الكهربائية، للأبنية التي تحتاج إلى فترات إضاءة أطول أو لأبنية الإنتاج الحيواني التي تستخدم فيها طريقة التربية المغلقة، حيث تؤمن الإضاءة بشكل دائم من المصابيح اللازمة واستطاعتها حسب نوع الحيوانات وطبيعتها ومساحة البناء وطريقة التربية.

تختلف الحاجة إلى شدة وفترة الإضاءة باختلاف عدة عوامل منها :

1. نوع النبات وفترة الزراعة .
2. نوع الحيوان والعمر .
3. المادة المخزنة وفترة التخزين .

3 – نسبة الرطوبة :

تؤثر رطوبة الهواء على نوعية المنتجات المخزنة بكافة أنواعها وتؤثر على طول فترة التخزين كما تؤثر على صحة الحيوانات وإنتاجيتها، لذلك يجب تحديد نسبة الرطوبة المناسبة في البناء والمحافظة عليها لتحقيق الإنتاجية القصوى. تتعلق نسبة الرطوبة بدرجة حرارة الهواء الداخلية والخارجية، من أهم مصادر زيادة الرطوبة في الأبنية هي رطوبة الجو العالية نتيجة لهطول المطر أو الثلج، كما تؤثر الهطولات بشكل مباشر على البناء إذا كانت النوافذ مفتوحة، أو قد تتسرب عبر الجدران والسقف إذا لم تكن الجدران معزولة بشكل جيد، كما قد يكون مصدر الرطوبة داخل البناء ناتجاً عن الحيوانات بسبب تنفسها أو من مخلفاتها (بول وروث) أو من مياه الغسيل، وقد تنتج بسبب التغيرات الفسيولوجية الناتجة عن المحاصيل المخزنة، كما تزداد الرطوبة بسبب فروق الحرارة الكبيرة بين خارج البناء وداخله في الأيام الباردة وذلك لأن الهواء الحار يحتوي على كمية رطوبة أكبر من الهواء البارد.

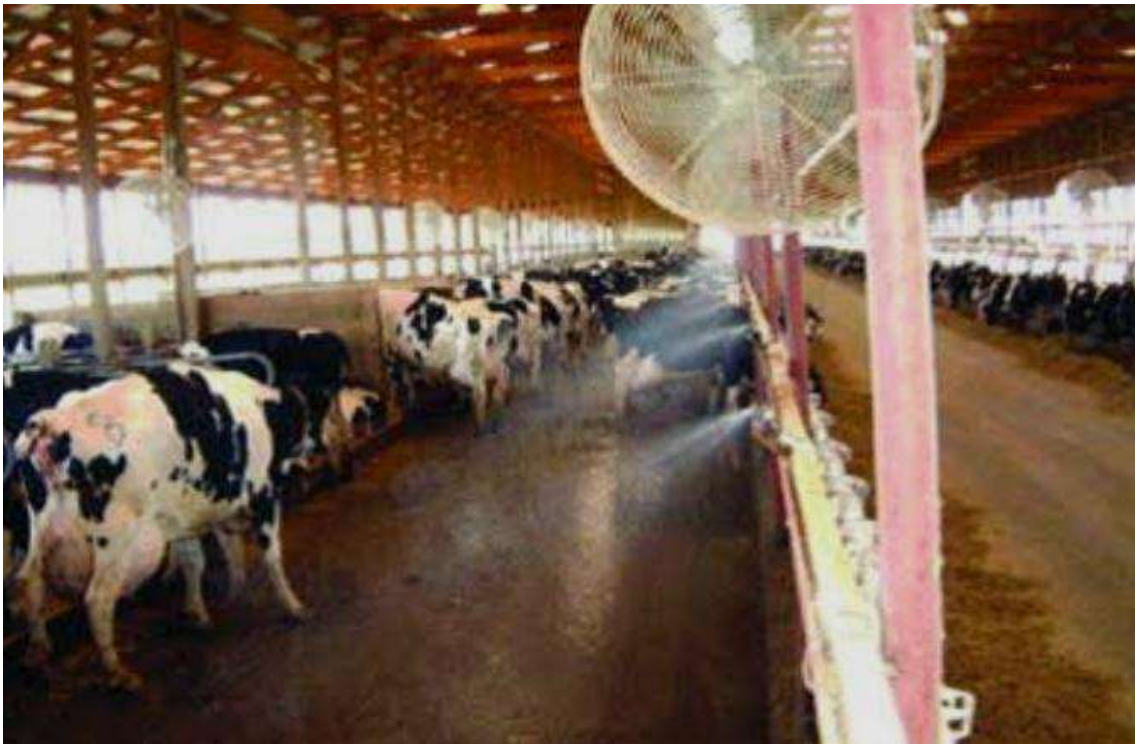
يتم التخلص من الرطوبة باستخدام طرق تهوية خاصة أو بتدفئة الأبنية وبإزالة مسببات الرطوبة كالمخلفات الحيوانية، كما أن استخدام مواد عازلة للرطوبة في السقف والجدران وفي الأماكن التي يخشى فيها من تسرب المياه إلى البناء.

4 – التهوية :

يجب أن لا يحوي الهواء على كميات كبيرة من الغازات الضارة كأكسيد الكربون أو الأمونيا لأن هذه الغازات تؤثر خاصة على تنفس الطيور، حيث تحتاج الحيوانات إلى الهواء النقي في تنفسها لأن ارتفاع كمية الكربون في الهواء يؤدي إلى نفوق الطيور. كما تؤدي زيادة كمية الأمونيا في الهواء إلى صعوبة في تنفس الحيوانات

والطيور، وقد تعرض الحيوانات لأمراض والتهابات في الجهاز التنفسي. تعتبر التهوية إحدى الطرق الرئيسية لتخفيض نسبة الرطوبة ضمن الأبنية والتي تؤثر على صحة الحيوانات كما تعمل على تخفيض درجات الحرارة. وتتم التهوية طبيعيا نتيجة لحركة الهواء من خارج البناء لداخله وبالعكس بسبب الفرق بين كثافة الهواء الدافئ داخل البناء والهواء البارد خارجه وذلك عبر النوافذ أو الفتحات الخاصة بالتهوية.

التحكم بالظروف البيئية داخل الحظيرة :



للظروف المناخية أثر واضح في إنتاجية الكائنات الحية، حيث تلعب الظروف البيئية داخل الحظائر دوراً هاماً في إنتاجية الحيوانات الزراعية وتؤثر بشكل واضح في إنتاجية النباتات في الزراعة المحمية، لذلك لابد من تحديد الظروف البيئية المثالية لحياة الكائنات الحية عند التربية أو الزراعة أو التخزين والتقليل ما أمكن من الأثر السلبي لهذه العوامل.

عند تأمين الظروف المثالية أو الاقتراب منها، فإن ذلك **<u>يساهم في تحقيق جملة من الايجابيات ومنها:</u>**

1. زيادة إنتاجية الحيوانات
2. زيادة المقاومة للأمراض و تقليل نسبة نفوق الحيوانات
3. زيادة معدل الاستفادة من المواد الغذائية و زيادة الاستقلاب الغذائي
4. تقليل تكاليف الإنتاج الذي يرتبط بزيادة الإنتاج بشكل غير مباشر
5. إطالة عمر البناء والمحافظة علية من العوامل البيئية غير المناسبة كارتفاع نسبة الرطوبة

إن أهم مصادر الحرارة في مسكن الحيوان هي:

1. الحرارة المتولدة من جسم الحيوان
2. الحرارة المنقولة مع هواء التهوية
3. الحرارة المنقولة بالتوصيل خلال جدران المبنى
4. الحرارة المستخدمة لتبخير الرطوبة من الفرشة ومخلفات الحيوان

أ- **الحرارة المتولدة من جسم الحيوان :كما تتأثر هذه الطاقة بجملة من العوامل أهمها:**

- وزن الحيوان
- درجة حرارة الوسط المحيط بالحيوان
- درجة نشاط الحيوان

الإنتاج الحراري للماشية والدواجن: إن كمية الحرارة الناتجة عن جسم الحيوان تتأثر بالنشاط الجسمي وبوزن الحيوان. ويمكن حساب هذه الطاقة بدلالة الوزن من المعادلة التالية:

$$Q = k \times W^{0.734}$$

حيث: Q: الإنتاج الحراري

k : ثابت يتغير مع تغير حالة الحيوان ويساوي 6.5 في حال الراحة و 16.25 في حال الحركة .

W : وزن الحيوان (رطل)

فإن الطاقة الحرارية الناتجة عن الجسم تتأثر إضافة إلى ما سبق بعمر الطير، ويمكن حساب هذه الطاقة عندما يكون عمر الطير بين 4 و 7 أسابيع من خلال المعادلة التالية:

$$Q_s = 11.27 - 0.157(A_{ge})$$

حيث:

Qs: الحرارة الناتجة عن جسم الطير { واط / كغ من وزن الطير }

Age: عمر الطير (يوم)

وتختلف كمية الرطوبة المطروحة باختلاف البيئة المحيطة بجسم الطير إضافة إلى عمره، ويمكن تقدير الرطوبة الناتجة عن الطير عندما يكون عمر الطير أقل من 4 أسابيع على الشكل التالي:

$$W_1 = 10.06 - 0.156(A_{ge})$$

حيث:

W1 :كمية الرطوبة الخارجة مع التنفس غ ماء / ساعة لكل 1كغ من وزن الطائر

Age : عمر الطير (يوم)

يختلف نشاط الطير مع التقدم بالعمر، مما يؤدي ذلك الى تغير كمية الرطوبة المطروحة، ويمكن حساب كمية الرطوبة المطروحة في التنفس عندما يكون عمر الطير بين 4 – 7 أسابيع من خلال المعادلة التالية:

$$W_1 = 15.47 - 0.23(A_{ge})$$

إن تحول الماء لبخار يحتاج إلى طاقة، ويمكن حساب هذه الطاقة بدلالة الطاقة الحرارية الكامنة لتبخر الماء والمقدرة بـ (2450 ك .جول/ كغ ماء)، حيث تصبح كمية الحرارة الكلية عندما يكون عمر الطير أقل من 4 أسابيع ممكنة الحساب بالمعادلة التالية:

$$Q_t = 18.04 - 0.263(A_{ge})$$

عند تقدم الطير بالعمر تتغير كمية الماء المطروحة و تتغير معها ثوابت حساب الحرارة الكلية، عندما يكون عمر الطير بين 4 -7 أسابيع تصبح المعادلة على الشكل التالي:

$$Q_t = 17.37 - 0.227(A_{ge})$$

حيث:

Qt : الحرارة الكلية المتولدة من الطير (واط / كغ من وزن الطير).

Age : عمر الطير (يوم)

أما بالنسبة للأغنام فتتأثر كل من الحرارة الناتجة من جسم الحيوان والحرارة المتحولة عن طريق التبخر بكل من درجة الحرارة و سماكة الصوف، ويمكن حساب هذه الكمية بالمعادلة التالية:

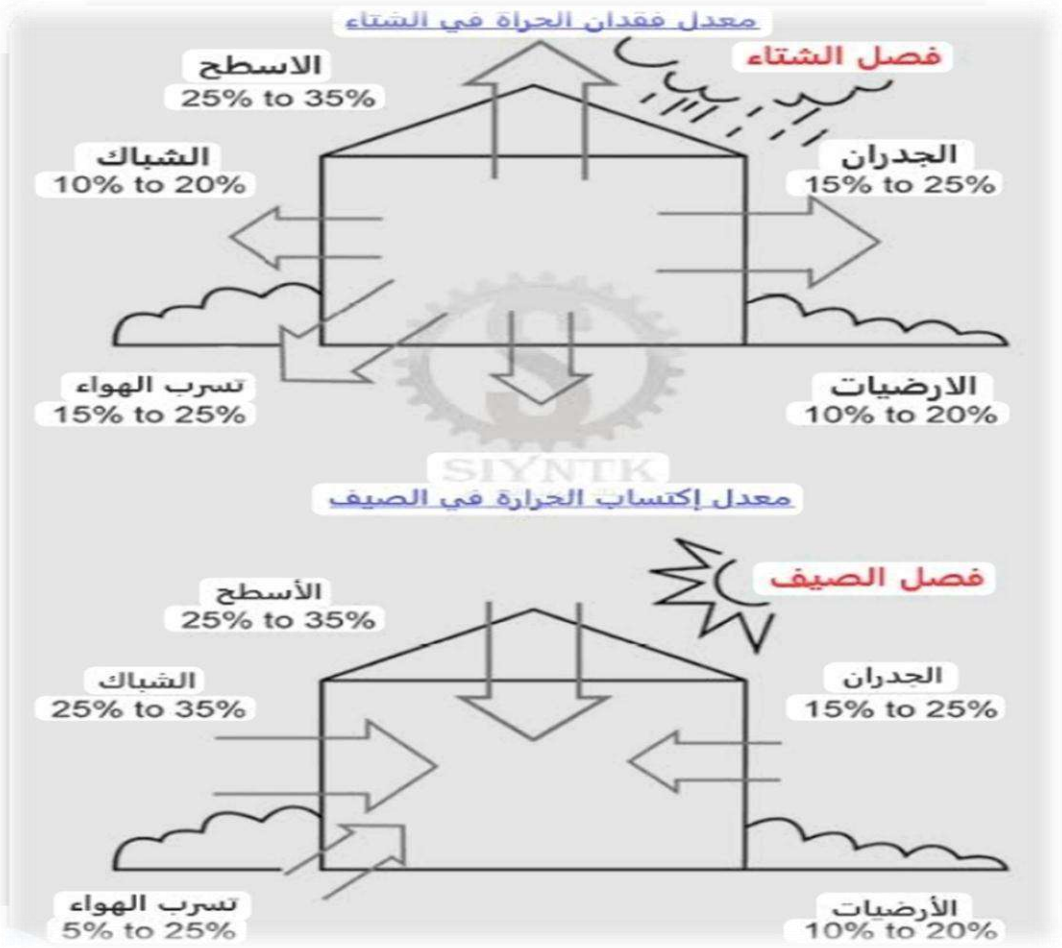
حيث:

$$Q_t = r \times m^{0.75}$$

Qt :كمية الحرارة الناتجة عن الوزن الحي ك واط / كغ وزن حي

m : وزن الحيوان كغ r : ثابت يساوي 6.6 عند حيوانات التسمين و 5.4 عند حيوانات التربية

ب- الحرارة المنقولة مع هواء التهوية :



عملية التهوية : تتشكل تيارات هوائية في مساكن الحيوانات ، تحت تأثير التغيرات الحرارية وكثافة الهواء حيث يتحرك الهواء بموجبها إلى خارج المسكن أو داخله .

أهداف عملية التهوية :

- التخلص من بخار الماء الموجود داخل المبنى
- تجديد هواء المسكن (الغاية من تجديد هواء المسكن : للتخلص من الحرارة الزائدة والتخلص من الروائح الكريهة الناتجة من الغازات والافرازات)
- التخلص من الحرارة الزائدة في فصل الصيف
- التخلص من الغازات و الروائح الكريهة المنبعثة من جسم الحيوان أو الفضلات
- التخلص من الأتربة والكائنات العضوية والدقيقة العالقة في هواء المسكن
- التخلص من الملوثات الأخرى وخاصة المنبعثة من أجهزة التدفئة

الجدول التالي يوضح نسب بعض الغازات المسموح بها في هواء الحظيرة

الغاز	النسبة (%)
N2	78
O2	21
CO2	8

1 - حساب كمية الهواء اللازمة للتحكم في درجة الحرارة:

تتغير درجة الحرارة داخل مسكن الحيوان نتيجة لحركة التيارات الهوائية إلى داخل وخارج مسكن الحيوان، تتطلب المحافظة على درجة حرارة ثابتة داخل المسكن التدقيق في كمية الهواء المستخدمة في التهوية ، يمكن حساب كمية الهواء اللازمة لعملية التهوية بعد الأخذ بعين الاعتبار كميات الحرارة المتشكلة داخل المسكن أو المنقولة إليه، مع مراعاة الفروقات الحرارية بين الوسط الداخلي والخارجي. يمكن عرض العلاقة بين هذه العوامل على الشكل التالي:

$$M_t = \frac{(Q_s - Q_{con} - Q_e)}{Cp \times (t_1 - t_0)}$$

حيث:

Mt : كمية الهواء اللازم للتحكم في درجة الحرارة (كغ/ثا)

Qs : الحرارة الناتجة عن أجسام الحيوانات في المسكن (ك جول / ثا)

Q_{con} :الحرارة المفقودة من جدران المبنى (ك جول /ثا)

Qe :الحرارة المستخدمة في تبخير الماء من فرشة الحيوان (ك جول /ثا)

C_p :الحرارة النوعية للهواء (ك جول/ثا)

t_1 : درجة الحرارة داخل المسكن (مْ)

t_0 : درجة الحرارة خارج المسكن (مْ)

2 - حساب كمية الهواء اللازمة للتحكم في رطوبة الهواء:

للرطوبة دور أساس بالتأثير في البيئة الداخلية لمسكن الحيوان، حيث تؤثر عملية التهوية على الرطوبة النسبية داخل مسكن الحيوان ، يمكن حساب كمية الهواء اللازمة للتهوية مع المحافظة على الرطوبة ضمن الحد المطلوب على الشكل التالي:

$$M_m = \frac{(W_1 + W_2)}{(H_1 - H_0)}$$

حيث:

Mm: كمية الهواء اللازمة للتحكم في رطوبة الهواء (كغ/ثا)

W1: كمية بخار الماء المتجمع في الهواء من تنفس الحيوان (كغ/ثا)

W2 : كمية بخار الماء الناتجة عن فرشة الحيوان (كغ/ثا)

H1 :المحتوى الرطوبي للهواء داخل مسكن الحيوان (كغ ماء/كغ هواء)

H0 :المحتوى الرطوبي للهواء الخارجي الداخل إلى مسكن الحيوان (كغ ماء/كغ هواء)

وتتعلق كمية الماء الناتجة عن تنفس الحيوان W1 بعدة عوامل منها وزن وعدد الحيوانات إضافة إلى كمية الحرارة المطروحة من جسم الحيوان، ويمكن حساب ذلك بالمعادلة التالية:

$$W_1 = \frac{L_H \times B_W \times n}{E_{LH}}$$

حيث :

L_H : كمية الحرارة المطروحة عن جسم الحيوان (ك واط /كغ)

B_W: وزن الحيوان (كغ)

N: عدد الحيوانات (-)

ELH: الحرارة الكامنة لتبخر الماء (ك جول/ كغ)

يمكن حساب كمية الحرارة اللازمة لتبخير ماء الفضلات الحيوانية، بفرض أن 80 % من ماء الفضلات و الفرشة قد يتبخر.

$$W_2 = \frac{80}{100}(1.46) \times (F_c)$$

حيث: Fc: معدل استهلاك العلف عند عمر محدد (كغ) ،

1.46 : ثابت خاص بكمية الماء في زرق دجاج اللحم

3 - حساب كمية الهواء اللازم للتحكم في غازات الحظيرة (NH3):

ينتج عن أجسام الحيوانات مجموعة من الغازات بشكل مباشر أو غير مباشر، حيث يخرج غاز CO2 من التنفس في حين تتشكل مجموعة أخرى من الغازات أثناء هضم المواد العلفية أو تفسخ مخلفات الحيوان داخل المسكن. إن عملية التخلص من هذه الغازات تعتبر جزء أساس من عملية التهوية ، يعتبر غاز NH3 من أكثر الغازات التي تدل على تلوث البيئة الداخلية للمسكن. يمكن حساب كمية الهواء اللازم للتخلص من هذا الغاز في مساكن الطيور بالمعادلة التالية:

$$H_a = 0.2596 - 0.0034 \times A_{g_e} + 0.00034 \times A^2{}_{ge}$$

حيث:

Ha: كمية الهواء اللازمة للتحكم في غازات الحظيرة (م3 / ساعة. حيوان)

A_{ge} : عمر الطير (يوم)

تؤثر عملية التهوية بشكل اجمالي على درجة حرارة مسكن الحيوان، إذ يمكن دخول كمية من الحرارة الإضافية إلى المسكن أو فقدان جزء من الطاقة الحرارية الموجودة أصلا، لحساب مقدار هذا التغير من الحرارة تستخدم المعادلة التالية:

$$Q_v = \frac{V}{v} \times Cp \times (t_1 - t_0)$$

حيث:

