وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

عنوان پروژه تحقیقاتی:

بررسی به منظور طراحی یک پلان استاندارد برای مرکز تکثیر و پرورش تحقیقاتی شولم

مجری :

کامیار غرا

شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور-پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان

عنوان پروژه : بررسی به منظور طراحی یک پلان استاندارد برای مرکز تکثیر و پرورش تحقیقاتی شولم
شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۳۷-۱۲-۷۳-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : کامیار غرا

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : کامیار غرا

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : شهرام بهمنش ، فریدون چکمه دوز ، اسماعیل صادقی نژاد ، محمدرضا حسن نیا ،فریبا اسماعیلی ،سیامک ایرانپور، عباس محمد صادقی ، محمود حافظیه

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : نیما پورنگ
محل اجرا : استان هرمزگان
تاریخ شروع :۸۹/۹/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ۶ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۱
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی به منظور طراحی یک پلان استاندارد برای مرکز تکثیر و پرورش

تحقیقاتی شولم

کد مصوب : ۸۹۱۳۷-۱۲-۷۳-۲

تاریخ : شماره ثبت (فروست) :

با مسئولیت اجرایی جناب آقای کامیار غرا دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته عمران می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ

۹۱/۶/۲۷ مورد ارزیابی و با نمره ۱۶ و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشورمشغول بوده است.

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION

Project Title :

An investigation to designing a standard plan for sholam research warmwater fish ponds culture and hatchery

Project Researcher :

Kamyar Gharra

Register NO.

Ministry of Jihad – e – Agriculture

AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION

IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION –

Persian Gulf and Oman Sea Ecology Research Center

Project Title : An investigation to designing a standard plan for sholam research warmwater fish ponds culture and hatchery

Apprpved Number: 2-73-12-89137
Author: Kamyar Gharra

Project Researcher : Kamyar Gharra

Collaborator(s) *:* Shahram. behmanesh , fereidon. chekmedoz , esmail .sadeghinejad ,

Mohammadreza. hassania ,fariba. esmaili, siamak .iranpour , abass .mohammad sadeghi ,mahmmod. hafzieh

Advisor(s): -

Supervisor: N.Porang

Location of execution : Hormozgan province

Date of Beginning : 2011
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Circulation : *20*
Date of publishing : *2013*
All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

چکیده:

در این پروژه به دنبال یک پلان مناسب برای مرکز تحقیقاتی جهت کارگاههای تکثیر و پرورش در منطقه حسین کوه شولم گیلان بودیم ،که پس از معرفی سایت (به علت وجود زمین در این منطقه) بررسی های لازم با توجه به نیاز های پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی کشورو همچنین اهداف از پیش تعیین شده برای این ایستگاه صورت پذیرفت ،و ضمن بررسی مقالات علمی و منابع و مقایسه با مراکز تحقیقاتی کشورهای دیگر زیر ساخت های موجود مورد توجه قرار گرفت،همچنین تاثیرات اقلیمی بر روی نحوه قرار گیری مستحدثات و نیاز های یک مرکز تحقیقاتی اعم از استخر های مختلف شامل: استخر تصفیه آب ،زمستان گذرانی،پرورش لارو،نگهداری مولدین،استخر های تحقیقاتی وسایر فضاهای اداری و آزمایشگاهی تعیین گردید ،و در نهایت ارتباط مناسب بین این فضاها و دیاگرام نحوه ارتباط آن ها مشخص گردید و در نهایت ۳ گزینه اصلی برای این پلان مشخص گردید و از بین این واریانت ها با تو جه به نقاط قوت و ضعف هر کدام ،پس از بررسی های لازم یک گزینه به عنوان گزینه برتر برای این پلان مشخص گردید.

کلمات کلیدی:گرم آبی،درصد بهینه فضا ها،ارتباط و دیاگرام بین فضا ها

به نام خدا

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

مقدمه ۱

فصل اول :کلیات طرح ۳

۱-۱- طرح مساله ۳

۱-۲- اهداف پروژه ۵

۱-۳- روش تحقیق ۷

فصل دوم : اطلاعات پایه طرح ۱۳

۲-۱- مشخصات منطقه مورد مطالعه ۱۳

۲-۱-۱- محدوده و موقعیت جغرافیایی و وسعت سایت ۱۳

۲-۱-۲- همسایگی و همجواری سایت پروژه ۱۵

۲-۱-۳- شیب عمومی سایت پروژه ۱۵

۲-۱-۴- دید و منظر سایت ۱۶

۲-۱-۵- مستحدثات موجود در زمین پروژه ۱۶

۲-۱-۶- عوارض طبیعی موجود در سایت پروژه ۱۶

۲-۲- امکانات منطقه برای تأمین تأسیسات زیربنایی مورد نیاز پروژه ۱۷
۲-۲-۱- راه ارتباطی به سایت ۱۷
۲-۲-۲- شبکه آبی زمین پروژه ۱۸
۲-۲-۳- شبکه های برق ، گاز ، مخابرات و فاضلاب سایت ۲۰
فصل سوم : مطالعات بیولوژیکی و اقلیمی منطقه ۲۱
۳-۱- ویژگی های اقلیمی منطقه ۲۱
۳-۱-۱- دما ۲۱
۳-۱-۲- بارندگی ۲۳
۳-۱-۳- روزهای یخبندان ۲۶
۳-۱-۴- رطوبت نسبی ۲۷
۳-۱-۵- وضعیت وزش باد ۲۸
۳-۱-۶- ساعات آفتابی ۳۳
۳-۲- منابع آبی ۳۴
۳-۲-۱- رودخانه پلنگ‌ور ۳۴
۳-۲-۲- ماسوله‌رودخان ۳۵
۳-۲-۳- رودخانه شاخزر ۳۵

۳-۳- زمین شناسی ۳۷
۳-۳-۱- پرکامبرین (قبل از دوران اول) ۳۷
۳-۳-۲- پالئوزوئیک (دوران دیرزیستی یا دوران اول) ۳۸
۳-۳-۳- مزوزئیک (میانه زیستی یا دوران دوم) ۳۹
۳-۳-۳-۱- تریاسیک ۳۹
۳-۳-۳-۲- ژوراسیک ۳۹
۳-۳-۳-۳- کرتاسه ۴۰
۳-۳-۴- سنوزوئیک (دوران سوم و چهارم) ۴۰
۳-۴- توپوگرافی ۴۵
۳-۵- پوشش گیاهی ۴۶
۳-۶- تأثیرات اقلیمی در ساختمان ۴۸
۳-۶-۱- ویژگی معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب ۴۸
۳-۶-۲- فرم مطلوب ساختمان در مناطق معتدل ۵۰
۳-۶-۳- تأثیر وزش فصلی باد در معماری ساختمانی ۵۱
۳-۶-۳-۱- فصل زمستان و پاییز ۵۲
۳-۶-۳-۲- فصل بهار و تابستان ۵۲
۳-۶-۳-۳- موقعیت پنجره و تاثیر آن در وضعیت تهویه طبیعی ۵۲

۳-۶-۴- تأثیر بارندگی در معماری ساختمانی ۵۷
۳-۶-۵- تأثیر رطوبت در معماری ساختمانی ۵۷
۳-۶-۵-۱- راههای نفوذ رطوبت به ساختمان ۵۸
۳-۶-۶- تأثیر نور و تابش آفتاب در معماری ساختمانی ۵۸
۳-۶-۶-۱- تابش نور مصنوعی ۵۹
۳-۶-۶-۲- تابش نور طبیعی ۶۶
فصل چهارم : مطالعات جامع معماری و آبزی پروری ۸۴
۴-۱- بررسی سیستم سالن ها و استخر های تکثیر و پرورشی- تحقیقاتی در کشورهای پیشرفته..... ۸۴
۴-۱-۱- بررسی کلی مقاله جنبه های منتخب فرهنگ ماهی در کشور مجارستان ۸۴
۴-۱-۲- بررسی کلی مقالات پرورش توام ماهی در کشور چین و دستور العمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی های گرم آبی..... ۸۸
۴-۲- بررسی فرصت ها ، تنگناها ، نقاط قوت و ضعف عملکردهای تکثیر ماهی آبهای داخلی بصورت موردی
۴-۳- بررسی فرصت ها ، تنگناها ، نقاط قوت و ضعف عملکرد تولیدی در مزارع پرورش ماهیان گرم آبی در ایران بصورت موردی..... ۱۲۵
۴-۴- بررسی اجمالی اطلاعات پایه استانداردهای فضایی ۱۲۸
۴-۴-۱- موضوع تحقیقات دریایی ۱۲۸
۴-۴-۲- مفهوم مرکز تحقیقات ۱۲۸
۴-۴-۳- عناصر و بخشهای تشکیل دهنده مراکز تحقیقاتی به طور کلی ۱۲۹

۴-۴-۳-۱- بخش تحقیق و پژوهش ۱۳۲

۴-۴-۳-۲- بخش اداری ۱۶۰

فصل پنجم : مطالعات معماری طرح (تکمیلی) ۱۷۰

۵-۱- برنامه ریزی کالبدی ۱۷۰

۵-۱-۱- اندازه و تعداد حوضچه ها و استخرها ۱۷۰

۵-۱-۱-۱- سازه های انتقال آب (کانالهای آبرسانی) ۱۷۱

۵-۱-۱-۲- زهکشها ۱۷۳

۵-۱-۱-۳- حوضچه و استخر ها ۱۷۳

۵-۱-۲- مقدار و اندازه فضاهای ساختمانها ، آزمایشگاه ها ، مخازن ، آکواریوم ها ۱۸۳

۵-۱-۳- آرایش یا محل استقرار و جانمائی فضایی استخر ها ، ساختمانها و آزمایشگاه ها ۱۹۶

۵-۱-۳-۱- استاندارد استقرار اولیه استخرها و ساختمانها و چگونگی ارتباط فضایی آنها ۱۹۷

۵-۱-۳-۲- بررسی گزینه های طرح و معرفی پلان استاندارد ۲۱۸

منابع و مأخذ ۲۲۹

فهرست جداول

جدول شماره ۱..... ۲۲
جدول شماره ۲..... ۲۴
جدول شماره ۳..... ۲۵
جدول شماره ۴..... ۲۶
جدول شماره ۵..... ۲۷
جدول شماره ۶..... ۲۸
جدول شماره ۷..... ۳۰
جدول شماره ۸..... ۳۳
جدول شماره ۹..... ۴۹
جدول شماره ۱۰ ..... ۵۹
جدول شماره ۱۱ ..... ۶۱
جدول شماره ۱۲ ..... ۶۲
جدول شماره ۱۳ ..... ۶۲
جدول شماره ۱۴ ..... ۷۱
جدول شماره ۱۵ ..... ۹۶
جدول شماره ۱۶ ..... ۱۱۹

جدول شماره ۱۷ ..... ۱۶۲

جدول شماره ۱۸ ..... ۱۸۱

جدول شماره ۱۹ ..... ۱۹۱

فهرست اشکال

شکل شماره ۱ ..... ۱۴
شکل شماره ۲ ..... ۱۵
شکل شماره ۳ ..... ۲۵
شکل شماره ۴ ..... ۲۹
شکل شماره ۵ ..... ۳۱
شکل شماره ۶ ..... ۳۲
شکل شماره ۷ ..... ۳۶
شکل شماره ۸ ..... ۴۲
شکل شماره ۹ ..... ۴۳
شکل شماره ۱۰ ..... ۴۴
شکل شماره ۱۱ ..... ۵۰
شکل شماره ۱۲ ..... ۵۱
شکل شماره ۱۳ ..... ۵۴
شکل شماره ۱۴ ..... ۵۵
شکل شماره ۱۵ ..... ۵۶

شکل شماره ۱۶ ..... ۶۰
شکل شماره ۱۷ ..... ۶۳
شکل شماره ۱۸ ..... ۶۴
شکل شماره ۱۹ ..... ۶۵
شکل شماره ۲۰ ..... ۶۵
شکل شماره ۲۱ ..... ۶۶
شکل شماره ۲۲ ..... ۶۷
شکل شماره ۲۳ ..... ۶۸
شکل شماره ۲۴ ..... ۶۹
شکل شماره ۲۵ ..... ۷۳
شکل شماره ۲۶ ..... ۷۳
شکل شماره ۲۷ ..... ۷۵
شکل شماره ۲۸ ..... ۷۵
شکل شماره ۲۹ ..... ۷۶
شکل شماره ۳۰ ..... ۷۷
شکل شماره ۳۱ ..... ۷۸
شکل شماره ۳۲ ..... ۷۹

شکل شماره ۳۳ ..... ۷۹
شکل شماره ۳۴ ..... ۸۰
شکل شماره ۳۵ ..... ۸۱
شکل شماره ۳۶ ..... ۸۲
شکل شماره ۳۷ ..... ۸۳
شکل شماره ۳۸ ..... ۱۰۰
شکل شماره ۳۹ ..... ۱۰۱
شکل شماره ۴۰ ..... ۱۰۲
شکل شماره ۴۱ ..... ۱۰۳
شکل شماره ۴۲ ..... ۱۰۴
شکل شماره ۴۳ ..... ۱۰۵
شکل شماره ۴۴ ..... ۱۰۹
شکل شماره ۴۵ ..... ۱۱۰
شکل شماره ۴۶ ..... ۱۱۳
شکل شماره ۴۷ ..... ۱۱۵
شکل شماره ۴۸ ..... ۱۱۶
شکل شماره ۴۹ ..... ۱۱۷

شکل شماره ۵۰ ..... ۱۳۹
شکل شماره ۵۱ ..... ۱۳۹
شکل شماره ۵۲ ..... ۱۴۱
شکل شماره ۵۳ ..... ۱۴۲
شکل شماره ۵۴ ..... ۱۴۳
شکل شماره ۵۵ ..... ۱۴۳
شکل شماره ۵۶ ..... ۱۴۷
شکل شماره ۵۷ ..... ۱۴۸
شکل شماره ۵۸ ..... ۱۴۹
شکل شماره ۵۹ ..... ۱۵۰
شکل شماره ۶۰ ..... ۱۵۱
شکل شماره ۶۱ ..... ۱۵۶
شکل شماره ۶۲ ..... ۱۵۷
شکل شماره ۶۳ ..... ۱۵۸
شکل شماره ۶۴ ..... ۱۵۸
شکل شماره ۶۵ ..... ۱۶۳
شکل شماره ۶۶ ..... ۱۶۴

شکل شماره ۶۷ ..... ۱۶۵
شکل شماره ۶۸ ..... ۱۶۵
شکل شماره ۶۹ ..... ۱۶۶
شکل شماره ۷۰ ..... ۱۶۷
شکل شماره ۷۱ ..... ۱۶۸
شکل شماره ۷۲ ..... ۱۹۸
شکل شماره ۷۳ ..... ۱۹۹
شکل شماره ۷۴ ..... ۲۰۰
شکل شماره ۷۵ ..... ۲۰۱
شکل شماره ۷۶ ..... ۲۰۲
شکل شماره ۷۷ ..... ۲۰۳
شکل شماره ۷۸ ..... ۲۰۴
شکل شماره ۷۹ ..... ۲۰۵
شکل شماره ۸۰ ..... ۲۰۶
شکل شماره ۸۱ ..... ۲۰۷
شکل شماره ۸۲ ..... ۲۰۸
شکل شماره ۸۳ ..... ۲۰۹

شکل شماره ۸۴..... ۲۱۰
شکل شماره ۸۵..... ۲۱۱
شکل شماره ۸۶..... ۲۱۲
شکل شماره ۸۷..... ۲۱۳
شکل شماره ۸۸..... ۲۱۴
شکل شماره ۸۹..... ۲۱۵
شکل شماره ۹۰..... ۲۱۶
شکل شماره ۹۱..... ۲۱۷
شکل شماره ۹۲..... ۲۲۰
شکل شماره ۹۳..... ۲۲۳
شکل شماره ۹۴..... ۲۲۶
شکل شماره ۹۵..... ۲۲۷

مقدمه :

مراکز تحقیقاتی و پرورش ماهیان با گونه های متنوع در جهت هماهنگ سازی با اهداف و سیستم بومی منطقه ای پرورشی مزارع کشاورزی- ماهی و همچنین ارتقای کیفیت تولید اقلام کشاورزی و ماکیان در مزارع آبزی پروری که ماهی به عنوان محصول اصلی محسوب می شود رشد و توسعه پیدا می کند. اقلام تولید شده در این مراکز به عنوان نوعی از منبع غذا دهی و کود ، منبع درآمد اضافی و یا هر دو مورد استفاده می شود. در ضمن بررسی تاثیرات زیست محیطی و اکولوژیکی بر روی ماهیان و خصوصیات ژنتیکی و همزیستی آنها با یکدیگر باید در این مراکز به عنوان برنامه های مهم تحقیقاتی در نظر گرفته شود. استفاده عاقلانه در ادغام این آیتم ها در مزرعه ماهی ، بازیافت زباله و ترویج محصولات ، به حداقل رساندن هزینه های عملیات در خوراک و کود و بهبود شرایط زندگی کارگران به دلیل افزایش درآمد و حفظ یک اکوسیستم متعادل، می توانند در پیشبرد اهداف بومی و منطقه ای مفید واقع شود. بنابراین با توجه به کمبود مزارع مناسب جهت انجام تحقیقات آبزی پروری در استان گیلان که مشکلاتی در امر تحقیق و مطالعه ماکیان بوجود آورده است ، با ساخت این مراکز تحقیقاتی و اجرای این برنامه ها نه تنها ما را در امر رسیدن به اهداف فوق الذکر کمک میکند بلکه به توسعه آبزی پروری به صورت استاندارد و با کیفیتی بهتر در رده های بین المللی خواهد رسانید. اما در ابتدا می بایست اطلاعات و استاندارد های جهانی که مورد تایید سازمان های AWWA* و FAO قرار گرفته باشد ، جمع آوری گردد و مطالعه دقیقی بر روی آنها انجام شود و در نهایت با توجه به سیستم اکولوژیکی و منطقه ای تطبیق لازم اعمال گردد. مدیریت و سازماندهی این برنامه ها از مهم ترین و اصلی ترین مواردیست که مسئولین ، کارفرمایان و مجریان طرحهای تحقیقاتی می بایستی در جهت اجرایی شدن این پروژه ها در نظر بگیرند.

