

ساختمان‌ها و تاسیسات پرورش طیور



تألیف: دکتر مهرداد ایرانی



موسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی



ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

Poultry Housing and Equipment

by:

Dr. Mehrdad Irani

2002

تألیف: دکتر مهرداد ایرانی

۱۳۸۰

مؤسسه آموزش عالی علمی-کاربردی جهاد کشاورزی

فهرست نویسی پیش از انتشار:

ایرانی، مهرداد، ۱۳۳۷ -

ساختمان ها و تأسیسات پرورش طیور / تألیف مهرداد ایرانی؛ [برای] مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد کشاورزی. - تهران: شرکت جهاد تحقیقات و آموزش، ۱۳۸۰.

ج، ۲۲۹ ص.: مصور، جدول. - (مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی؛ ۵ گروه علوم دامی؛ ۲)

ISBN 964-91900-4-X ریال ۱۵۰۰۰

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا.

Mehrdad Irani Poultry Housing and Equipment

ص. ع. به انگلیسی:

کتابنامه: ص. ۲۴۸ - ۲۴۹.

۱. مرغداری - - وسایل و تجهیزات. ۲. مرغ و خروس ها. الف. مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی وزارت جهاد

کشاورزی. ب. شرکت جهاد تحقیقات و آموزش. ج. عنوان.

۲ ص ۱۹ الف / SF۴۹۲ / ۶۳۶/۵۰۸۲

کتابخانه ملی ایران

۳۶۳۹-۸۰ م

کلیه حقوق این اثر برای مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد سازندگی محفوظ است و نقل مطالب، جداول و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.
تهران، تقاطع خیابان دانشگاه تهران و انقلاب اسلامی مؤسسه آموزش عالی علمی - کاربردی جهاد سازندگی
صندوق پستی ۸۳۴-۱۵۷۴۵ فاکس ۶۴۱۲۶۱۱



مؤسسه آموزش عالی علمی کاربردی جهاد کشاورزی

نام کتاب: ساختمان ها و تأسیسات پرورش طیور

تألیف: دکتر مهرداد ایرانی

ویراستار فنی: مهندس ماشاله خشنود

ویراستار ادبی: مهناز پور محمد

نظارت فنی چاپ: شاهین میمنندی نژاد

چاپ: چاپخانه سازمان فرهنگی سیاحتی کوثر

لیتوگرافی: سازمان گرافیک گستر

نوبت چاپ: اول؛ تهران، ۱۳۸۰

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۵۰۰۰ ریال

شابک: ۹۶۴-۹۱۹۰۰-۴-X

ISBN 964-91900-4-X

ناشر: انتشارات شرکت جهاد تحقیقات و آموزش، تهران صندوق پستی ۱۳۷۸ - ۱۳۱۲۵ تلفن: ۶۴۹۵۵۷۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

پیشگفتار

مرجعى در خصوص ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور که ویژگی‌ها و نحوه طراحی و ساخت واحدهای پرورش طیور را بیان کند، وجود نداشت. باتوجه به این ضرورت تألیف این کتاب را شروع و در حدود ده سال روی آن کار کردم. در این مورد از تعداد زیادی کتاب و مقاله استفاده و در مواردی نیز براساس تجربه مطالب گردآوری شد. در تدوین این کتاب سعی شد خواننده به طور منطقی با نحوه انتخاب محل، نقشه‌کشی، طراحی و ساخت ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش و فرآوری طیور و واحدهای خدماتی آن آشنا شود و بتواند در این خصوص به طور مستقل و براساس استانداردهای علمی و فنی اقدام کند. در بیان مطالب اگر چه سعی شد تمام موارد مورد نیاز و نکات فنی ذکر شود، اما برای جلوگیری از اتلاف وقت و حوصله خوانندگان از بیان نکات اضافی خودداری و مطالب به صورت خلاصه و کاربردی ذکر شده است. مطالب این کتاب چند سال در دانشگاه تدریس شد و برای تفهیم بهتر سعی شد مطالب با زبانی ساده و روان بیان و از عکس‌ها و شکل‌های مناسب استفاده شود، امیدوارم که مفید واقع شود.

مهرداد ایرانی

هدف کلی کتاب

آشنایی و ایجاد توانایی در خصوص

چگونگی طراحی، محاسبه‌های فنی، احداث،

بهره‌برداری و بهینه‌سازی

ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

فهرست مطالب

صفحه

۳ مقدمه

۴ فصل اول : ویژگی های محل احداث ساختمان ها و تأسیسات پرورش طیور

- ۶ ۱-۱ اهمیت ساختمان ها در صنعت پرورش طیور
- ۶ ۲-۱ انتخاب محل مناسب تأسیس واحدهای پرورش طیور
- ۸ ۳-۱ شرایط احداث ساختمان های پرورش طیور
 - ۸ ۱-۳-۱ زمین
 - ۸ ۲-۳-۱ دارا بردن راه مناسب و امکان گسترش
 - ۸ ۳-۳-۱ امکان تهیه برق مورد نیاز
 - ۸ ۴-۳-۱ امکان تهیه آب مناسب و مورد نیاز
 - ۱۰ ۵-۳-۱ شرایط جغرافیایی و اقلیمی
 - ۱۲ ۶-۳-۱ مصالح ساختمانی مناسب
 - ۱۳ ۷-۳-۱ نحوه ارتباط ساختمان های پرورش طیور با سایر ساختمان ها و فاصله های مجاز
 - ۱۶ ۸-۳-۱ زمین مورد نیاز

۱۹ فصل دوم : چگونگی ساخت ساختمان ها و تأسیسات پرورش طیور

- ۲۰ ۱-۲ مصالح، ملات ها و وسیله های ساختمان سازی
- ۲۰ ۱-۱-۲ مصالح ساختمانی و کاربرد آنها
- ۳۳ ۲-۱-۲ ملات ها
- ۳۷ ۳-۱-۲ ابزار و وسیله های کار ساختمان سازی
- ۴۳ ۲-۲ نقشه کشی
 - ۴۳ ۱-۲-۲ وسایل نقشه کشی
 - ۴۴ ۲-۲-۲ چگونگی رسم نقشه
 - ۴۸ ۳-۲-۲ نقشه های ساختمانی
- ۵۵ ۳-۲ چگونگی ساخت ساختمان های پرورش طیور
 - ۵۵ ۱-۳-۲ پیاده کردن نقشه
 - ۵۵ ۲-۳-۲ پی سازی
 - ۵۹ ۳-۳-۲ اسکلت های ساختمان
 - ۸۲ ۴-۳-۲ دیوار سازی

۹۵	۵-۳-۲ سقف
۱۰۶	۶-۳-۲ انجام امور تأسیساتی
۱۲۲	۴-۲ متره و برآورد

فصل سوم: محاسبه‌های فنی و طراحی ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

۱۲۵	۱-۳ محاسبه‌های فنی و طراحی ساختمان‌های پرورش طیور
۱۲۶	۱-۱-۳ سطح زیربنای مورد نیاز واحدهای پرورش طیور
۱۲۸	۲-۱-۳ طرح کلی و ابعاد سالن‌های پرورشی
۱۲۹	۳-۱-۳ اجرای نقشه و احداث پی و اسکلت
۱۳۰	۴-۱-۳ کف سالن‌های پرورشی
۱۳۲	۵-۱-۳ سقف سالن‌های پرورش طیور
۱۳۸	۶-۱-۳ دیوارهای سالن‌های پرورش طیور
۱۳۹	۷-۱-۳ در واحدهای پرورش طیور
۱۴۳	۸-۱-۳ پنجره‌های سالن‌های پرورش طیور
۱۴۶	۹-۱-۳ درجه‌های هوا
۱۴۷	۲-۳ محاسبه‌های فنی و طراحی سیستم‌های تأمین شرایط محیطی مناسب سالن‌ها
۱۴۸	۱-۲-۳ کنترل دما
۱۵۳	۲-۲-۳ رطوبت در سالن‌های پرورش طیور
۱۵۵	۳-۲-۳ هوای سالن‌های پرورش طیور
۱۵۷	۴-۲-۳ تهویه
۱۷۲	۵-۲-۳ خنک کردن سالن‌ها
۱۷۹	۶-۲-۳ سیستم‌های گرم‌کننده
۱۸۲	۷-۲-۳ تأمین نور و روشنایی
۱۸۹	۳-۳ پیش بینی‌های بهداشتی در طراحی و احداث واحدهای پرورش طیور

فصل چهارم: انواع ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

۱۹۵	۱-۴ انواع سالن‌های پرورشی طیور
۱۹۸	۱-۱-۴ انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر تأمین نور و تهویه
۲۰۳	۲-۱-۴ انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر کف سالن
۲۱۵	۳-۱-۴ سالن‌های پرورش طیور از نظر نوع پرندۀ پرورشی
۲۲۹	۲-۴ ساختمان و تأسیسات مؤسسه جوجه‌کشی

صفحه

۲۳۱	۱-۲-۴ حمام و رخت‌کن
۲۳۱	۲-۲-۴ اتاق ضد عفونی با گاز
۲۳۱	۳-۲-۴ اتاق نگهداری تخم مرغ
۲۳۱	۴-۲-۴ اتاق ستر
۲۳۲	۵-۲-۴ اتاق هجر
۲۳۲	۶-۲-۴ اتاق شستشو
۲۳۲	۷-۲-۴ اتاق نگهداری جوجه‌ها
۲۳۳	۸-۲-۴ قسمت‌های خدماتی
۲۳۴	۳-۴ کارخانه تهیه خوراک طیور
۲۳۵	۱-۳-۴ انبار مواد خوراکی
۲۳۵	۲-۳-۴ قسمت تهیه خوراک
۲۳۵	۳-۳-۴ انبار خوراک آماده
۲۳۶	۴-۳-۴ سیلوهای انبار خوراک
۲۳۸	۴-۴ ساختمان و تأسیسات کشتارگاه طیور
۲۳۸	۱-۴-۴ کشتارگاه سنتی
۲۳۸	۲-۴-۴ کشتارگاه‌های صنعتی نیمه اتوماتیک
۲۳۹	۳-۴-۴ کشتارگاه‌های صنعتی اتوماتیک
۲۴۰	۴-۴-۴ ویژگی‌های فنی ساختمان‌ها و قسمت‌های کشتارگاه طیور
۲۴۳	۵-۴ سیستم‌های از بین برنده فاضلاب، مدفوع و مواد آلاینده
۲۴۳	۱-۵-۴ روش‌های حذف فاضلاب
۲۴۴	۲-۵-۴ روش‌های حذف مواد زائد جامد
۲۴۶	۶-۴ ساختمان‌های اداری، نگهبانی و تعمیرگاه
۲۴۸	منابع

برای نخستین بار مرغ خانگی توسط اقوام آریایی که خود را آریا (Aria) (دوست، وفادار و نجیب) می‌نامیدند به فلات ایران آورده شد و از آنجا به اروپا و آمریکا برده شد و به این ترتیب صنعت پرورش طیور پایه‌گذاری شد. پرورش طیور صنعتی است که همواره بر وسعت و کارایی آن افزوده می‌شود و با توجه به این که طیور حیواناتی حساس و آسیب‌پذیر هستند، لازم است برای تولید و به دست آوردن حداکثر کارایی، شرایط محیطی آن‌ها در حد مطلوب تأمین شود. تأمین شرایط محیطی مناسب با ایجاد ساختمان‌ها و تأسیسات پرورشی و خدماتی میسر است. در صنعت پرورش طیور تأمین ساختمان و تأسیسات پرورش، اولین و مهم‌ترین سرمایه‌گذاری است و مقدار قابل توجهی از سرمایه پرورش دهنده را به خود اختصاص می‌دهد و از طرفی در صورتی که ساختمان‌های فوق به صورت مطلوب طراحی ساخته شوند، سبب موفقیت پرورش دهنده خواهند شد؛ اما در صورتی که به این موضوع بی‌توجهی شود، باعث صدمه‌های فراوان در تولید و هدر رفتن سرمایه و نهاده‌های تولیدی می‌شود. بنابراین در این صنعت می‌توان از تأسیسات و ساختمان‌ها به عنوان مهم‌ترین ابزار پرورش یاد کرد و لازم است در خصوص طراحی و ساخت آن‌ها نهایت دقت و حساسیت صورت گیرد.

شرایط اقلیمی، نوع پرورش، وضعیت مکانیزاسیون و ظرفیت مزرعه پرورشی در طراحی و احداث ساختمان‌های پرورش طیور اهمیت دارد، در عین حال وضعیت ساختمان، نوع و مقدار مصالح ساختمانی مورد استفاده و رعایت اصول فنی ساختمانی و پرورشی، نکاتی است که باعث می‌شود ساختمان‌هایی مطلوب و کارآمد و در عین حال اقتصادی طراحی و ساخته شود.

در این کتاب سعی شده اصول و دیدگاه‌های علمی و عملی که در طراحی و احداث ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش و فرآوری محصولات طیور لازم است، مورد بحث و تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

فصل اول :

ویژگی‌های محل احداث ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

هدف‌های رفتاری :

۱. توانایی ارزیابی و انتخاب محل مناسب احداث ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور
۲. توانایی ارزیابی کیفیت آب مورد استفاده در واحدهای پرورش طیور
۳. توانایی تعیین فاصله‌های مناسب بین واحدهای پرورش طیور

۱-۱ اهمیت ساختمان‌ها در صنعت پرورش طیور

قسمت عمده‌ای از هزینه‌های سرمایه‌گذاری واحدهای پرورش طیور صرف تهیه جایگاه نگهداری می‌شود و در صورتی که به این موضوع اهمیت داده نشود، ممکن است بر روی طیور که حیوان‌های آسیب‌پذیر هستند آثار نامطلوبی بگذارد، مثلاً در پرورش جوجه‌های گوشتی به این علت که پرندگان حساس و در حال رشد هستند، طیور تخمگذار به علت استرس تولید، مرغ‌های مادر به علت حساسیت پرورش آن‌ها و در واحدهای جوجه‌کشی به علت حساسیت وسایل و جوجه‌های تولیدی، بروز هرگونه مشکل محیطی ناشی از سهل‌انگاری در ساختمان‌ها می‌تواند منجر به ایجاد استرس، کاهش تولید، تلفات و شیوع بیماری‌ها شود و صدمه‌های جبران‌ناپذیری را به واحدهای فوق وارد کند.

۱-۲ انتخاب محل مناسب تأسیس واحدهای پرورش طیور

حیوان‌ها برای نشان دادن توانایی ژنتیکی خود به یک سری عوامل نیاز دارند که این عوامل جزء محیط محسوب می‌شوند. از مهم‌ترین عوامل، محل زیست مناسب با نیازهای آن‌ها است که در این خصوص ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش و نگهداری بسیار مهم است و به‌طور مسلم به کمک ایجاد شرایط مناسب می‌توان تولیدات حیوان را بهبود بخشید و حداکثر تولید را به دست آورد. از طرفی چون احداث ساختمان‌ها مستلزم هزینه‌های سنگین است، رعایت اصول مهندسی ساختمان دامپروری الزامی و ضامن موفقیت در امر پرورش طیور است. لازم به ذکر است که کار با موجود زنده کاری بسیار ظریف و مستلزم رعایت نکته‌های ریز مدیریتی در جایگاه‌ها و امور پرورشی است، بنابراین در ساخت هر واحد پرورش طیور، لازم است نکات زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱. بررسی وضعیت اقتصادی منطقه و امکان فروش محصولات.
۲. نوع پرندۀ پرورشی، نحوه پرورش و ظرفیت واحد پرورش طیور.
۳. وجود راه مطلوب برای حمل و نقل نهاده‌های مورد نیاز و امکان رساندن محصول تولیدی به بازار مصرف.

۴. امکان تأمین کارگر ماهر و افراد متخصص .
۵. بررسی امکان مکانیزاسیون واحد پرورش طیور .
- ۶ رعایت فاصله مجاز بین واحد پرورشی و منطقه‌های مسکونی، منابع آلودگی و سایر واحدهای دامپروری .
۷. استفاده از مصالح ساختمانی ارزان قیمت و با کیفیت و کارآیی مطلوب و همچنین امکان گسترش واحد پرورش طیور در آینده و در حدامکان که در این ارتباط تأسیسات زیربنایی مثل راه، فاضلاب و منابع تأمین آب، برق، کارگر و غیره باید مد نظر قرار گیرد .
۸. مجوزهای لازم از اداره‌ها و ارگان‌های مربوط دریافت شود و با رعایت اصول علمی، محاسبه‌های اقتصادی و سوددهی صورت گیرد .
۹. در خصوص انتخاب محل واحد پرورش طیور لازم است به نکات زیر توجه شود :
 - (۱) زمین ارزان قیمت و نزدیک شهر یا مراکز مصرف باشد.
 - (۲) زمین از نظر ساختمانی خاکی یا شنی و دور از مسیر سیل، طوفان، باد و غیره باشد.
 - (۳) جهت ساختمان باید در منطقه‌های سردسیر، جنوبی و یا غربی و در منطقه‌های گرمسیر، شمالی و یا شرقی باشد.
 - (۴) برای حمل مواد مصرفی به واحد پرورش طیور و انتقال تولیدات و ضایعات باید راه مناسب موجود باشد؛ اما تأسیس واحد پرورش طیور در کنار و یا نزدیک خطوط راه آهن، جاده‌های اصلی، فرودگاه و محل‌های پر سروصدا مناسب نیست .
 - (۵) محل ساختمان پرورش طیور باید از نظر خطرات ناشی از سوانح طبیعی، حمله حیوانات وحشی، سرقت و غیره امن باشد و بتوان امنیت آن را تأمین کرد.
 - (۶) در صورتی که کارگران واحد پرورش طیور در محل ساکن نباشند، باید در فاصله نزدیک امکان اسکان آن‌ها میسر باشد .

۳-۱ شرایط احداث ساختمان‌های پرورش طیور

شرایط عمده احداث ساختمان‌های پرورش طیور به قرار زیر است:

۱-۳-۱ زمین

برای احداث جایگاه‌ها و تأسیسات پرورش طیور باید از زمین‌هایی استفاده کرد که از نظر کشاورزی با ارزش نیستند، دارای استحکام لازم هستند، امکان زه‌کشی مناسب وجود داشته باشد، دارای شیب زیاد نباشند و نسبت به زمین‌های اطراف مرتفع باشند تا آب برف و باران به آن‌ها نفوذ نکند.

۲-۳-۱ دارا بودن راه مناسب و امکان گسترش

مزرعه پرورش طیور باید دارای راه مناسب باشد و در ضمن لازم است محل آن را در زمین اصلی طوری در نظر گرفت که در صورت لزوم بتوان آن را در آینده گسترش داد.

۳-۳-۱ امکان تهیه برق مورد نیاز

جهت کارکرد تعداد زیادی از وسایل مورد استفاده و همچنین تأمین روشنایی، نیاز به برق است که ضروری است امکان تهیه برق ارزان قیمت و مطمئن برای مزرعه فراهم باشد، برای این منظور تأمین برق از شبکه سراسری برق مطلوب است و در غیر این صورت لازم است با موتور برق، برق مورد نیاز تأمین شود. در عین حال برای واحدهای حساس مثل جوجه‌کشی‌ها، در نظر گرفتن موتور برق اضطراری، ضروری است.

۴-۳-۱ امکان تهیه آب مناسب و مورد نیاز

تأمین آب مناسب بسیار مهم است؛ در این خصوص مقدار و کیفیت آب قابل دسترسی در مزرعه اهمیت دارد که آب مورد مصرف طیور مختلف در شرایط استاندارد به صورت جدول زیر است. بدیهی است در گرما و در صورت نامناسب بودن کیفیت خوراک و آب مصرفی مقدار آن افزایش می‌یابد. در ضمن ضروری است به مقادیر زیر، آب مورد نیاز جهت شستشو، خنک کردن سالن، مصرف کارگرها و غیره نیز اضافه شود، که مقدار آن تقریباً برابر مقادیر ذکر شده است (جدول ۱).

جدول ۱: آب مورد نیاز طیور مختلف برحسب لیتر به ازای هر پرندۀ در روز

نوع پرندۀ	سن (هفته)	آب مورد نیاز (لیتر / پرندۀ / روز)
جوجه گوشتی	۸	۰/۳۸
مرغ تخمگذار بالغ در حال تولید	۳۵	۰/۳۰
مرغ مادر گوشتی بالغ در حال تولید	۳۵	۰/۳۲
بو قلمون	۳۵	۰/۷۰

کیفیت آب نیز مهم است. کیفیت آب از جنبه های مختلف قابل ارزیابی است. نخست این که ضروری است آب مصرفی طیور فاقد گل ولای و مواد جامد معلق باشد، زیرا صرف نظر از این که آب مناسبی جهت استفاده طیور نیست، باعث مشکلات متعدد در آب خوری ها نیز می شود. همچنین آب مورد مصرف باید فاقد میکروب های بیماری زا باشد. در غیر این صورت ضروری است آب با مواد ضد عفونی کننده مثل کلر ضد عفونی شود. مقدار مواد جامد آب (سختی آب) نیز مهم است. مجموع مواد جامد آب (TDS)^(۱) را با روش های مختلف از جمله تبخیر آب و یا اندازه گیری میزان عبور جریان الکتریسیته می سنجند و بر این اساس استاندارد آب مناسب طیور به صورت جدول ۲ می باشد.

جدول ۲: امکان استفاده از آب جهت استفاده حیوانات با توجه به میزان کل مواد جامد آن

وضعیت آب	TDS (ppm)
آب مناسب جهت استفاده تمام طیور	کمتر از ۱۰۰۰
آب مناسب استفاده طیور است اما ممکن است باعث آبکی شدن مدفوع شود.	۳۰۰۰ تا ۱۰۰۰
آب به نسبت قابل قبول برای طیور، اما ممکن است باعث کاهش تولید و بالا رفتن تلفات بویژه در بوقلمون‌ها شود.	۵۰۰۰ تا ۳۰۰۰
آب مناسب طیور نیست و باعث افزایش تلفات و کاهش شدید تولیدات می‌شود.	۷۰۰۰ تا ۵۰۰۰
آب غیر قابل استفاده برای طیور، اما می‌توان جهت مصرف چهارپایان استفاده کرد.	۱۰/۰۰۰ تا ۷۰۰۰
غیر قابل استفاده برای حیوانات پرورشی (دام‌ها).	بیشتر از ۱۰/۰۰۰

وجود مقادیر اندک بعضی از مواد سمی می‌تواند باعث مسمومیت پرنده شود. در این خصوص می‌توان از مس، آهن، سرب، جیوه، مولیبدن، سلنیوم، روی، فلوئور، نیتрат و نیتريت نام برد. نیتريت و نیتريت به میزان ۵۰۰ قسمت در میلیون کشنده است و اگر مقدار آن از ۵۰ قسمت در میلیون بالاتر باشد آب مضر و غیر قابل مصرف برای طیور است.

۱-۳-۵ شرایط جغرافیایی و اقلیمی

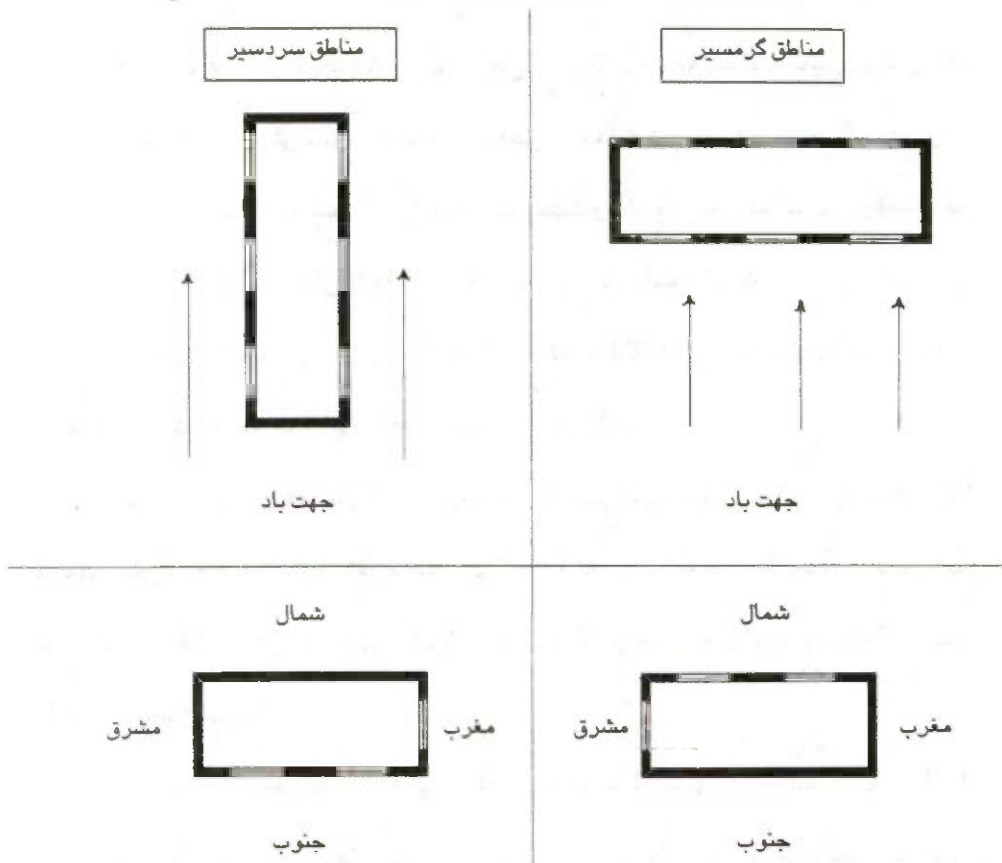
اقلیم‌های مختلف کشور:

- آب و هوای معتدل و مرطوب در شمال کشور.
- آب و هوای گرم و مرطوب با تابستان‌های طولانی در جنوب کشور.
- آب و هوای سرد و مرطوب با زمستان‌های طولانی در غرب و شمال غربی کشور.
- آب و هوای گرم و خشک در مرکز، شرق و جنوب شرقی کشور.

با این تنوع آب و هوایی لازم است سعی شود با توجه به شرایط اقلیمی و جوی هر منطقه تأسیسات پرورش طیور به نحوی طراحی و احداث شود که در حد امکان با شرایط خاص آن منطقه سازگار باشد. در این خصوص جهت وزش باد نیز مهم است. در منطقه‌های گرمسیر بهتر است ساختمان‌ها عمود بر جهت وزش باد ساخته شوند. به طوری که بتوان از جریان باد برای خنک کردن سالن استفاده کرد و در منطقه‌های سردسیر ضروری است ساختمان‌ها طوری ساخته شود که باد کمتر وارد آن‌ها شود.

پنجره ساختمان‌ها بهتر است در منطقه‌های سردسیر جنوبی و غربی باشد تا از گرمای خورشید بیشترین استفاده صورت گیرد؛ اما در منطقه‌های گرمسیر بهتر است ساختمان‌ها دارای پنجره شمالی و شرقی باشند تا کمتر اشعه خورشید باعث گرم شدن داخل ساختمان شود (شکل ۱).

بهتر است در اطراف سالن‌های مرغداری برای جلوگیری از صدمات باد و اثرات نامطلوب اشعه خورشید درختان خزان‌دار کاشته شود؛ زیرا در زمستان درختان با ریختن برگ‌های خود باعث عبور نور خورشید می‌شوند و در تابستان برگ‌ها از تابش شدید اشعه خورشید به سالن جلوگیری می‌کنند.



شکل ۱: جهت ساختمان و پنجره های آن در مناطق گرمسیر و سردسیر (با توجه به جریان باد و تابش خورشید)

۱-۳-۶ مصالح ساختمانی مناسب

با توجه به تنوع اقلیمی در کشور بدیهی است مصالح ساختمانی که برای ساختمان های پرورش طیور استفاده می شوند باید با شرایط اقلیمی محل مورد نظر تطابق داشته باشند. در ضمن تهیه آن ها راحت و قیمت آن ها ارزان باشد. مصالحی که ساختمان ها با آن ها احداث می شوند شامل آجر، سیمان، شن، ماسه، خاک، گچ، سنگ، آهن، آلومینیوم، قیر و مشتقات آن ها شامل بتون، بلوک سیمانی، صفحات سیمانی، موزاییک و غیره است. در

در ضمن از مواد عایق گرما و رطوبت مثل پشم‌شیشه، پلی‌استر، پلی‌اتیلن، انواع پلاستیک و مقوای فشرده نیز استفاده می‌شود. در منطقه‌های شمالی کشور به علت بارندگی و رطوبت زیاد، بیشتر از چوب، سیمان، بتون، ورقه‌های آهن گالوانیزه، ورقه‌های سیمانی به نام ایرانیت و همچنین مواد عایق مثل پشم‌شیشه، در منطقه‌های گرمسیر از آجرهای توخالی، بلوک‌های سیمانی، بتون، تیرآهن و مواد عایق و در منطقه‌های سردسیر از انواع آجرها، سنگ، بلوک‌های سیمانی، بتون، تیرآهن و مواد عایق استفاده می‌شود.

به‌طور کلی ضروری است مصالح ساختمانی ضمن مقاوم‌بودن، ارزان قیمت و عایق رطوبت و گرما نیز باشند.

۱-۳-۷ نحوه ارتباط ساختمان‌های پرورش طیور با سایر ساختمان‌ها و فاصله‌های مجاز

ساختمان‌های پرورش طیور ضروری است دارای ارتباط منطقی با سایر قسمت‌های واحد پرورش باشند، مثلاً سالن‌های پرورشی از کارخانه تهیه خوراک مزرعه فاصله زیادی نداشته باشند، ضمن این‌که نباید فاصله آن قدر کم باشد که صدای دستگاه‌ها باعث استرس طیور شود. سالن‌های پرورش نباید نزدیک اماکن مسکونی باشد؛ زیرا از نظر سلامت و آرامش ساکنان، آلودگی‌های محیط زیست، بوی نامطبوع و از نظر بهداشتی برای انسان‌ها مضر است. بنابراین ضروری است واحدهای پرورشی از بافت شهری دور باشند و برای جلوگیری از اتلاف وقت و نزدیک بودن کارگرها به مزرعه توصیه می‌شود خانه‌های مسکونی کارگران در نزدیکی مزرعه و در محل مناسبی ساخته شود.

ساختمان‌های پرورش طیور از واحدهای پرورشی سایر دام‌ها و طیور نیز باید فاصله مناسبی داشته باشند، زیرا آلودگی‌های آن‌ها می‌تواند باعث مشکلات بهداشتی در واحدهای پرورشی شود. در این مورد توجه به جهت باد و جلوگیری از ورود آلودگی‌ها

به وسیله باد نیز مهم است. در ضمن در مزرعه‌های پرورش طیور نباید سایر پرندگان نگهداری شوند؛ زیرا می‌توانند باعث گسترش آلودگی شوند. مزرعه‌های پرورش طیور از سایر مواردی که می‌تواند باعث رساندن آلودگی‌ها به مزرعه‌ها و یا باعث ایجاد استرس شوند؛ مثل راه‌های اصلی، فرودگاه و غیره باید دور باشد. در جدول ۳ فاصله‌های مجاز واحدهای پرورش طیور از سایر ساختمان‌ها و تأسیسات بیان شده است.

جدول ۳: فواصل مجاز واحدهای پرورش و فرآوری محصولات طیور از موارد مختلف (متر)

واحد پرورش	واحد پرورش	واحد پرورش	واحد پرورش	واحد پرورش	واحد پرورش	کارخانه جوجه کشی	کارخانه خوراک	کشتارگاه طیور	واحدهای پرورش و فرآوری طیور	موارد مختلف
لاین	مرغ اجساد	مرغ مادر	جوجه گوشتی مرغ	جوجه گوشتی مرغ	بوقلمون، اردک و غاز	پرندگان زینتی	طیور			
۵۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۵	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	حریم رودخانه
۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	حریم دریا
۱۰۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	حریم راه آهن
۵۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۲۵	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	حریم جاده فرعی
۱۰۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	حریم جاده اصلی و اتوبان
۵۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۳۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	حریم فرودگاه
۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	حریم کارخانه صنایع غذایی
۳۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	کارخانجات کوچک
۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	کارخانجات متوسط
۵۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	کارخانجات بزرگ
۳۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	محدوده شهر کوچک
۵۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	محدوده شهر متوسط
۵۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	محدوده شهر بزرگ
۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰	۵۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	محدوده روستای کوچک
۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	محدوده روستا تا ۱۰۰ خانوار
۳۰۰۰	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	محدوده روستای بیش از ۱۰۰ خانوار

خصوصیات محل احداث ساختمان ها و تاسیسات پرورش طیور/ ۱۵

موارد مختلف	واحد های پرورش و فراوری طیور	کشتارگاه طیور	کارخانه خوراک	کارخانه جوجه کشی	واحد پرورش پرندگان زینتی	واحد پرورش بوقلمون، اردک، ونگز	واحد پرورش جوجه گوشی مرغ	واحد پرورش مرغ مادر	واحد پرورش مرغ اجداد	واحد پرورش لاین
سردخانه مواد پروتئینی	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
کشتارگاه طیور	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
کشتارگاه نشخوارکنندگان	۵۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰
کارخانه خوراک دام و طیور	۲۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
کارخانه جوجه کشی	۲۵۰	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
میدان عرضه دام	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰
زنبورداری	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
واحد پرورش پرندگان زینتی	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۵۰۰	۵۰	۱۳۰۰
واحد پرورش بوقلمون، اردک و غاز	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
واحد پرورش مرغ گوشی و تخمگذار	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
مزرعه مرغ مادر	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
مزرعه پرورش اجداد	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۰۰	۵۰۰۰
مزرعه پرورش لاین	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۱۳۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰	۵۰۰
واحد پرورش سنگ و گربه	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۵۰	۳۰۰۰
واحد پرورش حیوانات پوستی	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۰۰
واحد پرورش اسب	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۲۵۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰
واحد پرورش شتر	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰
مزرعه پرورش گوسفند و بز	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰
مزرعه پرورش گاو	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰	۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰

۸-۳-۱ زمین مورد نیاز

زمین مورد نیاز برای احداث سالن‌های پرورش طیور به تراکم طیور در واحد سطح و ظرفیت سالن بستگی دارد. تراکم طیور در واحد سطح به نوع طیور، روش پرورش، سن و نوع پرند (گوشتی، تخمگذار خوراکی و مادر) بستگی دارد، مثلاً در پرورش طیور در قفس، تراکم طیور در واحد سطح چند برابر می‌شود.

در محاسبه زمین مورد نیاز، مزرعه ضروری است به زمین مورد نیاز برای احداث انبار، کارخانه خوراک طیور، ساختمان‌های مسکونی، اداری و خدماتی، راه‌های ارتباطی، فضای سبز، دیوار و حصارکشی و زمین جهت توسعه مزرعه در آینده توجه شود. استانداردهای مورد نظر در فصل‌های بعد ذکر خواهد شد.

سؤال‌های فصل اول

۱. در خصوص انتخاب محل احداث واحدهای پرورش طیور به چه نکاتی لازم است توجه شود؟

۲. ویژگی‌های آب مناسب مورد استفاده در واحدهای مختلف پرورش طیور را بیان کنید.

۳. برای ساخت ساختمان‌های پرورش طیور با توجه به اقلیم و جهت وزش باد در منطقه‌های سردسیر و گرمسیر چگونه باید باشد؟

فصل دوم :

چگونگی ساخت ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

هدف‌های رفتاری :

۱. شناخت مصالح ساختمانی، ملات‌ها و ابزار ساختمان‌سازی و نحوه کاربرد آن‌ها متناسب با منطقه و نوع ساختمان‌های پرورش طیور.
۲. طراحی و ترسیم نقشه‌های پلان، برش عمودی، نما و دتایل ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور.
۳. آشنایی با ویژگی‌ها و چگونگی پی‌ریزی و ساخت فونداسیون، اسکلت، سقف، دیوارها و چگونگی برآورد مصالح ساختمانی مورد نیاز.
۴. آشنایی با ویژگی‌های تأسیسات واحدهای پرورش طیور.

۲-۱ مصالح، ملات‌ها و وسیله‌های ساختمان‌سازی

۲-۱-۱ مصالح ساختمانی و کاربرد آن‌ها

مصالح ساختمانی مورد استفاده در ساخت ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور به چند دسته تقسیم می‌شوند که شامل مصالح طبیعی، چسباننده‌ها، قطعات، فلزات، چوب، مواد آلی و مصالح متفرقه است. در خصوص این مصالح چند نکته دارای اهمیت است، نخست این‌که ضروری است مصالح ساختمانی ویژگی‌های مطلوب و استاندارد و کیفیت مناسب و قابل قبول داشته باشند، بدیهی است استفاده از مصالح مستعمل با رعایت موارد فوق امکان‌پذیر است. در این زمینه در صورتی که پاره‌ای از مصالح مانند بلوک سیمانی، آجر سیمانی، موزاییک و غیره در محل ساخته شود، لازم است به شرایط مناسب تهیه و کیفیت آن‌ها توجه کافی شود. شرایط انبارکردن مصالح ساختمانی نیز مهم است. ضروری است مصالح در زمان و شرایط مناسب انبار شود به طوری که خواص شیمیایی و فیزیکی آن‌ها تغییر نکنند و از آسیب محفوظ بمانند. همچنین مصالح ساختمانی مورد استفاده باید از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشند.

۲-۱-۱-۲ مصالح طبیعی: مصالح طبیعی مورد استفاده در ساختمان‌سازی براساس اندازه به انواع مختلف تقسیم می‌شوند که ذرات کوچک‌تر از $0/06$ میلی‌متر را خاک، بین $0/06$ تا 2 میلی‌متر را ماسه، بین 2 تا 30 میلی‌متر را شن، تا 80 میلی‌متر را قلوه سنگ و بیش از 80 میلی‌متر را لاشه سنگ گویند. مصالح طبیعی مورد استفاده در ساختمان‌سازی عبارت است از:

۱. خاک: خاک شامل مواد معدنی متراکم است که از ذراتی جامد و مجزا از هم تشکیل شده است که حفره‌های بین آن‌ها را هوا یا آب اشغال می‌کند. خاک دارای انواع مختلف است:

خاک رس: خاک رس حاکی است مرکب از ذرات میکروسکوپی ریزتر از $0/002$ میلی‌متر که از

تجزیه شیمیایی مواد متشکله سنگ‌ها حاصل می‌شود، خاک رس مرطوب دارای خاصیت خمیری و چسبناک است و وقتی خشک شود بسیار سخت می‌شود و آب زیادی را می‌تواند در خود نگهداری کند و پس از اشباع شدن از آب، حالت غیرقابل نفوذ پیدا کند.

خاک رس دارای انواع مختلفی است از جمله: خاک رس معمولی که در سفال‌سازی و آجر‌سازی به کار می‌رود، خاک چینی یا کائولن که دارای رنگ سفید است و برای ساخت کاشی و چینی کاربرد دارد و پوک معدنی که در اطراف کوه‌های آتشفشان و چشمه‌های آب معدنی یافت می‌شود و به صورت دانه‌های به رنگ روشن تا تیره است.

خاک‌های غیرچسبنده: این خاک‌ها از شن و ماسه تشکیل شده‌اند و چسبندگی بین ذرات آن‌ها وجود ندارد و نیرویی که باعث نگهداری ذرات می‌شود اصطکاک بین ذرات خاک است.

خاک‌های آلی: خاک‌های آلی (اورگانیک) خاک‌های حاوی بقایای گیاهان و مواد آلی است و مناسب ساختمان‌سازی نیستند.

۲. ماسه: ماسه شامل دانه‌هایی به قطر $0/6$ تا ۲ میلی‌متر است و برای تهیه انواع ملات‌ها، بتون و آجرهای ماسه‌آهکی به کار می‌رود. ماسه دارای انواع مختلفی است از جمله ماسه کوهستانی که از بستر اولیه رودها به دست می‌آید و دارای گوشه‌های تیز و سطحی خشن است که در تهیه بتون باعث چسبندگی بهتر به سیمان می‌شود. ماسه رودخانه‌ای که دارای سطح صاف‌تری است، ماسه بادی که از دانه‌های بسیار ریز و صیقلی به وجود می‌آید و برای تهیه بتون مناسب نیست و ماسه شکسته که از خرد کردن سنگ‌ها به دست می‌آید و دارای لبه‌های تیز و خشن و جهت تهیه بتون مناسب است.

۳. شن: دانه‌های درشت‌تر از ۲ میلی‌متر را شن گویند که از بستر رودخانه و پس از سرند کردن به دست می‌آید. شن را با توجه به شکل ظاهری آن به انواع زیر تقسیم می‌کنند:

- شن‌های زبر که شبیه خرده‌سنگ است.

- شن‌های سوزنی که طولشان بیش از سه برابر عرض یا ضخامت آن‌هاست.

- شن‌های پولکی که عرضشان بیش از سه برابر ضخامت آن‌هاست.

ممکن است شن را از شکستن سنگ تهیه کنند که در این حالت به علت خشن بودن سطوح آن برای ساخت بتون مناسب‌تر است.

۲-۱-۱-۲ چسباننده‌ها

چسباننده‌ها شامل گچ، آهک و سیمان است.

۱. گچ: گچ از پختن و آسیا کردن سنگ گچ به دست می‌آید، سنگ گچ خالص (سولفات کلسیم آبدار $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) بلوری و بی‌رنگ است. نوع گچ به دمای پخت آن بستگی دارد به این ترتیب که آن را تا دمای 170°C درجه سانتی‌گراد حرارت می‌دهند تا به گچ ساختمانی ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) تبدیل شود، سپس آن را آسیا و الک می‌کنند. برای استفاده لازم است پودر گچ با آب مخلوط شود که مجدداً سخت می‌شود. برای ساختن ملات گچ هر کیلوگرم گچ را با 0.7 لیتر آب مخلوط می‌کنند تا ذرات گچ، آب را جذب کنند و باهم ترکیب شوند. ملات گچ زود سفت می‌شود؛ اما نباید سفت شدن آن کمتر از ۴ دقیقه و بیشتر از ۱۰ دقیقه طول بکشد. اگر به مدت ۱۵ دقیقه ملات گچ را مالش دهند، گچ کشته به دست می‌آید که سخت نمی‌شود و برای لایه آخر سفیدکاری ساختمان می‌توان از آن استفاده کرد. در موقع سخت شدن، گچ یک درصد به حجمش اضافه می‌شود؛ بنابراین سطحی یکنواخت و صاف و فاقد درز و ترک به وجود می‌آورد و به این ترتیب میکروب‌ها نمی‌توانند در آن رشد کنند و حشره‌ها قادر نیستند در آن لانه کنند. در ضمن گچ عایق گرماست و صدا را نیز پخش نمی‌کند؛ اما ملات گچ با فلزات ترکیب شود و سولفات تولید می‌کند. به علت خاصیت زودگیری

و افزایش حجم، گچ را می‌توان در اندرون دیوارها و سقف، ساخت طاق ضربی، گچ‌بری و ساخت مدل مورد استفاده قرار داد.

۲. آهک: آهک که فرمول شیمیایی آن CaO است، از پختن سنگ آهک CaCO_3 در حرارت 900°C درجه سانتی‌گراد به دست می‌آید. $(\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{حرارت})$

آهک آب ندیده را آهک زنده می‌گویند و برای استفاده بر روی آن آب می‌ریزند که با آب ترکیب شود و آهک مرده به دست آید؛ سپس آهک مرده در مجاورت هوا به صورت زیر تبدیل به کربنات کلسیم و سخت می‌شود. برای تهیه شفته آهک لازم است خاک رس، آب و آهک باهم مخلوط شوند. برای این منظور 200 تا 350 کیلوگرم آهک را با یک مترمکعب آب و خاک رس مخلوط می‌کنند.

در این حالت واکنش شیمیایی انجام و سیلیکات کلسیم تولید می‌شود که سخت است. تهیه ملات آهک ساده و ارزان است و آب در داخل آن نفوذ نمی‌کند.



۳. سیمان: سیمان ترکیبی از سیلیکات، کلسیم، آهن و آلومینیوم است و ماده اولیه تهیه آن سنگ آهک و خاک رس است. ترکیب سیمان پرتلند به صورت زیر است:

آهک (CaO) 60 تا 65 درصد، سیلیس (SiO_2) 20 تا 25 درصد، اکسید آلومینیوم و اکسید آهن (Al_2O_3 , Fe_2O_3) 7 تا 12 درصد.

پخت این مواد منجر به ترکیب آهک و سیلیس می‌شود که حرارت لازم برای این کار 1500°C درجه سانتی‌گراد است. برای تهیه سیمان در کارخانه، مواد اولیه را در استوانه‌ای خوابیده که محور آن با سطح افق اندکی زاویه دارد، می‌ریزند و استوانه را حرارت می‌دهند تا در نهایت، مواد حرارت لازم را ببینند؛ سپس مواد حاصل را آسیا و در حدود 2 درصد گچ به

آن اضافه می‌کنند. در صورت مخلوط شدن سیمان با آب پس از ۲ ساعت بر اثر فعل و انفعالات شیمیایی و ایجاد کریستال شروع به سفت شدن می‌کند. برای سختی کامل، لازم است سیمان به مدت ۴۸ ساعت مرطوب باقی بماند و حداکثر قدرت و سختی خود را پس از یک ماه به دست می‌آورد و اگر سیمان به خوبی با شن و ماسه مخلوط شده و حباب‌های هوا از مخلوط آن خارج شده باشد، می‌تواند فشاری معادل ۶۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع را تحمل کند. در مصالح ساختمانی سیمان پس از آهن از نظر اهمیت و مقاومت در مرتبه بعدی قرار دارد و به صورت بتون در ساختمان پی، ستون، دیوار و کف بناها و به صورت بتون مسلح در اطاق‌سازی و اسکلت‌بندی بناها و در ساخت سدها، پل‌ها، تونل‌ها و راهروهای زیرزمینی و موارد دیگر مصرف می‌شود. دلیل کاربرد فراوان سیمان، اقتصادی بودن، سهولت کاربرد، استحکام زیاد، دوام، مقاومت در مقابل آتش‌سوزی و مقاومت در مقابل آب است.

انواع سیمان: سیمان شامل پنج نوع به شرح زیر است:

سیمان نوع اول: سیمان معمولی است که برای ساختمان‌سازی، کف‌سازی، ساخت لوله فاضلاب و سایر موارد معمولی به کار می‌رود. سیمان سفید نیز در این دسته قرار دارد و فاقد املاح آهن است.

سیمان نوع دوم: در مقابل سولفاته شدن و املاح آب دریا مقاوم است.

سیمان نوع سوم: این سیمان در محل‌هایی که استحکام در مراحل اولیه لازم است، به کار می‌رود، مثل قالب‌گیری.

سیمان نوع چهارم: حرارت حاصل از هیدراتاسیون (ترکیب با آب) آن کم است و در محل‌هایی که سیمان‌ریزی با حجم زیاد صورت می‌گیرد که حرارت حاصل از هیدراتاسیون سیمان

ممکن است باعث ذوب شدن آن شود به کار می‌رود، مثل سده سازی.

سیمان نوع پنجم: این سیمان در مقابل سولفات‌ها شدن مقاوم است و برای ساخت بتون‌هایی به کار می‌رود که وجود مقاومت زیاد در برابر سولفات‌ها برای آن‌ها ضروری است، مثل لوله‌های زهکش در زمین‌های قلیایی.

۲-۱-۱-۳ قطعات

قطعات مورد استفاده در ساختمان‌سازی شامل سنگ، آجر، بلوک‌های سیمانی، موزاییک، کاشی، سرامیک و شیشه است.

۱. **سنگ:** سنگ توده‌ای از یک یا چند نوع ماده معدنی است. در ساخت ساختمان از سنگ به صورت مستقل و یا برای ساخت سایر مصالح ساختمانی استفاده می‌شود. همچنین از سنگ می‌توان در ساخت پی، دیوارها، نماسازی، و کف‌سازی استفاده کرد. سنگ باید محکم و متجانس، بادوام، بدون رگه و عاری از مواد آلی باشد.

۲. **آجر:** آجر از پختن خشت به دست می‌آید، خشت از ۷۰ تا ۸۰ درصد خاک رس و ۲۰ تا ۳۰ درصد ماسه تشکیل شده است که از آن خمیر تهیه و قالب گیری می‌کنند ابعاد این قالب‌ها $20 \times 10 \times 5$ سانتی‌متر است و پس از خشک شدن در حرارت ۹۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد در کوره پخته می‌شوند. آجری که زیاد حرارت دیده باشد به رنگ سبز درمی‌آید و به آن آجر جوش می‌گویند که سخت است و برای ساخت پی از آن استفاده می‌شود؛ اما آب جذب نمی‌کند. آجر مناسب باید حدود ۸ تا ۱۸ درصد وزنش آب ملات را جذب کند. اگر آجر زود آب ملات را جذب کند، ملات خوب سخت نمی‌شود، بنابراین آجر را قبل از استفاده در آب فرو می‌برند که در اصطلاح به آن زنجاب کردن آجر می‌گویند. آجر معمولاً به صورت دستی در کوره‌های سنتی تهیه می‌شود و یا با ماشین، قالب‌گیری و پخته می‌شود و برای ساخت

دیوارها و نمای ساختمان کاربرد دارد. آجر ارزان، مقاوم، سبک، عایق حرارت و مقاوم در برابر آتش‌سوزی است و ممکن است در کارخانه، آجرهای سفالی یا بلوک‌های سفالی تهیه شود که در ساخت دیوارها و سقف کاربرد دارند.

۳. بلوک‌های سیمانی: بلوک‌های سیمانی در ابعاد مختلف ساخته می‌شوند و به طور معمول دارای سوراخ‌هایی هستند. وزن آن‌ها کمتر و کار کردن با آن‌ها راحت‌تر است. معمولاً این بلوک‌ها به ابعاد $20 \times 20 \times 40$ سانتی‌متر ساخته می‌شوند. این بلوک‌ها سبک و در برابر حشره‌ها، آتش‌سوزی، حرارت و صدا مقاوم هستند و به صورت قالبی و یا با ماشین تولید می‌شوند.

۴. موزاییک: موزاییک از ترکیب دانه‌های شن، ماسه، سنگ، سیمان و آب و ریختن آن‌ها در قالب‌های فلزی مخصوص و اعمال فشار بر روی آن‌ها با پرس ساخته می‌شود و معمولاً قسمت رویه آن‌ها از سنگ، خاک‌سنگ و سیمان تشکیل شده و سطحی صاف و صیقلی دارد و قسمت زیرین آن مخلوطی از سیمان و ماسه شسته گرد است. شکل موزاییک و اندازه آن مختلف است؛ اما معمولاً به صورت مربع و اندازه‌های آن از 10×10 تا 50×50 سانتی‌متر متغیر است که عموماً ابعاد آن‌ها 30×30 سانتی‌متر است. موزاییک برای فرش کردن کف به کار می‌رود و دارای استحکام مناسب است و رطوبت را از خود عبور نمی‌دهد.

۵. کاشی و سرامیک: از کاشی و سرامیک در قسمت‌هایی که ضروری است به طور مرتب شستشو یا ضد عفونی شوند، استفاده می‌شود، سطح کاشی از لعاب معدنی پوشیده و پخته می‌شود به طوری که سطحی صیقلی و نفوذناپذیری به وجود می‌آورد که در برابر رطوبت، سائیدگی، فشار، ضربه، مواد شیمیایی و حرارت مقاوم است. ابعاد کاشی و سرامیک مختلف است؛ اما معمول‌ترین آن 15×15 سانتی‌متر است. سرامیک از کاشی مقاوم‌تر است و اغلب برای فرش کردن کف قسمت‌هایی که با آب تماس دارند، به کار می‌رود.

۶. شیشه: شیشه در ضخامت‌های مختلف در ساختمان مصرف می‌شود، اما ضخامت معمول آن ۲ میلی‌متر است. شیشه برای عبور نور و روشنایی و یا برای تزئین مورد استفاده قرار می‌گیرد. شیشه رسانای خوب حرارت است و نور خورشید و اشعه مادون قرمز را از خود عبور می‌دهد؛ اما قسمت عمده اشعه ماورای بنفش را از خود عبور نمی‌دهد و در بازار انواع شفاف، مات و رنگی آن وجود دارد.

۴-۱-۱-۲ فلزات

فلزات به صورت خالص و یا به صورت ترکیب چند فلز در ساخت ساختمان به کار می‌روند که شامل انواع زیر است:

۱. مس: مس در ساختمان معمولاً به صورت انواع سیم‌های مسی و لوله‌های مسی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲. روی: در ساخت ورق‌های گالوانیزه برای ساخت سقف‌های شیروانی میخ‌های ضدزنگ ناودانی‌ها، قفس‌ها و ظروف فلزی آب و خوراک طیور به کار می‌رود.

۳. آلومینیوم: فلزی است نقره‌ای رنگ، مقاوم و سبک، از آلومینیوم به صورت پروفیل، ورق و میل‌گرد برای ساخت قسمت‌های مختلف ساختمان مثل در، پنجره، سکوها و وسایل مختلف در مرغداری استفاده می‌شود.

۴. آهن: آهن در ساختمان‌سازی کاربرد فراوان دارد و جزء سخت‌ترین و مقاوم‌ترین مصالح ساختمانی است. معمولاً آهن به صورت خالص مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و همواره دارای مقداری کربن است. از نظر ترکیب انواعی از آهن وجود دارد که عبارت است از:

- آهن چکش‌خوار: کمتر از ۱/۷ درصد کربن دارد و به راحتی شکل می‌گیرد.

- فولاد: آهنی است با ۱/۷ تا ۳ درصد کربن که سخت است.

- **چدن:** آهنی است با بیش از ۳ درصد کربن که بسیار سخت، اما شکننده است.
 - **آهن ضد اسید:** فولاد حاوی ۲۰ درصد سیلیس است که در مقابل اسید سولفوریک و اسید نیتریک مقاوم است.

- **آهن فنی و مغناطیسی:** فولاد حاوی ۲/۵ درصد سیلیس (Si) است.
 - **آهن ضد اصطکاک و ضد فرسایش:** فولاد حاوی ۱۲ درصد منگنز (Mn) است.
 - **آهن ضد زنگ:** با افزودن ۱/۳ تا ۲ درصد کروم (Cr) به دست می‌آید.
 انواع مصالح آهنی از نظر شکل: آهن رادر ساختمان سازی در قسمت‌های مختلف ساختمان مورد استفاده قرار می‌دهند که برای این منظور از شکل‌های مختلف آهن به شرح زیر استفاده می‌کنند.

(۱) **ورق آهن:** برای ساخت مخزن‌ها، در، مصنوعات آهنی و غیره استفاده می‌شود و ضخامت آن از ۰/۵ تا ۳۰ میلی‌متر تغییر می‌کند.

(۲) **تسمه:** ورق‌هایی که عرض آن‌ها کمتر از ۱۶ سانتی‌متر است را تسمه می‌نامند.

(۳) **میل گرد:** مقطع آن گرد و به صورت $\bigcirc$ است، میل گرد ممکن است صاف باشد یا عاج‌دار از میل گرد برای مسلح کردن بتن و ساخت پیچ استفاده می‌شود و قطر آن‌ها بیانگر نمره آن است و از ۵ تا ۲۰۰ میلی‌متر متفاوت است. ممکن است مقطع میل گرد به صورت چهارگوش یا شش‌گوش نیز باشد.

(۴) **قوطی (پروفیل توخالی):** مقطع قوطی به صورت مربع توخالی ($\square$) است، در ضمن می‌توان از جوش دادن دو ناودانی قوطی نیز تهیه کرد. از قوطی می‌توان برای ساخت چهارچوب در ساختمان یا منظورهای دیگر استفاده کرد.

(۵) **ناودانی:** مقطع آن U شکل است و در مقابل خمش ضعیف است و معمولاً در تیرهای

مرکب و به صورت جفت به کار می‌رود.

(۶) نبشی: مقطع آن L شکل است و برحسب عرض نبشی به سانتی‌متر آن را طبقه‌بندی می‌کنند، مثلاً نبشی نمره ۳ یعنی نبشی که عرض آن ۳ سانتی‌متر است. معمولاً طول نبشی ها ۶ متر است و هر قطعه را یک شاخه گویند.

(۷) سپری: مقطع آن به صورت T و بر دو نوع است، سپری‌هایی که قاعده‌شان دو برابر ارتفاع آن‌هاست و سپری‌هایی که قاعده و ارتفاع آن‌ها با هم برابر است. از سپری در ساخت شیروانی، در، پنجره و اسکلت و سقف کاذب استفاده می‌شود.

(۸) تیرآهن: مقطع تیرآهن به صورت I است و مهم‌ترین شکل آهن است. مقاومت آن در مقابل خمش زیاد است و معمولاً برای ساخت اسکلت به کار می‌رود. درجه‌بندی تیرآهن براساس پهنای آن به سانتی‌متر است؛ مثلاً تیرآهن ۲۰ یعنی تیرآهنی که ارتفاع آن ۲۰ سانتی‌متر است. معمولاً طول شاخه‌های تیرآهن ۱۲ متر است.

(۹) لوله: لوله دو نوع تهیه می‌شود یکی بدون درز و دیگری لوله درزدار، لوله درزدار از خم و لوله کردن ورق آهن تهیه می‌شود؛ اما لوله بدون درز در غلطک‌های مخصوص تهیه می‌شود. لوله بدون درز را لوله مانیسما هم می‌گویند و در جاهایی که به تحمل و فشار بالا نیاز است مثل لوله‌کشی گاز از آن استفاده می‌کنند. درجه‌بندی لوله براساس قطر داخل آن و بر مبنای اینچ است و از ۵/۰ تا چندین اینچ متفاوت است. طول هر شاخه لوله معمولاً ۶ متر است.

(۱۰) پیچ: از میل‌گرد صاف ساخته می‌شود و اندازه آن بستگی به اندازه میل‌گرد دارد.

۲-۱-۱-۵ چوب

چوب از قدیمی‌ترین مصالح ساختمانی است؛ اما هم‌اکنون چندان کاربردی در ساخت ساختمان‌های پرورش دام و طیور ندارد. چوبی که در پاییز بریده شده باشد، مناسب‌تر

است؛ زیرا چوب بهار و تابستان دارای شیره و مناسب رشد میکروب‌هاست. چوب‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱. **چوب‌های سست:** مانند چوب درخت‌های افاقیا، بید و تبریزی که دوام کمی دارند؛ اما در مقابل حَمِش و برش و فشار مقاوم هستند.

۲. **چوب‌های صغی:** مانند چوب درخت‌های کاج و سرو که خوب تراشیده می‌شوند؛ اما دوام آن‌ها کم است و در برابر فشار مقاوم نیستند.

۳. **چوب‌های سخت:** مانند چوب درخت‌های زبان گنجشک، بلوط و گردو که دوام آن‌ها زیاد است ولی برش آن‌ها مشکل است.

چوب در مقابل عوامل جوی، رطوبت، نفوذ حشره‌ها و مورخانه آسیب‌پذیر است و انواع فرآورده‌های چوبی عبارت است از:

۱. **تیر ساختمانی:** که مقطع آن دایره‌ای است و برای کلاف کردن دیوارها، تیرریزی سقف، چوب‌بست و غیره به‌کار می‌رود.

۲. **چهار تراش:** چوبی است که مقطع آن مربع مستطیل است و برای تهیه تخته می‌توان از آن استفاده کرد.

۳. **تخته:** چوبی است مکعب مستطیل با ابعاد مختلف، که ضخامت آن ۱ تا ۸، عرض ۱۸ تا ۳۰ و طول آن ۲۰۰ تا ۶۰۰ سانتی‌متر است.

۴. **نثویان:** از چسباندن خرده‌های چوب با چسب و تحت فشار به‌دست می‌آید.

۵. **روکش:** چوب‌های زینتی سخت، مثل چوب گردو و زیتون را به صورت ورقه‌های نازک می‌برند و بر روی چوب‌های دیگر یا نثوپان می‌چسبانند و روی آن را با لاک و الکل می‌پوشانند.

چوب کمتر در ساخت ساختمان‌های طیور استفاده می‌شود؛ زیرا استحکام آن کم است، در برابر آتش سوزی مقاوم نیست، نمی‌توان آن را ضد عفونی کرد و به حشره‌ها و میکروب‌ها حساس است؛ اما سبک و عایق صدا و گرما است و کار با آن ساده است. از چوب می‌توان برای ساخت ساختمان‌های موقت و یا تجهیزات موقت مثل نرده‌های کف و مقسم‌های سالن و یا عایق‌بندی حرارتی سالن استفاده کرد.

۲-۱-۱-۶ مواد آلی

مواد آلی به علت ویژگی‌های مطلوب، تولید انبوه و ارزانی در ساختمان‌سازی استفاده می‌شوند و تعدادی از این مواد شامل موارد زیر است:

۱. **قیر:** قیر ماده‌ای سیاه رنگ، مرکب از مواد آلی است. قیر از نفت جدا می‌شود و برحسب درجه نفوذ (نرمی) در حرارتی معین دسته‌بندی می‌شود. قیرها براساس درجه نفوذ از ۶۰ تا ۳۰۰، درجه‌بندی می‌شوند، قیرهای سخت‌تر مناسب منطقه‌های گرمسیر است و در منطقه‌های سردسیر ترک می‌خورند. قیر در مقابل آب و رطوبت غیر قابل نفوذ است، در برابر اسیدها، بازها و نمک‌ها مقاوم است، قابلیت کش آمدن (الاستیسیته) دارد، قابلیت چسبندگی دارد و در مقابل جریان الکتریسیته عایق است؛ اما در برابر آتش حساس است و در گرما تغییر شکل می‌دهد. از قیر برای عایق‌بندی قسمت‌های مرطوب در زیر پوشش کف و عایق‌بندی پشت بام ساختمان‌ها و فرش نمودن راه‌ها (آسفالت) استفاده می‌شود.

۲. **رنگ:** در ساختمان‌ها به منظور حفاظت چوب از پوسیدگی، فلزات از زنگ زدگی و نیز جلوگیری از اثرات سوء عوامل جوی و حفظ بهداشت، ایمنی و زیبایی، از رنگ استفاده می‌شود. رنگ باید فاقد مواد مضر برای دام‌ها باشد، در برابر عوامل محیطی و جوی مقاوم و دارای خاصیت پوشانندگی خوب باشد.

۳. **چسب:** چسب‌ها به صورت طبیعی و مصنوعی تهیه می‌شوند و برای چسباندن مصالح و قطعه‌های مختلف ساختمان به کار می‌روند. منشاء بعضی از چسب‌ها دامی است که اغلب برای چسباندن چوب به کار می‌روند.

۴. **پلاستیک:** پلاستیک در ساخت بعضی از لوله‌های هواده، عایق‌های حرارتی و جایگزین شیشه کاربرد دارد؛ عایق حرارت، الکتریسیته، رطوبت، دارای خاصیت ارتجاعی مناسب و سبک است.

۵. **پی وی سی (PVC):** این فرآورده در کف‌سازی، ساخت لوله‌های فاضلاب، عایق‌های الکتریکی و رطوبتی به کار می‌رود، پلی‌وینیل کلرید (PVC) بادوام است، فاسد نمی‌شود، در برابر مواد شیمیایی مقاوم و ارزان قیمت است.

۶. **پلی‌اورتان:** عایق گرمایی بسیار مناسبی است و نوع مایع آن را می‌توان برای عایق کاری دیوارها و سقف به کار برد.

۲-۱-۱-۷ مصالح متفرقه

تعدادی از مصالح متفرقه که در ساختمان‌سازی به کار می‌رود عبارت است از:

۱. **پشم شیشه:** از الیاف نازک با قابلیت انعطاف بالا ساخته شده و عایق گرمایی و صوتی بسیار مناسبی است و از شیشه گداخته شده تولید می‌شود.

۲. **پشم سنگ:** پشم سنگ یا پشم معدنی از الیاف مصنوعی است که از ذوب سنگ‌های ماری، رس‌های آهکی و سنگ‌های سیلیسی به دست می‌آید و دارای خاصیت عایق حرارتی بسیار خوبی است.

۳. **آزبست:** ترکیبی از سیلیکات کلسیم و منیزیم است، آزبست غیرقابل اشتعال و در برابر اسیدها مقاوم و عایق حرارتی است. با مخلوط کردن سیمان و آزبست می‌توان ورقه‌های مناسب پوشش سقف پشت بام (شیروانی) و لوله‌های شبکه آبرسانی و فاضلاب تهیه کرد.

۴. **گونی:** گونی از الیاف کنف است و به صورت قیراندود برای عایق‌بندی رطوبتی به کار می‌رود.

۵. **لوله:** لوله برای آب‌رسانی و یا انتقال فاضلاب یا سایر مایعات به کار می‌رود و جنس آن از فولاد یا چدن است که نوع چدنی بیشتر برای لوله‌های فاضلاب به کار می‌رود و یا ممکن است جنس لوله‌ها از آزبست و سیمان باشد. در مواردی نیز از لوله‌های بتونی مسلح استفاده می‌شود. همچنین می‌توان از لوله‌های PVC و لوله‌های چندلایه برای مصرف‌های گوناگون استفاده کرد.

۶. **سیم:** سیم‌های مختلف برای انتقال جریان برق در ساختمان کاربرد دارند. جنس سیم‌ها از مس و دارای روکش‌های عایق هستند. ضروری است برای عبور مطمئن و ایمن جریان الکتریسیته از سیم‌های مناسب استفاده شود.