V: كمية الهواء المستخدمة (م3/ثا)

v: الحجم النوعي للهواء (م3/كغ)

C_p: الحرارة النوعية للهواء (ك جول / كغ . مْ)

t_1 درجة الحرارة داخل الحظيرة (مْ)

t_0: درجة الحرارة خارج الحظيرة (مْ)

ت- <u>الحرارة المنقولة بالتوصيل خلال جدران المبنى :</u>

تبنى أغلب أبنية الإنتاج الحيواني بجدران اسمنتية أو حجرية تتراوح سماكتها بين 15– 20 سم، ويبنى السقف من البيتون المسلح بسماكة 10 – 15 سم. ينتقل عبر الجدران والسقف كمية من الحرارة، تتأثر هذه الكمية بجملة من العوامل يدخل منها نوع وخواص المادة المكونة للجدار والسقف ودرجة الحرارة داخل وخارج المسكن ، يمكن حساب كمية الحرارة المنقولة بعد معرفة معامل النقل الحراري على الجدار سواء كان داخلي أو خارجي للمبنى. تتوقف قيمة هذا المعامل على عدة عوامل أهمها سرعة حركة الهواء القريبة من الجدران. ويمكن حساب هذا المعامل من المعادلة التالية:

$$Q_{con} = u \times A \times \Delta T$$

حيث :

Q_{con} : كمية الحرارة المنقولة خلال جدران المبنى (ك جول / ثا)

u : معامل الانتقال الحراري الكلي (ك جول / ثا .م2. مْ)

ΔT : فرق درجة الحرارة بين داخل المبنى وخارجه (م°)

ويمكن حساب قيمة معامل الانتقال الكلي في حال بناء الجدار من مادة واحدة على الشكل التالي:

$$u = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{L}{k} + \frac{1}{h_0}}$$

حيث :

h_1: معامل انتقال الحرارة بالحمل من السطح الداخلي (ك جول / ثا . م2. مْ)

h_0: معامل انتقال الحرارة بالحمل من السطح الخارجي (ك جول / ثا. م2. مْ)

L: سماكة الجدار (م)

K: معامل التوصيل الحراري لمادة بناء الجدار (ك جول / ثا . م. مْ)

ث- <u>الحرارة المستخدمة لتبخير الرطوبة من الفرشة ومخلفات الحيوان:</u>

يرافق مخلفات الحيوانات كميات مختلفة من السوائل، تكون منفصلة عند بعض الحيوانات ومختلطة عند الطيور، تتبخر هذه السوائل بعد أن تمتزج بالفرشة. تختلف نسبة التبخر من الكمية الكلية من حين إلى أخر وتصل نسبة التحول إلى بخار في المناطق الحارة إلى 80% من الكمية الكلية، ويمكن حساب ذلك من خلال المعادلة التالية:

$$Q_e = (W_2) \times (E_{LH})$$

حيث:

Q_e: كمية الحرارة المستخدمة في تخير رطوبة الفرشة { ك، واط }

W2: كمية الماء المبخرة من الفرشة { كغ ماء / ثا }

E_{LH} : الحرارة الكامنة لتبخر الماء {ك ، جول / كغ ماء }

إن مصادر الحرارة سابقة الذكر، و التي تؤثر بشكل سلبي أو ايجابي في حرارة مسكن الحيوان، قد لا تكون كافية للوصول إلى درجة الحرارة المثالية داخل المسكن خاصة في بعض أيام فصل الشتاء، حيث تحتاج مساكن الحيوان في مثل هذه الحالات إلى حرارة مضافة ،تتحدد كمية هذه الحرارة (التدفئة) من تطبيق معادلة الاتزان التالية:

$$H_L = Q_v + Q_{con} + Q_e - Q_s$$

حيث:

H_L: مقدار الحرارة المضافة للتدفئة

تتأثر كمية الحرارة المطلوبة للتدفئة بعدة عوامل أهمها :

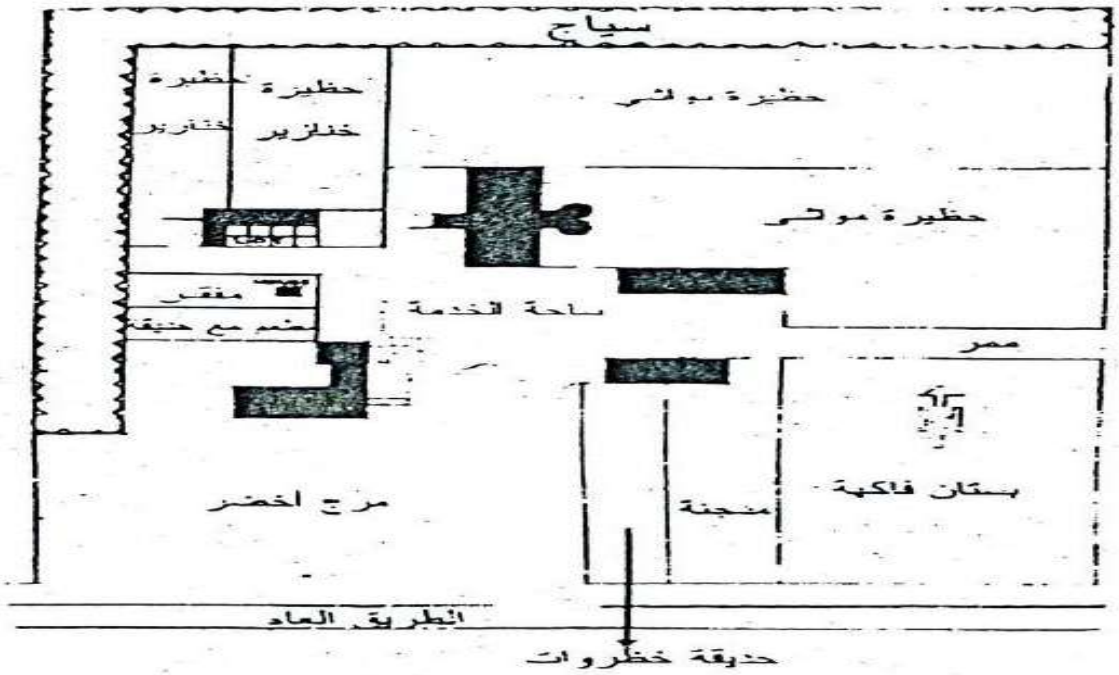
- درجة الحرارة المطلوبة داخل المسكن .
- درجة الحرارة الخارجية.
- عمر الحيوان.

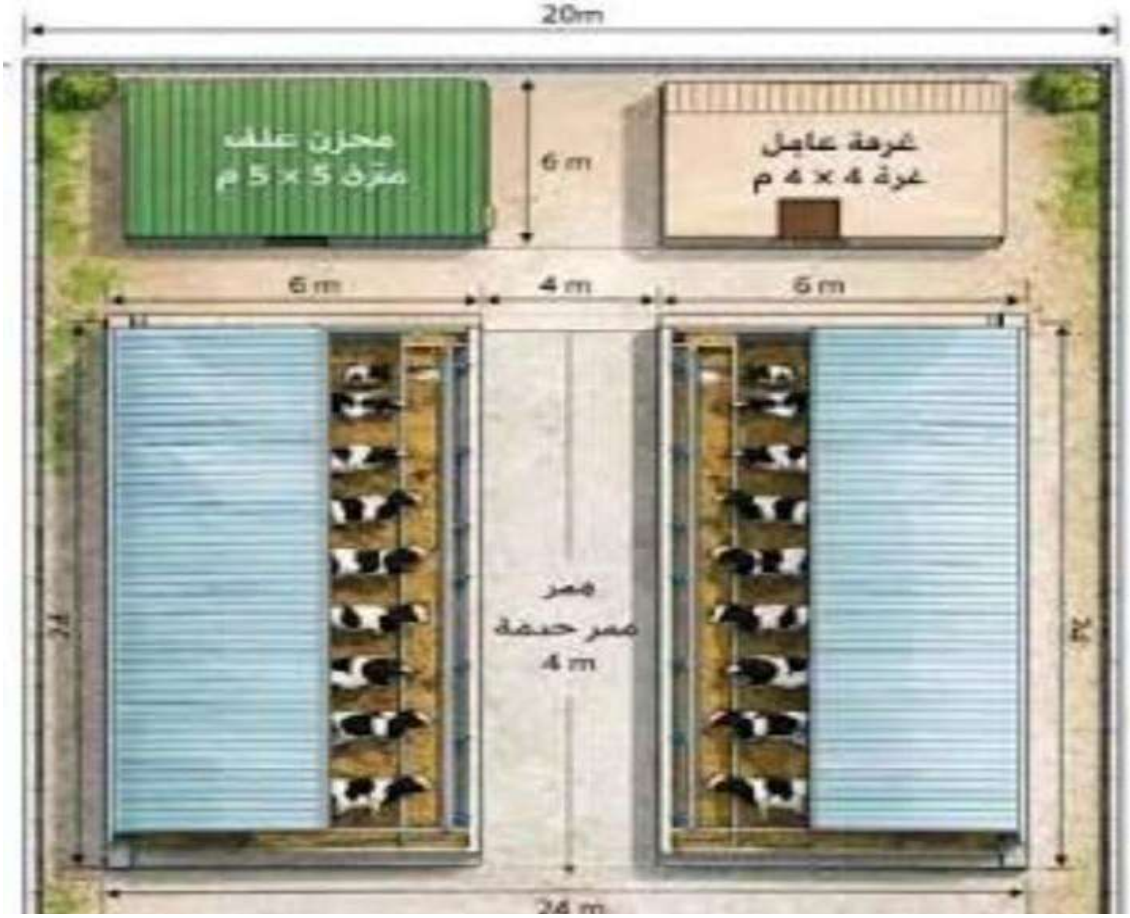
Build Ora
Prefabricated Buildings

التعرُّف على المخططات اللّازمة لتنفيذ المباني

بعد إتمام حسابات الأبنية ووضع تصاميم البناء ، تترجم هذه الحسابات والتصاميم بشكل مخططات وتشمل جميع أجزاء البناء وتدوَّن على المخططات كافة المعلومات والقياسات ونتائج الحسابات والكميات ويشترك في وضع المخططات عدة جهات معنية وتعتبر هذه المرحلة أساسية لتحضير المشروع ، **وأهم المخططات :**

مخطط الموقع : يبين هذا المخطط الموقع العام للبناء المزمع تشييده وموقعه بالنسبة لباقي الأبنية المجاورة وتحدد الطرق وارتفاع الأرض المراد البناء فوقها ويحدد اتجاه الشمال .





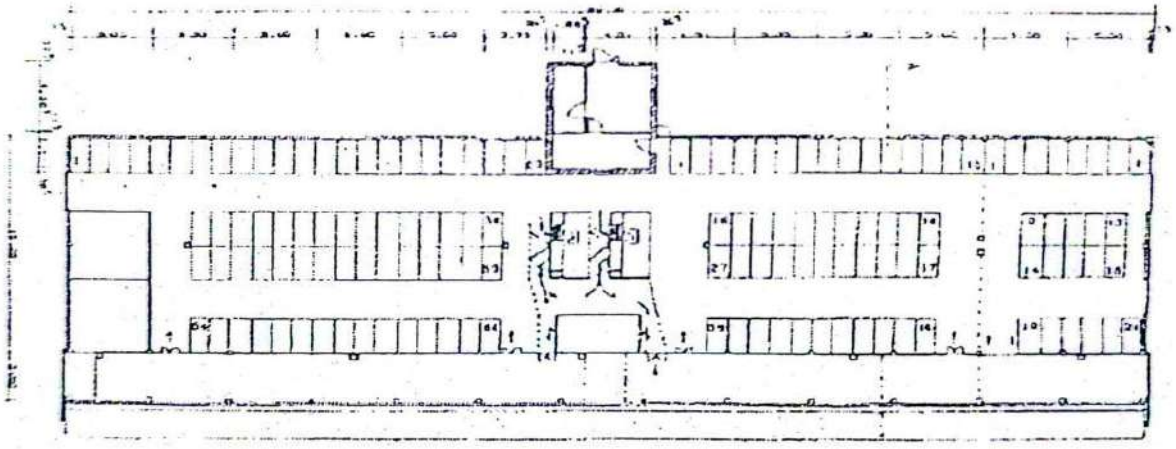
المخططات المعمارية :

تبيَّن هذه المخططات المساقط الأفقية والعمودية للأبنية وأبعادها وأجزاءها والأماكن الأساسية بالبناء وارتفاع أرضيات الغرف ومواقع الأبواب والنوافذ وأبعادها .

وأهم المخططات المعماريَّة هو مخطط البناء الذي يتضمن أهم المعلومات التي يمكن للمهندس الاعتماد عليها وتُرسم مخططات البناء على ورق خاص يسمح بالنسخ والتداول ويمكن حفظه لفترة طويلة دون تغير ملموس على المخطط حيث يوضع أولاً مشروع لمخطط ويتم تعديله وإعادة دراسته قبل وضع المخطط النهائي للبناء ويعتمد على وضع كافة المعلومات بالمخططات على نوعين من المخططات :

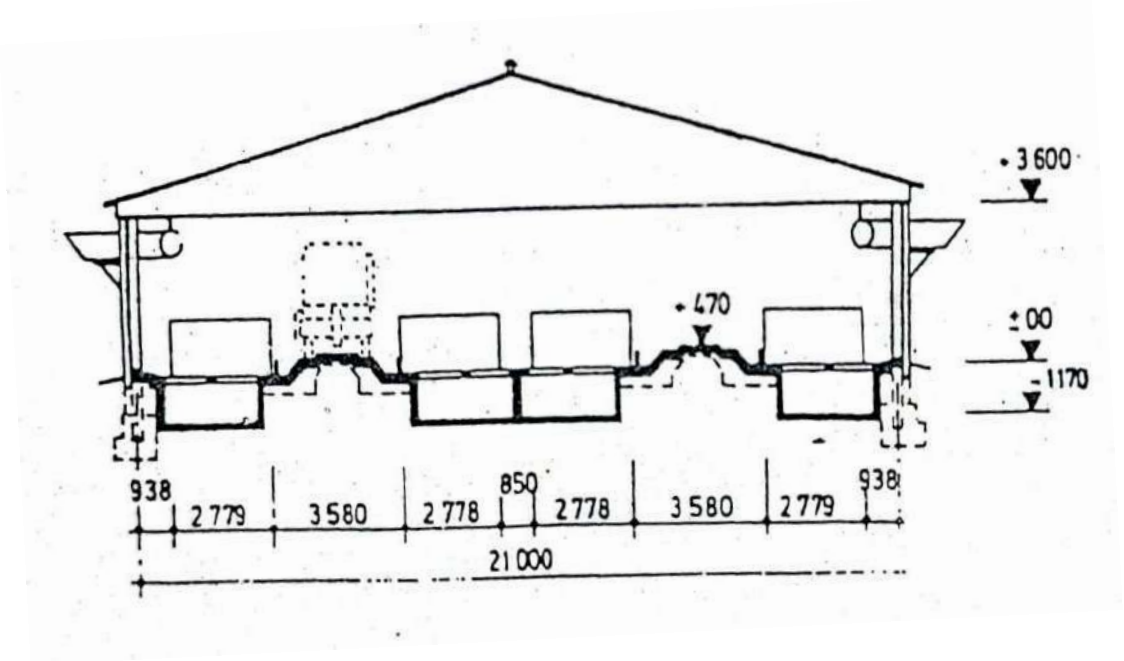
1. المسقط :

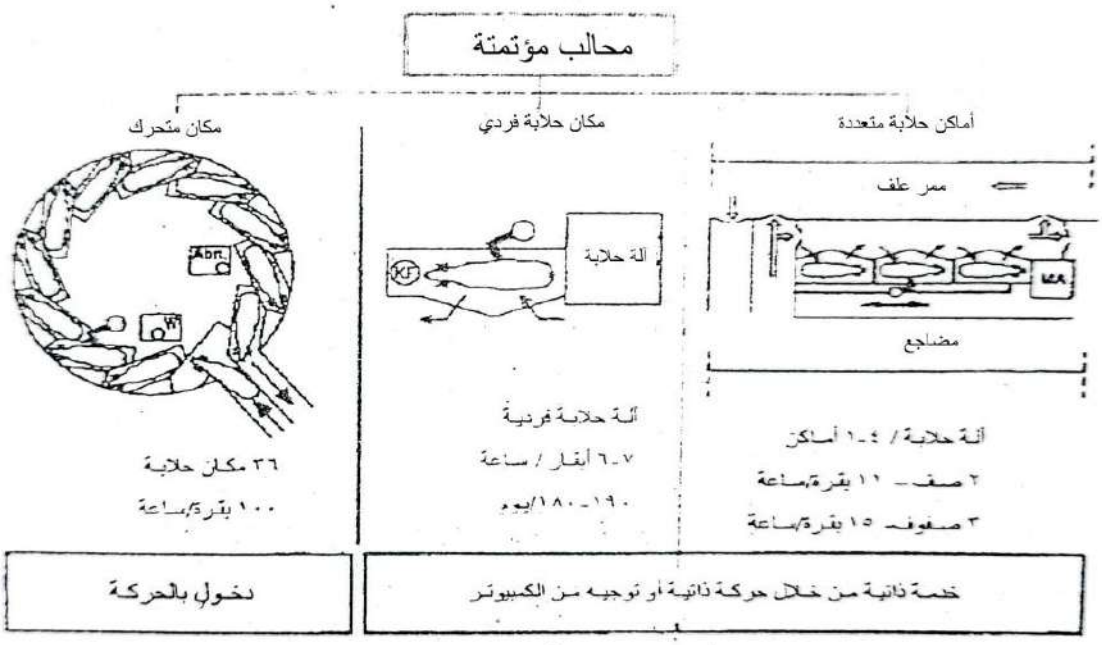
وهو عبارة عن مخطط يوضح عليه المكونات الأساسية للمشروع بشكل أفقي ويوضح عليه حدود الموقع وتوزيع المباني وجزئيات كل مبنى وأبعاد أقسام البناء والمقياس . ويوضح الشكل مسقط في حظيرة لتربية الأبقار .



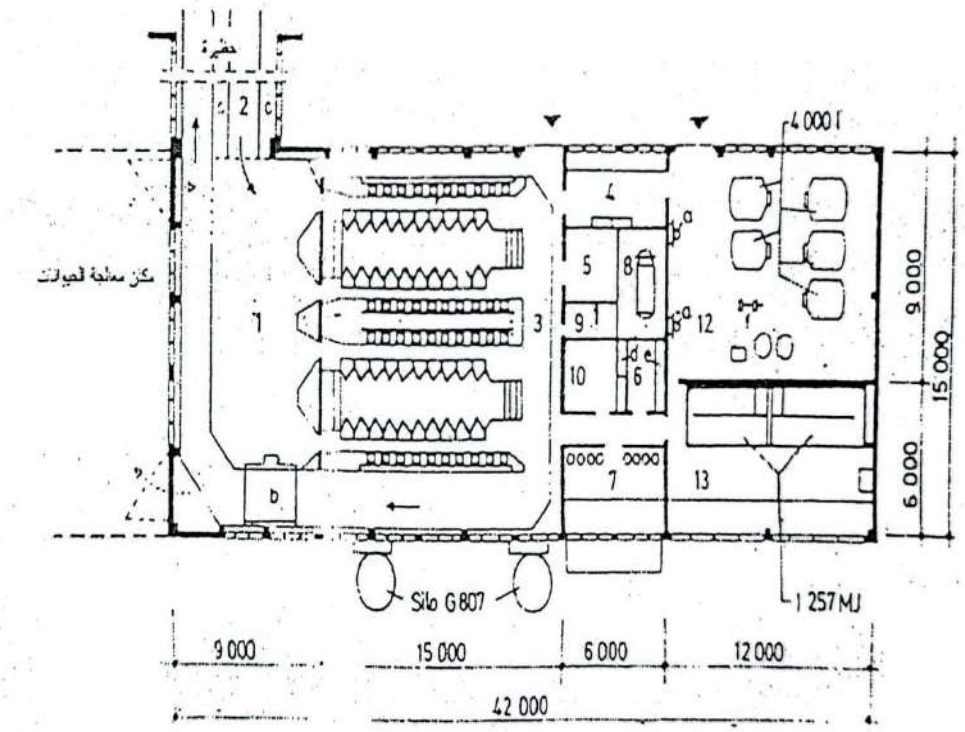
2. المقطع :

وهو من أشكال المخططات يبين البعد الثالث لمكونات البناء إضافةً إلى ذلك يمكن التعرُّف على عرض وطول مكونات البناء حسب المقطع (طولي ، عرضي) . ويبين الشكل مقطع عرضي في حظيرة الأبقار.