* American Water Works Association

داشتن تجربه در زمینه اجرای مراکز تحقیقات و پرورش ماهی از دیگر موارد رسیدن به استاندارد سازی در مجموعه مراکز تحقیقاتی و استفاده از فن آوری روز دنیا می باشد. بنابراین دلایل ذکر شده نیاز کشور را به اجرای این پروژه ها در کسب تجربه بیشتر در زمینه تحقیقات آبزی پروری و رسیدن به الگوهای بین المللی توجیه می کند. در برخی از ایستگاه هایی که قابلیت تغییر کاربری یا بهسازی داشته و توانایی پرورش ماهی تک گونه و یا چند گونه در کنار مزارع کشاورزی با توجه به شرایط جغرافیایی و آب و هوایی در منطقه و ویژگی های کشاورزی محلی ، شرایط اجتماعی و اقتصادی و شیوه های سنتی دارد می توانند از آنها نیز استفاده به عمل آورد. از این رو ، اکثر مزارع ماهی تاسیس شده به خصوص مزارعی با وضعیت فعلی، نیاز به سیستم های مدیریت قوی و آگاهانه دارد.

برنامه های پژوهشی باید، طرحهای شیلات را هدفدار کرده و نیازهای بخش آبزی پروری را برآورده کند. به منظور تعریف نیازهای تحقیقاتی می بایستی در برنامه ریزی طرح ها اولویت بندی شود. اول باید وضعیت کنونی شیلات و آبزی پروری منطقه تعریف شده و یک طرح جامع برای توسعه آن بخش آماده شود. بعد به تجزیه و تحلیل عواملی که روی طرح های پژوهشی تاثیر مثبت یا منفی می گذارند، را یا مانع تحقق اهداف توسعه برنامه طرح های تحقیقاتی می شوند را پیش بینی و بررسی کرده و در نتیجه در برنامه ریزی طرح ها انعکاس داده شود. برنامه های پژوهشی ، در نهایت ، نهادینه شده و در ایستگاه های تحقیقاتی به صورت مطالعات جامع طرح تحقیقاتی آبزی پروری شامل امکانات فیزیکی طرح، نیروی انسانی ، بودجه بندی پروژه ها ، نوع وگونه های پرورش ، تجهیزات مورد نیاز جهت انجام تحقیقات و...تعیین می شود.

فصل اول : کلیات طرح

۱-۱- طرح مساله:

در جهت رسیدن به یک پلان استاندارد و تعیین آیتمهای مورد نیاز کارگاه و بخشهای مختلف آبزی پروری از جمله : تعداد استخر ها، نوع و گونه ماهیان پرورش به صرف تحقیقات ، تلاشهای زیادی انجام شده است. یکی از مشکلات مهم در تعریف پروژه مقدار آب مورد نیاز مجموعه بوده که به دلیل قطعی نبودن مقدار واگذری منابع ذخایر آبی از طرف سازمان جهاد و کشاورزی ، با برگذاری جلسات متعدد با متخصصان آبزی پروری و کارشناسان پژوهشکده و با همکاری ریاست و کارشناسان پژوهشکده مقدار آب مورد نیاز ایستگاه را تخمین بزنیم. همچنین با بررسی همه جانبه درمورد استاندارد سازی این ایستگاه و ایستگاه های تحقیقاتی دیگر به این نتیجه رسیدیم که می بایست پس از گام اولیه جهت انجام پروژه ،پروژه های متعدد ومطالعات تکمیلی در جهت رسیدن به یک اجماع در آینده برداشت ، و تعامل نظرات و اطلاعات بین کارشناسان بخشهای مختلف شیلاتی با بخش فنی و مهندسی موسسه انجام شود.

حاصل این اقدامات و تلاشها رسیدن به یک استاندارد سازی به صورت خودکفایی در این زمینه که امکان تطبیق پذیری اجرایی در تمام نقاط کشور را فراهم خواهد کرد. این امر مهم با توجه به جلسات متعدد در ایستگاه تحقیقاتی شولم با حضور کار شناسان پژوهشکده تا رسیدن به ارتباط دیاگرامی فضا ها صورت پذیرفت ،که جای کار بیشتر در این خصوص می باشد.

در بررسی نمونه های مختلف و مقالات مختلف با کدهای ثبت شده در بیشتر مراکز تحقیقاتی در خصوص کارگاه تکثیر و پرورش ، بیشتر مقالات مربوط به کار گاههای اجرایی بود. بنابراین در تعامل بین کارشناسان پژوهشکده آبزی پروری با اداره فنی و مهندسی در نهایت خواسته های پژوهشکده با شرایط موجودتطبیق داده شد. وبا دسترسی

به برخی از مقالات علمی معتبر و همچنین بررسی دو نمونه از پروژه های اجرا شده در کشور های فیجی و بنگلادش در زمینه زمینه تحقیقات آبزی پروری به اتفاق نظر رسیدیم .

در نتیجه گزینه های مختلف طراحی با توجه به نیاز کارفرما مورد بررسی و از بین آنها یک گزینه که دارای ویژگی های بهتری مطابق با خواسته های پروژه بوده انتخاب شد. هر کدام از گزینه ها با یکدیگر مغایرت دارد و با توجه به محاسن هر یک از طرح ها، بهترین آن انتخاب شده است ، زیرا پروسه رسیدن به یک ارتباط منطقی عبارتند از: گردآوری اطلاعات اولیه از نوع گونه ، تعداد ، شرایط طرح ، پروسه های تولید و بررسی طرحهای مختلف و نهایت رسیدن به یک گزینه برتر می باشد که پس از تایید مراکز ذ یصلاح و بحث و بررسی در این خصوص می توان به استاندارد مناسب در این خصوص رسید. رسیدن به یک استاندارد مدون بسیار دشوار است. و اولین گام در این زمینه عبارت است از دیاگرام و ارتباط بین فضا ها می باشد .

۱-۲- اهداف پروژه :

هدف اصلی پروژه طبق سند پروژه عبارت است از:

۱-بدست آوردن بهترین واریانت و بهترین درصد برای اجزا یک کارگاه تکثیر و پرورش استاندارد تحقیقاتی در اقلیم شمالی کشور

۲-بدست آوردن ارتباط منطقی و دیاگرام ارتباط مناسب فضاها

۳- طراحی یک نقشه جانمایی بطوریکه درصدها و مولفه ها با استاندارد کشورهای پیشرفته همخوانی داشته باشد

- دستیابی به بهترین درصد سرانه فضاهایی برای یک کارگاه تکثیر و پرورش استاندارد در اقلیم مناطق شمالی کشور :

جهت دستیابی به مقادیر فضایی استاندارد نیاز به بررسی بیشتر در مقالات و نمونه های اجرایی در کشورهای خارجیست. همچنین استفاده از اصول و ضوابط طراحی ایران همچون نشریه های ۱۴۱، ۱۴۲ ، دستور العمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی های گرم آبی و...نیز مفید و ضروریست. در این قسمت از مبحث باید نسبت های فضایی مورد نیاز از جمله استخر ها و فضاهای ساختمانی و کارگاه ها در قالب برنامه فیزیکی طرح محاسبه شده ، تا بتوان نقشه جانمایی را با مقادیر استاندارد بر اساس نیاز پروژه طرح ریزی کرد.

- بدست آوردن ارتباط فضایی منطقی و دیاگرام ارتباط فضایی مناسب :

در ابتدا خطوط اولیه طرح بوسیله دیاگرام های فضاها شکل گرفته و پایه های اساسی پروژه را طرح ریزی می کنند. با مشخص شدن فضاهای مورد نیاز مجموعه پژوهشی- پرورشی آبزیان ، فضاها بصورت مناسب سازماندهی شده و در کنار یکدیگر قرار داده می شود. در آرایش فضاها باید به نحوه ارتباطات استخرها و ساختمان ها در مجموعه

توجه شود. عوامل تاثیر گذار در پروژه می بایستی در حین طرح ریزی دیاگرامها به منظور استفاده بهینه از فضا در نظر گرفته و آنها را بطور صحیح در پروژه بازتاب داده شود. همچنین باید توان اجرایی پروژه را با توجه به شرایط موجود در نظر گرفته و در رساندن طرح با حداقل هزینه ممکنه ، بهترین ارتباط فضاها را بصورت استاندارد برای مجموعه تعریف کرد.

- طراحی یک نقشه جانمایی با درصد و مولفه های استاندارد :

در نهایت با در نظر گرفتن اندازه و مقادیر فضاها و دستیابی به ارتباطات فضا ها مناسب و در خور یک ایستگاه تحقیقاتی آبزی پروری می توان با بررسی گزینه های متعدد به یک پلان مناسب با مولفه های تعریف شده رسید. در ضمن این پلان می بایستی قابلیت وفق پذیری با پروژه های متعدد در سال های آتی داشته باشد، تا بتوان نیاز های مجموعه را با توجه به تعاریف فوق الذکر ، جوابگوی ایستگاه در آینده باشد و به این ترتیب این ایستگاه با دیدگاه اهداف کلان در زمینه تحقیقات قرار گیرد، وامکان کاربری بیشتر آن نیز افزوده گردد..

۱-۳- روش تحقیق:

با توجه به انتظارات موسسه از پروژه تحقیقاتی و اهمیت ماهیان گرم آبی در صنعت تکثیر و پرورش ایران و افزایش تولیدات آنها نیاز به بررسی ، برنامه ریزی و تحقیق دقیق در مورد پروژه می باشد. لذا بایستی به یک روش تحقیق مناسب در امر طراحی یک ایستگاه تحقیقاتی آبزی پروری رسید. این پروسه ۱/۵ سال به طول انجامیده و به یک سری روشهای مدولار شده در قالب چند مورد در آمده که شرح این موارد بصورت زیر است:

۱) محدودیت های احداث ایستگاه در منطقه شولم :

از آنجائیکه ایستگاه پیشنهادی آبزی پروری حسینکوه شولم در اراضی ۱۱۴ هکتاری متعلق به جهاد کشاورزی استان گیلان واقع شده بود و از طرفی در اراضی متصل به آن عرصه هایی که از نظر زیست محیطی دارای اهمیت باشند (مانند مناطق حفاظت شده زیست محیطی، حریم کیفی رودخانه و...) وجود ندارد و از طرفی عرصه این سایت خارج از محدوده طرح جامع و تفصیلی شهر فومن و حریم استحفاظی آن می باشد.لذا با در نظر گرفتن ملاحظات زیست محیطی محدودیت خاصی وجود ندارد.

۲) بررسی نقاط ضعف و قوت و مقایسه سیستم سالن ها ی تکثیر و پرورش در کشورهای پیشرفته :

درکشورهایی مثل مجارستان که دارای خاک نسبتا" مناسبی برای فعالیت های روستایی نبوده ولی آب کافی و مناسب برای فعالیت های کشاورزی و پرورش ماهی وجود دارد ، می بایستی هزینه های زیادی در احداث مزارع پرورشی پردازد تا جوابگوی نیازهای آنها باشد. بنابراین می بایستی در طراحی سیستم تکثیر و پرورش از استانداردهای مهندسی و ضوابط تعریف شده برای احداث مجموعه های پرورشی و تحقیقاتی با توجه به موقعیت منطقه ای و بیولوژیکی این کشور استفاده کند. این کشور با مطالعه بر روی گونه های کپور ماهی ، بررسی نحوه زندگی آنها در محیط های مختلف، عادات غذایی و رفتار واکنش های طبیعی توانسته است چهار گونه کپور ماهی

های مختلف را که شامل : کپور معمولی ، کپور نقره ای ، سرگنده ، علفخوار و یک گونه گربه ماهی اورپایی پرورش دهد.

چین سابقه ای طولانی در فن پرورش مجموعه ماهی بصورت توام دارد. از آنجا که در سال ۱۹۵۰ ، دولت تاکید زیادی روی فرهنگ توسعه برکه های آب شیرین و ادغام آن با کشاورزی و دامداری کرده بود ، مدل های مختلف پرورش ماهی توام با کشاورزی با توجه به شرایط مختلف جغرافیایی و آب و هوایی در کشور ، ویژگی های کشاورزی محلی ، شرایط اجتماعی و اقتصادی و شیوه های سنتی اعمال شده است. از این رو ، بعضی ازمزارع ماهی -کشاورزی توام وبا سیستم های مدیریتی جدید مدیریت می گردد. در ضمن می بایستی متذکر شد، این کشور که خود متولی تکثیر و پرورش مصنوعی کپور ماهیان چینی بوده و صادارات این گونه از ماهی ها را در سرتاسر دنیا گسترش داده و تکثیر این گونه ماهی را در تمام کشورها رایج کرده ، توانسته است به روشهای و سیستمهای مناسبی را در تکثیر و پرورش کپور ماهیان چینی و گونه های دیگر دست پیدا کند.

در ایران روش پرورش متراکم ماهی کپور معمولی توام با کپور ماهی چینی و تغذیه ماهی با غذای دان (کنسانتره) متداول می باشد. پرورش در مدت دو فصل رویش (دو تابستان) انجام می گیرد. در مناطق گرمسیری از قبیل خوزستان و غیره (در صورت تامین به موقع نوزاد) ، پرورش ماهی تا وزن بازاری در مدت یک فصل رویش میسر است.

- بررسی نقاط قوت پرورش- تحقیقاتی ماهیان گرم آبی در ایران :

✓ پرورش ماهیان گرم آبی عمده ترین سهم را در برنامه ریزی تولید ماهی در آبهای داخلی به خود اختصاص می دهد و بر پایه کشت توام گونه های مختلف کپور ماهیان وارداتی با نیازهای غذایی متفاوت استوار است این نوع سیستم پرورشی که در راستای حداکثر استفاده از سطوح مختلف غذایی داخل استخر شکل می

گیرد از نظر فنی و اقتصادی مورد توجه می باشد. وجود بیش از ۵۰ درصد از گونـه هـای فیتوپلانکتـون خـوار در ترکیب کشت ، از شاخص هایی است که انطبـاق لازم را بـا اصـول و معیارهـای فنـی و اقتصـادی دارا مـی باشد.