۲-۱-۲ ملات‌ها

ملات خمیری است که مصالح ساختمانی را به هم می‌چسباند و به آن استحکام می‌دهد مانند مخلوط آب و خاک، ماسه و آهک، گچ و خاک، ماسه و سیمان، گچ و غیره که برای اتصال و بند و بست آجر، سنگ، کاشی، موزاییک و سایر مصالح ساختمانی به کار می‌رود. از ملات‌ها برای اندود کردن داخل یا خارج ساختمان نیز استفاده می‌شود که در این صورت به آن‌ها اندود می‌گویند. ملات‌های اصلی عبارت است از:

۱. **ملات گل رس:** مخلوط گل رس و آب است و گاهی برای استحکام بیشتر و جلوگیری از ترک خوردن به آن کاه گندم نیز اضافه می‌شود.

۲. **ملات گچ و خاک:** عبارت است از مخلوط خاک، گچ و آب.

۳. **ملات گچ:** عبارت است از مخلوط گچ و آب.

۴. **ملات شفته آهک:** از مخلوط خاک شنی یا خاک محل پی‌کنی، آهک و آب تهیه می‌شود.

۵. **ملات ماسه:** از یک مترمکعب ماسه و دویست تا دویست و پنجاه کیلوگرم آهک خمیر یا پودر آهک با آب تشکیل می‌شود.

۶. **ملات ماسه و سیمان:** که ۱۵۰ تا ۳۵۰ کیلوگرم سیمان را با یک مترمکعب ماسه مخلوط و به آن آب اضافه می‌کنند و مورد استفاده قرار می‌دهند و از زمان ساخته شدن تا مصرف آن نباید بیش از ۱ ساعت طول بکشد.

۷. **ملات باتارد:** از مخلوط یک مترمکعب ماسه و ۱۵۰ کیلوگرم خمیر آهک و ۲۰۰ کیلوگرم سیمان با آب به دست می‌آید.

۸. **دوغاب سیمان:** از مخلوط کردن آب و سیمان ساخته می‌شود و گاهی برای استحکام بیشتر به آن ماسه بادی اضافه می‌کنند. دوغاب سیمان برای فرش موزاییک و یا پرکردن فاصله بین کاشی‌ها و سرامیک به کار می‌رود.

۱-۲-۱-۲ اندودکاری

اندود عبارت است از پوشش یکنواختی که بر روی سفت کاری برای هموار ساختن سطوح داخلی و خارجی به کار می‌رود، از جمله اندودهایی که در ساختمان‌سازی به کار می‌رود عبارت است از:

۱. **گاه گل:** این ملات از مخلوط خاک رس و گاه به دست می‌آید. برای تهیه آن خاک رس و گاه متوسط را باهم مخلوط کرده و بر روی آن آب می‌ریزند و مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت اجازه می‌دهند تا ملات خوب خیس بخورد و سپس می‌تواند در اندود نمودن داخل یا خارج ساختمان مورد استفاده قرار گیرد.

۲. **گچ و خاک:** گچ و خاک را به نسبت یک به یک مخلوط و از آن ملات تهیه می‌کنند و برای اندود دیوارهای حایل، دیوارهای تیغ‌ای، شمشه‌گیری پوشش سقف‌های ضربی و اندود دیوارها به کار می‌رود.

۳. ملات گچ: از ملات گچ برای اندود دیوارهای حایل و سقف طاق ضربی، نصب چهارچوب، محکم نمودن داربست استفاده می‌شود؛ زیرا زود سفت می‌شود.

۴. گچ کشته: برای تهیه گچ کشته از پودر یکنواخت گچ، ملات تهیه می‌کنند و در موقع سفت شدن مجدداً به آن آب اضافه می‌شود و آن را مالش (ورز) می‌دهند و این کار حدود ۱۵ دقیقه ادامه می‌یابد. به این ترتیب اصطلاحاً گچ کشته شده و سفت نمی‌شود و از آن به ضخامت ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر برای صاف کردن دیوارهای گچ کاری شده استفاده می‌کنند.

۲-۲-۱-۲ بتون ریزی

بتون مخلوط سیمان، شن، ماسه و آب به نسبت‌های مختلف است که نسبت مخلوط کردن شن و ماسه بستگی به نوع بتون دارد که هرچه سیمان بیشتر مصرف شود کیفیت بتون و چسبندگی آن بیشتر می‌شود. البته با مصرف خیلی زیاد سیمان نیز ترک‌های ریزی در بتون ایجاد می‌شود. آبی که برای ساخت بتون مصرف می‌شود، باید آب فاقد املاح و ناخالصی باشد. مقدار آب مورد نیاز بستگی به روانی بتون مورد نظر، اندازه و شکل شن و ماسه، گرمی و خشکی هوا و رطوبت شن و ماسه دارد. هرچه نسبت آب به سیمان زیادتر باشد از مقاومت بتون کاسته می‌شود زیرا آب اضافی در سوراخ‌های ریز بتون باقی می‌ماند و در ضمن تبخیر، بتون را پوک می‌کند و در یخ‌بندان نیز باعث ترک خوردن بتون می‌شود. آب باعث ایجاد واکنش مربوط به گرفتن و سخت شدن سیمان می‌شود، سیمان در زمان سخت شدن به اندازه ۲۰ تا ۲۵ درصد وزن خود به آب احتیاج دارد.

برای بتون ریزی معمولاً قالب‌های چوبی درست می‌کنند و اگر بتون مسلح باشد، میله‌های آرماتور تعبیه شده، میله‌ها و قالب‌ها را خیس می‌کنند و بتون را در قالب می‌ریزند؛ سپس باید بتون را با وسایل دستی کوبید و یا با ویراتور (لرزاننده) کل هوای موجود در آن را خارج کرد. اگر حجم بتون ریزی زیاد باشد، باید این کار به صورت مرحله‌ای صورت گیرد. قالب به منظور تأمین شکل قطعه‌های بتونی و اطمینان از تراکم مورد نیاز بتون به کار

می‌رود. قالب، پشت‌بند و داربستی که ساخته می‌شود باید محکم باشد و تحمل فشار را داشته باشد. قالب‌ها از چوب به ضخامت $2/5$ سانتی‌متر ساخته می‌شوند و باید بخوبی به هم جفت شوند و درزها و روزنه‌های آن‌ها مسدود شوند تا از خروج آب بتون جلوگیری شود.

بتون پس از آن‌که در قالب ریخته شد، باید از آفتاب، باد، سرما، آب‌های جاری، تبخیر سریع، گردوغبار و تکان خوردن محافظت شود و برای حفظ رطوبت بتون، آن را یک هفته تا ۱۰ روز مرطوب نگه داشته و آب پاشی می‌کنند. سرما سخت شدن بتون را کند و در یخ‌بندان بتون آسیب می‌بیند. چون قطعه‌های بزرگ را نمی‌توان در یک مرحله بتون ریزی کرد، بنابراین، این کار در چند دفعه صورت می‌گیرد. برای این منظور لازم است سطح بتون قبلی زخمی، پاک و خیس شود و بتون ریزی مجدد انجام گیرد. به طور کلی در روزهای سرد بهتر است بتون ریزی در ساعات‌های گرم روز انجام گیرد و به بتون ضدیخ اضافه کرد و از سرد شدن و یخ زدن بتون جلوگیری کرد و در روزهای گرم نیز ضروری است در ساعات‌های خنک روز بتون ریزی را انجام دهیم و از تبخیر زود هنگام آب بتون جلوگیری کنیم.

برای آب بند کردن بتون می‌توان منفذهای ریز سطح آن را با ملات سیمان پوشاند. برای کاهش سرعت سخت شدن بتون می‌توان به ملات سیمان تا ۱۰ درصد وزنش آهک اضافه کرد و برای افزایش سرعت سخت شدن بتون به منظور جلوگیری از یخ‌زدگی آن می‌توان به سیمان آن کربنات‌های قلیایی و ترکیب‌های آلومینیومی اضافه کرد.

بتون‌های مورد مصرف در ساختمان‌سازی از ۱۰۰ تا ۴۰۰ کیلوگرم سیمان در هر مترمکعب مخلوط‌شن و ماسه ساخته می‌شود و با توجه به نقشه محاسباتی در نقاط مختلف ساختمان به کار می‌روند. اگر سیمان و شن و ماسه مناسب باشد و هوای بتون به خوبی خارج شود، بتون توانایی تحمل فشاری معادل ۴۰۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم در هر سانتی‌متر مربع را دارد.

۲-۱-۳ ابزار و وسیله‌های کار ساختمان‌سازی

تعدادی از ابزار و وسایلی که در ساختمان‌سازی کاربرد دارند شامل موارد زیر است:

۱. بیل: برای جابه‌جا کردن خاک‌ها، ملات‌ها و ساخت

ملات به کار می‌رود و از صفحه فولادی به فرم‌های

مختلف و دسته چوبی ساخته می‌شود (شکل ۲).



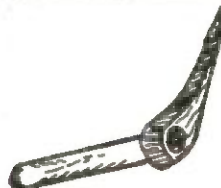
شکل ۲: بیل

۲. کلنگ: از دو قسمت، سر و دسته تشکیل شده که سر از جنس فولاد و دسته از چوب است. و

دو نوع سر تیز و دو سرتیز دارد. کلنگ برای کندن زمین‌های سخت به کار می‌رود (شکل ۳).



کلنگ دو سرتیز



کلنگ یک سرتیز

شکل ۳: کلنگ

۳. سرفند: وسیله‌ای است برای دانه‌بندی یا

یکنواخت کردن موادی که با آن ملات ساخته

می‌شود. دو نوع سرفند دستی و پایه‌دار وجود

دارد و دارای توری‌های ریز بافت و درشت بافت

هستند (شکل ۴).



شکل ۴: سرفند

۴. قیسه: تیشه برای شکستن آجر به اندازه‌های دلخواه و

کوبیدن کلوخه‌ها و محکم کردن موزاییک و آجر بر روی

ملات و کندن قسمت‌های دیوار به کار

می‌رود (شکل ۵).



شکل ۵: قیسه



شکل ۶: لگن ملات

۵. **لگن ملات:** لگن یا استانبولی ظرفی است که در آن ملات درست می‌کنند و یا با آن ملات را حمل می‌کنند (شکل ۶).

۶. **شمشه:** شمشه وسیله‌ای است که برای جلوگیری از ناهمواری روکار بناها به کار می‌رود. به این ترتیب که برای جلوگیری از پیش آمدن ملات و آجر چینی نماکاری، از شمشه استفاده می‌شود و همچنین می‌توان با آن صاف بودن سطوح آجر چینی را کنترل کرد (شکل ۷).



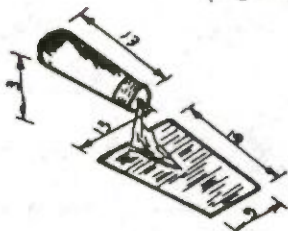
شمشه پروفیلی



شمشه چوبی

شکل ۷: شمشه

۷. **کمچه:** کمچه وسیله‌ای است که با آن ملات‌های گوناگون در سطوح مختلف کار ساختمانی را پهن می‌کنند. سه نوع کمچه وجود دارد، «کمچه نوک تیز» که برای چیدن دیوارهای سنگی و سیمان کاری به کار می‌رود، «کمچه دم‌گرد» که برای پاشیدن ملات روی سطح دیوارهای سیمانی و صاف کردن آن‌ها به کار می‌رود و «کمچه مستطیل» که برای پهن کردن ملات‌های مختلف در سطوح افقی یا آجر چینی دیوار به کار می‌رود (شکل ۸).



کمچه مستطیل

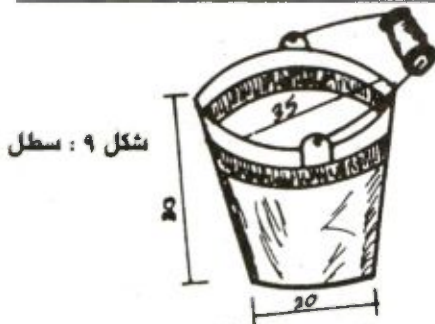


کمچه دم‌گرد



کمچه نوک تیز

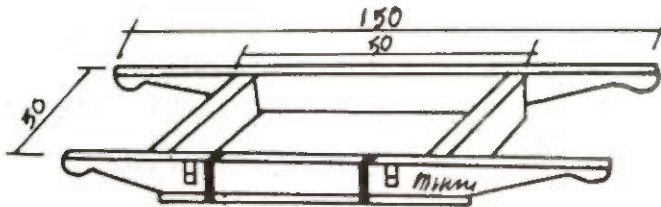
شکل ۸: انواع کمچه



شکل ۹: سطل

۸. سطل: سطل از فلز یا پلاستیک ساخته می‌شود به شکل استوانه‌ای یا مخروطی است و برای حمل مایعات و ملات به کار می‌رود (شکل ۹).

۹. زنبه: برای حمل مصالح ساختمانی به کار می‌رود و جنس آن از چوب یا آهن است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: زنبه

۱۰. فرقون: وسیله‌ای برای حمل و نقل مصالح ساختمانی است (شکل ۱۱).

شکل ۱۱: فرقون

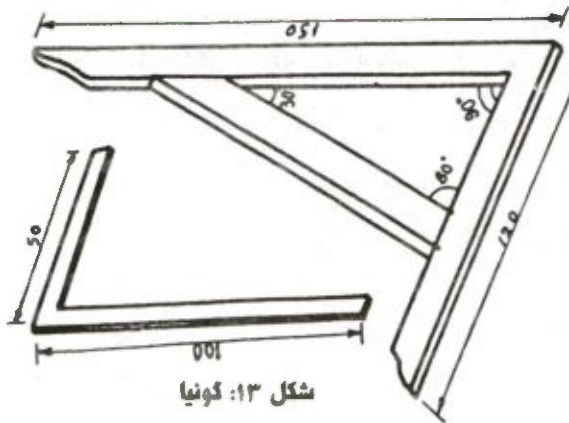


۱۱. متر: وسیله اندازه‌گیری است که با آن طول‌های مختلف را اندازه‌گیری کرد و می‌توانند نقشه ساختمان را پیاده کنند و از چوب، فلز، پارچه و یا فنر در طول‌های ۱ تا ۵۰ متر ساخته می‌شود (شکل ۱۲).



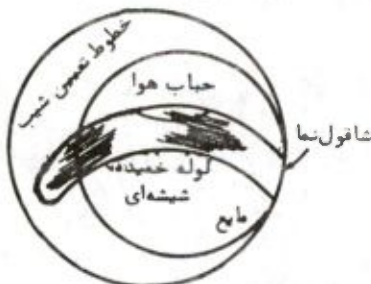
شکل ۱۲: انواع متر

۱۲. ريسمان: ريسمان از جنس الياف گياهي، پشم يا نايلون است و براي خط‌کشي، پياده کردن نقشه، مستقيم کردن آجرها و غيره به کار می‌رود.



۱۳. گونیا: برای پیاده کردن نقشه‌های زاویه‌دار از گونیا استفاده می‌شود و دو نوع ثابت و باز شو داشته و جنس آن از چوب یا فلز است (شکل ۱۳).

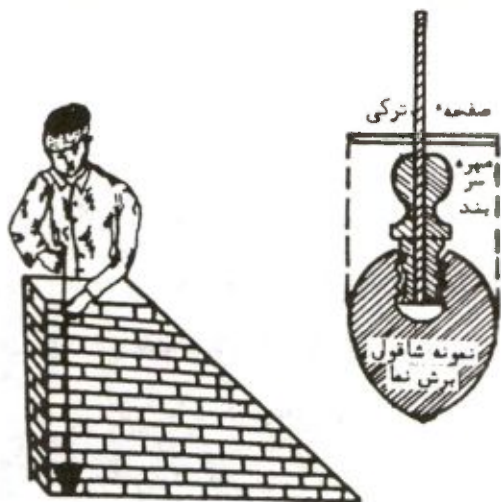
۱۴. تراز: وسیله‌ای است که هم سطح بودن قسمت‌های مختلف در جهت عمودی و افقی با آن کنترل می‌شود و همچنین می‌توان با آن شیب‌های دلخواه مثل شیب کف و شیب بام را تنظیم کرد. تراز از یک قطعه چوب یا فلز که روی آن در جهت عمودی و افقی دو استوانه شیشه‌ای تعبیه شده، ساخته می‌شود، داخل استوانه‌ها آب و یک حباب هوا است که حباب هوا در آن حرکت می‌کند و می‌توان به این ترتیب سطح‌های مختلف را تراز کرد. در ضمن می‌توان به وسیله قسمت مدرج شیشه، شیب مناسب را نیز اعمال کرد. در صورتی که بخواهیم با دقت بیشتری از تراز استفاده کنیم می‌توانیم آن را روی شمشه قرار دهیم (شکل ۱۴).



نمونه‌ای از ترازا

شکل ۱۴: تراز

۱۵. شاقول: وسیله‌ای است که برای مشخص کردن قائم یا مایل بودن دیوار به کار می‌رود، شاقول جسم سنگینی است که به وسیله نخ به حالت قائم در سطح زمین نگهداشته می‌شود و از سه قسمت تشکیل شده است. صفحه ترکی که به شکل مربع یا مستطیل و در وسط



شکل ۱۵: شاقول

دارای سوراخی است که ریسمان از داخل آن عبور می‌کند، مهرهٔ سربند که بالای قسمت جسم سنگین قرار دارد و وزنه شاقول از فلز، مخروطی شکل و به ریسمان متصل است. سه قسمت فوق به هم متصل هستند به طوری که لبه صفحه ترکی با بدنهٔ شاقول در یک امتداد قرار دارد. اگر صفحه ترکی را به

دیوار بچسبانیم و وزنه مخروطی شکل با دیوار

مماس باشد، کار بنایی، شاقول است و اگر مماس نباشد و با دیوار فاصله داشته باشد، دیوار پیش آمده است و چنانچه وزنه به دیوار مماس باشد و صفحه ترکی با دیوار فاصله داشته باشد دیوار عقب رفته است (شکل ۱۵).

۱۶. **بتونیر:** بتونیر وسیله‌ای برای مخلوط کردن بتون به روش مکانیکی است که دارای یک مخزن (جام) است که به وسیله موتور یا دسته، حول محور خود می‌چرخد.

۱۷. **دمپر:** دمپر وسیله نقلیه‌ای است که دارای اتاق کمپرسی کوچک بوده و بر روی چرخهای لاستیکی نصب می‌شود و جهت حمل و نقل مصالح ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۸. **جرفیل:** برای بلند کردن و انتقال بارهای سنگین و رساندن مصالح به طبقه‌های بالا استفاده می‌شود.

۱۹. **کمپرسور:** برای سوراخ کردن و شکافتن سطح‌های سخت به کار می‌رود و معمولاً با کمپرس هواکار می‌کند و چکش‌های کمپرسور که مته نامیده می‌شود از فولاد ساخته می‌شود.

۲۰. **تلمبه انتقال بتون:** برای انتقال بتون از بتونیر یا ماشین حمل بتون و تزریق آن به محل‌های

مورد نظر استفاده می‌شود.

۲۱. لودر: لودر نوعی تراکتور است که در قسمت جلوی آن جام هیدرولیکی نصب شده است و ممکن است چرخ‌های آن لاستیکی یا زنجیری باشد که نوع زنجیری آن مناسب زمین‌های شنی و نرم است. لودر برای کندن زمین و حمل و نقل خاک به کار می‌رود.

۲۲. بیل مکانیکی: دارای یک بیل است و برای حفاری کانال، پی‌کنی و گودبرداری استفاده می‌شود و اغلب دارای چرخ زنجیری است.

۲۳. بولدوزر: بولدوزر تراکتوری است که در قسمت جلوی آن تیغه‌ای نصب می‌شود و عموماً تیغه به صورت ثابت است و معمولاً امکان چرخش به چپ یا راست تا زاویه ۳۰ درجه را نیز دارد. از بولدوزر برای مسطح کردن، محوطه‌سازی، جاده‌سازی، پخش مواد خاکی در بستر راه، هموار کردن پستی و بلندی‌های زمین، هل دادن و انتقال خاک و پر کردن گودال‌ها استفاده می‌شود.

۲۴. گریدر: گریدر وسیله‌ای است که تیغه‌ای در جلوی آن بسته شده است و با زاویه‌های دلخواه نسبت به نوع کار قابل تنظیم است و به منظور تسطیح و تنظیم سطح راه و شیب دادن به زمین و حفر کانال‌های V شکل استفاده می‌شود.

۲۵. غلطک: غلطک در شکل‌ها و وزن‌های مختلف وجود دارد و برای کوبیدن و صاف کردن زمین و کوبیدن آسفالت به کار می‌رود. برای بالا بردن وزن و ازدیاد فشار معمولاً در داخل مخزن یا چرخ‌های آن می‌توان آب پر کرد. دو نوع غلطک وجود دارد، تراکتوری که یک غلطک را هدایت می‌کند و غلطکی که چرخ‌های آن نقش غلطک را بازی می‌کند که در این صورت ممکن است چرخ لاستیکی و یا به صورت فلزی صاف باشد.

۲-۲ نقشه‌کشی

۱-۲-۲ وسایل نقشه‌کشی

تعدادی از وسایل نقشه‌کشی که برای کشیدن نقشه مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت است از:

۱. **تخته رسم:** تخته رسم را از چوب‌های نرم می‌سازند و اندازه آن معمولاً 75×60 سانتی‌متر است. ضلع‌های تخته رسم باید کاملاً صاف و نسبت به یکدیگر زاویه کامل 90° درجه داشته باشند. در قسمت پایین تخته رسم معمولاً زه‌واری به فرم گلوبی نصب می‌شود که وسیله‌های نقشه‌کشی در آن جا می‌گیرد. برای محافظت و تمیزی تخته رسم روی آن را با پلاستیک یا تخته صاف می‌پوشانند و یا با رنگ آن را سفید می‌کنند.

۲. **خط‌کش T:** خط‌کش T از دو قسمت تشکیل شده است، سرو تیغه. قسمت سر خط‌کش با تیغه آن باید زاویه 90° درجه داشته باشد.

۳. **خط‌کش اشل:** خط‌کش اشل عبارت است از خط‌کشی به شکل منشور و دارای شش لبه است و روی هر لبه آن یک اشل مشخص شده است. معمولاً اضلاع خط‌کش دارای اشل‌های $1/20$ ، $1/25$ ، $1/50$ ، $1/75$ ، $1/100$ و $1/125$ است.

۴. **گونپای نقشه‌کشی:** گونپاهای 30° ، 45° و 60° درجه معمولاً در نقشه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرند. کار با گونپاهای بزرگ مشکل است و برای کشیدن خط‌های طویل نیز گونپاهای کوچک مناسب نیستند، بنابراین بهتر است از گونپاهای متوسط با طول وتر 25 تا 35 سانتی‌متر استفاده شود.

۵. **مداد پاک‌کن:** بهتر است از مداد پاک‌کن سفید و نرم استفاده شود.

۶. **برس نقشه‌کشی:** برای زدودن براده‌های مداد پاک‌کن باید از برس نقشه‌کشی استفاده کرد.

۷. **مدادهای نقشه‌کشی:** بهتر است از مدادهای مخصوص نقشه‌کشی که اتود نامیده می‌شوند، استفاده شود. برای این منظور مغز مدادهای نرم و سخت مورد استفاده قرار می‌گیرد، که مغزهای با استاندارد H سخت و با استاندارد B نرم هستند.

۸. **کاغذهای نقشه‌کشی:** اندازه کاغذهای نقشه‌کشی با عنوان DIN A از DIN AO تا DIN A5 استاندارد شده‌است. همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود رابطه‌ای در تعیین اندازه کاغذهای نقشه‌کشی وجود دارد، به‌طوری که دو برابر عرض کاغذ A4 برابر با طول کاغذ A3 و طول آن برابر با عرض کاغذ A3 است. در مورد سایر اندازه‌ها نیز این رابطه وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۴: استاندارد اندازه کاغذهای نقشه‌کشی

علامت نوع کاغذ	اندازه برحسب میلی‌متر
AO	۱۱۸۹ × ۸۴۱
A1	۸۴۱ × ۵۹۴
A2	۵۹۴ × ۴۲۰
A3	۴۲۰ × ۲۹۷
A4	۲۹۷ × ۲۱۰
A5	۲۱۰ × ۱۴۸

۲-۲-۲ چگونه رسم نقشه

۲-۲-۲-۱ **ویژگی‌های نقشه:** دور نقشه خطی که ۵ میلی‌متر از لبه نقشه فاصله دارد. به‌عنوان حاشیه ترسیم و در سمت چپ آن خطی دیگر به فاصله ۲ سانتی‌متر از حاشیه برای الصاق آن در پرونده ترسیم می‌شود و در گوشه سمت راست قسمت پایین نقشه جدول

ویژگی‌ها به صورت جدول ۵ کشیده می‌شود.

جدول (۵) : جدول ویژگی‌های نقشه

مرغداری دانشگاه	نام و نام خانوادگی	تاریخ	کنترل
شماره نقشه	عنوان نقشه :		

۲-۲-۲-۲ روش درست کشیدن خط:

برای درست کشیدن خط‌ها باید مداد را با زاویه ۷۵ درجه در دست گرفت و خط‌های افقی را از سمت چپ به سمت راست کشید (افراد چپ دست برعکس) و بهتر است مداد را در طی کشیدن خط در دست بچرخانیم تا قطر خط در تمام مراحل یکسان باشد. بهتر است خط‌ها را نخست نازک و بدون فشار ترسیم کنیم و پس از اطمینان از صحت ترسیم خط‌ها، می‌توان خط‌ها را پررنگ کرد. خط‌های نازک اولیه باید طوری ترسیم شود که پس از پاک کردن، هیچ‌گونه اثری از خط‌ها روی کاغذ باقی نماند. هر خط افقی باید به وسیله خط‌کش T ترسیم شود و هر خط عمودی یا خط‌هایی با زاویه‌های دیگر باید به وسیله گونیا و به کمک خط‌کش T ترسیم شود. هیچ‌گاه نباید گونیا را به صورت آزاد مورد استفاده قرار داد و نباید با خط‌کش اِشل خط کشید زیرا خط‌کش اِشل مخصوص اندازه‌گیری و اندازه‌گذاری است.

۳-۲-۲-۲ ترسیم نقشه با دست آزاد (کروکی):

ترسیم نقشه با دست آزاد (کروکی) معمولاً در نقشه‌کشی پیش می‌آید. این نوع نقشه را با دست آزاد و بدون استفاده از وسیله نقشه‌کشی می‌کشند. ترسیم این نقشه‌ها به تمرین احتیاج دارد. برای کشیدن این نقشه‌ها باید پاره‌خط‌هایی که یک شکل را تشکیل می‌دهند، فقط یک‌بار کشیده شوند (بدون برداشتن دست از روی کاغذ) و خط‌های افقی یک شکل یا خط‌هایی را که باهم موازی هستند اول کشید و بعد خط‌های عمودی کشیده شوند. برای

ترسیم بهتر نباید به مداد فشار آورد و باید دست را کاملاً آزاد هدایت کرد.

۴-۲-۲-۲ خط‌های مختلف در نقشه‌کشی:

برای ترسیم نقشه از نظر قطر معمولاً سه نوع خط به کار می‌رود.

۱. **خط ضخیم به قطر ۰/۶ میلی‌متر:** این خط برای ترسیم لبه حجم کار و قسمت‌های که برش خورده به کار می‌رود.

۲. **خط نازک به قطر ۰/۲ میلی‌متر:** این خط برای هاشور زدن، خط اندازه‌گذاری، نمایش سطح‌ها و قسمت‌های هاشور نخورده، استفاده می‌شود.

۳. **خط کمکی به قطر ۰/۵ میلی‌متر:** خط‌های کمکی برای نوشتن اعداد و حروف به کار می‌رود و نیز هر نقشه در ابتدا با خط‌ها کمکی ترسیم می‌شود و پس از آگاهی از درستی نقشه ترسیم شده با خط قوی نقشه را ترسیم می‌کنند. همچنین خط‌ها با شکل‌های مختلف به صورت زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱. **خط:** برای کشیدن نقشه از خط (پاره خط) استفاده می‌شود.

۲. **خط نقطه قوی:** این خط به قطر ۰/۶ میلی‌متر ترسیم می‌شود و همان‌طور که از اسم آن پیداست از تکرار یک پاره‌خط و یک نقطه به دست می‌آید. طول پاره‌خط‌ها ۸ میلی‌متر و فاصله پاره‌خط‌هایی که نقطه در بین آن‌ها قرار می‌گیرد ۳ میلی‌متر است. از این خط برای نشان دادن خط برش در پلان استفاده می‌شود.

۳. **خط نقطه نازک:** این خط با ویژگی‌های خط نقطه قوی و با قطر ۰/۲ میلی‌متر ترسیم می‌شود و برای نشان دادن خط مرکزی یا محور به کار برده می‌شود.

۴. **خط چین (نقطه چین):** این خط برای قسمت‌هایی که دیده نمی‌شود به کار می‌رود. قطر آن ۰/۲ میلی‌متر و طول پاره‌خط‌های آن ۳ میلی‌متر و فاصله پاره‌خط‌ها ۱ میلی‌متر است.

قطر خط‌ها را با استفاده از مدادهای مناسب می‌توان به دست آورد، به این ترتیب که برای

ترسیم خط قوی مداد HB یا B، برای ترسیم خط نازک مداد 2H و برای ترسیم خط کمکی و کم‌رنگ مداد 3H به‌کار می‌رود.

۵-۲-۲-۲ اندازه‌گذاری:

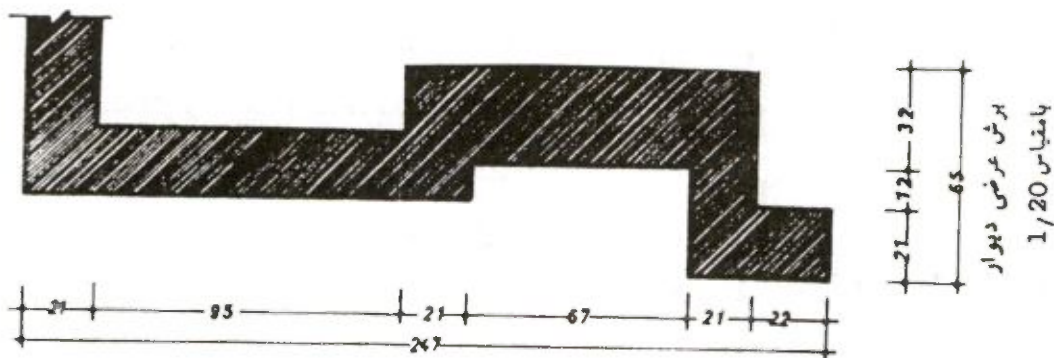
اندازه‌گذاری و نوشتن اندازه بسیار مهم است. در اندازه‌گذاری لازم است اعداد خوب و خوانا نوشته شود. اندازه‌گذاری هر قسمت از سه واحد اصلی تشکیل می‌شود که شامل موارد زیر است:

۱. اعداد

۲. خط اندازه

۳. خط مشخص‌کننده اندازه‌ها

اعدادی که مشخص‌کننده اندازه هستند در وسط خط اندازه بین دو خط کمکی نوشته می‌شوند. خط اندازه تا کنار اعداد کشیده می‌شود و خط مشخص‌کننده اندازه در حقیقت شروع و انتهای خط اندازه را نشان می‌دهد. این خط به‌صورت عمودی خط اندازه را قطع می‌کند و در محل تقاطع آن با خط اندازه، نقطه پر یا خطی با زاویه ۴۵ درجه کشیده می‌شود. در نقشه‌های ساختمانی بیشتر از نقطه‌پر استفاده می‌شود. اندازه کمتر از یک متر برحسب سانتی‌متر و بیش از یک متر برحسب متر نوشته می‌شود (شکل ۱۶).



شکل ۱۶: نحوه اندازه‌گذاری

۶-۲-۲-۲ علامت‌های نقشه:

علامت‌ها در نقشه برای بیان موارد مختلف استفاده می‌شود که تعدادی از علامت‌های

نقشه‌کشی عبارت است از:

۳-۲-۲ نقشه‌های ساختمانی

نقشه‌های ساختمانی را به سه دسته اصلی تقسیم می‌کنند:

۱. طرح‌های اولیه
۲. نقشه‌های اجرایی
۳. نقشه‌های تأسیساتی

پس از این‌که طرح‌های اولیه ترسیم شد، نقشه‌های اجرایی تهیه می‌شوند. طرح‌های اولیه

به‌طور معمول با دست آزاد ترسیم می‌شوند. نقشه‌های اجرایی شامل موارد زیر است:

۱-۳-۲-۲ پلان

پلان یا سطح مقطع عبارت است از یک

برش فرضی افقی از ارتفاعی که ویژگی‌های

ساختمان از آن ارتفاع دیده و ترسیم شود. در

نقشه‌های اجرایی پلان‌ها را معمولاً با مقیاس ۱

به ۵۰ ترسیم می‌کنند. بنابراین در ساختمان‌های

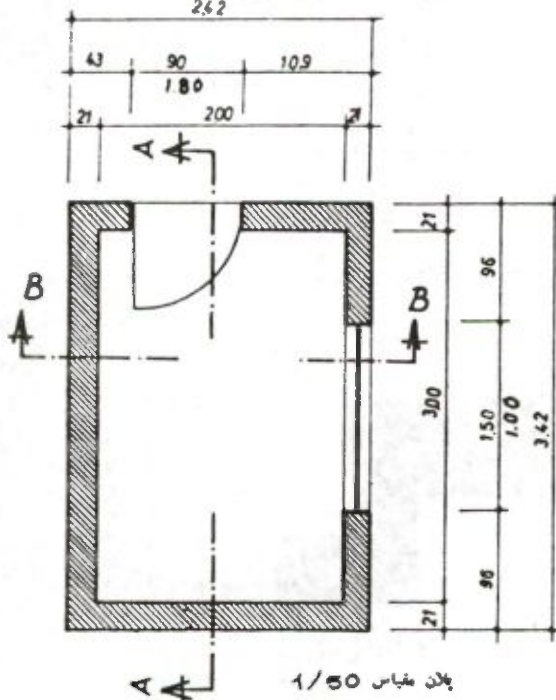
چند طبقه اگر وضعیت طبقه‌ها مشابه نباشد

لازم است برای هر طبقه یک پلان ترسیم شود.

در پلان ارتفاع برش را طوری در نظر می‌گیرند

که بیشترین ویژگی ساختمان را مشخص کند.

(شکل ۱۷).



پلان مقیاس ۱/۵۰

شکل ۱۷: نقشه پلان

ترسیم نقشه پلان ساختمان: پلان یکی از مهم‌ترین نقشه‌های ساختمانی است که به وسیله آن ساختمان احداث می‌شود. برای ترسیم نقشه پلان به نکات زیر باید توجه شود.

اندازه‌گذاری در پلان: اندازه‌گذاری در پلان باید دقیق و کامل باشد، به طوری که در موقع اجرای نقشه به وسیله مجری هیچ اندازه‌ای نباید از روی نقشه اندازه‌گیری و یا محاسبه شود و اندازه‌گذاری یک پلان تحت سه ستون در چهار طرف نقشه به ترتیب زیر انجام می‌شود:

۱. ستون اول مخصوص قطر دیوارها و فاصله‌های بین دیوارها است که فضای داخلی و تقسیمات یک پلان را مشخص می‌کند.

۲. ستون دوم مخصوص جرزها (فاصله پنجره‌بادیوار، فاصله‌های جرزها، پنجره‌ها و درها) است.

۳. ستون سوم از ابتدا تا انتهای نقشه (جمع ستون ۱ و ۲) است.

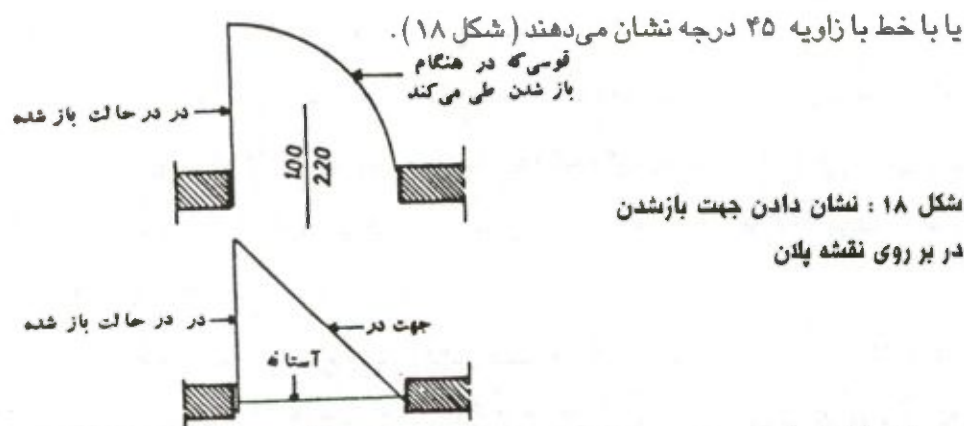
بدیهی است در صورتی که یک طرف نقشه پنجره نداشته باشد، از ستون دوم صرف نظر می‌شود. حسن این روش این است که جمع ستون‌ها باید یکسان باشد و به این ترتیب می‌توان از بروز هرگونه اشتباه جلوگیری کرد. گاهی برای سهولت، بعضی از اندازه‌گذاری‌ها را داخل نقشه انجام می‌دهیم (و نه در کنار آن).

هرگاه بخواهیم عرض و ارتفاع را باهم نشان دهیم همیشه عرض را در بالا و ارتفاع را در پایین خط می‌نویسیم، ($\frac{\text{عرض}}{\text{ارتفاع}}$) که به این اندازه‌گذاری، اندازه مرکب می‌گویند و از این روش بیشتر برای بیان ابعاد پنجره، در و غیره استفاده می‌شود.

علامت شمال در پلان: علامت شمال وضع و موقعیت ساختمان را نسبت به شمال نشان می‌دهد. شکل استاندارد و مشخصی برای این علامت وجود ندارد. فقط باید سعی کرد با پیکانی مناسب و متناسب با اندازه نقشه جهت شمال را واضح نشان داد و البته تشخیص

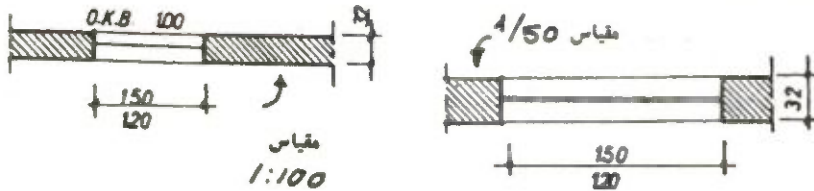
جهت‌های جنوب، غرب و شرق نیز با جهت شمال امکان‌پذیر است.

درها در پلان: نشان دادن درها و جهت باز و بسته شدن درها در پلان مهم است؛ مثلاً لازم است کلید روشنایی پشت در نباشد و در ضمن لازم است مشخص شود در هنگام باز شدن در چه مقدار از فضای اتاق (سالن) گرفته می‌شود که این مسئله بیشتر در اتاق‌ها و قسمت‌های کوچک اهمیت دارد و بهتر است جهت باز شدن در طوری باشد که به طرف محل کار و فعالیت و تأسیسات باشد و موقع وارد یا خارج شدن لازم نباشد که فرد در را دور بزند. اگر بین دو فضایی که به وسیله در به هم مربوط می‌شود اختلاف سطح وجود داشته باشد یا در دارای آستانه باشد. در این صورت بین در، گاهی یک خط نازک ترسیم می‌شود و اگر اختلاف سطحی نباشد، بدون خط ترسیم می‌شود. جهت باز شدن در را یا با قوس پرکاری و



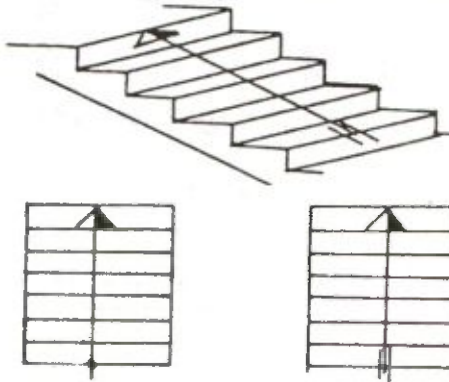
پنجره در پلان: پنجره را با دو خط نازک که حدود ۱ میلی‌متر از هم فاصله دارند نشان می‌دهند. در ضمن دست‌انداز پنجره که عبارت است از فاصله کف اتاق تا پایین پنجره (ارتفاع اتاق تا زیر پنجره) را نیز نشان می‌دهند و برای این منظور از علامت، استاندارد O.K.B استفاده می‌شود. مسلم است دست‌انداز پنجره در یک ساختمان در تمام قسمت‌ها یکسان نیست، مثلاً در سالن‌های پرورشی پایین‌تر از کارخانه خوراک دام یا در اتاق کار و دفتر

پایین‌تر و در حمام و توالت بالاتر است (شکل ۱۹).



شکل ۱۹: پنجره در نقشه پلان

پله در پلان : در پلان تنها کف پله‌ها رسم می‌شود و لازم است تعداد پله‌ها و جهت (شروع و خاتمه) را رسم کرد. برای نشان دادن جهت پله‌ها خطی در وسط عرض پله می‌کشیم که آن را خط مسیر می‌نامیم، این خط با اولین پله شروع و به آخرین پله ختم می‌شود. شروع آن را با یک خط قوی و پر و خاتمه آن را با یک پیکان نشان می‌دهند. شروع پله همواره در پایین و پایان آن در بالا قرار می‌گیرد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰: شکل پله در پلان

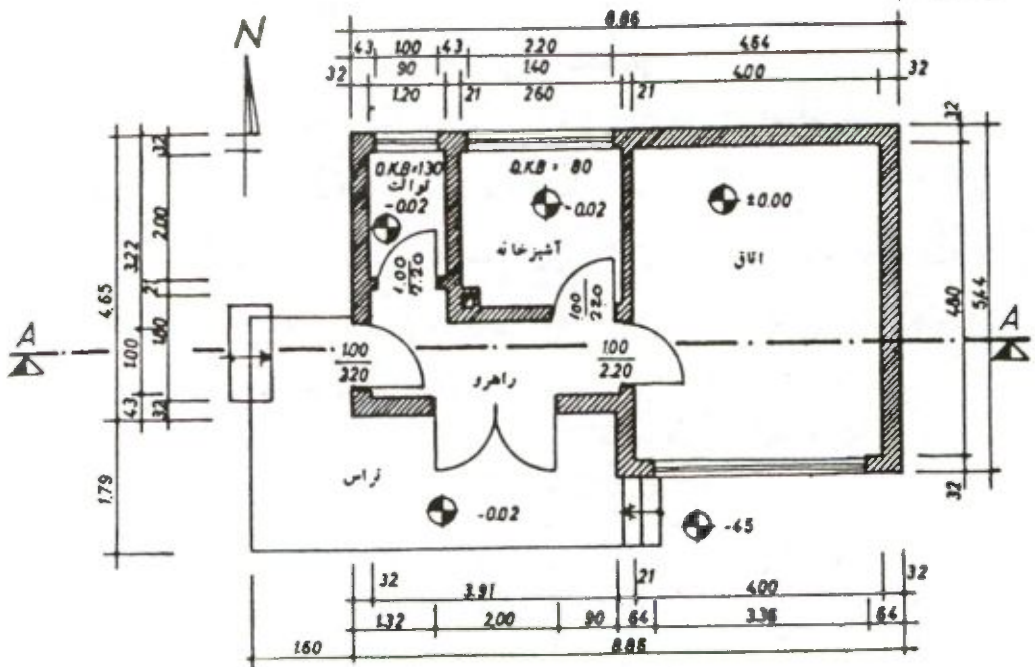
اختلاف سطح در پلان: در نقشه‌های پلان یک طبقه دو نوع اختلاف سطح داریم که عبارت است از:

۱. اختلاف سطح عادی یک قسمت

۲. شیب

در مواردی ممکن است بخواهیم یک قسمت نسبت به قسمت‌های دیگر بلندتر یا کوتاه‌تر باشد، مثلاً محل‌هایی که با آب سروکار دارند، مثل کف توالت، حمام و غیره را ۲ سانتی‌متر پایین‌تر از کف سالن در نظر بگیریم که در این حالت با علامت (± 0.00) و با

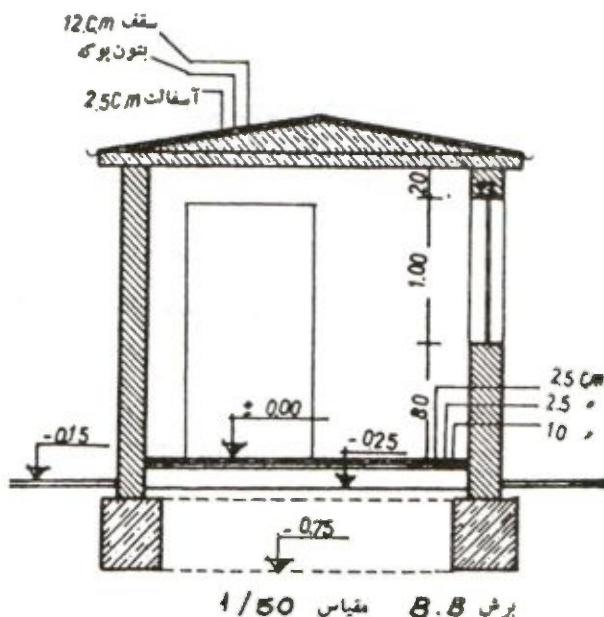
مقیاس متر اختلاف سطح را نشان می‌دهیم. علامت مثبت به معنی بلندتر از مبنا و علامت منفی به معنی کوتاه‌تر از مبنا است. شیب را نیز با یک خط نازک در جهت شیب نشان می‌دهیم و اختلاف ارتفاع بین اولین نقطه خط و آخرین نقطه خط برحسب متر ذکر می‌شود (شکل ۲۱).



شکل ۲۱: نقشه پلان یک ساختمان

۲-۳-۲-۲ برش عمودی

برش عمودی یک برش فرضی عمودی از ساختمان است و در اینجا نیز سعی می‌شود محل برش و جهت دید برش طوری انتخاب شود که ویژگی‌های بیشتری دیده و ترسیم شود. در برش عمودی اندازه‌های ارتفاع ساختمان، قطر سقف، اندازه ارتفاع درها و پنجره‌ها، عمق فونداسیون و غیره مشخص می‌شود. برای رسم برش عمودی لازم است از پی تا سقف ویژگی‌های ساختمان رسم شود (شکل ۲۲).



شکل ۲۲: برش عمودی در

امتداد خط B-B

۳-۳-۲-۲ نما

نمای یک ساختمان نشان دهنده شکل ظاهری و خارجی یک ساختمان است و به طور معمول در ساختمان‌ها، نماهای شمالی، جنوبی، شرقی و غربی در نظر گرفته می‌شود. برای ترسیم نمای یک ساختمان، باید چنین فرض کرد که در مقابل نما ایستاده ایم و در آن صورت ترسیم نمای ظاهری انجام می‌شود و برای تجسم بهتر قسمت‌های پیش آمده ساختمان در نما با سایه‌ای که به طور معمول روی قسمت دیگر می‌افتد، مشخص می‌شود (سایه زده می‌شود) و برای تجسم اندازه و اِشَل نما و زیبایی آن به طور معمول با کشیدن یک درخت یا چند آدم در کنار نما آن را گویاتر می‌کنند.

۴-۳-۲-۲ دتایل

نقشه‌های اجرایی را چون با مقیاس ۱ به ۵۰ ترسیم می‌کنند، نمی‌توان ویژگی

همه قسمت‌های مهم را با دقت ترسیم کرد. اگر بخواهیم ویژگی‌های یک قسمت را به طور دقیق ترسیم کنیم، از نقشه‌هایی با مقیاس $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{40}$ و گاهی $\frac{1}{1}$ ، استفاده می‌کنیم، که این نقشه‌ها را نقشه‌های دتایل یا نقشه‌های جزئیات می‌گویند. از این نقشه‌ها معمولاً برای بیان قطر لایه‌ها و ملات‌ها در کف و سقف، نقشه‌های اجرایی درها، پنجره‌ها، اتصال تیر آهن‌ها و غیره استفاده می‌شود.

۲-۳-۵ نقشه‌های تأسیسات

نقشه‌های تأسیسات، نقشه لوله‌کشی آب، گاز، فاضلاب و همچنین نقشه سیم‌کشی ساختمان است.

۲-۳ چگونگی ساخت ساختمان‌های پرورش طیور

۲-۳-۱ پیاده کردن نقشه

پس از پیاده کردن حدود زمین و نقشه موقعیت، لازم است نقشه فونداسیون را که ضمیمه نقشه‌های اجرایی است پیاده کرد. برای این منظور یک نقطه مشخص در نقشه را روی زمین پیاده و سپس با توجه به آن و بر اساس مقیاس می‌توانیم نقشه را پیاده و خط‌های فونداسیون را مشخص کنیم.

به طور کلی یک ساختمان از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

۱. پی‌افونداسیون: ریشه ساختمان است و ساختمان را با زمین مربوط می‌کند.

۲. دیوار: حدود ساختمان را مشخص و فضای خارج و داخل را جدا می‌کند.

۳. سقف: حد بالا و طبقه‌های ساختمان را تعیین می‌کند.

۴. پله: ارتباط بین طبقه‌ها را برقرار می‌کند.

۲-۳-۲ پی‌سازی

پی‌سازی یا فونداسیون ساختمان دو مرحله دارد که شامل خاک برداری و پی‌کنی و

پی‌ریزی است.

در پی‌سازی نوع و وضعیت زمین، آب و هوای منطقه، سطح آب‌های زیر زمینی و مقاومت زمین بسیار مهم است. زمین‌ها را از نظر جنس و مقاومت آن به انواع زیر طبقه‌بندی می‌کنند:

۱. زمین‌های خاک دستی: این زمین‌ها معمولاً با خاک‌های خاک‌برداری شده از منطقه‌های دیگر

پر می‌شوند و تراکم و مقاومت آن‌ها کم است. این زمین‌ها برای ساختمان‌سازی مناسب

نیستند و اگر مجبور به ساخت در این زمین‌ها باشیم، لازم است محل پی‌ها را آن‌قدر حفر

کنیم تا به زمین طبیعی و مقاوم برسیم.

۲. **زمین‌های ماسه‌ای:** این زمین‌ها اگر خشک باشند، تحمل یک ساختمان یک طبقه را دارند. این زمین‌ها فشاری معادل ۲ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع را تحمل می‌کنند.
 ۳. **زمین‌های رسی:** زمین‌های رسی اگر خشک باشند، می‌توانند برای ساختمان‌سازی مناسب باشند و فشاری معادل ۴ تا ۵ کیلوگرم در هر سانتی‌متر مربع را تحمل کنند.
 ۴. **زمین‌های سنگی:** به طور معمول در دامنه کوه‌ها قرار دارند و مقاومت آن‌ها تا ۴۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع است.
 ۵. **زمین‌های مغلوله:** این زمین‌ها از سنگ، شن، ماسه و خاک رس تشکیل شده‌اند و می‌توانند فشاری معادل ۳ تا ۵ کیلوگرم در هر سانتی‌متر مربع را تحمل کنند.
- به‌طور کلی زمین‌های دارای خاک هموسی، جنگلی و باتلاقی برای ساختمان‌سازی مناسب نیستند.

۲-۳-۱-۲ خاک‌برداری و پی‌کشی:

پس از آزمایش خاک زمین، می‌توان نسبت به گودبرداری و پی‌کشی اقدام نمود. اگر عمق خاک‌برداری بیش از ۲ متر باشد باید به‌صورت پله‌ای گودبرداری شود به طوری که هر پله حداکثر ۲ متر باشد.

در صورتی که زمین نرم باشد باید کناره‌های آن را با چوب مهار کرد. تا ریزش نکند. معمولاً خاک‌برداری را کمی بیشتر از ابعاد تعیین شده انجام می‌دهند. کف زمین خاک‌برداری شده باید صاف و هموار باشد و در صورت لزوم به ضخامت ۵ سانتی‌متر ماسه ریخته و کوبیده شود.

در زمین‌های آبدار برای جلوگیری از نفوذ آب می‌توان به کندن چاه در وسط پی اقدام کرد یا با پمپ، آب را خارج و یا از سدهای چوبی یا فلزی در کناره دیواره‌ها برای

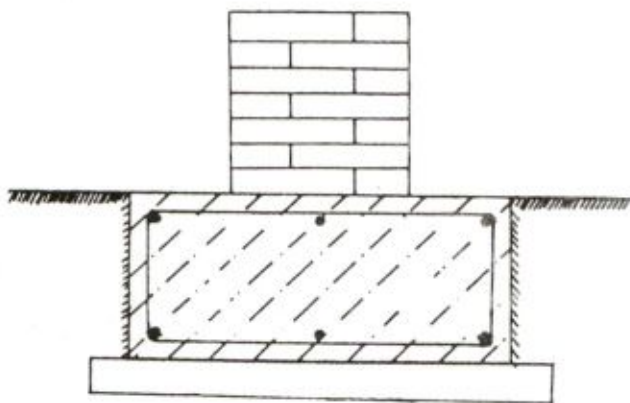
جلوگیری از نفوذ آب استفاده کرد. سه نوع پی وجود دارد:

۱. پایه‌های نواری زیر دیوارها

۲. پایه‌های تکی زیر ستون‌ها

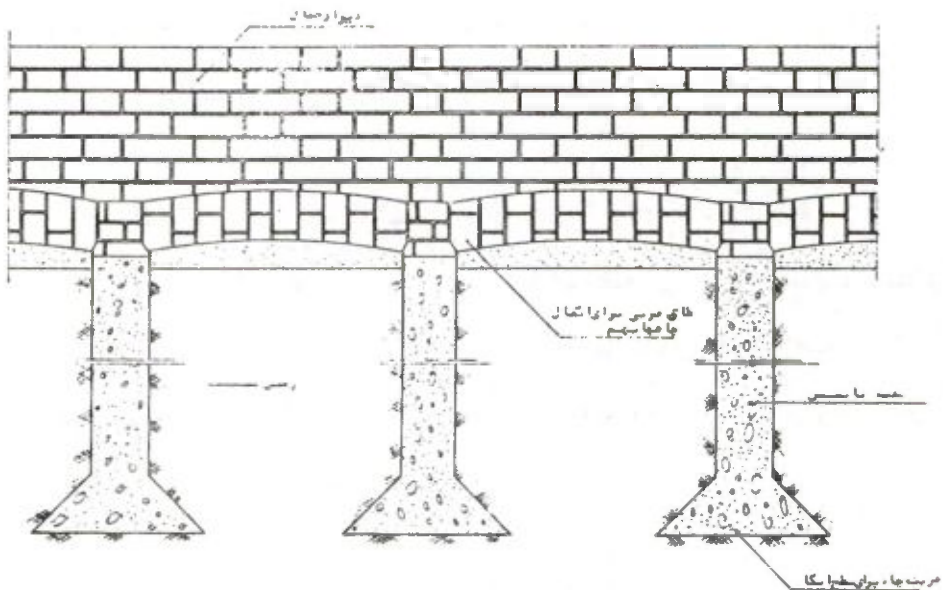
۳. پایه‌های سطحی در زیر سطح ساختمان

پایه‌های نواری زیر دیوارها از مصالح مختلف ساخته می‌شود و معمولاً با سنگ و ملات ماسه آهک یا ماسه سیمان پر می‌شود و برای افزایش مقاومت، لازم است سطح و پهنای پی را عریض‌تر در نظر بگیریم و در صورتی که سطح پی زیاد باشد، آن را با بتون مسلح درست می‌کنند (شکل ۲۳).



شکل ۲۳ : پی نواری زیر دیوار

در محل‌هایی که زمین از لحاظ استحکام مناسب نباشد، چاه‌هایی در نقاط مختلف ساختمان حفر می‌کنند تا به قسمت محکم زمین برسند؛ سپس این چاه‌ها را با شفته و مصالح ساختمانی پر می‌کنند و روی آن را طاق می‌زنند و دیوارچینی می‌کنند که در اصطلاح به آن شمع‌کوبی کردن می‌گویند (شکل ۲۴).



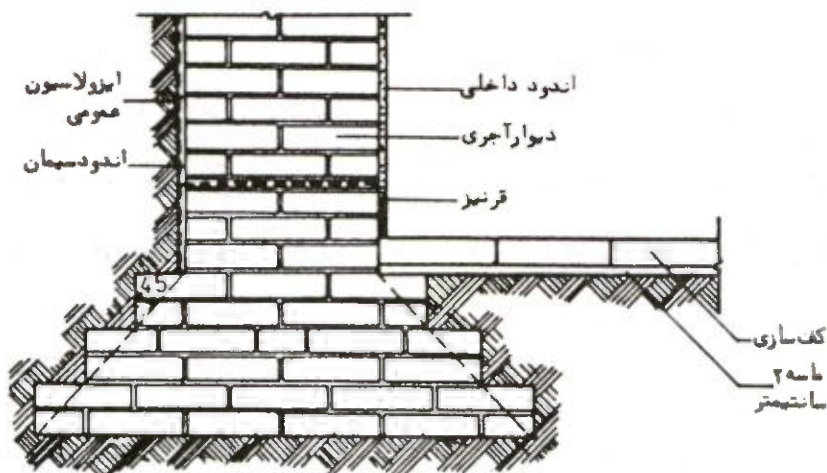
شکل ۲۴: پی‌سازی در زمین‌های سست به روش خفر چاه با طاق ضربی (شمع کوبی کردن)

به این دلیل که پی در مقابل عوامل طبیعی محفوظ بماند آن را در ارتفاع پایین‌تر از سطح زمین می‌سازند. این ارتفاع به شرایط اقلیمی و نوع ساختمان بستگی دارد و در منطقه‌های معتدل این ارتفاع حدود ۵/۰ و در منطقه‌های سردسیر حدود ۱ متر پایین‌تر از سطح در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳-۲ خاکریزی:

پس از ساخت پی، داخل گودال‌ها، پشت پی‌ها و محل‌های خالی را باید خاکریزی کرد. برای این منظور از خاک مناسب استفاده می‌شود و پس از آب پاشی باید خاک را به طور کامل کوبید. در خصوص محل‌هایی که لوله یا سیم و کابل عبور می‌کند باید اطراف آن‌ها را تا ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر با ماسه بادی پوشاند و چون محل‌های خاکریزی به تدریج نشست

می‌کنند، لازم است ارتفاع خاک آن را اندکی بلندتر در نظر گرفت تا این نشست جبران شود (شکل ۲۵).



شکل ۲۵: دتایل پی و خاک‌ریزی اطراف آن

۲-۳-۳ اسکلت‌های ساختمان

به طور کلی سه نوع اسکلت در ساختمان‌سازی وجود دارد.

۱. اسکلت آجری (دیوار حمال)

۲. اسکلت بتونی

۳. اسکلت فلزی

۲-۳-۳-۱ اسکلت آجری

در این ساختمان‌ها به جای بتون یا فولاد از دیوارهای آجری یا بلوک سیمانی یا سنگ به عنوان باربری و تحمل‌کننده فشار استفاده می‌شود. البته هم اکنون استفاده از این نوع اسکلت‌ها چندان متداول نیست.

۲-۳-۳-۲ اسکلت بتونی

اسکلت بتونی بیشتر در ساختمان‌های تخت و یا با شیب کم مورد استفاده قرار می‌گیرد. بتون به علت شکل‌پذیری، استحکام و پیوستگی، امروزه در ساخت و سازها نقش مهمی دارد. در این ساختمان‌ها پی‌ها، ستون‌ها، تیرها، دیوارها و سقف از بتون و یا بتون مسلح که داخل آن میل‌گرد است ساخته می‌شود. این اسکلت‌ها بسیار محکم و مناسب هستند؛ اما به علت هزینه احداث نسبتاً بالا و پیچیدگی محاسبات، بیشتر در ساخت مکان‌های مسکونی و شهری کاربرد دارند و کمتر در ساخت ساختمان‌های دامپروری از این نوع ساختمان‌ها استفاده می‌شود.

۲-۳-۳-۲ اسکلت فلزی

منظور از ساختمان اسکلت فلزی ساختمانی است که ستون‌ها و تیرهای اصلی آن از پروفیل‌های مختلف فلزی است و بار (وزن) سقف‌ها و دیوارها و جداکننده‌ها به وسیله تیرهای اصلی به ستون و به وسیله ستون‌ها به زمین منتقل می‌شود. مزیت اسکلت فلزی عبارت است از:

۱. ساخت این ساختمان‌ها سریع‌تر است.
 ۲. ستون‌ها و قطعات باربر فلزی فضای کمتری را اشغال می‌کند.
 ۳. در حین ساخت، ساختمان‌های فلزی کمتر تحت تأثیر عوامل جوی قرار می‌گیرند.
 ۴. برای ساخت ساختمان‌های فلزی نیاز به کارگاه وجود ندارد.
 ۵. تقویت این ساختمان پس از اجرا نیز امکان‌پذیر است.
- و معایب آن عبارت است از:

۱. در مقابل آتش سوزی ضعیف هستند.

۲. در مقابل بارهای جانبی پیوستگی کمتری دارند.

۳. فلز سریع خورده شده و زنگ می زند (البته می توان با مواد ضد زنگ این مشکل را برطرف کرد).

اتصال‌ها در ساختمان‌های فلزی

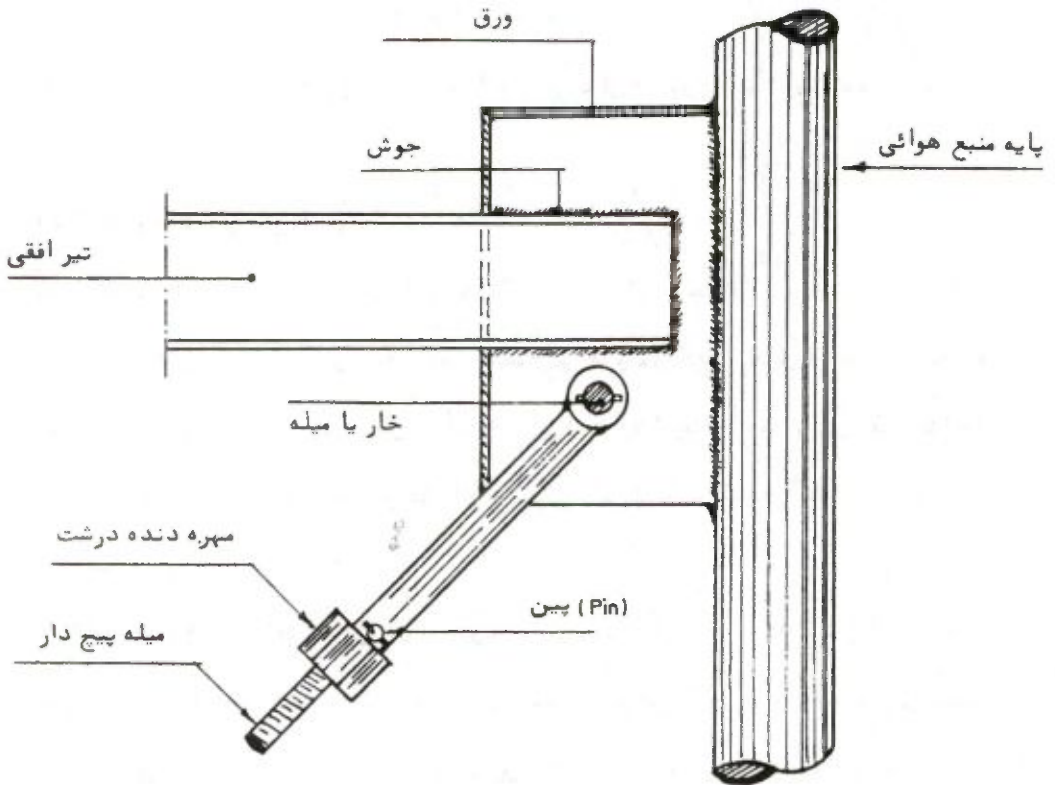
سه نوع اتصال در ساختمان‌های فلزی وجود دارد که عبارت است از:

۱. **اتصال با جوش:** جوش به عنوان یک وسیله اتصال از اهمیت زیادی برخوردار است. استحکام اتصال‌های جوش بسیار زیاد و ظرافت آن از سایر اتصال‌ها بیشتر است و وزن قطعه‌ها نیز در اتصال‌های جوش کاهش پیدا می‌کند، انواع جوش متداول در ساختمان‌سازی شامل جوش گاز استیلن و جوش برق است.

۲. **اتصال با پیچ و مهره:** اتصال‌های پیچ و مهره در ساختمان‌های موقت، کاربرد زیاد دارد و از نظر سهولت کاربرد و سرعت اجرا بر سایر اتصال‌ها ترجیح دارد. پیچ و مهره برای نصب قسمت‌های مختلف ساختمان مانند نصب ایرانیت به سقف کاربرد دارد. در این خصوص مزیت میخ پرچ این است که سوراخ خود را کاملاً پر می‌کند و قطعه‌ها را به خوبی می‌چسباند.

۳. **اتصالات مفصلی:** اتصال‌های مفصلی^(۱) در زمانی که در محل اتصال لنگر خمیش وجود نداشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با این روش گره‌های خرپا مانند قطعه‌های لولا نسبت به هم کار می‌کنند که مزیت آن سرعت عمل و آزادی گره‌ها است (شکل ۲۶).