مسقط في قسم الحلابة لأنواع مختلفة



مسقط في قسم الحلابة وملحقاته

تخطيط و تنفيذ المباني الزراعية

مراحل تنفيذ المنشآت الزراعية :

1. التخطيط
2. توقيع المخطط
3. التنفيذ

1- التخطيط :

تعريف التخطيط : تشمل كافة الاجراءات التي تساهم في جمع المعلومات عن الظروف المناخية و الطبوغرافية والإنتاجية عن المنشأة

تعد طبيعة المعلومات وطريقة جمعها العامل الأساسي في تقسيم عملية التخطيط إلى عدة مراحل .

ويمكن تقسيم مراحل جمع المعلومات إلى المراحل التالية :

1- الدراسة الأولية : وتتضمن معلومات عامة عن المنشأة على شكل وصفي .

2- الدراسة الموسعة : و يتم فيها جمع معلومات إضافية مع تحليل المعلومات الأولية وفيها يتم تقديم وصف دقيق لمعظم أجزاء المنشأة مرفقة بالأرقام وبعض المخططات .

3- الدراسة النهائية : يتم في هذه المرحلة تحليل كافة الأرقام والمعطيات المتوفرة عن المنشأة وتحويل هذه الأرقام إلى مخططات تفصيلية ودراسة مالية توضح مقدار الربح المالي للمشروع.

1) الدراسة الأولية : مهمة جدا جدا

تبدأ عملية التخطيط بجمع المعلومات الأولية عن الموقع ، والظروف المناخية السائدة إضافة إلى المعطيات الأولية للإنتاج ، وتتم عملية جمع هذه المعلومات سواء أكانت وصفية ، أم رقمية من خلال الدراسة الأولية . وتختلف طرق جمع المعلومات بحسب طبيعة المنشأة وخصائصها يشترط أن تتضمن الاجابة على مجموعة من الاسئلة أهمها :

- الغاية من المنشأة
- الموقع المناسب
- مساحة وحجم المنشأة
- نوع المواد المتاحة وكميتها .
- الاجهزة و المعدات اللازمة للعملية الإنتاجية .
- الامكانيات المادية المتوفرة ، وهل التمويل مصرفي ، أم مباشر

☒ **الغاية من المنشأة (أو الهدف من المنشأة)**

هناك أنواع مختلفة من المنشآت الزراعية ، وذلك بحسب نوع الإنتاج ، أو شكل هذا الإنتاج ، وطبيعته ، حيث تصنف إلى منشآت (زراعية ، نباتية) أو منشآت (زراعية ، حيوانية) ، وقد تكون مختلطة حيث تجمع بين الأثنين ، حتى وإن كانت المنشأة زراعية حيوانية ، لابد من وجود العديد من الخصوصيات عند التخطيط لمنشأة إنتاج حيواني لتربية الأبقار مقارنة مع منشأة لتربية الطيور. إن هذه الخصائص تجعل المنشآت الزراعية ذات صفات متميزة ومنها:

1. ان المنشآت الزراعية ثابتة ومتخصصة
2. يرتبط حجم المنشأة بنوع المنتج وكميته .
3. يؤثر أسلوب العمل في المنشأة في المساحة اللازمة ، وذلك بحسب فترة تخزين المنتج وشكل التسويق .
4. تتغير بعض صفات المنشأة مع تغير نوع الحيوان وهدف الإنتاج .

☒ **اختيار الموقع :**

يعد اختيار الموقع الصحيح من العوامل الاساسية لنجاح المنشأة من الناحية الاقتصادية ،و يشترط ان لا يتعارض مع :

- التوسع العمراني للمدينة وتواجد وتوسع المنشآت الصناعية .
- الشوارع والطرق المستقبلية .
- المنشآت السياحية و الخدمية .

و عند اختيار مواقع المنشآت الزراعية يجب مراعاة التالي :

- ✓ انسجام شكل و ارتفاع البناء مع الابنية المجاورة
- ✓ امكانية التوسع في البناء مستقبلاً
- ✓ القرب من الطرق ووسائل النقل الممكنة
- ✓ ملاءمة التربة لإشادة البناء
- ✓ وجود مصدر مائي بنوعية وكمية مناسبتين .
- ✓ وجود تيار كهربائي
- ✓ ملاءمة العوامل المناخية واتجاه الرياح ومجاري السيول .
- ✓ ملاءمة العوامل الطبوغرافية .

☒ **مساحة وحجم المنشأة :**

تتشكل مساحة المنشأة الزراعية من مجموع مساحات الأجزاء المكونة لهذه المنشأة والتي تكون في أغلب الأحيان القطاع الانتاجي اضافة الى المساحات المساعدة لعمل المنشأة كالطرق وساحات الخدمة ، وتضم الاقسام التالية :

- حقول الانتاج وذلك بحسب نوعية المحاصيل المزروعة .
- الابنية وتشمل :
  - الأبنية الإنتاجية
  - ابنية التخزين
  - ابنية الادارة والسكن
- مساحات الخدمة (الطرق والساحات اللازمة لحركة الآلات والحيوانات)

☒ **الامكانيات المادية و العائدية الاقتصادية :**

إن معظم المنشآت الزراعية هي عبارة عن مشاريع اقتصادية، لذا لابد من دراسة العائدية الاقتصادية بشكل مبسط من خلال المرحلة الأولى من التخطيط، حيث يساعد ذلك على متابعة أو عدم متابعة المشروع حسب مؤشر الربح المتوقع.

☒ **نوع المواد اللازمة ومدى توفر هذه المواد في المنطقة .**

وتعد كعامل أساسي في نجاح العملية الإنتاجية، والتعرف عليها في مرحلة التخطيط يساهم مساهمة إيجابية في نجاح مرحلة الاستثمار، يؤدي توفر مواد البناء بنوعية جيدة وبسعر رخيص لتخفيض تكاليف الإنشاء، وقد يساهم بشكل أكبر في نجاح المنشأة المخصصة للإنتاج الحيواني توفر المواد العلفية في المنطقة.

☒ **الاجهزة والمعدات اللازمة .**

عند توفر هذه المعدات في السوق أو في حال إمكانية تأمينها بأسعار معقولة يساهم ذلك بشكل إيجابي في عمل المنشأة.

2) الدراسة الموسعة :

ويكون التوسع في الدراسة في المجالات التالية:

1. دراسة طبوغرافية للمنطقة وتضم كافة البيانات اللازمة عن الموقع من الناحية الطبوغرافية من خلال دراسة مساحية دقيقة بين كافة المستويات وشكل التضاريس والوديان في الموقع. ويترتب على ذلك حساب كمية الردم والتسوية في أماكن الأبنية.
2. دراسة مخطط الموقع: و يتم فيها وضع كافة المعلومات الجزئية عن مخططات الموقع من حيث توزع الساحات والطرق والأبنية والمقاييس الخارجية لها والمساحات الجزئية.
3. دراسة توزع أجزاء المنشأة من حيث أبنية وحقول وطرق ومساحة كل جزء منها.
4. دراسة المواد اللازمة للمنشأة من حيث النوعية والكمية وكيفية تأمين هذه المواد ومصدر كلٍ منها.

3) الدراسة النهائية :

تتضمن الدراسة النهائية متابعة تحليل المعلومات والأرقام المجموعة في المراحل السابقة، ويمكن تلخيص أهم ملامح هذه المرحلة بالنقاط التالية:

1. تقديم المخططات النهائية التي تبين كافة التفاصيل الجزئية للمنشأة، وأهم هذه المخططات، مخططات الموقع، مخططات معمارية، مخططات إنشائية، مخططات الواجهات، مخططات مقاطع طولية للموقع، مخططات صحية و كهر بائية، وبعض المخططات التفصيلية الإضافية.
2. حساب حجم الأعمال وكميات المواد اللازمة
3. بيان كمية المواد وزمن إحضارها إلى موقع العمل حسب برنامج التنفيذ
4. وضع برنامج زمني يبين مراحل تنفيذ الأعمال أثناء مرحلة التنفيذ
5. بيان الأدوات والأجهزة التي ستستخدم في المنشأة.

تصميم الأبنية :

اهم العوامل التي يجب مراعاتها عند تصميم الأبنية

1. الغاية من البناء ووظيفته : تعتبر الأبنية الزراعية متخصصة من حيث الاستخدام ، كما أنها ثابتة في موقعها ، ولا يمكن نقلها إلى مكان آخر ، فلا بد من تحديد وظيفة البناء ، ودراسة المنشأة ، ونوع الإنتاج فيها ، ويمكن من خلال ذلك تحديد أهم المعالم الرئيسية للبناء .

2. اختيار الموقع المناسب : يعتبر اختيار موقع البناء من اهم الأمور الواجب مراعاتها قبل إجراء التصاميم للأبنية ، لأن الموقع يؤثر في العملية الإنتاجية ، والاقتصادية بأكملها ، ويتعلق نجاح أو فشل المشروع في اختيار الموقع الجيد والمناسب للأبنية .

ويجب ألا يتعارض موقع البناء مع :

- التوسع العمراني للمدينة
- التوسع الصناعي أو بعد الموقع عن المنطقة الصناعية .
- الشوارع والطرق المستقبلية أو توسع الطرق الحالية
- وجود منشآت سياحية قريبة من الموقع .

3. مساحة البناء وحجمه : تقدر مساحة البناء بحسب عدد الحيوانات والمساحة اللازمة لكل منها إن كان البناء معد للإنتاج الحيواني، أما إذا كان البناء معد لتخزين المنتجات الزراعية فتقدر مساحته بحسب كمية الإنتاج أو كمية المواد المراد تخزينها وتتعلق مساحة البناء بارتفاعه
4. نوعية المواد المستخدمة : س : اكتب عن العلاقة بين نوع المواد المستخدمة والظروف المناخية على تصميم مباني المنشآت الزراعية ؟

يتم اختيار أفضل وأنسب المواد المراد استخدامها في المنشآت انطلاقاً من المواد المتوفرة في المنطقة مع مراعاة السعر الأرخص، بحيث تتناسب أسعار المواد مع التكاليف الكلية للمنشاة. يتم تحديد نوعية المواد وكميتها اللازمة في البناء لكل قسم ، إن اختيار مواد غير متوفرة في المنطقة أو مرتفعة السعر يزيد من تكاليف النقل، كما أن اختيار مواد سيئة النوعية يؤدي إلى زيادة مصاريف الصيانة والاستثمار. يجب حساب كميات المواد اللازمة للبناء والزمن اللازم لإنجاز العمل وعدد العمال الواجب استخدامهم وعدد ساعات العمل.

5. تحديد الأجهزة والمعدات اللازمة : يجب تحديد طرق الخدمة في الأبنية لتحديد الأجهزة اللازمة ولتصميم البناء اللازم بما يتناسب مع طريقة الخدمة المختارة، فيختلف تصميم حظيرة للأبقار إن كانت تتبع التربية المقيدة عن تلك التي تتبع التربية الحرة، كما تؤثر في التصميم طريقة صرف الفضلات من الحظائر.
6. التكلفة الاقتصادية : تجرى حسابات تكاليف الأبنية المراد إنشاؤها وتقارن بإمكانيات المزارع المادية وما يمكن أن يستلفه من البنوك الممولة كقروض. ويتم وضع تصاميم للأبنية الممكن إنشاؤها حسب السيولة المتوفرة وارجاء بناء باقي الأبنية للمستقبل

2 - مرحلة توقيع المخطط : بعد الانتهاء من الدراسة وتحديد مجمل التفاصيل عن المنشأة ، تبدأ من خلال عملية توقيع المخطط ، والتي تعتمد على مخططات الموقع العام للبناء . بهدف تحديد أبعاد موقع البناء .وتنفذ وفق مراحل متتالية وعلى الشكل التالي

- رسم الحدود الخارجية من المنشأة على الواقع

- تنفيذ عمليات الردميات والتسوية
- تأمين مستلزمات العمل من مواد وآليات .
- ايصال الماء والكهرباء الى موقع العمل ان امكن ،إضافة إلى تنفيذ بعض مباني الحراسة وأماكن العمل

3 - مرحلة التنفيذ : قبل البدء بتنفيذ الأعمال لابد من وضع جدول بالأعمال المتوقع تنفيذها خلال الفترة الزمنية. وتحتاج هذه المرحلة إلى التدقيق في الدراسات السابقة والتنفيذ بشكل ينسجم مع مراحل التخطيط، وتشمل كل من المراحل التالية:

1. بناء السور الخارجي بشكل يناسب المنشأة (أسلاك شائكة – جدران اسمنتية..... الخ)
2. إجراء عمليات التسوية وتنفيذ الحفريات اللازمة لبناء القواعد والأساسات للأبنية الرئيسية.
3. ترحيل مخلفات الحفر والأنقاض
4. صب الأساسات والقواعد الأرضية
5. صب الأعمدة وبناء الجدران وصب العتبات فوق النوافذ والأبواب
6. صب الجسور وبلاطة السقف
7. تنفيذ أعمال الكساء وتشمل:
   - التمديدات الصحية
   - التمديدات الكهربائية
   - إجراء عمليات الزريقة واللياسة
   - تركيب النوافذ والأبواب
   - التبليط أو اكساء الأرضيات
   - تدهين الجدران والمنجور حسب الحاجة
   - الاكمالات وتركيب الأدوات والأجهزة الخاصة بالبناء

مخططات إنشائيَّة

تظهر هذه المخططات أبعاد أساسات البناء وشكل القواعد الخرسانيَّة وسماكة الجدران والسقوف وأبعاد الأعمدة البيتونيَّة وعدد قضبان التسليح وأقطارها في كل جزء وكافة المعلومات الإضافيَّة اللازمة من الناحية الإنشائيَّة .

مخططات الواجهات :
تبين هذه المخططات واجهات البناء ونوع المواد المبنية في الواجهات .

مخططات التمديدات الصحيَّة والكهربائيَّة :
تظهر هذه المخططات شبكة أنابيب مياه الشرب وشبكة الصرف وأقطار الأنابيب وأنواعها وتبين شبكة الإنارة ومآخذ الكهرباء .

المقاييس المستخدمة في المخططات :

تستخدم في المخططات المعمارية حسب تفصيلاتها عدة مقاييس حيث يرمز للمقياس برقمين ، يدل الأوَّل على المقياس ضمن المخطط والرقم الثاني يدل على ما يعادله على الواقع ومن أكثر المقاييس المستخدمة :

مخطط الموقع	1 : 1000	1 : 10 . 000	1 : 20 . 000
مخطط المنشأة	1 : 500	1 : 1000	1 : 2000
المقاطع	1 : 50	1 : 100	1 : 200
المخططات الجزئيَّة	1 : 5	1 : 10	1 : 20

فمقياس 1 : 1000 يعني أنَّ كل 1mm على المخطط يعادل 1m على الواقع .

الرموز المستخدمة في المخططات :

باستخدام الرموز الخاصة يمكن معرفة مكونات البناء ويبين الجدول التالي أهم الرموز المستخدمة في المخططات :

الرمز	المدلـــــــــــــــــــول
	الاجزاء المرئية كالجدران والسقوف
	أبعاد أجزاء البناء
	الاجزاء غير المرئية كالاساسات
	محور تناظر البنـــــاء
	حجارة البناء
	نافذة عادية
	نافذة مضاعفة
	باب (فتحة خارجية)
	باب(فتحة داخلية)
	درج مع تحديد الاتجاه
	السيراميك أو الآجر
	المونة الاسمنتية أو الزريقة
	البيتون والبيتون المسلح
	خشـــب
	معادن
	البلاستيك والمطاط
	مواد عازلة
	زجـــــاج
	مواد كثيفة

قبل البدء بتنفيذ إنشاء الأبنية لابد من إعادة تدقيق التصاميم المعماريَّة وإجراء بعض الحسابات على الحمولات وتحديد مواد البناء المستخدمة .

آ – دراسة التربة : تلعب التربة دوراً هاماً على سلامة وطول عمر الأبنية لأنَّ الأساسات ترتكز على التربة وتقوم الأساسات بنقل كافة الحمولات والإجهادات المطبقة عليها والناتجة عن الأعمدة أو الجدران والسقوف والحمولات الإضافيَّة إلى طبقة تربة التأسيس .

لتحديد نوعية الأساسات المستخدمة وإجراء حسابات الأساسات لا بدَّ من معرفة التحمل المسموح به للتربة ومقدار الهبوط المسموح به والهبوط التفاضلي بين الأساسات .

لتقدير مدى تحمُّل التربة للإجهادات ، تجرى فحوص مخبرية تحدد بموجبها مقدار تحمل التربة بدقة وهذا يقع في مجال عمل ميكانيك التربة ، ويمكن الرجوع إلى جداول خاصة تحدد تحمل أنواع الترب المختلفة كما في الجدول التالي :

جدول يبين أنواع الترب حسب مدى تحملها للحمولات $ton/\ m^2$

نوع التربة	مدى تحمل التربة للحمولة $ton/\ m^2$
غضار الطري	7
غضار قاسي	12
رمل ناعم	10
رمل خشن	14
حصى مفككة	19
مزيج من البحص والرمل المرصوص	29
صخور رسوبيَّة (كلسية)	60
طبقة حواريَّة مساميتها 25 %	25

يجب أن لا يكون مستوى استناد الأساس على التربة سطحياً بل يجب أن يكون على عمق لا يقل عن 50 cm ويمكن أن يصل في بعض الأبنية والترب إلى عدة أمتار ، وذلك لحماية الأساسات من تأثير العوامل الطبيعية كالصقيع ومن التأثيرات السطحية وليؤمن ركاز أقوى ليتحمل كافة الإجهادات المحتملة .

ب – أنواع الحمولات :

كما ذكرنا فإنَّ الأساسات هي التي تتحمَّل كافة الحمولات المطبقة عليها وهي الحمولات الناتجة عن الجدران والأعمدة والسقوف إضافةً إلى الحمولات الإضافيَّة .