- ✓ تقویم زمانی مراحل تکثیر و تولیـد بچـه مـاهی و همچنـین مراحـل پـرورش و تولیـد مـاهی بـازاری بـر اسـاس تجربیات بدست آمده در هر منطقه و برای هر مزرعه بخوبی روشن می باشد.
- ✓ استفاده از بچه ماهی های انگشت قد با میانگین وزنی بالاتر از۲۰ گرم در پـرورش ماهیـان گـرم آبـی در طـول سالهای اخیر منجر به افزایش نرخ بازماندگی در مراحـل پـرورش و افـزایش رانـدمان تولیـد شـده اسـت. ایـن رویه به عنوان یک تحول مهم قلمداد می گردد.
- ✓ واگذاری فعالیتهای تکثیر و پرورش ماهی آبهای داخلی ، خصوصا" تکثیـر و تولیـد بچـه مـاهی ، بـه بخشـهای خصوصی موجب حرکت بهتر این بخش شده و کیفیت و کمیت تولید بنحو چشمگیری افزایش یافته است.
- ✓ تولید و تامین مولدین مورد نیـاز جهـت تکثیـر در داخـل کشـور صـورت مـی گیـرد و لـزوم بـه واردات آن از خارج کشور نمی باشد مگر در شرایط خـاص از جهـت اصـلاح نـژاد و جـایگزینی بـه منظـور ارتقـاء کیفیـت ژنتیکی بچه ماهی تولید شده که بصورت محدود انجام می شود.
- ✓ امکان تنوع بخشی در شـیوه هـای پـرورش مـاهی در داخـل کشـور وجـود دارد ماننـد پـرورش در محیطهـای محـدود ، پـرورش در اسـتخرهای خـاکی و.... ایـن امـر موجـب مـی گـردد تـا در رونـد افـزایش تولیـد بنحـو چشمگیری موثر واقع شود.
- ✓ تکثیر ماهیان گرم آبی به روش چینی (حوضچه هـای گـرد) در خصـوص کپـور ماهیـان پرورشـی خصوصـا" گونه های با ارزش مانند کپور نقره ای و کپور علفخوار انجام می شود.

- بررسی نقاط ضعف پرورش – تحقیقاتی ماهیان گرم آبی در ایران :

× فعالیتهای تکثیر و پرورش ماهی آبهای داخلی از امنیت اقتصادی کافی برخوردار نبوده و دارای ضریب ریسک پذیری بالایی می باشد. از این رو حجم سرمایه گذاری به عمل آمده ، تاکنون در تناسب با ظرفیت های توسعه اندک می باشد و سرمایه گذاران بخش خصوصی کمترین رغبت را به این حرفه نشان می دهد. هر چند که در طول سالهای گذشته تقاضا برای فعالیت بسیار خوب بوده است لیکن عموم متقاضیان از قشرهائی است که از قابلیت های لازم برای سرمایه گذاری برخوردار نمی باشند.

× فعالیت تکثیر از پیچیدگی های خاصی در مقایسه با پرورش برخوردار است. پایین بودن سطح آگاهی و میزان دانش فنی اغلب تکثیر کنندگان موجب ایجاد مسائل و بروز ناهنجاری در روند توسعه می گردد.

× عدم وجود مراکز اصلاح نژاد و ژنتیک انواع ماهیان پرورشی آبهای داخلی به عنوان یک ضعف عمده در فرآیند تولید محسوب می گردد.

۳) ارائه فضاهای مورد نیاز با توجه به نیازهای بخش تحقیقاتی :

از آنجاییکه این ایستگاه تحقیقاتی یک ایستگاه پژوهشی در زمینه ماهی های گرم آبی است، نیاز پروژه می طلبد که فضاهای مورد نیاز در این راستا شکل گرفته و تعریف شود. در ارائه فضاهای این سایت متناسب با اهداف پژوهشکده و نیازهای منطقه ای تدوین شده است و از برنامه های فیزیکی پروژه های کشور های دیگر نیز استفاده شده که به طور کلی این فضاها شامل : استخر ها و حوضچه ها ،ساختمانهای اداری ، پشتیبانی ، بخش فنی ، عملیاتی ، سردآبی ، فایکولپ ، سالن غذای زنده ، سالن ماهی زینتی ، فضای مسقف ، مهمانسرا ، نگهبانی و پارکینگ می باشد.

۴) بدست آوردن نسبت فضاهای تحقیقاتی به فضاهای اداری و خدماتی در یک کارگاه تکثیر و پرورش استاندارد :

با بررسی و مطالعات به عمل آمده در مقالات و نمونه های اجرایی در اقصی نقاط دنیا در زمینه های تطبیق و بررسی مقادیر فضاهای آنها ، اهداف تعریف شده در پروژه و همچنین همخوانی اقلیمی و اکولوژیکی منطقه با پروژه تحقیقاتی حسین کوه شولم ، به نسبتهای مناسبی بین فضاهای مجموعه دست یافتیم. با توجه به اینکه مساحت سایت پروژه ۱۵.۵ هکتار می باشد ، حدود ۴.۷٪ از فضای این سایت برای مجموعه ساختمانهای اداری ، تحقیقاتی و خدماتی اختصاص داده شده که مساحت کل ساختمانها برابر با ۷۳۶۴ متر مربع محاسبه شده است.

۵) دستیابی به ترکیب منطقی از اجزاء مختلف و مقایسه آنها با کارگاههای استاندارد تحقیقاتی تکثیر و پرورش :

با مشخص سازی فضاهای مورد نیاز پروژه ،آرایش و جانمائی فضایی برای طراحی مجموعه پژوهشی- پرورشی آبزیان با توجه به تعداد و سرانه فضایی مشخص شده و در نتیجه به یک ترکیب منطقی در طرح دست پیدا کردیم. ترکیب بندی این فضاها به گونه ایست که امکان ارتباط بین استخر ها و ساختمان ها و دسترسی به آنها را آسان می کند. چیندمان فضاها طوری قرارگرفته که فضاها با توجه به اولیت استقرار در نزدیکی استخر ذخیره و ساختمانهای عملیاتی و تحقیقاتی است. در ضمن استقرار استخر ها طوری است که به راحتی می توان سیستم زهکشی مستقیم و کاملا عمود بر هم و بدون هیچ مشکل آبرسانی برای ایستگاه تعریف کرد.

با توجه به چیندمان و سیستم طراحی شده در این ایستگاه و همچنین رعایت اصول و استاندارد های تکثیر و پرورش کارگاهی در سطح منطقه و بر اساس اهداف کلان تعریف شده برای این ایستگاه ، قابلیت معرفی این پروژه به عنوان یکی از طراحی های مناسب را دارد.

۶) دستیابی به دیاگرام بین فضاها در کارگاه تکثیر و پرورش گرم آبی :

در نتیجه با بررسی جوانب مختلف پروژه و رسیدن به یک ترکیب بندی مناسب در طرح ، می بایستی این چیدمان فضایی در قالب یک دیاگرام ارتباط فضایی مناسب برای یک کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان گرم آبی استاندارد درآید. این ارتباطات فضایی طوری شکل گرفته که می توان نیاز های کارگاهی را بصورت یک ایستگاه تحقیقاتی برآورده کند. ارتباط فضاهایی بین استخرها بر اساس اولیت ارتباط با استخرهای ذخیره و مولدین و دسترسی نزدیک آنها به ساختمانهای عملیاتی و تحقیقاتی به نسبت درجه اهمیت تقسیم بندی و طراحی شده است. همچنین با توجه به اهمیت مطالعه پژوهشی و ذخیره ماهیان گرم آبی و سردآبی(خصوصا" برای گونه های نادر) در این ایستگاه تحقیقاتی ، سعی شده استخر های زمستان گذرانی و پژوهشی ارتباط مناسبتری با ساختمان های عملیاتی و تحقیقاتی داشته باشد.

با توجه به بررسی پروسه های تحقیقات در این فصل و، توضیحات ارائه شده برای هر مطلب ، با اهداف و روش های تحقیق در این پروژه آشنایی مختصری حاصل شد. در ادامه این مباحث به تشریح و بررسی بیشتر بر روی این مطالب و در نتیجه رسیدن به یک پلان مناسب، مطابق با خواسته ها و اهداف تعریف شده برای ایستگاه تحقیقاتی حسین کوه شولم ، خواهیم پرداخت.

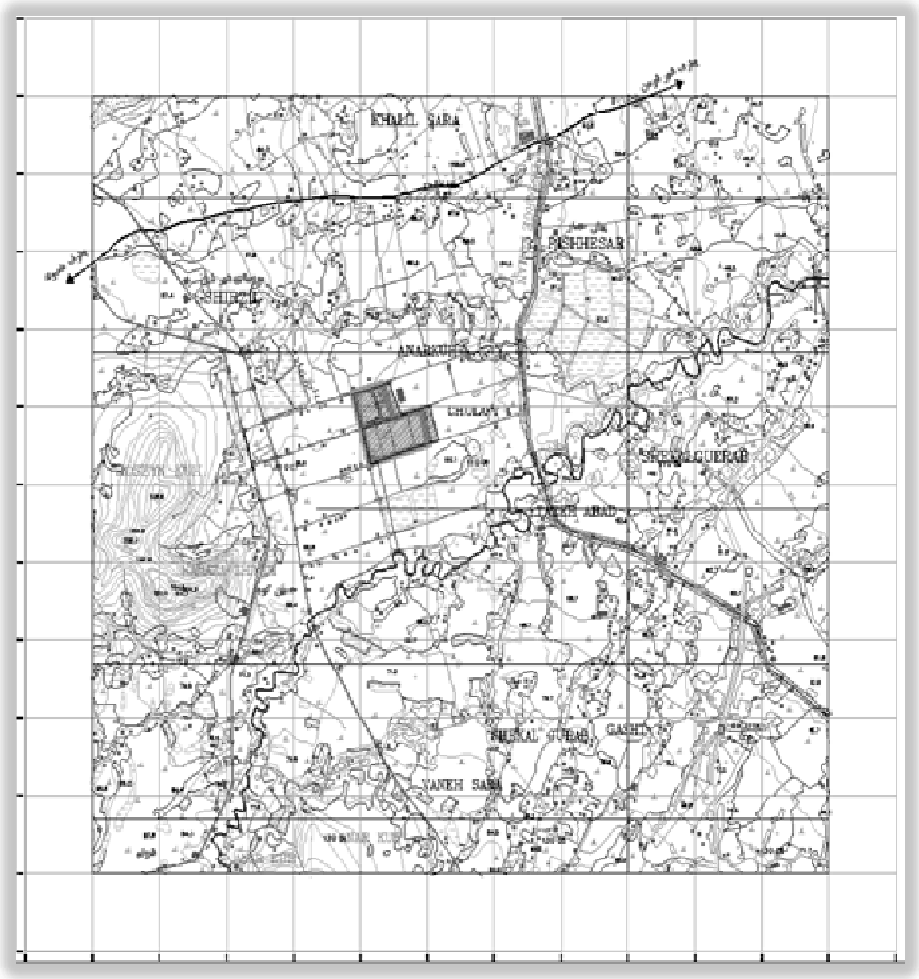
فصل دوم : اطلاعات پایه طرح

۲-۱- مشخصات منطقه مورد مطالعه :

موقعیت مکانی بسیار حائز اهمیت می باشد بیشتر مشکلات پرورش ماهی تقریباً مرتبط با ویژگیهای محلی است . ایستگاه باید در محلی باشد که پرورش ماهی در آن محل انجام می شود و یا محتملاً در آینده انجام خواهد شد . منطقه ای باید انتخاب شود که نیروهای متخصص تمایل به زندگی همراه با خانواده شان را در آنجا داشته باشند. همچنین منطقه نباید در عرض سیلابهای شدید فصلی قرار داشته باشد و اندازه کافی بزرگ باشد تا برای توسعه تاسیسات مورد نیاز در آینده با مشکل مواجه نشود. دسترسی به برق ، تلفن ، آب و جاده داشته باشد.(اطلاعات مربوط به این بخش از شرکت مهندسین مشاور آتیه سازان محیط استفاده شده است.)

۲-۱-۱- محدوده و موقعیت جغرافیایی و وسعت سایت :

محل این ایستگاه در شهرستان فومن- کیلومتر ۷ جاده فومن به ماسوله در منطقه حسین کوه شولم می باشد. این ایستگاه در عرصه ای به مساحت ۱۱۴ هکتار و از اراضی متعلق به جهاد کشاورزی استان می باشد که ۱۵/۵ هکتار از آن طبق صورتجلسه تنظیمی با ریاست سازمان جهاد کشاورزی استان و با موافقت کمیته علمی و فنی موسسه به پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی جهت ایجاد یک ایستگاه تحقیقات جامع آبزی پروری واگذار شده است.



شکل شماره ۱- نقشه موقعیت ایستگاه تحقیقاتی حسینکوه در منطقه

شکل شماره ۲- نقشه توپوگرافی پروژه

۲-۱-۲- همسایگی و همجواری سایت پروژه :

این سایت همجوار با دو ایستگاه تحقیقاتی اردک بومی کشور و ایستگاه اصلاح نژاد دام بومی متعلق به جهاد کشاورزی استان بوده، همچنین در مجاورت این سایت عرصه ای به یک پروژه در حال احداث مجتمع تولیدی دامپروری با ۲۸ واحد ۴۰ رأسی دام واگذار شده است.

۲-۱-۳- شیب عمومی سایت پروژه :

شیب عمومی سایت از سمت غرب به طرف شرق می باشد. حدود حداکثر ارتفاع سایت براساس مختصات محلی در غربی ترین نقطه حدوداً ۱۰۰ متر و در شرقی ترین نقطه حدود ۹۴/۷۴ متر می باشد. به عبارتی این دو نقطه حدوداً ۴۸۰ متر فاصله دارند و اختلاف ارتفاع آن ۵/۲۶ متر و شیب تقریبی آن ۱/۱ درصد است.

۲-۱-۴- دید و منظر سایت:

از نظر منظر به دلیل استقرار این سایت در بخش جلگه ای شمال، جنوب و شرق آن به صورت عرصه ای مسطح با چشم انداز سبز و تأسیسات دامی مربوط به اراضی ۱۱۴ هکتاری سازمان جهاد کشاورزی می باشد. اما در بخش غربی بعد از فاصله حدوداً ۸۰۰ متر اراضی پایکوهی با چشم انداز جنگلی دیده می شود.

۲-۱-۵- مستحدثات موجود در زمین پروژه :

در بخش جنوب غربی سایت که ورودی اصلی آن در وضع موجود می باشد دو ساختمان بزرگ و دو ساختمان کوچک که تخریبی می باشند وجود دارد و یک ساختمان کوچک هم اکنون بازسازی موقت شده و تعدادی پرسنل جهت مدیریت سایت در آن مستقر می باشند. مساحت زیر بناء ساختمانهای تخریبی سایت به شرح ذیل می باشد :

ساختمان بزرگ به مساحت ۱۲۰۰ مترمربع ، ساختمان متوسط به مساحت ۲۲۰ مترمربع ، ساختمان کوچکی به مساحت ۶۰ مترمربع و ساختمان کوچک دیگری به مساحت ۳۲ مترمربع.

۲-۱-۶- عوارض طبیعی موجود در سایت پروژه :

سایت ایستگاه پیشنهادی آبزی پروری حسینکوه شولم فاقد هر گونه عوارض طبیعی با اهمیتی می باشد. این سایت مسطح بوده فقط در بخش شمالی آن چهار استخر آبگیری به مساحت تقریبی مشروحه ذیل وجود دارد :

استخر بزرگ به مساحت ۲۱۰۰۰ مترمربع ، استخر متوسط به مساحت ۶۵۰۰ مترمربع ، استخر کوچک به مساحت ۳۰۰۰ مترمربع و استخر کوچک دیگری به مساحت ۲۹۵۰ مترمربع.