شکل ۲۶: اتصال مفصلی

انواع اسکلت فلزی:

۱. اسکلت فلزی معمولی (به صورت تیر و ستون افقی و قائم)

۲. اسکلت سوله‌ای

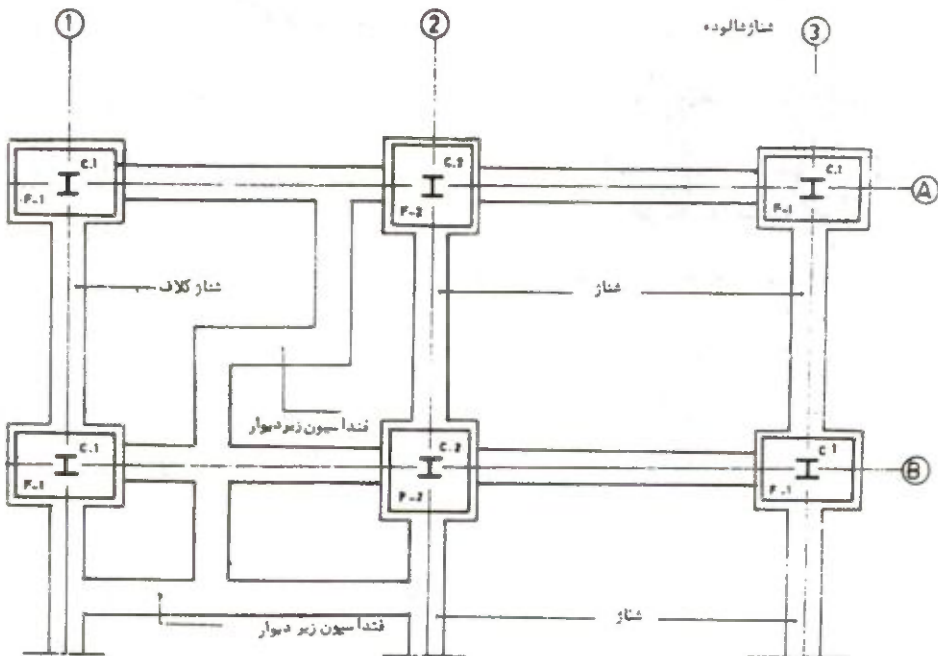
۳. اسکلت خرپا

۲-۳-۳-۱ اسکلت فلزی معمولی (تیر و ستون)

بیشتر ساختمان‌های با ارتفاع و عرض دهانه کم به این روش ساخته می‌شوند. در این

نوع اسکلت، تیرها و ستون‌ها به صورت افقی و قائم نصب می‌شوند. در این ساختمان‌ها برای

تحمل فشار و وزن ساختمان (وزن مرده)، افراد، حیوانات و سایر وزن‌های متغیر (وزن زنده) لازم است از ستون استفاده شود. ستون‌هایی که در داخل ساختمان قرار دارند، از چهار جهت به آن‌ها فشار وارد می‌شود و به ستون‌های کناری از سه جهت و ستون‌های گوشه از دو جهت نیرو وارد می‌شود. با توجه به محل ستون و مجموع بارهایی که به هر ستون وارد می‌شود، نمره تیرآهن آن ستون مشخص می‌شود. ستون‌ها را در پلان با حرف C (مخفف Column) نشان می‌دهند و معمولاً نمره تیرآهن را در کنار آن می‌نویسند.



شکل ۲۷ : ستون‌ها در نقشه پی ساختمان

صفحه‌های زیر ستون: نیروها از طبقه‌های بالایی به وسیله ستون به طبقه‌های زیرین و در نهایت زمین وارد می‌شود. بنابراین لازم است صفحه‌ای (مکعبی) در زیر ستون ساخته شود و ستون به روی آن نصب شود. زیر دیوارها نیز پی ساخته می‌شود و معمولاً با شناژ برای بالا بردن مقاومت در مقابل نیروهای افقی تقویت می‌شوند. فونداسیون به وسیله

آرماتورگذاری مقاوم

می‌شود. صفحه‌ای که

تیرآهن به آن متصل

می‌شود (صفحه فلزی) به

وسیله میله‌های محاری

(بلت) (۱) که از جنس

میل گرد و به صورت L

هستند به فونداسیون

متصل می‌شوند؛ سپس

در داخل صفحه زیر

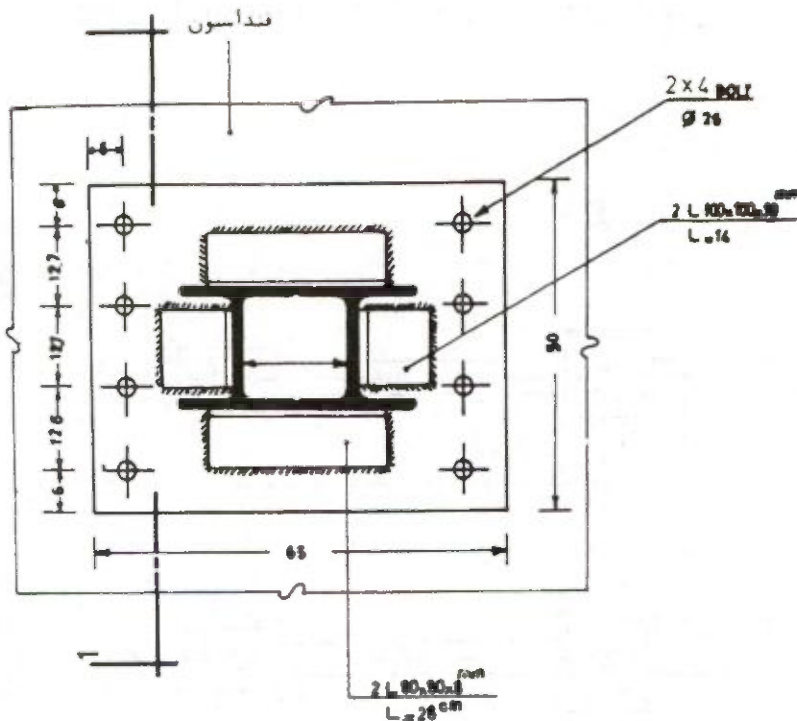
ستون بتون ریزی می‌شود

و پس از سخت شدن

بتون، صفحه فلزی

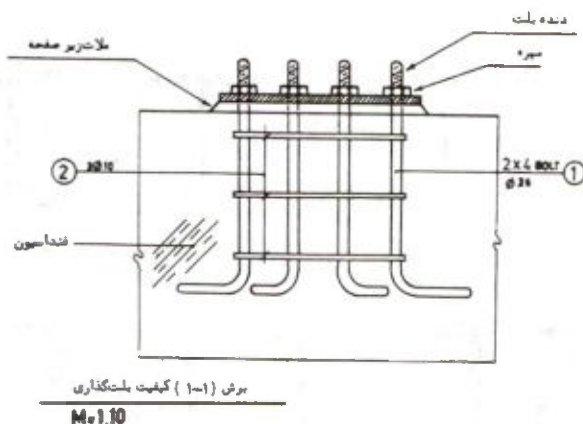
به صورت طراز شده،

نصب می‌شود و به



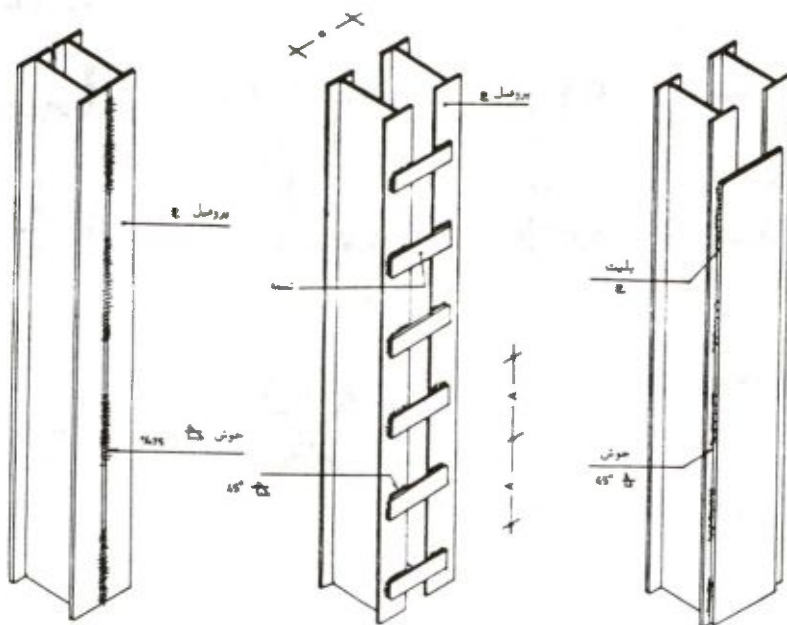
میله‌های محاری با مهره متصل می‌شود (شکل‌های ۲۸ و ۲۹).

شکل ۲۸: صفحه زیر ستون (پلان)



شکل ۲۹: صفحه زیر ستون (برش عمودی)

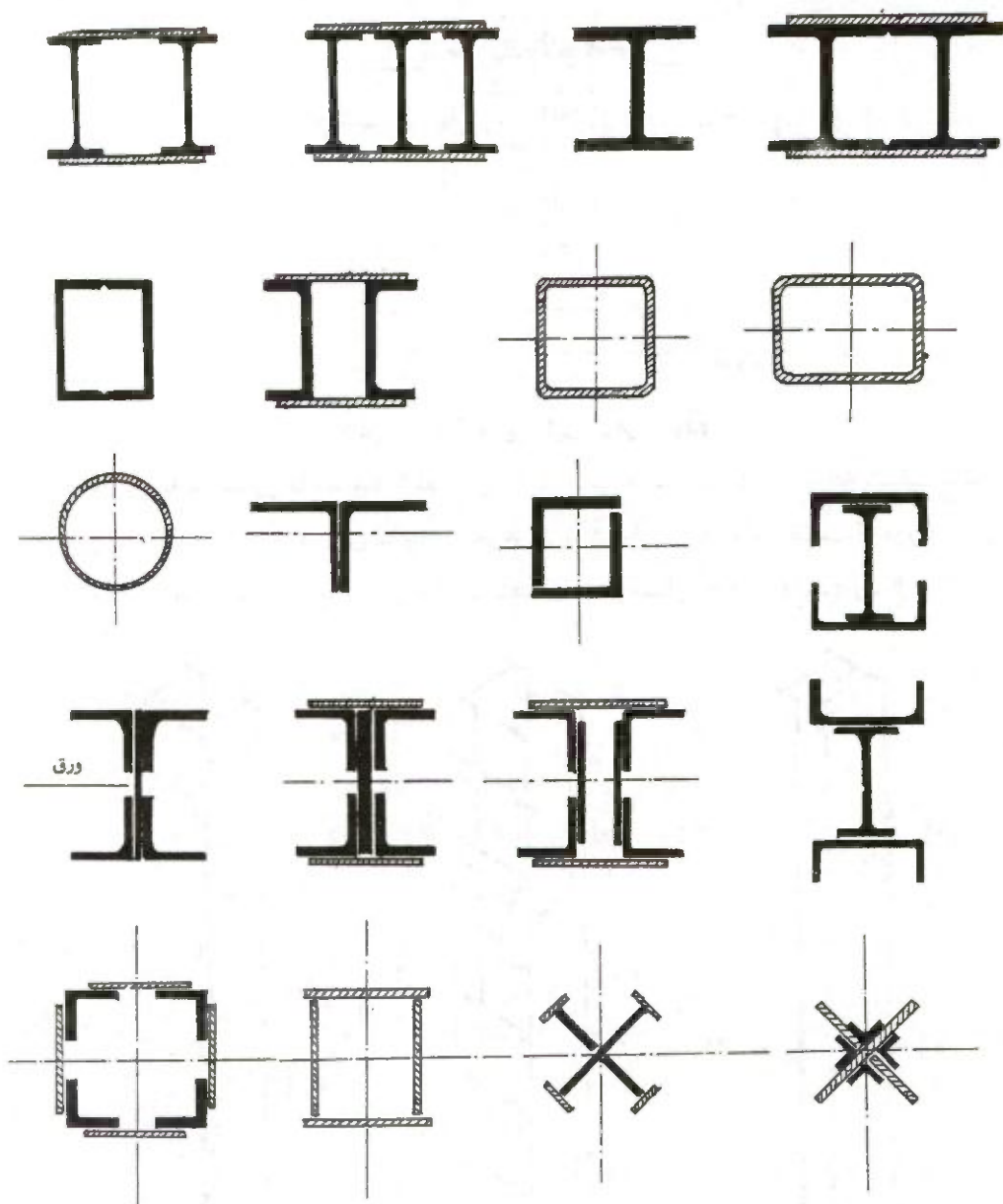
ستون‌های باربر: ستون‌ها معمولاً از تیرآهن و یا ناودانی ساخته می‌شوند. برای ساخت ستون می‌توان از یک یا چند تیرآهن که به هم جوش داده شده‌اند و یا انواع مختلفی از پروفیل‌های فولادی استفاده کرد، مقطع ستون‌های مختلف در شکل نشان داده شده است (شکل ۳۰).



اتصال در حالت دوبله

اتصال به وسیله تسمه

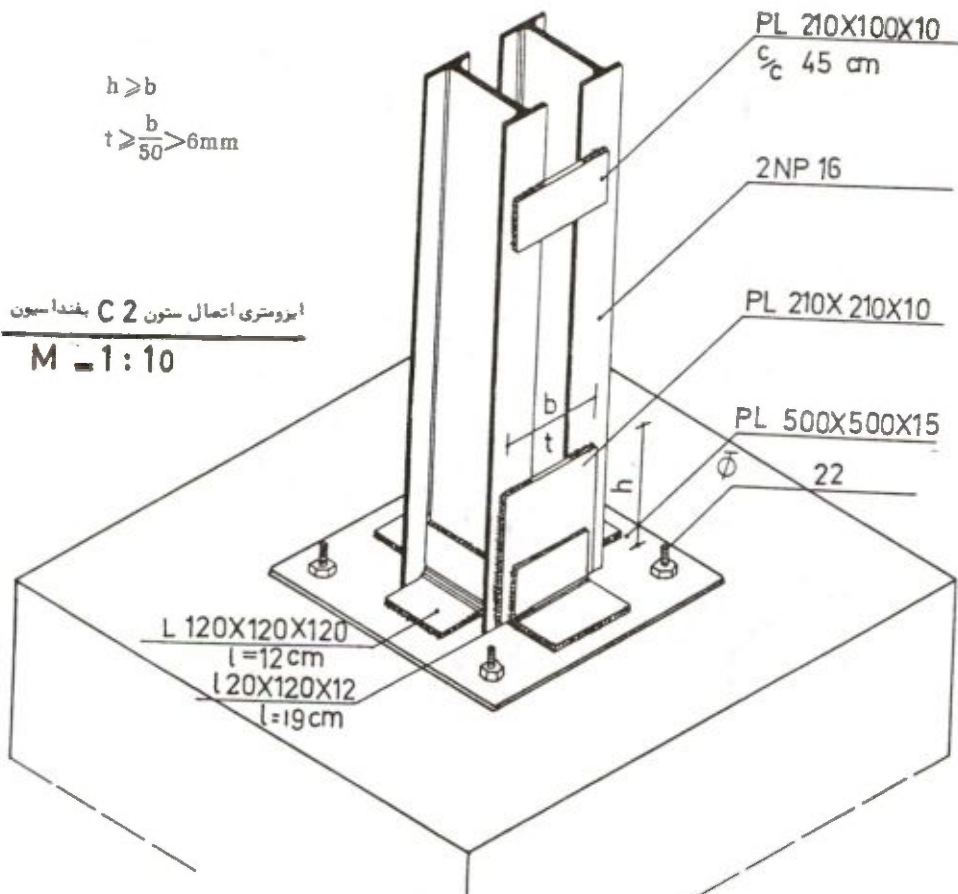
اتصال به وسیله پلیت



شکل ۳۰ : مقطع ستون‌های مختلف و انواع اتصال‌های تیرآمن

چگونگی استقرار ستون بر روی صفحه ستون :

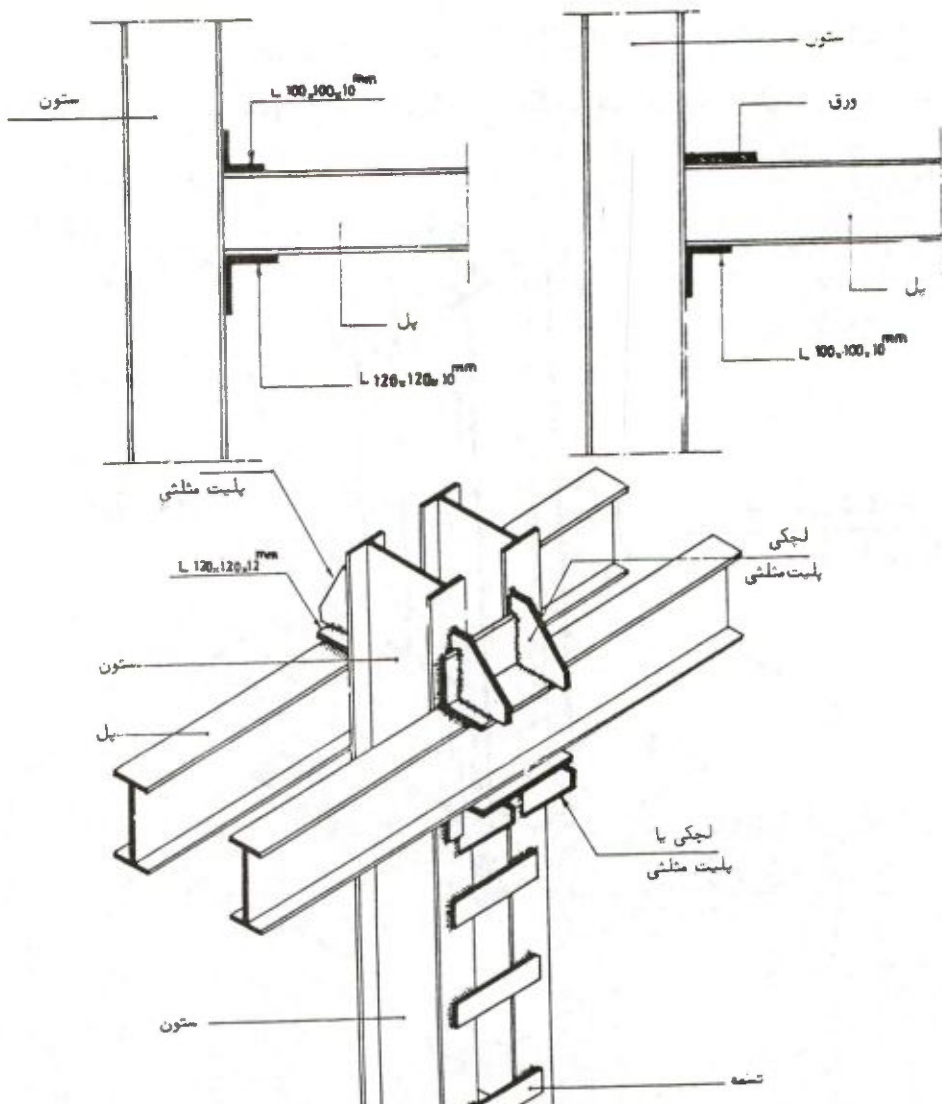
برای استقرار ستون بر روی صفحه ستون، محل قرار گرفتن ستون به طور دقیق به وسیله سیمه یا مداد قرمز علامت‌گذاری می‌شود و دو عدد نبشی که ستون به آن‌ها متصل می‌شود روی صفحه، جوش می‌شود. سپس ستون در محل خود به صورت کاملاً قائم قرار می‌گیرد و به صفحه و نبشی‌ها جوش می‌شود و ممکن است برای محکم کردن از لچکی هم استفاده شود (شکل ۳۱).



شکل ۳۱ : نحوه استقرار ستون بر روی صفحه ستون

اتصال پل‌ها و تیرهای پوشش :

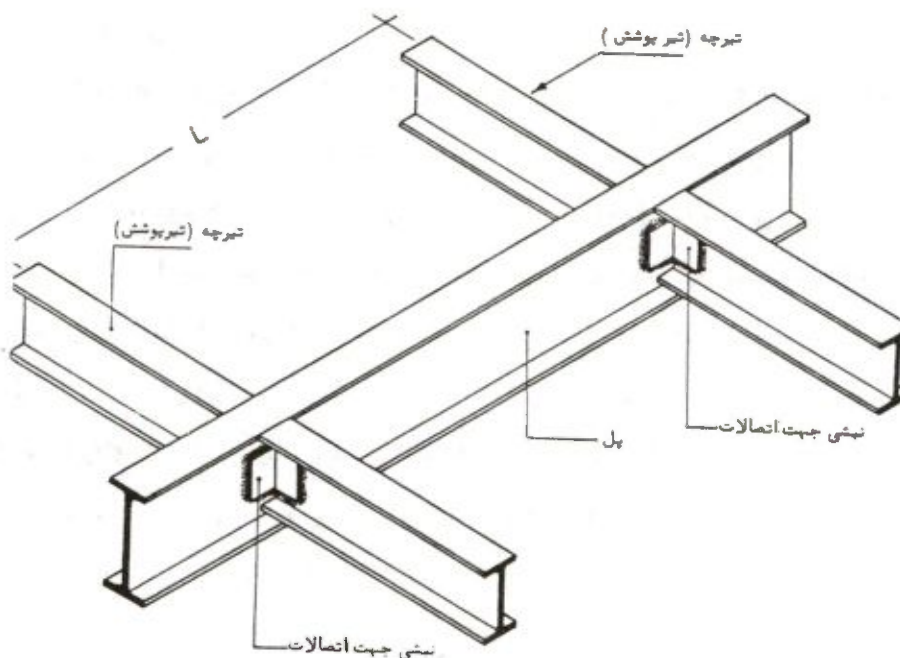
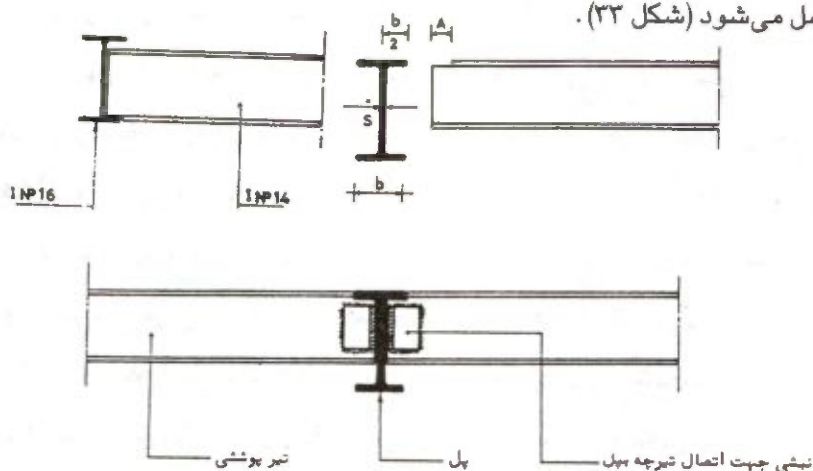
پل‌ها به وسیله نبشی و یا لچکی به ستون‌ها متصل می‌شوند (شکل ۳۲).



شکل ۳۲ : انواع اتصال پل‌ها به ستون

سپس تیرهای پوشش (تیرچه) در حالت ساده و یا زبانه شده به وسیله نبشی به پل

متصل می‌شود (شکل ۳۳).



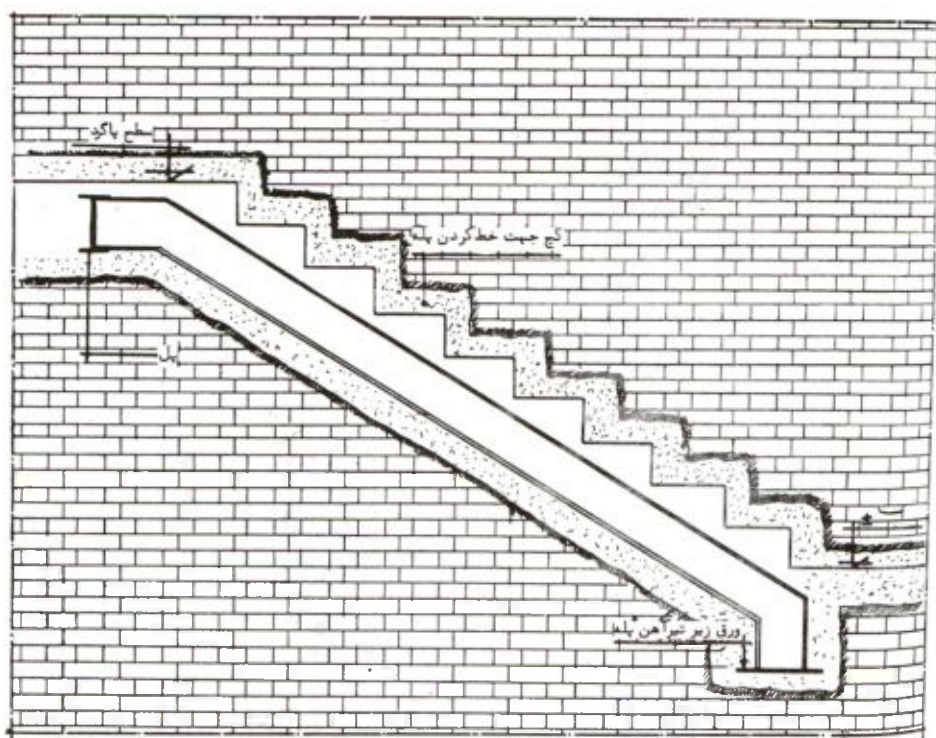
شکل ۳۳ : نحوه اتصال تیرهای پوشش به پل‌ها

برای بالا بردن مقاومت اسکلت در برابر نیروهای افقی، باد و زلزله می‌توان از بادبند^(۱) استفاده کرد. یعنی پروفیل‌هایی به صورت ضربدر به تیرهای دو ستون جوش داد. بادبند ممکن است به صورت دوزنقه‌ای یا ضربدری طراحی شود. در این حالت بادبند قاب فلزی را مهار می‌کند و برای ساختن آن از پروفیل‌های ناودانی، نبشی، تسمه و میل‌گرد استفاده می‌شود.

بند انبساط^(۲): در ساختمان‌های فلزی به این دلیل که در گرما و سرما دارای انبساط و انقباض زیاد هستند لازم است بند انبساط در نظر گرفته شود. به این منظور در ساختمان‌های طولی فلزی در دو بعد طولی و عرضی بند انبساط در نظر گرفته می‌شود. اگر بند انبساط در نظر گرفته نشود، ممکن است به علت تغییر طول ستون‌ها دیوارها از ستون جدا و یا ترک بردارند. بند انبساط از فونداسیون و شناژ شروع می‌شود و تا سقف ادامه می‌یابد. فاصله بند انبساط بین دو فونداسیون حدود ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود و به وسیله یونولیت و یا چوب پنبه پر می‌شود.

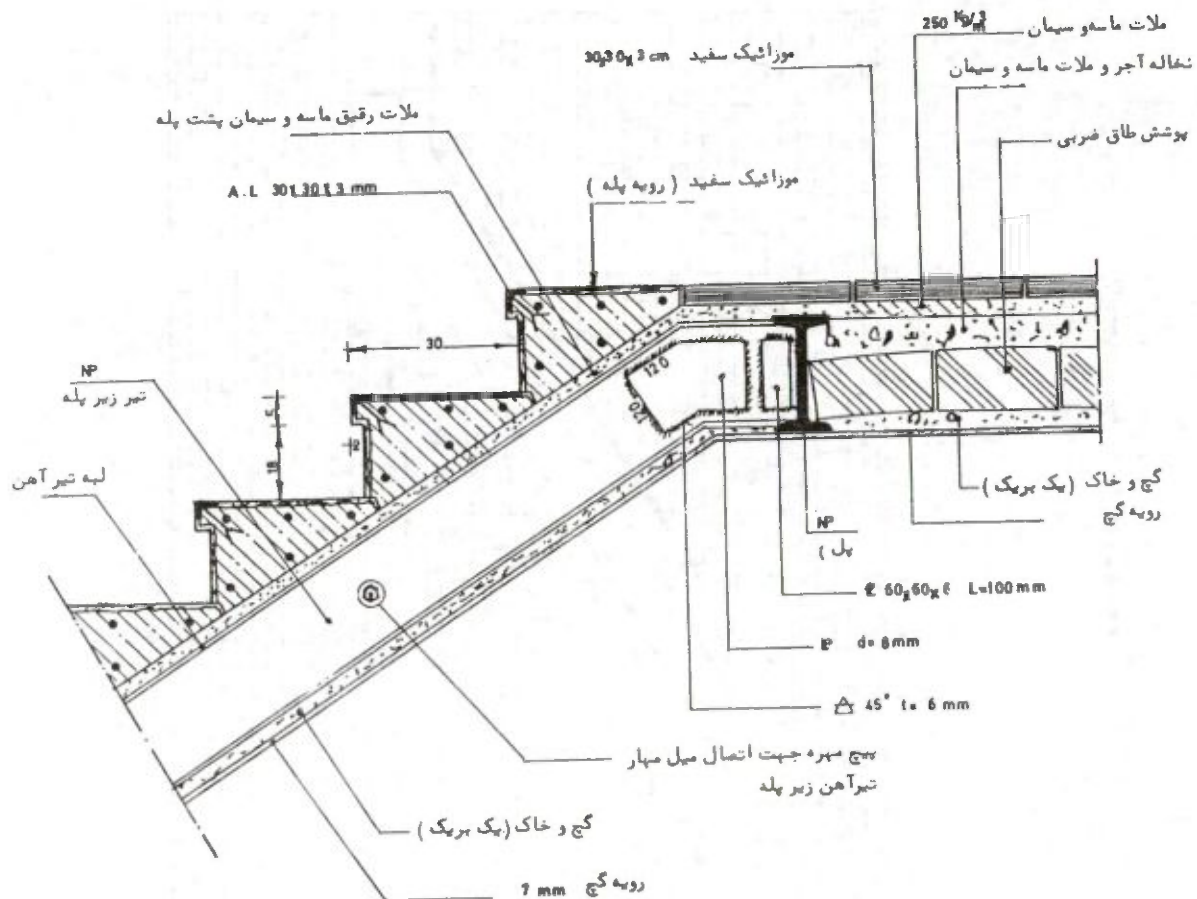
پس از بند انبساط در فونداسیون، امتداد آن در دیوار آجری بین دو ستون فلزی نیز به اندازه ۵ سانتی‌متر رعایت می‌شود و دو طرف بند انبساط در دیوار نبشی متصل می‌شود و روی دو نبشی ورق آلومینیوم که از یک طرف آزاد و از طرف دیگر وصل به نبشی است، متصل می‌شود. این بند تا سقف نیز ادامه دارد. در سقف تیرهای پوششی در امتداد بند انبساط فونداسیون از یکدیگر قطع می‌شوند. معمولاً فضای بین طاق ضربی در بند انبساط به وسیله یونولیت پر و پوشش قیراندود در ناحیه بند انبساط انجام می‌شود.

اتصال‌های تیرهای پله: پله وسیله ارتباط طبقه‌ها به یکدیگر و رفت و آمد است و تیرهای زیر پله به شکل مورب ساخته می‌شوند. برای ساخت پله، تیر آهن به صورت مورب وصل می‌شوند و سپس پله‌ها با ملات روی آن سوار می‌شوند (شکل ۳۴).

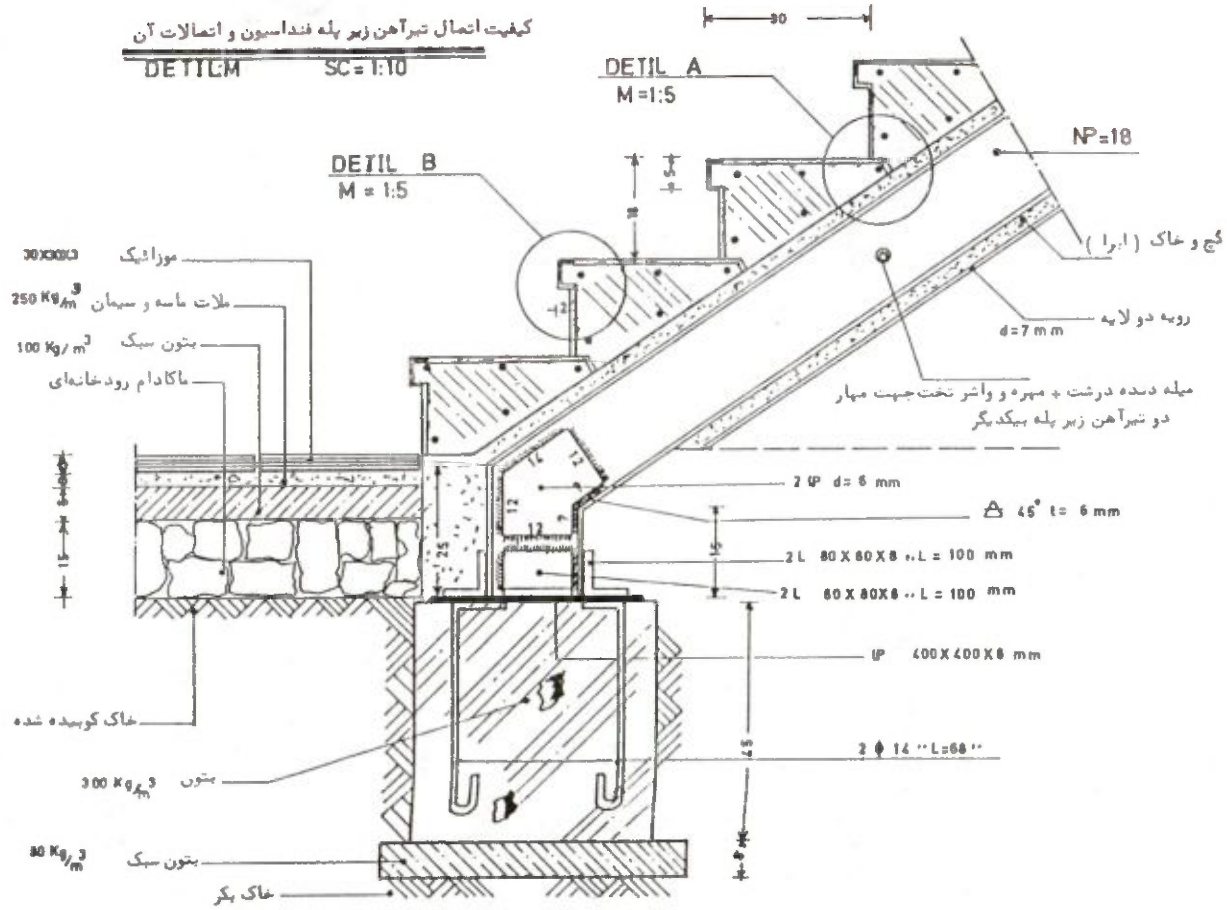


شکل ۳۴ : نحوه اجرای پله در ساختمان

ادامه شکل ۳۴ : ... جزئیات ... طرز اتصال تیر آهن زیر پله به پل در پاکرد



ادامه شکل ۳۴ : کیفیت اتصال تیوآهن پله فونداسیون و اتصال مای آن



زبان‌کردن تیرها: زبان‌کردن برای اتصال تیرهای پوششی به یکدیگر مثل پل و اتصال‌های تیرآهن زیر پل به پل در ناحیه پاگرد و موارد دیگر برای اتصال کامل دو پروفیل به یکدیگر انجام می‌شود. در این حالت‌ها نشستن تیرآهن‌ها بر روی هم و ایجاد اتصال‌های قوی مقدور می‌شود (شکل ۳۴).

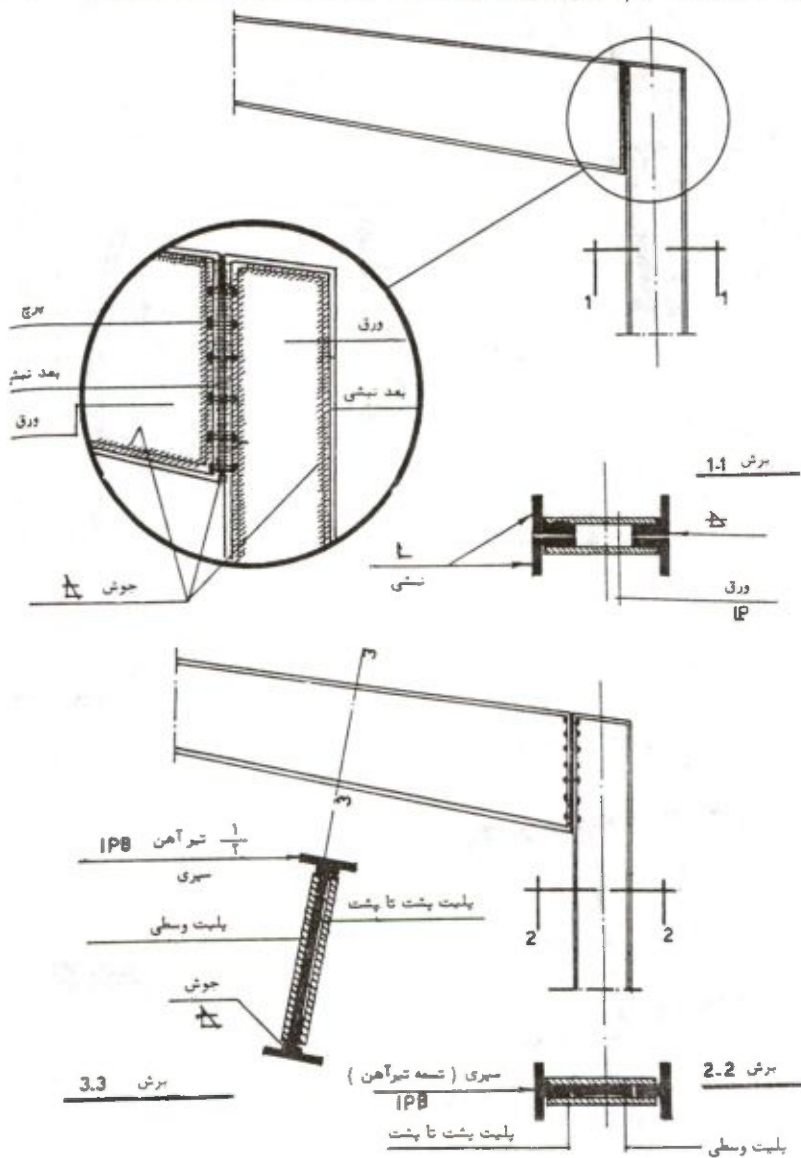
۲-۳-۳-۳ اسکلت سوله

اسکلت سوله‌ای یا قاب‌ها با اینرسی غیر یکنواخت معمولاً در دهانه‌های طویل استفاده می‌شود. در صورتی که طول دهانه بیش از ۱۲ متر باشد، به‌کار بردن پروفیل‌های معمولی مقرون به صرفه نیست و در این حالت ساخت مقطع‌های اسکلت این قاب‌ها با پروفیل‌های دل‌خواه به‌این ترتیب ساخته می‌شود. در تیرهای دو سر گیردار حداکثر ممان در گوشه‌ها و حوالی آن به‌وجود می‌آید. به‌طور کلی تقویت قاب در گوشه‌ها است و عرض پروفیل در این نقاط تا حدود دو برابر یال است. نتیجه این‌که فقط در نواحی کناری قاب که خُمِش به میزان حداکثر است، عرض پروفیل اضافه می‌شود و بدین ترتیب مصرف پروفیل به مقدار زیادی کاهش می‌یابد و این امر در اقتصاد کارگاه و اسکلت فلزی بسیار اهمیت دارد.

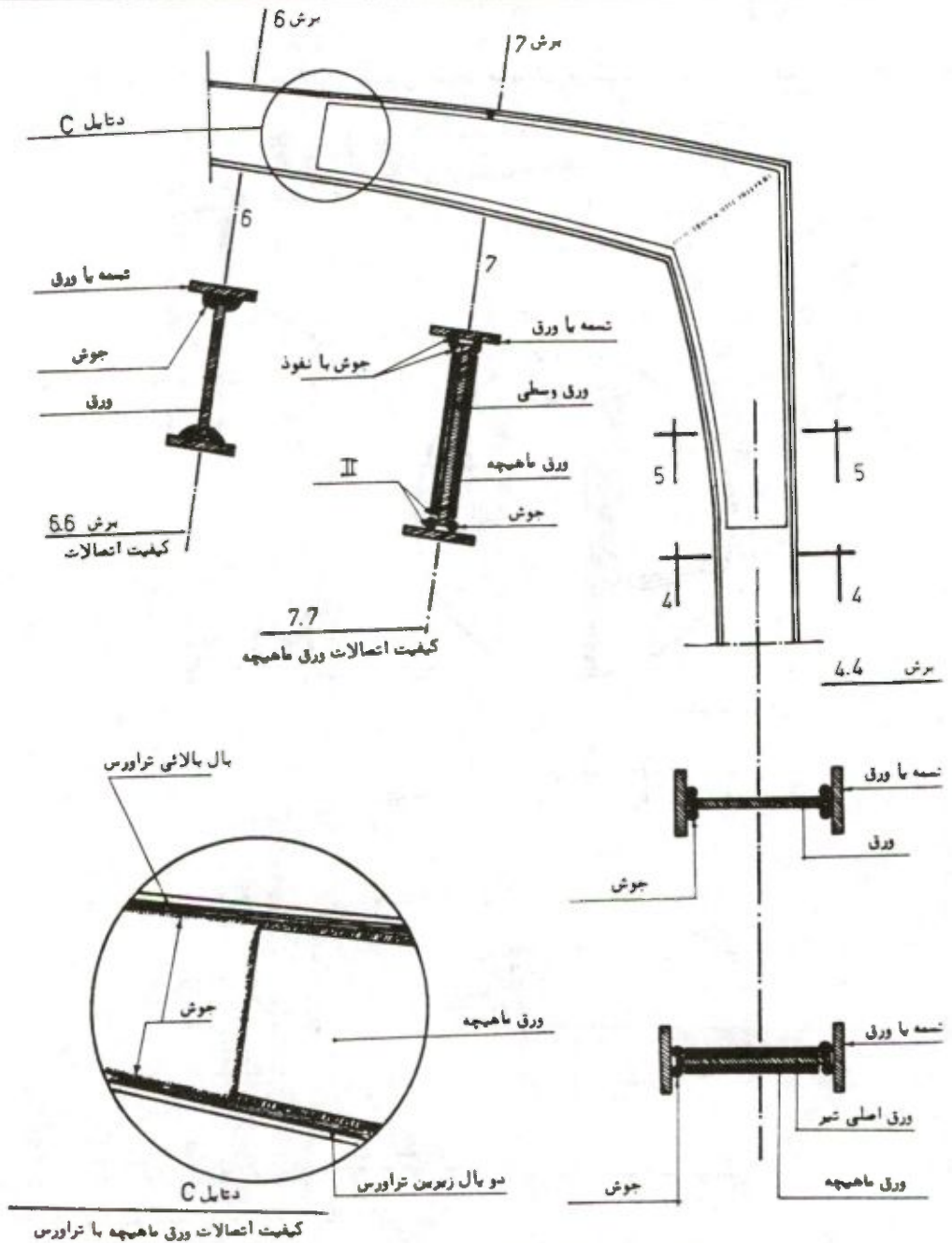
برای اتصال در قاب‌ها از سپری، نبشی و جوش ورق آهن استفاده می‌شود و اگر برای ساختن قاب‌ها از تیرآهن استفاده شود، می‌توان مقطعی از تیرآهن را به‌صورت مثلثی برید و پس از خم کردن آن برای تقویت روی آن ورق انداخت و جوش داد و به‌این ترتیب مقاومت مقطع را در گوشه‌ها افزایش داد. اتصال قاب در سر تیزه (یال) به‌وسیله مقطع مثلثی شکل صورت می‌گیرد.

اتصال ستون‌ها در سیستم قاب‌ها با اینرسی غیر یکنواخت (سوله) با اتصال‌های ستون‌های معمولی اسکلت فلزی فرق می‌کند. در این حالت اتصال ستون‌ها به فونداسیون باید به صورت مفصلی، خیلی خفیف باشد تا ممانِ خُمِش را در انتهای ستون خنثی کند. در این حالت ستون حرکت بسیار خفیفی خواهد داشت و در نتیجه ممانِ خُمِش از بین می‌رود.

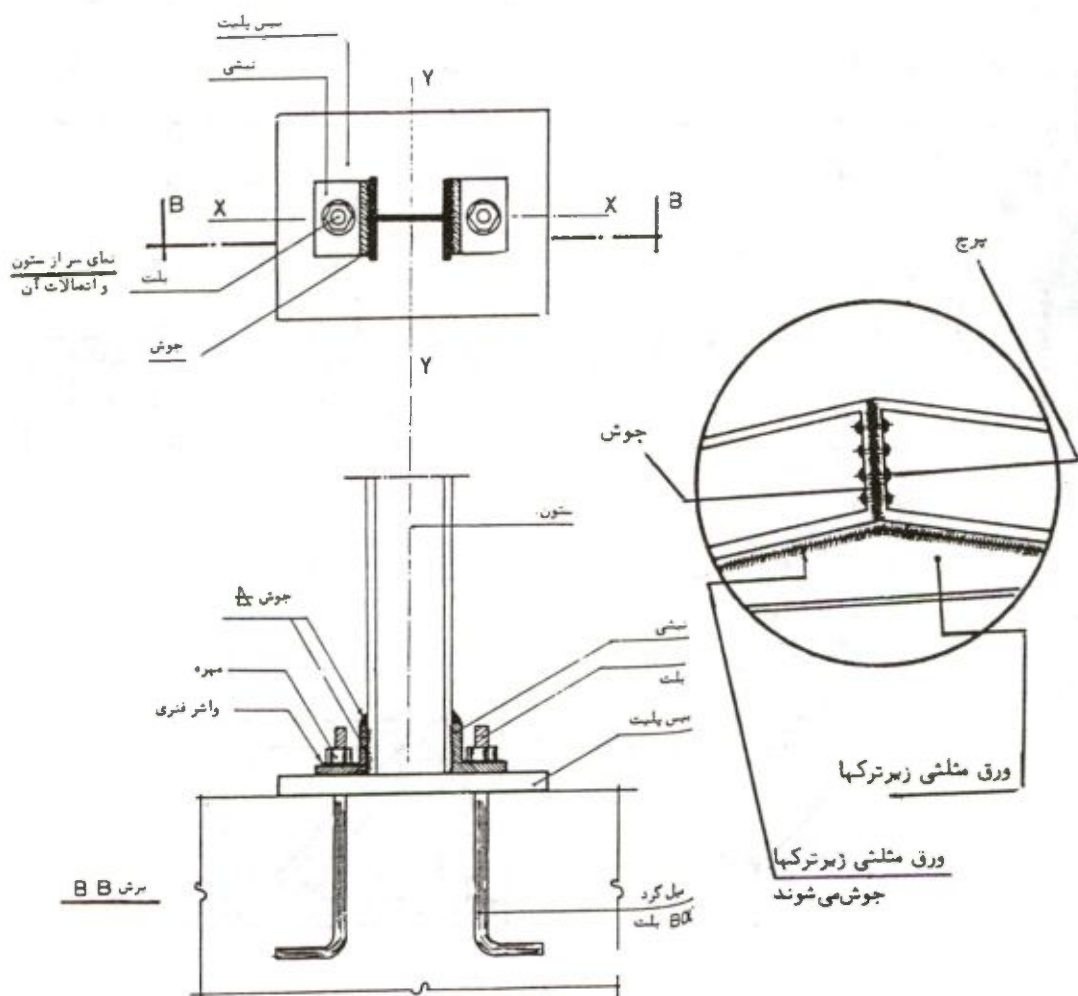
اتصال‌ها به صورت تکیه‌گاه خطی مفصلی، نقطه مفصلی و تکیه مفصلی ساده صورت می‌گیرد، که مورد سوم کاربرد بیشتری داشته و ساده است، شکل‌های (۳۵، ۳۶ و ۳۷).



شکل ۳۵: وضعیت اتصال‌ها در سوله با ستون یکنواخت



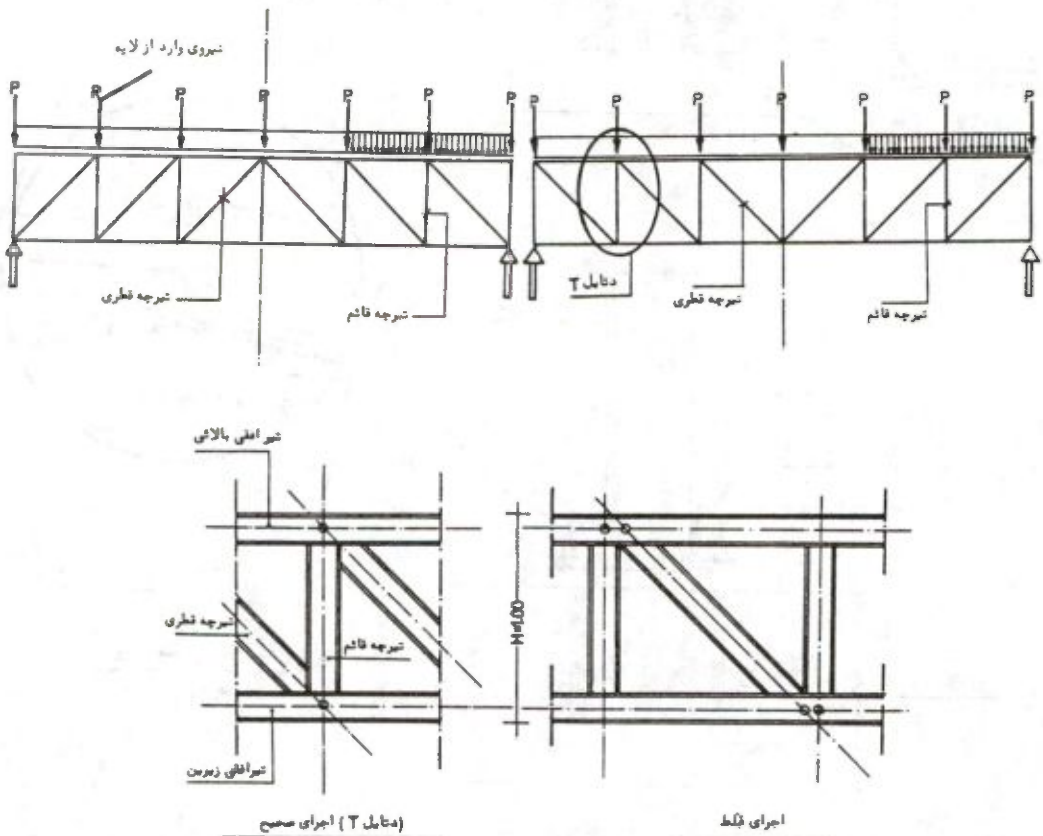
شکل ۳۶ : وضعیت اتصال‌ها در سوله با ستون غیر یکنواخت



شکل ۳۷ : الف) نحوه اتصال در یال سوله ب) نحوه اتصال ستون‌های سوله بر روی صفحه ستون

۲-۳-۳-۳ اسکلت فلزی خریا

خریا عبارت است از مجموعه‌ای از میله‌های مستقیم (از انواع پروفیل) که بوسیله مفصل‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند. خریاها برای پوشش دهانه‌های طویل (عرض زیاد) و ارتفاع زیاد به کار می‌روند. به‌طور کلی چنانچه عناصری به‌صورت مربع و یا مربع مستطیل ساخته شوند، در اثر نیرو و فشار حالت نامتعادل پیدا می‌کنند؛ اما اگر به‌صورت مثلث یا سه رأس مفصل‌دار ساخته شوند، دارای پایداری و تعادل کامل خواهند بود (شکل ۳۸).

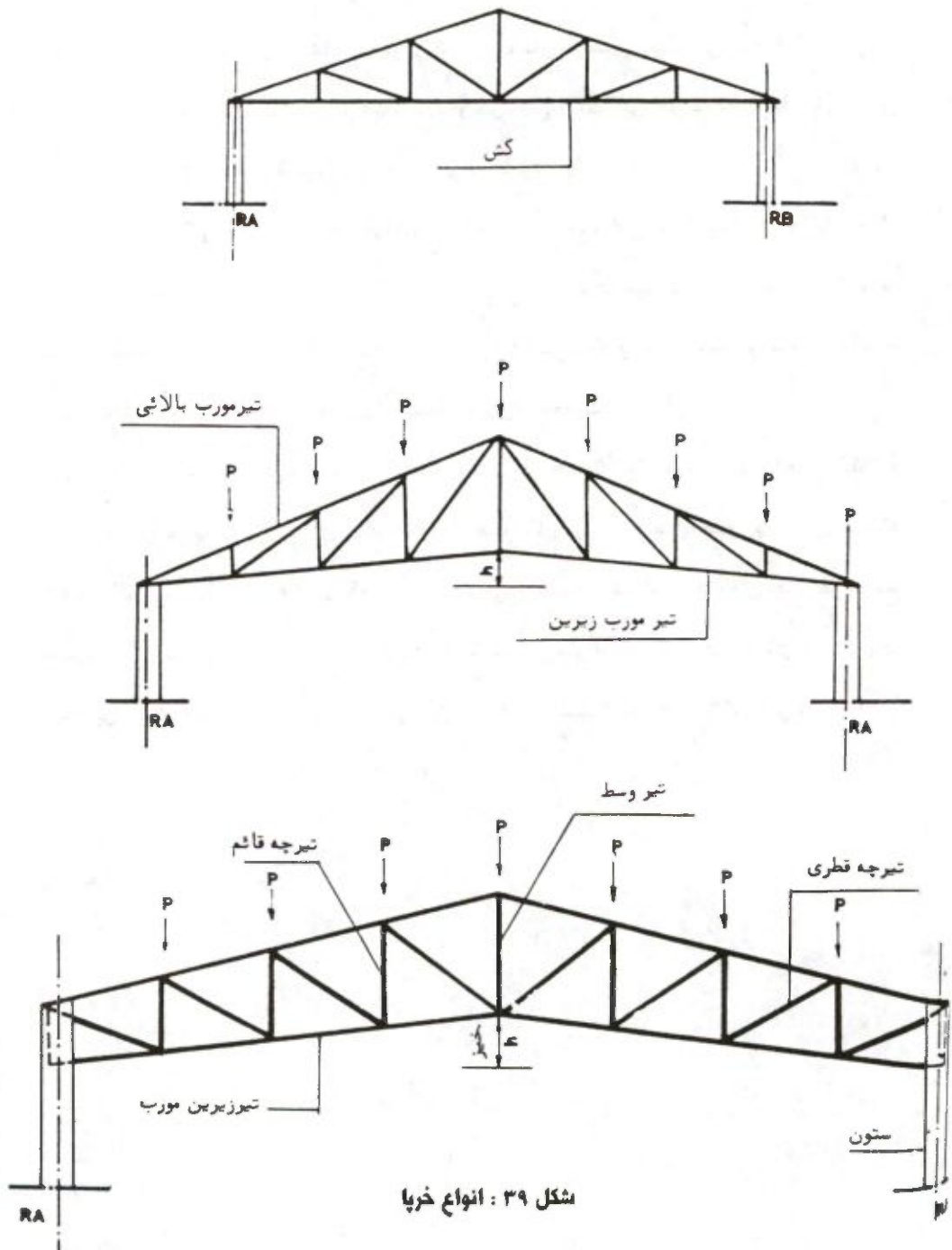


شکل ۳۸ : چگونگی خنثی شدن نیروها و اتصال‌ها در خریا

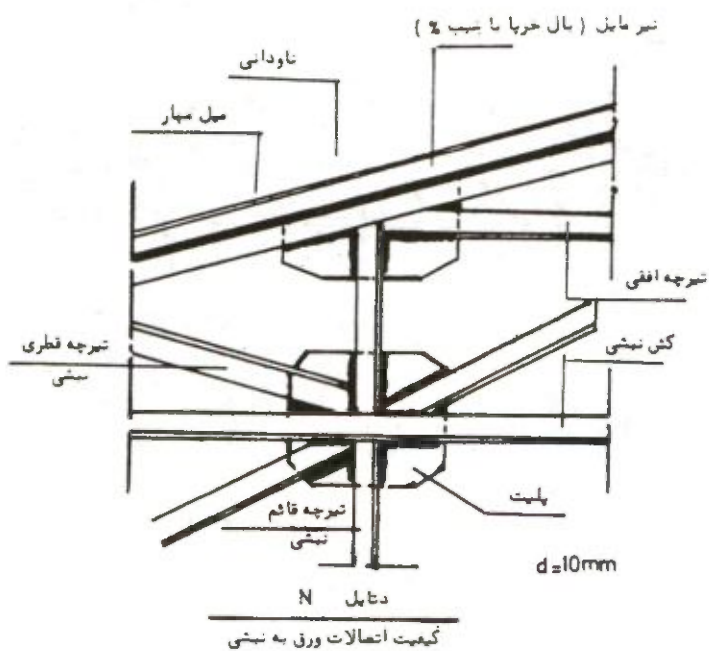
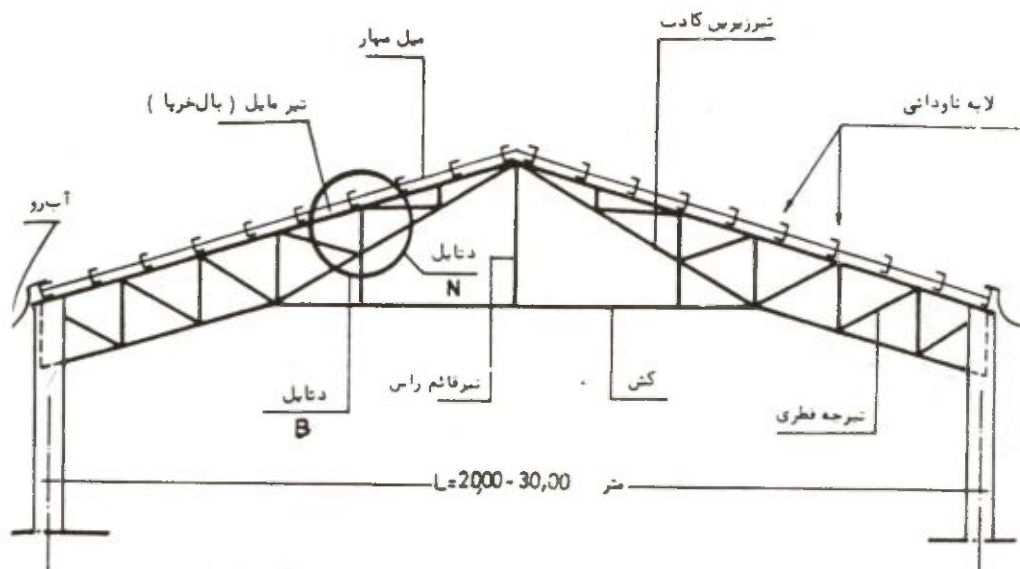
به‌همین ترتیب در تیرهای معمولی در تیر، مُمان خمشی ایجاد می‌شود؛ اما در هریک از عناصر خرپا نیروی کششی و فشاری به‌وجود می‌آید که این امر به علت مفصلی بودن گره‌های آن است و به‌این ترتیب نیروها خنثی می‌شود.

به‌طور کلی ساده‌ترین خرپای پایدار یک مثلث است و اگر بخواهیم طول خرپا را زیاد کنیم، کافی است دو قطعه پروفیل دیگر به آن اضافه شود و در نهایت خرپای طویل با اضافه کردن مثلث‌ها در امتداد هم به‌دست می‌آید. اتصال‌ها می‌تواند با جوش، پیچ و مهره و یا پرچ صورت گیرد و باید اتصال‌ها طوری باشد که نیروها همدیگر را خنثی کنند.

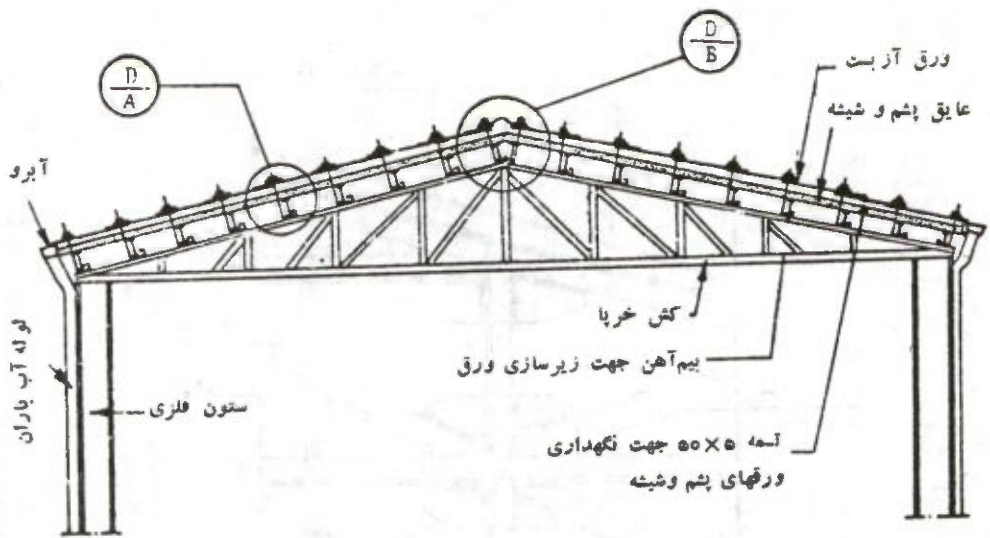
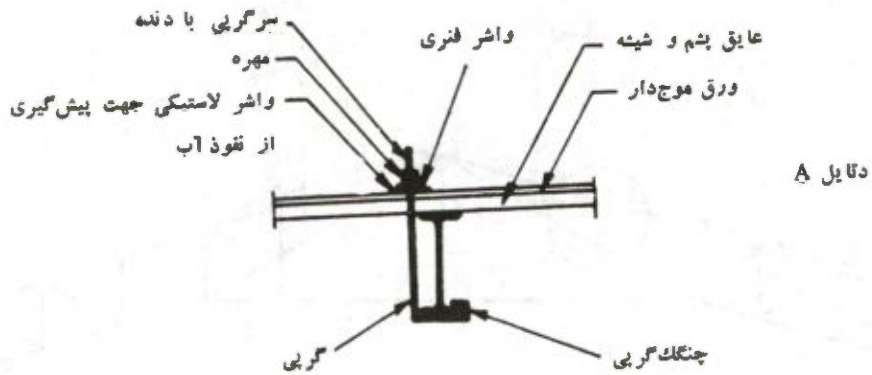
خرپای مثلثی برای ساخت دهانه‌های طویل از ۱۰ تا ۲۵ متر و حتی تا ۴۰ متر استفاده می‌شود. این خرپاها چون برای دهانه‌های بزرگ به‌کار می‌رود باید به‌صورت قوس ساخته شوند تا در زیر فشار نیروهایی که بر آن وارد می‌شوند، مانند برف و یا وزن خود خرپا، خم نشود. میزان قوس (خیز) برای هر متر دهانه یک سانتی‌متر است و فاصله هر خرپا تا خرپای دیگر بر حسب مقدار نیروی وارد بر آن بین ۳ تا ۶ متر است (شکل‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۱).



شکل ۳۹ : انواع خربا



شکل ۴۰: دتایل اتصال در خرباها



شکل ۴۱: چگونگی اتصال سقف به اسکلت خریا

۴-۳-۲ دیوارسازی

دیوارها ممکن است با آجر، بتون، آلومینیوم و سایر مصالح ساختمانی ساخته شوند

یکی از ارزان‌ترین و معمولی‌ترین دیوارها، دیوارهای آجری است.

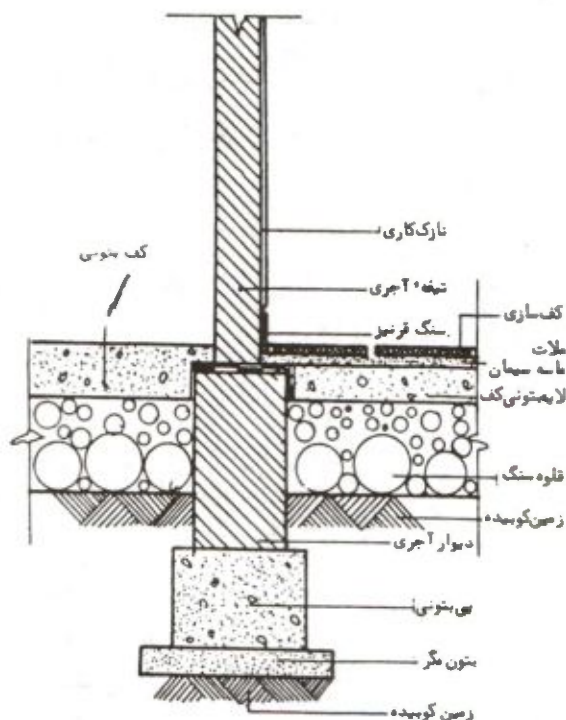
۲-۳-۴-۱ دیوارهای آجری:

دیوارهای آجری شامل موارد دیوارهای خارجی، دیوارهایی که وزن سقف را تحمل می‌کنند (باربر)، دیوارهای جداکننده (که ضخامت آن‌ها کم است) و دیوارهای حایل (که در زیرزمین جلوی ریزش را می‌گیرد). ابعاد دیوارها به اندازهٔ آجرها بستگی دارد و در ایران ابعاد آجرها معمولاً $20 \times 10 \times 5$ سانتی‌متر است.