تتعرَّض البلاطة (السقف) إلى مجموعة من الحمولات تشكل في مجملها حمولة السقف على الجدران والأعمدة ، حيث يتشكَّل وزن السقف من مجموعة أوزان هي :

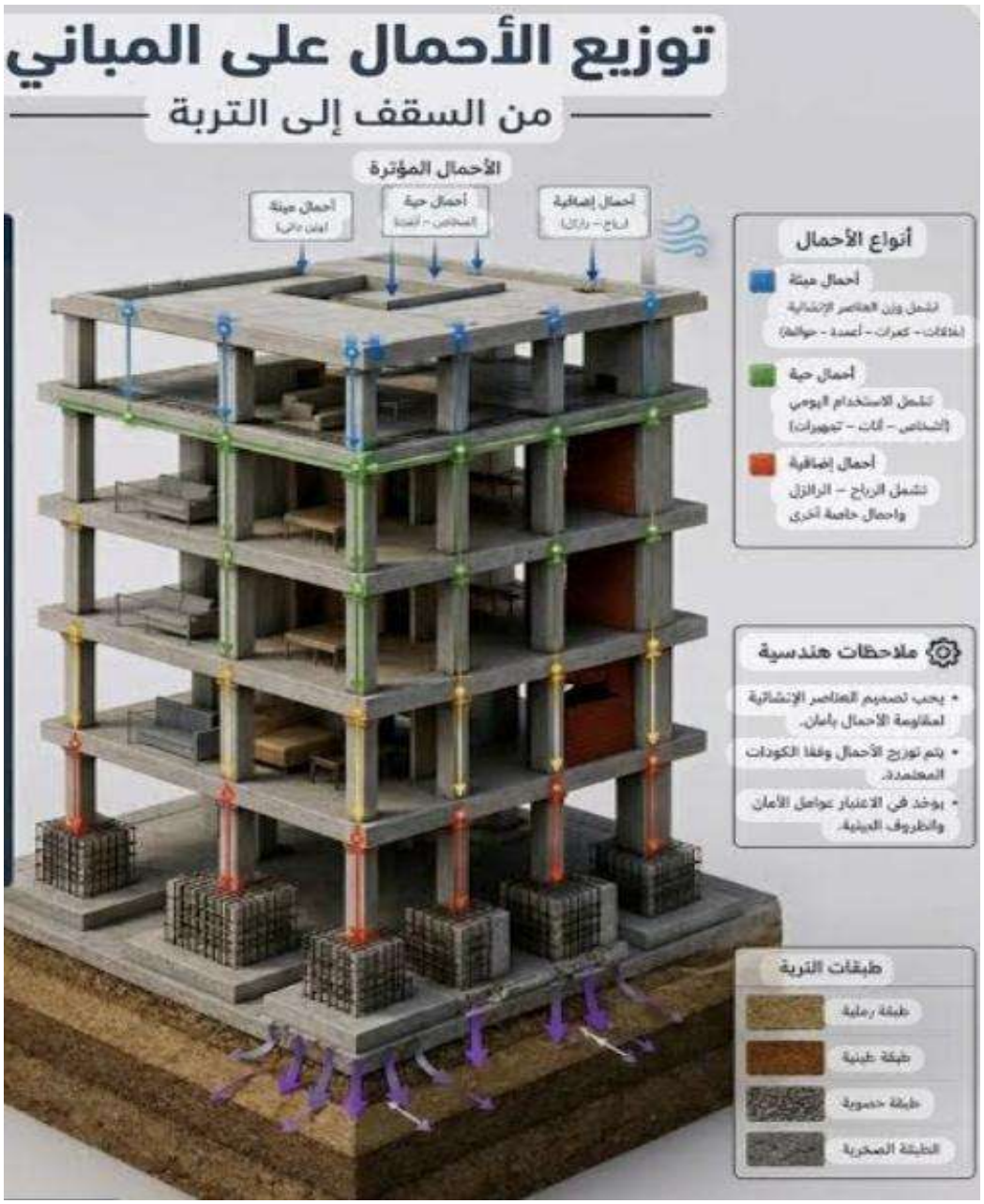
- وزن السقف الذاتي والذي ينشأ من حجم هذه البلاطة في جداء الكثافة النوعية للمادة المشكلة للسقف ويعتبر هذا الوزن ثابت .

يُحسب وزن السقف ككتلة بالعلاقة : $$G_1 = V \times p$$

G_1 : وزن السقف .

V : حجم السقف .

p : الكثافة النوعية للبيتون المسلح أو المادة المكونة للسطح .



الأوزان المتغيرة : عند استخدام البناء يتغير وزن البلاطة فيما لو كان السقف يمثل المرحلة النهائية للبناء أو أنه سقف مرحلي ليبنى فوقه طبقات أخرى وبالتالي يمكن أن يتعرَّض إلى أوزان إضافية ناتجة عن وزن الإنشاءات الإضافيَّة فوقه إضافةً إلى أوزان الأشخاص أو المواد التي يمكن أن توجد فوق السطح .
أمَّا إذا كان يمثل المرحلة النهائيَّة فيحسب وزن المواد المتوقع تراكمها فوقه ومياه الأمطار وبعض المواد الأخرى ، وبتالي فإن الوزن النهائي للسقف يعطى بالعلاقة :

$$G = G_1 + G_2$$

G : وزن السقف النهائي .
G_2 : وزن المواد الإضافيَّة المحتملة .
إنَّ وزن السقف وحمولته تتحملها عادةً الجدران أو الأعمدة الحاملة ، كي نحسب الحمولة على الجدران فلا بد من معرفة المسافة بين الجدارين الحاملين للسقف ويجب ألا تزيد عن ستة أمتار وإلا فلا بد من تقوية البناء باستخدام الحواجز وهي عبارة عن جسور تصل بين الجدران وتقوم بمساعدة الجدران في حمل السقف الكبير المساحة ، ويقوم كل جدار يحمل جزء من السقف حيث يحمل على الأكثر ثلاثة أمتار طولية من السقف .

وإذا أردنا معرفة الحمولة على الأساس فيجب حساب وزن الجدار نفسه إضافةً إلى حمولة السقف على الجدار فينتج الوزن المطبق على الأساس ، يحسب وزن الجدار بضرب حجمه بالكثافة النوعية للمواد المشكلة للجدار ، وبالتالي فإنَّ الحمولة على الأساسات تساوي وزن السقف وحمولته إضافةً إلى وزن الجدار .
والحمولة الإجمالية على التربة تحت الأساسات تُحسب من مجموع أوزان السقف والجدار والأساسات وحمولاتها المختلفة .

مثال (1) : في بناء كان طول السقف 5m وعرضه 4m وسماكته 12 cm فإذا كان الوزن النوعي للبيتون المستخدم 2500 Kg / m^3 وأنَّ الحمولة الإضافية التي يتعرض لها السقف 150 Kg / m^2 فما هي الحمولة المطبقة على الجدران .

الحل :

$$G_1 = V \times p$$
$$V = L \times W \times h$$

انَّ وزن السقف

$$V = 5 \times 4 \times 0{,}12 = 2{,}4m^3$$

$$G_1 = 2{,}4 \times 25000 = 6000kg$$

وزن السقف مع الحمولات تصبح : $G = G_1 + G_2$

$$G_2 = 5 \times 4 \times 150 = 3000kg$$

$$G = 6000 + 3000 = 9000kg$$

أي أنَّ الجدران تتعرض لحمولة من السقف مقدارها 9000 Kg

مثال (2) : احسب الحمولة المطبقة على تربة من بناء على أساس المتر الطولي إذا كان الـــــــوزن النوعي للبيتون 2500 Kg/m^3 والوزن النوعي للحجارة المبني منها للجدران والأساسات 2000 Kg/m^3 إذا كانت المسافة بين الجدران الحاملة تساوي 6m سماكة الجدار 20cm وارتفاعه 4m عرض الأساس 40cm وارتفاعه 3m .

الحل :

إنَّ وزن المتر المربع من السقف إذا كانت سماكته 12 cm هو :

$$1 \times 1 \times 0{,}12 \times 2500 = 300\ kg$$

أمَّا وزن المواد الأخرى التي تصيب المتر المربع الواحد فتقدَّر بـ 100 kg/m^2
وتصبح الحمولة الاجمالية للمتر المربع الواحد من السقف :

$$300 + 100 = 400\ kg$$

إنَّ وزن السقف وحمولته تتحملها الجدران ، حيث يتحمل الجدار الواحد وزن ثلاثة أمتار من السقف :

$$400 \times 3 = 1200\ kg$$

وزن الجدار (المتر الطولي) :

$$4 \times 1 \times 0{,}2 \times 2000 = 1600\ kg$$

إنَّ الحمولة على الأساسات تساوي وزن الجدار والحمولة المطبقة عليه :

$$1600 + 1200 = 2800\ kg$$

وزن المتر الطولي الواحد من الأساس :

$$3 \times 1 \times 0{,}4 \times 2000 = 2400\ kg$$

إنَّ الحمولة على التربة تساوي وزن الأساس والحمولة المطبقة عليه :

$$2400 + 2800 = 5200\ kg$$

إضافةً إلى الحمولات المختلفة التي تتعرَّض لها الأبنية هناك قوى ناشئة من جراء العوامل كتأثير الرياح على الجدران والنوافذ وتشكل عمليات حساب القوى الأساس من الجدران في الدراسات الإنشائيَّة لتصميم البناء وحساب الحمولات التي يتعرَّض لها .

تصميم الاساسات :

تعتبر الأساسات الركيزة الرئيسية وتعتمد عليها قوة ومتانة البناء وتحمله للظروف المحيطة أو العوامل المؤثرة على البناء .

هناك عدة أنواع من الأساسات ويتم اختيار النوع المناسب حسب نوع التربة ونوع الجدران وحجم البناء والحمولات المتوقعة على الأساسات مع مرعاة الكلفة الإجمالية لنوع الأساس المستخدم .

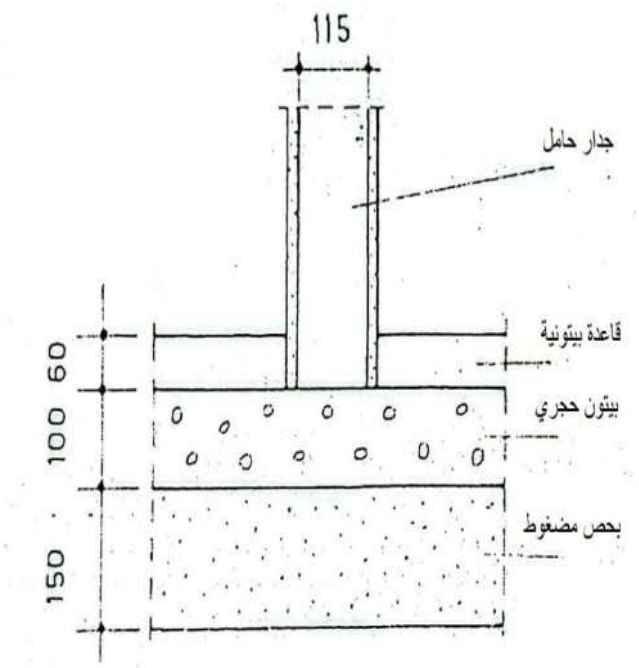
أهم أنواع الأساسات :

1. **القواعد الحجرية :**

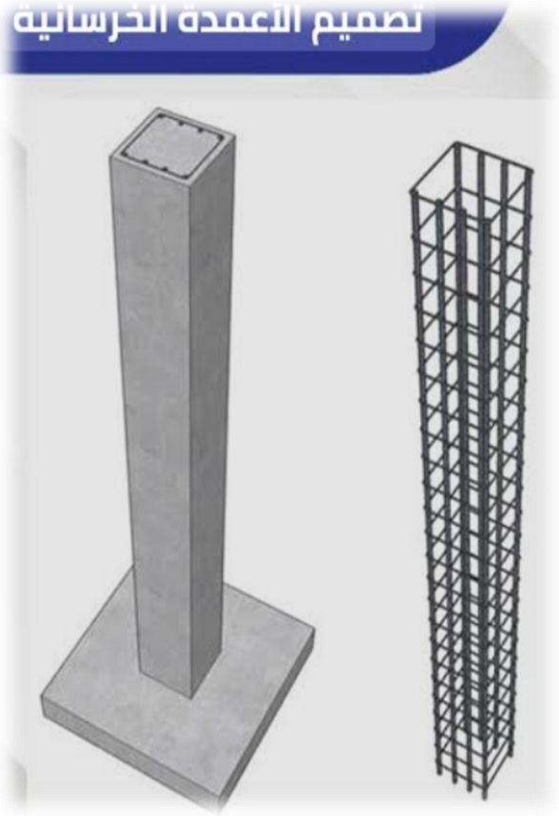
وتبنى من الحجارة المكسرة أو حجر الركة حيث تربط مع بعضها بالمؤنة الإسمنتية ، ويبنى هذا النوع من الأساسات تحت الجدران الحاملة ويجب أن لا يزيد عرض الأساسات عن عرض الجدران الموجودة فوقها ويستعمل هذا النوع من الأساسات عندما تكون التربة في موقع البناء متينة أو صخرية ومن النوع القاسي وتتحمَّل حجم وثقل البناء وحمولته .

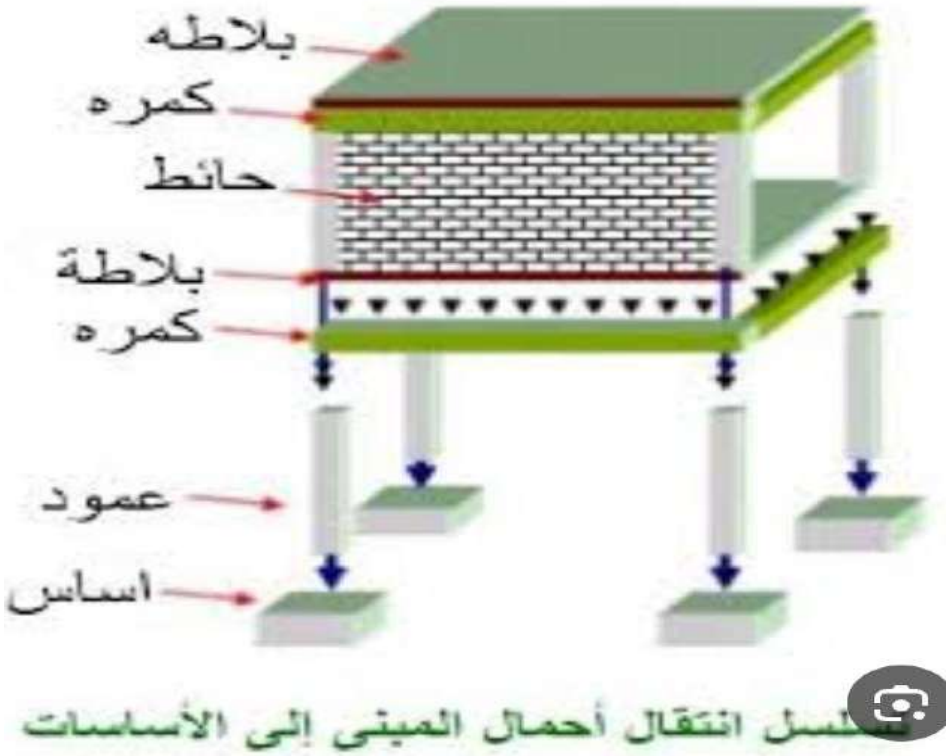
2. **قواعد الأعمدة :**

يبنى هذا النوع من الأساسات عندما يراد إقامة أعمدة بيتونيَّة لحمل البناء ، تكون القواعد البيتونية ذات شكل مستطيل أو مربع أو دائري ولسطحها العلوي في منطقة اتصالها مع العمود سطح مخروطي يميل نحو الخارج كما في الشكل ، يتم إنشاء قاعدة واحدة تحت كل عمود من الأعمدة ويستعمل هذا النوع من الأساسات في الترب متوسطة القساوة أو في الترب القاسية عند البناء بالأعمدة البيتونيَّة .

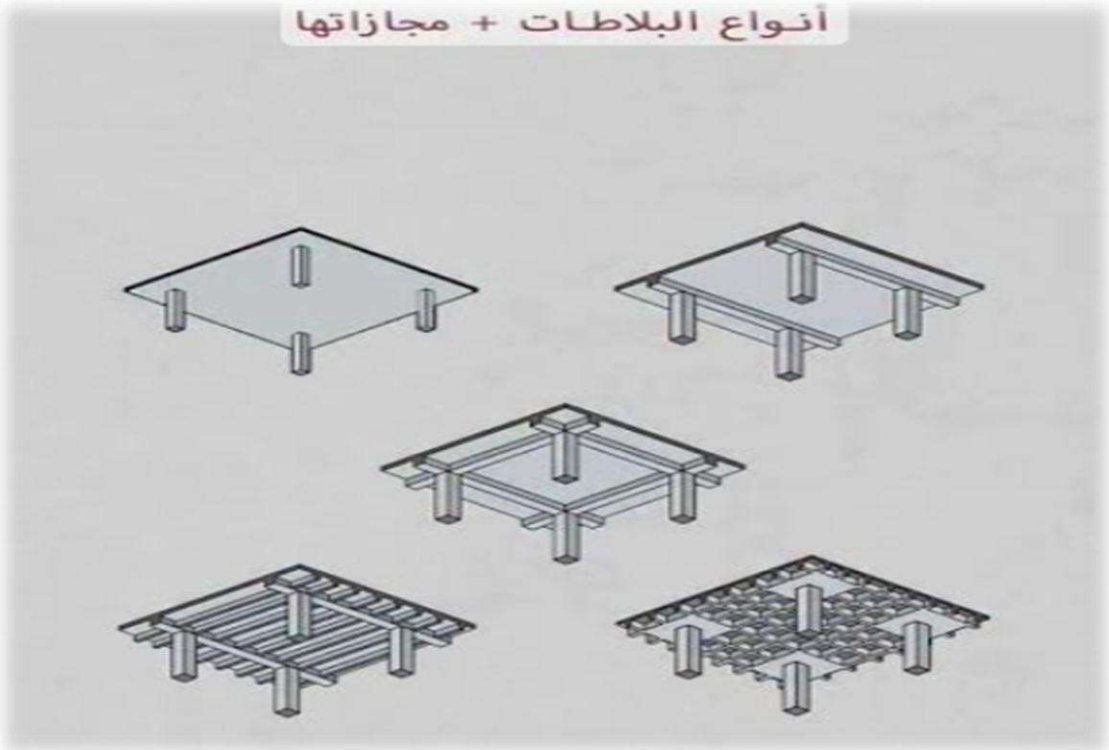


شكل (4) قاعدة العمود البيتوني



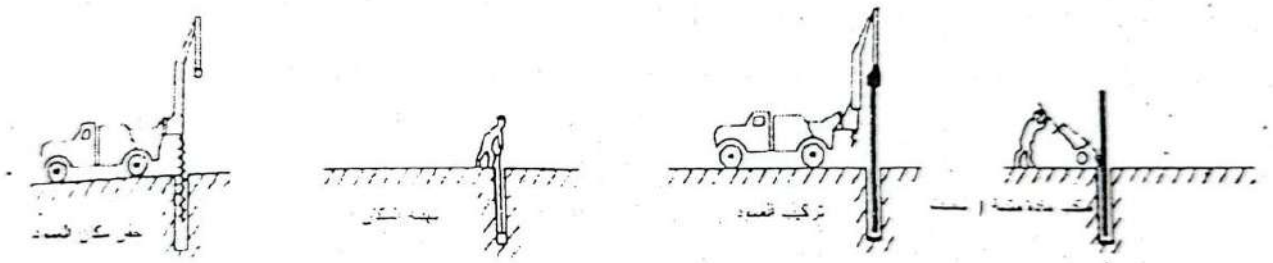


تسلسل انتقال أحمال المبنى إلى الأساسات

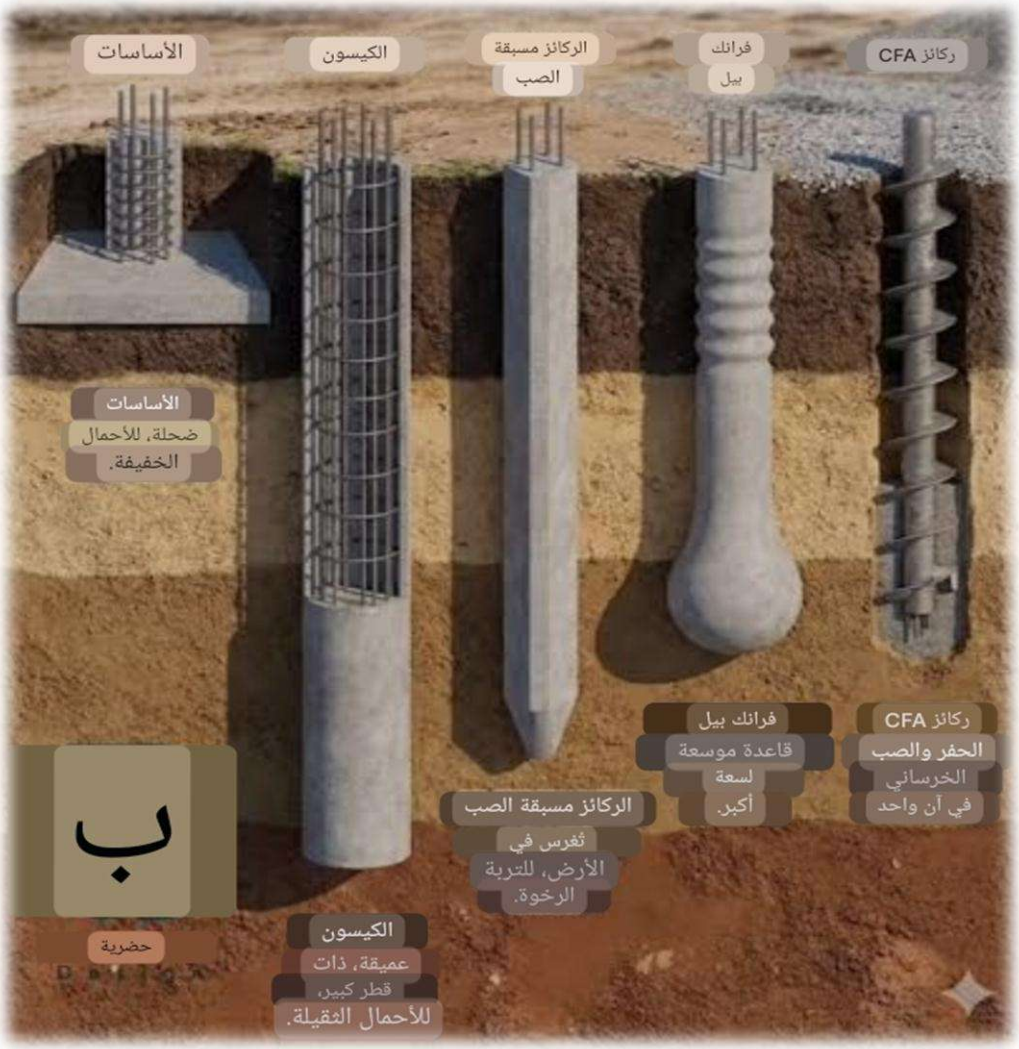


3. **الحصيرة:** وهي قاعدة من البيتون المسلح تمتد أسفل كامل البناء وعلى عمق يختلف حسب نوع التربة وحسب حجم البناء والحمولات المتوقعة ، وتحمل الحصيرة أعمدة البناء البيتونية ، يستعمل هذا النوع من الأساسات إذا كانت التربة المراد البناء عليها ضعيفة المقاومة وغير قادرة على حمل الحمولات والاجهادات الواقعة عليها أو أنَّ مستوى الماء الأرضي مرتفع وقد يؤثر على الأساسات والبناء .