۲-۲- امکانات منطقه برای تأمین تأسیسات زیربنایی مورد نیاز پروژه :

طبق مطالعات میدانی و اطلاعات بدست آمده وضعیت تأسیساتی سایت که از وضعیت تأسیساتی منطقه (روستای حسینکوه) تبعیت می نماید به شرح ذیل می باشد.

۲-۲-۱- راه ارتباطی به سایت:

عرصه پیشنهادی ایستگاه تحقیقاتی در وضع موجود تقریباً از راه ارتباطی مناسبی برخوردار است. راه روستایی حسینکوه به شولم با فاصله حدوداً ۸۰۰ متری در بخش غربی سایت به صورت شمالی–جنوبی عبور می نماید. این راه روستایی دارای پوشش آسفالته بوده و به عنوان اصلی ترین راه دسترسی نزدیک به سایت می باشد. از این راه روستایی یک دسترسی با پوشش شنی انشعاب می گیرد و به سایت ایستگاه متصل می گردد. جهت این محور به صورت غربی–شرقی می باشد. با زیرسازی و آسفالت طول ۸۰۰ متر راه موجود امکان یک دسترسی مناسب برای عرصه فوق الذکر فراهم می گردد. لازم به توضیح است که جاده بین شهری فومن به ماسوله در فاصله ۳ کیلومتری این سایت واقع شده است. البته دسترسی های فرعی دیگری نیز در اطراف آن نیز موجود می باشد.

۲-۲-۲- شبکه آبی زمین پروژه:

منبع تأمین آب ایستگاه تحقیقاتی حسینکوه شولم از طریق چاه موجود و یا چاههای عمیق برای سایت پیش بینی می گردد می بایست تأمین شود. البته اخیراً لوله کشی آب رسانی بهداشتی برای روستا تا نزدیکی ایستگاه سایت تحقیقاتی صورت گرفته که در آینده نیز می تواند برای آب شرب از آن استفاده گردد. در این قسمت به تشریح منابع تامین آب ایستگاه جهت استخرها و حوضچه ها از نهرها و کانالهای آبرسانی کشاورزی منطقه و چاه ها می پردازیم :

الف- نهرها و کانالهای آبرسانی کشاورزی :

منابع اصلی تامین آب ایستگاه جهت استخرها با توجه به نزولات آسمانی مناسب در استان گیلان و آبهای سطحی که در بالا دست ایستگاه و در نهرهای کشاورزی جاری می باشد ، تامین می گردد و بیشتر در فصول غیر کشاورزی و پائیز و زمستان قابل دسترسی است.(که البته نمی توان اطمینان کامل از این آب داشت).

ب- چاه ها :

منابع مطمئن تأمین آب استخرهای پرورشی درمواقع کمبود آب و بخصوص در مواقعی که به سایر منابع آبی دسترسی نداشته، استفاده می شوند. این ایستگاه به دو حلقه چاه که یکی عمیق با عمق ۸۰ متر و دومی نیمه عمیق ۴۰ متر با مجوز برداشت دبی(۲۰lit/s) برای تامین آب و جبران تبخیر در مواقع اضطراری مجهز می شود. هچنین یک حلقه چاه سطحی دهانه باز با عمق ۱۵ متر و قطر دهانه ۲ متر ،موجود در زمین های ایستگاه می تواند در مواقع کم آبی مورد استفاده قرار گیرد.

ج- پیش بینی میزان آب مورد نیاز پر کردن استخرها :

با توجه به مساحت مورد نظر جهت احداث استخر های مختلف که مساحت مفید آن حدود ۶۵۰۰۰ متر مربع محاسبه شده است و با فرض عمق متوسط ۱/۵ متر برای استخرها میزان حجم آبی مورد نیاز حدود ۹۷/۵ هزار متر مکعب می باشد که این میزان با برنامه ریزی بخشی از طریق نزولات آسمانی در فصل زمستان و بخشی از طریق کانالهای آبرسانی کشاورزی تامین خواهد شد . میزان قابل توجهی از آب مورد نیاز نیز از طریق احداث یک استخر ذخیره آب با مساحت تقریبی ۱۸۰۰۰ متر مربع و با عمق ۲ متر که در زمین واگذاری ایستگاه وجود دارد تامین خواهد شد. میزان پیش بینی حجم آبی این استخر ذخیره حدود ۳۶۰۰۰ مترمکعب در نظر گرفته شده است.

البته لازم به ذکر است در این پیش بینی ها دو استخر ۴/۵ هکتاری در زمین های ۱۱۴ هکتاری متعلق به سازمان جهاد و کشاورزی است در صورتجلسه واگذاری امکان استفاده از ذخیره آبی آنها وجود داشته ولیکن در محاسبات فوق الذکر در نظر گرفته نشده است، که در صورت واگذاری قطعی این دو استخر با وضعیت موجود امکان ذخیره حجم آبی به میزان ۱۳۵۰۰۰ متر مکعب در سال وجود خواهد داشت .

در توسعه تاسیسات پژوهشی پرورش آبزیان ، منبع آب به اندازه انتخاب محل حائز اهمیت است . ویژگیهایی که باید در ارتباط با آب در نظر گرفته شوند شامل :

- به طور کلی ، تاسیسات پژوهشی باید دارای همان نوع آبی باشد که توسط پرورش دهندگان در آن منطقه استفاده می شود.

–منبع آب باید به میزان کافی بوده و در سراسر سال فراهم باشد و نباید دستخوش سیلابها و خشکی فصلی قرار گیرد.

- کیفیت آب باید نسبتاً ثابت باشد .

- آبگیری و تخلیه آب از استخرها ، مخازن و آکواریومها باید به حداقل پمپاژ ممکن انجام پذیرد.

- استفاده از منبع آبی که فاقد ماهیان وحشی باشد ارجح است .

۲-۲-۳- شبکه های برق ، گاز ، مخابرات و فاضلاب سایت:

- در بخش غربی سایت (ورودی اصلی) پست برق ۲۰ کیلو ولت وجود دارد که نیاز برقی سایت از طریق این پست برق تأمین می گردد.
- تأمین گاز مصرفی سایت ایستگاه تحقیقاتی حسینکوه شولم از طریق گاز روستایی پیش حصار در بخش شرقی روستا با فاصله ۳۰۰ متری و با تقویت لوله آن امکانپذیر می باشد.
- تأمین شبکه تلفن سایت در حال حاضر از طریق سیستم مخابرات بیسیم روستای گشت تأمین می گردد.
- شبکه فاضلاب سایت باید از طریق سیستم پیش بینی آتی منحصراً برای سایت تحقیقاتی استفاده شود.

فصل سوم : مطالعات بیولوژیکی و اقلیمی منطقه

۳-۱- ویژگی های اقلیمی منطقه :

اقلیم معتدل و مرطوب با ریزش نزولات جوی (اغلب بارش باران) از مشخصه های اصلی آب و هوای این محدوده بشمار می رود. علاوه بر برخورداری محدوده مورد مطالعه از موقعیت جلگه ای می توان اینطور بیان نمود که این محدوده در قسمت معتدله کره زمین (شمال کشور ایران) نیز واقع گردیده و استقرار آن ما بین دریاچه بزرگ خزر (شمال استان گیلان) و رشته کوه البرز (جنوب استان گیلان) باعث گردیده تا به مانند سایر نقاط جلگه ای از بخار آب حاصل از دریا برخوردار شود و از طرفی با توجه به عرض جغرافیایی در قلمرو حاکمیت اقلیم معتدل و مرطوب خزری قرار گیرد.(اطلاعات این بخش از شرکت مشاور مهندسین آیته سازان محیط استفاده شده است.)

۳-۱-۱- دما :

براین اساس متوسط درجه حرارت محدوده مورد مطالعه طی دوره طولانی مدت ۵۹ ساله، ۱۶/۴ درجه سانتیگراد بوده که این میزان بین حداقل ۶/۸ درجه سانتیگراد در ماه ژانویه (دی ماه) تا ۲۵/۹ درجه سانتیگراد در ماه جولای (تیر ماه) متغیر می باشد.

همچنین میانگین حداکثر دما در این محدوده بطور سالانه ۲۰/۸ درجه سانتیگراد و میانگین حداقل آن ۱۲/۰ درجه سانتیگراد است (میانگین حداقل دمای ماهانه ۲/۶ درجه سانتیگراد مربوط به ماه ژانویه (دی ماه) و میانگین حداکثر دمای ماهانه ۳۰/۶ درجه سانتیگراد مربوط به ماههای جولای و اگوست (تیر و مرداد) می باشد.)

جدول شماره ۱ - متوسط حداقل، حداکثر و میانگین درجه حرارت به سانتیگراد طی سالهای ۲۰۱۱– ۱۹۵۲ میلادی (۱۳۹۰– ۱۳۳۱)

ماهها	درجه حرارت به سانتیگراد

میانگین	حداکثر دما	حداقل دما	
۶/۸	۱۰/۹	۲/۶	ژانویه
۷/۱	۱۱/۰	۳/۲	فوریه
۱۰/۱	۱۴/۳	۵/۹	مارس
۱۴/۳	۱۸/۸	۹/۸	آوریل
۱۹/۶	۲۴/۰	۱۵/۱	می
۲۳/۷	۲۸/۳	۱۹/۱	ژوئن
۲۵/۹ ۲۵/۸	۳۰/۶ ۳۰/۶	۲۱/۲ ۲۰/۹	جولای آگوست
۲۲/۷	۲۷/۰	۱۸/۳	سپتامبر
۱۸/۳	۲۲/۵	۱۴/۱	اکتبر
۱۳/۰	۱۷/۴	۸/۵	نوامبر
۹/۳	۱۳/۶	۵/۰	دسامبر
۱۶/۴	۲۰/۸	۱۲/۰	میانگین

مأخذ:- سایت هواشناسی کشور(www.weather.ir) ، سال ۲۰۱۲ میلادی ، آمارهای تخصصی ، استان گیلان ، ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت.

-استعلام از اداره کل هواشناسی استان گیلان ، سال ۲۰۱۲ میلادی .

۳-۱-۲- بارندگی :

میزان بارندگی سالانه در محدوده مورد مطالعه طبق نتایج آماری ۵۹ ساله، ۱۳۱۰/۴ میلیمتر بوده که این میزان از ۳۵/۱ میلیمتر در ماه جولای (تیر) پائین تر نبوده و از ۲۰۳/۵ میلیمتر در ماه نوامبر (آبان ماه) بالاتر نرفته است.

از لحاظ فصلی، فصل پائیز با ۴۲/۱۴ درصد از بیشترین و فصل بهار با ۱۱/۰۳درصد از کمترین میزان بارندگی در میان فصول سال برخوردار بوده است.

جدول شماره ۲ - میانگین بارندگی ماهیانه و روزهای بدون باران طبق اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت طی سالهای ۲۰۱۱– ۱۹۵۲ میلادی (۱۳۹۰– ۱۳۳۱)

ماهها	بارندگی به میلیمتر	
	میانگین ماهانه	تعداد روزهای بارندگی
ژانویه	۱۳۰/۶	۱۳/۰
فوریه	۱۳۱/۹	۱۳/۰
مارس	۹۶/۸	۱۳/۰
آوریل	۶۳/۵	۱۲/۰
می	۳۹/۸	۱۱/۰
ژوئن	۴۱/۲	۷/۰
جولای	۳۵/۱	۶/۰
آگوست	۷۴/۴	۸/۰
سپتامبر	۱۴۴/۹	۱۱/۰
اکتبر	۲۰۱/۳	۱۳/۰
نوامبر	۲۰۳/۵	۱۳/۰
دسامبر	۱۴۷/۴	۱۳/۰
میانگین	۱۳۱۰/۴	۱۳۳/۰

مأخذ:- سایت هواشناسی کشور(www.weather.ir) ، سال ۲۰۱۲ میلادی ، آمارهای تخصصی ، استان گیلان ، ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت.

-استعلام از اداره کل هواشناسی استان گیلان ، سال ۲۰۱۲ میلادی .

جدول شماره ۳- میانگین بارندگی فصلی به درصد

شرح / فصول	بارندگی (میلیمتر)	درصد فصلی
زمستان	۳۵۹/۳	۲۷/۴۲
بهار	۱۴۴/۵	۱۱/۰۳
تابستان	۲۵۴/۴	۱۹/۴۲
پائیز	۵۵۲/۲	۴۲/۱۴
جمع	۱۳۱۰/۴	۱۰۰/۰

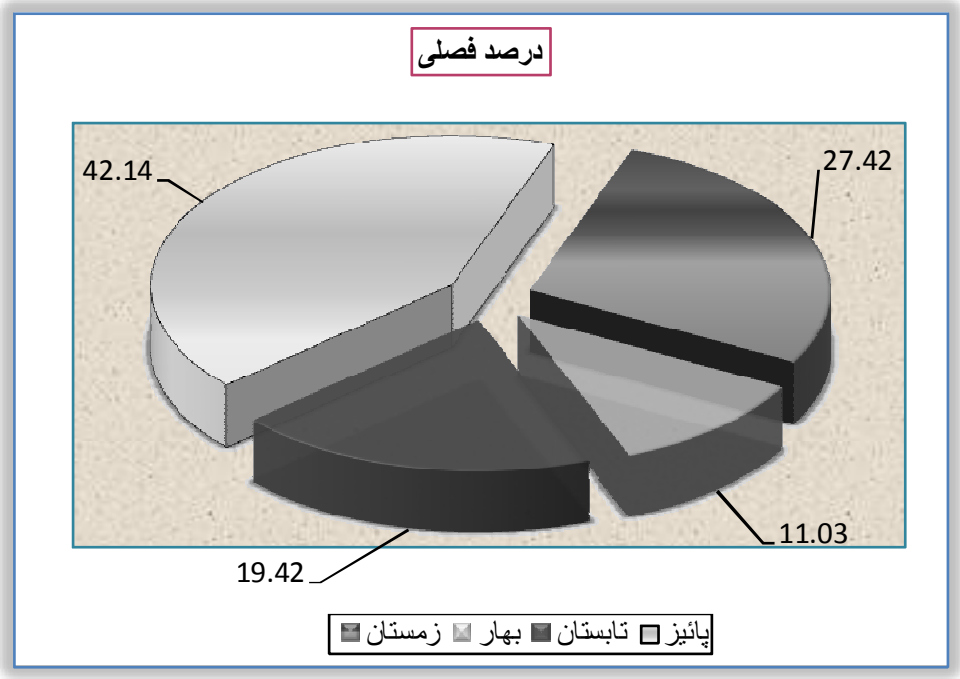
شکل شماره ۳ - میانگین بارندگی فصلی طبق اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت طی سالهای ۲۰۱۱ – ۱۹۵۲ میلادی (۱۳۹۰ – ۱۳۳۱) به درصد

۳-۱-۳-روزهای یخبندان :

از آنجائیکه محدوده مورد مطالعه در بخش جلگه ای استان گیلان واقع گردیده، از اینرو تعداد وقوع روزهای یخبندان در این محدوده تنها به روزهایی از ماههای سرد سال مربوط بوده است.

با توجه به اطلاعات ایستگاه سینوپتیک رشت بعنوان نماینده محدوده مورد مطالعه و طبق آمار یک دوره طولانی مدت (سالهای ۲۰۱۱-۱۹۵۲ میلادی برابر با ۱۳۹۰-۱۳۳۱ شمسی) مجموع تعداد روزهای یخبندان در این محدوده حدود ۱۸/۵ روز در سال بوده که از این تعداد حدود ۷ روز به ماه دی، ۶ روز به ماه بهمن، ۲ روز به ماه اسفند، ۰/۱ روز به ماه فروردین، ۰/۴ روز به ماه آبان و ۳ روز به ماه آذر اختصاص داشته است.

در هیچ یک از روزهای ماههای



اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر، یخبندان صورت نگرفته است.