۲-۴-۳-۲ کرسی چینی:

سطح ساختمان را چند سانتی متر
از کف زمین بلندتر می سازند که به آن
کرسی چینی می گویند. این کار به دو
منظور انجام می گیرد:

۱. به منظور اختلاف ارتفاع از سطح زمین برای جلوگیری از ورود رطوبت، خزندگان و حشره‌ها.
۲. برای تراز کردن نقاط مختلف ساختمان در زمین‌های شیب‌دار.

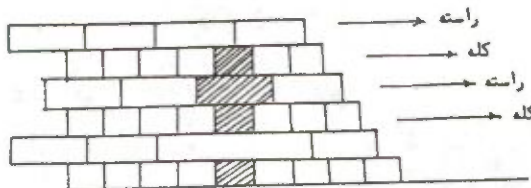


برای جلوگیری از نفوذ رطوبت، کرسی شکل ۴۲: جزئیات اتصال دیوار آجری به کف و لایه‌های آن ساختمان بلندتر در نظر گرفته شود (مثلاً حدود ۳۰ سانتی‌متر) و قبل از احداث کف یک لایه ماسه ریخته و سپس روی آن قیرگونی شود و مجدداً یک لایه ماسه ریخته و کف ساختمان روی آن بنا شود. دیوار باید به طور مستقیم روی پی احداث و وزن آن به‌طور عمودی روی

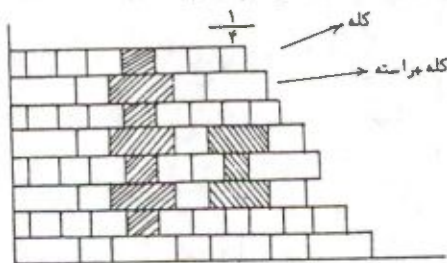
پی منتقل شود (شکل ۴۲).

۳-۴-۳-۲ نمای دیوار آجری:

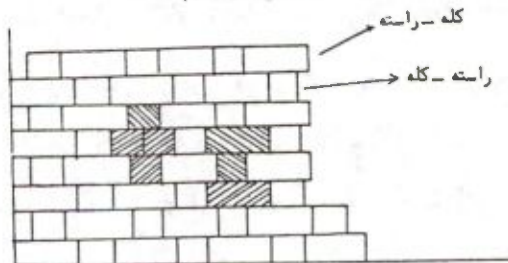
اگر طول آجر روبه‌رو باشد به آن راسته و اگر عرض آن روبه‌رو باشد به آن کله می‌گویند. اگر بخواهیم نمای دیوار را با آجر بچینیم باید آجر را به فرم‌های خاص یعنی به فرم راسته و کله روی هم قرار دهیم، البته لازم است آجر مرغوب، صاف و تمیز را برای این منظور به کار ببریم. فاصله بین دو آجر را بند می‌گویند که با ملات پر می‌شود و به این ترتیب آجرها به هم می‌چسبند. در نما بندهای روبه‌رو با ملات نرم پر می‌شود که در اصطلاح به آن بندکشی می‌گویند (شکل ۴۳).



نماچینی بفرم ضربدر یا صلیب



نماچینی آجری بفرم هلندی



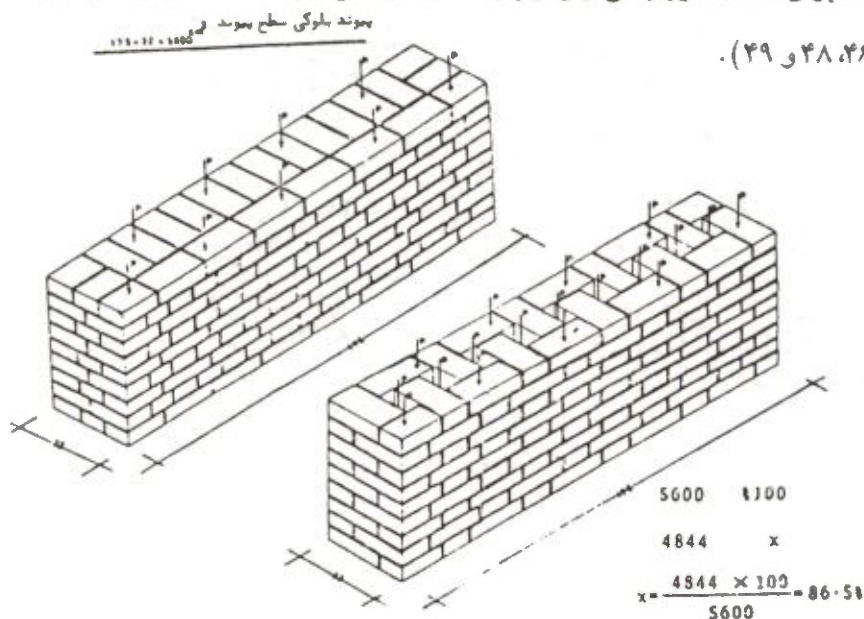
نماچینی آجری بفرم گوتیک یا لهستانی

شکل ۴۳ :
انواع نمای
آجر چینی
دیوار

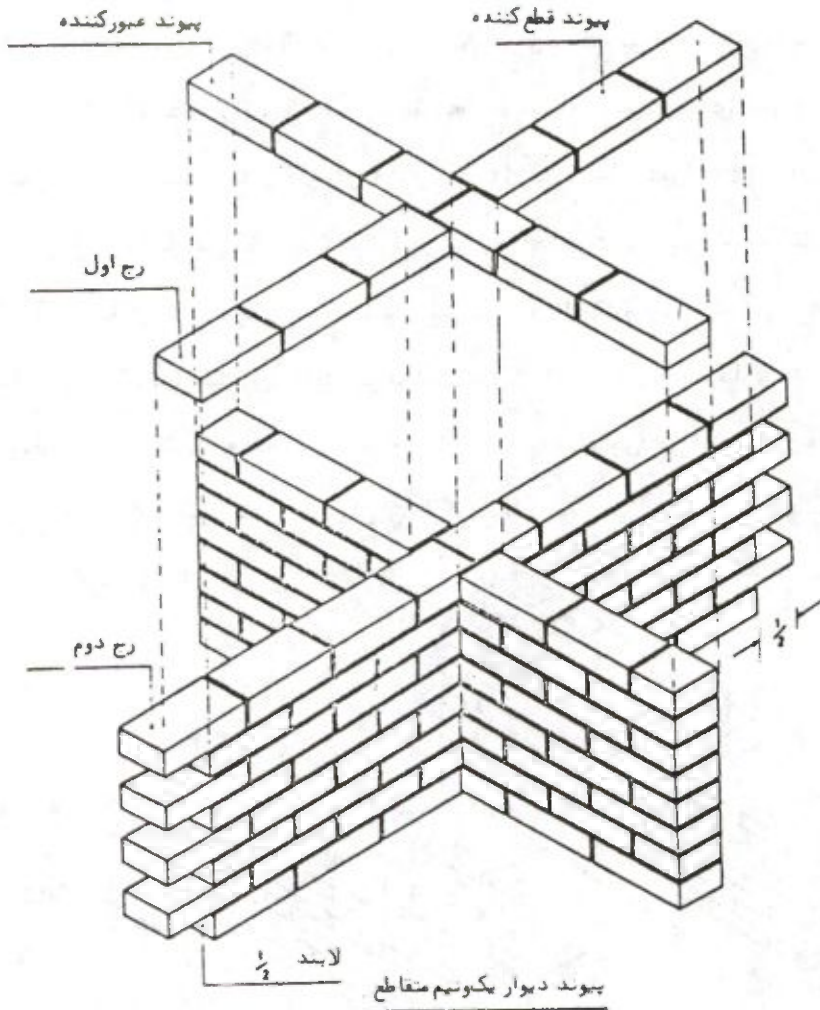
۴-۴-۳-۲ پیوندهای آجری:

کلیه دیوارهایی که با آجر ساخته می‌شوند باید دارای پیوند باشند، به این ترتیب که هر یک از آجرها به وسیله آجرهای ردیف بالا و پایین قفل و بست شوند، همدیگر را بپوشانند و به یکدیگر قلاب شوند. دیواری که بدون پیوند باشد (بندهای عمودی روی هم)، مانند یک ستون عمل می‌کند و تنها ستون زیر بار، فشار را تحمل می‌کند؛ اما دیوارهای دارای پیوند، فشار را کل دیوار تحمل می‌کند. پیوندهای آجر چینی به صورت پیوند راسته (راسته نما)، پیوند کله (کله نما)، پیوند صلیبی، پیوند هلندی، پیوند کله و راسته و پیوند بلوکی (یک ردیف کله و یک ردیف راسته) است. پیوند بلوکی به این دلیل که در رچ‌های آجرکاری، هیچ بند برشی وجود ندارد و اتصال‌ها به طور کامل بین تمامی رچ‌ها به وجود می‌آید، بسیار مقاوم و مستحکم است. برای ساخت دیوار می‌توان از بلوک‌های سیمانی نیز استفاده کرد (شکل‌های

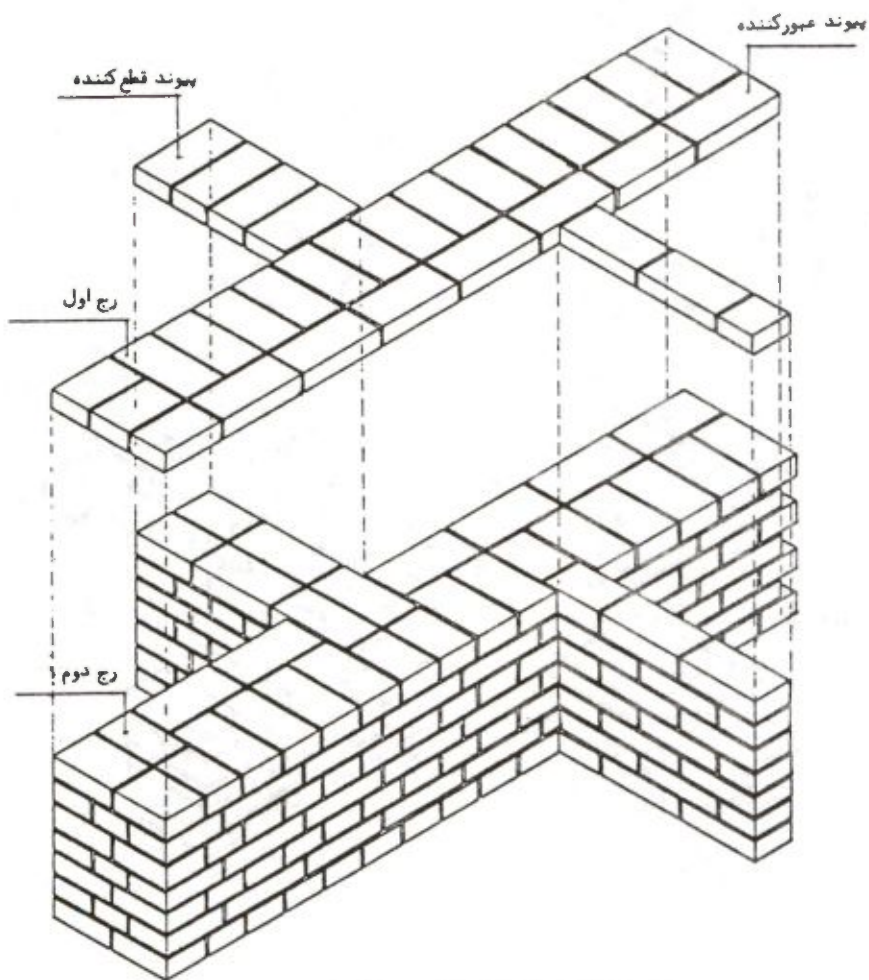
۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۸ و ۴۹).



پیوند کله راسته سطح پیوند 1000×125

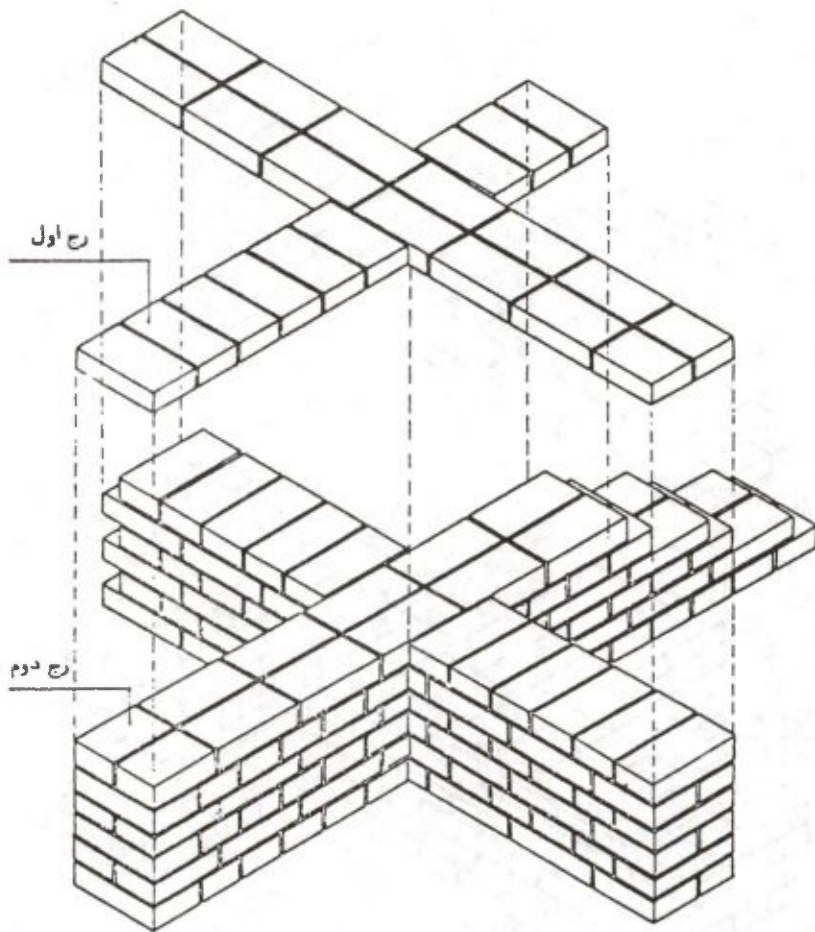


شکل ۴۵ : پیوند دیوار در حالت تلاقی (یک اجر)



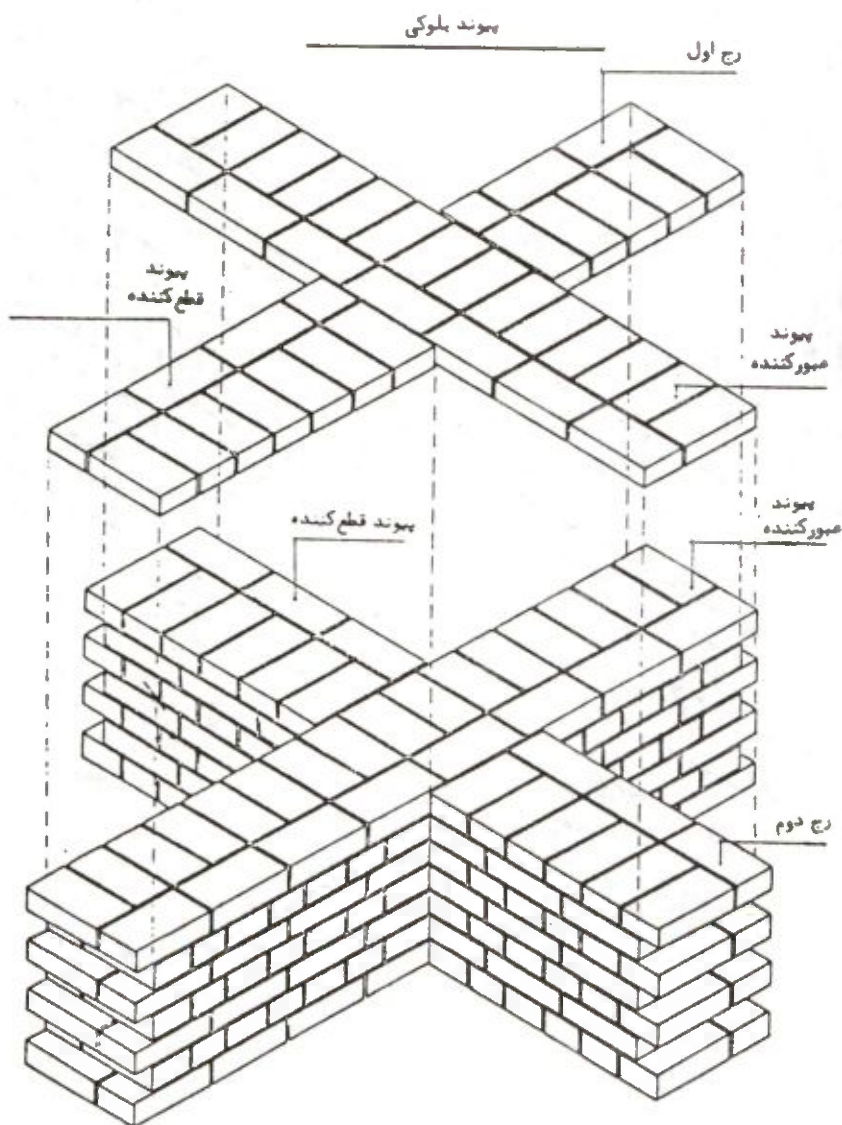
دیوار ۱/۵ آجره و گوشواره یکونیم و یک آجره

شکل ۴۶ : پیوند بلوکی در حالت تلاقی (یک و نیم آجر)

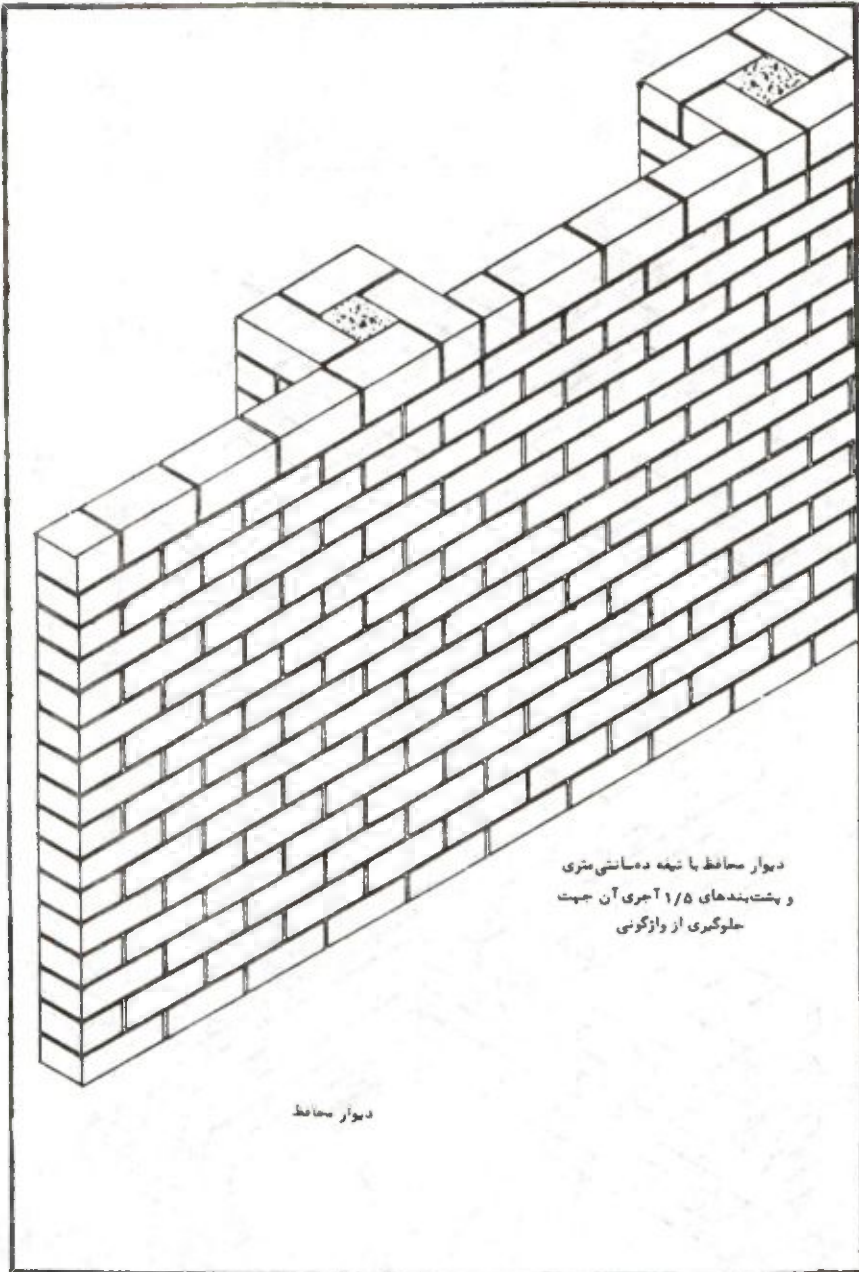


دیوار یک آجر متقاطع

شکل ۴۷ : پیوند بلوکی در تقاطع



شکل ۴۸: پیوند بلوکی در تقاطع (یک و نیم آجر)



شکل ۴۹ : دیوار محافظ با پشت بند برای جلوگیری از واژگونی

۵-۴-۳-۲ استفاده از سنگ در ساخت دیوار:

از سنگ می‌توان به جای آجر استفاده کرد. قبل از استفاده از سنگ باید، سنگ‌ها را به‌طور کامل تمیز و خیس کرد و ملات را در تمام درزهای آن ریخت تا به‌طور کامل به ملات بچسبد. سنگ‌های رگه‌دار باید طوری به‌کار روند تا فشار عمودی بر روی رگه‌های سنگ وارد نشود.

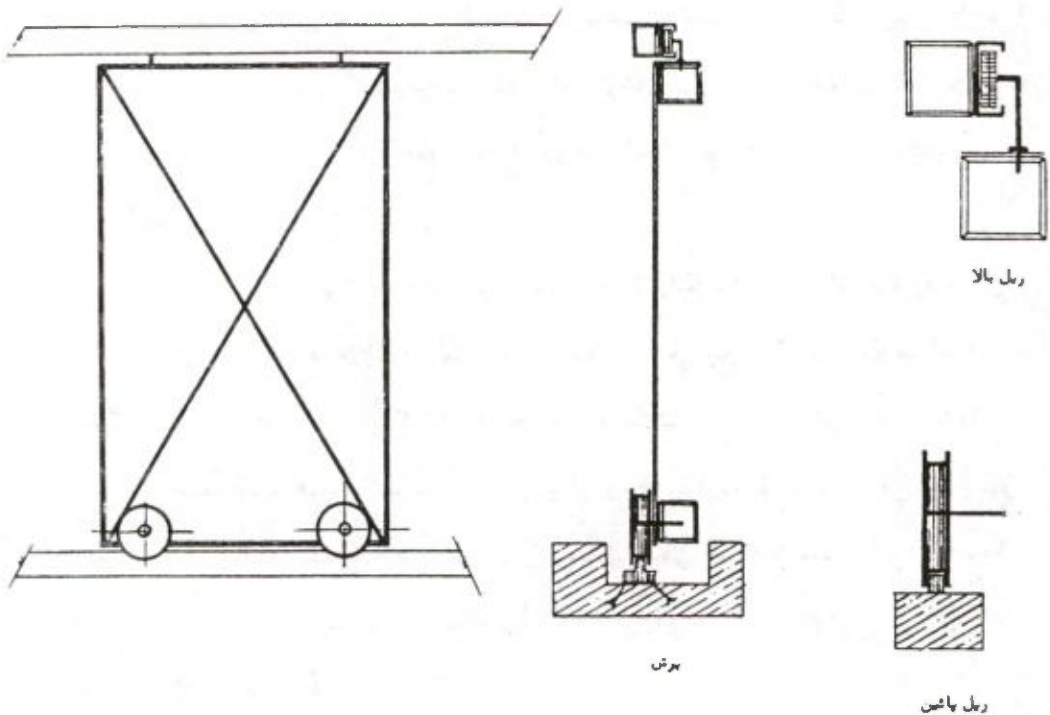
به وسیله سنگ می‌توان نماسازی ساختمان را نیز انجام داد. برای این منظور می‌توان از سنگ‌های تراورتن، مرمریت، سنگ سیاه دو تیشه، سنگ ابری، گرانیت و سایر انواع سنگ‌ها استفاده کرد. در سنگ‌کاری باید خط‌های سنگ‌ها و درزها به‌طور کامل مستقیم و شاقولی باشند. سنگ‌هایی که برای در پوش دیوار (روی دیوار) و قسمت بیرونی کف پنجره به‌کار می‌رود باید نسبت به سطح دیوار دارای پیش آمدگی باشند و شیاری به فاصله ۲ سانتی‌متر از لبه زیرین سنگ برای چکیدن آب ایجاد شود.

۶-۴-۳-۲ بندکشی:

پس از اتمام آجرچینی و یا نصب سنگ، نمای ساختمان را بندکشی می‌کنند، ملات بندکشی از مخلوط ماسه بادی (ریز)، سیمان، پودر سنگ و آب تهیه می‌شود. البته برای زیبایی بندکشی می‌توان به ملات رنگ‌های مختلف نیز اضافه کرد. به‌وسیله ماله‌های نازک، بندکشی از قسمت بالای نمای ساختمان به طرف پایین انجام می‌گیرد.

۷-۴-۳-۲ در و پنجره:

در و پنجره برای ارتباط با خارج ساختمان، ایجاد پوشش، جلوگیری از نفوذ سرما و گرما و انتقال نور به داخل ساختمان به‌کار می‌رود. در و پنجره را از چوب، آهن و آلومینیوم می‌سازند (شکل ۵۰).



شکل ۵۰ : در سنگین به صورت ریلی

۲-۳-۴-۸ دودکش:

دودکش به دو منظور در ساختمان در نظر گرفته می‌شود، خروج دود و گازهای مضر بخاری و هیترو و همچنین ایجاد تهویه و انتقال (ورود یا خروج) هوا. جنس دودکش‌ها از لولهٔ آریست سیمانی، آجر یا فلز است. در ساختمان‌های چند طبقه برای هر طبقه باید یک لوله مستقل دودکش در نظر گرفته شود. سوراخ‌های دودکش باید عمودی و مستقیم باشد تا دود به راحتی از دودکش خارج شود. ابعاد دودکش لازم است متناسب با

حجم ساختمان‌ها باشد. برای اتصال لوله بخاری توجه شود لوله زیاد وارد دودکش نشود. انتهای دودکش باید از سطح بام بلندتر باشد و در بالای آن کلاهک در نظر گرفته شود.

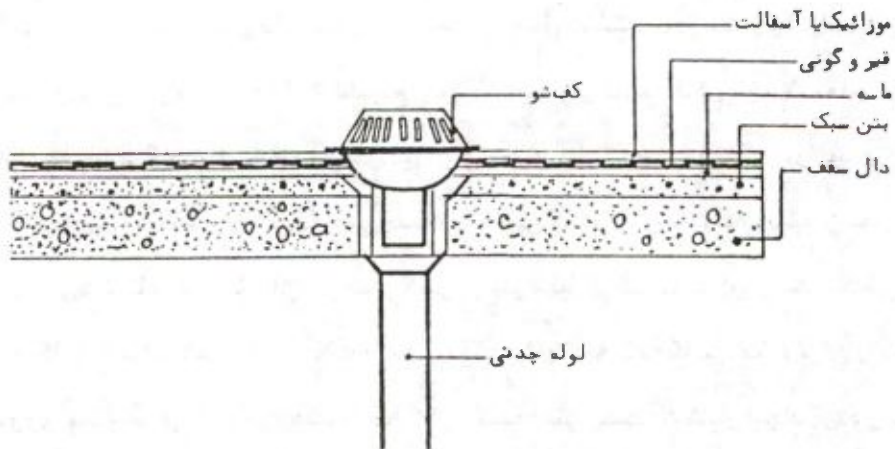
۲-۳-۴-۱ قرنیز:

برای جلوگیری از نفوذ آب باران و رطوبت به دیوارهای ساختمان از قرنیز بتونی یا سیمانی استفاده می‌شود. قرنیزها را روی دیوارها و روی جان پناه یا پایین دیوارهای اطاق نصب می‌کنند. قرنیزهای داخل اطاق برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به دیوار و زیبایی نمای پایین دیوار به کار می‌رود. قرنیزها به صورت یک طرفه، دو طرفه، لب پنجره و قرنیز با عایق‌بندی وجود دارد. قرنیزهای یک طرفه دارای شیب ملایمی است که آب باران از طرف شیب سرازیر می‌شود و قرنیز دو طرفه از دو طرف دارای شیب است.

۲-۳-۴-۱۰ نصب کاشی و موزاییک:

قسمت‌هایی از داخل ساختمان‌ها را که به طور مرتب لازم است شستشو و ضد عفونی شوند با کاشی، موزاییک یا سرامیک می‌پوشانند. این قسمت‌ها شامل سرویس‌های بهداشتی، حمام، توالت، آشپزخانه، سالن جوجه‌کشی، محل شستشوی وسایل و ادوات، اتاق آماده‌سازی داروها و واکسن‌ها، اتاق تشریح و غیره است. برای نصب کاشی از ملات ماسه و سیمان و یا چسب کاشی استفاده می‌شود. برای این منظور اول دیوار یا کف را ترازبندی و بعد ملات را پهن می‌کنند و کاشی‌ها را می‌چسبانند، سپس کاشی‌ها را با دوغاب سیمان سفید بندکشی می‌کنند تا فاصله‌های آن‌ها به طور کامل پر شود. قبل از نصب ضروری است کاشی خیس و کاملاً سیراب شود تا آب ملات را جذب نکند. برای تهیه نیمه کاشی معمولاً آن را به پشت روی محل صافی قرار می‌دهند، با خط کش و تیغه آهنی پشت آن شیار ایجاد کرده و با دست از دو طرف فشار وارد می‌کنند تا بشکنند. روی سطح‌هایی که برای کاشی‌کاری در نظر

گرفته می‌شود نباید پوششی از کاه‌گل، گچ و خاک و یا هر نوع ملات دیگری جز ماسه و سیمان وجود داشته باشد. در غیر این صورت لازم است یک روز قبل از کاشی‌کاری سطح مورد نظر را با ملات ماسه و سیمان بپوشانند، سپس اقدام به کاشی‌کاری روی آن کنند. برای فرش کردن کف اتاق با موزاییک، سرامیک یا سنگ لازم است در چهار گوشه اتاق چهار موزاییک که روی ملات نصب شده‌اند و در ارتفاع مناسب قرار دارند قرار داده شود و سپس آن‌ها با هم تراز کنند و یا شیب مورد نظر در آورده شود. برای دقت کار بهتر است با ریسمان بندکشی نیز صورت گیرد، سپس از بالای اتاق به طرف در موزاییک‌ها روی ملات نصب و کوبیده شوند و هر ردیف که نصب شد باید تراز شود. پس از پایان کار باید دوغاب سیمان به‌طور خالص یا سیمان با پودر سنگ به نسبت یک‌به‌یک تهیه و روی فرش موزاییک ریخته شود تا درزهای بین موزاییک‌ها به‌طور کامل پر شود و پس از آن که دوغاب سیمان خودش را گرفت مقدار اضافی را باید پاک کرد (شکل ۵۱).



شکل ۵۱ : جزئیات کف‌سازی و آبرو کف

۲-۳-۵ سقف

سقف‌ها به دو دسته، سقف اصلی و سقف کاذب، تقسیم می‌شوند.

۲-۳-۵-۱ سقف‌های اصلی

سقف‌های اصلی سه نوع هستند:

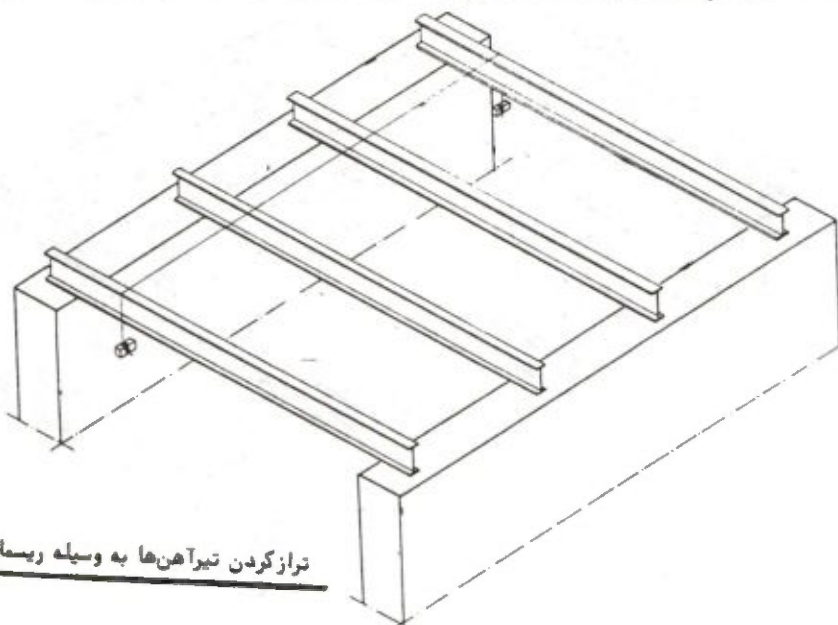
۱. سقف تیر و طاق ضربی

۲. سقف بتونی

۳. سقف شیروانی

۲-۳-۵-۱-۱ سقف تیر و طاق ضربی:

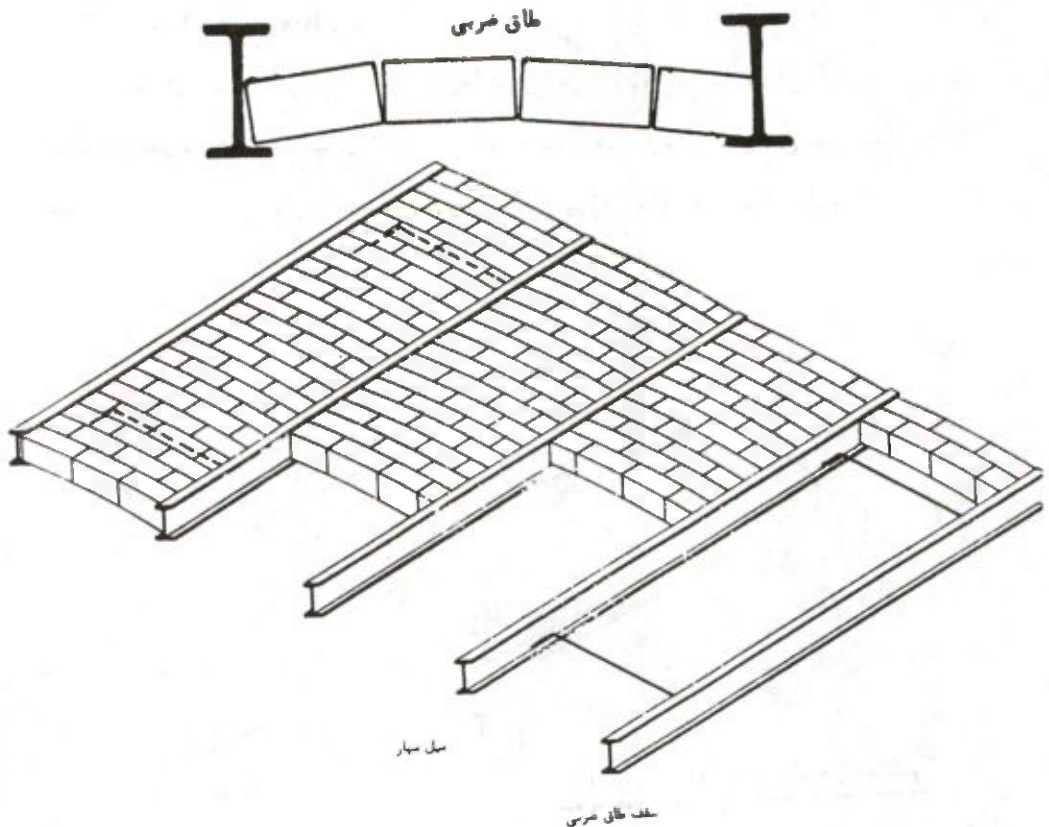
پس از ساختن دیوارها تیرریزی را شروع می‌کنند و اگر ساختمان دارای اسکلت فلزی باشد، از قبل تیرهای سقف در نظر گرفته می‌شود. تعداد و نمره تیرآهن مورد نیاز در نقشه مشخص می‌شود و بهتر است به وسیله میل‌گرد تیرآهن‌ها به هم جوش داده شود.



تراز کردن تیرآهن‌ها به وسیله ریسمانگنی

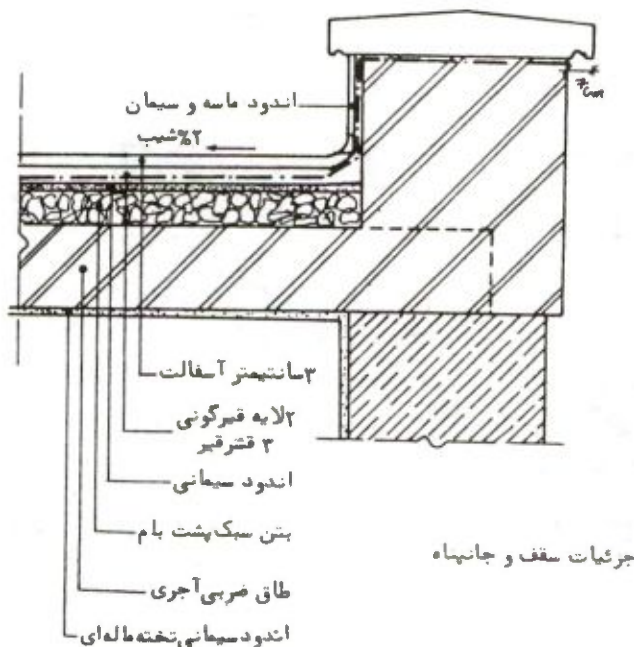
شکل ۵۲ : تراز کردن تیرآهن‌ها در سقف

پس از تیر ریزی و مهار کردن اسکلت سقف و انجام عمل سرنج زنی (برای جلوگیری از اکسید شدن) روی تیر آهن، فاصله بین تیر آهن‌ها به وسیله طاق آجری که با ملات گچ و خاک انجام می‌گیرد، پر می‌شود. عامل ایجاد مقاومت در طاق ضربی قوس آن است که در موقع اجرا باید رعایت شود و حداقل ارتفاع (خیز) قوس از وسط دهانه تا زیر طاق ۳ سانتی‌متر است. برای احداث طاق ضربی باید از آجر معمولی که در حین کار در آب فرو می‌شود، استفاده شود. پس از اتمام کار باید برای ایجاد یک سطح صاف و پوشاندن شکاف‌های بین آجرها، روی آن‌ها (دربام) دوغ آب گچ ریخته شود (شکل ۵۳).



شکل ۵۳ : احداث طاق ضربی

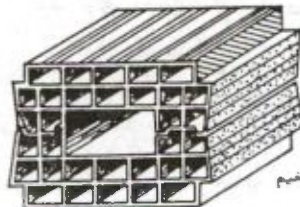
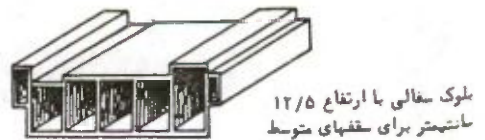
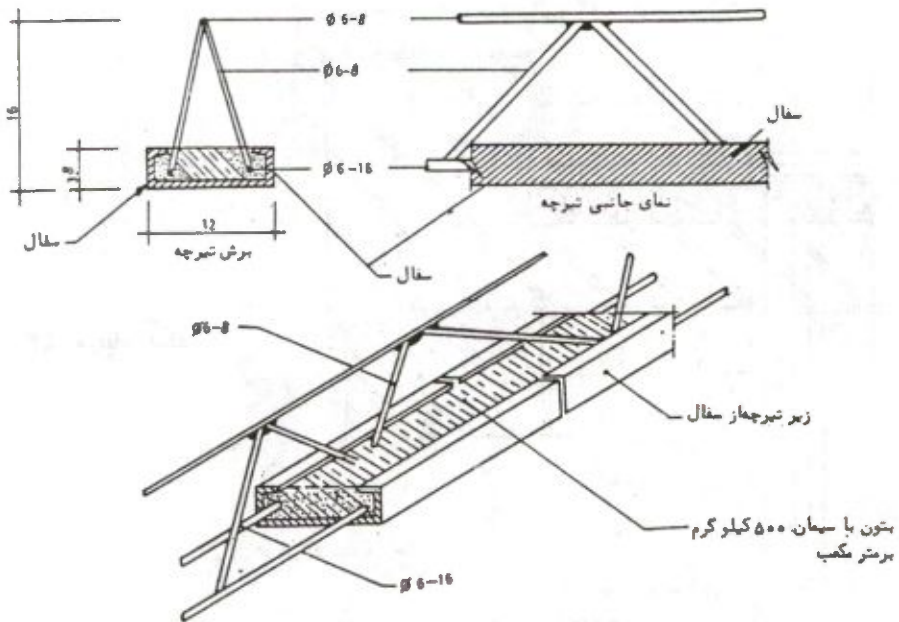
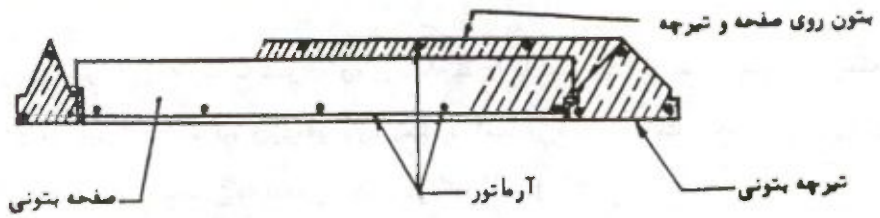
سپس روی آجرها پوکه ریخته شود و روی پوکه بتون با شیب‌بندی و اندود سیمان ریخته شود و دو لایه قیرگونی شود و روی قیرگونی حدود ۲ سانتی‌متر آسفالت ریخته شود و روی آن را با ملات ماسه و سیمان باید موزایک فرش کنند (شکل ۵۴).



شکل ۵۴ : جزئیات سقف

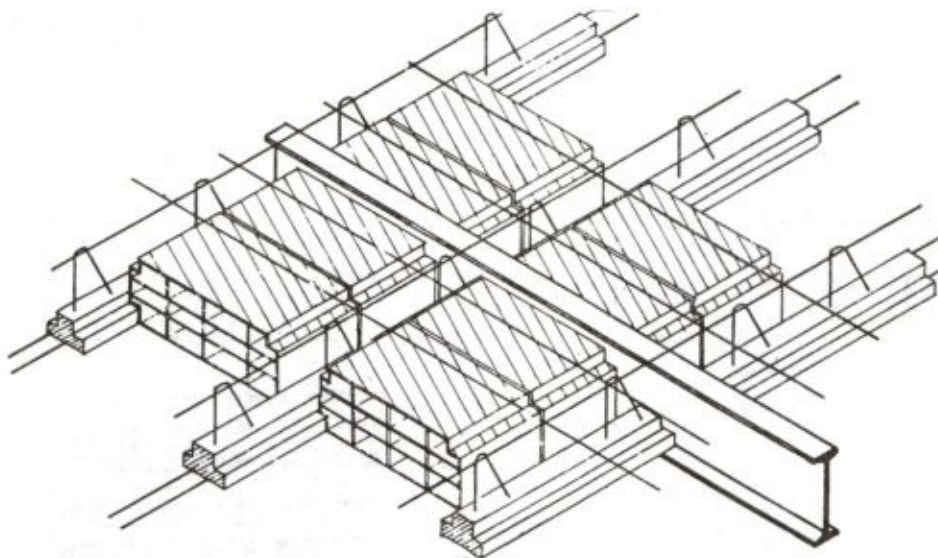
۲-۳-۵-۱-۲ سقف بتونی:

معمول‌ترین سقف‌های بتونی، سقف‌های تیرچه و بلوک است که از بلوک‌های توخالی و یا آجرهای توخالی و تیرچه ساخته می‌شوند. به این ترتیب که تیرچه‌ها را تعبیه می‌کنند و بلوک‌ها را در آن قرار می‌دهند؛ سپس بین آن‌ها سیمان تزریق می‌کنند. این سقف‌ها بسیار محکم هستند و معمولاً عایق حرارت و صدا هستند (شکل‌های ۵۶ و ۵۷).



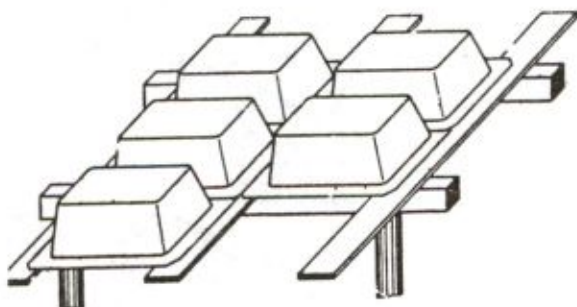
بلوک سفالی با ارتفاع ۲۵ سانتیمتر برای پوشش های ضخیم

شکل ۵۵ : انواع تیرچه و بلوک



شکل ۵۶ : سقف تیرچه و بلوک

سقف‌های بتونی را می‌توان به صورت مقعر بتونی (قالبی) ساخت که این سقف‌ها با قطعه‌های پیش ساخته بتونی ساخته می‌شوند. به این ترتیب که قالب‌های خاصی در سقف به وسیله جک به صورت صاف تعبیه می‌شود و پس از آرماتورگذاری، بتون‌ریزی انجام می‌گیرد. پس از چند روز که بتون سخت شد جک

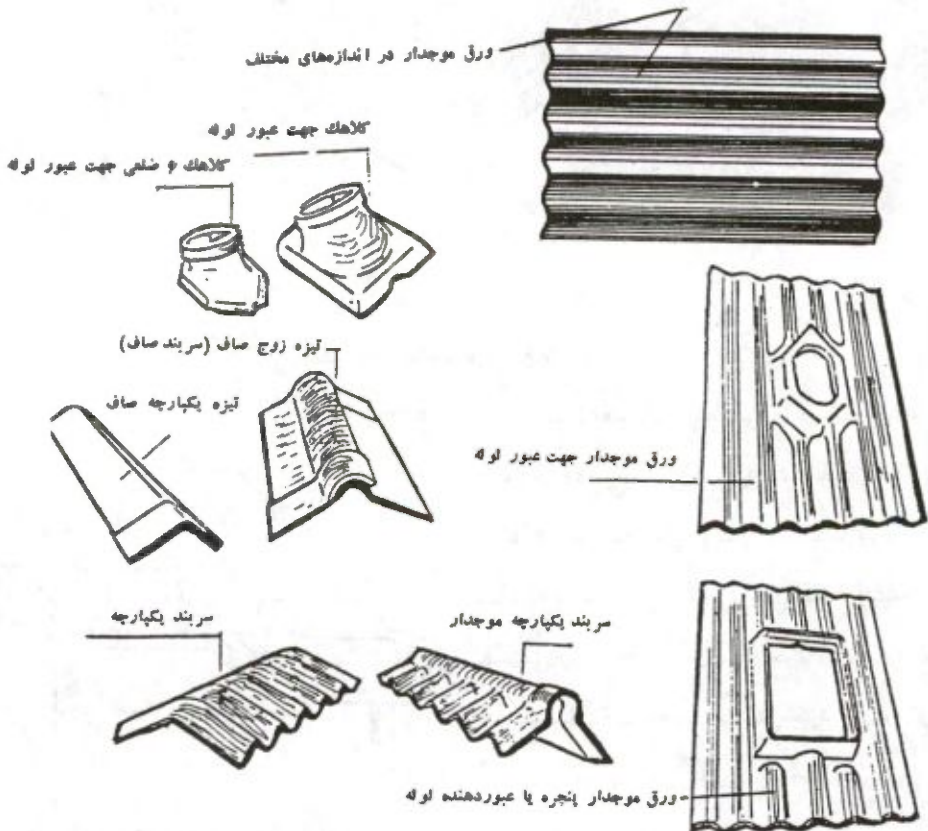


شکل ۵۷ : نحوه بتون‌ریزی سقف‌های مقعر بتونی

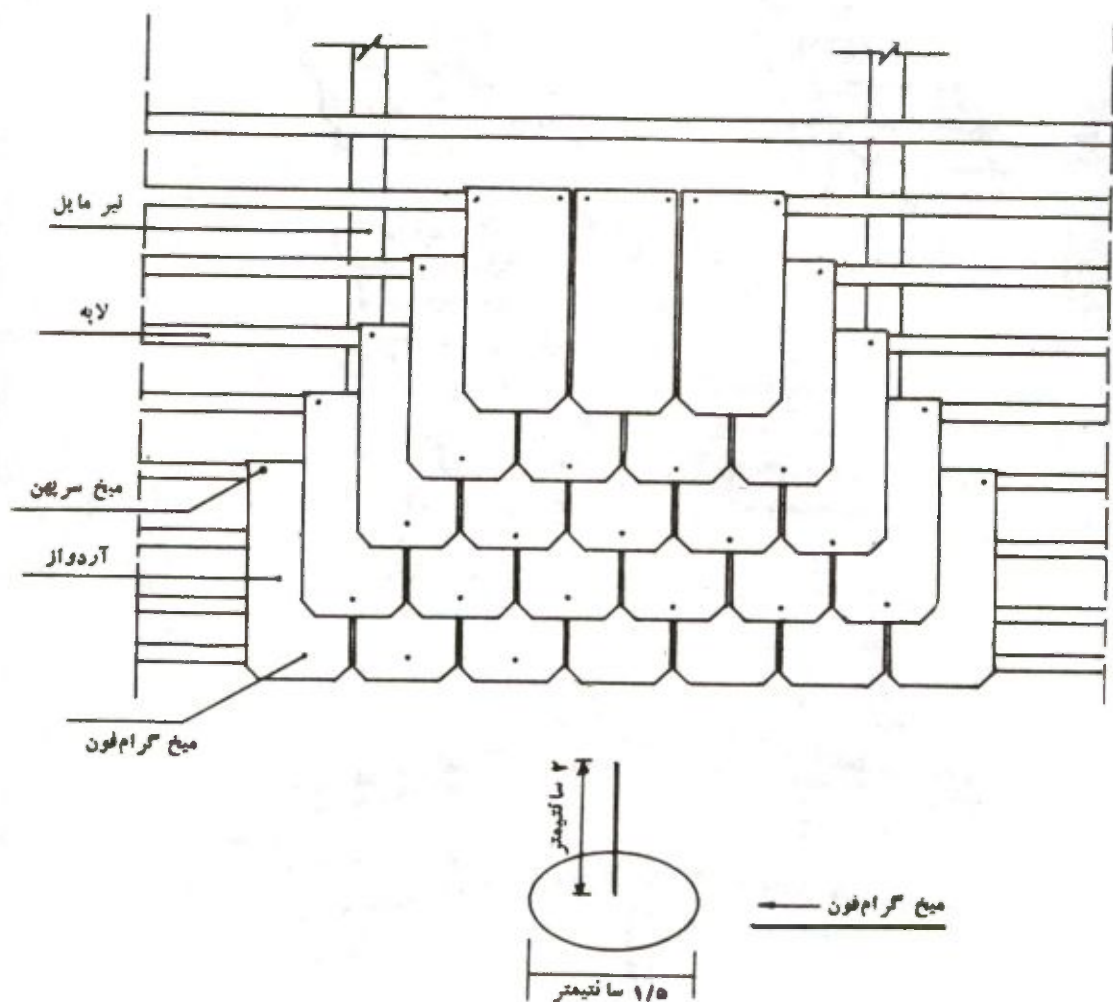
زیر قالب‌ها آزاد و آن‌ها بیرون آورده می‌شوند (شکل ۵۷).

۲-۳-۱-۵-۳ سقف شیروانی:

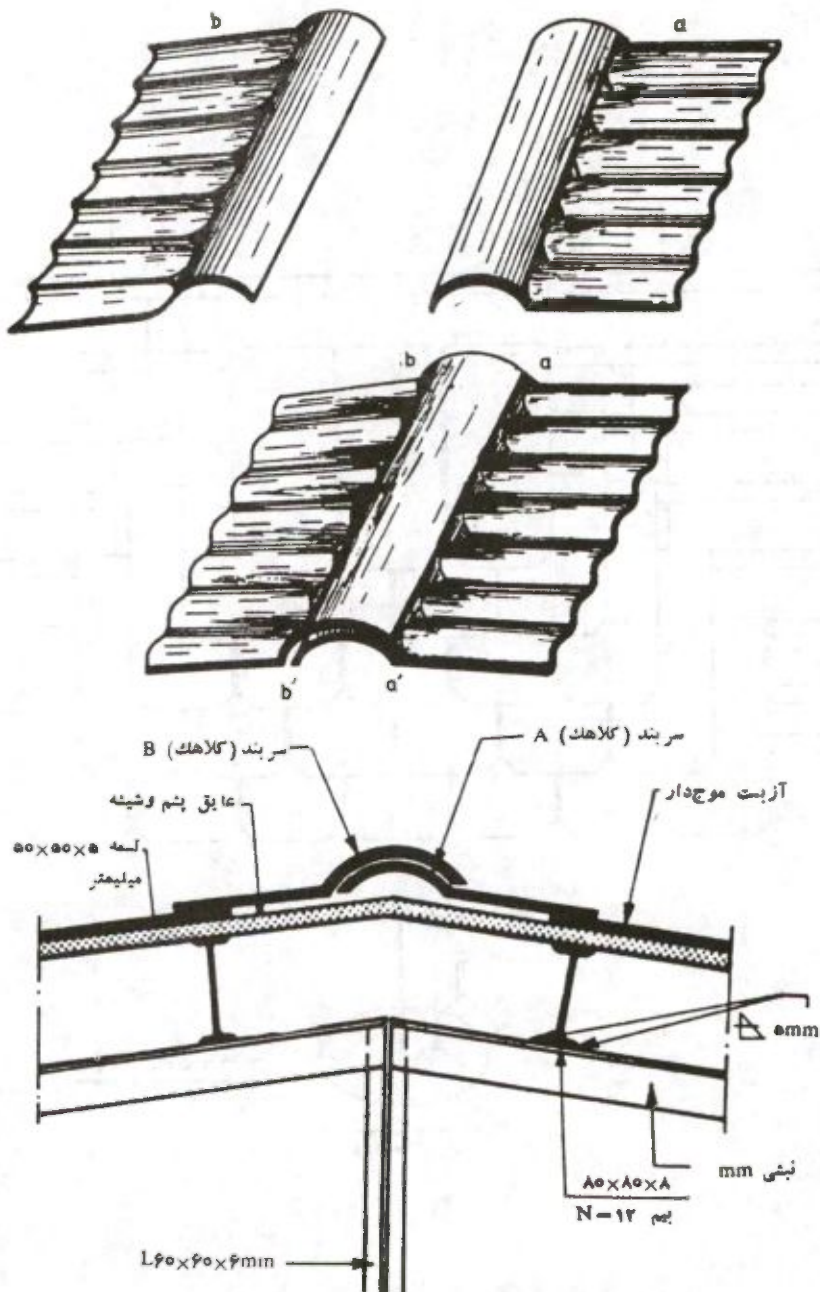
در منطقه‌هایی که بارندگی زیاد است از پوشش‌های شیروانی استفاده می‌شود. اسکلت شیروانی از پروفیل فلزی یا چوب و به صورت خرپا ساخته می‌شود. سپس روی آن با ورق آهن سفید، سفال یا ورقه آذیست فرش می‌شود، به طوری که هر قطعه، قطعه دیگر را بپوشاند و از داخل نیز درز بین قسمت‌ها مهار و پر می‌شود؛ سپس در داخل عایق کاری و آبرو و لوله انتقال آب باران تعبیه می‌شود (شکل ۵۸، ۵۹ و ۶۰).



شکل ۵۸ : انواع ورق‌های موج دار و سفال برای ساخت سقف شیروانی



شکل ۵۹ : روش فرش کردن و اتصال ورقه‌های آزیست یا سفال روی یکدیگر

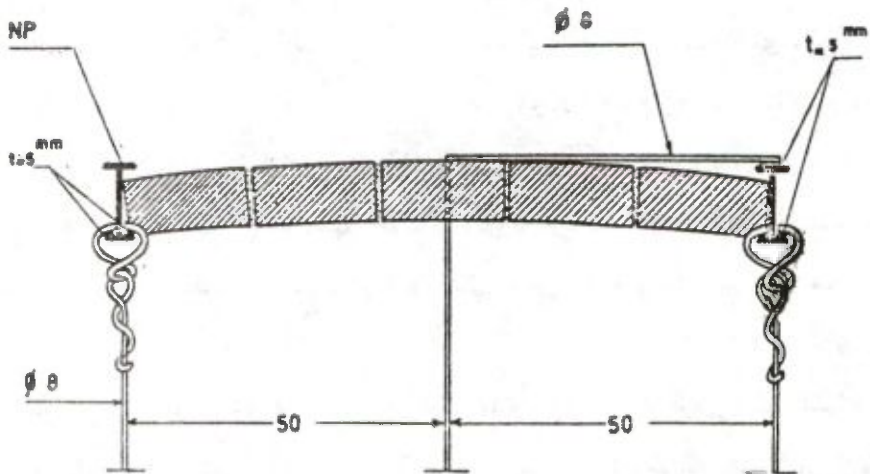


شکل ۶۰: سقف شیروانی

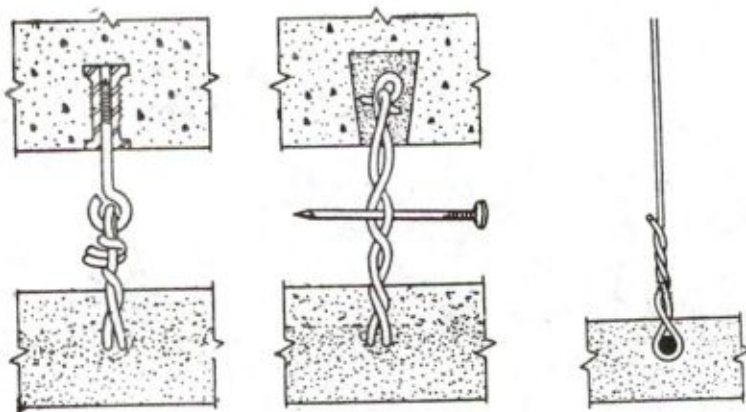
۲-۳-۵-۲ سقف کاذب:

سقف کاذب به سقف‌هایی گفته می‌شود که برحسب ظاهر مانند سقف‌های معمولی است؛ ولی وظایف یک سقف، که تحمل نیروها و بارهای مرده و زنده وارده و انتقال آن به پایه‌ها و دیوارها و یا تیرهای حمال می‌باشد، را انجام نمی‌دهد. بین سقف‌های کاذب و سقف اصلی فضایی وجود دارد که برای عایق کردن سقف برای صدا و گرما و همچنین عبور سیم، لوله‌ها و حتی انبار مواد و وسایل می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

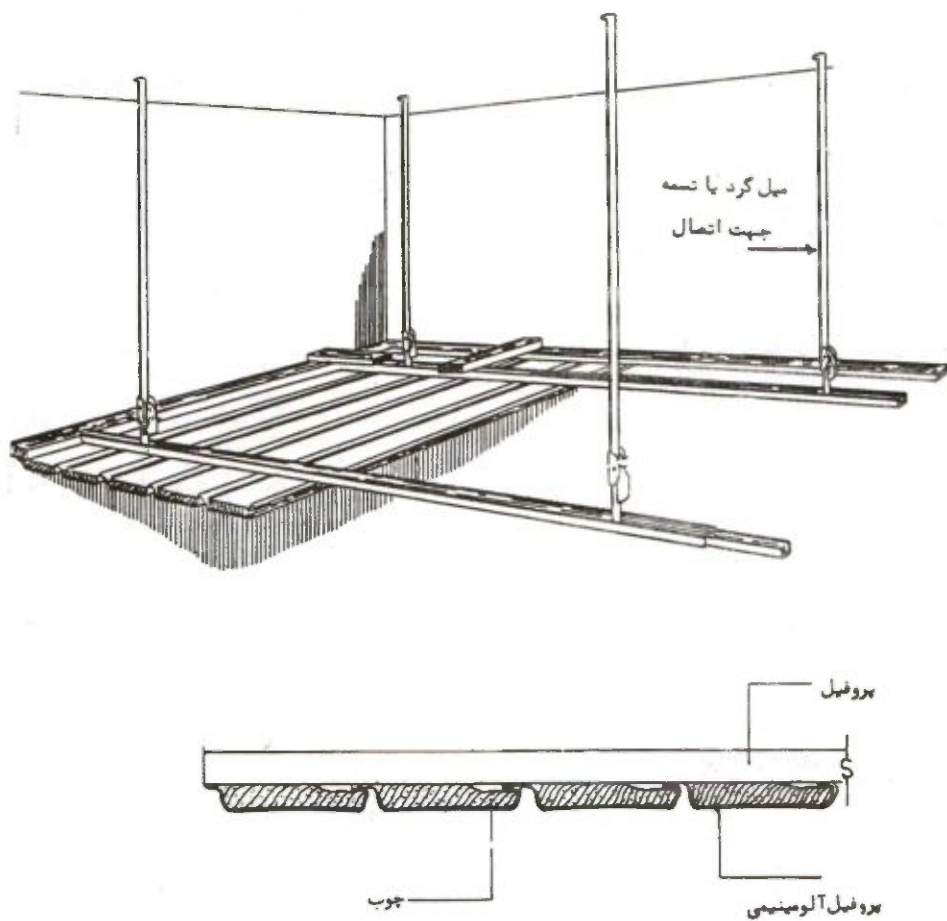
از مهم‌ترین کاربرد سقف‌های کاذب می‌توان عایق‌کاری، کوتاه کردن سقف اتاق و زیبایی سقف را بیان کرد. به‌طور معمول در هنگام ساخت سقف از آن میل‌گردهایی آویزان و یا در آن پیچ‌هایی در نظر گرفته می‌شود؛ سپس تورهای فلزی و یا نوارهای فلزی به آن متصل می‌شود و روی آن بلوک‌های گچ، یونولیت، پارکت چوبی و یا ورق‌های آلومینیوم سوار می‌کنند. در سقف‌های شیروانی بهتر است از سقف‌های کاذب استفاده شود (شکل‌های ۶۱ و ۶۲).



نمای جلو اتصالات میل گره سقف کاذب به تیر آهن



شکل ۶۱: اتصال‌های سقف کاذب



شکل ۶۲: نوعی سقف کاذب به وسیله پروفیل و چوب

۲-۳-۶ انجام امور تأسیساتی

۲-۳-۶-۱ عایق‌کاری:

برای جلوگیری از نفوذ رطوبت به داخل ساختمان از عایق‌کاری یا قیرگونی استفاده می‌شود. خاصیت گونی در قیر مانند خاصیت آرماتور در بتون است. سطح زیر عایق‌کاری باید کاملاً صاف باشد و در سطح‌های مرطوب و هوای سرد انجام عایق‌کاری مناسب نیست. در محل‌هایی مثل کف، بام، دیوارهای زیرزمین و منطقه‌های مرطوب که عایق‌کاری در چندلایه انجام می‌گیرد، لازم است سطح‌های عایق‌کاری عمود برهم در نظر گرفته شود و سطح عایق باید از موادی که به آن صدمه می‌زند، مثل آهک محفوظ باشد. عایق‌کاری ممکن است در سطح افقی کف و عمودی دیوارها صورت گیرد. برای عایق‌کاری از قیر، ورقه‌های عایق‌کاری آماده، پلاستیک‌های مخصوص و غیره می‌توان استفاده کرد؛ اما ارزان‌ترین و مطمئن‌ترین آن قیر است.

برای عایق‌کاری نخست سطح مورد نظر را به طور کامل تمیز و صاف می‌کنند، سپس قیر مذاب را روی آن کاملاً پخش و یک لایه گونی بر روی آن پهن می‌کنند و بر روی سطح آن فشار می‌دهند تا کاملاً به قیر بچسبد و سپس لایه دیگری از قیر روی آن پخش می‌کنند. در مورد سطح‌های عمودی دیوارها باید عایق‌کاری از بالا به پایین باشد. برای عایق‌کاری هر مترمربع در حدود ۲ کیلوگرم قیر مصرف می‌شود. لازم است عایق‌کاری در پای دیوارها، اطراف دودکش و غیره حدود ۱۵ سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین صورت گیرد و سطح عایق باید با سیمان پوشانده شود. قیر دارای انواعی است؛ اما در منطقه‌های سردسیر باید از قیرهای نرم و در منطقه‌های گرمسیر از قیرهای سفت استفاده کرد.