4. **الأوتاد :** تستعمل الأوتاد كأحد أنواع الأساسات للأبنية عندما تكون التربة ضعيفة وقليلة القساوة والمنطقة الصخريَّة واقعة على عمق كبير تحت سطح التربة ، والأوتاد عبارة عن عناصر انشائيَّة مستقيمة تشبه الأعمدة مغروسة ضمن التربة على عمق معين لتتحمل القوى المؤثرة في أعلى الوتد ويتراوح قطر الأوتاد بين 20 – 30 cm وذلك حسب الحمولات وحجم البناء المراد إنشاؤه وتكون مصنوعة إمَّا من البيتون المسلح مسبق الصنع أو يتم صبه في الحفرة مباشرة بعد وضع قضبان للتسليح ويمكن أن تصنع الأوتاد من الفولاذ وقديماً استخدمت الأوتاد الخشبيَّة .



الآلية الخاصة بوضع الأوتاد الفولاذية



عند حساب الأساسات وتحديد عرضها يجب أن يراعى عاملان أساسيان ، أولهما أن يكون عرض الأساس كافياً لحمل مجمل الحمولات الواقعة عليه ، وأن تكون مساحة الأساس كافية لتوزيع الحمولات

الواقعة عليها على التربة الموجودة تحتها . إذا كانت التربة رملية ناعمة تتحمل حمولة مقدارها 10 ton/m^2 وأنَّ الحمولة المطبقة على هذه التربة 5200 Kg .
فإنَّ مساحة المتر الطولي الواحد من الأساس تكون :

$$a = \frac{G_s}{G_c}$$

G_s : الحمولة المطبقة على التربة Kg .
G_c : تحمل التربة Kg .

$$A = \frac{5200}{10.1000} = 0.52m^2$$

ومنه يمكن حساب عرض الأساس بـ cm

$$b = A.100$$

$$b = 0.52 \times 1000 = 52\ cm$$

تصميم الجدران والأعمدة :

تجرى حسابات الجدران الحاملة بطريقة حساب الأساسات وذلك لحساب مساحة الجدار اللازم لتحمل الحمولات المطبقة عليها وبالتالي يمكن تحديد عرض الجدار اللازم .
أمَّا إذا كانت الجدران غير حاملة فلا بُدَّ من إقامة أعمدة تقوم بوظيفة حمل السقف والحمولات المطبقة عليها كما في الشكل
ولحساب مقطع العمود الواحد لا بد من حساب عدد الأعمدة المراد إنشاؤها والحمولات التي ستتحملها ولا بد من الرجوع إلى المراجع المتخصصة بهذا المجال أو الرجوع إلى جداول خاصة لحسابات الأعمدة ، حيث تحسب منها مقاطع الأعمدة وعدد قضبان التسليح فيها وأقطار قضبان التسليح .
وبشكل عام فإنَّ عدد قضبان التسليح الطولي في الأعمدة ذات المقطع المستطيل أو المربع يجب أن لا يقل عن أربعة ، وعدد القضبان في مقطع العمود الدائري لا يقل عن ستة ، وأن قطر القضيب الطولي لا يقل عن 12 mm ولمنع تقوس القضبان الفولاذية الطولية في الأعمدة تطوق بأسوار قطرها لا يقل عن 6 mm .

تصميم السقوف :

السقف هو الجزء العلوي من البناء يعمل على فصل البناء عن الوسط الخارجي وحسب النسبة بين طول وعرض السقف يمكن أن يقسم إلى قسمين :

1- سقف يعمل باتجاه واحد شكله مستطيل وطوله أكبر من ضعف عرضه $L > 2W$ وهذا النوع الأكثر انتشاراً في الأبنية الزراعيَّة .
2- سقف يعمل باتجاهين في هذه الحالة يكون طول السقف أقل من ضعف عرضه وتقوم كافة الجدران في هذه الحالة بتحمل الحمولات من السقف .

تحتاج حسابات البلاطات (السقوف) خاصة المصنوعة من البيتون المسلح إلى دراسات مسبقة ومستفيضة في عدد من المواد كالبيتون والإنشاءات ومقاومة المواد وغيرها ، إلَّا أنَّه وفي مجال الأبنية الزراعيَّة يمكن اعتماد طرق أسهل وقواعد أبسط في حساب السقوف حيث يمكن اعتبار :

1- أنَّ سماكة السقوف في الأبنية الزراعية المصنوعة من البيتون المسلح تكون بحدود 12 cm للبلاطات التي لا تزيد أبعادها عن 6 × 6 m .
2- يمكن تقسيم البلاطات الكبيرة ومهما بلغت مساحتها إلى أقسام لا تزيد أبعاد القسم الواحد عن 6 × 6 m وذلك بإقامة الجوائز والأعمدة للبلاطات التي تزيد عن هذا الحد أو إنشاء جدران داخلية حاملة .
3- يوضع حديد التسليح اللازم للبلاطات أسفلها ليقاوم الفولاذ إجهادات الشد والسحب الواقعة على البلاطة

هناك عدة أنواع من البلاطات أهمها المليئة والمفرَّغة ، ففي إنشاء البلاطات المفرغة ترصف قطع القرميد المفرغ بجانب بعضها وتترك فراغات بينها مناسبة لتُملأ بالبيتون ، ويصب فوق مستوى القرميد المفرغ طبقة من البيتون المسلح بتسليح خفيف .

مزايا البلاطات المفرغة :

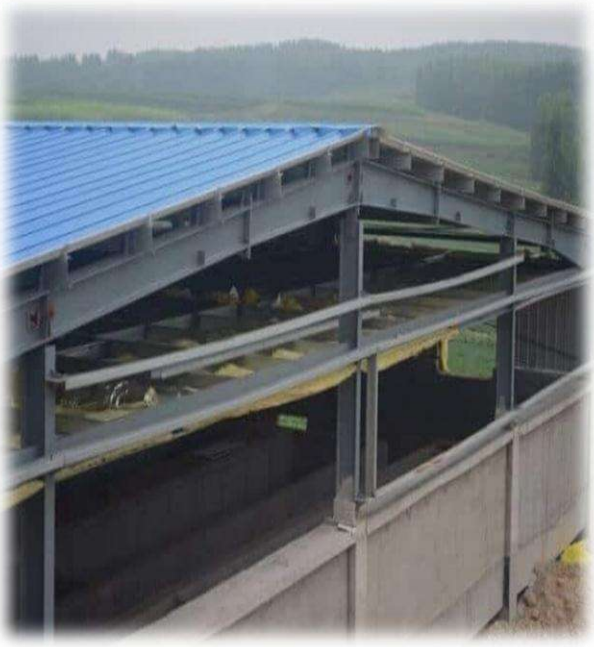
1. تخفيف وزن البلاطات .
2. تكون أكثر صلابة ومتانة .
3. تؤمن عازلية جيدة للحرارة أو الصوت .
4. تحقيق مرونة في توزيع القواطع .

الجائز :

في بعض الأبنية العريضة أو المؤلفة من عدة طوابق لا يمكن للجدران أن تحمل كل الحمولات المطبقة عليها بسبب مساحة السقف الكبيرة ولذلك لا بد من إنشاء أعمدة حاملة تتصل مع بعضها البعض بأعمدة أفقية تساعد في حمل السقف وترتكز على الأعمدة ويدعى هذا الانشاء بالجائز أو الجسر .

المطلوب :

1- تقدير مدى تحمل تربة المزرعة المقام عليها حظيرة الأبقار .
2- تقدير مختلف الحمولات التي تتعرض لها جدران وأساسات البناء .
3- تحديد أقطار الأعمدة الحاملة للبناء وتحديد كمية حديد التسليح فيه .
4- تقدير كمية البيتون المستعمل في بناء سقف البناء .



المواد المستخدمة في إنشاء المباني

أنواع المواد المستخدمة في البناء :

تقسم المواد المستخدمة في البناء حسب عدة اعتبارات من أهمها :

تقسم حسب طبيعتها الى : - مواد طبيعية

- مواد معدنية

- مواد صناعية

أو حسب المنشأ : عضوية أو لا عضوية

وتقسيم مواد البناء حسب الخصائص و الاستخدام الى التالي :

- الصخور الطبيعية وأحجار البناء
- المواد الرابطة المعدنية
- البيتون
- المواد المعدنية
- المواد العضوية
- المواد العازلة
- المواد المصنعة.

1 – الصخور الطبيعية وأحجار البناء :

تستخدم بشكل واسع في معظم المناطق بالبناء وبمختلف الأعمال الهندسية، وتستعمل كمواد خام للحصول على المواد الرابطة المعدنية كالجبس والكلس والاسمنت، كما ستعمل في إنتاج بعض المواد كالزجاج ومنتجات البيتون. تكتسب الحجارة المستخدمة في البناء خواصها من خواص الصخور المستخرجة منها، ويشترط أن تكون لهذه الحجارة قساوة كافية لتحمل الإجهاد ات والضغوط المختلفة التي تتعرض لها كما يجب أن تكون مرنة بشكل كاف ليمكن تقطيعها .

أهم أنواع الصخور الموجودة في الطبيعة : الصخور الرسوبية.الصخور الاندفاعية .الصخور المتحولة .

أ- استخدامات الحجارة في البناء :

تستخدم الحجارة في رصف الأرضيات والطرق وفي بناء الأساسات والجدران الداخلية والخارجية للأبنية وتكون في هذه الحالة بشكل قطع مستطيلة تختلف بأبعادها حسب غاية البناء ويجب أن لا تقل سماكتها عن 10 سم. وتستخدم المونة الإسمنتية في لصق الحجارة مع بعضها وتثبيتها .

ب- أهم أنواع الحجارة المستخدمة :

a. حجارة الركة.
b. حجارة اللبن: تستخدم هذه الحجارة في بناء الجدران الداخلية الفاصلة بين الغرف، كما يمكن أن تستخدم في بناء الجدران الخارجية .
c. الحجارة الصورية : تستعمل هذه الحجارة في بناء الجدران الخارجية لتعطي البناء شكلاً مميزاً.
d. حجارة النحيت: تستخدم بقايا الحجارة الناتجة في بناء الأساسات والجدران، كما تستخدم الحصى الصغيرة الناتجة عن الصخور في تكوين البيتون، أو يتم طحن البقايا بشكل ناعم لتشكل الرمل (الخشن والناعم) الذي يستخدم أيضاً في تكوين البيتون أو المونة الإسمنتية أو يستخدم في صنع البلوك والبلاط.

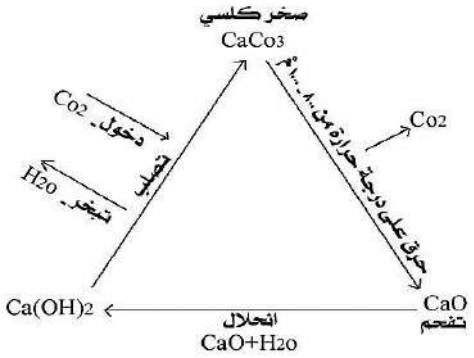
2 - المواد الرابطة المعدنية: ومن أهم المواد الرابطة :

أ. **الجبس :**

يتم الحصول على الجبس من الأحجار الكلسية التي تحوي على مركب الجبس CaSO4.2H2O وذلك بعد تفتيت وطحن الحجارة الكلسية وتعريضها لدرجات حرارة مرتفعة خوالي 160 oم مع بعض المعاملات الأخرى، فيتم الحصول على الجبس بشكل مسحوق ناعم. يتصلب الجبس بعد مزجه مع الماء خلال فترة زمنية تتراوح بين 4 – 30 دقيقة. يستخدم الجبس في تحضير المنتجات الجبسية ليستخدم كمادة لاصقة أو كمادة تزيينية وله استعمالات خاصة في الأبنية. ولا ينصح باستخدام الجبس في الأماكن الرطبة كمخازن التبريد والحمامات والأقبية لأن الرطوبة تؤدي إلى تفكك الجبس ثانية، كما يجب عدم استخدامه مع الحديد ويمكن مزج الجبس والكلس لتشكيل مركب جديد في حين أنه لا يمزج مع الاسمنت.

ب. **الكلس :**

يستخرج من الصخور الكلسية التي تتكون بشكل أساسي من الكلس CaCO3 إضافة إلى شوائب أخرى، نتيجة لتعريض الأحجار الكلسية لدرجات حرارة عالية 800_1200 م° ينطلق غاز ثاني أكسيد الكربون CO2ويبقى أكسيد الكالسيوم CaO والمسمى الكلس غير المطفأ حيث يكون بشكل قطع كبيرة أو بشكل مسحوق ويخزن مسحوق الكلس بمعزل عن الرطوبة في مخازن جافة وهو حساس جداً للرطوبة ويجب أن لايخزن لأكثر من ثلاثة شهور. يجب أن يعامل الكلس بالماء عند استعماله حيث تضاف كمية من الماء تقدر بحوالي 32% من وزن الكلس وهي العملية التي تسمى **بطفي الكلس** ليتشكل بعدها المركب Ca(OH)2 كما في الشكل (3-1). تتبخر عند طفي الكلس كمية من الماء يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، كما تنطلق أثناء عملية طفي الكلس حرارة تقدر كميتها بحوالي 277 حرة لكل 1 كغ من الكلس غير المطفأ. يجب استخدام الكلس المطفأ مباشرة لأنه يفقد خواصه عند جفافه ويصبح عديم النفع ويتأثر الكلس بالصقيع، ففي حال عدم استخدامه مباشرة يجب إضافة الماء للكلس المطفأ باستمرار كي لا يتصلب. يستخدم الكلس في الكثير من تجهيزات البناء حيث يستخدم بشكل رئيسي في طلي جدران الغرف والحظائر والمخازن إضافة لاستخدامات أخرى كتحضير المونة لربط الحجارة وللتلبيس.



الشكل مراحل تحضير الكلس

ت. الاسمنت :

يعتبر الاسمنت من أهم المواد الرابطة حيث يستخدم في تحضير البيتون، والبيتون المسلح وفي المونة لربط الحجارة والبلاط والسيراميك كما يستخدم في أعمال التزريق. **إن الاسمنت عبارة عن مزيج من مواد رابطة كيمائية معقدة التركيب حيث تستخدم مواد عديدة في تصنيعه أهمها:**

- الكلس ومركبات الكالسيوم
- الجبس ومركباته
- معادن الطين التي تتكون من سيليكات الألمنيوم والكالسيوم والمغنزيوم والبوتاسيوم
- أكاسيد الكالسيوم والسيليسيوم و الألمنيوم والحديد إضافة لأكاسيد أخرى
- مواد إضافية كرماد الفحم الحجري ومركبات الحديد لتعطي الاسمنت لوناً محدداً.

<u>وأهم أشكال الاسمنت المستخدمة:</u>

- ✓ **روبة الاسمنت**: هي مزيج من الاسمنت .
- ✓ **المونة الاسمنتية**(البنائية) .
- ✓ **الاترنيت**: عبارة عن مزيج من الاسمنت والرمل والماء ومواد إضافية، تستخدم بشكل ألواح ملساء أو متموجة في تغطية السقوف ، كما تستخدم في السقوف الجمالونية حيث تمنع تراكم الثلوج عليها وتؤمن عزلاً جيداً للأبنية من الهطولات المختلفة عليها .

3 – البيتون العادى :

يعتبر البيتون من أهم المواد المستخدمة في البناء ،

العوامل المؤثرة على جودة البيتون :

1. المواد الداخلة في تركيب البيتون كالرمل والحصى ونسبها
2. نوع الاسمنت المستخدم والكمية المستخدمة في المتر المكعب
3. كمية الماء المضاف ونسبته إلى الاسمنت .
4. طريقة خلط المواد مع بعضها البعض وجودتها
5. طريقة نقل وصب البيتون وزمنه .
6. الظروف المناخية السائدة أثناء التحضير والصب، خاصة الحرارة والرطوبة
7. درجة الرج وتخفيف الكثافة
8. تأمين الرطوبة لعدة أيام بعد الصب وخلال مرحلة التصلب .

العلاقة بين كمية الاسمنت والتركيب الحبي للمادة البحص :

في حال زيادة حجم الحبيبات نحتاج إلى كميات أقل من الاسمنت .

العلاقة بين كمية الاسمنت وكمية الماء :

في حال زيادة كمية الاسمنت نحتاج إلى كميات أكثر من الماء .

س : لماذا عندما كانت كمية الحبيبات ناعمة احتجنا لكميات كبيرة من الاسمنت بينما عندما كانت خشنة قليلاً الجص والمكونات احتجنا لكميات أسمنت أقل ؟

بسبب مجموع الاسطح الذي يجب أن نطليها بمادة الاسمنت فكلما كانت الحبيبات صغيرة أصبح هناك زيادة في السطح الاجمالي وبالتالي نحتاج إلى كميات أكبر من الاسمنت حتى نوصل الحبيبات ببعضها البعض ، كلما كانت الحبيبات كبيرة كلما قل السطح الاجمالي وبالتالي البحص يكون بكميات أقل .

البيتون المسلح :

البيتون المسلح عبارة عن تركيبة تجمع بين عمل البيتون والفولاذ .

يتشكل البيتون المسلح عند صب البيتون العادي على شبكة من القضبان الفولاذية المجهزة في موقع الاستخدام، وتكمن أهميته في متانته حيث يتحمل البيتون العادي اجهادات الضغط العالية ويتحمل الفولاذ اجهادات السحب العالية .

4 – المواد المعدنية : تستخدم المواد المعدنية بكثرة في البناء بسبب الخواص التي تتميز بها كالمتانة العالية واللدونة والناقلية العالية للحرارة والكهرباء وإمكانية اللحام. وتستعمل بشكل أوسع في المنشآت الزراعية وذلك نتيجة لصفات هذه المواد من حيث قابليتها للتصنيع ومقاومتها العالية للتأثيرات الميكانيكية والمناخية، ومن أكثر هذه المواد استخداماً الحديد، الفولاذ، الألمنيوم، التوتياء، النحاس.

أ- الحديد :

ميزات الحديد :

- الثباتية العالية وتحمله الاجهادات الكبيرة والضغوط ، وهذا يعطيه الأهمية الكبيرة في الاستخدام مع البيتون في صب الأعمدة والسقوف ، حيث يتحمل اجهادات شد حتى $400\ MPa = 4000 Kg / Cm^2$.
- القابلية للسحب وتغير الشكل .
- قابليته للتقسية بالتسخين والتبريد .
- قابليته للتصنيع والتشكيل العالية من خلال الصهر والتبريد ، حيث ينصهر على درجة حرارة مرتفعة $1100 – 1200\ C^\circ$.
- قابلية للربط القوية عن طريق اللحام او عن طريق الربط بالبراغي .