جدول شماره ۴ - تعداد روزهای یخبندان طبق اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت طی سالهای ۲۰۱۱-۱۹۵۲ میلادی (۱۳۹۰- ۱۳۳۱)

ماهها	ژانوی	فوریه	مارس	آوریل	می	جولای ژوئن	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	جمع
تعداد روزهای یخبندان	۷/۰	۶/۰	۲/۰	۰/۱	۰	۰ ۰	۰	۰	۰	۰/۴	۳/۰	۱۸/۵

مأخذ:- سایت هواشناسی کشور(www.weather.ir) ، سال ۲۰۱۲ میلادی –آمارهای تخصصی –استان گیلان – ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت.

-استعلام از اداره کل هواشناسی استان گیلان ، سال ۲۰۱۲ میلادی .

۳-۱-۴- رطوبت نسبی :

بررسیهای بعمل آمده در ارتباط با محدوده مورد مطالعه نشان می دهد که میانگین میزان رطوبت نسبی سالانه در این محدوده با توجه به اطلاعات و آمار ۵۹ ساله (دوره طولانی مدت) حدود ۸۱/۴ درصد بوده است. کمترین میانگین رطوبت نسبی مربوط به ماه ژولای (تیر ماه) ۷۵ درصد و بیشترین آن مربوط به ماه اکتبر(مهر ماه) به میزان ۸۵/۵ درصد بوده است.

جدول شماره ۵ - میانگین رطوبت نسبی طبق اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت طی سالهای (۱۳۹۰– ۱۳۳۱)

ماهها	میانگین رطوبت نسبی به درصد
ژانویه	۸۳/۵
فوریه	۸۴/۵
مارس	۸۳/۰
آوریل	۸۰/۵
می	۷۹/۰
ژوئن	۷۷/۰
جولای	۷۵/۰
آگوست	۷۷/۰
سپتامبر	۸۳/۰
اکتبر	۸۵/۵
نوامبر	۸۴/۵
دسامبر	۸۴/۰
میانگین	۸۱/۴

مأخذ : - سایت هواشناسی کشور(www.weather.ir) ، سال ۲۰۱۲ میلادی ، آمارهای تخصصی ، استان گیلان ، ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت.

-استعلام از اداره کل هواشناسی استان گیلان ، سال ۲۰۱۲ میلادی .

۳-۱-۵- وضعیت وزش باد :

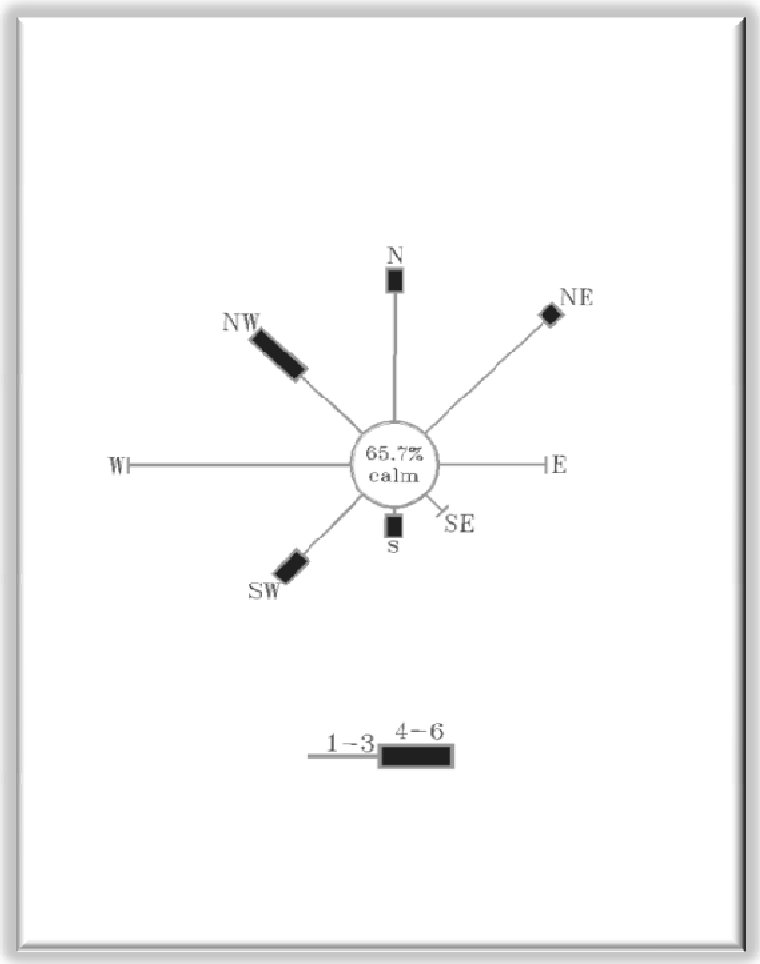
بررسی سمت باد در محدوده مورد مطالعه نشان می دهد کـه حـدود ۶۵/۷ درصـد از بادهـا آرام (Calm) بـوده و بیشـترین درصد وزش باد به میزان ۷/۷۷ درصد از جهـت غـرب بـوده کـه بـا سـرعت m/s ۳-۱ بـه سـمت محـدوده مـورد مطالعـه جریان داشته، بنابراین در طول سال باد غالب، باد غربی می باشد. پـس از بـاد غربـی بیشـترین درصـد بـاد بـه میـزان ۶/۴ درصد مربوط به جهت شمال شرقی بـوده کـه ۵/۸۲ درصـد از آن بـا سـرعت m/s ۳-۱، ۰/۵۸ درصـد آن بـا سـرعت m/s ۶-۴ به طرف محدوده مورد مطالعه جریان می یابد.

جدول شماره ۶ - میانگین درصد باد محدوده مورد مطالعـه در جهـت هـای مختلـف جغرافیـایی و بـا سـرعتهای ۳-۱، ۶-۴ و بالای m/s ۷

درصد باد	باد آرام*	درصد	جمع	درصد	≥۷*	درصد	۶-۴*	درصد	۳-۱*	سرعت m/s جهت
		۵/۳۱	۱۵۵	۰	۰	۰/۷۹	۲۳	۴/۵۲	۱۳۲	N
		۶/۴۰	۱۸۷	۰	۰	۰/۵۸	۱۷	۵/۸۲	۱۷۰	NE
		۳/۸	۱۱۱	۰	۰	۰	۰	۳/۸	۱۱۱	E
۶۵/۷	1918	۰/۷۵	۲۲	۰	۰	۰	۰	۰/۷۵	۲۲	SE
		۱/۰۳	۳۰	۰	۰	۰/۷۵	۲۲	۰/۲۷	۸	S
		۴/۰۴	۱۱۸	۰	۰	۱/۱	۳۲	۲/۹۵	۸۶	SW
		۷/۷۷	۲۲۷	۰	۰	۰	۰	۷/۷۷	۲۲۷	W
درصد	جمع کل	۵/۲۱	۱۵۲	۰	۰	۲/۱۲	۶۲	۳/۰۸	۹۰	NW
۱۰۰	۲۹۲۰	۳۴/۳	۱۰۰۲	۰	۰	۵/۳	۱۵۶	۲۹/۰	۸۴۶	جمع

* مأخذ: سالنامه هواشناسی کشور – ایستگاه رشت .

شکل شماره ۴ – گلباد سرعت و جهت سالانه محدوده مورد مطالعه



در ارتباط با سریعترین باد، براساس میانگین آماری سالهای ۲۰۱۱–۲۰۰۵ میلادی، سریعترین باد در محدوده مورد مطالعه در ماه آبان و با سرعت میانگین ۲۰ متر بر ثانیه از سمت شمال غربی وزیده است. پس از آن ماه دی با سرعت ۱۸ متر بر ثانیه از سمت جنوب غربی در جایگاه بعدی قرار داشته است.

جدول شماره ۷ - سمت و جهت سریعترین باد طبق اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت طی سالهای ۲۰۱۱-۲۰۰۵ میلادی (۱۳۹۰-۱۳۸۴هجری شمسی)

ماه پارامتر	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	جمع
سمت سریعترین باد	۲۳۰	۳۲۰	۳۲۰	۲۰۰	۷۰	۷۰	۲۸۰	۳۰	۳۶۰	۳۰۰	۲۸۰	۳۰۰	۲۸۰
سریعترین باد m/s	۱۸	۱۳	۱۵	۱۵	۱۳	۱۵	۸	۸	۱۲	۱۰	۲۰	۱۳	۲۰
جهت وزش	SW	NW	NW	SW	NE	NE	NW	NE	N	NW	NW	NW	NW

مأخذ: استعلام از اداره کل هواشناسی استان گیلان ، سال ۲۰۱۲ میلادی .

در یک تقسیم بندی کلی می توان گفت که طبق توضیحات داده شده در دوره گرم سال یعنی فصول بهار و تابستان دریای خزر در تعیین جهت باد غالب تأثیر بسیار زیادی داشته به نحویکه باد غالب در این دوره شمال شرقی و پس از آن شرقی و شمالی می باشد. در حالیکه این شرایط در فصل سرد سال (پائیز و زمستان) تغییر نموده و حاکمیت کوهستان در تعیین جهت باد غالب کاملاً آشکارمی باشد. بطوریکه در این دوره باد غالب از جهت غرب و پس از آن شمال غرب می باشد.

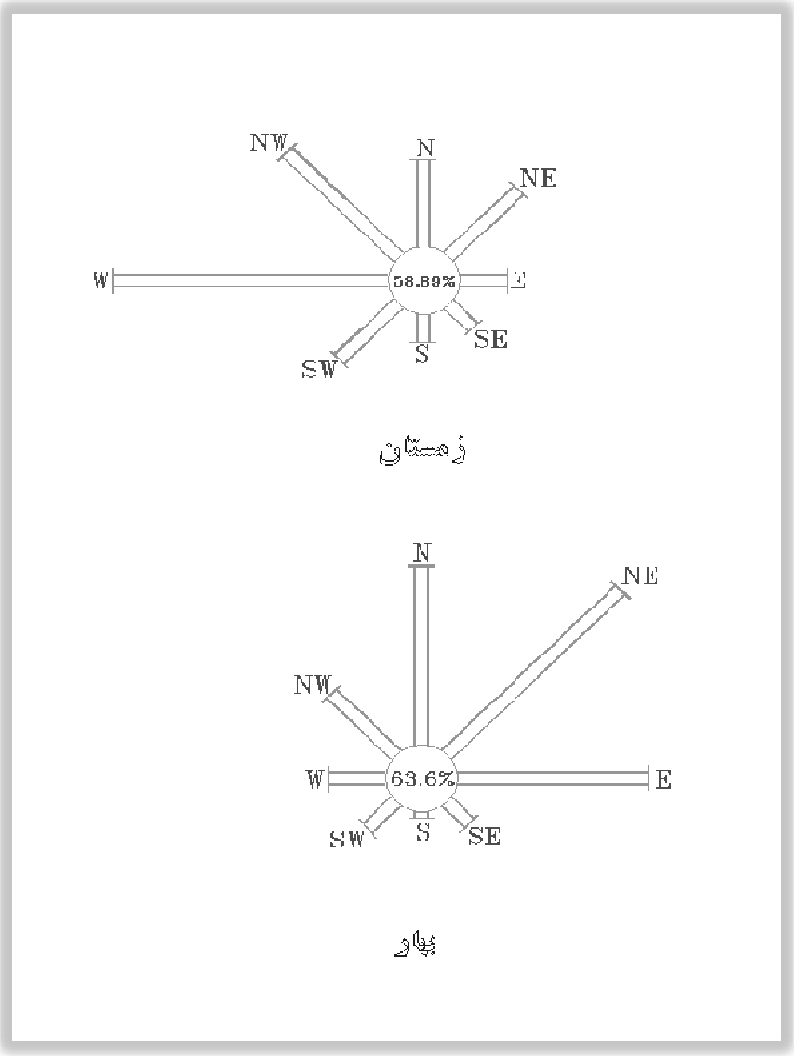
جهت غالب باد در هر یک از فصول سال به شرح ذیل می باشد:

- فصل زمستان: میزان باد آرام ۵۸/۸۹ درصد بوده، باد غالب از جهت غرب و پس از آن شمال غرب می باشد.
- فصل بهار: میزان باد آرام ۶۳/۶ درصد بوده، باد غالب از سمت شمال شرق و پس از آن شرق است.

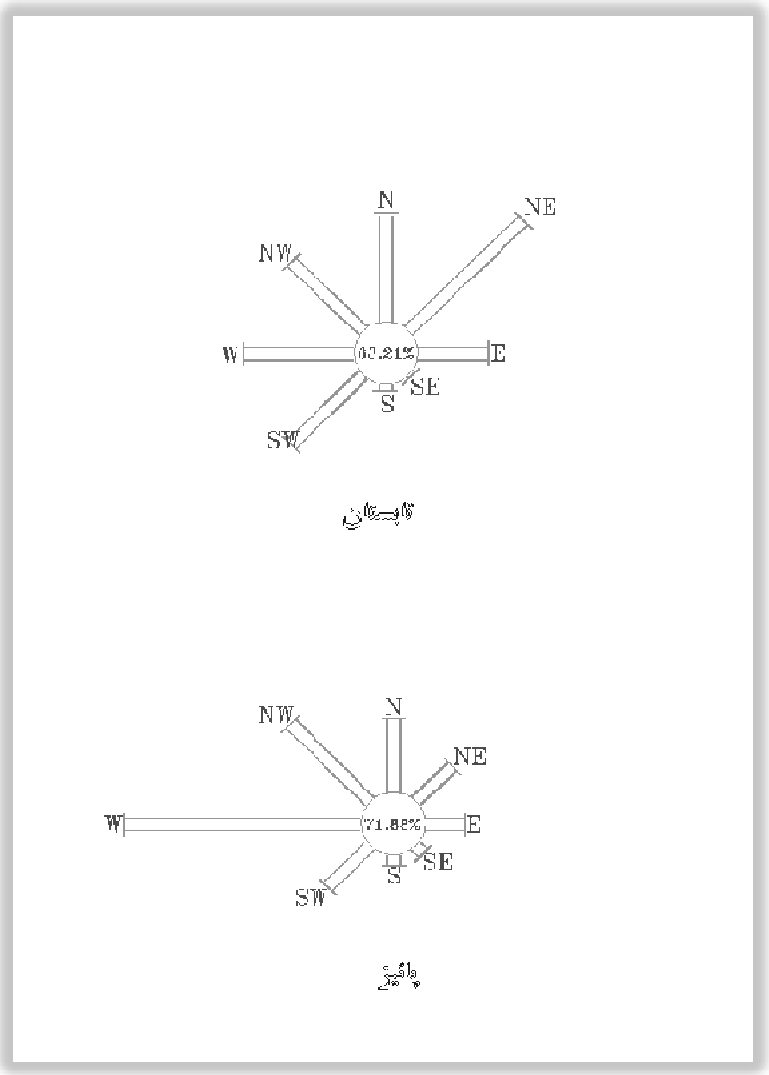
-فصل تابستان: درصد باد آرام ۶۸/۲۱ بوده، باد غالب از سمت شمال شرق و پس از آن شمال می باشد.

-فصل پائیز: میزان باد آرام ۷۱/۸۸ درصد و باد غالب از جهت غرب و پس از آن شمال غرب است.

شکل شماره ۵ - گلباد فصلی در فصول زمستان و بهار



شـــکل شـــماره ۶- گلبـــاد فصـــلی در فصـــول تابســـتان و پائیز



۳-۱-۶- ساعات آفتابی :

طبق آمار دوره طولانی مدت ۵۹ ساله، محدوده مورد مطالعه در طول سال بطور میانگین به میزان ۱۶۶۹/۸ ساعت از نور خورشید بطور مستقیم بهره می گیرد. در این رابطه، بیشترین ساعات آفتابی مربوط به ماه تیر به میزان ۲۳۲/۵ ساعت و کمترین ساعات آفتابی مربوط به ماه بهمن به میزان ۸۳/۳ ساعت بوده است.