۲-۳-۶-۲ آسفالت‌کاری:

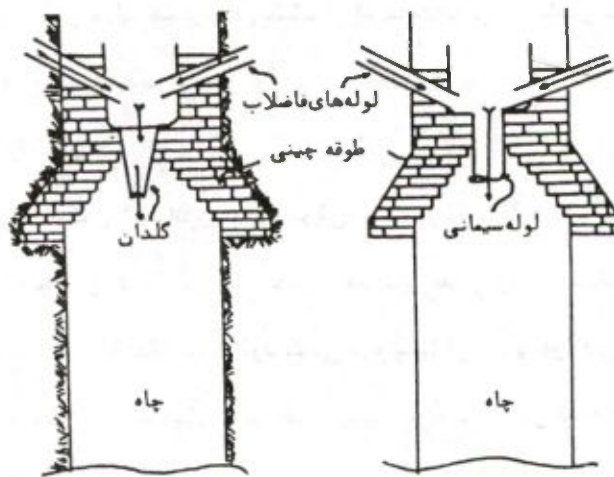
آسفالت مخلوطی از قیر و شن و ماسه است که ممکن است به صورت گرم یا سرد مورد استفاده قرار گیرد. معمولاً برای تهیه آسفالت در کارخانه‌های آسفالت، شن و ماسه را دانه‌بندی، گرم و با قیر مذاب مخلوط می‌کنند. از آسفالت برای پوشاندن سقف ساختمان و سطح راه‌ها و معابر استفاده می‌شود.

۲-۳-۶-۳ لوله‌کشی:

منظور از لوله‌کشی رساندن آب مصرفی، آب مورد استفاده در تأسیسات برودتی و حرارتی و گاز به محل مورد نظر در ساختمان و همچنین جمع‌آوری و هدایت آب‌های اضافی و انتقال آن‌ها به خارج ساختمان است. لوله‌کشی به وسیله لوله‌های فولادی چدنی، گالوانیزه، استیل، سیمانی، PVC، پلاستیکی و لوله‌های چند لایه صورت می‌گیرد، که هر یک دارای مزایا و معایبی هستند.

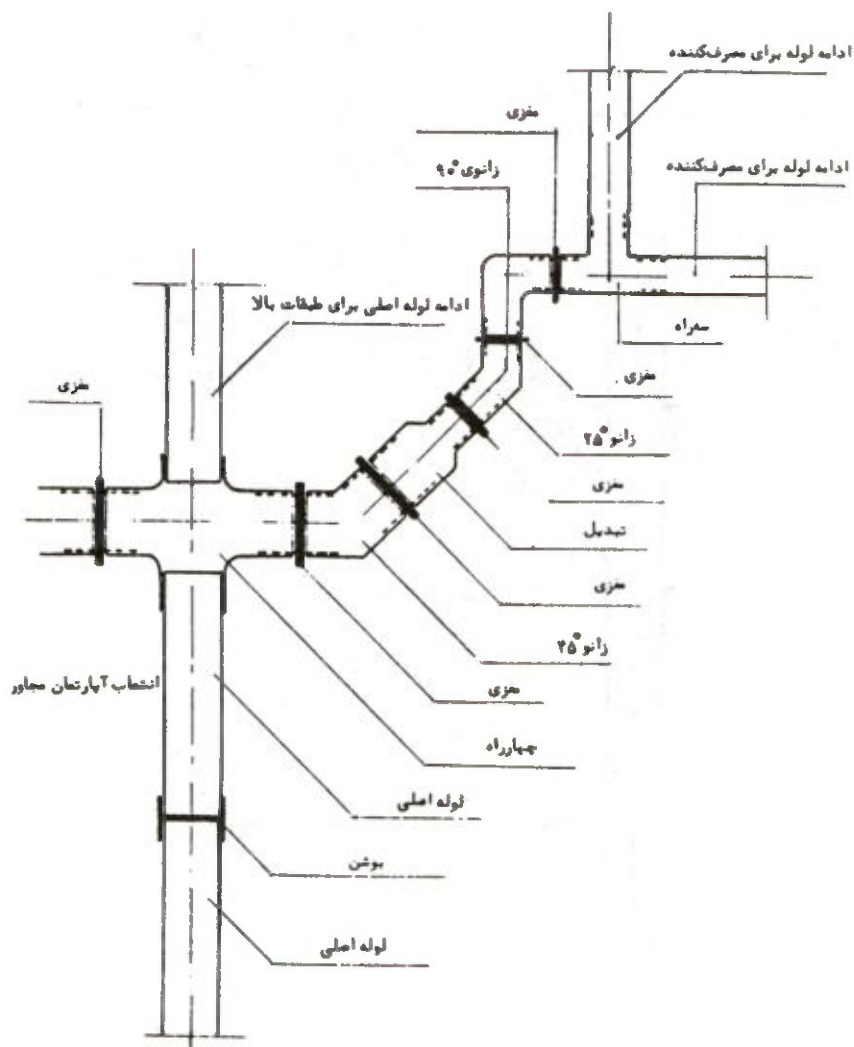
برای لوله‌کشی لازم است لوله را در عمق مناسب زمین نصب کنیم و اطراف آن را با ماسه نرم بپوشانیم. در ضمن لوله باید از پی ساختمان فاصله داشته باشد. کمترین شیب لوله‌های فاضلاب باید ۴ درصد باشد و برای جلوگیری از ورود گازهای فاضلاب و چاه به داخل ساختمان باید از لوله فاضلاب اصلی یک لوله هواکش منشعب شود و آن را به بلندترین نقطه ساختمان بکشند. در شروع هر انشعاب فاضلاب باید یک عدد سیفون شترگلو نصب کرد تا آب در آن جمع شود و مانع خروج گاز از لوله فاضلاب شود. در اتصال لوله‌ها لازم است لوله‌ها پیچ و خم نداشته باشد و به صورت افقی و قائم به هم متصل شوند. بهترین لوله‌های فاضلاب لوله‌های چدنی است که برای نصب ابتدا با کنف آن را می‌بندند و بعد روی درز آن‌ها سرب مذاب می‌ریزند و پس از سرد شدن با قلم و چکش آن را می‌کوبند تا محکم شود.

فاضلاب به طور مستقیم به فاضلاب شهری و یا به چاه ریخته می‌شود که لازم است در ابتدای آن از لوله سیمانی یا گلدان استفاده شود تا آب مستقیماً به داخل چاه ریخته شود و به دیواره اطراف نریزد (شکل ۶۳).

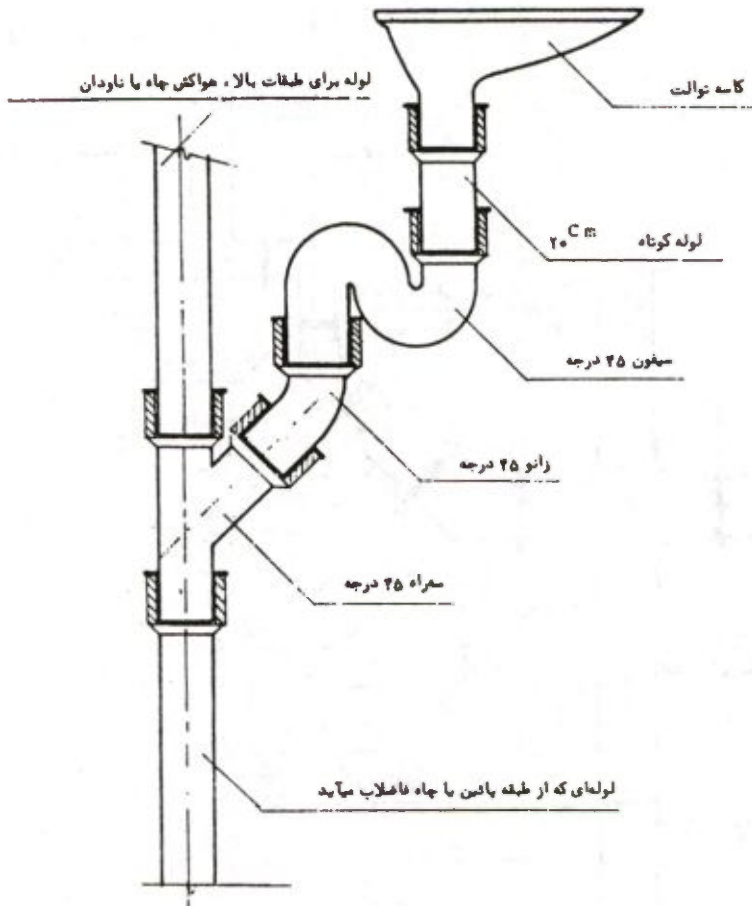


شکل ۶۳ : چگونگی وصل لوله فاضلاب به چاه

برای لوله کشی آب سرد و گرم از لوله گالوانیزه استفاده می‌شود، همچنین لوله‌کشی دستگاه‌های گرمایشی و سرمایشی ساختمان با لوله سیاه انجام می‌گیرد و برای لوله‌کشی گاز از لوله سیاه بدون درز (لوله مانیسمان)، که تحمل فشار را دارد، استفاده می‌شود. برای فاضلاب از لوله‌های چدنی و یا PVC استفاده می‌شود که لوله‌های PVC را با چسب به هم می‌چسبانند و محکم می‌کنند (شکل‌های ۶۴ و ۶۵).



شکل ۶۴: لوله کشی آب مصرفی



یک نوع انشعاب چدنی

شکل ۶۵ : لوله کنشی فاضلاب

۲-۳-۶-۴ تأمین برق واحدهای پرورش طیور:

برق مورد نیاز واحدهای پرورش طیور ممکن است از برق سراسری و به وسیله سیم رابط تأمین شود. در مواردی که این امکان فراهم نیست، لازم است برای تأمین برق از موتورخانه و ژنراتور استفاده شود؛ چون اغلب دستگاه‌ها و تهویه با برق متناوب کار می‌کنند، تأمین برق به صورت متناوب است. در واحدهای بزرگ پرورش طیور و یا در واحدهای جوجه‌کشی که تأمین برق برای کار دستگاه‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است در صورتی که از برق سراسری استفاده شود، لازم است ژنراتور اضطراری برای زمانی که برق قطع می‌شود، پیش‌بینی شود. بهتر است این ژنراتور به صورت اتوماتیک با قطع جریان برق شروع به کار و برق مورد نیاز را تأمین کند.

مقدار برق را با شدت جریان (آمپر A)؛ فشار برق را با اختلاف پتانسیل (ولتاژ V) و مقاومتی که در برابر عبور جریان به وجود می‌آید، با مقاومت (R) بیان می‌کنند که $(V = A \times R)$ مقدار آمپر برق با توجه به نیاز واحد به وسیله اداره برق تعیین و با ترانس کنترل می‌شود. برای رساندن برق به محل مرغداری و تقسیم برق در داخل واحد پرورشی از سیم‌های مسی استفاده می‌شود. هرچه سیم نازک‌تر و طول‌تر باشد، دارای مقاومت و در نهایت افت جریان بیشتری است. پس از ورود جریان به واحد و بعد از ژنراتور یک تابلو برق اصلی در نظر گرفته می‌شود که دارای فیوز برای قطع جریان در مواقع مورد نیاز است. سپس برق تقسیم می‌شود و لازم است هر استفاده‌کننده برق (قسمت‌های واحد پرورشی) نیز دارای یک تابلو برق، مستقل باشد.

در مرغداری‌ها ممکن است دو نوع برق مورد استفاده قرار گیرد:

۱. **برق تک فاز:** که بطور معمول ۲۲۰ ولت است.

۲. **برق سه فاز:** که از دو رشته برق تک فاز تشکیل شده است. برق سه فاز دارای قدرت بیشتری است و بسیاری از وسیله‌ها مانند موتور آسیا و مخلوط‌کن و بعضی از هواکش‌ها و اغلب دستگاه‌های جوجه‌کشی با برق سه فاز کار می‌کنند. برق تک فاز شامل یک رشته سیم نول (بدون برق) و یک رشته سیم فاز (با برق) است ولی در برق سه فاز دو رشته سیم فاز و یک رشته سیم نول وجود دارد. سیم‌های فاز از منبع برق تأمین می‌شود و برای تأمین سیم نول آن را به زمین متصل می‌کنند. برق تک فاز حداکثر تا ۵ اسب بخار قدرت دارد و برای موتورهای الکتریکی با قدرت بیشتر، لازم است از برق سه فاز استفاده شود.

لازم به ذکر است که اگر در دستگاهی برق بیشتر از حد مجاز (۲۲۰ ولت) وارد شود، دستگاه خواهد سوخت و اگر کمتر نیز وارد شود، در مورد لامپ و وسایل گرم‌کننده، اشکال ندارد و با قدرت کمتری کار می‌کنند؛ اما در مورد موتورهای الکتریکی (آرمیچر) چون برق آن قدر قدرت ندارد که آن را به کار اندازد برق ورودی تبدیل به گرما می‌شود و موتور را می‌سوزاند. در خصوص برق سه فاز در صورتی که یکی از فازها قطع شود، لازم است کل برق قطع شود؛ زیرا در این حالت جریان کمتری وارد موتورهای الکتریکی می‌شود که سبب سوختن آن‌ها می‌شود.

جدول ۶: رابطه بین اندازه سیم، بار الکتریکی و فیوز در جریان برق ۲۲۰ ولت

اندازه سیم	حداکثر وات	فیوز
۱۴	۳۴۵۰	۱۵
۱۲	۴۶۰۰	۲۰
۱۰	۶۹۰۰	۳۰
۸	۹۲۰۰	۴۰
۶	۱۲۷۵۰	۵۵
۴	۱۶۱۰۰	۷۰
۲	۲۱۸۵۰	۹۵
.	۲۸۷۵۰	۱۲۵

جدول ۷: نیازهای موتورهای الکتریکی برای جریان متناوب برق ۲۲۰ ولت

نیروی موتور (اسب بخار)	تک فاز		سه فاز	
	شدت جریان (A)	اندازه سیم (نمره)	شدت جریان (A)	اندازه سیم (نمره)
۰/۱۷	۲/۲	۱۴		
۰/۲۵	۲/۹	۱۴		
۰/۳۴	۳/۶	۱۴		
۰/۵	۴/۹	۱۴	۲	۱۴
۰/۷۵	۶/۹	۱۴	۲/۸	۱۴
۱	۸	۱۴	۳/۵	۱۴
۱/۵	۱۰	۱۴	۵	۱۴
۲	۱۲	۱۴	۶/۵	۱۴
۳	۱۷	۱۰	۹	۱۲
۵	۲۸	۸	۱۵	۱۰

سیم‌کشی: برای سیم‌کشی از سیم‌های مسی با پوشش پلاستیکی یا لاستیکی استفاده می‌شود. معمولاً برای این منظور لوله‌های خاصی به نام خرطومی در ساختمان (توکار) نصب می‌شود و سیم‌ها را به وسیله فنر از داخل آن‌ها عبور می‌دهند. در مواردی بهتر است سیم‌کشی به صورت روکار انجام گیرد تا در صورت بروز مشکلی بتوان راحت‌تر سیم‌ها را بازرسی و یا تعویض کرد. در مرغداری‌ها به این علت که موش‌ها علاقه به جویدن سیم‌های برق دارند، ضروری است سیم‌کشی‌ها محفوظ و یا از نظر ایمنی به طور مرتب کنترل شوند.

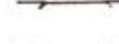
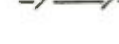
[illegible]

شکل ۶۶: علامت‌های سیم‌کشی، لوله‌کشی و نقشه

علامت اختصاری قسمتی از تأسیسات در مورد آبرسانی، فاضلاب و موارد دیگر در ساختمان			
	توالت مندلی		فاضلاب
	توالت ایرانی		لوله آب باران
	لوله تخلیه		لوله هواکش
	مخلوط کن		آب سرد
	دوش حمام		آب گرم
	آب سردکن		گرم برگشت
	دشتویی		شیر فلکه
	وان		شیر فلکه سوزنی
	ظرف شوئی		شیر فلکه فلانچی
	بیده		شیر بکپرنه
	چاه		جعبه شیر فلکه
	محل گرمکاری		کنتور
	دریچه بازدید		کفشو
	دستگاه آتش خاموشکن		خط لوله آتش‌نشانی
	جعبه شیلنگ آتش‌نشانی		آبگرمکن (دیوترم)

ادامه شکل ۶۶: علامت‌های سیم‌کشی، لوله‌کشی و نقشه

LEGEND

BUILDING		ساختمان
BUILDING BLOCK		بلوک ساختمانی
RELIGIOUS BUILDING		اماکن مذهبی
RUIN		خرابه
WALL		دیوار
CEMETERY		گورستان
LIMIT		حد
RAILWAY		راه آهن
UNDER CONSTRUCTION		راه آهن متروک
ABANDONED		یا در دست اقدام
ASPHALTED ROAD		راه آسفالت
UNSURFACED ROAD		راه شوسه
4 WHEEL DRIVE ROAD		راه جیپ‌رو
FOOT PATH		راه مالرو
BRIDGE		پل
WIRE FENCE		سیم خاردار
FENCE		نرده
HEDGE		جبر

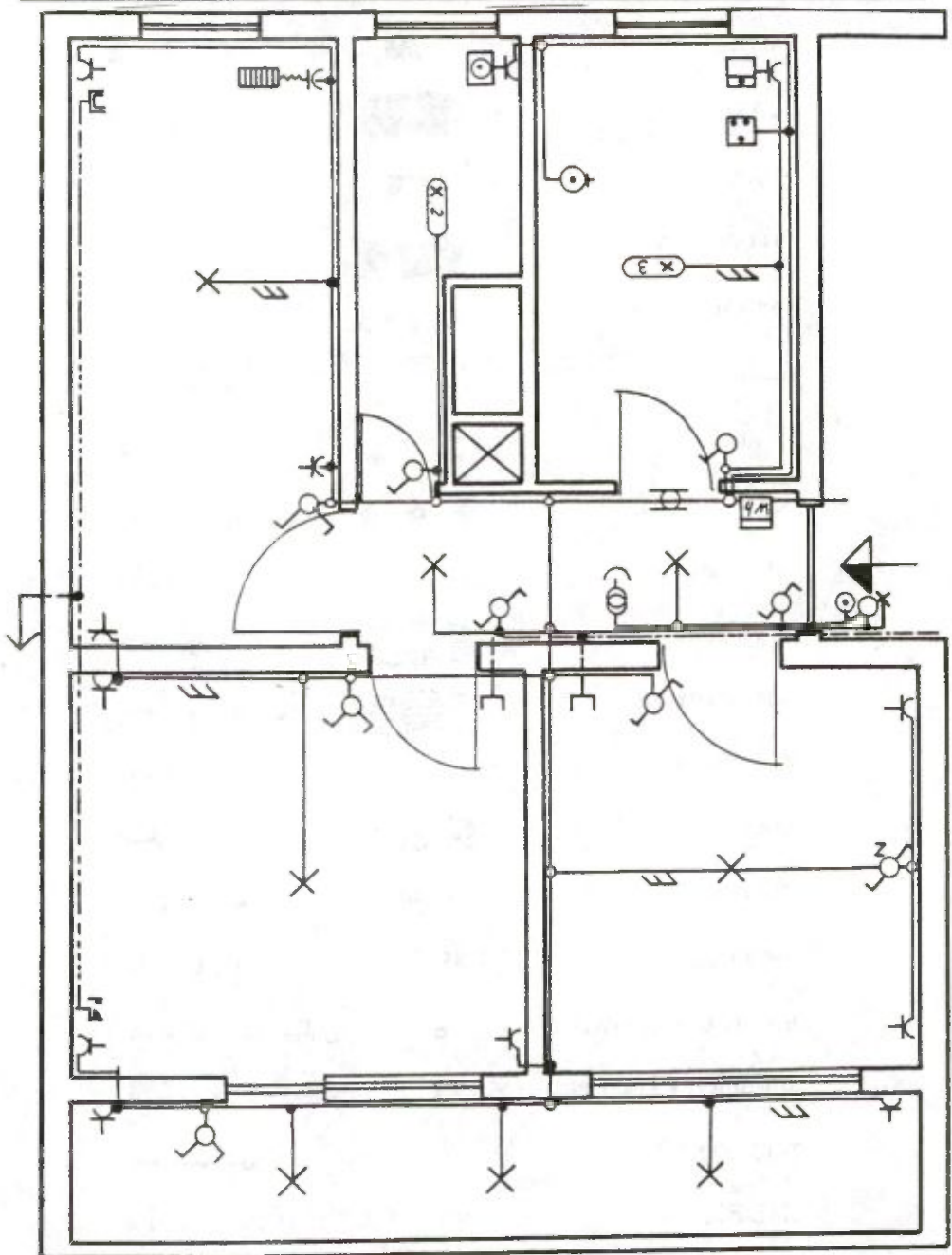
ادامه شکل ۶۶ : علامت‌های سیم‌کشی، لوله‌کشی و نقشه

POWER LINE,		خط انتقال نیرو
PYLON		دکل
TELE - TELEG - POWER POLE		خط تلفن - تلگراف - برق
PIPE LINE		خط لوله
GATE		دریچه
FOREST - THICKET		جنگل - بیشه
GARDEN - TREES		باغ - درختکاری
PALMGROVE		نخلستان
TEAPLANTATION		چایکاری
RICEPLANTATION		نشالی زار
CULTIVATED LAND		زراعت
VINEYARD		ناکستان
RASTURE - LAWN		مرتع - چمن
TREE LINE		ردیف درخت
BUSH		بوته زار
TANK (oil - water)		مخازن (مواد نفتی، آب...)
RIVER		رودخانه
CANAL		کانال
STREAM		نهر - جوی
AQUEDUCT		تاودان هدایت آب
WATER COURSE		آبریز

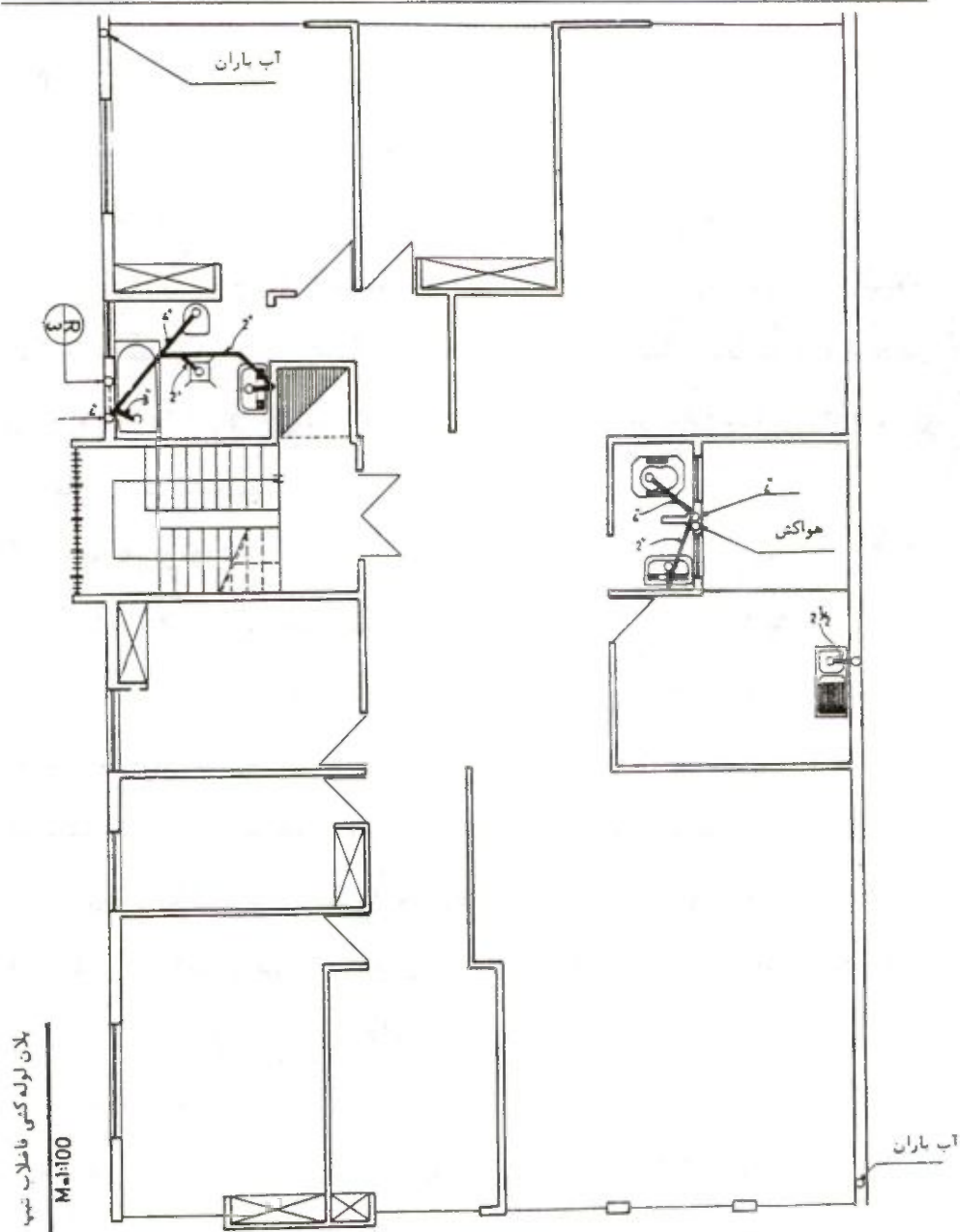
ادامه شکل ۶۶ : علامت‌های سیم‌کشی، لوله‌کشی و نقشه

DYKE		بند
DYKE		آب‌بندان
POOL		استخر
FLOOD WAY		مسیل
SWAMP		باطلاق
LAGOON		مرداب - مانداب
SPRING		چشمه
QANAT - WELL		رشته قنات - چاه
DITCH and KERB		جوی و جدول
CONTOURS		منحنی میزان
APPROXIMATE		منحنی میزان مفروض
CONTOURS		(واسطه)
ROCK		صخره
CUTTING		بریدگی - ترانشه
SPOT HEIGHT	99.27	نقاط ارتفاعی
B.M - POLYGON STATION		بنج‌مارک - رئوس پیمایش
SUB SURVEY STATION		ایستگاه فرعی نقشه برداری
TRIC. POINT		نقاط مثلث بندی
INDEX		راهنمای اتصال نقشه‌ها

ادامه شکل ۶۶: علامت‌های سیم‌کشی، لوله‌کشی و نقشه



شکل ۶۷: نقشه سیم‌کشی و لوله‌کشی ساختمان



ادامه شکل ۶۷ : نقشه سیم‌کشی و لوله‌کشی ساختمان

۲-۳-۵ نقاشی:

ساختمان‌های اداری، کارگری خدماتی و سالن‌های مرغداری را ممکن است به منظور زیبایی یا بهداشت رنگ آمیزی کنیم، که برای این کار بهتر است از رنگ‌هایی که ضد آب هستند و می‌توان سطح آن‌ها را شست، استفاده کرد. برای صاف و یکنواخت شدن سطح دیوار لازم است سطح آن قبل از رنگ آمیزی بتونه و با سمپاده صاف شود. ضروری است در و پنجره‌های آهنی برای جلوگیری از زنگ زدن رنگ شود که برای این منظور بهتر است از رنگ‌های روغنی استفاده شود.

۲-۴ متره و برآورد

متره عبارت است از اندازه‌گیری دقیق مصالح مورد نیاز برای احداث یک ساختمان؛ به این ترتیب می‌توان مقادیر مصالح مورد نیاز را تعیین و خریداری کرد و همچنین با توجه به قیمت مصالح، هزینه احداث را تعیین کرد. غیر از هزینه مصالح لازم است دستمزد کارگران و هزینه‌های حمل و نقل، سوخت و حق انشعاب‌های مختلف نیز در هزینه نهایی منظور شود. برای تجزیه و تحلیل هزینه احداث ساختمان ضروری است موارد زیر در نظر گرفته شود:

۱. کارهایی که با مترمکعب اندازه‌گیری می‌شوند، عبارت است از کارهای خاکی مثل گودبرداری، خاک‌ریزی، حمل خاک‌های اضافی، حفر چاه، شفته و بتون، آجرکاری، شن و ماسه، بلوک و غیره.

۲. کارهایی که به مترمربع حساب می‌شوند عبارت است از انواع اندودهای داخلی و خارجی، انواع عایق‌کاری رطوبتی، انواع عایق‌کاری صوتی (آکوستیک)، کارهای چوبی، رنگ آمیزی، آسفالت‌کاری، انواع موزاییک‌کاری، سنگ‌کاری، نماکاری، بندکشی، طاق ضربی، رادیاتور

شوفاز، کانال‌های تهویه، شیشه، انواع در و پنجره، شیروانی، کاشی‌کاری، سرامیک‌کاری و غیره.

۳. کارهایی که به طول اندازه‌گیری می‌شوند عبارت است از انواع قرنیز، میله چاه، لوله‌کشی آب و فاضلاب، لوله‌کشی آب سرد و گرم، لوله‌کشی گاز، سیم‌کشی برق، نهرکشی، جدول‌کشی، خیابان‌کشی و غیره.

۴. کارهایی که به وزن اندازه‌گیری می‌شوند عبارت است از آرماتور، ستون‌های فلزی، اسکلت فلزی، خرپاهای فلزی، کلیه لوازم فلزی، آجر، سیمان، گچ، آهک و غیره.

۵. کارهایی که به عدد اندازه‌گیری می‌شوند عبارت است از لوازم بهداشتی مانند شیر، دست‌شویی، توالت، وان، لوازم آشپزخانه، ادوات برقی مانند کلید، پریز، لامپ، درپوش‌های بتونی و غیره.

با توجه به هریک از لوازم و مصالح بالا می‌توان براساس نقشه برآوردی از اندازه‌های مورد نیاز کرد و به این ترتیب مقدار هریک از مصالح بالا را تعیین کرد، سپس هزینه لوازم و مصالح، کارگر، حمل و نقل و غیره را تعیین و کل هزینهٔ احداث را به‌دست آورد.

سؤال‌های فصل دوم:

۱. انواع سیمان را شرح دهید.
۲. انواع ملات‌ها را شرح دهید.
۳. مراحل احداث پی ساختمان‌ها را شرح دهید.
۴. پلان و چگونگی رسم آن را شرح دهید.
۵. مزیت اسکلت‌های سوله چیست؟
۶. انواع سقف‌های سالن‌های پرورش طیور را شرح دهید.

فصل سوم :

محاسبه‌های فنی و طراحی ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

هدف‌های رفتاری :

۱. توانایی برآورد زمین و امکانات مورد نیاز احداث واحدهای پرورش طیور.
۲. طراحی و محاسبه تهویه، تأسیسات سرمایشی و گرمایشی و منابع نور واحدهای پرورش طیور.
۳. آشنایی با پیش‌بینی‌های بهداشتی در طراحی و احداث واحدهای پرورش طیور.

برای احداث ساختمان‌ها و سالن‌های پرورش طیور با در نظر گرفتن نوع ساختمان، ظرفیت پرورش، نوع حیوان، شرایط اقلیمی و بهداشتی، به طراحی و تهیه نقشه اقدام شود و مراحل احداث انجام گیرد.

۳-۱ محاسبه‌های فنی و طراحی ساختمان‌های پرورش طیور

۳-۱-۱ سطح زیربنای مورد نیاز واحدهای پرورش طیور

تأمین فضای لازم و مناسب برای گله‌های پرورشی امری ضروری است؛ زیرا با بالا بودن تراکم طیور، بیماری‌ها در گله شیوع پیدا می‌کند و از طرف دیگر وجود فضای اضافی نیز از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست. تراکم طیور پرورشی در واحد سطح با در نظر گرفتن نوع پرند، روش نگهداری و پرورش، سن حیوان، شرایط محیطی، حداکثر وزن در دوره پرورش و هدف نگهداری (گوشتی یا تخمگذار) متغیر است. در روش نگهداری بر روی بستر، مرغ بالغ بین ۵ تا ۶ قطعه یا جوجه یک روزه ۱۰۰ تا ۱۵۰ قطعه در هر مترمربع است. لازم به ذکر است تراکم طیور در سیستم‌های نگهداری در قفس بر حسب تعداد طبقه‌ها و انواع قفس متغیر است و در موقع ساخت سالن ابعاد و اندازه‌های قفس و تجهیزات آن باید دقیقاً مد نظر قرار گیرد تا به این ترتیب از هدر رفتن هرگونه فضای مفید جلوگیری شود.

میزان تراکم مناسب در روش نگهداری بر روی بستر برای انواع مختلف طیور در

جدول ۸ بیان شده است.

جدول ۸ : میزان تراکم انواع مختلف طیور در هر متر مربع بستر

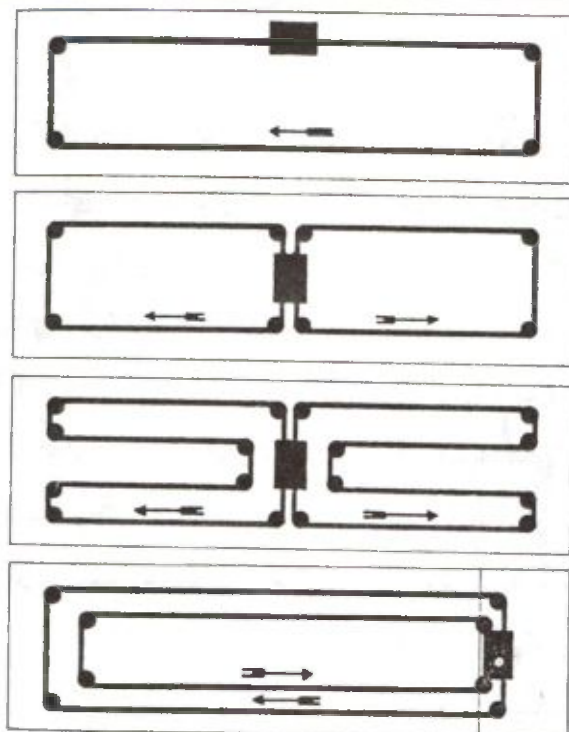
نوع طیور و شرایط پرورش	سن (هفته)	تعداد در متر مربع	نوع طیور و شرایط پرورش	سن (هفته)	تعداد در متر مربع
جوجه های گوشتی	۸-۰	۱۳	اردکهای پرورشی	۲-۰	۲۰
	۱۴-۸	۸		۴-۳	۱۵
	۱۸-۱۴	۶		۸-۴	۱۰
	۲۲-۱۸	۵		۲۵-۸	۶
مرغهای مادر گوشتی بستر پوشال	۲۲ به بعد	۴	اردکهای مادر	۲۵ به بعد	۴
	۲۲ به بعد	۶			
	۲۲ به بعد	۱۰-۸			
	۲۲ به بعد				
بستر پوشال و نرده بستر تمام نرده			غازهای پرورشی	۳-۰	۸
				۸-۳	۴
				۲۵-۸	۳
				۲۵ به بعد	۲
جوجه های نژاد تخمگذار	۸-۰	۱۵	غازهای مادر		
	۱۴-۸	۱۰			
	۱۸-۱۴	۸			
	۲۲-۱۸	۷			
نیمچه های تخمگذار			بلدرچین های پرورشی	۲-۰	۱۰۰
				۶-۲	۸۰
مرغهای تخمگذار خوراکی بستر پوشال	۲۲ به بعد	۷	بلدرچین های مادر	۶ به بعد	۶۰
	۲۲ به بعد	۹			
	۲۲ به بعد	۱۱			
	۲۲ به بعد				
بستر پوشال و نرده بستر تمام نرده مرغهای مادر نژاد تخمگذار	۲۲ به بعد	۶	مرغ شاخدار (مروارید)	۱۰-۰	۱۲
	۲۲ به بعد	۸			
	۲۲ به بعد	۱۰			
	۲۲ به بعد				
بستر پوشال و نرده بستر تمام نرده جوجه بوقلمونها	۶-۰	۱۰-۸	شتر مرغ	۸-۰	۱
	۱۲-۶	۵-۴		۲۴-۸	۰/۵
	۱۶-۱۲	۴-۳		۵۶-۲۴	۰/۲۵
	۲۵-۱۶	۳-۲		۵۶ به بعد	۰/۲۰
نیمچه بوقلمونها		۲			
	۲۵ به بعد				
بوقلمونهای بالغ					

۳-۱-۲ طرح کلی و ابعاد سالن‌های پرورشی

طرح کلی و ابعاد سالن‌های پرورشی به میزان قابل توجهی تابع مساحت و شکل زمین مورد استفاده است. برای ساخت سالن‌های کوچک شکل مربع به علت وجود سطح مناسب دیوار به سطح سالن، ترجیح داده می‌شود؛ اما در سالن‌های بزرگ فرم مستطیل بهتر است. لازم است عرض سالن با طول آن متناسب باشد اما دقت شود عرض سالن از ۱۲ متر بیشتر نشود؛ زیرا در غیر این صورت محاسبه اسکلت و نصب تیرآهن‌ها مشکل می‌شود و به ناچار در وسط سالن باید ستون در نظر گرفته شود که در این صورت سرویس‌دهی و تهویه این سالن‌ها مشکل خواهد شد، بنابراین برای افزایش سطح سالن معمولاً طول آن را افزایش می‌دهند؛ البته یک عامل محدودکننده طول سالن دان‌خوری‌های اتوماتیک است که انواع آن در زیر نشان داده شده است. در جدول ۹ تناسب ابعاد سالن‌های پرورش طیور آورده شده است.

جدول ۹: تناسب ابعاد سالن‌های پرورش طیور

طول (متر)	عرض (متر)	مساحت (مترمربع)
۸-۱۲	۶	۵۰-۷۰
۱۰-۱۵	۷	۷۰-۱۰۰
۱۰-۲۰	۸	۸۰-۱۵۰
۱۲-۲۵	۹	۱۰۰-۲۲۰
۱۵-۵۰	۱۰	۱۵۰-۵۰۰
۲۰-۱۰۰ و بیشتر	۱۲	۲۵۰-۱۲۰۰ و بیشتر
۲۵-۱۰۰ و بیشتر	۱۴	۳۵۰-۱۴۰۰ و بیشتر



شکل ۶۸ : انواع دان‌خوری‌های اتوماتیک مناسب نصب در سالن‌های با طول و عرض مختلف

۳-۱-۳ اجرای نقشه و احداث پی و اسکلت

برای احداث سالن‌های پرورشی پس از در نظر گرفتن نکات بهداشتی و فنی، براساس نقشه شروع به ساخت می‌کنیم، به این ترتیب که ابتدا در محلی که به منظور احداث ساختمان‌ها در نظر گرفته می‌شود، ابعاد سالن بر روی زمین به وسیله رنگ‌ریزی پیاده، سپس اقدام به پی‌کشی و ساخت (ریختن فونداسیون) می‌شود.

عمق و ضخامت فونداسیون بر حسب شرایط آب و هوایی متغیر است و باید به اندازه‌ای باشد که از تأثیر یخ‌بندان زمستان و رطوبت ایمن باشد. عمق فونداسیون به طور معمول در منطقه‌های سرد و مرطوب ۸۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر و عرض آن ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

برای ساخت فونداسیون از مصالحی مانند سیمان، بلوک‌های فشرده بتونی و سنگ استفاده می‌شود. سپس اسکلت ساختمان بر اساس نقشه ساخته می‌شود. در این مرحله ضروری است کلیه راه‌های ورود و خروج، لوله آب و فاضلاب و همچنین سایر لوله‌ها و کانال‌های مورد نیاز در آن پیش‌بینی شود.

۳-۱-۴ کف سالن‌های پرورشی

برای ساخت کف پس از زیر و رو کردن زمین و به هم زدن بافت اولیه خاک، ابتدا باید مسیرهای استقرار لوله‌های آب، کانال‌های فاضلاب و سایر ارتباط‌های تدارکاتی در نظر گرفته و ساخته شود. سپس باید به عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر پوششی از قلوه سنگ ریخته و کوبیده شود؛ آن‌گاه برای استحکام بیشتر و جلوگیری از نفوذ حشره‌ها یک شبکه سیم توری ریز گسترده و سپس برای جلوگیری از نفوذ رطوبت یک لایه قیرگونی شود و به عنوان پوشش نهایی از یک سطح بتونی به ضخامت ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر استفاده شود. لازم است برای جلوگیری از نفوذ رطوبت و آب، کف سالن‌های مرغداری حداقل ۳۰ سانتی‌متر بلندتر از سطح زمین‌های اطراف احداث شود.



شکل ۶۹: کف سالن‌های پرورش طیور با کانال کف

شیب‌بندی و کانال‌های کف ساختمان‌ها و سالن‌های پرورشی:

کف ساختمان‌ها و سالن‌های پرورشی لازم است طوری طراحی شود که بتوان به راحتی فضولات و آب را از آن خارج کرد. برای سالن‌های کوچک (کمتر از ۵۰۰ متر مربع) معمولاً کانال‌های فاضلاب در نظر گرفته نمی‌شود و شیب سالن طوری در نظر گرفته می‌شود که بتوان آب را از ورودی سالن خارج کرد، اما در خصوص سالن‌های با وسعت زیاد یا در مورد سالن‌های جوجه‌کشی لازم است برای شستشو و جمع آوری آب، کانال‌های فاضلاب طراحی شود. به این منظور معمولاً از دو طرف سالن شیبی به میزان $0/7$ تا 1 درصد ($0/7$ تا 1 سانتی‌متر در هر متر) به طرف کانال فاضلاب یا لوله‌های فاضلاب می‌دهند. در صورتی که عرض سالن‌ها کم باشد، می‌توان شیب را به یک جهت داد؛ اما اگر عرض سالن زیاد باشد، ضروری است به قسمت‌هایی (با توجه به عرض به دو یا چند قسمت) تقسیم و جداگانه در هر قسمت شیب مناسب در جهت کانال‌های جمع آوری مستقل فاضلاب داده شود.

برای جمع آوری فاضلاب ممکن است از لوله‌های زیر کف نیز استفاده شود که معمولاً از لوله‌های پلیکا در این خصوص استفاده می‌شود. شیب مناسب لوله‌های فاضلاب در حدود 3 تا 4 درصد است. در این صورت لازم است بر روی کف‌شوی فاضلاب از درپوش و توری استفاده شود تا مواد درشت (مانند پوسته تخم‌مرغ، جوجه‌های مرده و غیره) نتوانند وارد لوله فاضلاب شوند و آن را مسدود کنند. در ضمن لازم است که لوله‌های فاضلاب طوری در نظر گرفته شود تا در صورتی که مواد درشت وارد لوله فاضلاب شد، آن را مسدود نکند. برای این منظور لوله‌های با قطر 10 تا 15 سانتی‌متر مناسب است (شکل‌های ۶۹ و ۷۰).



شکل ۷۰: شیب و کانال جمع‌آوری فاضلاب در سالن‌های پرورش طیور

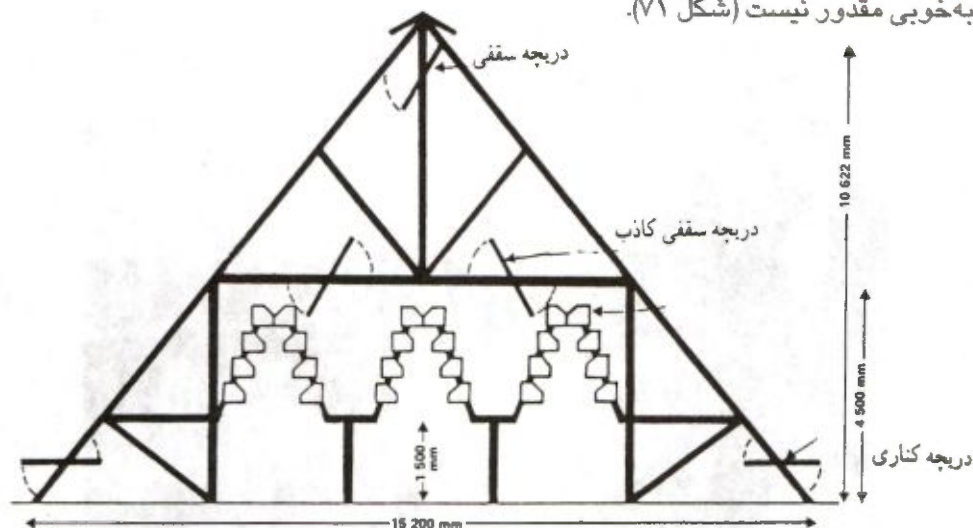
۳-۱-۵ سقف سالن‌های پرورش طیور

شکل و طرح سقف سالن‌های پرورشی اهمیت زیادی دارد و ضروری است بر اساس شرایط اقلیمی، شیوه معماری و مصالح موجود در منطقه طراحی و ساخته شوند. سقف ممکن است بدون شیب و یا شیب‌دار طراحی شود که سقف‌های شیب‌دار ممکن است به صورت شیب یک‌طرفه، دو طرفه، قرینه و یا غیر قرینه باشد. در طراحی سقف ممکن است سقف کاذب نیز در نظر گرفته شود که از نظر عایق کردن مناسب است. برای ساخت سقف می‌توان از مصالح زیر استفاده کرد:

۳-۱-۵-۱ سقف‌های چوبی:

در منطقه‌هایی که چوب ارزان و فراوان است، می‌توان از انواع الوار استفاده کرد؛ اما لازم است درزها و شکاف‌های بین الوار طوری پر شود که امکان نفوذ حشره‌ها از بین برود. این سقف‌ها ارزان و سبک هستند؛ اما در برابر آتش‌سوزی، حشره‌ها و حیوان‌های موذی

آسیب‌پذیر هستند و تحمل فشار زیاد را ندارند و همچنین امکان ضد عفونی آن‌ها نیز به خوبی مقدور نیست (شکل ۷۱).



شکل ۷۱: ساختمان مرغداری با گودال عمیق که با چوب ساخته شده است.

۲-۵-۱-۳ سقف‌های تیر آهن و بتونی:

این نوع سقف‌ها بهترین نوع سقف هستند و مزیت آن‌ها این است که عایق رطوبت، گرما و سرما هستند و در برابر فشار تحمل زیادی دارند و می‌توان آن‌ها را ضد عفونی کرد و در برابر آتش سوزی مقاوم هستند؛ اما احداث آن‌ها پرهزینه است.

۳-۵-۱-۳ سقف‌های شیروانی:

می‌توان از ورق آهن ضد زنگ، سفال و یا ایرانیت برای ساخت سقف استفاده کرد. این سقف‌ها ارزان، سبک، قابل ضد عفونی و مقاوم در برابر آتش سوزی هستند؛ اما ضروری است برای رطوبت و حرارت عایق شوند (شکل ۷۲).

۴-۵-۱-۳ سقف‌های چند لایه:

معمولاً از یک لایه ایرانیت با ورق فلز، یک لایه عایق حرارتی (پشم شیشه)، یک لایه داخلی ساخته می‌شوند که به سقف‌های ساندویچی نیز معروف هستند. این سقف‌ها ارزان

هستند؛ اما در برابر فشار دوام زیادی ندارند (شکل ۷۲).



شکل ۷۲ : سقف شیروانی



شکل ۷۳ : سقف چند لایه

از نظر شکل، سقف‌ها ممکن است به صورت‌های مختلف ساخته شوند؛ اما لازم است

موارد زیر در ساخت سقف رعایت شود (شکل ۷۴):

۱. ارتفاع سقف سالن‌ها به نوع پرورش (پرورش بر روی بستر یا داخل قفس)، اقلیم

منطقه، وضعیت تهویه و نوع سقف بستگی دارد و ارتفاع مناسب ۲/۵ تا ۳ متر است.

۲. در سالن‌های با عرض بیش از ۶ متر استفاده از سقف‌های ساده (بام‌های بدون شیب یا

با شیب دوطرفه متقارن) مناسب‌تر است (۱ تا ۷).

۳. در منطقه‌های گرم و خشک و کویری همراه با بادهای موسمی فرم سالن‌های با طاق

ضرب‌ی و نمای گنبدی (سالن‌های سنتی) دارای بازده و کارایی مناسب است (۱۴).

۴. سقف‌های شیب‌دار یک طرفه مناسب منطقه‌های با تابش شدید آفتاب، گرمای زیاد

تابستان، زمستان‌های سرد و پر برف و بادهای شدید است که شیب سقف برای خنثی‌سازی

موارد فوق در یک جهت مناسب در نظر گرفته می‌شود (۸ و ۹).

۵. در منطقه‌های سرد و مرطوب با ریزش برف و باران فراوان سالن‌های نیم‌دایره

(تونلی) می‌تواند کارایی بهتری داشته باشد (۱۲ و ۱۳).

۶. به منظور استفاده بیشتر از نور و تهویه طبیعی و در صورت عریض بودن بیش از حد

سالن‌ها، به طوری که نور و هوا نتواند به راحتی از پنجره‌های دوطرف به زوایای مختلف

سالن برسد، می‌توان از سقف‌های شکسته استفاده کرد (۱۰ و ۱۱).

۷. در نظر گرفتن ناودان به میزان و نوع مناسب در سقف ضروری است. برای هر متر

مربع سطح پشت‌بام نیاز به قطر ۶/۰ تا ۸/۰ سانتی‌متر ناودان است که باید با شیب مناسب و

به صورت عایق نصب شود.

۸. با توجه به منبع حرارتی و با در نظر گرفتن نکات ایمنی لازم است به تعداد کافی

دودکش در پشت بام نصب شود.

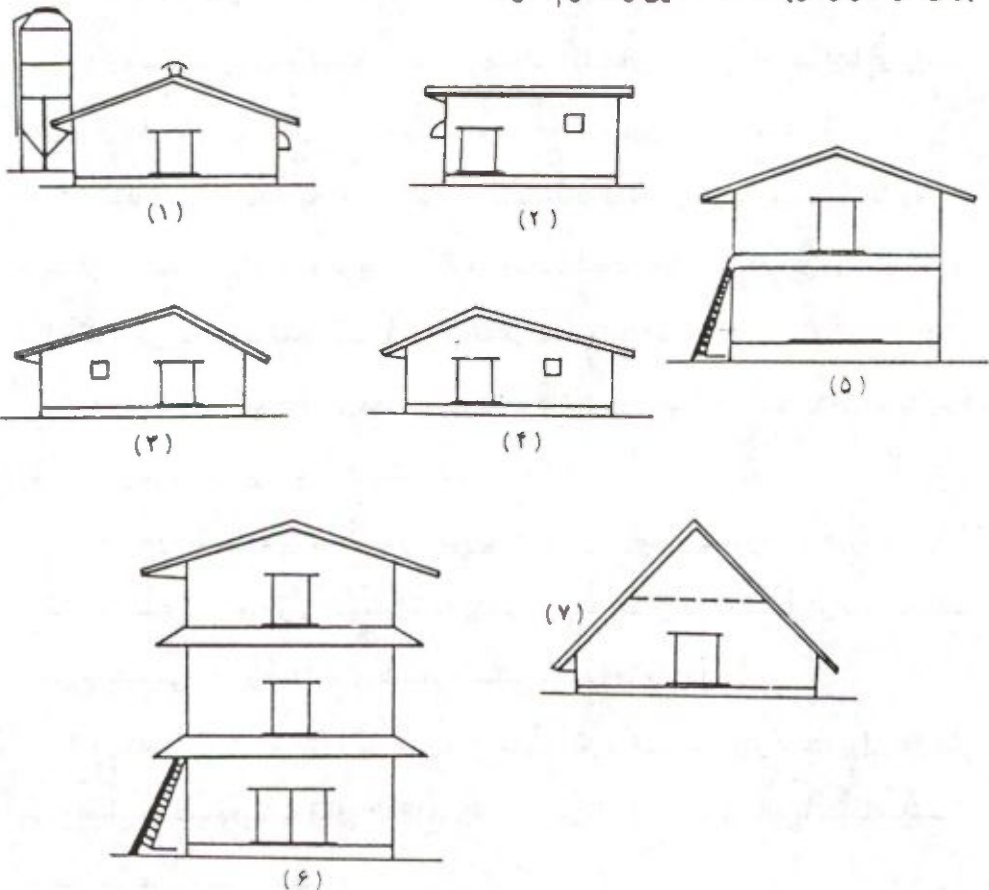
۹. در منطقه‌های گرمسیر برای کاهش اثر گرمای هوا و خنک کردن ساختمان و پشت بام

لازم است در سطح پشت‌بام شیرها یا مجاری آب تعبیه شود تا بتوان در ساعت‌های گرم روز

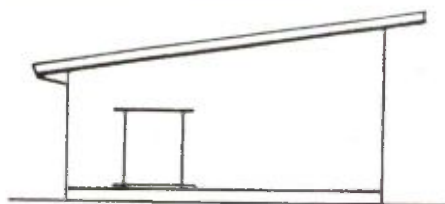
برای خنک کردن سقف، پشت‌بام را آب پاشی کرد.

۱۰. صرف نظر از نوع سقف و مصالح به‌کار رفته در ساخت آن، ضروری است سقف

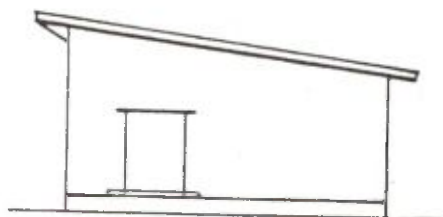
برای گرما و رطوبت کاملاً عایق و مقاوم شود.



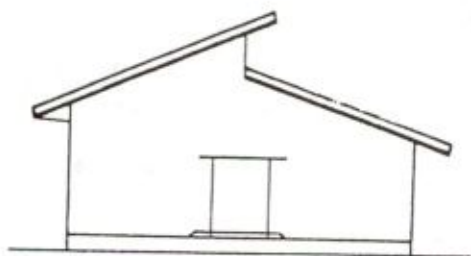
شکل ۷۴: انواع سقف سالن‌های پرورش طیور مناسب شرایط مختلف



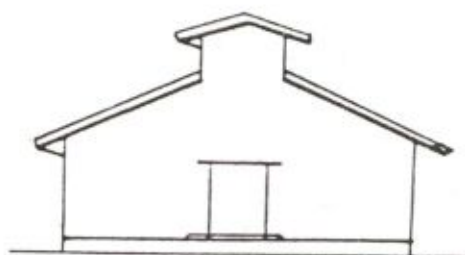
(۸)



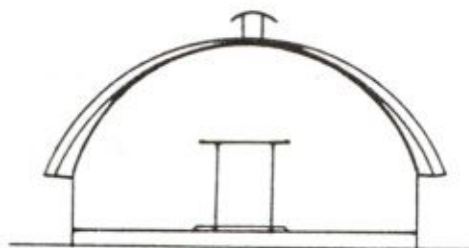
(۹)



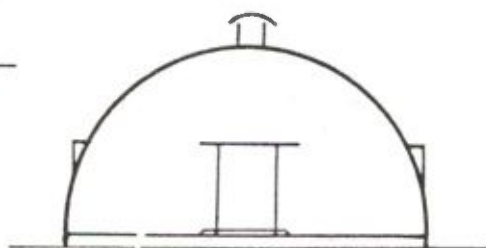
(۱۰)



(۱۱)

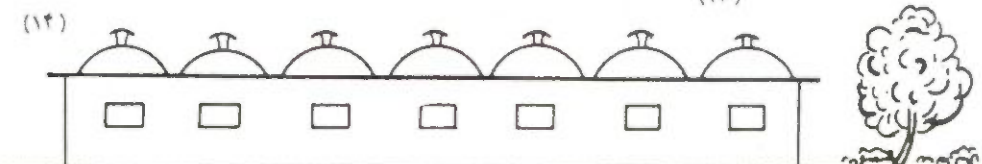


(۱۲)



(۱۳)

(۱۴)



ادامه شکل ۷۴ : انواع سقف سالن‌های پرورش طیور مناسب شرایط مختلف

۳-۱-۶ دیوارهای سالن‌های پرورش طیور

دیوارهای سالن‌های پرورشی از انواع مصالح ساختمانی و به‌صورت توپر و یا توخالی ساخته می‌شود. برای عایق کردن، یک لایه به ضخامت ۲ تا ۵ سانتی‌متر از هوا، پشم‌شیشه، یونولیت، پلاستیک و غیره در داخل دیوار در نظر گرفته می‌شود. در مورد دیوارهای یک لایه نیز ضروری است عایق‌بندی مناسبی در نظر گرفته شود. دیوارهای سالن‌ها ممکن است از انواع مصالح ساختمانی به شرح زیر ساخته شود:

۱. **دیوارهای آجری:** این نوع دیوارها بیشتر مرسوم است و با ملات بتون به ضخامت ۳۰ تا ۳۵ سانتی‌متر بنا می‌شوند و ضروری است قسمت داخلی آن‌ها با سیمان پوشیده شود.

۲. **دیوارهای بلوک سیمانی:** این نوع دیوارها مناسب منطقه‌های گرمسیر یا سردسیر است و به‌طور معمول لایه داخلی آن‌ها برای عایق‌بندی با ملات پر نمی‌شود. این نوع دیوارها سریع ساخته می‌شوند و استحکام مناسبی دارند.

۳. **دیوارهای چوبی:** سبک، ارزان و عایق هستند؛ اما در برابر رطوبت، آتش‌سوزی و نفوذ حشره‌ها آسیب‌پذیر هستند و امکان ضد عفونی مناسب آن‌ها وجود ندارد. برای رفع این مشکلات ضروری است چوب با مواد نگهدارنده و ضد رطوبت کاملاً اشباع و در سطح داخلی از یک لایه آلومینیوم استفاده شود.

۴. **دیوارهای چند لایه (ساندویچی):** این دیوارها به‌صورت پیش ساخته تهیه می‌شوند و معمولاً در لایه داخلی و خارجی آن‌ها از مواد مقاوم در برابر آتش‌سوزی و مواد ضد عفونی‌کننده مانند ورقه‌های سیمان آریست، آهن ضدزنگ و آلومینیوم استفاده می‌شود و در بین دو لایه از مواد عایق گرما و رطوبت مانند پشم شیشه، یونولیت، پلاستیک و اسفنج فشرده استفاده می‌شود. در خصوص دیوارهایی که با مصالح ساختمانی ساخته می‌شود ضروری است

سطح داخلی آن‌ها با سیمان پوشیده شود تا بتوان آن‌ها را شستشو داد و ضد عفونی کرد. درضمن لازم است سطح داخلی دیوارها صاف و فاقد هرگونه درز و ترک باشد تا از جمع شدن و تخمگذاری حشره‌ها جلوگیری شود. یکی از مواد پوششی سطح داخلی دیوارها و سقف، مواد پلاستیکی است، این مواد که مایع هستند به صورت لایه‌ای نازک بر روی قسمت داخلی سقف سالن و در بعضی موارد روی بدنه سطوح دیوارها پاشیده می‌شود که پس از سفت شدن سبب پیدایش پوشش محکمی بر روی محل‌های فوق می‌شوند و یک لایه محافظ در برابر ورود بخار آب و رطوبت به داخل سالن را فراهم می‌کنند. باید اضافه کرد که چنین لایه‌هایی بعد از چند سال که از استفاده آن‌ها سپری شد، دوباره باید تجدید و به اصطلاح روکش شوند.

ممکن است در داخل سالن از دیوارهای جدا کننده نیز استفاده شود که این دیوارها معمولاً موقتی و به صورت قابل حمل و نقل و از توری یا مواد سبک و ارزان قیمت ساخته می‌شوند و برای ارزان تمام شدن ارتفاع آن‌ها را ۱/۵ تا ۲ متر در نظر می‌گیرند.

۳-۱-۷ در واحدهای پرورش طیور

در واحدهای پرورشی معمولاً دو نوع است، «در ورودی مزرعه» و «در ورودی سالن».

۳-۱-۷-۱ در ورودی مزرعه:

در ورودی را از مواد مختلف و معمولاً از آهن می‌سازند، برای سهولت رفت و آمد کامیون‌ها بهتر است عرض در، حداقل ۴ متر در نظر گرفته شود ولی ارتفاع آن محدود نشود. تعبیه حوضچه ضد عفونی در محل در ورودی الزامی است که این حوضچه باید دارای طول ۵ متر در قسمت مخزن و عرض ۴ متر باشد. حوضچه باید دارای عمق مناسب و از دو طرف شیب داشته باشد. در نظر گرفتن لوله فاضلاب برای تخلیه مواد نیز ضروری است. در کنار

در اصلی دری کوچک‌تر برای رفت و آمد افراد در نظر گرفته شود که آن نیز باید دارای حوضچه ضد عفونی باشد. در مزرعه‌های بزرگ، مزرعه‌های مرغ مادر و جوجه‌کشی‌ها، محلی برای شستشوی کامل ماشین‌ها و وسایل نقلیه در نظر گرفته می‌شود (شکل ۷۵). در کنار در ورودی، اتاق نگهبانی برای کنترل عبور و مرور در نظر گرفته می‌شود که با توجه به نوع و حجم کار مزرعه ممکن است از یک اتاق تا یک ساختمان کامل باشد. ضمن این‌که گاهی دفتر و قسمت‌های اداری نیز در این قسمت ساخته می‌شود.



شکل ۷۵ : در ورودی واحد پرورشی با حوضچه ضد عفونی

۳-۱-۷-۲ در ورودی سالن‌ها:

درهای سالن‌ها از طرف خارج به طور مداوم تحت تأثیر گرما، سرما و رطوبت هوا و از طرف داخل هم تحت تأثیر حرارت و رطوبت سالن هستند. همچنین درهای سالن تحت تأثیر

فشارهای مکانیکی مانند بستن و به هم خوردن شدید و صدمه دیدن به وسیله وسایل نقلیه قرار دارند. در صورتی که طراحی و نصب آن‌ها با دقت صورت نگیرد و از آن‌ها مراقبت نشود، نمی‌توانند دوام زیادی داشته باشند. درها بهتر است از فلز ساخته شوند و از مواد عایق جهت جلوگیری از انتقال حرارت نیز در ساختمان آن‌ها استفاده شود. (درهای دوجداره). به علت رفت و آمد افراد و وسایل گوناگون سطح جلوی درها در داخل و خارج باید با بتون فرش شود و شیب مختصری به طرف خارج سالن داشته باشد (شکل ۷۶).



شکل ۷۶: درهای ورودی سالن پرورش طیور

ابعاد درهای اصلی به صورت، عرض ۲۰۰ تا ۲۴۰ و ارتفاع ۲۱۰ سانتی‌متر و سایر درها عرض ۹۰ تا ۱۲۰ و ارتفاع ۱۹۰ تا ۲۱۰ سانتی‌متر مناسب است. در خصوص درهای پهن‌تر بهتر است به صورت دو دهانه (دولنگه) ساخته شوند و یا

اگر سنگین باشند به صورت کشویی باز و بسته شوند.

درها باید به طرف خارج باز شده و به فنر متصل شوند تا در صورت باز شدن مجدداً خودبخود بسته شوند. ضروری است که دستگیره‌ها و قفل از هر نوع و فرمی که انتخاب شوند، همیشه و در هر حال به صورتی باشند که هم از خارج و هم از داخل قابل باز و بسته شدن باشند و بهتر است درها دارای پنجره شیشه‌ای باشند که طرف دیگر در، دیده شود. در جلوی درهای ورودی در نظر گرفتن حوضچه ضد عفونی ضروری است. همچنین در سالن‌های پرورشی که طیور بر روی بستر پرورش پیدا می‌کنند برای جلوگیری از بیرون رفتن طیور و ورود هوای گرم یا سرد جلوی درهای ورودی یک محوطه کوچک در نظر گرفته می‌شود و به این ترتیب دو عدد در منظور می‌شود یا این‌که در جلوی درهای ورودی و خروجی پرده زده شده و یا می‌توان در داخل سالن جلوی در محوطه‌ای ساخته شود و دیواری با توری به ارتفاع $1/5$ تا ۲ متر در نظر گرفت تا مرغ‌ها نتوانند از آن عبور کنند (شکل ۷۷).



شکل ۷۷ : محوطه در سالن پرورشی



شکل ۷۸ : در ورود و خروج پرندگان در سیستم‌های پرورشی نیمه بسته

۸-۱-۳ پنجره‌های سالن‌های پرورش طیور

در سالن‌های باز (دارای پنجره) برای ورود نور خورشید و هوا از پنجره استفاده

می‌شود، سه نوع پنجره در سالن وجود دارد:

۳-۱-۸-۱ پنجره‌های جلویی:

در منطقه‌های سردسیر، در جهت جنوبی و غربی سالن ساخته می‌شوند و برای

تأمین نور و تابش خورشید به سالن مناسب است.

۳-۱-۸-۲ پنجره‌های عقبی:

در جهت شمالی و شرقی سالن در نظر گرفته می‌شوند و بر خلاف پنجره‌های جلویی

تعداد آن‌ها بیشتر و اندازه آن‌ها کوچک‌تر است و برای تهویه سالن به‌کار می‌روند.

۳-۱-۸-۳ پنجره‌های سقفی:

در سالن‌های با سقف شیب دار معمولاً بین دو سقف و در سالن‌های با سقف گنبدی

در بالای طاق‌ها از این پنجره‌ها استفاده می‌شود و برای ورود نور و تهویه مناسب هستند (شکل ۷۹).