عيوب الحديد :

- تعرضه للصدأ بسبب الاكسدة مما يجعل من الضروري طليه بالدهانات الخاصة .
- ناقليته العالية للحرارة .
- تأثره بالحرارة العالية ولابد من اتخاذ الاجراءات الخاصة للوقاية من الحريق .

يصنع الحديد من فلزاته بعد تنقيتها وتعريضها لدرجات حرارة عالية ويجهز بعد ذلك بشكل قضبان أو زوايا أو صفائح ورقائق لتستخدم في صناعة الأبواب والنوافذ أو العوارض أو في صناعة الأنابيب.

ب- **حديد الصب (الفونت) :** تكون فيه نسبة الكربون عالية لتصل حتى 4 % وهو لذلك لا يتحمل اجهادات السحب المرتفعة 150 - 350 MPa بينما يتحمل اجهادات الضغط العالية 540- 1370 MPa ويتحمل الظروف الجوية بشكل أفضل ، لا يمكن القيام بلحمه بسبب نسبة الكربون العالية فيه ، ويستخدم في الأبنية بنطاق ضيق وبخاصة في شبك الأرضيات وفي أنابيب نقل الماء .

ت- الألمنيوم :

معدن لونه أبيض قابل للطرق والسكب وهو مقاوم جيد للأكسدة من خلال تشكيله لطبقة ذاتية تمنع الأكسدة على سطحه. تبلغ الكثافة الحجمية للألمنيوم 2700 كغ/م3 ودرجة انصهاره $^{\circ}C$ 600 ، يستخدم الألمنيوم في صناعة المنجورات كالأبواب والنوافذ، أما في الأبنية الزراعية فقد يستخدم في بناء جزء من هيكل البناء الخارجي أوالسقوف في الحظائر أو أبنية التخزين، إلا أنه عموماً قليل الأهمية في المنشآت الزراعية.

عيوب الالمنيوم : لا يمكن لحم الالمنيوم ولا يمكن استخدامه مع البيتون .

ث- التوتياء :

معدن أبيض اللون يصبح طرياً عند درجة حرارة $^{\circ}C$ 150 – 100وهو قابل للسحب بشكل جيد. يصبح بشكل سائل عند تعرضه لدرجات حرارة مرتفعة ولا يمكن بالتالي تصنيعه. يقاوم هذا المعدن الأكسدة بشكل أفضل من الحديد نتيجة لتشكل طبقة محيطة به عند الأكسدة السريعة، تبلغ كثافته $7100\ Kg/m^3$ درجة انصهاره $^{\circ}C419$. يستخدم التوتياء على شكل صفائح لتغطية أسطح المنشآت الزراعية بأنواعها المختلفة، ويستخدم مع الحديد في تصنيع الأنابيب وفي أقفاص الدواجن وفي الحواجز المعدنية في حظائر الأبقار.

ج- النحاس :

معدن ناقل جيد للحرارة والكهرباء كثافته $11000\ Kg/m^3$ ودرجة انصهاره حوالي $^{\circ}C1000$ ويستخدم بشكل أوسع في التمديدات الكهربائية .

5 - المواد العضوية : تستخدم في بناء المنشآت الزراعية ، تتميز المواد العضوية بالخصائص التالية :

1. ناقليتها للحرارة منخفضة فهي من العوازل الجيدة .
2. ناقليتها معدومة للكهرباء .
3. تعرضها للاحتراق عند وجودها بدرجات حرارة مرتفعة .
4. سهلة التشكيل والتصنيع .
5. الحاجة الى طاقة عالية للحصول عليها (البلاستيك ، المطاط).
6. خفة وزنها وسهولة نقلها واستخدامها .
7. تأثرها الكبير بالكائنات الحية كالحشرات والفطريات .

أ- **الخشب** :

تستخدم الأخشاب في المناطق الحارة في صناعة الأبواب والنوافذ على الغالب، في حين أنها تستخدم في معظم المناطق الباردة لإنشاء هيكل البناء وفي بناء الأدراج كما تستخدم لتغطية الأرضيات والجدران وفي صناعة الأبواب والنوافذ وذلك لأن الخشب من المواد العازلة للحرارة .

تتراوح كثافة الاخشاب بين Kg/m^3 850- 450 عند نسبة رطوبة % 12

هناك نوعين من الاخشاب : الخشب القاسي – الخشب الطري

مساوئ الخشب :

- احتواءه على العقد : فكلما كان عدد العقد أكبر كانت جودة الخشب أقل لأنها تقلل من تجانس بنية الخشب كما تقلل من متانة الخشب .
- يتأثر الخشب بالرطوبة بشكل كبير .
- الانكماش والانتفاخ : فجفاف الخشب عند انخفاض الرطوبة ، يؤدي لانكماش الخشب .
- التشققات : تنتج التشققات نتيجة لجفاف الشجرة أو لتأثير عوامل أخرى كالعوامل المناخية والزمن ،حيث تحدث انقطاعات في بنية الخشب باتجاه الألياف .
- الفطريات والحشرات : تسبب تآكل الخشب وتجويفه مما يؤدي لنقص كبير في متانته .
- عيوب شكل الجذع : كالتوائه وانحنائه أو تضخم في أسفل الجذع إضافة لعيوب في بنية الخشب .

ب- **المواد البلاستيكية :**

هي مزيج معقد من المواد التي تدخل في تركيبها المواد العضوية بشكل أساسي، إضافة لبعض المواد الأخرى لتحسين خواصها. استخدم في مختلف المجالات، أما في مجال المنشآت الزراعية فيستخدم خاصة كألواح لتغطية السقوف والأرضيات أو لفصل الغرف عن بعضها، كما يستخدم في صناعة أنابيب المياه أو يستخدم كمادة عازلة في البناء .

تصنع المواد البلاستيكية بشكل صناعي عن طريق بلمرة وتكثيف المواد الكيميائية العضوية التي تستخرج بشكل رئيسي من مشتقات البترول .

أهم ميزات البلاستيك :

1. انخفاض كثافته وبالتالي خفة وزنه مما يؤدي لسهولة نقله .
2. متانته العالية نسبياً والتي تعادل متانة خشب الصنوبر .
3. ناقليته ضعيفة للحرارة ، وبالتالي فهو من المواد العازلة للحرارة والكهرباء .
4. عازليته عالية للرطوبة .
5. لا يتأثر بالظروف المناخية ، فهو غير قابل للصدأ مما يخفف من تكاليف الصيانة .
6. سهولة تصنيعه واستخدامه .

أهم مساوئ البلاستيك :

- تأثره بدرجات الحرارة المرتفعة وتعرضه للتلف ، كما يتقلص بشكل كبير عند درجات الحرارة المنخفضة .
- يؤدي إلى إطلاق غازات ضارة عند احتراقه .

ت- المطاط :

يستخرج المطاط الطبيعي من لب شجرة المطاط، يستخدم على نطاق ضيق في الأبنية الزراعية وخاصة في حظائر الأبقار لتأمين العزل وذلك لحماية الحيوانات من الرطوبة والحرارة، كما يستخدم كمادة مضافة للمواد البيتومينية لتحسين خواصها كمواد رابطة للحصويات.

6 - المواد العازلة :

وهي مواد اضافية عضوية أو لا عضوية تستخدم في المنشآت لتأمين عزل البناء بشكل أفضل ، حيث يتم باستخدام هذه المواد تقليل ضياعات الطاقة عبر جدران وسقوف الأبنية .

ويجب أن تتميز مواد العزل بالخواص التالية :

1. رديئة النقل للحرارة .
2. أن تكون منخفضة الوزن الحجمي بالحالة الجافة
3. كتيمة تمنع نفاذ الماء أو بخاره .
4. لا تصدر روائح سيئة .
5. مقاومة للفطريات والحشرات .
6. مقاومة للتأثير البيولوجي عند استخدامها في وسط رطب .
7. غير قابلة للاشتعال .
8. مقاومة للمركبات الكيمائية
9. لا تسبب أضرار صحية للمواد أو العاملين
10. سهلة الصنع والتركيب والاستخدام
11. رخيصة الثمن .

7 - المواد المصنعة (الصناعية) :

من أهم المواد الصناعية :

أ- الآجر الناري :

تتحد خواص الآجر بحسب درجات حرارة التجفيف ونوعية المواد المستخدمة في تصنيعه ، يتحمل الآجر المستخدم الضغوط والاجهادات العالية نسبياً حيث يتحمل (1 -3.5 Mpa = 10 -35 Kg/ Cm^2) ، وكثافته (1400 -10000 Kg /m^3) .

يستخدم الآجر في بناء الجدران الخارجية والداخلية للأبنية ، كما يستخدم بشكل خاص في بناء المداخن والأفران والأماكن التي تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة. هناك أنواع عديدة من الأجر المستخدم في البناء بألوان وأبعاد مختلفة أهمها :

Cm 6.5×12×25

Cm 14.2 ×25×25

Cm 14.2×25 ×30

Cm 14.2×12×25

Cm14.2×14.5×30

ب- السيراميك :

يعتبر الغضار من أهم المواد التي تدخل في تركيب السيراميك إضافة لمواد أخرى كالسلت الناعم وبعض المواد السيليكاتية. تتحمل قطع السيراميك ارتفاع درجات الحرارة، كما أنها لاتتأثر بالأحماض أوالقلويات أو بالرطبة المرتفعة. يستخدم السيراميك عادة في تبليط أرضيات وجدران الحمامات والمخابر وغرف الحلابة ومعامل الألبان والمسالخ، حيث يمتاز السيراميك بعزل جيد للحرارة والرطوبة .

ت- البلوك الاسمنتي :

يتميز البلوك الأسمنتي بعدة ميزات أهمها توفر المواد المستخدمة بتصنيعه وسهولة صنعه وسرعة استخدامه وبناؤه ورخص سعره. قد يستعمل البلوك الأسمنتي في بناء الجدران الداخلية الفاصلة بين الغرف في الأبنية أو في بناء الجدران الخارجية عند استخدام الأعمدة البيتونية والجوائز.

ث- البلاط :

يستعمل البلاط في تغطية الأراضي والسطوح ، تتميز السطوح والأراضي المبلطة بكتامة جيدة للماء وبعزل مقبول للحرارة .

ج- الزجاج :

يصنع الزجاج من السيلكيات المصهورة على درجات حرارة عالية .

<u>خواص المواد المستعملة في البناء:</u>

أو العوامل التي تتوقف على اختيار مواد البناء للمنشآت الزراعية :

1. أن تكون مقاومة للحموض والأسس ذات التأثير السلبي على معظم المواد خاصة الناتجة عن تخزين أو تحضير بعض المنتجات الزراعية (إنتاج السيلاج)، أو الناتجة عن مخلفات الحيوانات كالروث والبول.
2. أن تكون مقاومة للعمليات الميكانيكية التي قد تتعرض لها عند استخدام بعض الآلات في العملية الإنتاجية، مثل تحمل الأرضية لحركة الآليات وضغط أرجل الحيوانات نتيجة لحركتها.
3. أن تكون ذات عزل جيد من الحرارة والرطوبة.
4. الثباتية العالية وأن تكون ملائمة للتشكيل حسب الشكل المطلوب.
5. تأمين الشروط الصحية وعدم إطلاقها مواد ضارة للنباتات أو الحيوانات.
6. المقاومة العالية للحريق واشتعال النار.
7. أن تكون سهلة الاستخدام ورخيصة نسبياً.

حظائر الابقار:

عند تصميم حظائر الابقار لابد من مراعاة العوامل التالية :

1. اختيار الموقع الملائم للحظيرة في المنطقة بشكل عام وضمن المزرعة مع مراعاة الابنية الاخرى .
2. تأمين الظروف المناخية الملائمة لحياة الحيوانات
3. تأمين المساحات الكافية للحيوانات ضمن الحظيرة أو خارجها حسب طريقة التربية
4. تأمين أبنية خاصة لتخزين الاعلاف وأبنية الحلابة وحفظ الحليب ومعاملته
5. تأمين المتطلبات الصحية ف أبنية الحلابة وحفظ الحليب
6. تأمين سهولة الخدمة (تقديم العلف والماء واستبعاد الروث) وتأمين راحة العمال في الحركة وفي أداء العمليات المختلفة

أنواع حظائر تربية الابقار :

هناك عدة أنواع من حظائر الابقار من حيث شكل البناء :

أ- الحظائر ذات الطابقين :

حيث تربى الأبقار في الطابق الأرضي في أماكنها المحددة ويخصص الطابق العلوي لتخزين الأعلاف مما يوفر في مساحة البناء وفي تكاليف إنشاء الأبنية ويؤمن سهولة نقل الأعلاف وتقديمها للأبقار.

ب- الحظائر ذات الطابق الواحد :

تربى الأبقار في الحظيرة بينما يتم تخزين الأعلاف في بناء آخر مستقل وخارج الحظيرة، وهذا يبعد خطر الحريق عن حظيرة تربية الأبقار ويقلل من تلوث الأعلاف بسب غازات الحظيرة. تربى الأبقار في هذه الحظائر بالطريقة الحرة أو المقيدة.

ت- الحظائر السائبة :

حيث تربى الأبقار بشكل حر .

اختيار موقع الحظيرة :

س : ما هي العوامل التي يجب مراعاتها لاختيار موقع مزرعة لإنتاج نبات أو حظيرة أو (صومعة حبوب) أو معمل تصنيع البان ؟

لاختيار الموقع المناسب لإنشاء حظيرة لتربية الابقار لابد من النقاط التالية :

1. إبعاد الحظيرة عن الابنية السكنية مسافة لا تقل عن 100 م (الغاية منها عدم انتقال الروائح إلى الأماكن السكنية) ، وأن يتناسب بناء الحظيرة مع بقية أبنية المزرعة .
2. وجود مصدر مائي كاف لتأمين احتياجات الابقار من مياه الشرب وتأمين المياه اللازمة للغسيل
3. وجود مصارف للتخلص من المياه الزائدة
4. مراعاة الظروف الطبوغرافية الطبيعية للمنطقة
5. مراعاة الظروف الجوية الخارجية وبخاصة اتجاه الرياح السائدة لتحديد جهة الحضيرة المناسبة للحماية من الرياح .
6. تأمين حماية الحيوانات من الحرائق
7. اختيار موقع الحظيرة بالقرب من الحقول أو المراعي الطبيعية لسهولة انتقال الحيوانات إلى المرعى وتسهيل عملية نقل الأعلاف من الحقل إلى الحظيرة .
8. اختيار موقع الحظيرة بالقرب من الحقول (الغاية منها لأننا نحتاج إلى كميات من الأعلاف الطازجة بشكل يومي)
9. أن يؤمن موقع البناء أفضل الشروط الصحية للحيوانات ، وأن تبعد الحظيرة مسافة لا تقل عن 30 عن الحظائر الاخرى (الغاية منها لأن في حال حدوث مرض في احد الحظائر كي لا ينتقل إلى الحظيرة الأخرى) .
10. امكانية انشاء مستودعات تخزين الاعلاف بعيداً عن الحظيرة وإنشاء مبنى خاص بالحلابة ولحفظ الحليب .
11. امكانية توسيع الابنية في المستقبل

التحكم بالظروف البيئية داخل الحظيرة : بهدف

1. زيادة انتاجية الحيوانات
2. خفض نسبة نفوق الحيوانات ونسبة اصابة الحيوانات بالأمراض
3. زيادة مردود استخدام العلف أو زيادة الإستقلاب الغذائي
4. تقليل تكاليف الانتاج
5. المحافظة على البناء من العوامل البيئية

عند تحديد الظروف البيئية المثالية في الحظيرة لابد من مراعاة ما يلي :

س : ما هي العوامل أو الظروف التي يجب أن ندرسها حتى نحقق الظروف المثالية للأبقار ؟

1. الظروف المثالية لحياة الحيوان من حرارة ، رطوبة ، محتوى الهواء من الغازات والإضاءة
2. كمية الحرارة التي تشعها الحيوانات من جسمها وكمية السوائل ، الروث ، نسبة الرطوبة في مسكن الحيوان ، وكمية الغازات الناتجة من الحيوانات
3. الظروف المناخية الخارجية .

الظروف المناخية ضمن الحظيرة :

1 - الحرارة :

تؤثر درجات الحرارة على صحة الأبقار وحيويتها وتؤثر على معدل استهلاكها من العلف والمياه كما تؤثر على عملية الإستقلاب الغذائي وعلى معدل إنتاج الحليب وتؤثر على معدل زيادة الوزن اليومية للأبقار.

لتأمين درجات حرارة مثالية لابد من تأمين العزل الجيد للجدران والأرضيات والسقوف ، واستخدم أجهزة التدفئة والتبريد عند الحاجة لها فقط

أن ارتفاع درجة الحرارة الى أكثر من 30°C يؤثر على صحة الحيوانات وإنتاجيتها ، حيث تقل شهية الحيوانات لتناول العلف ، وينخفض انتاج الابقار أكثر من 18% عند ارتفاع درجة الحرارة من 20°C الى 30°C ، وتنخفض نسبة زيادة وزن الأبقار ، وتصبح الأبقار خاملة قليلة الحركة وتستهلك كمية أكبر من الماء لأنها تقوم بطرح كمية أكبر من بخار الماء .

أما عند انخفاض درجات الحرارة فلا تتأثر الأبقار كثيراً إذا كان الانخفاض تدريجياً ولفترة قصيرة لأنها تستخدم الطاقة الناتجة عن حرق الدهون والشحوم لمقاومة البرودة، كما تفقد جزءاً من حرارة جسمها بالإشعاع. تستهلك الأبقار كمية أكبر من العلف لتعويض الطاقة المفقودة. تطلق الأبقار حرارة من جسمها عبر الجلد أو عن طريق الجهاز التنفسي .

لتأمين درجات الحرارة المثالية في الحظائر لابد من تأمين العزل الجيد للجدران والأرضيات والسقوف، واستخدام أجهزة التدفئة أو التبريد عند الحاجة لها فقط.

س : لماذا درجة الحرارة العالية تؤدي إلى انخفاض النمو عند الحيوانات ؟

زيادة الحرارة تؤدي إلى خمول الحيوان وعملية الخمول تؤدي إلى تقليل تناول المادة العلفية لأن الحيوان يحس فيزيولوجياً بالشبع ومنه انخفاض النمو .

2 - الرطوبة :

تعبر الرطوبة النسبية لهواء الحظيرة عن كمية الماء الموجودة في وحدة الحجم من الهواء عند درجة حرارة معينة ، أن المصدر الرئيسي لزيادة الرطوبة في الحظيرة هو تنفس الحيوانات اضافة الى الرطوبة الناتجة مع الفضلات

تلعب الرطوبة الجوية دوراً هاماً بالتأثير في نسبة الرطوبة في الحظيرة، فتختلف كمية الماء الناتجة عن الحيوانات باختلاف وزن الحيوان ونوعه وعمره وباختلاف الظروف المناخية السائدة بالمنطقة.

تختلف نسبة الرطوبة الجوية المثالية في الحظيرة بين 80- 50 % وتتأثر الابقار بزيادة الرطوبة ويصعب تنفسها وتصاب بالتهاب في جهاز التنفس . كما وتؤدي إلى ظهور أمراض أخرى مختلفة وإلى زيادة تلوث و اتساخ الحيوانات، كما تسبب الرطوبة المرتفعة أضراراً مختلفة على البناء. ويمكن تخفيض نسبة الرطوبة بالتخلص من المياه الزائدة مباشرة بعزل الجدران والأرضيات والسقوف لمنع تسرب المياه داخل الحظيرة .

كما أن تغطية الأرضيات بطبقة من القش الجاف يقلل من تأثير الرطوبة.

تسمح النوافذ بدخول أشعة الشمس وبزيادة التهوية والتي تؤدي إلى زيادة تبخر الماء، وعند زيادة الرطوبة بشكل مستمر وانخفاض درجات الحرارة فلابد من استخدام التهوية الصناعية .