جدول شماره ۸: میانگین ساعات آفتابی طبق اطلاعات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت طی سالهای ۲۰۱۱– ۱۹۵۲ میلادی (۱۳۹۰– ۱۳۳۱)

ماهها	میانگین ساعات آفتابی ماهانه
ژانویه	۹۱/۷
فوریه	۸۳/۳
مارس	۹۵/۳
آوریل	۱۲۱/۱
می	۱۷۳/۷
ژوئن	۲۱۵/۲
جولای	۲۳۲/۷

آگوست	۱۹۸/۰
سپتامبر	۱۴۳/۹
اکتبر	۱۱۷/۸
نوامبر	۱۰۴/۴
دسامبر	۹۲/۷
میانگین	۱۶۶۹/۸

مأخذ : - سایت هواشناسی کشور(www.weather.ir) ، سال ۲۰۱۲ میلادی ، آمارهای تخصصی ، استان گیلان ، ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت.

-استعلام از اداره کل هواشناسی استان گیلان ، سال ۲۰۱۲ میلادی .

۳-۲- منابع آبی :

بر این اساس رودخانه‌های قلعه‌رودخان، گشت‌رودخان، ماسوله‌رودخان و پلنگ‌ور جزء رودخانه‌های بزرگ ناحیه بوده که در قسمت کوهستانی، پایکوهی و دشت جریان دارند و نهایتاً به تالاب انزلی می‌ریزند در مقابل رودخانه‌های گازرودبار، چسلی، خالکایی و شاه‌معلم جزء رودخانه‌هایی هستند که سرشاخه‌های ابتدایی آنها در محدوده مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و تأثیر چندانی از نظر شبکه هیدرولوژیکی در این ناحیه ندارند ولی در خارج از آن دارای اهمیت آبی از لحاظ کشاورزی می باشند.

۳-۲-۱- رودخانه پلنگ‌ور :

رودخانه پلنگ‌ور از ارتفاع ۲۲۰۰ متری با نامهای متبار ، سیاهرود سرچشمه می گیـرد. دو سرشـاخه مهـم آن بنـام جیـرده و پشه‌مله‌رودبار، نهایتاً تشکیل رودخانه مذکور را می‌دهـد کـه در محـل ایسـتگاه انـدازه‌گیـری آب بـه گلسـر معـروف بوده و نهایتاً به تالاب انزلی می ریزد.

مساحت این حوضه آبریز تقریباً برابر ۸۲/۴ کیلومترمربع ، حـداکثر دبـی لحظـه‌ای ۴۱/۱ مترمکعـب در ثانیـه و میـانگین سالانه آن برابر ۶۶/۵۸۵ میلیون مترمکعب برآورد گردیده است.

۳-۲-۲- ماسوله‌رودخان :

از ارتفاع ۲۶۰۰ متری ناحیه ماسوله داغ سرچشمه می گیـرد و در بالادسـت بنـام رودخانـه ماسـوله ، زنگـل و گیلونـدرود معروف می‌باشد.

این رودخانه در محل ورود به دشت در روستای کمادول ۲۱۴ کیلومترمربـع محاسـبه گردیـده و حـداکثر دبـی لحظـه‌ای آن ۴۵/۵ مترمکعب در ثانیه و حجم جریان سالانه آن برابر ۱۷۰/۶۹۵ میلیون مترمکعب می‌باشد.

۳-۲-۳- رودخانه شاخزر :

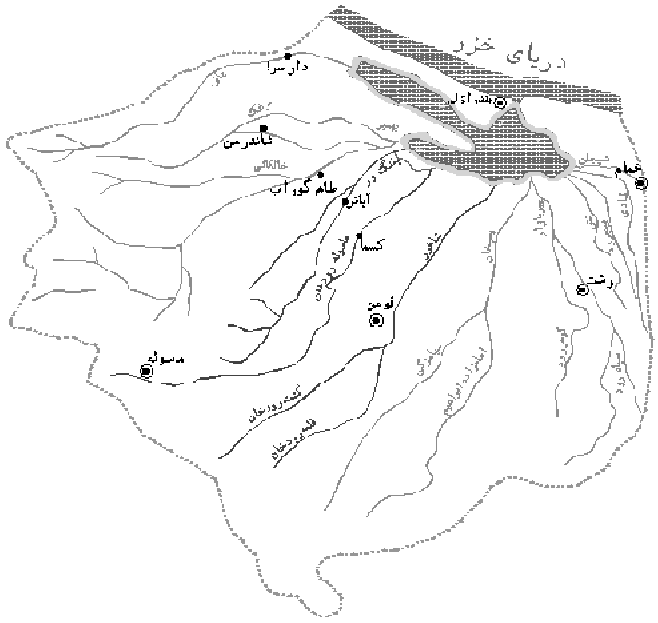
سرشاخه‌های این رودخانه از ارتفاع ۳۰۰۰ متری ماسوله داغ سرچشمه گرفته و از دو شـاخه اصـلی بنـام گشـت رودخـان و قلعه‌رودخان تشکیل شده و قبل از اینکه به نام رودخانـه شـاخزر وارد تـالاب انزلـی شـود، رودخانـه گازرودبـار بـه آن ملحق می گردد.

مساحت حوضه آبخیز این رودخانه در ایستگاه نظرآلات برابر با ۱۳ کیلومتر مربع و در حیدرآلات برابر با ۲۳ کیلومترمربع برآورد گردیده است . مجموع میانگین آبدهی سالانه آن در ایستگاه فومن برابر با ۱۰۵/۶۴ میلیون‌مترمکعب می باشد.

در ضمن مساحت حوضه رودخانه گازرودبار در ایستگاه گربه‌کوچک برابر با ۴۱ کیلومترمربع بوده و میانگین حجم آبدهی آن در ایستگاه فومن برابر با ۶۰/۲۳ میلیون مترمکعب می‌باشد.

از لحاظ بهره برداری، آبهای سطحی شهرستان فومن عمدتاً در امرکشاورزی مخصوصاً کشت برنج ، بکار برده می‌شوند این آبها توسط رودخانه‌ها از دشت فومنات گذشته و عمل آبدهی به مزارع پیرامون خود را بر عهده می گیرند. بدلیل عدم مهار آبهای این رودخانه‌ها توسط سازه‌های بتونی نظیر سد ، چنانچه حجم آب آنها بیش از حد معین افزایش یابد حالت سیلابی پیدا کرده و نواحی حاشیه‌ای خود را تخریب می‌نمایند.

شکل شماره ۷ – نقشه منابع آب سطحی منطقه



ماخذ : اصلاح عربانی ،ابراهیم ،کتاب گیلان ،انتشارات گروه پژوهشگران ایران ،جلد اول ،صفحه ۱۵۷ .

-۳-

زمین شناسی :

با توجه به اینکه گسترش پدیده‌های زمین شناسی، فقط در وسعت منطقه‌ای قابل بررسی می‌باشد، بنابراین تاریخچه تحول استان گیلان که محدوده مورد مطالعه در آن واقع گردیده را در مقیاس واحدهای کوهستانی تالش و البرز از یک طرف و دریای خزر از طرف دیگر مورد مطالعه قرار می‌دهیم .

۳-۳-۱- پرکامبرین (قبل از دوران اول) :

هرچند سرزمین گیلان و به تبع آن محدوده مورد مطالعه از گذشته‌های بسیار دور، همیشه جزئی از فلات ایران بوده و در سرگذشت بسیار پیچیده آن سهیم و شریک بوده است، اما شناسایی قدمت تاریخی آن در ارتباط با رهنمون سنگهائی خواهد بود که یا بر اثر حرکات زمین ساخت ولو به صورت جزئی در سطح زمین ظاهر شده و یا عوامل فرسایش با شکافتن قلب کوهستانها، دسترسی مستقیم به آنها را فراهم نموده باشند. در این رابطه جنگلهای متراکم و پوشش یکپارچه خاک‌ناشی از تخریب و هوازدگی در شرایط اقلیم مرطوب خزری، قسمت اعظم سنگها را پوشانیده و از دید مستقیم پنهان ساخته است. اشکال نفوذ به داخل جنگلها و توپوگرافی نامساعد به صورت پرتگاههای غیر قابل دسترس به نوبه خود بر این مشکلات افزوده و مطالعه مستقیم و فراگیر همه ناهمواریها را تقریباً دچار اشکال ساخته است.

با همه این توضیحات، نتایج تحقیقات زمین‌شناسان نشان می‌دهد که مجموعه سنگهای قبل از دوران اول دو بار تحت تأثیر دگرگونی قرار گرفته‌اند . طی این فعل و انفعالات، قسمت زیرین ، دگرگونی بیشتری را متحمل شده و قسمت فوقانی دگرگونی کمتری را نشان می‌دهد. به نظر بعضی از زمین‌شناسان، حد بین این دو بخش از نوع دگر شیبی فرسایشی است.

مجاورت این سنگها با سنگهای جدیدتر از خود بیشتر به صورت گسلی است در بسیاری از موارد فرسایش توسط آبهای جاری، این سنگها را عمیقاً شکافته و امکان شناسائی ساختمان فیزیکی و ترکیب کانی شناسی آنها را فراهم ساخته است. در این سنگها گسلها فراوان بوده و جهات متفاوتی دارند . گاهی نیز رگه‌ها و توده‌های نفوذی جوان‌تری این سنگها را قطع کرده‌اند .

۳-۳-۲- پالئوزوئیک (دوران دیرزیستی یا دوران اول) :

قبل از آغاز دوران اول پلات فرم نسبتاً هموواری ، سراسر فلات ایران را تشکیل می‌داده و به احتمال زیاد منطقه کنونی گیلان و به تبع آن محدوده مورد مطالعه، قسمتی از حاشیه شمالی آن را شامل می‌شده است. فرونشینی تدریجی این سکوی عظیم، شرایط رسوب‌گذاری قدیم‌ترین سنگهای دوران اول (کامبرین) را فراهم ساخته است . این مجموعه با رسوبهای اوردوویسین پوشیده شده‌اند . مجاورت این سنگها با سایر سنگهای قدیم‌تر یا جدیدتر از خود اغلب از طریق گسل می‌باشد، به تدریج با عمیق‌ترین دریاها در اوردوویسین ، در پاره‌ای از نقاط رسوبهای آهکی تشکیل شده است . از پایان اوردوویسین ، پلات فرم ایران مخصوصاً قسمت شمالی آن (گیلان و تالش) تحت تأثیر حرکات خشکی‌زائی مثبت یا منفی قرار گرفته و بنابراین تداوم منظم رسوبهای دوران اول ، دچار آشفتگی شده است. این حرکات کم و بیش تا اواسط کربنی‌فر ادامه داشته و دگرگونیها همچنین آتش‌فشانیهائی طی آن انجام گرفته است.

به تدریج در مراحل آخرین دوره کربنی‌فر ، کاهش حرکات زمین‌ساخت و فرونشینی تدریجی بعضی از نواحی گیلان و تالش ، مجدداً شرایط مناسبی برای ایجاد حوضه‌های رسوبی به وجود آورد . دریای کربنی‌فر میانی و فوقانی از محل کوهستانهای فعلی تالش از طریق البرز تا افغانستان ادامه داشته است. در این دریا ابتدا ماسه سنگ دانه

ریز و سپس با افزایش عمق آن آهک خاکستری تـه‌نشـین شـده‌انـد. در دوره‌هـای بعـد ، گسـلهای فـراوان و رگـه‌هـا یـا توده‌های نفوذی آنها را قطع نموده‌اند .

۳-۳-۳- مزوزئیک (میانه زیستی یا دوران دوم) :

به طور کلی مرز بین دوران اول و دوم در ایران در ارتباط با مناطق مختلـف و زونهـای سـاختمانی، متفـاوت مـی باشـد. این مرز گاهی به صورت دگرشیبی فرسایشی و زمانی تدریجی و هم شیب است.

۳-۳-۳-۱- تریاسیک :

مطالعات رسوب‌شناسی و چینه‌شناسی نشان‌می‌دهـد کـه دریـای تریـاس ، اغلـب بـا عمـق نسـبتاً کـم بـر روی رسـوبهای پرمین پیشروی داشته ، اما در تریاس بالا، دخالت یک حرکت زمین‌ساخت سبب پیدایش یـک دوره خشـکی‌زائـی بـه ویژه در محدوده البرز فعلی بوده است. بنابراین در رسوبهای تریاس پائین، همـاهنگی خاصـی بـه چشـم مـی‌خـورد. امـا حرکات تریاس میانی ، این هماهنگی را به شدت بهم‌زده و منجر به تشـکیل حوضـه‌هـای رسـوبی جداگانـه‌ای گردیـده که تغییرات رخساره‌ای شدیدی دارند. همزمان با این حرکات، دگرگونی و ماگماتیسـم شـدیدی، ایـن ناحیـه را تحـت تأثیر قرار داده است. تعدادی از توده‌های نفوذی گیلان و مجموعه‌های اولترابازیک تـا بازیـک، بـه صـورت عدسـیهای کشیده یا مدور و به ندرت سنگهای آتش‌فشانی اسیدی ، حاصل آن می‌باشند.

۳-۳-۳-۲- ژوراسیک :

پس از حرکات تریاس‌میانی ، قسـمت اعظـم ایـران و از جملـه ناحیـه تـالش و البـرز از آب خـارج شـده و بـه صـورت محیطهای مردابی ـ رودخانه‌ای درآمـده‌انـد. گسـترش جنگلهـای انبـوه در تریـاس پایـانی و آغـاز ژوراسـیک و تشـکیل رسوبهای قاره‌ای لیاس (تشکیلات زغال سنگی ایران) نتیجـه آن اسـت. (رسـوبهای قـاره‌ای لیـاس در منـاطق وسـیعی از

ایران و از جمله از قفقاز تا البرز را نیز در بر می‌گرفته‌اند.) به تدریج عمق دریاهای ژوراسیک افزایش یافته و رسوبهای نواحی نیمه عمیق نیز تشکیل شده است.

سنگهای ژوراسیک با تنوع بیشتر و وسعت زیادتری در البرز شناسائی شده‌اند. اختلاف آنها در پاره‌ای از موارد با رسوبهای ژوراسیک در تالش، نتیجه تفاوت پالئوژئوگرافی و اختلاف حوضه‌های رسوبی آنها بوده است.

۳-۳-۳-۳- کرتاسه :

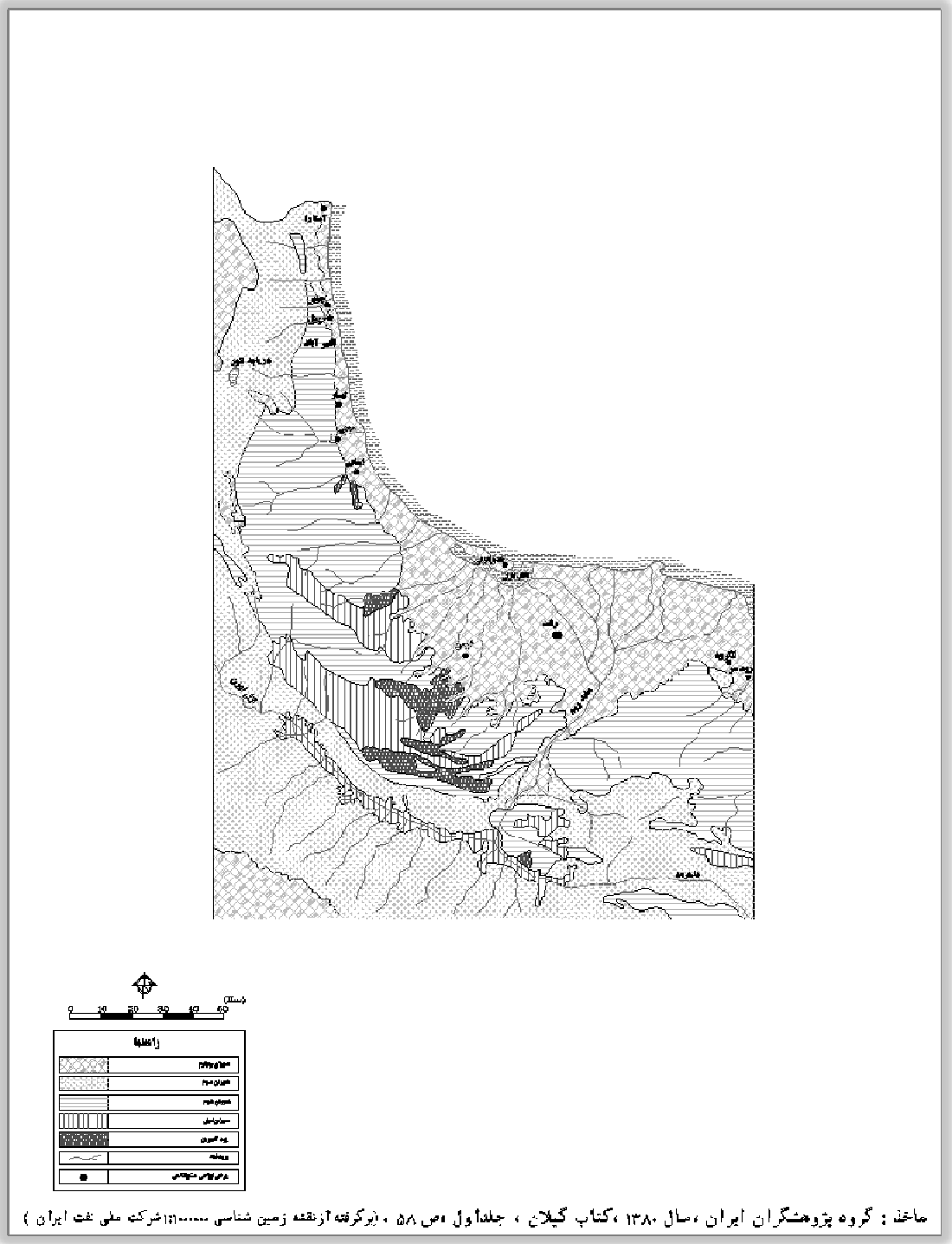
برخلاف قسمت وسیعی از ایران ، رسوبهای ژوراسیک و کرتاسه در کوههای تالش ، بدون وقفه و به طور ممتد ادامه داشته است. وجود حوضه‌های رسوبی محلی را که در عین حال دارای ویژگی نواحی عمیق می‌باشند، میتوان به احتمال زیاد به حوضه‌های فرورو نسبت داد. بنابراین دریاهای کرتاسه که در محل ارتفاعات تالش وجود داشته، دنباله دریاهای ژوراسیک بوده و سپس به تدریج نواحی البرز را نیز در بر گرفته‌اند.