شکل ۷۹: پنجره‌های سقفی

مشکل عمده پنجره در سالن‌ها این است که شیشه و قاب فلزی پنجره‌ها رسانای خوبی برای گرما هستند و باعث اتلاف حرارت سالن و یا در منطقه‌های گرمسیر گرم شدن سالن می‌شوند. در ضمن چون اشعه ماورای بنفش از شیشه عبور نمی‌کند، نور عبوری فاقد اثر ضد عفونی‌کننده است. بنابراین سطح پنجره را کمتر در نظر می‌گیرند و ترجیحاً سالن‌ها را از نوع بسته (بدون پنجره) طراحی می‌کنند. در هر حال امروزه سطح پنجره $\frac{۲}{۵}$ تا ۷ درصد و به طور معمول ۵ درصد ($\frac{۱}{۲}$) سطح کف سالن در نظر گرفته می‌شود. پنجره‌ها در دیوارهای طولی نصب می‌شوند. از مساحت محاسبه شده آن‌ها به میزان

۷۵ درصد در دیوار جنوبی و ۲۵ درصد در دیوار شمالی با فاصله‌های معین از یکدیگر قرار می‌گیرند. در بعضی موارد خاص بر حسب جهت قرار گرفتن سالن در صورت ضرورت پنجره‌ها می‌توانند در دو طرف بر روی دیواره‌های غربی و شرقی نیز قرار گیرند. برای هدایت بهتر هوا به داخل سالن و جلوگیری از کوران هوا بهتر است پنجره‌ها به طرف داخل و از بالا به پایین باز شوند و با زنجیر یا موانعی از باز شدن بیش از حد آن‌ها جلوگیری شود. در ضمن در صورت بزرگ بودن اندازه پنجره می‌توان تنها قسمتی از آن را باز کرد. در منطقه‌های گرمسیر و با تابش شدید آفتاب می‌توان جلوی پنجره‌ها سایه‌بان نصب کرد (شکل ۸۰).

به علت کم بودن قدرت حفظ گرما در شیشه نمی‌توان از تشکیل قطره‌های آب روی آن جلوگیری کرد. بنابراین، قطره‌ها را باید با تعبیه شیارهای مخصوص به عرض ۳ تا ۵ میلی‌متر در کناره زیرین شیشه‌ها به خارج هدایت کرد، تا از مرطوب شدن سطح دیوارهای سالن جلوگیری شود.



شکل ۸۰ : پنجره‌های چند قسمتی و وضعیت باز شدن آن‌ها از بالا به پایین

۹-۱-۳ دریچه‌های هوا:

دریچه‌هایی به منظور ورود و

خروج هوا برای زمان‌های اضطراری

بهتر است در نظر گرفته شوند. این

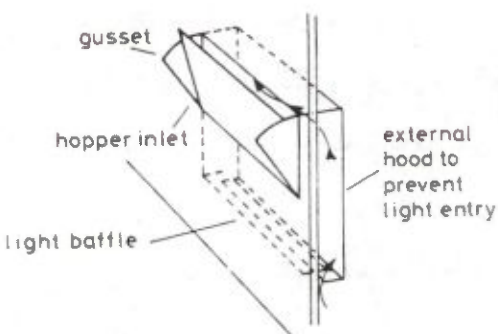
موضوع در سالن‌های بسته (فاقد پنجره)

به خصوص در شرایطی که امکان قطع

برق و از کار افتادن هواکش‌ها وجود دارد،

مهم‌تر است. سطح مناسب این دریچه‌ها

بسته ازای هر ۱۰۰۰ کیلوگرم



شکل ۸۱: دریچه ورود هوا در سالن‌های بسته

وزن زنده معادل ۱ مترمربع است و به طور متناسب در دو طرف سالن در جهت طول تعبیه می‌شوند (شکل‌های ۸۱ و ۸۲).



شکل ۸۲: دریچه ورود هوا با شیارهای هدایت هوا

۳-۲ محاسبه‌های فنی و طراحی سیستم‌های تأمین شرایط محیطی مناسب سالن‌ها

برای زنده ماندن، سلامت، رشد و سرزندگی پرندگان، تأمین هوا، دما، رطوبت و روشنایی مناسب برای طیور ضروری است و از مهم‌ترین هدف‌های احداث ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور تأمین این شرایط محیطی است. شرایط محیطی سالن از محیط خارج و خود حیوان تأثیر می‌گیرد. به این جهت ضروری است که شرایط به نحو مناسبی تنظیم شود. در جدول ۱۰ مقدار دفع مدفوع، حرارت و رطوبت پرندگان با وزن‌های مختلف درج شده است.

جدول ۱۰: مقدار تولید مدفوع، حرارت و رطوبت هر پرنده در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد با وزن‌های مختلف

وزن بدن (gr)	مقدار دفع مدفوع در شبانه‌روز (gr)	مقدار تولید گرما (کیلوکالری در ساعت)	میلان رطوبت تولیدی از تنفس و مدفوع در شبانه‌روز (gr)
۵۰۰	۴۴	۸۰	۹۶۰۰
۹۰۰	۸۲	۱۲۰	۱۴۱۰۰
۱۴۰۰	۱۱۴	۱۴۰	۱۷۶۰۰
۱۸۰۰	۱۴۰	۱۶۰	۲۰۳۰۰
۲۳۰۰	۱۶۲	۱۸۰	۲۱۸۰۰
۲۷۰۰	۱۷۸	۲۰۰	۲۳۵۰۰

۳-۲-۱ کنترل دما

طیور مانند سایر حیوان‌های خونگرم^(۱) می‌توانند دمای بدن خود را در محدوده‌ای حفظ کنند. البته این کار در محدوده‌ای از درجه حرارت محیط مقدور است و برای سلامتی و تولید مناسب نیز درجه حرارت مناسبی به عنوان درجه حرارت آسایش حیوان وجود دارد. درجه حرارت محیط در صورتی که از محدوده‌ای پایین‌تر برود باعث ناراحتی حیوان از نوع استرس سرمایی و اگر از محدوده‌ای نیز بالاتر برود باعث ناراحتی حیوان از نوع استرس گرمایی می‌شود. این محدوده دمایی به رطوبت محیط، وضعیت حیوان و سن آن بستگی دارد؛ اما اگر درجه حرارت محیط به ۴۶ درجه سانتی‌گراد برسد، باعث مرگ پرنده می‌شود. دمای بدن یک جوجه تازه از تخم خارج شده حدود ۳۹/۷ درجه سانتی‌گراد است که به تدریج افزایش می‌یابد تا این که در سن سه هفتگی ثابت می‌شود. دمای بدن پرندگان بالغ در حدود ۴۰/۶ تا ۴۱/۷ درجه سانتی‌گراد است و آن بستگی به گونه، نژاد، جنس و شرایط فیزیولوژیکی نیز دارد، مثلاً دمای بدن مرغ‌های کرچ کمتر است.

۳-۲-۱-۱ چگونگی از دست رفتن حرارت بدن: به علت متابولیسم و سوخت مواد مغذی در بدن

طیور حرارت تولید می‌شود و قست عمده آن از بدن به روش‌های زیر خارج می‌شود:

۱. تشعشع^(۲): هنگامی که درجه حرارت سطح بدن حیوان بالاتر از هوای مجاور باشد، دمای بدن از طریق تشعشع کاهش می‌یابد.

۲. تماس^(۳): هنگامی که سطح بدن حیوان در تماس با عوامل محیطی سردتر (کف سالن و وسایل) باشد، گرمای بدن به آن‌ها منتقل و بدن خنک می‌شود.

۳. **جابه‌جایی هوا (۱):** هنگامی که هوای خنک در تماس با سطح بدن پرنده قرار گیرد، گرم و منبسط می‌شود و به طرف بالا صعود می‌کند. به این ترتیب گرمای بدن حیوان منتقل می‌شود. به همین دلیل طیور در سرما پره‌های بدن خود را سیخ می‌کنند تا مانع از جریان هوا شوند. همچنین یکی از راه‌های خنک کردن بدن طیور در گرما، افزایش سرعت جریان هوا در سالن است.

۴. **تبخیر آب:** در بیشتر پستانداران دفع حرارت بدن به وسیله عرق کردن و تبخیر آب انجام می‌گیرد؛ اما در بدن طیور غدد عرقی وجود ندارد. آن‌ها از طریق تبخیر ریوی و دستگاه تنفس مقادیری آب تبخیر می‌کنند و به این ترتیب خنک می‌شوند. بنابراین یکی از راه‌های خنک کردن حیوان خیس کردن آن است.

۵. **دفع مدفوع:** مقدار اندکی از گرمای بدن از طریق دفع مدفوع دفع می‌شود.

۶. **تولید تخم مرغ:** با خروج تخم مرغ نیز مقدار اندکی از گرمای بدن حیوان دفع می‌شود.

۲-۱-۲-۳ مکانیسم تنظیم حرارت بدن در طیور:

در درجه حرارت‌های پایین و کمتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد، حدود ۷۵ درصد از کل حرارت تولیدی بدن به وسیله راه‌های انتقال دفع می‌شود؛ اما در صورت بالا بودن دما و رطوبت سالن این دفع حرارت مشکل خواهد بود. دمای مناسب برای پرندگان بالغ در محدوده ۱۸ تا ۲۴ و حدود ۲۱ درجه سانتی‌گراد است. اگر دمای هوا از این محدوده کمتر شود، حیوان با بالا بردن متابولیسم، گرمای بیشتری تولید و به این ترتیب خود را گرم می‌کند. این موضوع صرف نظر از کاهش تولید و سرزندگی حیوان از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نیست و در دمای بالاتر از این محدوده نیز حیوان به وسیله روش‌های زیر سعی می‌کند دمای بدن

را کاهش دهد.

۱. **منبسط شدن رگ‌های سطحی بدن:** تا گرمای بدن از طریق پوست دفع شود.

۲. **بازگودن پروبال:** تا هوا در اطراف بدن جریان یابد و بدن خنک شود.

۳. **کاهش اشتها:** تا گرمای تولیدی در بدن کاهش یابد. این موضوع باعث کاهش رشد و تولید تخم‌مرغ و ضعیف شدن پوسته تخم‌مرغ نیز می‌شود.

۴. **کاهش فعالیت:** حیوان سعی می‌کند با کاهش فعالیت گرمای تولیدی در بدن را کاهش دهد؛ این موضوع باعث کاهش مصرف خوراک، تولید و باروری می‌شود.

۵. **نفس، نفس زدن:** اگر دمای هوا از ۳۰ درجه سانتی‌گراد بالاتر برود، حیوان شروع به نفس‌نفس زدن می‌کند تا به این ترتیب از طریق تنفس بیشتر و تبخیر تنفسی مقداری از حرارت بدن را دفع کند. این مکانیسم در حالتی که رطوبت نسبی هوا بالا باشد چندان کارآمد نیست. با مکانیسم نفس‌نفس زدن آب بدن کاهش می‌یابد و حیوان برای جبران آن، آب بیشتری مصرف می‌کند که باعث ایجاد اسهال در طیور می‌شود. در این حالت مقدار زیادی دی‌اکسید کربن (CO_2) خون دفع می‌شود و تعادل اسید و باز خون به هم می‌خورد و پوسته تخم‌مرغ نیز ضعیف می‌شود. لازم به ذکر است با بزرگ شدن پرنده به علت افزایش نسبت حجم به سطح بدن و افزایش چربی در لایه‌های پوست تحمل حیوان نسبت به بالا رفتن درجه حرارت محیط کاهش می‌یابد و استرس گرمایی زودتر پیش می‌آید.

۳-۱-۲-۳ عایق نمودن ساختمان‌ها در برابر گرما (ایزولاسیون):

چون معمولاً دمای هوای خارج سالن، پایین‌تر یا بالاتر از داخل آن است، بنابراین یکی از راه‌های مهم حفظ دمای مناسب سالن عایق کردن آن در برابر انتقال حرارت است. به این دلیل که قسمت عمده حرارت از طریق عبور از مصالح ساختمانی سقف، دیوارها و اندکی هم

از راه کف منتقل می‌شود، لازم است در ساخت سالن‌های پرورش طیور از مصالحی استفاده شود که به مقدار کمتری انتقال‌دهنده حرارت باشند. میزان مقاومت مواد در برابر انتقال حرارت را با R (مخفف *Resistant value*) نشان می‌دهند و مقدار آن برای مواد مختلف در جدول ۱۱ آمده است.

جدول ۱۱: میزان مقاومت (R) مواد مختلف به ضخامت یک سانتی‌متر جهت انتقال حرارت

میزان مقاومت (R)	مواد (ضخامت یک سانتی‌متر)	میزان مقاومت (R)	مواد (ضخامت یک سانتی‌متر)
۰/۸۲	ورمیکولیت (۳)	۱/۳	فضا
۱/۳۳	فیبر چوبی (۴)	۰/۱	سیمان نسوز
۰/۸۹	خاک اره	۰/۰۳	بتون
۰/۷	کاه	۰/۰۵۵	بلوک سیمانی
۱/۴۸	تکه‌های نمد	۰/۳	چوب سخت
۱/۷	فیبر سلولزی	۰/۵۳	تخته سه لا
۱/۴	پلی استراسفنجی	۰/۵	نمای چوبی بیرون ساختمان
۲	پلی استر فشرده	۰/۱۵	ایرانیت
۱/۳۳	فایبرگلاس نمدی (۵)	۱/۵	پشم شیشه
۱/۳۳	پشم معدنی (۶)	۲/۶۵	اسفنج یورتین (۱)
۰/۶۱	سطح داخلی ساختمان	۱	اسفنج شیشه ای (۲)
۰/۱۷	سطح خارجی ساختمان	۰/۹۵	تخته عایق بندی

1- Urethane foam

2- foam glass

3- Vermiculite

4-Wood fiber

5- Glass fiberblanket

6- Mineral wool

نکته مهم در خصوص عایق‌ها این است که تنها در حالتی که کاملاً خشک باشند می‌توانند در برابر عبور حرارت مقاومت نشان دهند و در صورتی که مرطوب شوند به راحتی حرارت را منتقل می‌کنند. بنابراین به همین دلیل لازم است عایق‌ها را به صورت لایه‌ای میانی و دور از اثرات محیطی و رطوبت در نظر بگیریم (شکل ۸۳).

برای حفظ دمای سالن بدیهی است که در منطقه‌های سردسیر بیش از منطقه‌های گرمسیر نیاز به عایق‌بندی داریم و در این خصوص تأثیر سقف برای هدر رفتن حرارت از دیوارها بیشتر است. در جدول ۱۲ مقدار مقاومت مناسب در برابر عبور حرارت برای سقف و دیوارهای سالن در آب و هوای مختلف آورده شده است.

جدول ۱۲: میزان مقاومت عبور حرارت (R) مناسب ساختمان در آب و هوای مختلف

نوع آب و هوا	میزان مقاومت عبور حرارت (R)	
	سقف	دیوارها
سردسیر	۱۳	۹
معتدل	۸	۲/۵
گرم	۴	۲

برای محاسبه میزان عایق بودن سالن معمولاً مقدار مقاومت هر جزء از آن را با توجه به ضخامت آن تعیین و با هم جمع می‌کنند. مثلاً اگر دیواری دارای اجزاء زیر باشد مقدار مقاومت آن به شرح زیر خواهد شد.

میزان مقاومت

۰/۱۷

۰/۱۲

۱/۵

۰/۰۶

۰/۱

۰/۶۱

قسمت‌های دیواری

سطح خارجی دیوار

بتون (۴ سانتی‌متر)

یک لایه پشم شیشه (۱ سانتی‌متر)

بتون (۲ سانتی‌متر)

سیمان (۱ سانتی‌متر)

سطح داخلی دیوار



شکل ۸۳ : عایق‌بندی سقف سالن

۲-۲-۳ رطوبت در سالن‌های پرورش طیور

کنترل رطوبت در سالن‌های پرورش طیور اهمیت زیادی دارد، زیرا اگر رطوبت سالن کاهش پیدا کند باعث افزایش گرد و خاک در سالن می‌شود و همچنین اگر رطوبت افزایش پیدا کند باعث رشد میکروب‌ها، کاهش توانایی دفع حرارت حیوان، کاهش ظرفیت تنفس طیور و در کل ناراحتی حیوان می‌شود. در سالن‌های مرغداری معمولاً مشکل کمبود رطوبت پیش نمی‌آید، در صورتی که چنین مشکلی وجود داشته باشد با آب‌پاشی کردن و یا تبخیر آب با دستگاه‌های مه‌پاش می‌توان رطوبت را بالا برد؛ اما معمولاً مشکل بالا بودن رطوبت وجود دارد. رطوبت مناسب هوای سالن به دمای هوا و شرایط پرنده بستگی دارد؛ یعنی در حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد، رطوبت مناسب بستر برای جوجه‌های در حال رشد ۲۰ تا ۴۰ و برای

پرندگان بالغ ۱۰ تا ۳۰ درصد است. توانایی نگهداری بخار آب (رطوبت) هوا در دماهای مختلف متفاوت است و هرچه دمای هوا بالاتر باشد، این توانایی بیشتر خواهد شد.

هرگاه درجه حرارت هوا کاهش پیدا کند و یا هوا با جسم سردی تماس پیدا کند، بخار آب موجود در خود را به صورت مایع (میعان) آزاد می‌کند که این موضوع در سالن‌های مرغداری چون باعث بالا رفتن رطوبت محیط و سطوح می‌شود، مناسب نیست. بنابراین سالن‌های پرورش طیور باید به طور کلی با مصالحی ساخته شوند که حرارت در سطوح داخلی آن‌ها از نقطه شبنم پایین‌تر نرود تا باعث تشکیل قطرات آب در سقف یا دیوارهای سالن شود. که در این خصوص مواد با قابلیت جذب حرارت بالا مثل فلزات و مواد سیاه رنگ مناسب نیست. به منظور جلوگیری از این مشکل، دیوارها و سقف را عایق می‌کنند و سطح داخلی آن‌ها را با مواد عایق و دارای رنگ روشن و براق می‌پوشانند و هوای سالن را گرم می‌کنند. راه‌های منشأ رطوبت سالن عبارت است از:

۱. **هوای سالن:** کاهش دمای هوا و تشکیل شبنم در سطح‌های سالن سبب بالا رفتن رطوبت می‌شود که برای رفع این مشکل می‌توان ضمن استفاده از مواد عایق دمای سالن را بالا برد.

۲. **نفوذ رطوبت از کف سالن:** برای جلوگیری از آن می‌توان اقدام به عایق‌کاری رطوبتی کف سالن کرد.

۳. **ریختن آب از آبخوری‌ها:** لازم است به طور مرتب آبخوری‌ها کنترل شوند.

۴. **تنفس:** دفع آب به وسیله تبخیر تنفسی.

۵. **دفع آب به وسیله مدفوع:** این مقدار حدود دو برابر مصرف خوراک در روز است و به عوامل متعددی بستگی دارد که در موارد زیر مصرف و دفع آب در طیور افزایش می‌یابد و در نتیجه رطوبت سالن بالا می‌رود.

۱. هوای گرم.
 ۲. بالا بودن نمک جیره.
 ۳. بالا بودن پروتئین جیره.
 ۴. بالا بودن الیاف خام جیره.
 ۵. پایین بودن انرژی جیره.
 ۶. بالا بودن مواد محلول در آب.
 ۷. وجود میکروارگانیزم‌ها در آب.
 ۸. در صورتی که خوراک به صورت پلیت باشد.
 ۹. طیور دچار اسهال باشند.
 ۱۰. نگهداری طیور در قفس که مصرف و ریخت و پاش آب بالا می‌رود.
- بهترین راه خروج رطوبت اضافی سالن به وسیله تهویه است.

۳-۲-۳ هوای سالن‌های پرورش طیور

هوای سالن‌های پرورش طیور بر روی سلامت و آسایش حیوان تأثیر فراوانی دارد. به علت متابولیسم بالای طیور ضروری است اکسیژن به مقدار کافی در اختیار آن‌ها قرار گیرد. وجود بعضی از گازهای سمی که به وسیله حیوان، وسایل گرم‌کننده و میکرو-ارگانیزم‌های سالن تولید می‌شوند نیز می‌تواند باعث عدم آسایش حیوان و حتی مرگ آن شود. به طور عمده این گازها شامل دی‌اکسیدکربن، منواکسیدکربن، متان، سولفید هیدروژن و آمونیاک است. در جدول ۱۳ مقدار قابل تحمل و سمی هر یک از گازهای سمی سالن بیان شده است.

جدول ۱۳ : مقدار حد مجاز و کشنده گازها در سالن‌های پرورش طیور

گاز	حد مجاز (درصد)	مقدار کشنده (درصد)
اکسیژن	—	کمتر از ۶
دی اکسید کربن	۱	۳۰
آمونیاک	۰/۰۰۲۵	۰/۰۵
متان	۲	۵
سولفید هیدروژن	۰/۰۰۴	۰/۰۵

آمونیاک : مهم‌ترین گاز سمی موجود در سالن‌های پرورش طیور آمونیاک است. بالا رفتن تراکم گاز آمونیاک در سالن باعث حالت تهوع و سوزش چشم کارگران می‌شود و به طیور آسیب می‌رساند. میزان گاز آمونیاک بر اساس قسمت در میلیون^(۱) (*ppm*) بیان می‌شود و برای اندازه‌گیری آن از کاغذهای معرف استفاده می‌شود. به این ترتیب که آن‌ها را مرطوب می‌کنند و در سالن نگه می‌دارند، تغییر رنگ آن از نارنجی تا آبی بیانگر میزان غلظت آمونیاک در سالن است. غلظت آمونیاک تا *۱۵ ppm* قابل حس نیست، اگر به *۲۰ ppm* تا *۲۵ ppm* برسد، قابل حس خواهد شد؛ در غلظت *۳۰ ppm* تا *۵۰ ppm* باعث تحریک و سوزش چشم‌ها و در غلظت *۵۰ ppm* تا *۱۰۰ ppm* باعث عوارض تنفسی می‌شود و رشد و تولید کاهش می‌یابد و اگر غلظت آن به *۱۰۰ ppm* برسد، باعث ایجاد تاول روی سینه و اگر به *۵۰۰ ppm* برسد، باعث مرگ حیوان می‌شود. به‌طور کلی ضروری است غلظت آمونیاک در سالن از *۲۵ ppm* قسمت در میلیون بیشتر نشود.

آمونیاک از تجزیه اسیداوریک و سایر مواد حاوی نیتروژن مدفوع طیور به وسیله میکروارگانیزم‌های بستر تولید می‌شود. افزایش دفع مواد حاوی نیتروژن به وسیله طیور، بالا رفتن رطوبت بستر، گرمای محیط، وجود میکروارگانیزم‌ها در بستر و قلیایی بودن بستر می‌تواند باعث افزایش تولید آمونیاک در سالن شود. برای کاهش غلظت گاز آمونیاک در سالن می‌توان موارد زیر را رعایت کرد.

۱. افزایش تهویه سالن

۲. تعویض بستر و خشک نگه داشتن آن

۳. تنظیم جیره و کاهش دفع پروتئین، نیتروژن و آب به وسیله طیور

۴. کاهش PH بستر به کمتر از ۷، برای این کار می‌توان از ۲ لیتر اسید فسفریک و یا ۱ کیلوگرم سوپر فسفات برای هر مترمربع بستر استفاده کرد.

۳-۲-۴ تهویه

هوای سالن‌های پرورش طیور برای تأمین اکسیژن، دفع رطوبت، آمونیاک و نگهداری درجه حرارت مناسب باید به طور مرتب جریان داشته باشد. حرکت هوا در سالن باید در تمام نقاط آن یکنواخت باشد و جریان هوا نیز همیشه به یک سمت باشد. این کار با انجام تهویه (۱) در سالن‌های پرورش طیور انجام می‌گیرد. هر سیستم تهویه از دو قسمت هواده و هواکش (۲) تشکیل می‌شود، این دو جزء باید به صورتی تنظیم شوند که در زمان استفاده، اثر یکدیگر را از بین نبرند و خنثی نکنند.

۳-۲-۴-۱ سیستم‌های تهویه سالن‌های پرورش طیور

بر حسب مکانیسم، سیستم‌های تهویه به انواع زیر تقسیم می‌شوند:

۳-۲-۴-۱-۱ تهویه طبیعی (آزاد): در این نوع تهویه از نیروهای طبیعی و آزاد نظیر صعود هوای گرم و جایگزین شدن آن با هوای سرد و همچنین جریان طبیعی هوا (باد) استفاده می‌شود و به این ترتیب هوای آلوده و کثیف سالن به خارج هدایت می‌شود. به منظور تهویه معمولاً از دریچه‌های سقفی یا پنجره در سالن استفاده می‌کنند. مساحت این دریچه‌ها باید طوری طراحی شود که تهویه به میزان مناسب انجام گیرد. چگونگی تهویه در این روش بستگی به جهت قرار گرفتن سالن و پنجره‌های آن و جهت وزش باد دارد. در این نوع تهویه نباید پنجره‌های دو طرف سالن روبه‌روی هم باشند و برای بهبود کیفیت تهویه معمولاً پنجره‌های جنوبی سالن را نزدیک کف (یک‌متری کف) و پنجره‌های شمالی را نزدیک سقف (نیم متری سقف) در نظر می‌گیرند و ضروری است در این حالت نسبت سطح ورودی هوا به خروجی آن کمتر از ۲ به ۱ باشد. این روش تهویه برای سالن‌های با عرض زیاد و پرورش صنعتی طیور چندان مناسب و کارآمد نیست و کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳-۲-۴-۱-۲ تهویه مصنوعی با فشار منفی (مکنده): در سیستم تهویه با فشار منفی یا سیستم مکنده، خروج هوای سالن از راه هواکش‌ها صورت می‌گیرد و در اثر کاهش فشار هوای داخل سالن، هوای تازه به درون سالن مکیده می‌شود. در این سیستم با در نظر گرفتن میزان هوای مورد نیاز نباید منافذ دیگری در سالن وجود داشته باشد.

از طرفی باید راه‌های ورود هوا طوری تعبیه شود که هیچ‌گاه مانعی در مسیر جریان هوا وجود نداشته باشد. مزیت این سیستم این است که هوای آلوده و کثیف می‌تواند به راحتی از سالن خارج شود و فرصت نفوذ به قسمت‌های مختلف و محوطه‌های مجاور را پیدا نکند؛

ولی عیب آن این است که چون هواکش‌ها به طور مستقیم با هوای سالن در تماس هستند، در این صورت امکان کثیف شدن و کاهش مدت زمان بهره‌دهی آن‌ها وجود دارد.

۳-۲-۴-۱-۳ تهویه مصنوعی با فشار مثبت (دمنده): در سیستم تهویه با فشار مثبت یا سیستم دمنده، هوای تمیز به وسیله هواکش‌ها به طور مستقیم به داخل سالن هدایت می‌شود که در اثر این عمل یک فشار مثبت (بالا) ولی خفیف ایجاد می‌شود و با این روش از ایجاد کوران در اثر وجود منافذ احتمالی جلوگیری می‌شود و امکان توقف حرکت هوا در سالن از بین می‌رود. مزیت روش بالا این است که هوای آلوده به گازهای سمی، رطوبت و گرد و خاک سالن به طور مستقیم با هواکش‌ها در تماس نیست و از طرف دیگر هوای ورودی می‌تواند قبل از ورود بر حسب نیاز گرم، سرد، خشک، مرطوب و یا ضد عفونی شود؛ اما مشکل آن این است که در اثر فشار زیاد، هوای سالن می‌تواند به محوطه‌های مجاور، منافذ و مصالح ساختمانی نفوذ کند و باعث ایجاد رطوبت و تخریب شود.

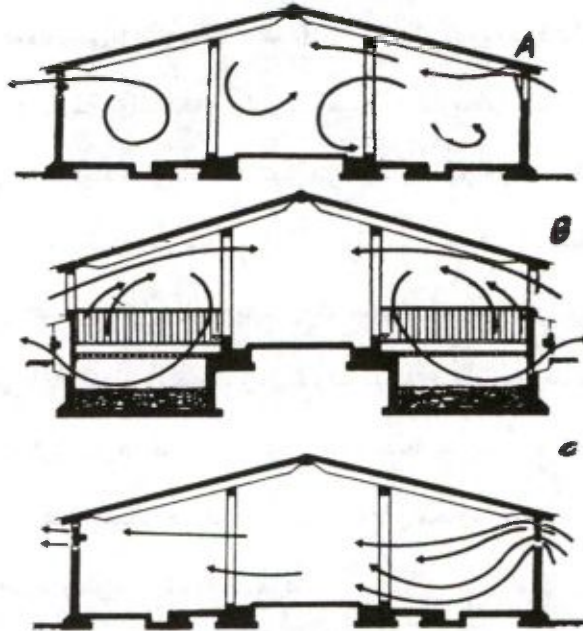
۳-۲-۴-۱-۴ تهویه مصنوعی با فشار مساوی: در این نوع تهویه هم ورود و هم خروج هوا به وسیله هواکش‌ها انجام می‌گیرد و مزیت‌ها و مشکلات دو روش قبل در خصوص این روش هم وجود دارد.

۳-۲-۴-۲ روش‌های تهویه سالن‌های پرورش طیور

با توجه به نوع سالن و شرایط اقلیمی روش‌های مختلفی برای تهویه به شرح زیر وجود دارد:

۳-۲-۴-۲-۱ تهویه عرضی: در این روش تهویه، هواکش‌ها و هواده‌ها در دیوار طولی سالن نصب می‌شوند و به این ترتیب تهویه به صورت عرضی انجام می‌گیرد. این روش مناسب تهویه سالن‌های با عرض ۸ تا ۱۲ متر است؛ زیرا اگر عرض سالن از ۸ متر کمتر باشد، در سالن کوران ایجاد می‌شود و اگر از ۱۲ متر بیشتر باشد، امکان تهویه مناسب سالن مقدور

نخواهد بود. در این روش ضروری است هواکش‌ها و هواده‌ها (پنجره‌ها) روبه‌روی هم نباشند تا نقطه کور و کوران هوا به وجود نیاید (شکل ۸۴).



شکل ۸۴ : انواع تهویه عرضی سالن‌ها شامل تهویه عرضی با فشار منفی، سالن‌های با گودال عمیق و تهویه

با فشار مساوی

۳-۲-۲-۴-۲ تهویه طولی: در این روش دریچه‌های ورود هوا در انتهای یک طرف سالن در منتهی‌الیه دیوارهای طولی و هواکش‌ها در انتهای دیگر سالن در منتهی‌الیه دیوارهای طولی (یا دیوارهای عرضی) قرار دارند. این نوع تهویه در سالن‌هایی با طول کمتر از ۶۰ متر قابل اجرا است. چنانچه طول سالن بیشتر باشد، می‌توان دریچه‌های ورود هوا را در دو انتهای سالن و هواکش‌ها را در وسط سالن و یا بر عکس نصب کرد. در هر حال فاصله هواکش‌ها و هواده‌ها نباید بیش از ۶۰ متر باشد؛ اگر طول سالن بیشتر باشد ضروری است هواکش‌ها و هواده‌ها با فاصله ذکر شده در چند قسمت نصب شوند.



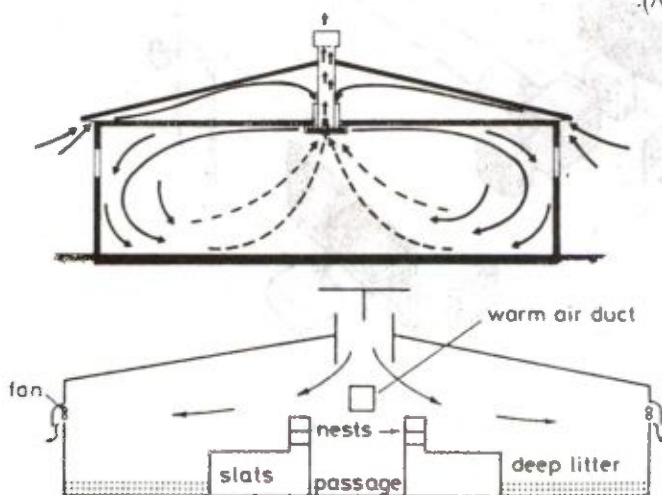
شکل ۸۵ : سالن با تهویه

طولی با هواکش‌هایی که در

دیوار عرضی سالن نصب

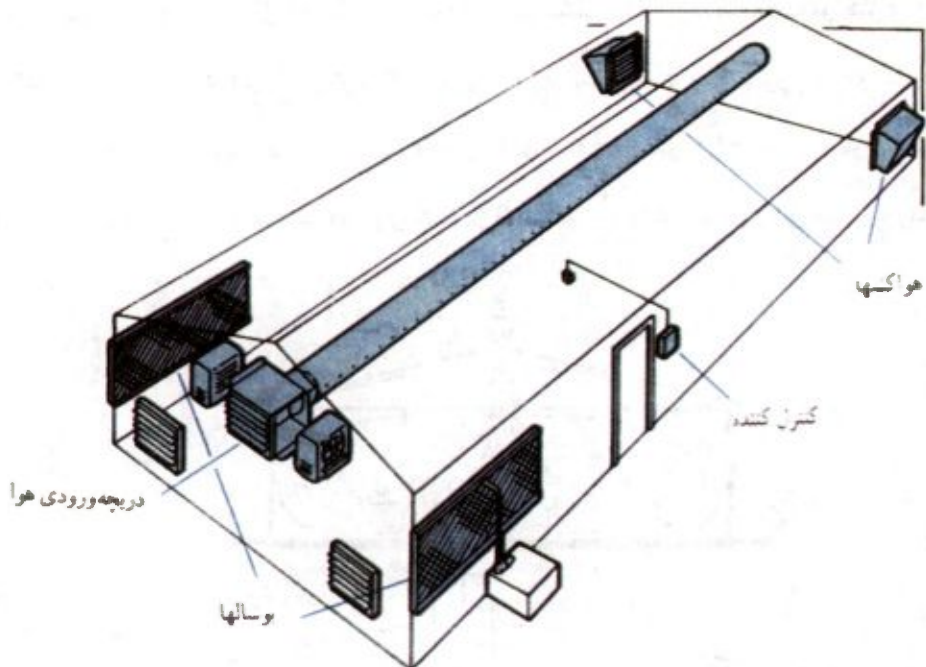
شده‌اند

۳-۲-۴-۲-۳ تهویه سقفی: در این روش می‌توان دریچه‌های ورود یا خروج هوا را در سقف و دیوارها در نظر گرفت. این نوع تهویه برای منطقه‌های بسیار سرد یا بسیار گرم و یا سالن‌های با عرض بیش از ۱۲ متر مناسب است. در منطقه‌های گرم‌سیر باید هواکش‌ها در سقف نصب شود تا هوای گرم را از سالن خارج کند و در منطقه‌های سردسیر باید هواکش‌ها را در دیوارها نصب کرد و دریچه‌های ورود هوا را در سقف در نظر گرفت تا هوای گرم سقف (به علت سبکی به قسمت بالا صعود می‌کند) بر اثر واکنش هواکش‌ها بر روی طیور جریان پیدا کند (شکل ۸۶).



شکل ۸۶ : تهویه سقفی برای منطقه‌های سردسیر

۳-۲-۴-۲ تهویه فن جت: می‌توان کانال‌هایی به نام فن جت (۱) در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری از سقف در مرکز سالن نصب کرد و این کانال‌ها معمولاً از پلاستیک یا ورقه آهن گالوانیزه به شکل استوانه و به قطر ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر ساخته می‌شوند و دارای سوراخ‌هایی به قطر ۵ تا ۲۰ سانتی‌متر در اطراف بدنه هستند. انتهای این کانال بسته و در ابتدای آن یک فن (هواده) قوی، هوا را به شدت به داخل کانال هدایت می‌کند تا هوای دمیده شده از سوراخ‌های کانال به طرف کف سالن خارج شود و باعث جریان یافتن هوای گرم زیر سقف، به طرف پایین شود. مزیت روش بالا این است که هوای ورودی در صورت لزوم گرم، سرد، ضد عفونی، خشک یا مرطوب می‌شود و تهویه در کل سالن به صورت یکنواخت صورت می‌گیرد (شکل ۸۷).



شکل ۸۷ : تهویه به روش فن جت

۳-۴-۲-۳ محاسبه ظرفیت هواکش‌ها

مقدار هوایی که باید در سالن جابه‌جا شود به سیستم تهویه، دما و رطوبت محیط و نوع وزن زنده و تعداد طیور در سالن بستگی دارد. برای محاسبه جریان هوای مورد نیاز در سالن‌های پرورش طیور به روش تهویه با فشار منفی (پایین) می‌توان از دستورالعمل زیر استفاده کرد.

برای تهویه با فشار منفی براساس استاندارد در سالن معمولی برای هر کیلوگرم وزن زنده طیور به ازای هر درجه فارنهایت دمای محیط 0.00075 مترمکعب در دقیقه^(۱) (CMM) هوا لازم است. این مقدار در سالن‌های بسته و کنترل شده و یا سالن‌های مجهز به سیستم خنک‌کننده پوشال، باید تقریباً ۶۰ درصد بیشتر از میزان بالا باشد. به عبارت دیگر برای تهویه در سالن‌های معمولی برای هر پوند وزن زنده طیور به ازای هر درجه فارنهایت دمای محیط 0.012 فوت مکعب در دقیقه^(۲) (CFM)، جریان هوا لازم است. در درجه حرارت‌های معمولی (در حدود ۲۷ درجه سانتی‌گراد) این میزان در سالن‌های معمولی حدود 0.06 مترمکعب در دقیقه یا $3/6$ مترمکعب در ساعت به ازای هر کیلوگرم وزن طیور است.

1- Cubic meter per minute(CMM)

فوت مکعب $35/2 = 1$ متر مکعب

متر مکعب $0.0283 = 1$ فوت مکعب

$$F = 1/AC + 32$$

کیلوگرم $0.454 = 1$ پوند

F = درجه حرارت بر حسب فارنهایت

C = درجه حرارت بر حسب سانتی‌گراد

2- Cubic feet per minute (CFM)

موارد بالا در خصوص بوقلمون در حدود ۴۰ درصد بیشتر است. لازم به ذکر است برای محاسبه ظرفیت هواکش‌ها در سالن ضروری است حداکثر درجه حرارت منطقه (در طول سال) و حداکثر وزن زنده طیور پرورشی مدنظر قرار گیرد و محاسبه شود که موارد استاندارد در جدول ۱۴ آمده است.

جدول ۱۴: مقدار جریان هوای مورد نیاز طیور برای هر کیلوگرم وزن زنده در شرایط مختلف

جریان هوا		وضعیت محیط
سالن بسته	سالن معمولی	
۰/۰۰۱۲	۰/۰۰۰۷۵	برای هر یک درجه فارنهایت (متر مکعب در دقیقه)
۰/۰۷۲	۰/۰۲۵	برای هر یک درجه فارنهایت (متر مکعب در ساعت)
۵/۷۶	۳/۶	برای مناطق معتدل تا ۲۷ درجه سانتیگراد (متر مکعب در ساعت)
۸	۵	برای یوقلمون در مناطق معتدل (متر مکعب در ساعت)

براین اساس مقادیر هوای مورد نیاز سالن (تهویه) در درجه حرارت‌های مختلف به قرار زیر است (جدول ۱۵).

جدول ۱۵: هوای مورد نیاز طیور در دماهای مختلف بر حسب مترمکعب در ساعت برای هر کیلوگرم وزن زنده در

سالن های معمولی و سالن بسته یا با سیستم خنک کننده پوشال

درجه حرارت		نوع سالن		درجه حرارت	
(سانتیگراد)		باز	بسته	(سانتیگراد)	
۰	۱/۲۲	۲/۳۰۲	۳۲	۲۲	۴/۰۳۲
۲	۱/۶۰۲	۲/۵۶۳	۳۲	۲۲	۴/۱۵۲
۴	۱/۷۶۲	۲/۸۲۲	۳۶	۳۶	۴/۳۵۶
۶	۱/۹۲۶	۳/۰۸۲	۳۸	۳۸	۴/۵۱۸
۸	۲/۰۸۸	۳/۳۲۱	۴۰	۴۰	۴/۶۸
۱۰	۲/۲۵	۳/۶۰۰	۴۲	۴۲	۴/۸۴۲
۱۲	۲/۴۱۲	۳/۸۵۹	۴۴	۴۴	۵/۰۰۴*
۱۴	۲/۵۷۴	۴/۱۱۸	۴۶	۴۶	۵/۱۶۶
۱۶	۲/۷۳۶	۴/۳۷۷	۴۸	۴۸	۵/۳۲۸
۱۸	۲/۸۹۸	۴/۶۳۷	۵۰	۵۰	۵/۴۹
۲۰	۳/۰۶	۴/۸۹۶	۵۲	۵۲	۵/۶۵۲
۲۲	۳/۲۲۲	۵/۱۵۵	۵۴	۵۴	۵/۸۱۴
۲۴	۳/۳۸۴	۵/۴۱۴	۵۶	۵۶	۵/۹۷۶
۲۶	۳/۵۴۶	۵/۶۷۴	۵۸	۵۸	۶/۱۳۸
۲۸	۳/۷۰۸	۵/۹۳۳	۶۰	۶۰	۶/۳۰
۳۰	۳/۸۷	۶/۱۹۲	۶۲	۶۲	۶/۴۶۲

۴-۲-۳ انتخاب هواکش‌ها

براساس مجموع ظرفیت تهویه مورد نیاز تعداد و نوع هواکش‌ها تعیین می‌شود. انتخاب هواکش‌ها به تعداد بیشتر و قدرت کمتر مناسب‌تر است و باعث یکنواخت شدن تهویه در سالن می‌شود. روش دیگر محاسبه تعداد هواکش‌ها در سالن از تقسیم طول سالن به عرض آن به دست می‌آید. بر اساس مشخصات واز برچسب مشخصات آن‌ها می‌توان ظرفیت هواکش‌ها را تعیین کرد. در جدول ۱۶ ظرفیت چند نوع هواکش با ویژگی‌های مختلف آورده شده است.

جدول ۱۶ : ظرفیت هواکش‌ها با ویژگی‌های مختلف

ظرفیت هوادهی (مترمکعب در دقیقه)	قطر (cm)	تعداد تیغه	دور در دقیقه	قدرت موتور (اسب بخار)
۴۷	۳۰	۲	۱۷۲۵	۱/۸
۸۲	۴۶	۲	۱۷۲۵	۱/۴
۵۱	۴۶	۲	۱۱۴۰	۱/۴
۱۰۲	۶۰	۵	۱۱۴۰	۱/۳
۱۵۰	۶۰	۵	۱۱۴۰	۱/۲
۱۷۶	۶۰	۲	۶۳۰	۱/۳
۱۸۳	۷۶	۲	۴۷۳	۱/۳
۳۴۰	۹۱	۲	۴۱۲	۱/۲

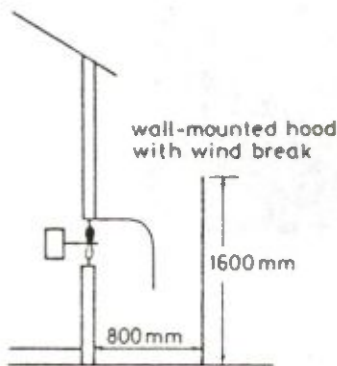
۴-۲-۳-۵ چگونگی نصب و به کارگیری هواکش‌ها

ظرفیت هواکش‌ها باید بر اساس حداکثر دمای سالن و حداکثر وزن زنده طیور محاسبه شود. در دماها و سنین کمتر که نیاز به تهویه کمتری وجود دارد، به دو روش می‌توان این مشکل را برطرف کرد.

۱. به کار بردن تنها تعدادی از هواکش‌ها: از آن جایی که هواکش‌ها در فاصله مناسب نصب می‌شوند، می‌توان با خاموش کردن متناسب تعدادی از آن‌ها ظرفیت تهویه سالن را کاهش داد.

۲. نصب رئوستا در هواکش‌ها: رئوستا که بر روی هر هواکش و یا به صورت سری وصل می‌شود، می‌تواند قدرت موتور و در نتیجه ظرفیت هواکش‌ها را تغییر دهد؛ این تنظیم می‌تواند دستی یا به صورت خودکار باشد.

هواکش‌ها و هواده‌ها باید پشت به باد نصب شوند به طوری که در وقت کار کردن، فشار باد مانع از کارکرد و انتقال هوای آن‌ها نشود. اگر چنین وضعیتی امکان‌پذیر نباشد، لازم است با نصب دریچه‌های محافظ و یا دیوار حایل مانع از اثر نامطلوب باد در کارکرد آن‌ها شد (شکل ۸۸).



شکل ۸۸ : دیوار حایل (بادشکن) جلوی هواکش‌ها

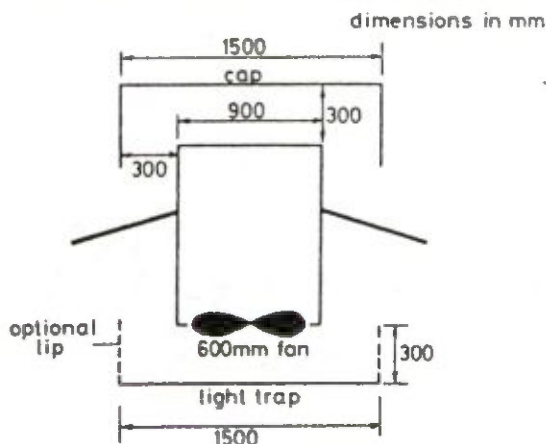
محل نصب هواکش‌ها بستگی به شرایط محیط و اقلیم دارد؛ اما ضروری است در ارتفاعی از سالن نصب شوند که بتوانند به خوبی هوای تمیز را در دسترس طیور قرار دهند.

توصیه می‌شود در روش پرورش بر روی بستر، هواکش‌ها یا هواده‌ها در ارتفاع حدود ۹۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متری از کف نصب شوند و در روش پرورش در داخل قفس‌های چند طبقه، هواکش‌ها باید طوری نصب شوند که برای تمام طیور هوای پاکیزه در دسترس باشد. برای یکنواختی تهویه و جلوگیری از ایجاد فضای مرده توصیه می‌شود در روش تهویه عرضی، فاصله دو هواکش از هم حداکثر ۱۲ متر باشد.



شکل ۸۹: چگونگی نصب هواکش‌ها در دیوار

در سیستم تهویه با فشار منفی توصیه می‌شود در منطقه‌های سردسیر هواکش‌ها در نزدیکی کف و هواده‌ها در نزدیکی سقف و در منطقه‌های گرمسیر برعکس در نظر گرفته شود. در سیستم تهویه با فشار مثبت توصیه می‌شود در منطقه‌های سردسیر هواده‌ها در سقف و دریچه‌های خروج هوا در نزدیکی کف و در منطقه‌های گرمسیر برعکس در نظر گرفته شود. در ضمن نباید دریچه‌های خروج هوا از یکدیگر بیش از ۵ متر فاصله داشته



باشند تا مانع از تراکم هوا در سالن شود.

شکل ۹۰: اندازه‌های
نورگیر و محافظ
هواکش در
هواکش‌های سقفی
(اندازه‌ها برحسب
میلی متر)

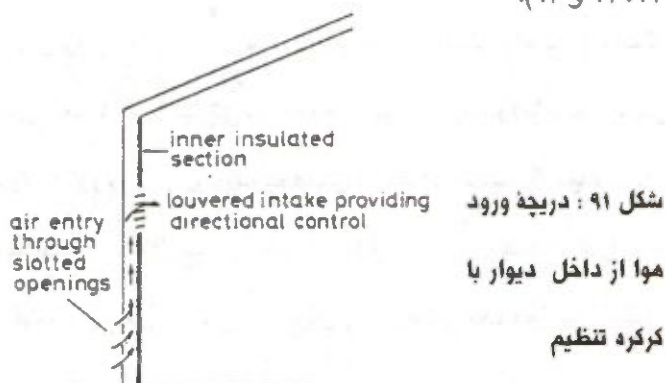
۳-۲-۴ محاسبه دریچه‌های ورود هوا

برای محاسبه دریچه‌های ورود هوا یا پنجره، به ازای هر ۱ مترمکعب در دقیقه ظرفیت هواکش‌ها در سالن‌های معمولی ۶۰ سانتی‌متر مربع دریچه ورود هوا یا پنجره و در سالن‌های بسته^(۱) (ویندولس) که نورگیر بر روی دریچه‌های ورود هوا نصب گردیده است، یا در سالن‌های با سیستم خنک‌کننده پوشال خیس که پوشال در جلوی دریچه‌های هوا قرار دارد، این مقدار به ۷۵ سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد. برای پخش یکنواخت هوا، بهتر است هوا با سرعت زیادی وارد سالن شود.

بهتر است دریچه‌های ورود هوا را با عرض کم در طول سالن تعبیه کرد تا جریان هوا به طور یکنواخت و مناسب در همه نقاط سالن پخش شود و فضای مرده^(۲) از نظر تهویه در سالن ایجاد نشود.

برای سرعت بیشتر هوا در هنگام ورود، نصب کرکره‌هایی به عرض ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر روی دریچه‌های ورودی هوا توصیه می‌شود. این کرکره‌ها علاوه بر تغییر سرعت

هوای ورودی باعث تنظیم مقدار هوا در تابستان و زمستان و تغییر جهت جریان هوا نیز می‌شوند. تنظیم دریچه‌های ورود هوا به وسیله دست یا به‌طور اتوماتیک به وسیله سیم بُکسل و چرخ دنده‌هایی که کرکره‌های روی دریچه ورود هوا را در طول سالن باز و بسته می‌کند، انجام می‌گیرد. برای تغییر جهت جریان هوا باید در دمای مناسب کرکره‌ها به صورت افقی و در هوای گرم به طرف کف سالن تغییر جهت دهند و برای تنظیم میزان جریان هوا نیز می‌توان دریچه‌های کشویی جلوی دریچه‌های ورودی هوا در نظر گرفت (شکل‌های ۹۱، ۹۲ و ۹۳).



شکل ۹۲: کلاهک

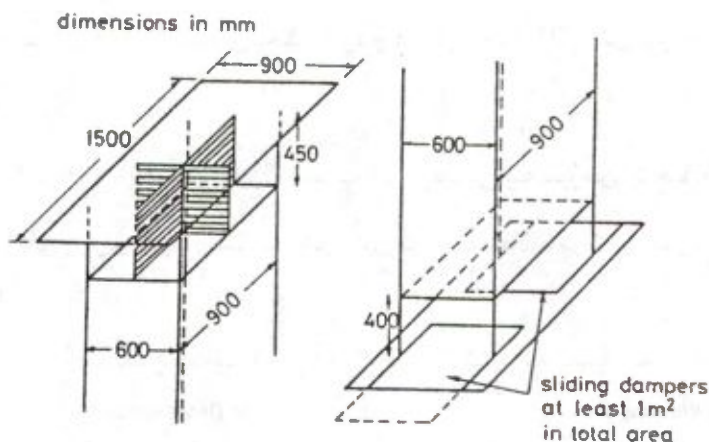
دریچه‌های ورودی

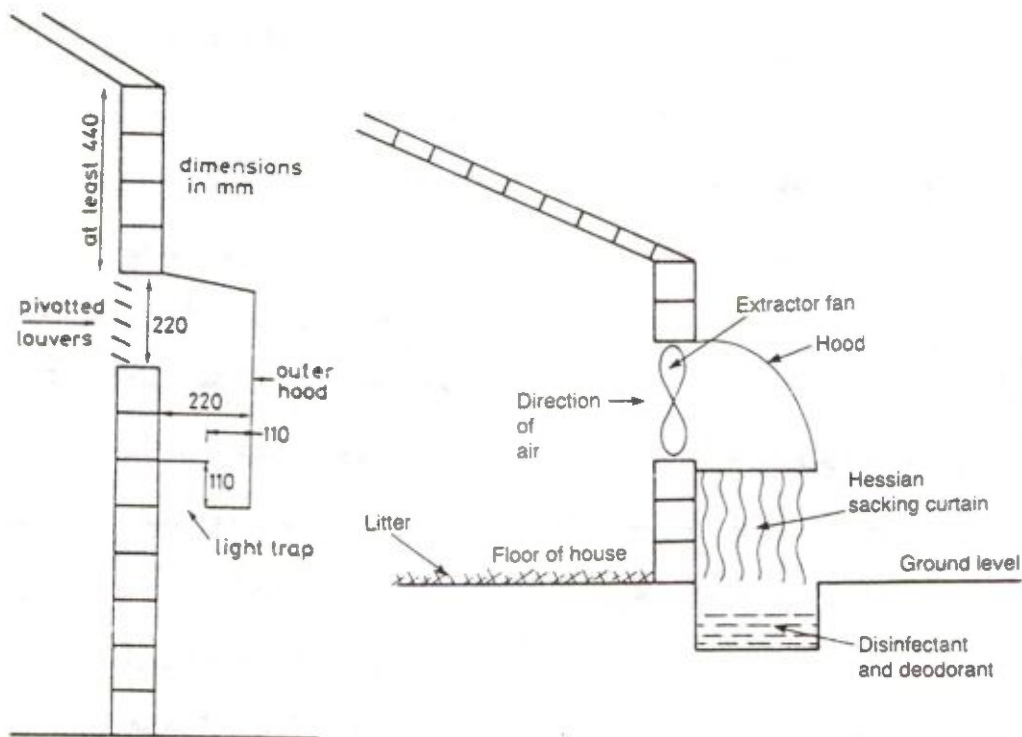
هوا با دریچه‌های

کشویی قابل تنظیم

(اندازه‌ها بر حسب

میلی‌متر)





شکل ۹۳ : دریچه ورود هوا با نورگیر و جالذ تصفیه بو (اندازه‌ها برحسب میلی‌متر)

مثال: برای سالن پرورش طیور با سیستم بسته به ابعاد ۶۰×۱۲ متر با ظرفیت پرورش ۳۰۰۰ قطعه مرغ مادر گوشتی که حداکثر وزن هر یک به $\frac{۳}{۵}$ کیلوگرم برسد و در منطقه‌ای با حداکثر درجه حرارت ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داشته باشد، مشخصات هواکش‌ها و هواده‌ها را حساب کنید.

حداکثر وزن زنده گله (کیلوگرم) $۳۰۰۰ \times \frac{۳}{۵} = ۱۰۵۰۰$

ظرفیت مورد نیاز برای تهویه (مترمکعب در ساعت) $۱۰۵۰۰ \times \frac{۷}{۲۹} = ۷۸۶۵۲$

ظرفیت مورد نیاز برای تهویه (مترمکعب در دقیقه) $۷۸۶۵۲ : ۶۰ = ۱۳۱۱$

تعداد هواکش مورد نیاز $۶۰ : ۱۲ = ۵$

ظرفیت هر هواکش (مترمکعب در دقیقه) $۱۳۱۱ : ۵ = ۲۶۲/۲$

مساحت دریچه‌های ورود هوا (سانتی‌متر مربع) $۱۳۱۱ \times ۷۵ = ۹۸۳۲۵$

عرض دریچه‌های هوا در صورتی که در طول سالن نصب شوند (سانتی‌متر) $۹۸۳۲۵ : ۶۰۰ = ۱۶۳/۹$

۳-۲-۵ خنک کردن سالن‌ها

خنک کردن ساختمان‌ها و سالن‌های پرورش طیور اهمیت زیادی دارد؛ زیرا در صورت بالا رفتن حرارت، مشکلات متعددی بروز می‌کند. برای خنک کردن سالن‌های پرورش طیور راه‌های متعددی وجود دارد؛ اما اصول تمام آن‌ها براساس گرفتن حرارت (کاهش درجه حرارت) از طریق تبخیر آب است.

۳-۲-۵-۱ اصول خنک کردن هوا به وسیله تبخیر آب

آب برای بخار شدن مقداری گرما از محیط می‌گیرد. از این خاصیت برای خنک کردن ساختمان‌ها استفاده می‌شود. به این ترتیب که به وسیله هواکش، هوا از پوشال خیس عبور می‌کند و حین عبور مقداری از رطوبت آن را گرفته و به این ترتیب خنک می‌شود. این هوای خنک را می‌توان به داخل سالن و روی پرندگان هدایت کرد.

هوا هرچه گرم‌تر باشد ظرفیت جذب رطوبت بالاتری دارد و به این ترتیب بیشتر خنک می‌شود؛ اما در صورتی که رطوبت نسبی هوا بالا باشد، چون ظرفیت جذب رطوبت کمتری دارد، به میزان کمتری خنک می‌شود. این مقدار در حالتی که رطوبت نسبی هوا ۱۰۰ درصد باشد تقریباً صفر خواهد بود. بنابراین هرچه رطوبت نسبی هوا کمتر باشد، بیشتر خنک خواهد شد. در جدول ۱۷ میزان خنک شدن هوا در دماهای مختلف در اثر تبخیر آب با توجه به میزان رطوبت نسبی آن درج شده است. لازم به ذکر است کاهش درجه حرارت تفاوت دمای دماسنج خشک و خیس است که در عمل حدود ۸۰ درصد آن را می‌توان تأمین کرد.

جدول ۱۷: مقدار کاهش درجه حرارت توسط خنک کننده های تبخیری با توجه به درجه حرارت هوا و رطوبت نسبی آن (درجه

سانتیگراد)

رطوبت نسبی هوای بیرون (درصد)														میزان کاهش درجه حرارت هوای بیرون (مقدار کاهش خشک) C.
۰	۳	۹	۱۵	۲۲	۲۹	۳۶	۴۳	۵۱	۵۹	۶۸	۷۷	۸۶	۸۶	۲۱/۱
۰	۶	۱۲	۱۸	۲۲	۳۱	۳۸	۴۵	۵۳	۶۱	۶۹	۷۷	۸۶	۸۶	۲۲/۲
۳	۸	۱۴	۲۰	۲۶	۳۳	۳۹	۴۷	۵۴	۶۱	۶۹	۷۸	۸۶	۸۶	۲۳/۳
۵	۱۱	۱۶	۲۲	۲۸	۳۴	۴۱	۴۸	۵۵	۶۲	۷۰	۷۸	۸۷	۸۷	۲۴/۴
۸	۱۳	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۳	۴۹	۵۶	۶۳	۷۱	۷۹	۸۷	۸۷	۲۵/۶
۱۰	۱۵	۲۰	۲۶	۳۲	۳۸	۴۴	۵۰	۵۷	۶۴	۷۲	۷۹	۸۷	۸۷	۲۶/۷
۱۲	۱۷	۲۲	۲۸	۳۴	۳۹	۴۵	۵۱	۵۸	۶۵	۷۲	۸۰	۸۸	۸۸	۲۷/۸
۱۴	۱۹	۲۴	۳۱	۳۵	۴۰	۴۶	۵۲	۵۹	۶۶	۷۳	۸۰	۸۸	۸۸	۲۸/۹
۱۶	۲۱	۲۶	۳۱	۳۶	۴۲	۴۷	۵۳	۶۰	۶۶	۷۳	۸۱	۸۸	۸۸	۳۰/۱
۱۸	۲۲	۲۷	۳۲	۳۷	۴۳	۴۸	۵۴	۶۱	۶۷	۷۴	۸۱	۸۸	۸۸	۳۱/۱
۱۹	۲۴	۲۹	۳۴	۳۹	۴۴	۴۹	۵۵	۶۱	۶۸	۷۴	۸۱	۸۹	۸۹	۳۲/۲
۲۱	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۶	۶۲	۶۸	۷۵	۸۲	۸۹	۸۹	۳۳/۳
۲۲	۲۷	۳۱	۳۶	۴۱	۴۶	۵۱	۵۷	۶۳	۶۹	۷۵	۸۲	۸۹	۸۹	۳۴/۴
۲۴	۲۸	۳۲	۳۷	۴۲	۴۷	۵۲	۵۸	۶۳	۶۹	۷۶	۸۲	۸۹	۸۹	۳۵/۶
۲۵	۲۹	۳۳	۳۸	۴۳	۴۸	۵۳	۵۸	۶۴	۷۰	۷۶	۸۳	۸۹	۸۹	۳۶/۷
۲۶	۳۰	۳۵	۳۹	۴۴	۴۹	۵۴	۵۹	۶۵	۷۰	۷۷	۸۳	۸۹	۸۹	۳۷/۸
۲۸	۳۲	۳۶	۴۲	۴۶	۵۱	۵۶	۶۲	۶۷	۷۲	۷۸	۸۵	۹۰	۹۰	۳۸/۹
۲۹	۳۳	۳۸	۴۳	۴۷	۵۲	۵۶	۶۲	۶۷	۷۲	۷۸	۸۵	۹۰	۹۰	۴۰/۰
۳۰	۳۴	۳۹	۴۴	۴۸	۵۳	۵۷	۶۲	۶۷	۷۳	۷۸	۸۵	۹۰	۹۰	۴۱/۱
۳۲	۳۵	۴۰	۴۴	۴۸	۵۳	۵۷	۶۲	۶۷	۷۳	۷۸	۸۵	۹۰	۹۰	۴۲/۲
۳۴	۳۷	۴۱	۴۵	۴۹	۵۳	۵۷	۶۳	۶۸	۷۳	۷۹	۸۵	۹۱	۹۱	۴۳/۳
۱۵	۱۴/۹	۱۲/۸	۱۱/۷	۱۰/۶	۹/۵	۸/۴	۷/۳	۶/۲	۵	۴/۹	۳/۸	۲/۷	۱/۶	کاهش دمای دماج خشک و مرطوب C.
۱۴	۱۱/۱	۱۰/۲	۹/۳	۸/۵	۷/۵	۶/۶	۵/۸	۴/۹	۴	۳/۱	۲/۲	۱/۳	۰/۴	پتانسیل خنک کنندگی C.

* در حدود ۸۰ درصد از این مقدار در عمل بدست می آید، برای مثال وقتی درجه حرارت حباب خشک ۳۷/۸ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۳۰ درصد باشد، جدول، پتانسیل افت درجه حرارت را ۱۴/۹ درجه سانتیگراد نشان می دهد که در عمل ۸۰ درصد از این مقدار یعنی ۱۱/۱ درجه سانتیگراد به دست می آید.

۲-۵-۲-۳ روش‌های خنک‌کردن سالن‌های پرورش طیور

برای خنک کردن سالن‌های مرغداری در منطقه‌های گرمسیر لازم است دیوارها و سقف را عایق کرد و همچنین می‌توان برای جلوگیری از جذب گرما پشت بام را با رنگ سفید پوشاند تا به این ترتیب اشعه خورشید منعکس شود. برای این منظور می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد.

۱. ۱۰ کیلوگرم آهک آب دیده و ۲۰ لیتر آب
 ۲. ۱۰ کیلوگرم آهک آب دیده، ۱۰ کیلوگرم سیمان سفید و ۲۵ لیتر آب
 ۳. ۱۰ کیلوگرم آهک آب دیده، ۱ لیتر پلی‌وینیل استات و ۲۰ لیتر آب
- کاشت و آبیاری درختان در اطراف سالن‌ها و آبپاشی محوطه اطراف نیز در خنک کردن سالن‌ها می‌تواند مؤثر باشد (شکل ۹۴).

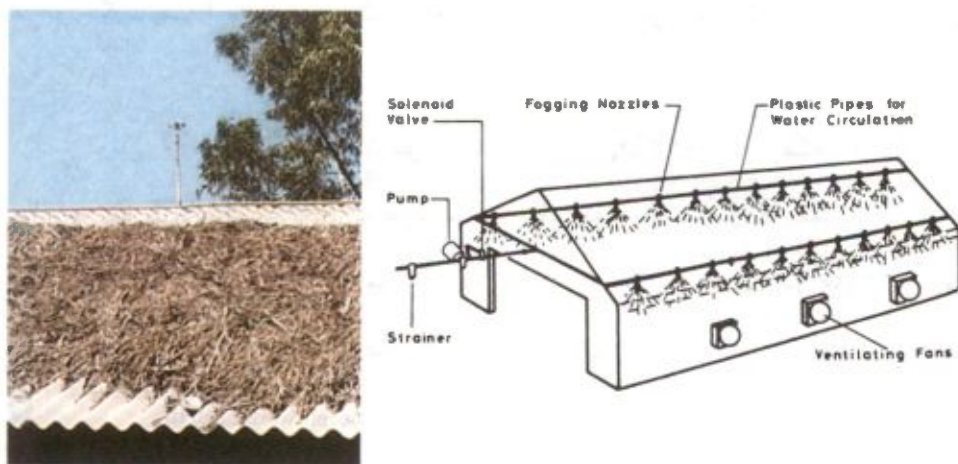


شکل ۹۴: کاشت درختان برگ‌ریز برای لطیف کردن هوا در اطراف سالن‌های پرورش طیور

سالن‌های پرورش طیور را می‌توان به روش‌های زیر خنک کرد.

۱-۲-۵-۲-۳ روش تهویه: با ایجاد جریان هوا می‌توان طیور را خنک کرد؛ اما در دمای بیش از ۳۰ درجه سانتی‌گراد امکان خنک کردن سالن تنها به وسیله تهویه مقدور نیست.

۲-۲-۵-۲-۳ روش مه‌پاشی سالن: در این روش مه‌پاش‌ها در داخل سالن یا بالای سر مرغ‌های داخل قفس نصب می‌شوند و با پودر کردن آب آن‌ها را خنک می‌کنند. در عین حال مه‌پاش‌ها را می‌توان بر روی پشت‌بام قرار داد که با خیس کردن سقف سالن از نفوذ حرارت از سقف جلوگیری شود. برای اسپری آب در داخل سالن می‌توان از لوله‌هایی که دارای سوراخ‌های ریزی هستند (نازل)، استفاده و آب را در داخل سالن پودر کرد. هرچه قطر قطره‌های آب کوچک‌تر باشد، به علت سطح تماس بیشتر، اثر خنک‌کنندگی بهتری خواهد داشت. مقدار آب مورد نیاز برای این روش در حدود ۰/۲۵ لیتر در دقیقه در هر مترمربع از سطح سالن است (شکل ۹۵). همچنین می‌توان در روش پرورش در داخل قفس با خیس کردن محوطه کف، سالن را خنک کرد.