تتخلص الطيور من الحرارة الزائدة عن طريق التنفس وعن طريق نفث كمية من بخار الماء داخل الرئة لذلك الطيور تفتح منقارها عند الحرارة المرتفعة

تتخلص الأبقار من الحرارة عن طريق التعرق بينما في الرطوبة الزائدة لا تتأثر .

3 - التهوية :

يقصد بالتهوية تغيير هواء الحظيرة لطرد الهواء الفاسد وإدخال هواء نقي، وتجرى التهوية إما بشكل طبيعي عن طريق فتحات التهوية والنوافذ أو باستخدام آلات خاصة، كما تعمل التهوية على خفض نسبة الرطوبة في الحظيرة وعلى التخلص من الغازات الضارة وتعمل على خفض درجة حرارة الحظيرة وهذا من أهم وظائفها خاصة في فصل الصيف، كما تعمل على تأمين غاز الأوكسجين اللازم لتنفس الأبقار.

تطلق الحيوانات غازات مختلفة أهمها غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 ، كنتيجة طبيعية لعملية التنفس، كما تنتج كمية من الغازات مع الروث والبول أهمها NH_3 وH_2S وتؤثر هذه الغازات على صحة الحيوانات ، وتؤدي إلى التهاب الأغشية المخاطية والعيون وبخاصة في أشهر الصيف ، نتيجة لارتفاع درجات الحرارة .

تكون التهوية طبيعية بالاعتماد على النوافذ وفتحات التهوية لتجديد الهواء اعتماداً على حركة الرياح أو التغييرات الحرارية ، وتغيير كثافة الهواء وحركته الذاتية، وتعتبر هذه الطريقة الأكثر انتشاراً و الأنسب لمعظم الحظائر

► وتحدد سرعة الهواء بالعلاقة :

$$u = 1.42\sqrt{H\,\frac{pe - ps}{ps}}$$

u سرعة حركة الهواء m/s

H ارتفاع فتحة التهوية m

P_e كثافة الهواء الخارجي Kg/m^3

P_s كثافة الهواء داخل الحظيرة kg/m^3

► تحسب مساحة النوافذ أو فتحات التهوية اعتماداً على كمية الهواء اللازم للحظيرة في أشهر الصيف وحسب سرعة الهواء ويمكن استخدام العلاقة التالية :

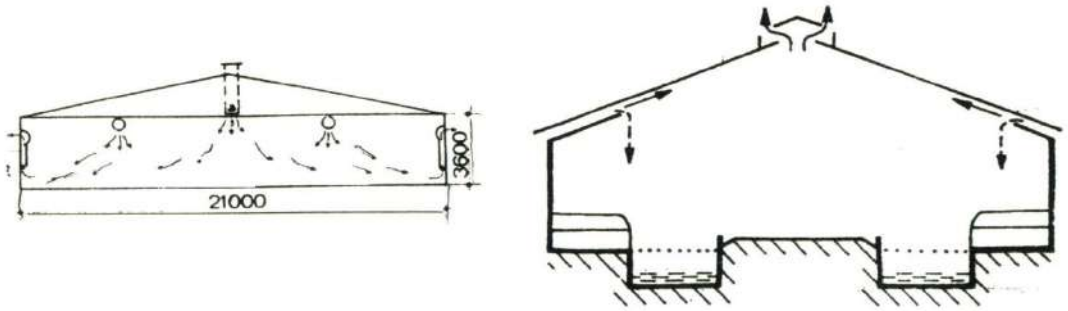
$$A = \frac{Q}{s}$$

A : مساحة فتحة التهوية اللازمة للحيوان Cm^2

Q : كمية الهواء اللازمة للحيوان Cm^3/s

S : سرعة حركة الهواء الى الحظيرة m/s

التهوية الطبيعية في حظيرة لتربية الأبقار



4 - الاضاءة :

تعتبر الاضاءة من العوامل المهمة التي تؤثر على الحيوانات وإنتاجيتها لأنها تحدد عدد الساعات التي تقوم بها الابقار بتناول العلف وتؤثر على الاستقلاب في جسم الحيوان ، يفهم من الإضاءة في الحظيرة بأنها الضوء الطبيعي أو الصناعي الممكن رؤيته ويكون بشدة محدودة .

مراحل إنشاء حظائر الابقار :

1 – أجزاء الحظيرة :

وتتكون الحظيرة بشكل عام من أجزاء ذات مهام وظيفية محددة، يمكن إجمالها بالتالي:

س : ما هي المضاجع وأنواعها ؟

1. **المضجع:** ويقصد به المكان، الذي يؤمن وقوف و اضطجاع و تناول العليقة للحيوان بشكل مريح في التربية الحرة ومكان لإجراء عملية الحلابة في التربية المقيدة. يأخذ المضجع أشكال مختلفة حسب طريقة التربية و نوع وعمر الحيوان، حيث تختلف مقايس جسم الحيوان مع التقدم بالعمر .

أهم أجزاء المضاجع ومقاييسها المختلفة لأبقار الحليب

أ - المضجع القصير: يتراوح طولة من (1500 – 1800) مم مساوياً بذلك طول جسم الحيوان دون الرقبة، ويستخدم أثناء التربية المقيدة ويحافظ على نظافة الحيوان ولا يحتاج إلى كمية كبيرة من الفرشة .

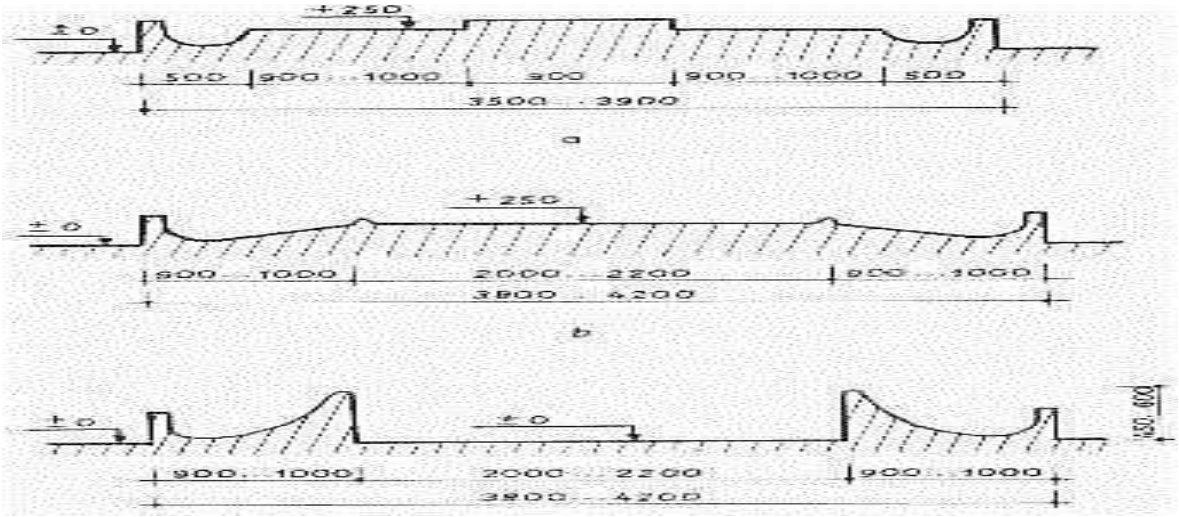
ب - المضجع المتوسط: و يتراوح طوله من (1900 – 2200) مم، مساوياً بذلك طول الحيوان الكامل، يستخدم في حظائر أبقار الحليب، يؤخذ عليه اتساخ مؤخرة الحيوان.

ج - مضجع طويل: يستخدم في التربية الحرة مع فرشة وبدون فرشة ، يتراوح طول المضجع في حظائر ابقار الحليب بين (2000 – 2200) مم. من أهم عيوب هذا المضجع اتساخ مؤخرة الحيوان.

وتفصل المضاجع عن بعضها بحواجز معدنية تبعد عن بعضها البعض من 1100 إلى 1200 مم وارتفاعها 1 – 1.2 م .

2. **ممر التعليف** : يقصد به الممر اللازم للعمال أو للآليات لتوزيع العلف على المعالف الثابتة، أو تستخدم الطريقة الآلية في توزيع العلف على سيور متحركة، يبلغ عرض المعلف 0.9 - 1.5 م حسب استخدام المعلف من جهة واحدة أو جهتين في حال التربية بالرؤوس المتقابلة وقد يزيد عرض ممر التعليف عن 3 م بحال استخدام الجرار والعربة في توزيع العلف. يكون ممر تناول العلف في حال التربية الحرة على طول مكان وقوف الحيوانات.

يقع ممر التعليف أمام المضاجع أثناء التربية المقيدة أو بشكل منفصل في التربية الحرة، تتمثل وظيفته الأساسية في تأمين حركة أمنه لوسائل توزيع العلف. ويتكون من المعلف و ممر الآلة.



نماذج من ممر التعليف في حال توزيع العلف بجرار و عربة في حظيرة أبقار حليب

3. ممر الخدمة والتنظيف:

وهو عبارة عن ممر خاص بحركة الآلات أو معدات التنظيف ويوجد خلف الأبقار، ويختلف عرضه حسب طريقة وجود الأبقار متقابلة الرؤوس أو الذيول حيث يتراوح عرضه بين 2- 3 م. يقع ممر الخدمة و التنظيف خلف المضاجع، يزود بشبك معدني عند طريقة التنظيف باستخدام أساليب التنظيف تحت سطح الحظيرة. تكون الأبقار موجودة في المضاجع بشكل متقابل الرؤوس حيث يخصص ممر واحد لتقديم العلف لصفين من الأبقار، و ممرين للخدمة وحركة الحيوانات والآليات .

وقد يقسم البناء إلى عدة أقسام ، ويكون عرض القسم الواحد حوالي 3 م وطوله بطول البناء، وعلى طول القسم يوجد المعلف حيث تتناول الحيوانات العلف في الوقت الذي تشاء.

أو تكون الأبقار موجودة في المضاجع بشكل متنافر (متقابلة الذيول) فيكون هناك ممران لتقديم العلف وممر واحد للخدمة وحركة الحيوانات والآليات ويكون عرض البناء بصفين من المضاجع حوالي 11 م.

2 – تحديد مقاييس الحظيرة :

أ. **<u>تحديد عرض الحظيرة :</u>** يختلف عرض الحظيرة حسب طريقة التربية وحسب درجة المكننة، ويتكون عرض الحظيرة من مجموعة من الأجزاء المتوضعة بجانب بعضها البعض، ولكل جزء منها وظيفته محددة، حيث تتكامل مهام هذه الأجزاء لتأمين المكان المريح والصحي للحيوان، وعند مراعاة مدى تغير هذه الأجزاء تحت تأثير اختلاف أسلوب التربية و شكل و درجة المكننة المستخدمة، يمكن دمج هذه العوامل في معادلة حسابية.

$$B = l_s \times n_r + b_f \times n_f + b_m \times n_m$$

حيث: **B** : عرض الحظيرة (m)

l_s : طول المضجع (m)

n_s : عدد الصفوف (-)

b_f :عرض ممر التعليف (m)

n_f : عدد ممرات التعليف (-)

b_m : عرض ممر الخدمة و التنظيف (m)

n_m : عدد ممرات الخدمة والتنظيف (-)

سؤال هام : لو طلب قدم مقترح لحظيرة أو ما هو المناسب لتربية صفين من الابقار الحلوب في حظيرة تم التعليف بها بشكل آلي عن طريق جرار وعربة ؟

1 – اذا اردنا تربية الابقار في مضاجع متوسطة الطول هذا يعني أن طول المضجع يساوي 150 cm .

2 – نرغب بتربية الابقار هذا يعني طول المضجع في المتوسط 250 cm

3 – كبيرة الحجم وبالتالي نحتاج إلى 2.5 m طول المضجع الواحد .

عرض المضجع : من 100 إلى 150 cm (حسب الرغبة) وبالتالي ممر التعليف 300 الى 500 cm (لو قال التعليف عن طريق السير نحتاج الى 1 متر او 90 سم لان لا يوجد جرار)

150 80 350 80 150

↘ ↓ ↙ ↙ ↙

طول البقرة خدمة ممر التعليف خدمة طول البقرة

متر 11 = كافي لبناء حظيرة الابقار الحلوب .

الترتيب : مكان وقوف الحيوان – ممر خدمة – ممر تعليف – ممر خدمة – مكان وقوف الحيوان

ب. تحديد طول الحظيرة :

يتشكل طول الحظيرة من عدد المضاجع الموجودة على طولها إضافة إلى الممرات العرضية اللازمة لحركة الحيوانات أو العمال من طرف لآخر. حيث تترك مسافة في نهاية الحظيرة تفصل بين أخر مضجع وجدار الحظيرة، تتحدد قياساتها حسب الحاجة لوضع بعض الآلات أو حركة العمال.

وفي حال كون الحظيرة كبيرة قد يوضع ممر عرضي وسطي يقسم الحظيرة إلى جزأين، ويمكن حساب طول الحظيرة باستخدام العلاقة المبسطة التالية:

س : ما هي المكونات الاساسية للحظيرة وكيف يتم حساب طول الحظيرة .

$$L = n \times W + b_s$$

حيث :

L : طول الحظيرة (m)

N : عدد المضاجع (-)

W : عرض المضجع (m)

b_s : عرض الممرات الإضافية (m)

ممر الخدمة : أكبر حد أدنى 80 سم : لأن عرض البقرة حد أدنى 80 سم .

الممر حد اعلى يزيد عن 120 سم : إذا كانت عملية التنظيف عملية جرار .

3 - تنفيذ بناء الحظائر :

أ. **بناء الاساسات :** تبنى الأساسات من الحجارة إذا كانت الجدران ستبنى من الحجارة أو تبنى بقواعد الأعمدة عند استخدام الأعمدة البيتونية، ويتم تحديد عمق الأساسات حسب نوع التربة .

ب. **الجدران:** تبنى جدران الحظائر إما من الحجارة الكلسية التي تقوم بحمل السقف إضافة إلى دورها في عزل البناء وتكون بسماكة 20 - 30 سم .

يبلغ ارتفاع الحظائر في المناطق الباردة 3 م ، وقد يزيد عن 4 م في المناطق الحارة لتأمين الكمية الكافية من الهواء اللازم لتنفس الأبقار .

ت. **السقف :** يبنى السقف في الحظائر غالباً من البيتون المسلح، ويراعى أن يكون مائلاً لمنع تجمع مياه الأمطار وليتم نقل المياه الساقطة إلى أنابيب التصريف الموضوعة على الجدران شكل (5-20) بحيث يمنع تسرب المياه من السقف إلى الحظيرة، كما يجب أن يؤمن عزلاً حرارياً جيداً وتبلغ سماكته حوالي 12سم ويطلى السقف من الداخل بالزريقة والكلس، ويبين الشكل التالي طريقة تصريف الماء من السقف ويبنى السقف في المناطق الباردة بشكل مائل من الطرفين لمنع تراكم الثلوج فوقه .

ث. أرضية الحظيرة :

يفضل أن تكون أرضية حظيرة الأبقار من البيتون العادي وذلك لسهولة تنظيفها من الأوساخ و الفضلات وبقايا العلف، كما يراعى أن تكون الأرضية مائلة باتجاه مجاري صرف وتبلغ سماكة الأرضية حوالي 10سم، ويجب أن تكون مصقولة بشكل جيد كي لا تسبب انزلاق الأبقار كما يجب عدم ترك أية نتوءات قد تؤذي الحيوانات وأن تكون الأرضية معزولة جيداً من الحرارة والرطوبة .

ج. **الابواب والنوافذ :**

إن وظيفة الأبواب هي السماح للأشخاص والحيوانات والآليات بالحركة داخل وخارج الحظيرة لذا يجب أن تكون أبعادها متناسبة مع أبعاد الآليات وحجم الحيوانات وتصنع الأبواب من الخشب أو الحديد .أما وظيفة النوافذ فهي السماح للضوء بالنفاذ لداخل الحظيرة كما تقوم بوظيفة التهوية لخفض درجات الحرارة وخفض نسبة الرطوبة. تصنع النوافذ من الخشب أو الحديد .

ح. **السور :**

يبنى السور خارج الحظيرة ليحيط بالمزرعة وتستخدم الأعمدة البيتونية أو الخشبية في البناء ، إن وظيفة السور هو منع انتقال الحيوانات الشاردة إلى داخل الحظيرة وتأمين حماية أفضل للحيوانات من العدوى التي قد تنتقل لداخل المزرعة، كما يؤمن الحماية من اللصوص، ويراعى إقامة بوابات بعض كافٍ تسمح بمرور الآليات ودخولها للمزرعة.

حظائر الأغنام :

تربى الأغنام عادة لإنتاج اللحم والحليب والصوف ، تترك الأغنام عادة حرة في مساحة مكشوفة لترعى فيها مع وجود مساحة مسقوفة تؤمن الحماية للأغنام من المطر والرياح وأشعة الشمس. كما قد تربى الأغنام في مزارع ضمن أبنية مغلقة خاصة في فصل الشتاء البارد وفي الليل بأيام الصيف ، وقد تترك مساحة مكشوفة أمام الحظيرة لتسرح فيها الأغنام نهاراً وفي الأيام الدافئة. تحتاج الأغنام إلى أبنية بسيطة مقارنة مع الأبقار أو الدواجن، حيث تتحمل الأغنام درجات الحرارة المنخفضة بسبب الكمية الكبيرة من الدهن المخزنة في جسمها والتي تحرقها لمواجهة البرودة، كما أن الصوف الذي يغطي أجسامها يحميها من برودة الجو.

عند أنشاء حظائر الأغنام لابد من اختيار الموقع الملائم للحظيرة وتحديد المساحات اللازمة لمختلف أقسام الأبنية حيث تخصص مساحة الحظيرة تتراوح بين 1.5 m2 -2 للكباش 0.8 m2 للنعاج ، وفي حال التربية الطليقة فيخصص للرأس الواحد 10-14 m2 من المساحة المكشوفة ، ومساحة حوالي 1 m2 من البناء و 2 m2 من المساحة المكشوفة المحيطة بالمبنى للخراف الصغيرة .تبنى حظائر الأغنام من المواد المتوفرة كما هو الحال بالنسبة لحظائر الأبقار لتؤمن عزلاً جيداً من درجات الحرارة والرطوبة .

أما التهوية فتؤمن عن طريق النوافذ التي تبلغ مساحتها 5-10% من مساحة الأرضية ونادراً ما تستخدم أجهزة للتهوية، وتكون الإنارة طبيعية حيث توجد الأغنام لفترة طويلة خارج الحظيرة وفي أيام الشتاء فقد تستخدم الإنارة الكهربائية ضمن الحظيرة بحيث تتراوح الفترة المظلمة 6-9 ساعات يومياً ، وتحت ظروف القطر العربي السوري .

وتتم حماية الحيوانات أيام الشتاء الباردة في أبنية بسيطة حيث تترك الحيوانات لترعى في الخارج نهاراً ولتأوي للبناء ليلاً .

حظائر الدواجن :

توفر جميع أسباب الصحة للطيور، لأن الدواجن حساسة وسريعة التأثر بالأمراض وبالظروف المناخية السيئة أو غير المناسبة.

هناك عدة أنواع من أبنية تربية الدواجن حسب الغرض منها :

- المداجن المخصصة لإنتاج(اللحم ، الفروج) .
- المداجن المخصصة بإنتاج بيض الاستهلاك .
- المداجن المخصصة بإنتاج بيض التفريخ (تربية الأمهات) .

وتربى الطيور في الأبنية أما بالطريقة المفتوحة أو بالطريقة المغلقة .

عند القيام ببناء مدجنة يجب مراعاة الاعتبارات التالية :

- تحديد رأس المال المستثمر في البناء .
- تحديد غرض وهدف التربية وعدد الطيور المراد تربيتها وطريقة التربية لتحديد مساحات الأبنية اللازمة
- إجراء دراسات لأسعار المواد وتكاليف البناء والعائدية الاقتصادية
- إمكانية التوسع في الأبنية مستقبلاً .