۳-۳-۴- سنوزوئیک (دوران سوم و چهارم) :

بر اثر حرکات زمین‌ساخت در اواخر کرتاسه ، شرایط حوضه‌های رسوبی نسبت به گذشته به کلی تغییر می‌کند. به عبارتی دیگر قسمتی از البرز و کوهستانهای جنوبی تالش متعاقب حرکات فوق از آب خارج شده و جدائی حوضه‌های رسوبی دریای خزر و ایران داخلی را سبب می‌شوند. به طور کلی می‌توان گفت که دوران سنوزوئیک، زمان فعالیت ماگماتیسم در ایران بوده است. هر چند قسمت عظیمی از تالش جنوبی و البرز شمالی به دلیل خارج بودن از آب ، ظاهراً از این فعالیتها بر کنار مانده‌اند . بنابراین قلمرو استان گیلان در سنوزوئیک در دو وضع متفاوت قرار داشته است. در بخشی که تحت تسلط دریاهای دوران سوم قرار داشته اند. رسوب‌گذاری انجام می‌شده ، در حالی که در بقیه این سرزمین (البرز شمالی و تالش جنوبی)، فرسایش حتی رسوبهای قدیمی‌تر را از بین می‌برده

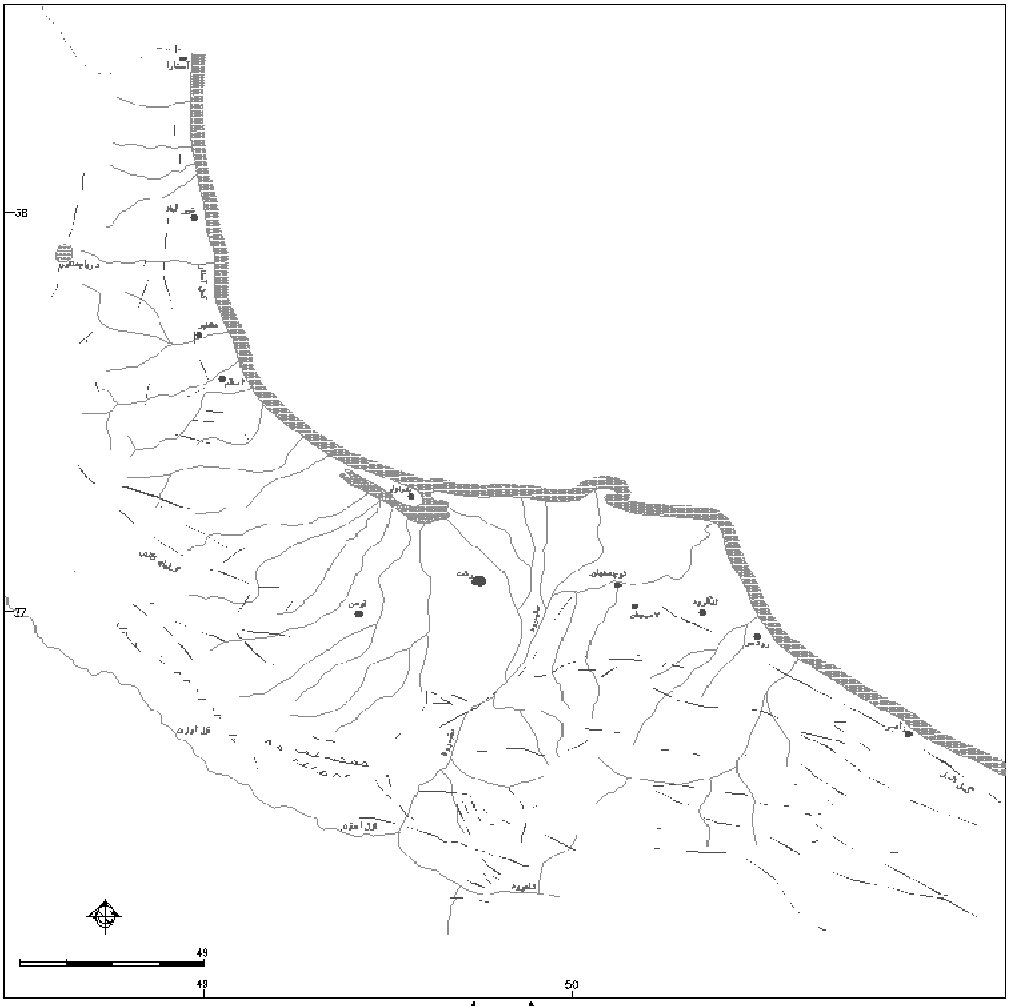
است. به دنبال آخرین حرکات پلیو ـ پله ایستوسن، پیکرشناسی استان گیلان و به تبع آن محدوده مورد مطالعه در مجموع به تکامل زمین ساختی خود دست یافته و برای همیشه از قید دریاهای زمین‌شناسی آزاد گردیده تنها اختلاف با زمان حال، وسعت بیشتر دریای خزر بوده که در تماس مستقیم با کوهستانها قرار داشته و با پس‌روی دریا ، دریابارهای متعدد ناشی از این دوره بر پایکوهها نقش بسته‌اند. بنابراین به استثنای بخشی از جلگه خزر و خود پهنه دریاچه، رسوبهای دوران چهارم، در ارتباط با عوامل مسلط فرسایش بیشتر در خشکی تشکیل شده‌اند. آثار این رسوبها به صورت تراکم در حفره‌های پایکوهی و حاشیه دره‌ها و دامنه‌های کم شیب، کم و بیش در قالب رسوبهای تخریب به جای مانده‌اند. این رسوبها شامل: بقایای یخرفتها در نواحی مرتفع و بخش علیای دره‌ها و آثار ریزشها و لغزشهای بسیار وسیع و خزش رسوبهای دامنه‌ای و سرانجام آبرفتهای متنوع در حاشیه دره‌ها و سطح جلگه می‌باشند.

شکل شماره ۸ - نقشه زمین‌شناسی



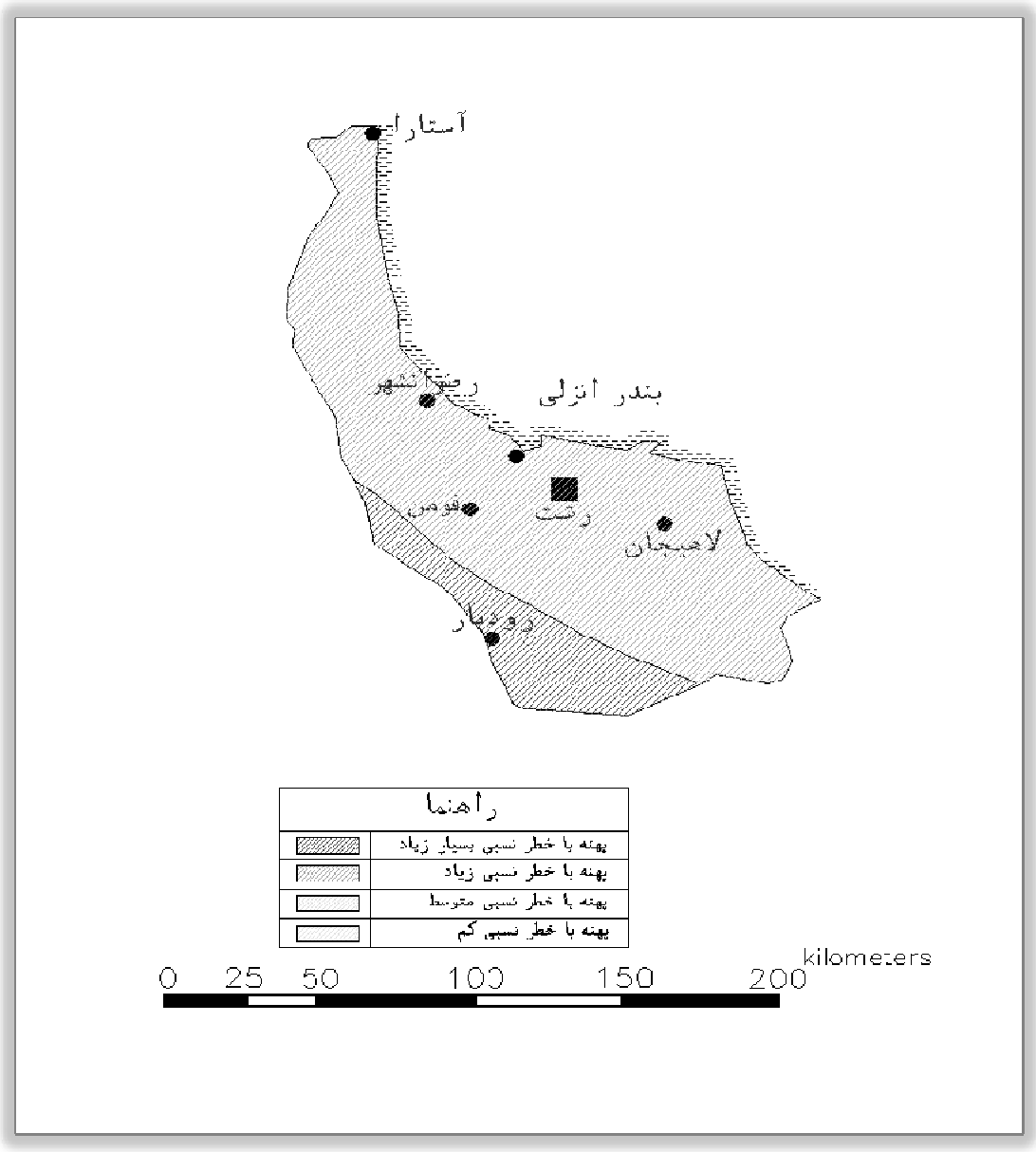
ماخذ : گروه پژوهشگران ایران ،سال ۱۳۸۰ ،کتاب گیلان ، جلداول ،ص ۵۸ ، نیز گرفته از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شرکت ملی نفت ایران)

شکل شماره ۹ – نقشه گسلهای استان گیلان و به تبع آن منطقه مورد مطالعه



ماخذ: اصلاح عربانی، ابراهیم، ۱۳۸۰، کتاب گیلان، انتشارات گروه پژوهشگران ایران، جلد اول، صفحات ۷۹-۷۰ .

شکل شماره ۱۰ – نقشه پهنه بندی خطر نسبی زمین لرزه در ایران (استان گیلان)[۱]



[۱] – مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن (شماره نشریه ض –۲۵۳) آئین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله –استاندارد ۸۴–۲۸۰۰ (ویرایش ۳).

۳-۴- توپوگرافی :

شهرستان فومن از لحاظ توپوگرافی به سه بخش جلگه‌ای ، پایکوهی و کوهستانی تقسیم می گردد .

قسمت جلگه‌ای شهرستان ارتفاع تا ۱۰۰ متر را شامل شده و از لحاظ تراکم جمعیتی نسبت به دو بخش پایکوهی و کوهستانی از تعداد جمعیت زیادی برخوردار می باشد. برخورداری از شرایط جلگه‌ای ، سهولت احداث راههای ارتباطی و دسترسی به نقاط مختلف را امکانپذیر ساخته است. ضمن اینکه ارتفاعات جنوب ناحیه که شیب آنها عموماً از سمت جنوب به طرف شمال می باشد، در هدایت آبهای حاصل از بارندگی (باران و ذوب برف) به طرف محدوده مورد نظر تأثیر بسزایی دارد ، بعبارتی شرایط توپوگرافی نواحی مشرف به محدوده مورد مطالعه این قابلیت را فراهم نموده‌اند تا اراضی این محدوده بتوانند علاوه بر دریافت مستقیم آب باران، از آب رودهای جاری استفاده نمایند. بدیهی است تحقق این امر به برنامه‌ریزی صحیح جهت احداث کانالهای آبرسانی، ایجاد سدهای خاکی، انجام عملیات آبخیزداری ، ترمیم ، بازسازی و حفاظت کانالهای سنتی بستگی دارد. در غیر اینصورت وقوع سیلابهای احتمالی و طغیان‌های دوره‌ای همچنان پا بر جا خواهد ماند.

بخش پایکوهی شامل دامنه های کم شیب، ارتفاعات ، مخروطه افکنه رودخانه ها و دره های نسبتاً عمیق یعنی ارتفاع ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر بوده که دارای توپوگرافی نسبتاً زیاد و شیب بین ۵ تا ۲۰ درصد می باشد، این بخش از قسمت جلگه‌ای شروع و تا قسمتهای نیمه خشک کوهستانی امتداد یافته است. از ارتفاعات مهم بخش پایکوهی می‌توان به کوه پلنگ‌دره، کوه‌کوچ‌چال، کوه برزه، کوه کوکون، کوه بنکه، کوه گیله‌داستان و کوه تیمور اشاره نمود.

بخش کوهستانی یعنی ارتفاع ۵۰۰ متر به بالا را شامل گردیده و دارای ارتفاعات بلند و دره‌های عمیق بوده که شیب آن گاه به حدود ۷۰ درصد نیز می رسد. از نظر توپوگرافی این بخش فاقد دشتهای کوهستانی وسیع بوده و در برخی قسمتها دشتهای محدودی را در خود جای داده است. ارتفاعات مهم بخش کوهستانی عبارتند از کوه سنگه (تروشم) با ارتفاع ۲۳۰۰ متر و کوه شاه‌معلم با ارتفاع ۳۱۱۰ متر .

۳-۵- پوشش گیاهی :

محدوده جنگلی استان گیلان درحدود ۵۶۵۰۰۰ هکتار شامل درختان توس، ممرز، راش، لرک، آزاد، شمشاد، نارون و ... می باشد که حدوداً ۴۰ درصد مساحت استان را فرا گرفته است. از این میزان اراضی جنگلی، سهم شهرستان فومن در حدود ۳۵۰۰۰۰ هکتار بوده، علاوه بر آن مناطق جنگلی صومعه سرا و قسمتی از رشت نیز جزء این محدوده به حساب می‌آیند.