شکل ۹۵ : روش خنک کردن سالن با مه‌پاشی آب

۳-۲-۵-۲-۳ روش مه‌پاش و هواکش: در این روش در جلوی دریچه‌های ورود هوا مه‌پاش‌هایی با فشار زیاد نصب می‌شود تا جریان هوای مکیده شده را به وسیله هواکش‌های سالن که در دیوار جانبی مقابل نصب شده‌اند، مرطوب کند. با نصب کرکره بر روی دریچه‌های ورودی می‌توان هوای مرطوب را با هوای سالن بهتر مخلوط کرد.

۳-۲-۵-۲-۴ روش پوشال خیس و هواکش: با استفاده از پوشال خیس^(۱) می‌توان سطح تماس هوا را افزایش داد و به این ترتیب سالن را بهتر خنک کرد. برای این منظور می‌توان از پوشال سلولزی، پوشال کولر، تفاله نیشکر (باگاس)، مقوای نازک، پشم گوسفند، پوشال درخت صنوبر، خارشتر و پشم‌شیشه به ضخامت ۲/۵ تا ۱۰ سانتی‌متر استفاده کرد. برای خیس کردن پوشال می‌توان لوله‌ای از جنس پولیکا که در طول آن سوراخ‌هایی تعبیه شده در بالای پوشال‌ها قرار داد تا آب به صورت چکه کردن پوشال‌ها را خیس کند. می‌توان آب اضافی را به وسیله ناودانی به مخزنی منتقل و مجدداً آب را به مخزن پشت بام یا لوله پولیکا پمپ کرد. با توجه به دمای هوا می‌توان جریان آب بر روی پوشال را قطع یا کنترل کرد. برای این منظور می‌توان کلید پمپ آب بر روی پوشال یا نازل‌ها را به یک ترموستات متصل کرد (شکل‌های ۹۶ و ۹۷).

در این روش ظرفیت جریان هوا به وسیله هواکش‌ها ۰/۰۷۲ مترمکعب در ساعت برای هر کیلوگرم وزن زنده به ازای هر درجه فارنهایت یا در منطقه‌های گرمسیر در حدود ۸ مترمکعب در ساعت به ازای هر کیلوگرم وزن زنده باید باشد. سطح پوشال مورد نیاز یک مترمربع پوشال به ازای هر ۱۵۰ مترمکعب در دقیقه ظرفیت تهویه است؛ مثلاً اگر ظرفیت

تهویه مورد نیاز سالن ۱۳۱۱ مترمکعب در دقیقه باشد، سطح پوشال مورد نیاز ۸۷۴ مترمربع خواهد بود.

در این روش می‌توان از سیستم‌های هواکش با فشار مثبت و منفی به شرح زیر استفاده کرد.

۱. **سیستم دمنده:** در این روش از کولرهای آبی برای خنک کردن سالن استفاده می‌شود و هوای مرطوب به وسیله کولر از بین پوشال‌ها به داخل سالن فرستاده می‌شود و هوا از دریچه‌های خروجی سالن خارج می‌شود.

۲. **سیستم مکند:** در این روش پوشال‌ها در جلوی دریچه‌های ورود هوا در یک دیوار جانبی سالن و هواکش‌ها در دیوار جانبی مقابل قرار می‌گیرد و هوای بیرون از بین پوشال‌های مرطوب به داخل سالن مکیده می‌شود و تبخیر آب باعث خنک شدن هوای سالن می‌شود. در سالن‌های با طول کمتر از ۶۰ متر پوشال‌ها در انتهای دیوار جانبی سالن و هواکش‌ها در انتهای دیگر دیوارهای جانبی تعبیه می‌شوند؛ اما در سالن‌های با طول بیش از ۶۰ متر باید پوشال‌ها را در دو انتهای سالن و هواکش‌ها را در مرکز سالن و یا برعکس نصب کرد. به‌طور کلی ضروری است فاصله پوشال‌ها از هواکش‌ها کمتر از ۶۰ متر باشد.



شکل ۹۶ : سیستم خنک کننده با پوشال خیس



شکل ۹۷ : سیستم خنک کننده پوشال خیس که به جای پوشال از صفحه‌های سلولزی استفاده شده است

۳-۲-۶ سیستم‌های گرم‌کننده

یکی از عوامل مهم محیطی در پرورش طیور تأمین دمای مناسب سالن نگهداری آن‌ها است که به وسیله منابع حرارتی تأمین می‌شود. منابع تولید حرارت وسایلی هستند که می‌توانند انواع انرژی دیگر را به انرژی حرارتی تبدیل کنند. نصب و کاربرد این وسایل تابع نکات ایمنی و حفاظتی خاص است. یک منبع حرارتی مناسب و مطمئن باید قادر به تولید گرمای یکنواخت و منطبق بر شرایط سالن باشد، به سادگی قابل راه‌اندازی باشد، نیاز به مراقبت نداشته باشد، هزینه‌های آن زیاد نباشد و برای کارگران و طیور خطرناک نباشد.

۳-۲-۶-۱ انواع وسایل تولیدکننده گرما: از مادرهای مصنوعی نفتی، گازی، برقی، لامپ‌های مادون قرمز، انواع بخاری‌ها، سیستم‌های مولد هوای گرم (هیتر) و دستگاه‌های حرارت مرکزی (شופاژ) که سوخت آن‌ها ممکن است گازوئیل، نفت، گاز و برق باشد، جهت تأمین حرارت سالن استفاده می‌شود.

برحسب نوع و شرایط پرورش از مولدهای حرارتی برای گرم کردن سالن استفاده می‌شود. در پرورش بر روی بستر می‌توان از مادرهای مصنوعی و سایر روش‌های گرم کردن استفاده کرد. در حالی که در پرورش در داخل قفس بیشتر از روش‌های گرم کردن مرکزی استفاده می‌شود، لازم است شرایط و نحوه گرم کردن سالن طوری تنظیم شود که دمای سالن در طبقه‌های مختلف قفس یکسان باشد. معمولاً در سیستم‌های گرمایی برای تنظیم درجه حرارت از ترموستات استفاده می‌شود. ظرفیت گرمایی دستگاه‌های گرم‌کننده را با واحدهای کیلوکالری ($Kcal$) و $B T U^{(1)}$ تعیین می‌کنند.

هم اکنون از دستگاه‌های حرارتی که به صورت مستقل و مجزا از یکدیگر هستند (بخاری)، به علت مشکلات استفاده و هزینه‌های فراوان کمتر استفاده می‌شود و در عوض به دلیل سهولت و کارایی مناسب، بیشتر از سیستم‌های گرم‌کننده مرکزی و یا هیت‌رهای که هوای گرم را به داخل سالن می‌دمند، استفاده می‌شود. در زمستان که هوای کمتری برای تهویه، مورد نیاز طیور است، برای کارایی بهتر منابع حرارتی لازم است دورترین هواکش‌ها به منبع حرارتی روشن شوند تا جریان هوای گرم به طور یکنواخت در سالن پخش شود.

۲-۶-۲-۳ محاسبه گرمای مورد نیاز: محاسبه ظرفیت منبع تأمین حرارت سالن باید برای حداکثر درجه حرارت مورد نیاز انجام شود و چون معمولاً در جوجه‌های جوان در هفته اول لازم است درجه حرارت سالن تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد بالا برود، برای تأمین حرارت سالن تا این درجه، منبع تولید حرارتی با قدرت ۴۰ تا ۸۰ کیلوکالری برای هر مترمکعب فضا لازم است. در جدول ۱۸ درجه حرارت مناسب سالن‌های مختلف پرورش طیور نشان داده شده است.

مثال: برای تأمین حرارت سالنی به ابعاد $۶۰ \times ۱۲ \times ۳$ متر منبع حرارتی به قدرت ۱۲۹۶۰۰ کیلوکالری نیاز است. ($kcal$) $۱۲۹۶۰۰ = ۲۱۶۰ \times ۶۰$ ، $۲۱۶۰ = ۶۰ \times ۱۲ \times ۳$).

جدول ۱۸: درجه حرارت مناسب سالن‌های پرورش طیور

نوع پرنده	سن (هفته)	درجه حرارت سالن (سانتیکراد)	نوع پرنده	سن (هفته)	درجه حرارت سالن (سانتیکراد)
جوجه مرغها	۱	۳۵	اردک	۱	۲۸-۲۶
	۲	۳۰		۲	۲۴-۲۰
	۳	۲۶		۳	۲۰
	۴	۲۳		۴ به بعد	۱۸-۱۵
	۵	۲۰		بالغ	۱۵-۱۲
نیمچه ها مرغهای تخمگذار	۶	۱۸	غاز	۱	۲۵
	۷	۱۶		۲	۲۳-۱۹
	۸	۱۵		۳	۱۸
	۸-۲۲	۱۸-۱۵		بالغ	۱۵-۱۲
	۲۲ به بعد	۱۸-۱۵	بلدرچین	۱	۳۸
بوقلمون و مرغ شاخدار	۱	۳۵		۲	۳۲-۲۷
	۲	۳۲		۳	۲۵-۲۰
	۳	۲۹		۴	۲۰
	۴	۲۶		بالغ	۱۸
	۵	۲۳	شتر مرغ	۱	۳۵
	۶	۲۰		۲	۳۰
	۶ به بعد	۲۰-۱۸		۳	۲۷
	بالغ	۱۸		۴	۲۴
				۵	۲۰
				بالغ	۱۸



شکل ۹۸ : هیتر برای گرم کردن سالن

۳-۲-۷ تأمین نور و روشنایی

نور طبیعی به وسیله خورشید تولید می‌شود و مقدار آن بستگی به زمان، شدت ابر و فصل سال دارد. طول مدت روز در فصل‌های مختلف تغییر می‌کند که در نیم‌کره شمالی طولانی‌ترین روز ۳۱ خرداد و کوتاه‌ترین روز ۳۰ آذر است.

چشم انسان و پرندگان می‌تواند طول موج بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را جذب کند که به آن نور مرئی می‌گوییم. طیور، طیف‌های نوری قرمز، نارنجی و زرد را بهتر و طیف‌های بنفش، نیلی، آبی، سبز را با کارایی کمتری می‌بینند و ثابت شده است که رنگ نور در تولید طیور نقش مهمی دارد؛ اما به‌طور کلی بهترین نور، نور سفید است (جدول ۱۹).

جدول ۱۹: تاثیر رنگ نور بر وضعیت طیور

رنگ نور				وضعیت
آبی	سبز	زرد	قرمز	
x	x			افزایش رشد
	x	x		کاهش راندمان غذایی
x	x			کاهش سن بلوغ
		x	x	افزایش سن بلوغ
			x	کاهش عصبانیت
x			x	کاهش کانیبالسم
			x	افزایش تولید تخم مرغ
		x		افزایش اندازه تخم مرغ
x	x			افزایش باروری خروس‌ها
			x	کاهش باروری خروس‌ها

واحدهای شدت نور دهی: واحدهای اندازه‌گیری شدت نور عبارت است از:

۱. فوت‌کندل (۱): عبارت از شدت نوری معادل ۱ لومن در هر فوت مربع است.
۲. لوکس (۲): معادل ۰/۰۹۲۹ فوت‌کندل است، یا به عبارت دیگر هر فوت‌کندل ۱۰/۷۶ لوکس است.
۳. وات در متر مربع: مقدار شدت نوردهی آن بستگی به نوع منبع تأمین‌کننده نور دارد؛ اما در خصوص لامپ‌های معمولی اگر دارای صفحه انعکاس‌دهنده باشند و در ارتفاع ۲ متری نصب شوند. برای تولید نوری به شدت ۱ فوت‌کندل (۱۰ لوکس) در هر متر مربع به لامپی با قدرت ۲/۷ وات نیاز است.

۳-۲-۷-۱ پنجره در سالن‌های باز برای استفاده از نور طبیعی: به منظور استفاده از نور خورشید در سالن‌های باز می‌توان از پنجره استفاده کرد. البته هم اکنون به علت مشکلات متعدد استفاده از پنجره، سطح آن را حداقل در نظر می‌گیرند، که با توجه به شرایط سالن و اقلیم منطقه سطح آن بین ۵ تا ۱۰ درصد مساحت سالن است.

۳-۲-۷-۲ سیستم برق رسانی:

سیستم برق رسانی مزرعه‌های پرورشی شامل، انشعاب جریان برق از شبکه برق سراسری، موتور برق اضطراری، تابلو برق اصلی، کابل‌کشی‌ها و تابلوهای برق فرعی است و هر قسمت از مزرعه شامل سالن‌های پرورشی، انبارها، کارخانه خوراک، خانه‌های کارگری و غیره است.

در واحدهای پرورش طیور در نظر گرفتن موتور برق اضطراری مناسب ضروری است؛ زیرا به علت این‌که سیستم‌های مختلف با برق کار می‌کنند، در صورت قطع برق ممکن است مشکلات متعددی پیش خواهد آمد. شروع به کار موتور برق اضطراری بهتر است با کلیدهای خودکار باشد. سپس جریان برق از شبکه سراسری یا موتور برق اصلی به تابلو برق اصلی وارد شود، در این تابلو با توجه به شدت جریان و بار الکتریکی، فیوزهای مناسب باید نصب شود. از تابلو برق اصلی به وسیله کابل‌های مناسب که در داخل لوله‌های محافظ قرار دارند، برق به تابلوهای برق فرعی برای استفاده در تجهیزات و سالن‌ها وصل شود. این تابلوها باید دارای فیوز و کلیدهای قطع و وصل برق باشند.

۳-۲-۷-۳ انواع لامپ‌های روشنایی: سه نوع لامپ در سالن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱. **لامپ‌های معمولی**^(۱): دارای نور سفید و از نظر نصب ارزان هستند؛ اما راندمان نوری آن‌ها پایین است و احتیاج به انعکاس‌دهنده دارند و عمر آن‌ها کوتاه و حدود ۱۰۰۰ ساعت است.

۲. **لامپ‌های فلورسنت**^(۲) (**مهتابی**): کارایی تولید نور آن‌ها ۲ تا ۴ برابر لامپ‌های معمولی است و عمر مفید آن‌ها حدود ۱۰/۰۰۰ ساعت است؛ اما در دمای پایین محیط، شدت نور آن‌ها کاهش پیدا می‌کند، به‌طوری که در دمای صفر درجه به حدود ۶۰ درصد می‌رسد و قسمتی از نور آن‌ها در طیف‌های آبی و سبز است. برای محاسبه شدت نور، نوردهی آن‌ها با لامپ‌های معمولی (در وات برابر) یکسان فرض می‌شود. این لامپ‌ها دارای هزینه نصب بالا هستند؛ اما مصرف برق و هزینه نگهداری کمتری دارند.

۳. **لامپ‌های گازی**^(۳) (**جیوه‌ای**): کارایی آن‌ها در حدود لامپ‌های مهتابی است؛ اما در خصوص تغییر درجه حرارت از لامپ‌های مهتابی عمل‌کرد بهتری دارند و نور آن‌ها کمتر در محدوده طیف‌های آبی و سبز است. طول عمر آن‌ها در حدود ۲۵۰۰ ساعت است؛ اما چند دقیقه طول می‌کشد تا گرم و روشن شوند و برای یکنواختی نوردهی نباید در ارتفاع کمتر از ۳ متر نصب شوند.

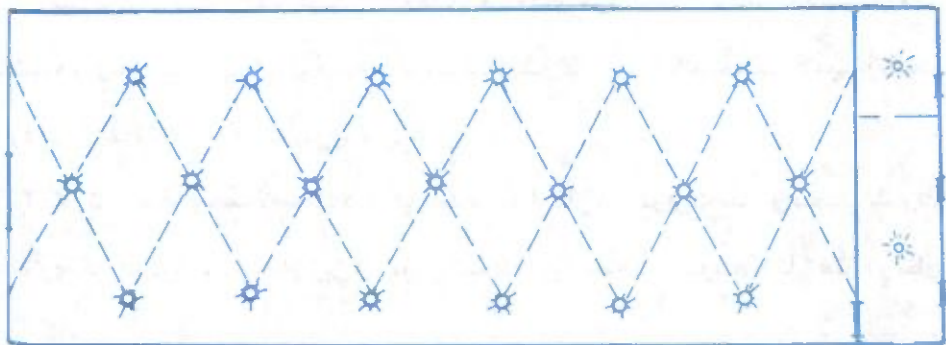
۳-۲-۴ **انعکاس‌دهنده‌های نور**: یک انعکاس‌دهنده مناسب می‌تواند شدت نور را تا ۵۰ درصد افزایش دهد و بهتر است از انعکاس‌دهنده‌های گرد به قطر ۲۵ تا ۳۰ سانتی‌متر استفاده شود و ضروری است لامپ‌ها مرتب تمیز شوند؛ زیرا با کثیف شدن لامپ‌ها شدت نوردهی آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد.

۳-۲-۵ **ارتفاع نصب لامپ‌ها**: لامپ‌ها باید تا حد امکان در نزدیک طیور نصب شوند به‌طوری که کارگران بتوانند از زیر آن عبور کنند که این ارتفاع در حدود ۱/۸ تا ۲ متر در نظر

گرفته می‌شود. در سیستم قفس لامپ‌ها باید به طور منظم در ارتفاع‌های مختلف نصب شوند به طوری که شدت نور در طبقه‌های مختلف قفس‌ها یکسان و مناسب باشد. در سالن‌های باز بهتر است لامپ‌ها آویزان نباشد؛ زیرا بر اثر باد لامپ‌ها تکان خورده ایجاد سایه می‌کنند و باعث وحشت طیور می‌شوند.

۳-۲-۶ وضعیت نصب لامپ‌ها در سالن: نحوه قرار گرفتن لامپ‌ها در سالن‌های پرورش طیور تأثیر فراوانی بر میزان کارایی روشنایی سالن دارد. ضروری است در سطحی که طیور قرار دارند، شدت معینی نور تابیده شود و شدت نور در سالن یکنواخت باشد.

فاصله بین ردیف‌های لامپ‌ها لازم است $1/5$ برابر ارتفاع لامپ‌ها از سطحی که طیور در آن قرار می‌گیرند، باشد. اگر در سالن ۲ یا چند ردیف لامپ باشد، لازم است به صورت مثلثی قرار گیرند تا نقطه تاریک در سالن به وجود نیاید. فاصله لامپ‌ها تا دیوارهای جانبی سالن باید نصف فاصله ردیف‌های لامپ‌ها باشد. در سیستم قفس باید ارتفاع لامپ‌ها و محل نصب آن‌ها طوری تنظیم شود تا نور کافی به طیور برسد و مبنا قسمت جلوی قفس و محل دان‌خوری‌ها است (شکل ۹۹).



شکل ۹۹: نحوه قرار گرفتن لامپ‌ها در سالن‌های پرورش طیور

۷-۷-۲-۳ تنظیم نوردهی: در سالن‌های پرورش طیور برای روشن و خاموش کردن لامپ‌ها از تایمرهای مخصوصی می‌توان استفاده کرد. این موضوع در خصوص اعمال برنامه‌های نوری بسیار مفید است. همچنین به وسیله تنظیم‌کننده‌های دیمردار می‌توان شدت نور در سالن را در شرایط مختلف تغییر داد. در سالن‌های با سیستم باز می‌توان برای تنظیم روشن و خاموش شدن و یا شدت نوردهی لامپ‌ها از سلول‌های فتوالکتریک که به میزان شدت نور حساس هستند، استفاده کرد.

۸-۷-۲-۳ شدت نور مورد نیاز در سالن‌های پرورش طیور: شدت نور سالن اهمیت زیادی دارد. میزان نور مورد نیاز با سن حیوان تغییر می‌کند، مقدار نور مناسب در ۵ روز نخست پرورش جوجه‌ها ۹ وات در هر مترمربع است تا جوجه‌ها به آب‌خوری‌ها و دان‌خوری‌ها عادت کنند. مقدار شدت نور مناسب پس از آن و در دوره پرورش جوجه‌های گوشتی ۱/۵، نیمچه‌های تخمگذار ۲ و مرغ‌های تخمگذار ۴ وات در هر مترمربع است (جدول ۲۰).

جدول ۲۰: شدت نور مورد نیاز طیور در سنین مختلف

شدت نور (وات در مترمربع)	نوع پرنده
۹	جوجه‌های جوان تا ۵ روز
۱/۵	جوجه‌های در حال رشد
۲	نیمچه‌ها
۴	مرغ‌های تخمگذار

لازم به ذکر است که این شدت نوردهی در شرایطی تأمین می‌شود که ارتفاع لامپ‌ها از کف، مناسب (حدود ۲ متر)، لامپ‌ها تمیز و دارای انعکاس‌دهنده‌های مناسب باشند. برای

روشن کردن سالن می‌توان از لامپ‌های معمولی و مهتابی بر اساس استانداردهای بالا استفاده کرد و استفاده توأم آن‌ها بهتر است. همچنین برای پخش یکنواخت نور بهتر است قدرت لامپ‌ها را کمتر و تعداد آن‌ها را بیشتر در نظر گرفت.

مثال : برای سالن پرورش مرغ‌های مادر تخمگذار به ابعاد ۶۰×۱۲ متر چند لامپ ۴۰ وات نیاز است؟

$$۶۰ \times ۱۲ = ۷۲۰$$

مساحت سالن (مترمربع)

$$۷۲۰ \times ۴ = ۲۸۸۰$$

وات مورد نیاز

$$۲۸۸ : ۴۰ = ۷۲$$

لامپ ۴۰ وات مورد نیاز



شکل ۱۰۰ : چگونگی نصب لامپ‌ها در سالن

۳-۳ پیش‌بینی‌های بهداشتی در طراحی و احداث واحدهای پرورش طیور

در خصوص طراحی و احداث واحدهای پرورش طیور ضروری است پیش‌بینی‌های بهداشتی انجام شود. در این خصوص موارد زیر را می‌توان بیان کرد.

۳-۳-۱ رعایت فاصله‌های مجاز سالن‌ها: در ساخت سالن‌ها و واحدهای پرورش طیور ضروری است فاصله‌های مجاز با عوامل مختلف آلودگی‌زا مانند سایر واحدهای پرورشی، کشتارگاه‌ها، جاده‌ها و غیره در نظر گرفته شود. در این مورد می‌توان به جدول فاصله‌های مجاز واحدهای پرورشی مراجعه کرد. در صورتی که رعایت فاصله مجاز مقدور نباشد، لازم است از طریق احداث دیوارهای بلند و در نظر گرفتن پنجره‌های ورودی هوا از طرف دیگر سالن، کاشت درختان و بادگیر بین دو سالن و رعایت بهداشت و جلوگیری از پخش آلودگی و انتقال آلودگی‌ها و کود به خارج سالن نسبت به کاهش آلودگی‌ها اقدام کرد.

۳-۳-۲ طراحی ساختمان براساس جهت باد: جهت باد بسیار مهم است؛ زیرا باد می‌تواند آلودگی‌ها را به سالن وارد کند؛ به خصوص اگر در مسیر خود از منابع آلوده مانند سالن‌های دیگر پرورشی عبور کند. اگر بخواهیم دو سالن را براساس جهت باد بسازیم، بهتر است اول (براساس جهت باد) سالن حساس‌تر مانند سالن پرورش جوجه‌های جوان و سپس سالن با حساسیت کمتر مثل سالن پرورش مرغ‌های تخمگذار ساخته شود.

۳-۳-۳ استفاده از مصالح ساختمانی مناسب: ضروری است از مصالح ساختمانی مناسب برای ساخت ساختمان‌های پرورش طیور استفاده شود. یعنی بهتر است از چوب و موادی که امکان ضدعفونی آن‌ها مقدور نیست، استفاده نشود و داخل ساختمان‌ها با سیمان اندود شود تا بتوان آن‌ها را شستشو و ضدعفونی کرد و لازم است در محل‌هایی که شستشو زیاد است از کاشی استفاده شود.

۳-۳-۴ جلوگیری از عرق کردن دیوارها: دیوارها و سقف لازم است از موادی ساخته و طوری عایق شوند که در سرما عرق نکند؛ زیرا ایجاد عرق می‌تواند باعث رشد میکروارگانیسم‌ها شود.

۳-۳-۵ رعایت ترکیب مناسب ساختمان‌ها در مزرعه: رعایت ترکیب مناسب ساختمان‌ها در مزرعه مهم است. مثلاً در واحدهای جوجه‌کشی برای کاهش آلودگی بهتر است محل جوجه‌کشی در انتهای مزرعه و به دور از عبور و مرور ساخته شود و واحدهای اداری در نزدیک در ورودی احداث شود.

۳-۳-۶ تأمین نور مناسب: در واحدهای پرورشی با سیستم باز بهتر است پنجره‌ها در نزدیکی کف احداث شود تا نور خورشید به کف سالن بتابد و باعث ضدعفونی آن شود. برای عبور اشعهٔ ماورای بنفش (که ضدعفونی‌کننده است)، بهتر است به جای شیشه از پلک‌های شفاف استفاده شود.

۳-۳-۷ جلوگیری از ورود حشره‌ها و جوندگان: درزها و شکاف‌های سالن لازم است به‌طور کامل مسدود و لایهٔ داخلی ساختمان نفوذناپذیر شوند تا حشره‌ها و جوندگان که می‌توانند باعث شیوع بیماری‌ها شوند، نتوانند به داخل سالن رخنه کنند. در ضمن لازم است جلوی پنجره‌ها و در ورودی توری نصب شود تا از نفوذ و ورود حشرات جلوگیری کند.

۳-۳-۸ جلوگیری از ورود پرندگان وحشی: پرندگان وحشی معمولاً منبع میکروب‌های بیماری‌زای مشترک با طیور پرورشی هستند. بنابراین ضروری است از ورود آن‌ها به سالن از راه پنجره‌ها، روزنه‌ها و کانال هواکش جلوگیری شود.

۳-۳-۹ تأمین آب بهداشتی: باید دقت شود آب مورد استفاده فاقد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، مواد سمی و املاح باشد و برای رساندن آن به مزرعه و توزیع آن از لوله‌های

مناسب استفاده شود. لازم است به‌طور مرتب کیفیت آب کنترل و در صورت لزوم به آن کلر یا مواد ضدعفونی‌کننده مناسب اضافه شود.

۳-۳-۱۰ جلوگیری از رفت و آمدهای غیر ضروری: با در نظر گرفتن دیوار، حصار، توری، سیم خاردار و همچنین دفتر و اتاق نگهبانی در کنار در ورودی می‌توان از رفت و آمدهای غیر ضروری و انتقال آلودگی‌ها به سالن جلوگیری کرد.

۳-۳-۱۱ در نظر گرفتن چاله ضدعفونی: در جلوی در ورودی مزرعه و در ورودی سالن‌ها باید چاله ضدعفونی در نظر گرفته شود به‌طوری که عرض و عمق آن آن‌قدر باشد که چرخ‌های کامیون‌ها به‌طور کامل ضدعفونی و تمیز شود. شیب آن باید از دو طرف باشد تا مواد ضدعفونی‌کننده به چاله باز گردد و همچنین دارای فاضلاب برای تخلیه مواد باشد. در ضمن بهتر است برای آن سایه‌بان در نظر گرفته شود، زیرا نور خورشید باعث تجزیه مواد ضدعفونی‌کننده می‌شود.

لازم است یک چاله ضدعفونی جداگانه هم برای عبور و مرور افراد در جلوی در ورودی در نظر گرفته شود. در خصوص مواد ضدعفونی‌کننده لازم است نوع و غلظت آن‌ها مناسب و متناسب با دقت ضدعفونی بوده و برای جلوگیری از تجمع مواد و میکروب‌ها بهتر است از اسفنج در چاله‌های ضدعفونی استفاده نشود.

۳-۳-۱۲ تأمین فاضلاب مناسب: آب و مواد مایع باید به‌وسیله فاضلاب‌های مناسب جمع‌آوری و به‌طور صحیح از بین برود.

۳-۳-۱۳ دفع مواد آلوده‌کننده: مواد آلاینده مانند کود، لاشه‌ها و غیره باید به‌طور صحیح نابود و یا از محل مرغداری دور شوند.

۳-۳-۱۴ در نظر گرفتن تراکم مناسب: باید دقت شود تراکم واحدهای پرورشی به میزان مناسب در نظر گرفته شود تا باعث شیوع بیماری‌ها نشود.

۳-۳-۱۵ قسمت‌بندی سالن‌ها: برای کاهش تماس طیور با هم و کاهش امکان شیوع بیماری‌ها و کنترل مناسب‌تر، سالن‌ها بهتر است قسمت‌بندی شوند.

۳-۳-۱۶ تأمین بستر مناسب: بستر و نوع آن در تأمین بهداشت گله بسیار مهم است و در این خصوص بسترهای نرده‌ای نسبت به بستر پوشال در تأمین شرایط مطلوب بهداشتی سالن برتری دارند.

۳-۳-۱۷ تأمین تهویه کافی و مناسب: هواکش‌ها بهتر است با فشار منفی کار کنند تا به این ترتیب گرد و خاک و میکروارگانیسم‌های معلق از سالن خارج شوند و در تهویه با فشار مثبت می‌توان در مسیر عبور هوا فیلترهای مناسب نصب کرد تا از ورود مواد معلق به داخل سالن جلوگیری شود.

۳-۳-۱۸ در نظر گرفتن اتاقک ورودی: در سالن‌های با حساسیت بهداشتی بالا مانند جوجه‌کشی‌ها می‌توان در بالای در ورودی یک هواکش با قدرت مکش زیاد قرار داد و یا در ابتدای ورودی سالن یک اتاقک با هواکش با قدرت زیاد در نظر گرفت تا در صورتی که با باز شدن در، حشره‌ها و یا میکروارگانیسم‌ها وارد شوند از این راه مکیده و از سالن خارج شوند.

۳-۳-۱۹ در نظر گرفتن حمام و سرویس‌های بهداشتی: در ابتدای ورودی مزرعه یا سالن بهتر است، حمام و سرویس‌های بهداشتی در نظر گرفته شود تا کارگرها و مراجعه‌کنندگان قبل از ورود به سالن حمام بگیرند و سبب ورود آلودگی‌ها به سالن نشوند.

۳-۳-۲۰ تأمین بهداشت کارخانه و انبار خوراک: بهداشت کارخانه و انبار خوراک الزامی است و این قسمت باید از قسمت‌های آلوده‌کننده مثل انبار کود و غیره فاصله مناسب داشته باشد.

سؤال‌های فصل سوم

۱. برای برآورد زمین مورد نیاز واحدهای پرورش طیور به چه نکاتی باید توجه کرد؟
۲. انواع سقف برای سالن‌های پرورش طیور را شرح دهید.
۳. انواع پنجره برای سالن‌های پرورش طیور را شرح دهید.
۴. روش‌های تهویه (از جنبه‌های مختلف) در سالن‌های پرورش طیور را شرح دهید.
۵. برای سالن پرورش جوجه‌های گوشتی با سیستم بسته به ابعاد $۱۰۰ \times ۱۲ \times ۳$ متر با ظرفیت ۱۲۰۰۰ قطعه که حداکثر وزن هریک به دو کیلوگرم برسد، در منطقه‌ای با حداکثر درجه حرارت تابستان ۴۲ درجه سانتی‌گراد و حداقل درجه حرارت زمستان صفر درجه سانتی‌گراد، ویژگی‌های هواکش‌ها، دریچه‌های هوا، مساحت پوشال خیس خنک‌کننده، بخاری و لامپ‌های مورد نیاز را محاسبه کنید.

فصل چهارم:

انواع ساختمان‌ها و تأسیسات پرورش طیور

هدف‌های رفتاری:

۱. آشنایی با ویژگی‌ها و طراحی انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر نور، تهویه و کف سالن.
۲. آشنایی با استانداردها و طراحی سالن و تأسیسات پرورش پرندگان مختلف.
۳. آشنایی با ویژگی‌ها و طراحی و احداث واحدهای جوجه‌کشی، کارخانه تهیه خوراک، سیلوهای ذخیره خوراک و کشتارگاه‌های طیور.
۴. آشنایی با ویژگی‌ها و چگونگی طراحی ساختمان‌ها و تأسیسات خدماتی واحدهای پرورش طیور.

انواع مختلفی از ساختمان‌ها و تأسیسات در مؤسسه‌های پرورش طیور وجود دارد که تعدادی از آن‌ها برای پرورش و تعدادی نیز برای ارائه خدمات مختلف به‌کار می‌روند. تقسیم‌بندی مؤسسه‌های پرورش طیور به نوع تولید بستگی دارد و شامل موارد زیر است.

۱. **مزرعه پرورش مرغ گوشتی:** جوجه‌های یک روزه را پرورش داده و هدف آن تولید گوشت است (ممکن است پرورش مرغ، بوقلمون، غاز، اردک، بلدرچین، شترمرغ و غیره باشد).

۲. **مزرعه پرورش مرغ تخمگذار:** مرغ‌های تخمگذار را پرورش داده و تخم مرغ خوراکی تولید می‌کند. البته ممکن است پرورش جوجه‌ها تا سن تخمگذاری در واحدهای مجزا انجام گیرد.

۳. **مزرعه پرورش مرغ مادر:** با پرورش مرغ‌های مادر، تخم مرغ نطفه‌دار تولید می‌کند که در جوجه‌کشی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴. **مؤسسه جوجه‌کشی:** با دریافت تخم مرغ‌های نطفه‌دار جوجه‌های یک‌روزه تولید می‌کند.

۵. **کشتارگاه طیور:** با دریافت جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های مسن به کشتار آن‌ها اقدام می‌کند.

۶. **کارخانه تهیه خوراک طیور:** با استفاده از مواد خوراکی و آماده‌سازی آن‌ها خوراک طیور تولید می‌کند.

لازم به ذکر است هریک از این واحدها ممکن است به صورت مستقل و یا به صورت مجتمع باشند؛ مثلاً در کشور ما معمولاً واحدهای پرورش مرغ‌مادر و جوجه‌کشی همراه هم قرار دارند.

۴-۱ انواع سالن‌های پرورشی طیور

تأمین سالن‌های پرورشی مناسب برای طیور اهمیت زیادی دارد. با داشتن سالن‌های مناسب می‌توان عوامل محیطی مختلف را به خوبی تأمین کرد و شرایط مناسب برای پرورش طیور فراهم کرد. سالن‌های پرورش طیور از دیدگاه‌های مختلف طبقه‌بندی می‌شوند

از جمله:

۱. انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر تأمین نور و تهویه.
۲. انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر کف.
۳. انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر نوع پرندۀ پرورشی.



شکل ۱۰۱: ساختمان پرورش طیور سه طبقه و سالن‌های پرورش طیور از جنس پلاستیک

۴-۱-۱ انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر تأمین نور و تهویه

سالن‌های پرورش طیور از این نظر به دو دسته سالن‌های باز و سالن‌های بسته تقسیم می‌شوند.

۴-۱-۱-۱ سالن‌های باز

در این نوع سالن‌ها قسمتی از تهویه و تأمین نور متکی بر محیط است و به دو صورت ساخته می‌شوند.

۴-۱-۱-۱-۱ سالن‌های بادبوار جانبی باز

در سالن‌های بادبوار جانبی باز^(۱) بین ۳۰ درصد تا کل دیوارهای طولی (دوطرف) باز و به این ترتیب از تهویه طبیعی حداکثر استفاده می‌شود. این سالن‌ها مناسب آب و هوای گرم و مرطوب است که امکان خنک کردن طیور از راه تبخیر آب مقدور نیست. برای انجام تهویه مناسب، عرض سالن‌ها باید کم و حداکثر ۱۲ متر باشد. در سالن پرورش جوجه‌های گوشتی یک‌سوم تا نصف دیوارهای طولی را باز در نظر می‌گیرند و در سالن‌های پرورش مرغ‌های تخمگذار در بستر، این مقدار بیشتر و در سالن‌های پرورش در قفس تقریباً کل دیوار را باز قارر می‌دهند. برای جلوگیری از ورود پرندگان وحشی و یا خروج طیور به جای دیوار از توری استفاده می‌شود و از کف معمولاً به ارتفاع ۲۵ سانتی‌متر دیوار چینی می‌کنند.

جهت ساختمان باید طوری در نظر گرفته شود تا حداکثر استفاده از جریان هوا و تهویه طبیعی صورت گیرد. برای محافظت طیور از سرما در ساعت‌های خنک روز جلوی دیوار از پرده‌ای از جنس برزنت یا پلاستیک استفاده می‌کنند که با سیم و قرقره می‌تواند کل

یا قسمتی از دیوار را بپوشاند و باید پرده از بالا به پایین جمع شود. می‌توان سیم جمع‌کننده را به ترموستات متصل کرد تا دمای سالن را به این ترتیب تنظیم کند. برای خنک شدن سالن از مِه‌پاش‌های سقفی نیز می‌توان استفاده کرد. در زمستان با بستن قسمت باز با دیواره‌های پیش‌ساخته کشویی، سالن قابل تبدیل به سالن پنجره‌دار یا بسته می‌باشد که در این حالت برای تهویه، هواکش‌های مورد نیاز در سالن باید تعبیه شود (شکل‌های ۱۰۲، ۱۰۳ و ۱۰۴).



شکل ۱۰۲: سالن پرورشی با دیوار جانبی باز



شکل ۱۰۳ : سالن
پرورشی با دیوار
جانبی باز در
منطقه‌های مرطوب



شکل ۱۰۴ : سالن با دیوار جانبی باز که با دیوارهای کشویی پیش‌ساخته تبدیل به سالن بسته شده است.

۴-۱-۱-۱-۲ سالن‌های پنجره‌دار

این سالن‌ها دارای پنجره در یک یا هر دو دیوار طولی هستند و از نور خورشید برای روشنایی سالن در روز استفاده می‌شود. این سالن‌ها به میزان کمتری نسبت به سالن‌های با دیوار جانبی باز به تهویه طبیعی متکی می‌باشند و قسمت عمده تهویه سالن به وسیله تهویه مصنوعی انجام می‌گیرد (شکل ۱۰۵).



شکل ۱۰۵ : سالن پنجره‌دار

۲-۱-۱-۴ سالن‌های بسته

در سالن‌های بسته^(۱) (بدون پنجره) تأمین روشنایی مورد نیاز طیور و تهویه به صورت مصنوعی انجام می‌گیرد. برای جلوگیری از ورود نور خورشید در جلوی هواکش‌ها و کانال‌های خروج هوا نورگیر تعبیه می‌شود. عرض این سالن‌ها از ۱۲ متر نباید بیشتر باشد؛ اما در مورد طول سالن محدودیتی وجود ندارد، تنها محدودیت آن اشکال در کار کردن دان‌خوری‌های اتوماتیک با افزایش طول سالن است. به طور معمول طول سالن را بین ۶۰ تا ۱۰۰ متر در نظر می‌گیرند. این سالن‌ها مناسب پرورش انواع طیور هستند و برای پرورش نیمچه‌ها که محدودیت‌های نوری در پرورش آن‌ها وجود دارد، می‌توانند بسیار مناسب باشند. ضمن این‌که این سالن‌ها کاملاً قابل کنترل هستند و می‌توان شرایط محیطی و بهداشتی سالن را در حد مناسب تأمین کرد (شکل ۱۰۶).



شکل ۱۰۶: انواع سالن‌های بسته

۴-۱-۲ انواع سالن‌های پرورش طیور از نظر کف سالن

برای افزایش تراکم طیور در سالن، سرویس‌دهی بهتر، کاهش تعداد کارگر مورد نیاز، تأمین بهتر شرایط محیطی پرورش و تأمین بهداشت، سیستم‌های مختلف پرورش با توجه به کف سالن ابداع شده است که انواع آن عبارت است از:

۱. سالن با بستر پوشال (۱)
۲. سالن با بستر پوشال و نرده (۲)

۳. سالن بایستر تمام نرده (۱)

۴. سالن با گودال عمیق (۲)

۵. سالن پرورش در قفس

لازم به ذکر است که هر یک از سالن‌های بالا می‌توانند به صورت سیستم باز و بسته مورد استفاده قرار گیرند.

۱-۲-۱-۴ سالن بایستر پوشال

در این سالن‌ها طیور بر روی کف سالن نگهداری می‌شوند و معمولاً برای آسایش طیور، جذب رطوبت و عایق کردن کف از انواع پوشال مثل تراشه‌های چوب به عنوان بستر به ارتفاع حدود ۵ سانتی متر استفاده می‌شود. پرورش طیور در این سالن‌ها ساده است و نیاز به وسایل اضافی وجود ندارد. در پایان هر دوره پرورش، شستشو و تمیز کردن سالن به راحتی امکان پذیر است. از این سالن‌ها بیشتر برای پرورش جوجه‌های گوشتی استفاده می‌شود (شکل ۱۰۷).



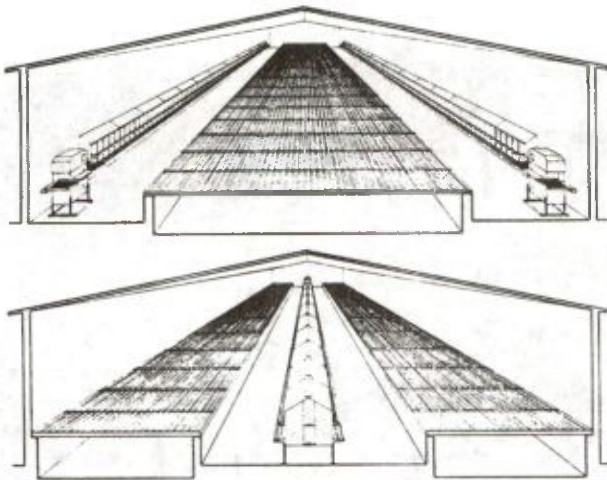
شکل ۱۰۷: سالن با بستر پوشال



ادامه شکل ۱۰۲ : سالن با بستر پوشال

۴-۱-۲-۲ سالن‌های با بستر پوشال و نرده

در این سالن‌ها حدود ۶۰ درصد از کف سالن نرده و ۴۰ درصد پوشال است. این سالن‌ها بیشتر برای پرورش نیمچه‌ها، گله‌های مادر و بوقلمون مورد استفاده قرار می‌گیرند. نرده‌های به کار رفته از مفتول آهنی، چوب یا پلاستیک به عرض $2/5$ تا ۵ سانتی‌متر و فاصله $2/5$ سانتی‌متر از هم هستند و جهت نصب نرده‌ها (طول نرده‌ها) باید در امتداد طول سالن باشد. می‌توان مفتول‌ها را به صورت توری به هم جوش داد که سوراخ‌های این توری‌ها باید حداکثر $2/5 \times 5$ سانتی‌متر باشد. ارتفاع نرده‌ها از کف سالن ۶۰ سانتی‌متر مناسب است که این ارتفاع برای جمع شدن کود یک سال مرغ‌ها کافی است. محل قرار گرفتن نرده‌ها ممکن است در وسط سالن و یا در کنار دیوار باشد که در این حالت نصف آن در یک طرف و نصف دیگر در طرف دیگر دیوار قرار می‌گیرد؛ در این صورت آب‌خوری‌ها بر روی نرده و دان‌خوری‌ها بر روی پوشال قرار می‌گیرند و کارهای پرورشی روی قسمت پوشال انجام می‌شود.



شکل ۱۰۸ : سالن‌های

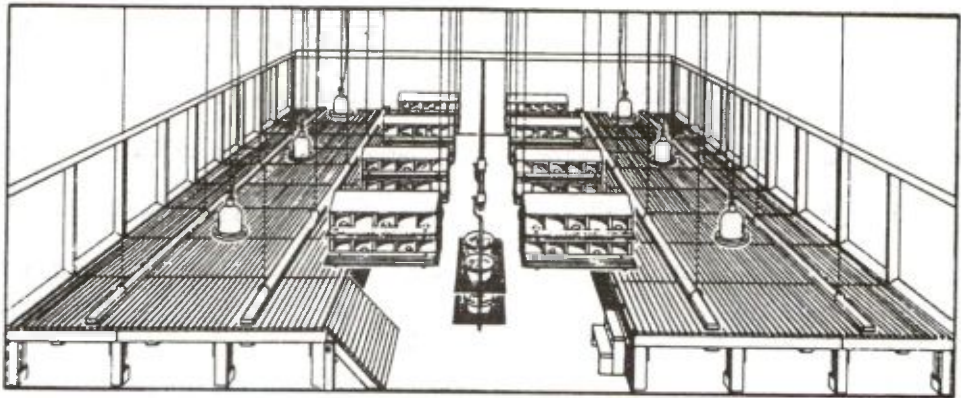
بستر پوشال ونرده با

نرده‌های در وسط و

کنار سالن

نرده‌ها یا توری‌ها باید روی قطعه‌های جداگانه ساخته شوند تا هنگام تمیز کردن سالن در پایان دوره پرورش قابل جابه‌جایی باشند. باید دقت شود که نصب توری در کنار نرده‌ها الزامی است تا ضمن برقراری جریان هوا بر روی فضولات زیر نرده و خشک شدن آن‌ها از ورود طیور به زیر نرده جلوگیری شود.

مزیت این سالن‌ها این است که تراکم طیور در واحد سطح را می‌توان بالا برد، تعداد کارگر کمتری نیاز است و باروری تخم‌مرغ‌ها افزایش پیدا می‌کند. اما هزینه تأسیسات در این روش بیشتر است و ممکن است مگس و سایر حشره‌ها در زیر نرده و بر روی کود جمع شوند (شکل‌های ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۰).



شکل ۱۰۹: سالن با پوشال و نرده با نرده‌های در کنار سالن



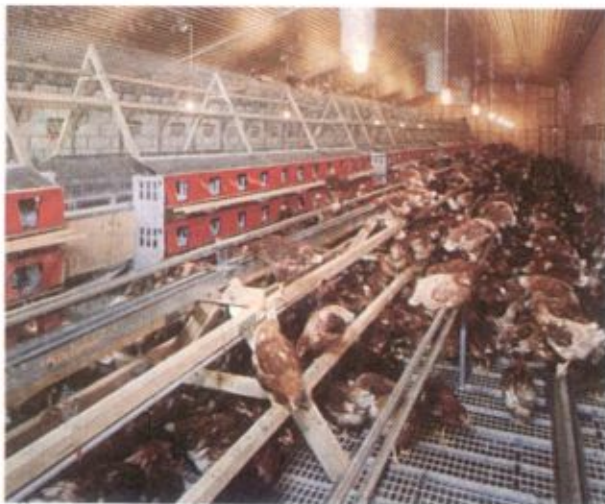
شکل ۱۱۰: سالن پرورش مرغ‌های مادر گوشتی با کف پوشال و نرده

۴-۱-۲-۳ سالن‌بستر تمام‌نرده

تمام کف سالن در این سالن‌ها از نرده و یا توری پوشیده می‌شود و ویژگی نرده‌ها مانند حالت قبل است. این سالن‌ها مناسب پرورش طیور تخمگذار هستند. مزیت این سالن‌ها این است که سطح مورد نیاز هر پرنده به مقدار نصف کاهش می‌یابد، نیروی کارگر کمتری مورد نیاز است و چون طیور به مدفوع دسترسی ندارند و کف سالن خیس نمی‌شود، بهداشتی‌تر است، اما هزینه اولیه احداث آن‌ها زیاد بوده و ممکن است حشره‌ها بر روی کود جمع شوند. لازم به ذکر است که ابعاد، اندازه‌ها و ویژگی‌های نرده مانند نرده‌های سالن‌های با بستر پوشال و نرده است (شکل‌های ۱۱۱ و ۱۱۲).



شکل ۱۱۱ : انواع نرده مورد استفاده در کف سالن‌ها

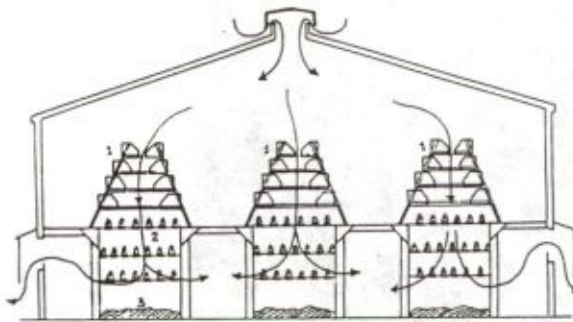
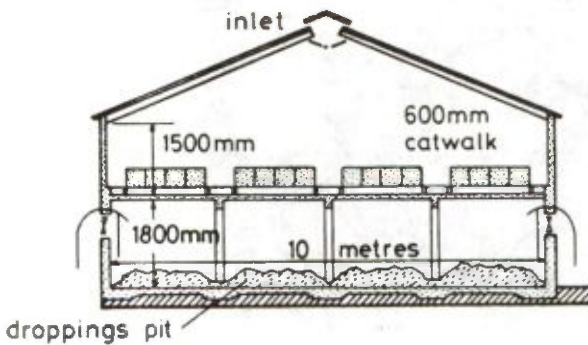


شکل ۱۱۲: سالن با کف تمام نرده

۴-۲-۱-۴ سالن‌های با سیستم کودال عمیق

مرغ‌های تخمگذار تجاری در طول حدود ۵۲ هفته تولید تخم مرغ، حدود ۲۵ کیلوگرم کود تازه که حاوی ۷۵ تا ۸۰ درصد رطوبت است، تولید می‌کنند. در بستر حاوی پوشال کودها با پوشال بستر مخلوط می‌شوند ولی در سیستم قفس، کودها دست نخورده باقی

می‌مانند و تا زمانی که خشک نشوند، فروش آن‌ها مشکل خواهد بود. برای از بین بردن این

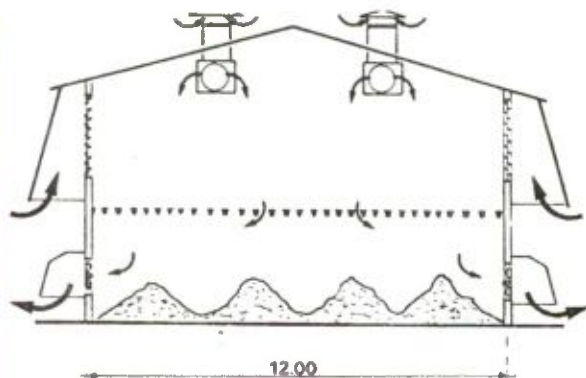


مشکلات سیستم گودال عمیق که سالن با ارتفاع زیاد هم نامیده می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این سیستم کود در سالن خشک می‌شود و برای مدت طولانی محفوظ می‌ماند. در این روش در زیر سالن پرورش یک گودال سراسری قرار دارد و مرغ‌ها بر روی کف تمام نرده یا قفس پرورش پیدا می‌کنند و کود مرغ‌ها در دوره پرورش به گودال زیر یا طبقه پایین می‌ریزد و گودال جمع‌آوری کود در حدود ۱/۸ تا ۲ متر ارتفاع دارد (شکل ۱۱۳).

شکل ۱۱۳ : سالن با سیستم گودال عمیق

تهویه در این سالن‌ها ممکن است به صورتی باشد که روزنه‌های ورود هوا در سالن پرورشی و هواکش‌ها در دیوارهای قسمت جمع‌آوری کود قرار گیرد، که به این ترتیب هوای گرم سالن از روی کودها عبور می‌کند و ضمن گرفتن رطوبت کودها به همراه گازهای متصاعد شده خارج می‌شود. قدرت تهویه‌ها مانند سیستم بسته است؛ اما در منطقه‌های سردسیر که لازم است تهویه کاهش پیدا کند، می‌توان برای جبران هوای لازم برای خشک

کردن کودها در داخل سالن جمع‌آوری کودها، تهویه قرار داد که باید به ازای هر متر مربع کف گودال ۱/۵ تا ۱/۶ مترمکعب در دقیقه هوا به وسیلهٔ هواکش‌ها تهویه شود. برای جلوگیری از متصاعد شدن آمونیاک و گازهای مضر و فعالیت کمتر میکروارگانیسم‌ها، رطوبت کود باید گرفته شود که به وسیله تهویه، با قدرت ذکر شده، این کار انجام می‌گیرد. معمولاً کف گودال را سیمان می‌کنند و سطح آن را ۵۰ سانتی‌متر بلندتر از سطح زمین در نظر می‌گیرند. در ضمن بهتر است ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر خاکستر، ماسه یا سنگریزه در کف گودال ریخته شود. به طور معمول در انتهای هر دوره پرورش، کود جمع شده در گودال، جمع‌آوری می‌شود. با توجه به این‌که فاقد مواد اضافی است نسبت به کود سالن‌های با کف پوشال، ارزش بیشتری دارد. از این نوع سالن‌ها می‌توان برای نگهداری مرغ‌های تخمگذار و جوجه‌های گوشتی به صورت پرورش آزاد یا در قفس استفاده کرد (شکل ۱۱۴).



شکل ۱۱۴ : سالن با گودال عمیق

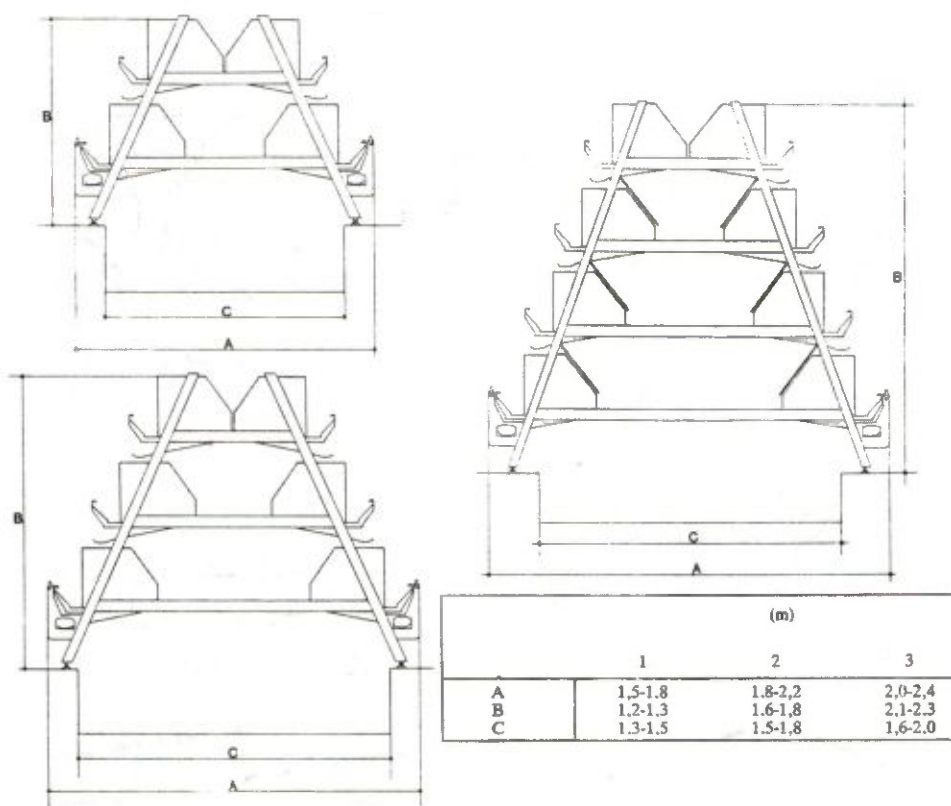
۴-۱-۲-۵ سالن‌های پرورشی در قفس

- پرورش طیور در قفس از نظر مدیریتی و کاهش هزینه‌های پرورش مناسب است .
- صرف نظر از نوع پرورش در قفس، سیستم سالن می‌تواند بسته یا باز باشد و کود در بستر و یا گودال عمیق جمع‌آوری شود (شکل ۱۱۵).
- مزایای پرورش در داخل قفس عبارت است از:
۱. تراکم طیور در واحد سطح بالا می‌رود.
 ۲. اداره گله احتیاج به کارگر کمتری دارد.
 ۳. چون طیور به مدفوع خود دسترسی ندارند وضعیت بهداشت در گله بهتر است و بیماری کوکسیدیوز بروز نمی‌کند.
 ۴. مشکل گرد و خاک در سالن وجود ندارد.
 ۵. مقدار مصرف خوراک هر مرغ قابل تنظیم است.
 ۶. کانیبالیسم در گله بروز نمی‌کند.
 ۷. کنترل گله و مدیریت بهداشتی گله راحت‌تر است.
 ۸. رکوردگیری آسان‌تر و دقیق‌تر است.
 ۹. کود خالص و بدون مواد اضافی تولید می‌شود.
 ۱۰. به مواد بستر نیاز نیست.
 ۱۱. تخم‌مرغ‌های تولیدی تمیزتر است.
 ۱۲. به دلیل عدم دسترسی طیور به تخم‌مرغ، کمرچی در قفس کمتر دیده می‌شود.
 ۱۳. در جوجه‌های گوشتی فعالیت کمتر بوده و لذا تولید بهتر صورت می‌گیرد.
- معایب سیستم پرورش در داخل قفس عبارت است:
۱. سرمایه‌گذاری اولیه در این روش بیشتر است.

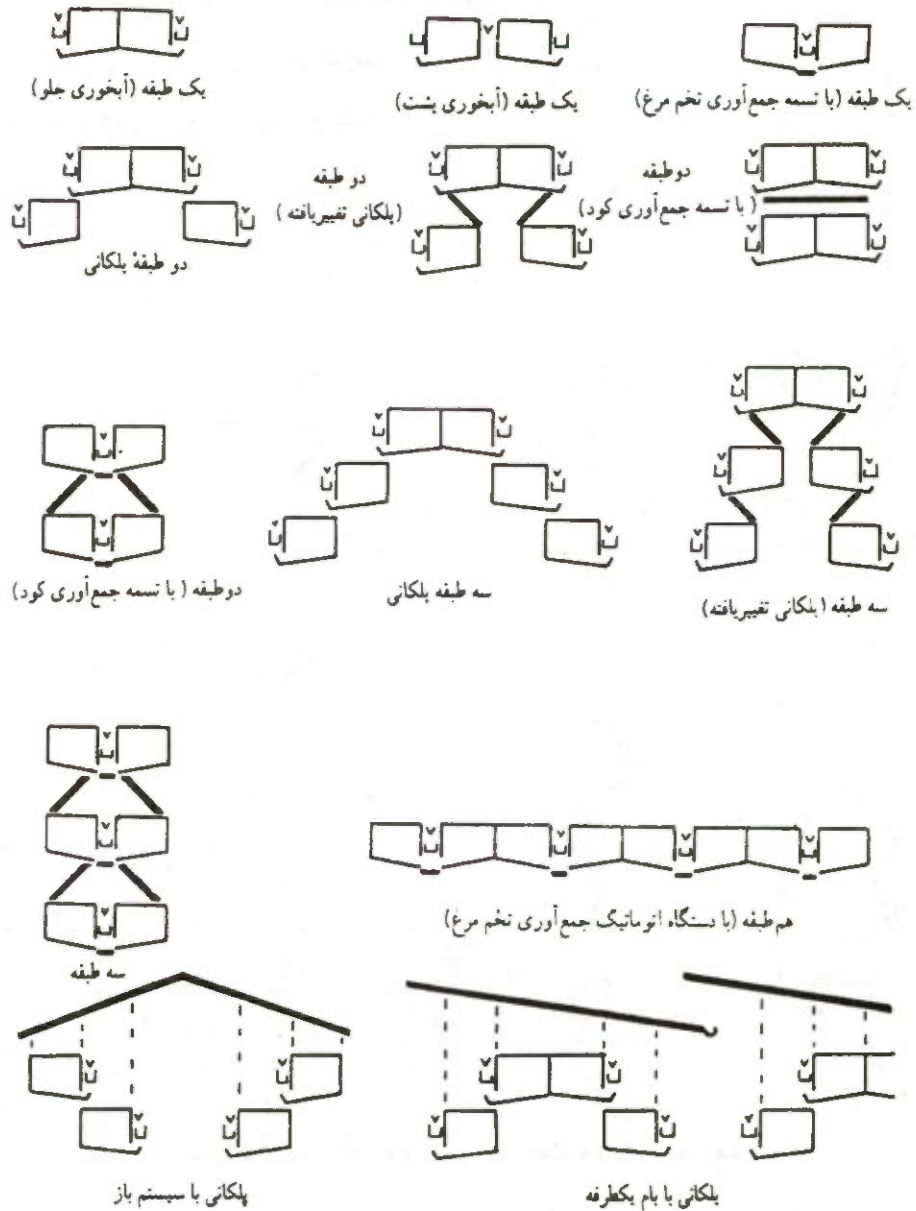
۲. عارضه پینه سینه (۱) در قفس وجود دارد.

۳. طیور خسته و ترسو می‌شوند.

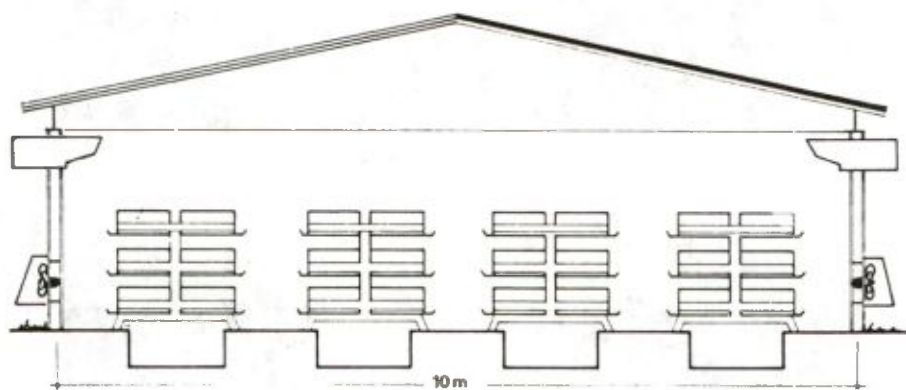
انواع قفس‌های پرورش طیور در شکل‌های ۱۱۵ و ۱۱۶ نشان داده شده است.



شکل ۱۱۵: قفس‌های دو، سه و چهار طبقه و ابعاد آن‌ها (متر)



شکل ۱۱۶: انواع قفس‌های پرورش طیور



ادامه شکل ۱۱۶ : انواع قفس‌های پرورش طیور

۳-۱-۴ سالن‌های پرورش طیور از نظر نوع پرندۀ پرورشی

برحسب این که چه نوع پرندۀ ای در سالن‌ها پرورش داده شود، سالن‌های مختلف با ویژگی‌های خاصی وجود دارد که عبارت است از:

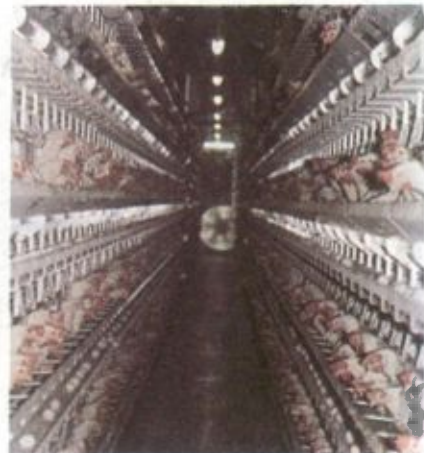
۱-۳-۱-۴ **سالن‌های پرورش جوجه‌های گوشتی** : این سالن‌ها معمولاً بستر پوشال دارند و چون در روزهای اولیه پرورش، نور و حرارت زیادی برای پرورش لازم است، ضروری است در این خصوص امکانات لازم تأمین شود (شکل ۱۱۷).



شکل ۱۱۷: سالن پرورش جوجه‌های گوشتی

۴-۱-۳-۲ سالن‌های پرورش نیمچه‌ها: اغلب نیمچه‌ها در قفس پرورش پیدا می‌کنند؛ اما در ایران معمولاً بر روی بستر پرورش پیدا می‌کنند. چون در سالن‌های پرورش نیمچه‌ها لازم است نوردهی به خوبی کنترل شود، بهتر است از نوع بسته باشد.

۴-۱-۳-۳ سالن‌های پرورش مرغ‌های تخمگذار خوراکی: معمولاً طیور تخمگذار خوراکی (نژادهای سبک تخمگذار مانند لگهورن) در داخل قفس پرورش پیدا می‌کنند (شکل ۱۱۸).



شکل ۱۱۸: سالن پرورش مرغ‌های تخمگذار در قفس



ادامه شکل ۱۱۸ : سالن پرورش مرغ‌های تخمگذار در قفس

۴-۳-۱-۴ سالن پرورش مرغ‌های مادر: مرغ‌های مادر معمولاً در سالن‌های با کف پوشال، نرده و پوشال و نرده، پرورش پیدا می‌کنند و بهتر است برای تنظیم شرایط، سالن از نوع بسته باشد (شکل ۱۱۹).



شکل ۱۱۹: سالن پرورش مرغ‌های مادر

۴-۳-۱-۵ سالن‌های پرورش پرندگان آبی (اردک و غاز): اردک و غاز اگرچه پرندگانی هستند که به آب علاقه دارند و در صورت دسترسی به آب رشد بهتری خواهند داشت؛ اما برای پرورش صنعتی آن‌ها ضرورتی به وجود آب نیست و می‌توان بدون در نظر گرفتن استخر شنا برای پرورش صنعتی این پرندگان اقدام کرد؛ اما در صورتی که به مراتع و استخر (آبندان) دسترسی داشته باشند؛ ضمن این‌که می‌توانند قسمت عمده‌ای از خوراک مورد نیاز خود را از این راه تأمین کنند، باعث شادابی و سلامت آن‌ها نیز می‌شود. البته لازم به ذکر است در پرورش غازهای مادر برای تولید تخم غازهای نطفه‌دار ضروری است محلی شنایی مناسب گله در نظر گرفته شود تا به صورت مرتب شنا کنند؛ زیرا جفت‌گیری طبیعی

این حیوانات در آب انجام می‌گیرد؛ اما در غیر این صورت هم‌اکنون در سطح وسیع حتی پرورش اردک و غاز پروری در قفس‌های چند طبقه و در سیستم بسته و اتوماتیک با موفقیت انجام می‌گیرد.