اختيار موقع بناء حظائر الدواجن :

عند القيام بإنشاء حظيرة لتربية الدواجن لابد من مراعاة الشروط الخاصة في اختيار الموقع المناسب وأهمها:

1. أن يكون موقع البناء قريباً من أماكن التسويق أو المدن الكبرى .
2. أن يبعد الموقع مسافة لا تقل عن m500 عن أقرب مدجنة مجاورة .
3. أن يكون الموقع قريباً من الطرق الرئيسية لتسهيل عمليات النقل والتسويق .
4. توفر مصدر مياه نقية صالحة للشرب وتأمين المصدر الكهربائي .
5. أن يكون الموقع قريباً من سكن العاملين أو بناء مساكن خاصة للعمال ضمن المزرعة.
6. أن لا يتأثر موقع البناء بمستوى الماء الأرضي وتأمين صرف المياه الناتجة في المباني .
7. مراعاة الشروط الطبوغرافية في اختيار موقع البناء .
8. أن تكون المدجنة بعيدة عن المصانع الموجودة في المنطقة والتي قد تطلق غازات ضارة للطيور.
9. مراعاة العوامل المناخية لتأمين الشروط المناسبة ضمن البناء وذلك في حالة التربية المفتوحة .

س : عدد النقاط المختلفة ما بين موقع مبقرة وموقع مدجنة ؟

يوجد عاملين :

1. البعد يختلف من 100 – 500 .
2. طرق الشوارع .
3. نحتاج إلى مصدر مائي للتخلص وهنا لا نحتاج إلى تصريف .
4. أن لا يتأثر البناء في الموقع الأرضي (الرطوبة تضر الدواجن)
5. تطلق غازات الدواجن .
6. ومراعات العوامل البيئية التي تتأثر بها الطيور .

الظروف البيئية المناسبة في المداجن :

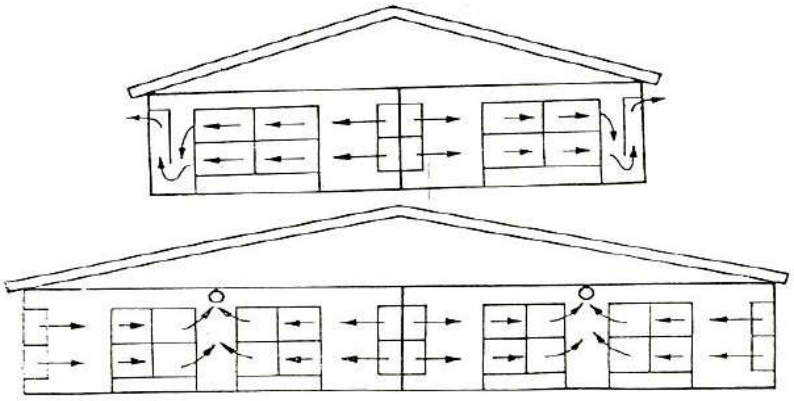
آ- الحرارة :

تتراوح درجة الحرارة المفضلة في المدجنة بين 12 – 20 م° ودرجة الحرارة المثلى 16 م°، ولا تتأثر الطيور الناضجة كثيراً بتغيرات درجات الحرارة التدريجية، إلا أن التغير المفاجئ في درجات الحرارة يؤثر على الطيور ويقلل إنتاجيتها ويؤدي إلى نفوق العديد منها خاصة عند انخفاض درجة الحرارة عن 7 م° ووصولها إلى قرب درجة التجمد. أما الصيصان الصغيرة فهي حساسة جداً لدرجات الحرارة المنخفضة وتحتاج في الأسبوع الأول من عمرها إلى درجة حرارة حوالي 33 م° ثم يتم تخفيض درجة الحرارة مع نمو الصيصان لتصل إلى حوالي 20 م° بعد ستة أسابيع. تقوم الصيصان عند انخفاض درجات الحرارة .

تبحث الطيور في فصل الصيف وعند ارتفاع درجة الحرارة على الأرضية الرطبة الباردة لترقد عليها ولتمتص الحرارة من جسمها وتخفض درجة حرارتها، وتتباعد الطيور عن بعضها بارتفاع درجات الحرارة وتمد رقبتها للإمام وتبدأ باللهاث وتستهلك كمية أكبر من الماء. وبارتفاع درجة الحرارة عن الحد المحتمل لحياة الدجاج أي عند وصول درجة الحرارة إلى أعلى من 35 م° ينفق العديد من الطيور، لذا يجب الإقلال من عدد الطيور في وحدة المساحة صيفاً في حال عدم وجود أجهزة تبريد وتهوية، ويجب عزل الجدران والأرضيات والسقوف بشكل جيد للمحافظة على حرارة مناسبة وتقليل الفقد الحراري.

ب - الرطوبة : إن الرطوبة المثالية في حظائر الدواجن تتراوح بين 50 - 75 % وتتأثر الطيور بزيادة الرطوبة

ج - التهوية : إن الهواء النقي ضروري للطيور في مختلف مراحل نموها ، كما أن تبديل هواء الحظيرة الداخلي أمر ضروري ويجب أن يتم يومياً وبشكل مستمر ، ويبين الجدول التالي احتياجات الطيور من الهواء .



شكل يبن طريقة التهوية الطبيعية في المداجن

د – الإضاءة : تؤثر الإضاءة على نمو الطيور فلا تتناول الطيور العلف في الظلام

طرق التربية :

وللمربي اختيار طريقة التربية مع الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية :

- المداجن المغلقة عالية التكاليف بسبب ارتفاع ثمن أجهزة التدفئة والتهوية اللازمة لتشغيل هذه الأجهزة .
- المداجن المغلقة تبنى على الغالب بجدران مزدوجة لزيادة العزل كما تستخدم مواد عزل إضافية للحرارة والرطوبة وتكون أساساتها أقوى ويبلغ عمرها الاستثماري ضعف عمر المداجن المفتوحة .
- يمكن الاستفادة من المساحة الكلية للمدجنة في طريقة التربية المغلقة بشكل أفضل حيث يكون عدد الطيور أكبر ويبلغ 150% من عددها في المداجن المفتوحة ، ويعود ذلك لعدم تأثر هذه المداجن بالظروف الخارجية .
- تستخدم المكننة بشكل كبير أو كامل في المداجن المغلقة مما يقلل من أجور العمال والتكاليف الكلية

1 - التربية المفتوحة :

تستخدم هذه الطريقة بشكل كبير في تربية الفروج، كما تستخدم للفروج وللدجاج البياض في العديد من المناطق الحارة والمعتدلة، حيث تحوي جدرانها على نوافذ ، وتؤمن هذه النوافذ التهوية الطبيعية والإضاءة.

أ. اتجاه هنكار التربية :

عند إنشاء هنكار تربية الدواجن بالطريقة المفتوحة يجب مراعاة العوامل المناخية الخارجية وخاصة الرياح ودرجات الحرارة، ففي فصل الصيف وبسبب ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير تظهر مشكلة التهوية ضمن البناء، يفضل أن يكون اتجاه الهنكار متعامداً مع الرياح الموسمية . ولذلك يفضل أن يكون اتجاه الهنكار غربياً .

ب. أبعاد البناء :

من المهم إنشاء البناء بأبعاد مناسبة لتأمين أفضل الشروط المناخية الملائمة لحياة الطيور وتأمين حركتها بشكل مريح وتأمين حركة العمال وتأدية الأعمال أو استخدام الآلات في البناء، فكلما كانت مساحة البناء أصغر كان العمل ضمنه أسهل إلا أن ساعات العمل اللازمة للطير الواحد في العام تكون أكبر .

فزيادة عدد الطيور في الهنكار الواحد تقلل عدد ساعات العمل اللازمة للطير سنوياً وهذا يزيد من كفاءة العمل ويقلل التكاليف الكلية.

يتراوح العرض المثالي للهنكار بين 10-15 م لأنه يؤمن أفضل الشروط المناخية ويؤمن التهوية والإضاءة الجيدة باستخدام النوافذ وفتحات التهوية، وكلما قل عرض الهنكار زادت كفاءة التهوية والإضاءة، إلا أنه من غير المجدي أن يقل عرض الهنكار عن 10 م ، باعتبار أن عرضه يتراوح بين 10-15 م. يلعب كل من نوع الطيور والغرض من التربية دوراً في تحديد طول البناء وذلك حسب المساحة اللازمة للطير الواحد. إن أقصى طول للهنكار يمكن الاشراف عليه بشكل مقبول هو 80 م وفيما

لو زاد عن ذلك فيفضل أن يقسم الى قسمين تفصل بينهما غرفة خدمة أو ممر خاص، ويتراوح ارتفاع البناء بين 2.5 - 4 م حيث يزيد ارتفاعه خاصة في المناطق الحارة .

2 - التربية المغلقة :

أ. اتجاه الهنكار :

لا يلعب اتجاه الهنكار دوراً كبيراً في طريقة التربية المغلقة لأن البناء معزول بشكل جيد عن العوامل الخارجية التي لا تلعب إلا دوراً محدوداً في تأثيرها على ظروف البناء.

ب. أبعاد البناء :

لتامين الظروف المناسبة من حرارة وتهوية وإضاءة. إن أفضل عرض للهنكار هو 12 م لأنه يؤدي لاستخدام أجهزة التهوية والتدفئة بكفاءة عالية.

أما طول البناء فيتعلق بعدد الطيور الكلية مع مراعاة العرض والغرض من التربية ، حيث يتسع المتر المربع الى 12 – 20 طير وفروج و 4.5 – 6 دجاجات بياضة ثقيلة و 6 – 8 دجاجات خفيفة .

يجب أن لا يقل طول البناء عن 40 m وأقصى طول للبناء يجب أن لا يزيد عن 100m وذلك لتأمين الظروف البيئية المناسبة وزيادة كفاءة استخدام الأجهزة ولتحقيق أعلى كفاءة عمل ضمن البناء .

المساحات اللازمة :

1. **المساحة اللازمة لأبنية الدجاج البياض :**

يجب أن تكون المساحة المخصصة للدجاجات كافية بحيث تمنع الازدحام وتسمح بحرية الحركة وأن لا تكون أكبر من اللازم مما يؤدي لزيادة التكاليف .

2. **المساحات المخصصة لتربية الفروج :**

تتراوح فترة تربية الفروج بين 44 - 56 يوم حيث يصبح متوسط وزن الطير 1.5-2.5 كغ ويستهلك كمية من العلف تتراوح بين 2.5-3 كغ، ويخصص المتر المربع الواحد لتربية حوالي 12-20 طير بحسب فصول السنة والعوامل المناخية. باستخدام طريقة التربية الأرضية الحرة تغطى الأرضية بالقش بسماكة 10-15 سم وتوزع المعالف والمناهل بشكلٍ متساوٍ على كامل المساحة ويقدم العلف والماء بشكل آلي أو يدوي .

3. **المساحات المخصصة لمستودعات العلف :**

تحتاج الدجاجة البياضة إلى كمية من العلف تتراوح بين 2.5 - 3 Kg شهرياً ، ولابد من تامين كمية من العلف تكفي الطيور لمدة شهر على الأقل وقد تخزن كمية العلف لمدة شهر ، وبذلك يمكن حساب مساحة المستودع اللازم للتخزين حسب عدد الطيور الكلية الموجودة وحسب فترة التخزين .

4. **مساحة غرفة البيض :**

لابد من حفظ البيض الناتج في أماكن باردة بعملية التوضيب والتصنيف تمهيداً للتسويق ، قد يخزن البيض في مستودع العلف وذلك في المداجن الصغيرة التي يكون إنتاجها من البيض منخفضاً وبكميات قليلة، أما في المداجن الكبيرة فلابد من إنشاء بناء خاص لحفظ البيض حيث قد تحوي المدجنة الواحدة على أكثر من عشرين ألفاً من الدجاجات، ويخصص :

لكل 500 دجاجة ، مساحة 4 – 5 $م^2$

ولكل 1000 دجاجة ، مساحة 8 – 10 $م^2$

لكل 5000 دجاجة ، مساحة 10 – 15 $م^2$

زيارة ميدانية للتعرُّف على المباني الزراعية المختلفة

يتم القيام بزيارة إلى منطقة فيها إحدى منشآت الإنتاج الحيواني للتعرُّف على أبنية للإنتاج الحيواني ومنها توجد مدجنة فيها أبنية لتربية الدجاج البياض وأبنية لتربية الفروج كما يوجد أبنية سكنية للعمال وأبنية تخزين العلف والإدارة ، كما توجد حظيرة للأبقار .

وتشمل الزيارة كذلك زيارة لأحد أبنية التخزين المبردة ويتم خلال الزيارة الاطلاع على المخططات المختلفة للأبنية وعلى موقع كل بناء وتصاميم الأبنية والمواد المستخدمة في البناء وأبعاد الأبنية ومساحتها ، وكل ما يتعلَّق بالأبنية .

ويطلب من الطلاب الإجابة على الأسئلة التالية في عمليَّة اختيار موقع كل بناء وتحديد الأخطاء التي يلاحظها الطلاب في عمليَّة اختيار الموقع أو التصميم أو التنفيذ .

الأسئلة المتعلقة باختيار الموقع :

1. هل هناك طريق جيد لموقع المزرعة يصلها بالطريق العام ؟
2. هل المنفعة المادية مضمونة أي دراسة العائدية الاقتصاديَّة ؟
3. هل الأبنية قريبة من مواقع الحقول ؟
4. هل هناك مصارف جيدة للتخلص من مياه الأبنية أو لتخفيف مستوى الماء الأرضي ؟
5. هل هناك مصدر لتأمين المياه اللازمة بشكل اقتصادي ؟
6. هل تسبب مزارع تربية الحيوان روائح للمساكن المجاورة ؟
7. هل هناك مصدات للرياح أي أنَّ الموقع محمي من الرياح القوية ؟
8. هل التربة ملائمة للإنتاج الزراعي ، أو التربة والأرض ملائمة لإنشاء الأبنية ؟
9. هل المسافات بين الأبنية مناسبة لتخفيض فترات التنقل بين الأبنية ؟
10. هل الأبنية محمية من مسببات الحريق ؟
11. هل هناك طرق تربط الأبنية ببعضها ؟
12. هل الأبنية معدة لاستخدام الآلات المختلفة اللازمة ؟
13. هل يؤمن المنزل راحة العمال وعائلاتهم ؟
14. هل يتناسب موقع المنزل مع مواقع الأبنية الأخرى وبمسافة مناسبة عنها ؟
15. هل هناك إمكانية للتوسع في الأبنية مستقبلاً ؟
16. هل تؤثر السيول أو المجاري المؤقتة على الأبنية وهل تمت مرعاة الظروف الطبوغرافية للمنطقة ؟
17. هل تمت الظروف المناخية بشكل جيد ؟
18. هل تنسجم أبنية المزرعة مع الابنية المقامة في المنطقة ؟
19. هل المسافة بين أبنية المزرعة وأبنية المزارع الأخرى مقبولة بحيث لا تؤدي لانتقال الأمراض والأوبئة
20. هل هناك مؤثرات للأبنية (خطوط توتر عالي ، طرق عامة ، مطارات ، سكك حديدية) ؟

ولتوضيح عملية اختيار مواقع الأبنية المختلفة في مزرعة نعطي الأشكال التالية لمزرعة مع توضيح الظروف الطبوغرافيَّة والمناخية وعملية تحديد مواقع الأبنية المختلفة .

(جلسة عملية) تحديد اهم المواصفات الفنية لاهم المنشآت الزراعية:

المواصفات الفنية لإنشاء حظيرة ابقار (مبقرة):

بحيث تكون الحظيرة بعيدة عن الابنية السكنية مبافة لا تقل عن 100م .

- ✓ وجود مصدر مائي كاف لتأمين احتياجات الأبقار من مياه الشرب
- ✓ وجود مصارف للتخلص من الماء الزائد
- ✓ مراعاة الظروف الطبوغرافية والطبيعية للمنطقة
- ✓ مراعاة الظروف المناخية داخل الحظيرة (كالحرارة والرطوبة والتهوبة) والظروف الجوية الخارجية خاصة اتجاه الرياح، والاستفادة من اشعة الشمس شتاءً،
- ✓ تأمين حماية الحيوانات من الحرائق
- ✓ ضرورة وجود مرعى او حقول مجاورة لسهولة انتقال الحيوانات
- ✓ وجود مستودعات لتخزين الاعلاف، ومباني خاصة للحلابة و حفظ الحليب

المواصفات الفنية لإنشاء البيوت المحمية (بلاستيكي):

- تأمين افضل اتجاه للاستفادة من اشعة الشمس شتاءً
- تأمين مصدات للرياح لمنع التيارات الهوائية والرياح القوية
- تامين مصدر مائي للري وتأمين مصدر الطاقة (كهرباء، مولدة)
- ضرورة وجود مسكن للعمال قريب من موقع البيت البلاستيكي، للتدخل السريع في حالات انقطاع الكهرباء او حدوث أي اعطال في التدفئة والتهوية خاصة في ايام البرودة او الحرارة العالية
- القرب من الطرق لسهولة نقل المنتجات الزراعية
- ضرورة وجود مباني خاصة بالتخزين والتبريد قريبة من منشأة البيت البلاستيكي
- ان تكون التربة خالية من الامراض (فطريات ، فيروسات التربة) وخالية من بذور الحشائش الضارة

حل بعض المسائل المتعلّقة بالمباني الزراعيَّة

مسألة (1) :

يراد انشاء منزل ريفي سماكة الجدران الخارجية 33 cm (سماكة الحجارة 25 cm وسماكة الزريقة الداخلية 3 cm والخارجية 5 cm) والمطلوب حساب سماكة الآجر المكافئة .

الحل :

$dz_1 = 25 \times 0{,}43 = 7{,}75cm$ للحجارة سماكتها 25 cm

$dz_2 = 3 \times 1{,}0 = 3cm$ للزريقة الداخلية

$dz_3 = 5 \times 1{,}0 = 5cm$ للزريقة الخارجية

وبتالي فإن مجموع المكافئ يساوي :

7,75 + 3 + 5 = 15,75cm

أي أنَّ سماكة الجدار للمنزل تعادل جدار من الآجر الناري تبلغ 15,75 cm

مسألة (2)

يراد إنشاء مزرعة لتربية الدجاج (الفروج) ، عدد الطيور الكلية في المزرعة خمسون ألف طير ، والمطلوب : حساب مساحة الهنكار الواحد وعدد الهنكارات الكلية في المزرعة ، وحساب مساحة وحجم بناء تخزين العلف ،علماً ان الطير الواحد يحتاج إلى 3,5 kg خلال فترة حياته، الحجم النوعي للعلف 1.9 ton/m^3

الحل :

تجري الحسابات المناخية القاسية خلال فترة الصيف وباعتبار أنه لا يمكن تربية أكثر من 15 طير في المتر المربع الواحد .

$$\frac{50000}{15} = 3333^{m^2}$$

تصميمياً : العرض الأفضل للهنكار = 12 m وطوله = 70 m أب

فتكون مساحة الهنكار :

$$\mathbf{12 \times 70 = 840m^2}$$

عدد الهنكارات اللازمة = $\frac{\text{المساحة المطلوبة}}{\text{مساحة الهنكار الواحد}} = \frac{3333}{840} \approx 4$ هنكارات .

حساب أبعاد مستودع العلف

وزن العلف المراد تخزينه = عدد الطيور × الكمية التي يحتاجها الطير .

$$\mathbf{50000 \times 3,5 = 175000\ Kg}$$

عدد الطيور = 50000

كل طير يحتاج إلى 3,5 Kg

حجم العلف اللازم :

حجم المادة = وزنها × الحجم النوعي .

للتحويل إلى ton

$$\frac{175000 \times 1.9}{1000} = 332{,}5m^3$$

بما أنَّ فترة استهلاك العلف قصيرة فلا يزيد الحجم الضائع عن 10 % وبالتالي فإنَّ حجم المستودع :

الحجم المطلوب = الحجم × 10 % + حجم العلف .

$$332{,}5 + 332{,}5 \times \frac{10}{100} = 365{,}7^{m^3}$$

باعتبار أنَّ ارتفاع مستودع العلف 5 m فإنَّ :

المساحة = $\frac{\text{الحجم}}{\text{الارتفاع}}$ = $\frac{365,7}{5} \approx 73\ m^2$

يتم اختيار أبعاد المستودع حسب المساحة الموجودة فيمكن أن يكون طول 10m والعرض 7,3m أو يكون مربع الشكل طول ضلعه 8,5m .