شکل ۱۲۰: مزرعه پرورش اردک

پرورش اردک و غاز به صورت سیستم‌های باز، نیمه باز و بسته به شرح زیر انجام می‌گیرد.

۱. پرورش در فضای آزاد: در این روش، در فصل‌های گرم سال (بهار و تابستان) می‌توان جوجه اردک‌ها و غازها را تا سن ۱۵ روزگی در داخل سالن پرورش داد و سپس آن‌ها را به چراگاه، آبندان و یا شالیزارها انتقال و به صورت آزاد پرورش داد. در مراتع برای هر اردک یک مترمربع فضا در نظر گرفته می‌شود و برای محافظت اردک‌ها از آفتاب و بارندگی سرپناهی را در نظر می‌گیرند که هر مترمربع از فضای سرپناه برای ۱۰ اردک بالغ و یا ۲۰ قطعه جوجه اردک کافی است و بهتر است سرپناه با تور سیمی به ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر محصور و محفوظ شود. البته می‌توان با کاشت درخت در مراتع از هزینه احداث سرپناه کاست و ضروری است مراتع مورد استفاده به وسیله تور سیمی ضخیم یا دیوار محصور

شوند، تا پرندگان از گزند حیوان‌های وحشی محفوظ باشند (شکل ۱۲۱).



شکل ۱۲۱ : پرورش اردک در فضای آزاد

۲. پرورش در سالن و گردشگاه (سیستم نیمه باز) : روش پرورش به این ترتیب است که پرندگان در داخل سالن‌هایی پرورش پیدا می‌کنند که هر سالن به قسمت‌هایی تقسیم می‌شود و جلوی هر قسمت محوطه‌ای (گردشگاهی) وجود دارد. معمولاً گردشگاه‌ها به استخرهایی راه دارند و پرندگان در ساعت‌هایی برای گردش و شنا به گردشگاه می‌روند. استفاده از این روش معمول‌تر است (شکل ۱۲۲).



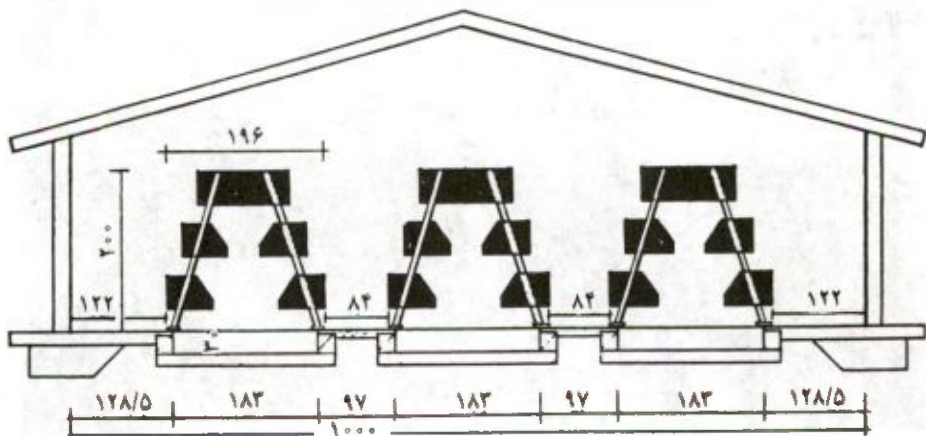
شکل ۱۲۲ : پرورش اردک به صورت نیمه باز



شکل ۱۲۳ : استخر شنا در پرورش نیمه باز اردک

۳. پرورش در سالن (بسته): این روش بیشتر برای پرورش جوجه اردک‌ها و غازهای گوشتی پرواری مورد استفاده قرار می‌گیرد و مناسب منطقه‌های خشک و یا سرد است. پرورش در بستر پوشال، نرده و یا داخل قفس انجام می‌گیرد و اگر از قفس برای پرورش استفاده شود، در هر مترمربع از سطح قفس تا ۱۵ روزگی ۳۰ جوجه اردک و تا ۶۰ روزگی ۱۵ نیمچه اردک را می‌توان نگهداری کرد. ابعاد این قفس‌ها معمولاً $۷۰ \times ۷۰ \times ۳۵$ سانتی‌متر و کف قفس‌ها از تور سیمی چشم ریز ۱۵×۱۵ میلی‌متر است.

گاهی از روش پرورش توام در قفس و بستر استفاده می‌شود که اردک‌ها را تا ۱۵ روزگی در داخل قفس و بعد از آن بر روی بستر پرورش می‌دهند (شکل ۱۲۴).



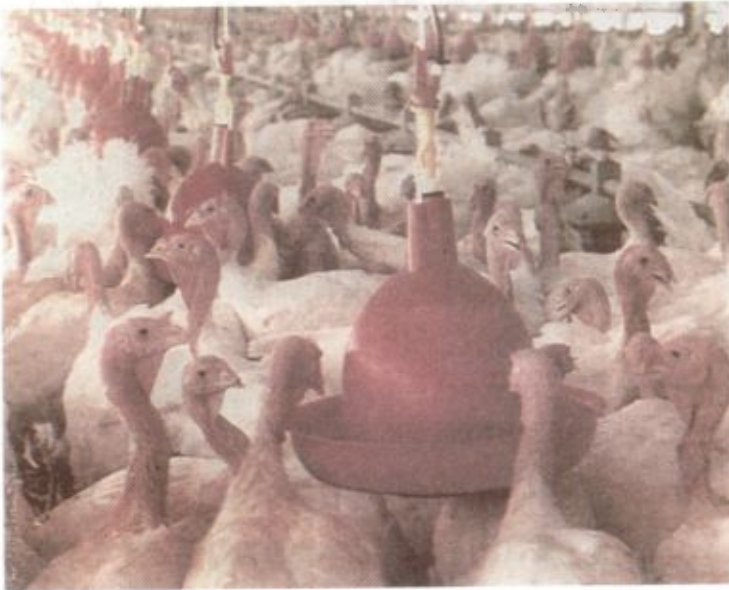
شکل ۱۲۴ : سالن پرورش اردک



شکل ۱۲۵: استخر پرورش توام مامی و اردک

۴-۱-۳-۶ **سالن‌های پرورش بوقلمون:** پرورش بوقلمون معمولاً برای تولید گوشت انجام می‌گیرد. وضعیت و شرایط پرورش بوقلمون با سایر طیور تفاوت چندانی ندارد. بنابراین می‌توان برای پرورش بوقلمون‌های پرواری از سالن‌های پرورش جوجه‌های گوشتی و برای پرورش بوقلمون‌های مادر از سالن‌های پرورش مرغ‌های مادر گوشتی استفاده کرد، با این تفاوت که ضروری است مقدار فضای مورد نیاز، تهویه، دریچه‌های هوای سالن و مقدار، اندازه و شرایط آب‌خوری‌ها، دان‌خوری‌ها و لانه‌های تخم‌گذاری با توجه به ویژگی‌های بوقلمون در نظر گرفته شود.

برای استراحت و گردش بوقلمون‌ها اغلب گردشگاهی در خارج سالن در نظر گرفته می‌شود که این موضوع می‌تواند باعث سلامتی و شادابی بوقلمون‌ها، به‌خصوص گله‌های مادر شود. پرورش بوقلمون می‌تواند در سیستم‌های مکانیزه نیز انجام شود به‌صورتی که بوقلمون‌ها در قفس‌های انفرادی و معمولاً یک طبقه پرورش پیدا کنند (شکل‌های ۱۲۶ و ۱۲۷).



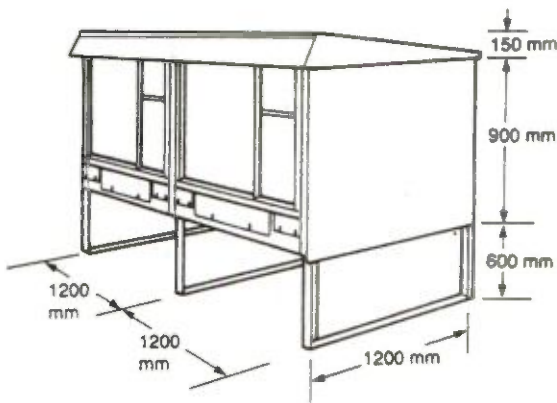
شکل ۱۲۶ : سالن
پرورش بوقلمون



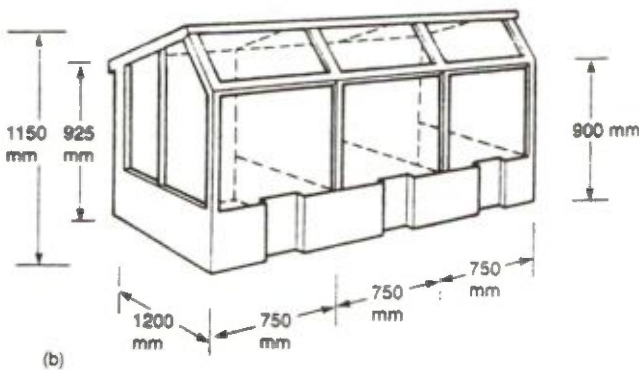
شکل ۱۲۷ :
پرورش بوقلمون
در قفس‌های
انفرادی

۴-۳-۷ سالن‌های پرورش بلدرچین : بلدرچین دارای جثه کوچک و طول دوره پرورش آن کوتاه است، لذا طراحی ساختمان‌ها و تأسیسات مناسب پرورش آن به خوبی امکان‌پذیر است. بلدرچین‌های گوشتی را می‌توان در سالن‌های پرورش جوجه‌های گوشتی و در بستر و یا قفس و بلدرچین‌های مادر را می‌توان در سالن‌های پرورش مرغ‌های تخمگذار پرورش داد. البته ضروری است تجهیزات پرورش جهت پرورش بلدرچین در نظر گرفته شود.

در پرورش بلدرچین بر روی بستر پوشال در هر متر مربع از کف سالن می‌توان در هفته اول ۱۵۰ قطعه، در هفته دوم ۱۰۰ قطعه و از هفته هفتم به بعد (بعد از بلوغ) ۶۵ قطعه بلدرچین را نگهداری کرد. روش پرورش معمولاً به این ترتیب است که جوجه‌ها را در هفته اول داخل سبدهای پلاستیکی پرورش می‌دهند و سپس به بستر منتقل می‌کنند. پرورش بلدرچین‌های گوشتی، تخمگذار و مادر در داخل قفس نیز امکان‌پذیر است و در هر مترمربع از سطح قفس می‌توان



(a)



(b)

شکل ۱۲۸: قفس‌های پرورش بلدرچین‌های مادر از جنس چوب یا آهن ضد زنگ (اندازه‌ها برحسب میلی‌متر)

۸۰ قطعه بلدرچین بالغ را نگهداری کرد.

کف قفس دارای مفتول‌هایی است که فاصله آن‌ها از یکدیگر ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر و دارای شیب اندکی برای خروج تخم‌مرغ است. برای پرورش بلدرچین از قفس‌های مختلفی استفاده می‌شود که انواعی از قفس‌ها و سیستم پرورش در شکل ۱۲۸ نشان داده شده است.

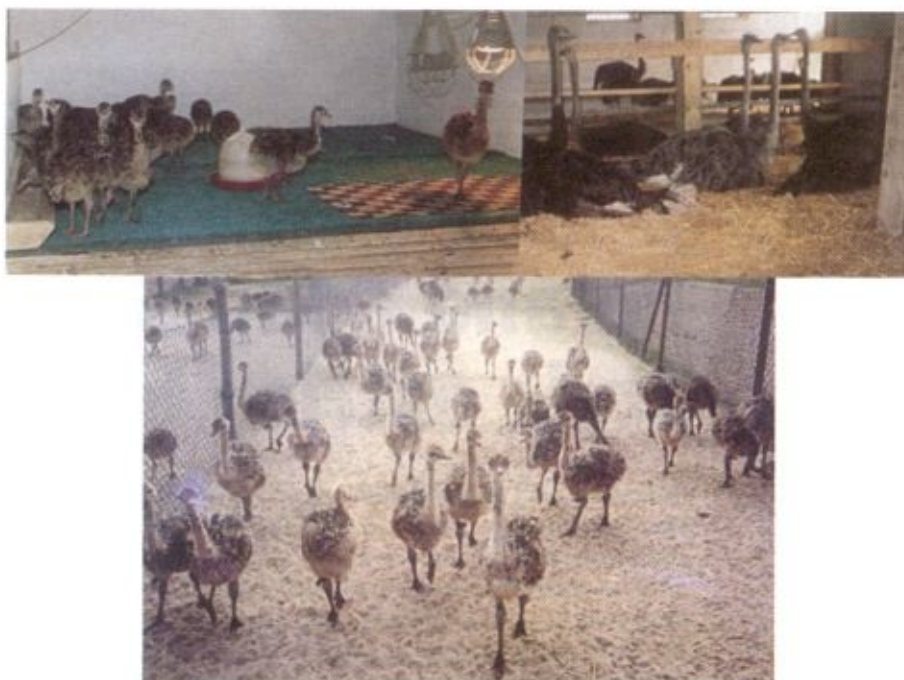
۴-۱-۳-۸ سالن‌ها و امکانات پرورش شترمرغ: پرورش شترمرغ از نظر اقتصادی مناسب است. یک شترمرغ بالغ تا ۱۵۰ کیلوگرم وزن دارد و قد آن به ۲/۷ متر می‌رسد. معمولاً این پرندگان یک‌سال پرورش می‌یابند و سپس به کشتارگاه فرستاده می‌شوند. شترمرغ برای پرورش نیاز به گردشگاه دارد و لازم است از علوفه تغذیه کند. شترمرغ ممکن است به‌صورت سیستم باز (۱) نیمه‌بسته (۲) و بسته (۳) نگهداری شود، که در سیستم بسته شترمرغ‌ها در یک فضای محدود نگهداری و با خوراک آماده تغذیه می‌شوند.

در سیستم باز، شترمرغ‌ها در مرتع نگهداری می‌شوند و چرا می‌کنند و سیستم نیمه‌باز تلفیقی از این دو حالت است که مناسب‌ترین روش پرورش است. در گردشگاه لازم است سایه‌بان در نظر گرفته شود و اطراف آن حصارکشی شود. لازم است حصارها حداقل ۱/۸ متر ارتفاع داشته باشند، مقاوم باشند و از سیم‌خاردار برای حصارکشی استفاده نشود؛ زیرا به پرنده آسیب می‌رساند. برای چرا باید برای هر ۱۰ پرنده یک هکتار شبدر یا یونجه در نظر گرفته شود. حداقل فضای لازم برای هر پرنده با توجه به سن آن در جدول ۲۱ نشان داده شده است، مشروط به آنکه حداقل فضای کل سالن پرورش ۱۰ و گردشگاه ۸۰۰ مترمربع باشد (شکل‌های ۱۲۹، ۱۳۰ و ۱۳۱).

جدول ۲۱ : حداقل سطح مورد نیاز برای هر شتر مرغ در سنین مختلف

سن (ماه)	حداقل سطح مورد نیاز برای هر شتر مرغ (متر مربع)	
	سالن پرورش	گردشگاه
۰-۲	۱-۰/۲۵	۵-۱
۲-۶	۲	۱۰-۳۰
۶-۱۲	۲-۲	۵۰
۱۲ و بالاتر	۵	۲۵۰

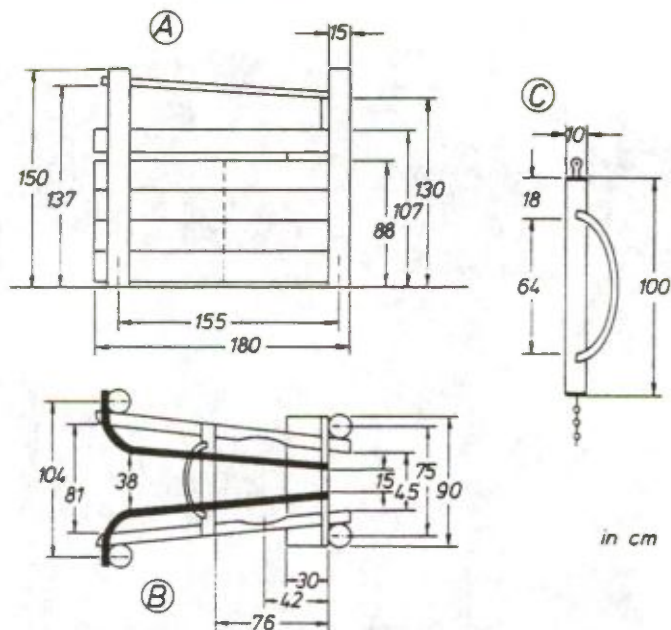
شکل ۱۲۹ : سالن‌های پرورش جوجه شتر مرغ‌ها



شکل ۱۳۰ : گردشگاه شتر مرغ



ادامه شکل ۱۳۰: گردشگاه شترمرغ



شکل ۱۳۱: جعبه مقیدسازی شترمرغ (ابعاد برحسب سانتی‌متر)

B : برش افقی جعبه مقیدسازی

A : برش عمودی جعبه مقیدسازی

C : مهارکننده شتر مرغ

۲-۴ ساختمان و تأسیسات مؤسسه جوجه‌کشی

تخم‌مرغ‌های بارور به مؤسسه‌های جوجه‌کشی وارد و در طی مراحل جوجه تولید می‌شود. در این واحدها رعایت بهداشت و تأمین شرایط مناسب برای نگهداری تخم‌مرغ‌ها، جوجه‌ها و دستگاه‌های جوجه‌کشی بسیار مهم است. قسمت‌های مختلف واحد جوجه‌کشی باید به صورت متوالی طراحی شود. به صورتی که از یک طرف تخم‌مرغ وارد و از طرف دیگر جوجه خارج شود.

در طراحی ساختمان جوجه‌کشی لازم است اسکلت ساختمان فلزی باشد و به دلیل نصب دستگاه‌های جوجه‌کشی در آن بهتر است سقف ساختمان حدود ۳ متر ارتفاع داشته باشد و عرض ساختمان نیز زیاد باشد و در ساختمان ستون در نظر گرفته نشود. درها باید ۲/۴ متر ارتفاع و ۲/۱ متر عرض داشته باشند تا بتوان گاری حمل تخم‌مرغ و وسایل را به راحتی از آن‌ها عبور داد. درها باید دولنگه باشند و از هر دو طرف باز و بسته شوند و دارای محافظ و ضربه‌گیر باشند. برای سهولت کار در محل تخلیه تخم‌مرغ و بارگیری جوجه‌ها به کامیون باید سکویی هم‌ارتفاع کامیون ساخته شود. باید موتور برق اضطراری در نظر گرفته شود، کابل‌های برق ساختمان برای ایمنی، در داخل لوله‌های ضدآب و یا روی سقف سالن قرار گیرد. لوله‌های آب بهتر است از زیر کف سالن عبور کنند و قطر لوله‌های آب‌رسانی باید طوری انتخاب شود که بتوان آب را به مقدار مورد نیاز و با فشار مناسب تأمین کرد. در ضمن سختی آب باید به مقدار مناسب گرفته شود. قسمت داخلی دیوارها باید با کاشی و یا سیمان پوشیده شوند تا امکان شستشوی مرتب آن مقدور باشد. کف ساختمان باید با موزاییک یا سیمان پوشیده شود و دارای شیب مناسب در حدود ۰/۱۵ درصد برای عبور آب باشد. فاضلاب باید به وسیله لوله‌های به قطر حداقل ۱۵ سانتی‌متر که دارای دهانه‌های جمع‌آوری از کف با پوشش توری باشند و یا به وسیله کانال‌هایی به عرض ۱۵ و عمق ۱۵ سانتی‌متر که

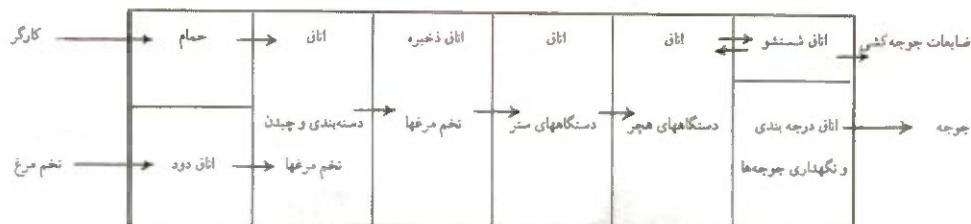
در وسط کف قسمت‌های مختلف قرار دارند و دارای درپوش شبکه‌ای فلزی هستند، جمع‌آوری شود. شیب لوله‌ها یا کانال جمع‌آوری فاضلاب باید حداقل ۰/۸۵ درصد باشد. برای تهویه باید از جریان هوای قوی استفاده شود و هر قسمت به‌عنوان یک واحد مجزا، تهویه جداگانه‌ای داشته باشد؛ زیرا بهتر است به‌منظور حفظ شرایط بهداشتی، هوای قسمت‌های مختلف به‌هم وارد نشود و شرایط درجه حرارت، رطوبت و ظرفیت تهویه هر قسمت نیز متفاوت است. مقدار تهویه مورد نیاز در هر قسمت در درجه حرارت‌های مختلف هوای محیط به‌صورت جدول ۲۲ است.

جدول ۲۲: مقدار جریان هوا برحسب مترمکعب در دقیقه در قسمت‌های مختلف مؤسسه جوجه‌کشی

براساس درجه حرارت محیط برای ظرفیت هزار تخم‌مرغ

قسمت‌های جوجه‌کشی	درجه حرارت محیط (سانتی‌گراد)			
	۱۲-	۴	۲۱	۳۸
اتاق نگهداری تخم مرغ	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶
سالن ستر	۰/۲	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۳۴
سالن هچر	۰/۴۳	۰/۴۸	۰/۵۷	۰/۷۱
سالن نگهداری جوجه‌ها	۱/۱	۱/۴۳	۱/۷۸	۲/۱۳

قسمت‌های مختلف مؤسسه جوجه‌کشی: وسعت هر قسمت بستگی به ظرفیت واحد دارد. درضمن باید قسمت‌های مختلف طوری طراحی شود که از یک طرف تخم مرغ وارد و از طرف دیگر خارج شود. نقشه کلی یک واحد جوجه‌کشی به صورت شکل ۱۳۲ است.



شکل ۱۳۲: قسمت‌های مختلف یک واحد جوجه‌کشی

۴-۲-۱ **حمام و رخت‌کن:** برای رعایت بهداشت در جوجه‌کشی، دوش گرفتن و تعویض لباس کارگران ضروری است.

۴-۲-۲ **اتاق ضد عفونی با گاز^(۱):** اتاق ضد عفونی که اتاق دود نیز نامیده می‌شود، متناسب با ظرفیت دستگاه‌های جوجه‌کشی ساخته می‌شود، اما اندازه آن برای کاهش گاز مورد نیاز نباید بزرگ بوده و باید دارای تهویه باشد.

۴-۲-۳ **اتاق نگهداری تخم مرغ^(۲):** این قسمت باید با حرکت آرام هوا تهویه، خنک و مرطوب شود. عایق‌بندی (R) دیوارها و سقف به ترتیب ۱۶ و ۱۲ توصیه و دمای مناسب آن ۱۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت مناسب آن ۷۵ تا ۸۰ درصد است.

۴-۲-۴ **اتاق ستر^(۳):** اندازه اتاق ستر به اندازه دستگاه‌های جوجه‌کشی بستگی دارد؛ اما باید در اطراف دستگاه‌ها فضای کافی برای سرویس‌دهی به دستگاه، عبور گاری‌های تخم‌مرغ و کارگر وجود داشته باشد. دمای آن حدود ۲۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی در حدود ۵۰ درصد مناسب است.

۴-۲-۵ اتاق هچر^(۱): اندازه اتاق هچر کوچک‌تر از اتاق ستر و حدود ۲۵ درصد آن است، زیرا ظرفیت دستگاه‌های هچر معمولاً ۲۰ تا ۲۵ درصد ظرفیت سترها است، دمای مناسب اتاق هچر ۲۴ درجه و رطوبت مناسب آن ۵۰ درصد است.



شکل ۱۳۳:
دستگاه ستر

۴-۲-۶ اتاق شستشو^(۲): در این قسمت سینی‌های دستگاه جوجه‌کشی با آب و مواد ضد عفونی‌کننده شسته می‌شود و مواد و پوسته تخم‌مرغ‌ها از این اتاق خارج می‌شود. حرارت این قسمت ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی آن ۶۰ تا ۷۰ درصد مناسب است. در کنار این قسمت اتاقی تمیز وجود دارد که سینی‌های شسته شده در آن قرار می‌گیرد تا خشک شود.

۴-۲-۷ اتاق نگهداری جوجه‌ها^(۳): در این قسمت جوجه‌ها در داخل سبدهای مخصوص نگهداری می‌شوند و ممکن است در این قسمت واکسیناسیون، قطع تاج، نوک، تعیین جنسیت و سایر خدمات لازم بر روی آن‌ها انجام گیرد. دمای مناسب این اتاق ۲۴ درجه سانتی‌گراد و

رطوبت نسبی آن ۶۵ درصد است.

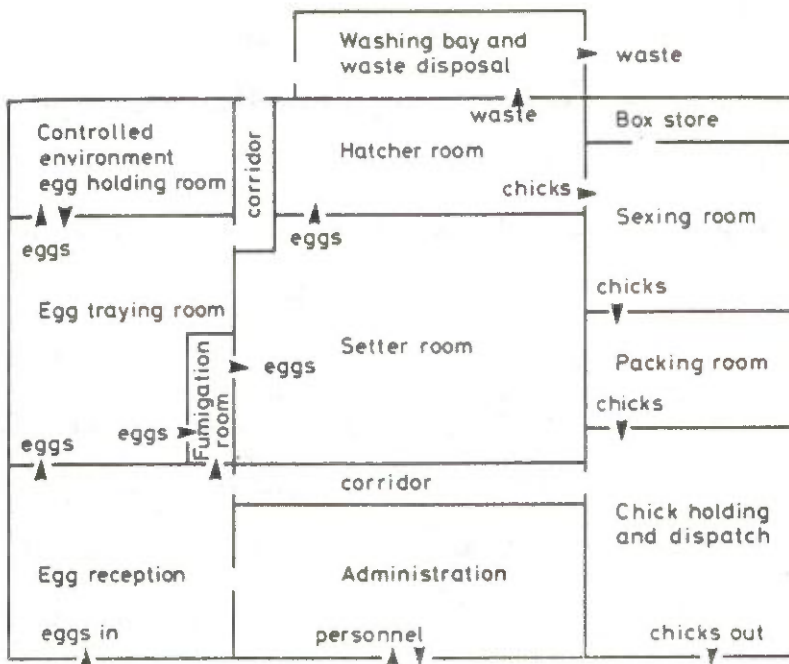
۴-۲-۸ قسمت‌های خدماتی: قسمت‌های دیگری که به مؤسسه خدمات می‌دهند عبارت است از:

- اتاق نگهداری و ورودی مؤسسه که باید در جلوی آن حوضچه ضد عفونی برای افراد و چرخ وسایل نقلیه وجود داشته باشد.
- دفتر کار.
- سالن غذاخوری و استراحت کارگران.
- انبار کارتن، جوجه‌ها و وسایل.
- آزمایشگاه.
- امکانات دفع مواد زائد.

در جدول ۲۳ ویژگی‌های قسمت‌های مختلف جوجه‌کشی آورده شده است.

جدول ۲۳: ویژگی‌های قسمت‌های مختلف واحد جوجه‌کشی برای دو بار تفریخ در هفته

قسمت	مساحت برای هر هزار تخم مرغ (متر مربع)	دما (سانتی‌گراد)	رطوبت نسبی (درصد)
اتاق دریافت تخم مرغ	۰/۱۹	۱۸	۷۵
اتاق نگهداری تخم مرغ	۰/۰۳	۱۸	۷۵
اتاق ستروهرچر	—	۲۴	۵۰
سالن شستشو	۰/۰۷	۲۰	۶۰-۷۵
اتاق نگهداری سینی‌ها	۰/۰۷	۲۱	۵۰-۶۰
راهروها	—	۱۶	۶۵-۷۰
اتاق نگهداری جوجه‌ها	۰/۳۷	۲۴	۶۵



شکل ۱۳۴: نقشه قسمت‌های مختلف یک واحد جوجه‌کشی و نحوه ارتباط قسمت‌های آن با هم

۳-۴ کارخانه تهیه خوراک طیور

احداث کارخانه تهیه خوراک در واحدهای پرورش طیور بستگی به شرایط و ظرفیت واحد پرورشی دارد. در بعضی از واحدها خوراک به صورت آماده از خارج مزرعه و از کارخانه‌های تهیه خوراک فراهم می‌شود و در بعضی از مزرعه‌ها برای تهیه خوراک امکانات و تأسیساتی در نظر گرفته می‌شود؛ البته این موضوع در مزرعه‌های بزرگ مقرون به صرفه است. برای قسمت تهیه خوراک طیور لازم است محلی در مزرعه در نظر گرفته شود که دور از سالن‌های پرورشی باشد تا آلودگی‌های سالن به آن نفوذ نکند و صدای دستگاه‌ها باعث ناراحتی طیور نشود. در ضمن لازم است محل کارخانه تهیه خوراک از انبار فضولات و سایر موارد آلوده‌کننده فاصله داشته باشد و آب باران، رطوبت، پرندگان، جوندگان و

حیوان‌های وحشی نتوانند به آن نفوذ کنند. کارخانه خوراک شامل سه قسمت عمده زیر است.

۴-۳-۱. انبار مواد خوراکی: در این قسمت مواد خوراکی انبار شده و ظرفیت آن بستگی به ظرفیت مرغداری دارد، باید انبار دارای سقف و دیوارهای نفوذناپذیر به رطوبت و دارای تهویه مناسب باشد. در ورودی آن نیز طوری طراحی شود که ماشین و کامیون بتواند وارد آن شود و به راحتی گونی‌های مواد خوراکی را در آن تخلیه کند.

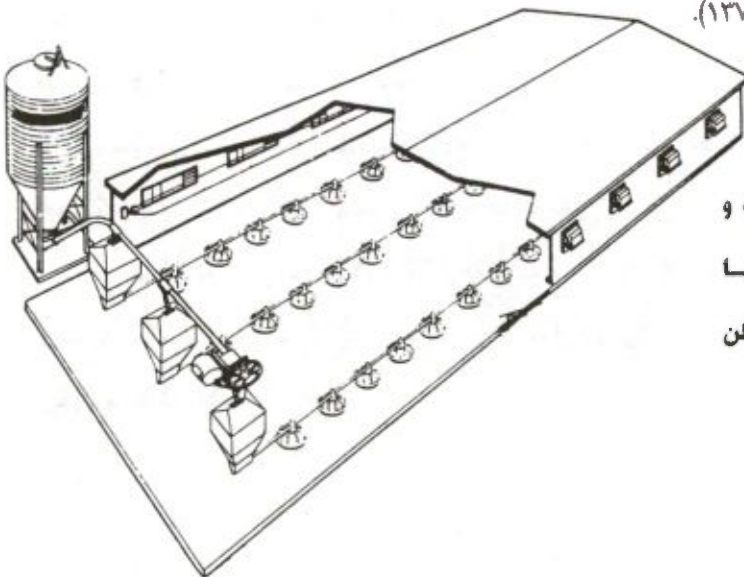
۴-۳-۲. قسمت تهویه خوراک: در این قسمت، آسیا و مخلوط‌کن و سایر وسایل تولید خوراک قرار دارد. کف و دیوارهای این قسمت سیمانی و قابل شستشو و ضد عفونی کردن است. همچنین دارایی تهویه مناسب برای خارج کردن ذرات گرد و غبار می‌باشد.

۴-۳-۳. انبار خوراک آماده: این قسمت نیز لازم است تهویه مناسب داشته باشد. کف و دیوارهای آن سیمانی و امکان ضد عفونی و شستشوی آن مقدور باشد.

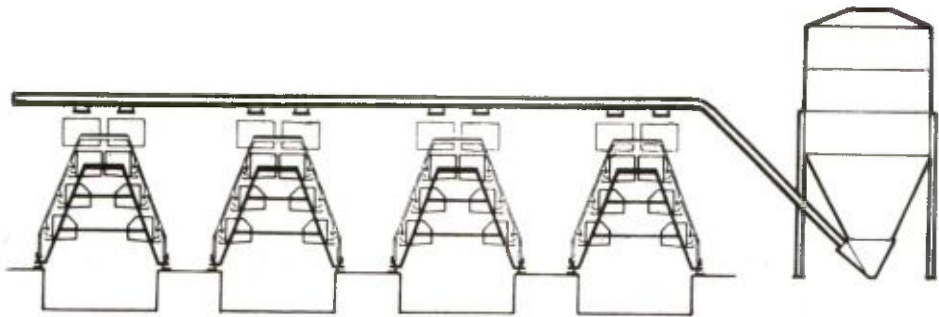
دقت شود کف کارخانه خوراک و انبارها از سطح زمین بالاتر باشد تا رطوبت در آن‌ها نفوذ نکند، در ضمن ضروری است مخزن‌های انبار ملاس و چربی از آهن ضد زنگ ساخته شود و در قسمت انبار مواد خوراکی در نظر گرفته شوند و طوری طراحی شوند که بتوان برای کنترل آلودگی و فساد به‌طور مرتب سرکشی، شستشو و ضد عفونی شوند.

باید برای قسمت‌های مختلف کارخانه خوراک تدابیری اندیشید تا پرندگان وحشی و جوندگان نتوانند به آن نفوذ کنند و باعث از بین رفتن مواد خوراکی و فساد آن‌ها شوند، مثلاً پنجره‌ها دارای توری بوده و کف و دیوارها از سیمان غیر قابل نفوذ پوشیده شود و همچنین رطوبت ساختمان به وسیله تهویه کاهش یابد تا امکان رشد قارچ‌ها و میکروارگانیسم‌ها وجود نداشته باشد.

۴-۳-۴ **سیلوهای انبار خوراک:** خوراک طیور معمولاً برای چند هفته آماده و انبار می‌شود، که ممکن است در داخل کیسه‌هایی در انبار نگهداری شود و یا داخل انبارهایی که از فلز ساخته می‌شود در خارج از سالن انبار شود، که به آن‌ها سیلوی انبار خوراک گفته می‌شود. ظرفیت سیلوهای انبار خوراک به ظرفیت سالن، نوع و سن طیور بستگی دارد و جنس آن‌ها اغلب از فلز است و به صورت استوانه‌ای ساخته می‌شوند که در انتها بسته و در پایین به وسیله مجرای تخلیه می‌شوند و لازم است در صورتی که زمان نگهداری خوراک در آن‌ها طولانی باشد وسیله‌ای (معمولاً مارپیچی) جهت هم‌زدن خوراک در سیلوها در نظر گرفته شود تا خوراک فاسد نشود. باید دقت شود سیلوها طوری ساخته شوند که امکان نفوذ باران، رطوبت، حشره‌ها، جوندگان، پرندگان وحشی و اشعه آفتاب به آن‌ها میسر نباشد و علاوه بر آن مسئول سالن بتواند به طور مرتب از وضعیت خوراک در آن‌ها بازدید کند. سیلوهای فوق معمولاً در کنار در ورودی سالن ساخته می‌شوند و در صورتی که سیستم خوراک‌دهی اتوماتیک باشد، به وسیله لوله‌هایی به مخزن خوراک در داخل سالن متصل می‌شوند (شکل‌های ۱۳۵، ۱۳۶ و ۱۳۷).



شکل ۱۳۵ : سیلوی خوراک و
چگونگی ارتباط آن با
مخزن‌های خوراک داخل سالن



شکل ۱۳۶: چگونگی ارتباط سیلوی خوراک با سیستم خوراک دهی اتوماتیک قفس‌ها



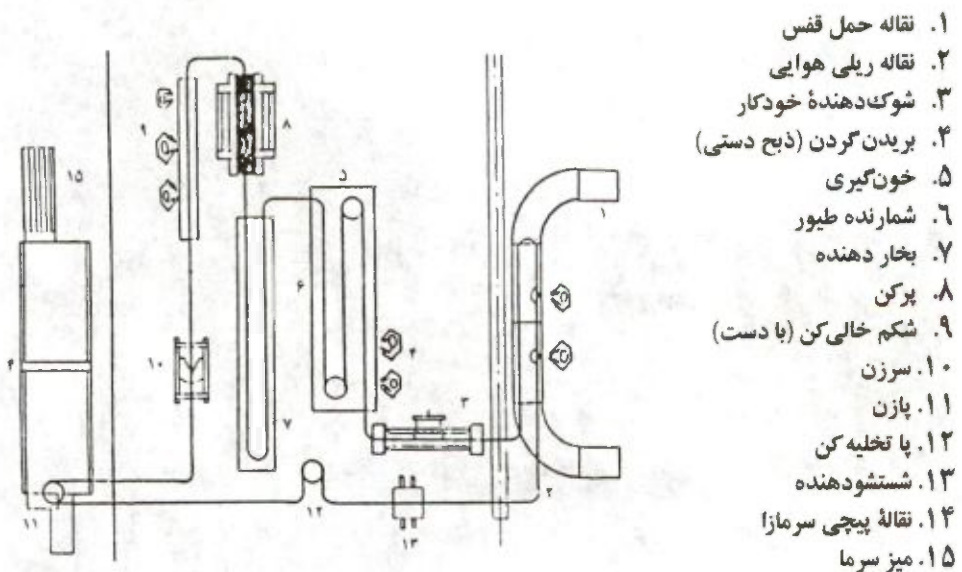
شکل ۱۳۷: سیلوی خوراک

۴-۴ ساختمان و تأسیسات کشتارگاه طیور

در مزرعه‌های بزرگ پرورش طیور، معمولاً کشتارگاه نیز در نظر گرفته می‌شود. سه نوع کشتارگاه به شرح زیر وجود دارد.

۴-۴-۱ کشتارگاه دستی: در این کشتارگاه‌ها طیور در داخل قیف‌های مخصوص قرار داده شده، ذبح و پرکنی به صورت دستی و توسط کارگر انجام می‌گیرد و پس از خارج کردن روده‌ها، لاشه‌ها با آب سرد خنک و به بازار فرستاده می‌شوند. این نوع کشتارگاه‌ها مناسب و بهداشتی نیستند.

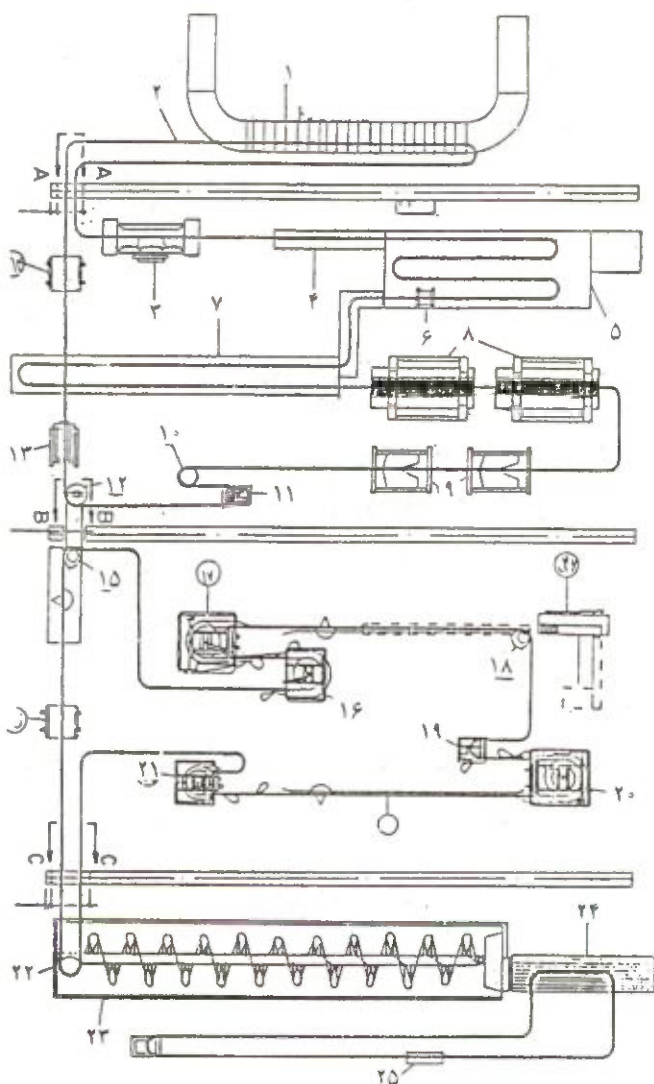
۴-۴-۲ کشتارگاه‌های صنعتی نیمه اتوماتیک: در این کشتارگاه‌ها عمده کارها به وسیله ماشین انجام می‌گیرد؛ اما بعضی کارها مانند خالی کردن درون شکم و یا بسته‌بندی لاشه را کارگر انجام می‌دهد (شکل ۱۳۸).



شکل ۱۳۸: کشتارگاه نیمه اتوماتیک

۴-۳-۴ کشتارگاه‌های صنعتی اتوماتیک: در این کشتارگاه‌ها تمام کارها به‌جز ذبح طیور با

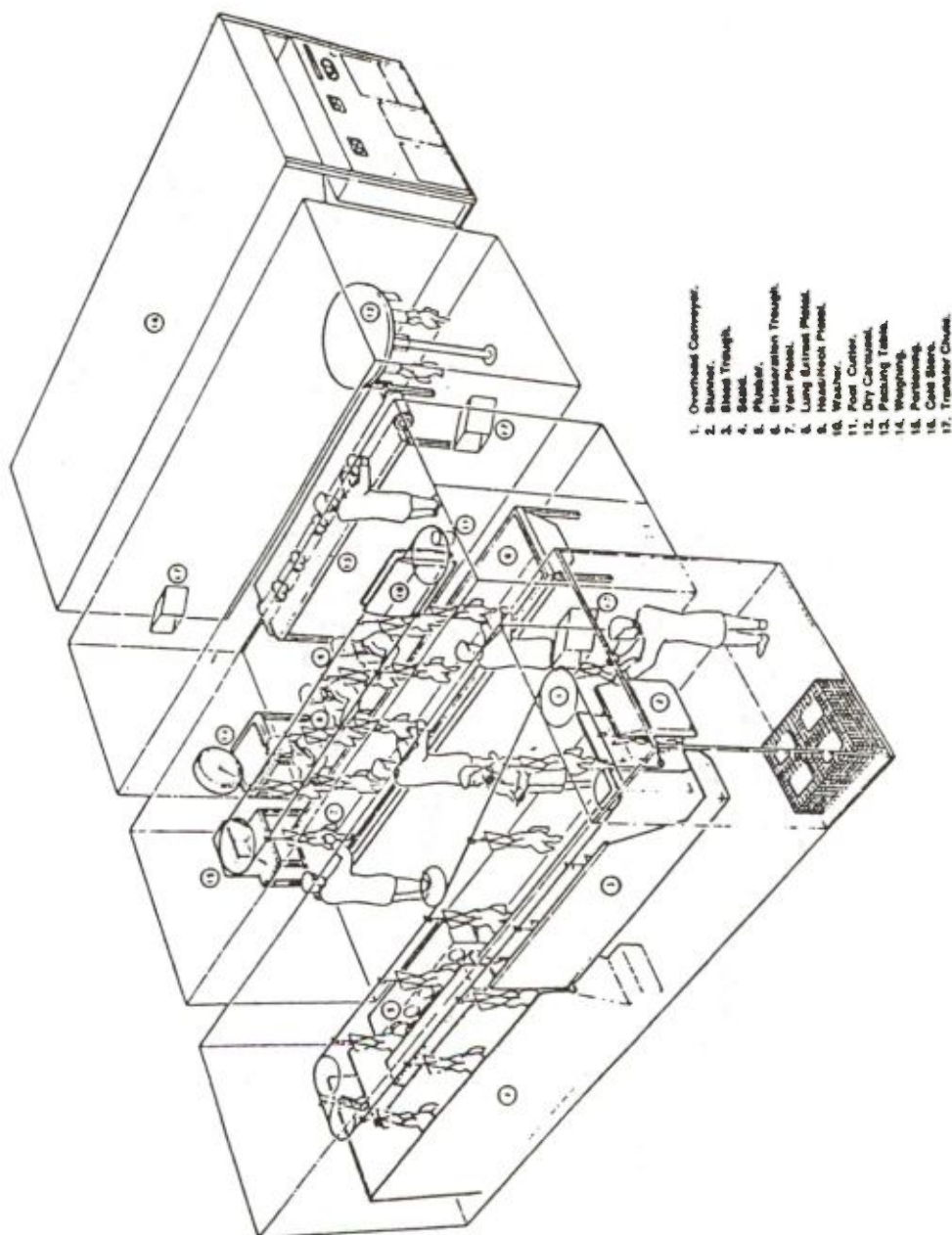
ماشین انجام می‌گیرد و نیروی کارگر نقش کمی در این خصوص دارد (شکل ۱۳۹).



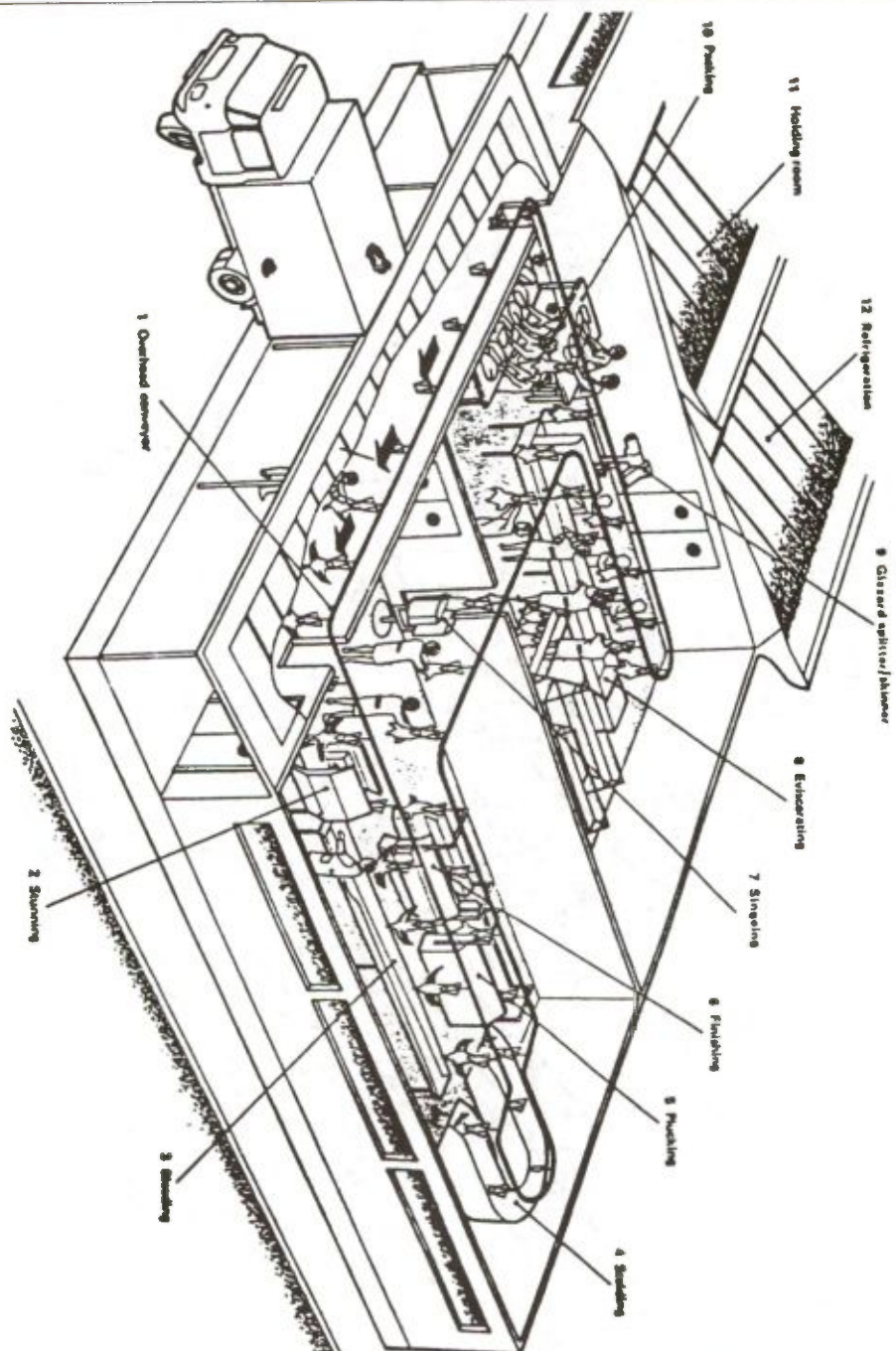
۱. نقاله حمل قفس
۲. نقاله ریلی هوایی
۳. شوگ دهنده خودکار
۴. بریدن گردن (ذبح دستی)
۵. خون‌گیری
۶. شمارنده طیور
۷. بخار دهنده
۸. پرکن
۹. سرزن
۱۰. جعبه دنده
۱۱. سفت کننده نقاله هوایی
۱۲. پازن
۱۳. پا تخلیه کن
۱۴. شستشو دهنده ریل
۱۵. جعبه دنده
۱۶. شکم پاره کن خودکار
۱۷. شکم خالی کن خودکار
۱۸. جعبه دنده
۱۹. سفت کننده نقاله هوایی
۲۰. ماشین خودکار کرک زن
۲۱. ماشین کنترل نهایی
۲۲. مرغ تخلیه کن
۲۳. نقاله ماریج سرمازا
۲۴. میز سرما
۲۵. خط تخلیه طیور

شکل ۱۳۹: کشتارگاه اتوماتیک

۴-۴-۴ ویژگی‌های فنی ساختمان و قسمت‌های کشتارگاه طیور: در خصوص طراحی کشتارگاه لازم است ساختمان‌های خدماتی مانند دفتر، نگهبانی، موتورخانه، قسمت تهیه پودر گوشت، پر و خون و ساختمان اصلی شامل اتاق‌های توزین و آویزان کردن طیور، سالن کشتار، پرکنی، خالی کردن شکم، خنک کردن لاشه، بسته‌بندی و سردخانه در نظر گرفته شود که اندازه و شرایط هر یک به ظرفیت کشتار بستگی دارد. ظرفیت خط کشتار ممکن است تا ۱۰۰۰ قطعه در ساعت باشد. ساختمان کشتارگاه باید مقاوم و در مقابل حشره‌ها و جوندگان نفوذناپذیر و سقف آن باید اندازه‌ای بلند باشد تا بتوان دستگاه‌ها را در ساختمان نصب کرد. به ازای هر پرندۀ که کشتار می‌شود، حدود ۲۰ لیتر آب نیاز است، لوله‌های فاضلاب باید از جنس مناسب و قطر آن‌ها حداقل ۱۵ سانتی‌متر باشد. دیوارها و کف قابل شستشو و ضد عفونی باشد، جنس درها و پنجره‌ها از آهن ضد زنگ و برای جلوگیری از ورود حشره‌ها پنجره‌ها با توری پوشانده شوند. تهویه‌ها باید با ظرفیت مناسب محاسبه و نصب شوند. میزان روشنایی مورد نیاز در حدود ۲۲۰ لوکس (۵۶ وات) در مترمربع است. به آب توسط دستگاه کلرزن به مقدار 0.5 ppm کلر آزاد اضافه و ۲۰ دقیقه غلظت آن باید حفظ شود و فشار آب باید حداقل ۱ بار باشد. در حدود ۳۰ درصد از وزن زنده پرندگان در کشتارگاه به صورت مواد ضایعاتی کسر می‌شود که لازم است به صورت مناسب فرآوری یا دفع شود. سردخانه باید در محلی دور از هر گونه آلودگی ساخته شود و دمای آن در حدود ۲۰- سانتی‌گراد باشد (شکل‌های ۱۴۰ و ۱۴۱).



شکل ۱۴۰ : کشتارگاه طیور با ظرفیت کشتار بیش از ۵۰۰ قطعه پرند در ساعت



شکل ۱۴۱: کشتارگاه طیور با ظرفیت کشتار ۵۰۰ قطعه در ساعت

۴-۵ سیستم‌های از بین برنده فاضلاب، مدفوع و مواد آلاینده

در مزرعه‌های پرورش طیور، جوجه‌کشی‌ها و کشتارگاه‌ها مقدار فراوانی مدفوع، فاضلاب و مواد آلاینده (طیور مرده) تولید می‌شود که باید با روش‌های مناسبی جمع‌آوری و حذف شوند. البته بهتر است با انجام فرآوری‌های لازم از مواد زائد مجدداً در تغذیه طیور استفاده شود. مواد زائد به دو دسته مایع و جامد تقسیم می‌شوند که هر یک روش‌های حذف مخصوص خود را دارد.

۴-۵-۱ روش‌های حذف فاضلاب

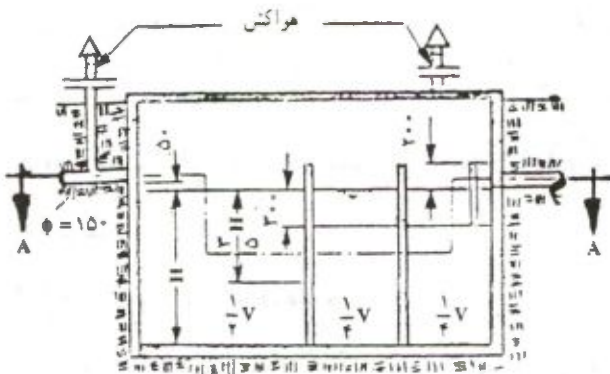
فاضلاب به طور کلی شامل مواد زائد مایع است. ایجاد تأسیسات فاضلاب به عوامل مختلف از جمله وضعیت زمین بستگی دارد. دو روش اصلی برای حذف فاضلاب وجود دارد.

۴-۵-۱-۱ جمع‌آوری فاضلاب در چاه: در زمین‌هایی که سطح آب زیرزمینی پایین است (پایین تر از ۲۰ متر) به وسیله چاه‌هایی فاضلاب جمع‌آوری می‌شود. در این چاه‌ها آب اضافی به داخل زمین نفوذ می‌کند و مواد جامد در مخزن چاه باقی می‌ماند و در نهایت به وسیله میکروارگانیزم‌های بی‌هوازی تجزیه می‌شود. این روش ارزان و ساده است؛ اما در منطقه‌هایی که سطح آب زیرزمینی بالا است و یا امکان آلودگی منابع آب زیرزمینی وجود دارد، امکان‌پذیر نیست.

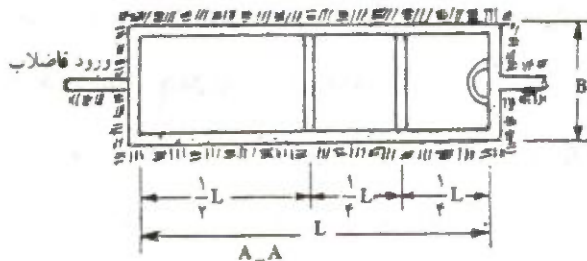
۴-۵-۱-۲ جمع‌آوری فاضلاب در مخزن:

در این روش فاضلاب در مخزن فاضلاب (۱) جمع‌آوری و تصفیه می‌شود. مخزن فاضلاب را معمولاً با بتون می‌سازند و حجم آن را طوری در نظر می‌گیرند که ۳ تا ۶ ماه احتیاج به تخلیه نداشته باشد. تصفیه به دو صورت

مکانیکی (ته نشینی مواد) و بیولوژیکی (رشد میکروارگانیسم‌های بی‌هوازی) صورت می‌گیرد (شکل ۱۴۲).



شکل ۱۴۲: مخزن
جمع‌آوری فاضلاب



۴-۵-۲ روش‌های حذف مواد زائد جامد

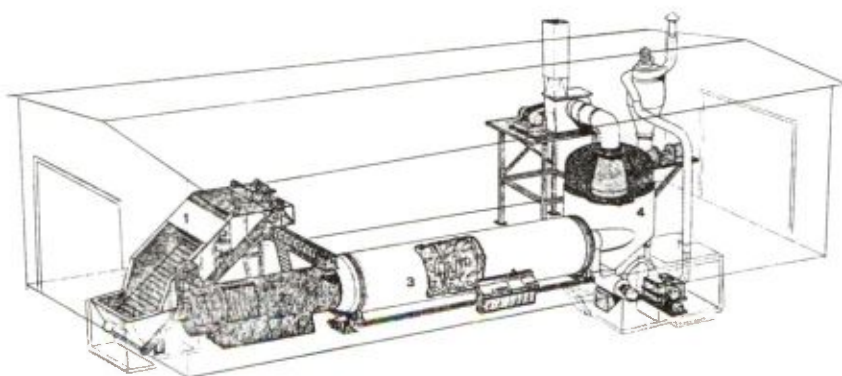
مواد زائد جامد ممکن است کود طیور، پرندگان تلف شده، تخم‌مرغ‌های فاسد، ضایعات جوجه‌کشی و کشتارگاه باشد که برای جلوگیری از آلودگی‌ها لازم است به صورت مناسبی از بین بروند. از روش‌های زیر برای حذف مواد زائد می‌توان استفاده کرد:

۴-۵-۲-۱ سوزاندن در کوره: در بعضی از واحدهای پرورشی کوره‌هایی از جنس مصالح ساختمانی و یا فلزی برای نابودی (سوزاندن) مواد زائد به کار می‌رود. دمای این کوره‌ها حدود ۹۰۰ درجه سانتی‌گراد بوده و این روش مطمئن، اما مستلزم صرف هزینه است.

۴-۵-۲-۲ ریختن درچاه: در بعضی شرایط به‌خصوص در منطقه‌هایی که سطح آب زیرزمینی پایین است، مواد را می‌توان داخل چاه‌هایی به عمق حداقل ۱۰ متر ریخت و به‌طور مرتب به آن‌ها مواد ضد عفونی کننده اضافه کرد.

۴-۵-۲-۳ مدفون کردن در خاک: مواد آلاینده را می‌توان در خاک مدفون کرد به شرط آن‌که حداقل ۱۵ سانتی‌متر روی آن‌ها خاک ریخته شود. از این مواد می‌توان به عنوان کود باغ یا زمین‌های زراعی استفاده کرد.

۴-۵-۲-۴ پختن و مصرف درخوراک: می‌توان مواد فوق را در داخل دیگ‌هایی با حرارت و فشار بالا پخت و سپس برای تغذیه حیوانات مورد استفاده قرار داد. مثل پودر گوشت، پر، ضایعات جوجه‌کشی و غیره (شکل ۱۴۳).



شکل ۱۴۳: دیگ پخت ضایعات پرورش طیور

۴-۶ ساختمان‌های اداری، نگهبانی و تعمیرگاه

در واحدهای پرورش طیور لازم است قسمتی برای کارهای اداری و رسیدگی به امور واحد در نظر گرفته شود. در واحدهای بزرگ این قسمت می‌تواند ساختمانی مستقل باشد، این قسمت اگر به صورت مستقل در نظر گرفته شود، بهتر است در ابتدای مزرعه و نزدیک در ورودی باشد؛ به این دلیل که از وارد شدن مراجعه کننده‌ها به محوطه واحد پرورشی و اشاعه آلودگی‌ها جلوگیری شود. به طور معمول تعمیرگاه و انبار وسایل و تجهیزات را در نزدیکی ساختمان اداری در نظر می‌گیرند و سعی می‌شود از سالن‌های پرورشی فاصله داشته باشند تا سر و صدای تعمیرگاه باعث استرس طیور نشود.

سؤال‌های فصل چهارم

۱. انواع سالن‌های پرورش طیور و ویژگی‌های هر یک را از نظر کف سالن شرح دهید.
۲. ویژگی‌های سالن‌های پرورش بلدرچین را شرح دهید.
۳. بخش‌های مختلف واحدهای جوجه‌کشی و نحوه ارتباط این قسمت‌ها را با هم بیان کنید.
۴. نقشه (پلان و برش عمودی) سالن پرورش جوجه‌های گوشتی به ابعاد $3 \times 12 \times 70$ متر در منطقه گرمسیر را رسم و مساحت پنجره‌ها، وضعیت درها، دریچه‌های هوا، ظرفیت و محل هواکش‌ها را محاسبه و ترسیم کنید.
۵. نقشه مزرعه پرورش اردک‌های مادر با ظرفیت ۵۰۰۰ قطعه را بکشید و موارد مورد نیاز را محاسبه، طراحی و در نقشه ترسیم کنید.

منابع :

۱. ایرانی، م.، ۱۳۷۵. استرس گرمایی و راه‌های کاهش آن در پرورش طیور. دامدار، ویژه‌نامه طیور. شماره ۷۷ و ۷۸. بهمن ۱۳۷۵. ۴۶-۵۰.
۲. برقی، ع. م.، م. شیوازاد، الف. شمسایی، ج. تاجیک، ۱۳۷۸. تأسیسات و تجهیزات پرورش طیور. وزارت آموزش و پرورش. انتشارات مدرسه.
۳. مقررات ملی ساختمان ایران. ۱۳۷۱. مبحث ۵. مصالح و فرآورده‌های ساختمانی. وزارت مسکن و شهرسازی. واحد شهرسازی و معماری، بخش مقررات و خطوط ساختمانی دفتر نظامات مهندسی.
۴. درس فنی. سال چهارم هنرستان ساختمان. ۱۳۷۵. وزارت آموزش و پرورش.
۵. درس فنی. سال دوم هنرستان ساختمان. ۱۳۷۴. وزارت آموزش و پرورش.
۶. رسم فنی. سال چهارم هنرستان ساختمان. ۱۳۷۵. وزارت آموزش و پرورش.
7. North ,M.O. , D.D.Bell , 1990 . Commercial chicken production manual . Van Nostrand Reinhold . USA.
8. Silverside ,D. , M.Jones , 1992 . Small-scale poultry processing. FAO . 98. Rome.
9. Sainsbury ,D. , 1992 . Poultry health and management . Black Well Publication .
10. Appleby ,M.C. , B.O.Hughes , H.A.Elson , 1992 . Poultry productin systems . CAB.International .
11. Phillips , C.J. , D.Piggins , 1992 . Farm animal and the environment . C.A.B. International.

12. Appleby ,M.C. , B.O.Hughes , 1991 . Welfare of laying hen. **World Poultry Science Journal** . 46 (2) . 109 - 128 .
13. Hafez ,E.S.E. , 1968 . Addaptation of domestic animal. **Philadelphia , USA** .
14. Campos ,E. , J.Krueger , G.W.Bradley , 1971 . Maintaining broiler breeders in cage . **Poultry Science** . 50: 1561 .
15. Curtis ,S.E. , 1983 . Environmental Management in Animal Agriculture . Iowa . Iowa State University press .
16. Dawkins ,M.S. , S.Hardie , 1989 . Space needs of laying hens. **British Poultry Science** . 30.413-416 .
17. Marsden ,A.T. , R.Morris , A.S.Cromarty , 1987 . Effects of constant environmental temperature the performance of laying pullets . **British Poultry Science** . 28 . 361-380 .
18. Michie ,W. , C.W.Wilson , 1984 . The perchery system of housing commercial layers . **World Poultry Science** . 40:179 .

Poultry Housing and Equipment

by:

Dr. Mehrdad Irani

2002

معرفی پدیدآور



دکتر مهرداد ایرانی در سال ۱۳۴۷ در خانواده‌ای فرهنگی در شهر کرمانشاه به دنیا آمد. دوران تحصیل را تا پایان متوسطه در تهران سپری و در سال ۱۳۶۵ از دبیرستان البرز

دیپلم گرفت. در سال ۱۳۷۰ موفق به اخذ درجه‌ی مهندسی علوم دامی از دانشگاه تهران شد. در سال ۱۳۷۴ فوق‌لیسانس خود را در همان رشته اخذ نمود. سپس در سال ۱۳۷۹ به عنوان اولین فارغ‌التحصیل کشور در رشته علوم دامی گرایش تغذیه از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران موفق به اخذ درجه‌ی دکترای تخصصی (Ph.D) شد.

دکتر ایرانی از سال ۱۳۷۲ در دانشگاه‌های آزاد اسلامی بهبهان، اراک، قائم شهر و مراکز آموزش عالی وزارت جهاد کشاورزی تهران، اصفهان، ساری و همدان تدریس کرده و مدیر گروه علوم دامی (۱۳۷۵) و رئیس مجتمع علوم مهندسی (۱۳۸۰) دانشگاه آزاد اسلامی قائم‌شهر و عضو هسته‌ی برنامه‌ریزی آموزشی امور دام وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۷۷)، جامعه‌ی متخصصین علوم دامی ایران و انجمن جهانی علوم طیور (WPSA) است. وی تاکنون در تدوین ۸ دوره‌ی آموزش عالی علوم دامی شرکت کرده و دو کتاب و بیش از ۲۰ مقاله را تألیف و به چاپ رسانده است.

Poultry Housing and Equipment

by:

Dr. Mehrdad Irani

2001



شابک : ۹۶۴ - ۹۱۹۰۰ - ۴ - X
ISBN: 964 - 91900 - 4 - X