بطور کلی کرانه دریای خزر و دامنه‌های شمالی کوههای البرز قلمرو جنگلهای هیرکانی به شمار می‌رود، خاستگاه این رویشگاه به دوران سوم زمین‌شناسی بر می‌گردد از اینرو بسیار قدیمی هستند.

در نواحی جنگلی فومن چندین اشکوب رویشی وجود دارد که موقعیت و ترکیب گیاهی این محدوده را از یکدیگر متمایز می سازد، مهمترین تیپ آن را درختان راش و پس از آن سرو ـ ارس و سرخدار به خود اختصاص می دهند. انواع تراکم جنگلی منطقه فومنات را می توان چنین برشمرد :

۱ـ تراکم جنگلی انبوه

۲ـ تراکم جنگلی نیمه انبوه

۳ـ تراکم جنگلی تنک

تمام جنگلهای محدوده فومنات از اهمیت صنعتی برخوردار نمی‌باشند بنابراین با سیاستهای صحیح و منطقی می‌توان از این منبع بصورت اصولی و بدون آسیب‌رساندن به بقای آن بهره‌برداری نمود .

پس از جنگلها مراتع شهرستان فومن جهت تعلیف انواع دامها مخصوصاً دامهای کوچک (گوسفند و بز) از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردارند. پوشش گیاهی ناحیه از انواع گونه‌ها مانند: آلاله ، مارجنگ ، شبدر، دم‌اسب ، کاهوی وحشی ، هویج وحشی و ... تشکیل شده است.

در کل مساحت مراتع استان گیلان در حدود ۲۲۲۰۰۰ هکتار برآورد شده که خارج از مناطق جنگلی وجود دارند و متأسفانه استفاده بی رویه از مراتع موجب تضعیف و انهدام آن گردیده، بنابراین در برنامه‌ریزیها تا حد امکان باید جلوی اینکار گرفته شود.

بخش جلگه‌ای این شهرستان پوشیده از مزارع برنج و باغات مثمر و غیر مثمر بوده که معیشت اصلی ساکنین روستاهای این شهرستان وابسته به این اراضی کشاورزی می باشد.

۳-۶- تأثیرات اقلیمی در ساختمان :

۳-۶-۱- ویژگی معماری بومی مناطق معتدل و مرطوب :

معماری بومی این مناطق که بیشتر کرانه های دریای خزر و دامنه های شمالی کوه های البرز را شامل می شود .این منطقه که به صورت نواری بین رشته کوههای البرز و دریای خزر محصور شده ، از جلگه های پستی تشکیل شده است که هر چه به طرف شرق پیشروی می کند ، رطوبت و اعتدال هوای آن کاهش می یابد. از جمله ویژگیهای این اقلیم ، رطوبت زیاد هوا و اعتدال درجه حرارت آن است. دمای هوا در روز های تابستان معمولا بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی گراد و در شب ها بین ۲۰ تا ۲۳ درجه سانتی گراد و در زمستان معمولا بالای صفر است. در این مناطق ، بارندگی بسیار زیاد و در تابستان به صورت رگبار است. شهرهای رشت ، بندر انزلی ، بابلسر و گرگان در این منطقه قرار دارد.

به طور کلی ساختمان های این مناطق دارای ویژگیهای زیر است:

۱-در نواحی بسیار مرطوب کرانه های نزدیک به دریا برای حفاظت ساختمان از رطوبت بیش از حد زمین ، خانه ها بر روی پایه های چوبی ساخته شده اند.ولی در دامنه کوه ها که رطوبت کمتر است معمولا خانه ها بر روی پایه هایی از سنگ و گل و در پاره ای از موارد بر روی گربه رو ها بنا می شود.

۲-برای حفاظت اتاقها از باران ، ایوانکهای عریض و سر پوشیده ای در اطراف اتاقها ساخته اند .این فضا در بسیاری از ماه های سال برای کار و استراحت و در پاره ای موارد برای نگهداری محصولات کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-بیشتر ساختمانها با مصالحی بـا حـداقل ظرفیـت حرارتـی بنـا شـده انـد و در صـورت اسـتفاده از مصـالح سـاختمانی سنگین، ضخامت آنها در حداقل میزان ممکن حفظ شده است.

۴-در تمام ساختمانهای این مناطق، بدون استثنا از کوران و تهویه طبیعی اسـتفاده مـی شـود، بـه طـور کلـی پـلان هـای گسترده و باز و فرم کالبدی آنها بیشتر شکلهای هندسی، طویل و باریک است بـه منظـور حـداکثر اسـتفاده از وزش بـاد در ایجاد تهویه طبیعی در داخل اتاق ها جهت قـرار گیـری سـاختمانها بـا توجـه بـه وزش نسـیم هـای دریـا تعیـین شـده است، در نقاطی بادهای شدید و طولانی می وزد. قسمت های رو به باد کاملا بسته است.

۵-به منظور استفاده هر چه بیشتر از جریان هوا همچنین به دلیل فراوانـی آب و امکـان دسترسـی بـه آنهـا در هـر نقطـه ، ساختمان به صورت غیر متمرکز و پراکنده در مجموعه سازماندهی شده است.

۶-به دلیل بارندگی زیاد در این مناطق بامها شیب دار است و شیب بیشتر آنها تند است.

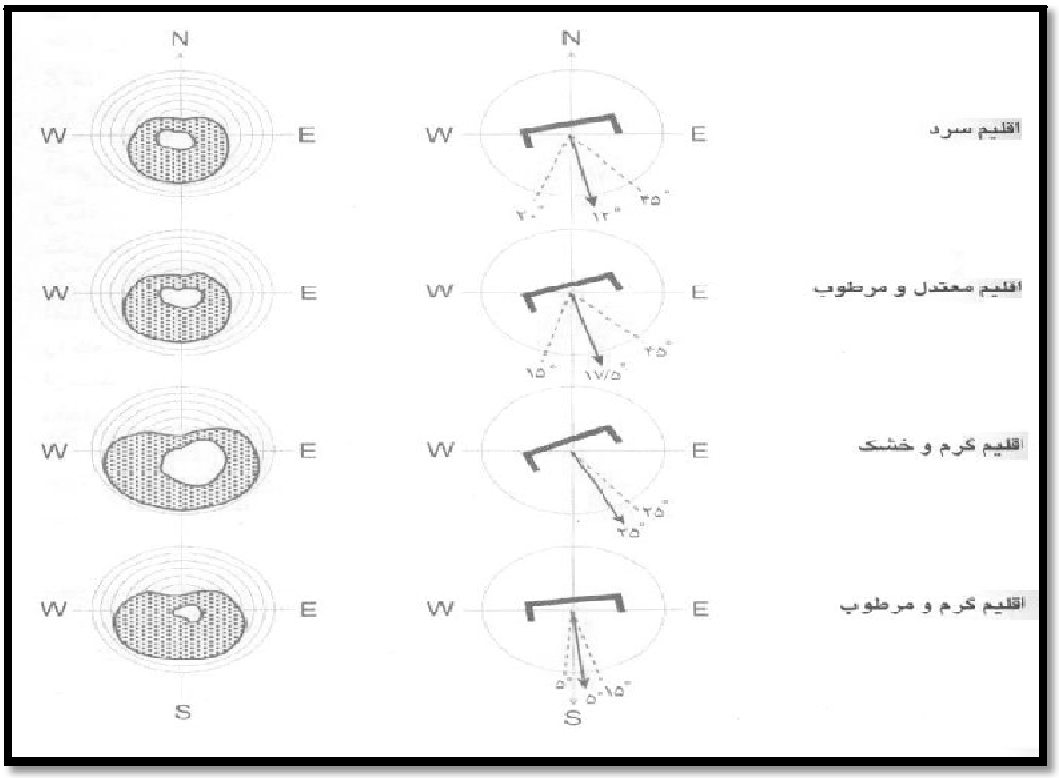
نوع اقلیم	نوع مصالح	نوع پلان	نوع بام	جهت قرارگیری	نحوه ارتباط ساختمان با زمین	سطح و تعداد پنجره ها	میزان استفاده از تهویه طبیعی	بافت مجموعه	نوع رنگ خارجی
معتدل	ظرفیت حرارتی کم	گسترده	شیب دار	شرق تا غرب	روی پایه های چوبی	زیاد	زیاد	پراکنده	آزاد

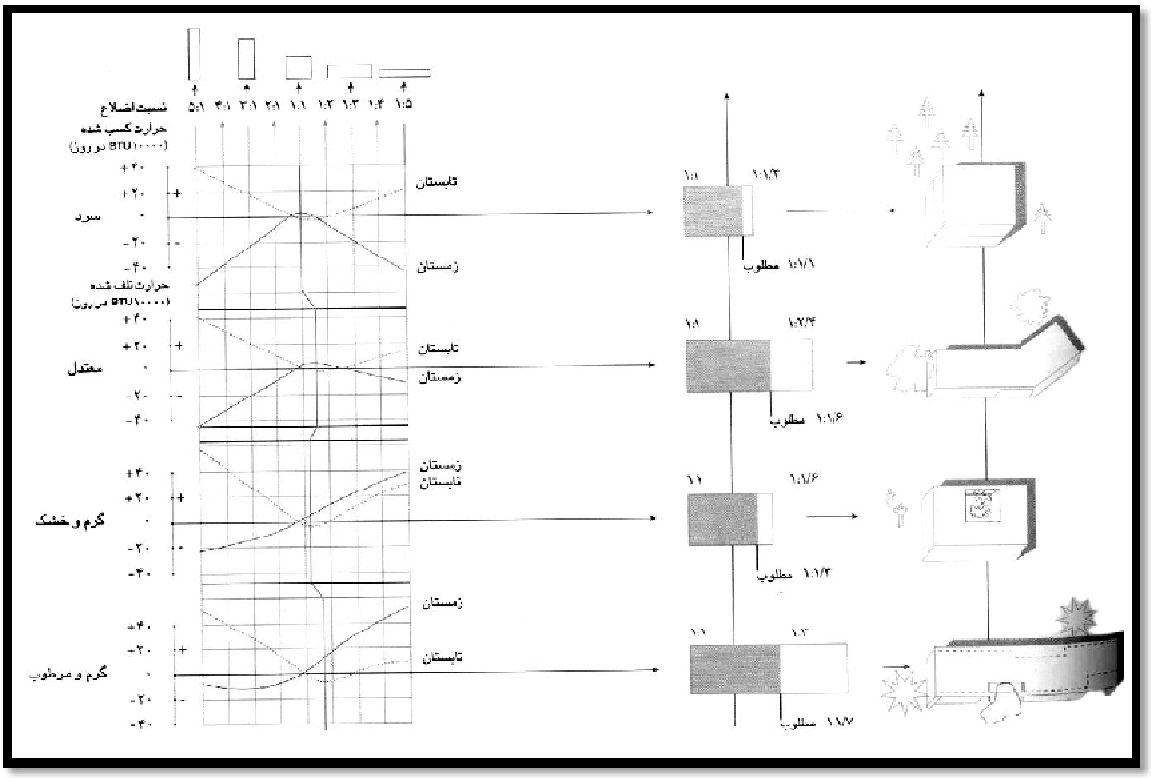
جدول شماره ۹ - اصول معماری مناطق معتدل و مرطوب

۳-۶-۲- فرم مطلوب ساختمان در مناطق معتدل :

با وجود آنکه دمای هوای مناطق معتدل در حدی است که پلان ساختمان را انعطاف پذیر می سازد.ولی در حال گسترش پلان در طول محور شرقی- غربی لازم به نظر می رسد. در ارتباط با شدت تابش آفتاب و تاثیر آن بر فرم ساختمان در این مناطق نیز، آزادی عمل بیشتری وجود دارد. زیرا شدت تابش آفتاب بر دیوارهای واقع در جهت های مختلف (حتی دیوارهای شرقی و غربی) در این مناطق کمتر از مناطق دیگر است . در نتیجه ، در این مناطق می توان از فرم های آزاد و حتی صلیبی شکل استفاده کرد. ولی با وجود این، فرم ساختمان حتما باید در طول محور شرقی-غربی کشیدگی داشته باشد.

شکل شماره ۱۱ - جهت ساختمان با توجه به اقلیم





شکل شماره ۱۲ - فرم ساختمان در اقلیم های مختلف

۳-۶-۳- تأثیر وزش فصلی باد در معماری ساختمانی :

بطورکلی شرایط جوی استان گیلان از نظر وزش باد در فصول مختلف شرایط حاکمی بر ساختار معماری خصوصاً با مصالح و عایقهای استاندارد امروزی ایجاد نمی نماید. ولی آنچه که به عنوان تأثیر عام تأثیر وزش باد در فصول مختلف سال و تاثیر موقعیت پنجره در وضعیت تهویه طبیعی باید به آن توجه نمود به شرح ذیل می باشد:

۳-۶-۳-۱- فصل زمستان و پاییز :

باد غالب از جهت غرب و پس از آن شمال غرب می باشد. از این رو بهتر است که بازشوها در سمت غرب و شمال غرب به حداقل برسد که از ریزش های جوی در فصل زمستان کمتر تأثیر را در ساختمانها داشته باشد. در معماری گذشته بومی منطقه فومنات معمولاً سمت غرب با ادامه شیروانی تا نزدیک کف زمین این مشکل را رفع می کند. اما امروزه با توجه به عایقهای متنوع و استاندارد و همچنین به حداقل رساندن بازشوها در سمت غرب و شمال غرب می توان این مشکل را رفع نمود.

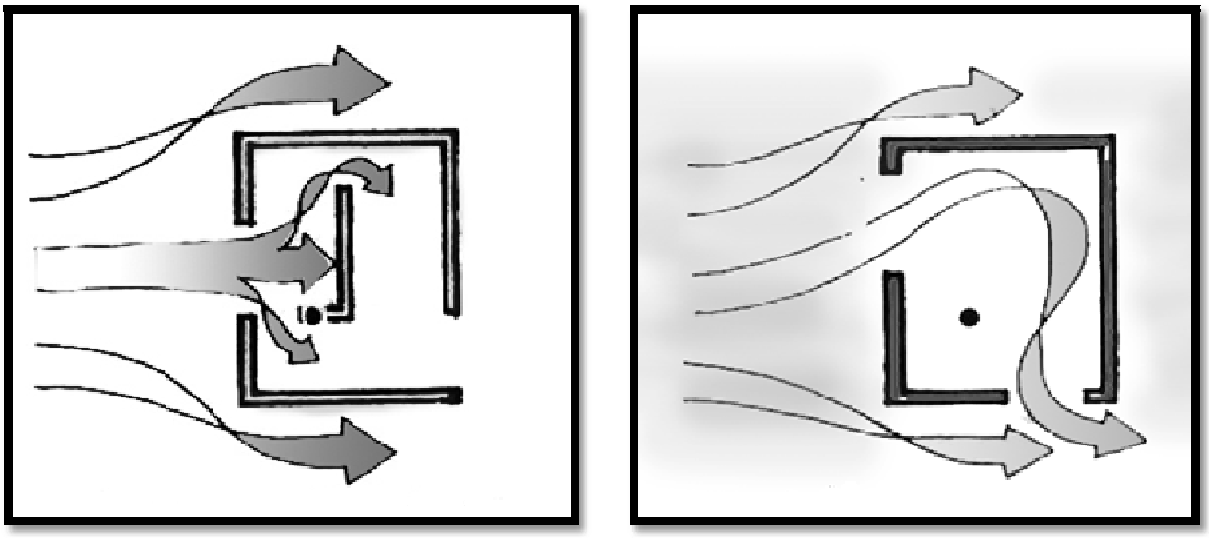
۳-۶-۳-۲- فصل بهار و تابستان :

باد غالب از جهت شمال شرق و پس از آن شرق و شمال می باشد. بر این اساس جهت ایجاد کوران و استفاده از وزش باد مطلوب بهتر است بازشوها در جهت شرق—شمال و جنوب به حداکثر برسد تا امکان ایجاد آسایش اقلیمی فراهم گردد.

۳-۶-۳-۳- موقعیت پنجره و تاثیر آن در وضعیت تهویه طبیعی :

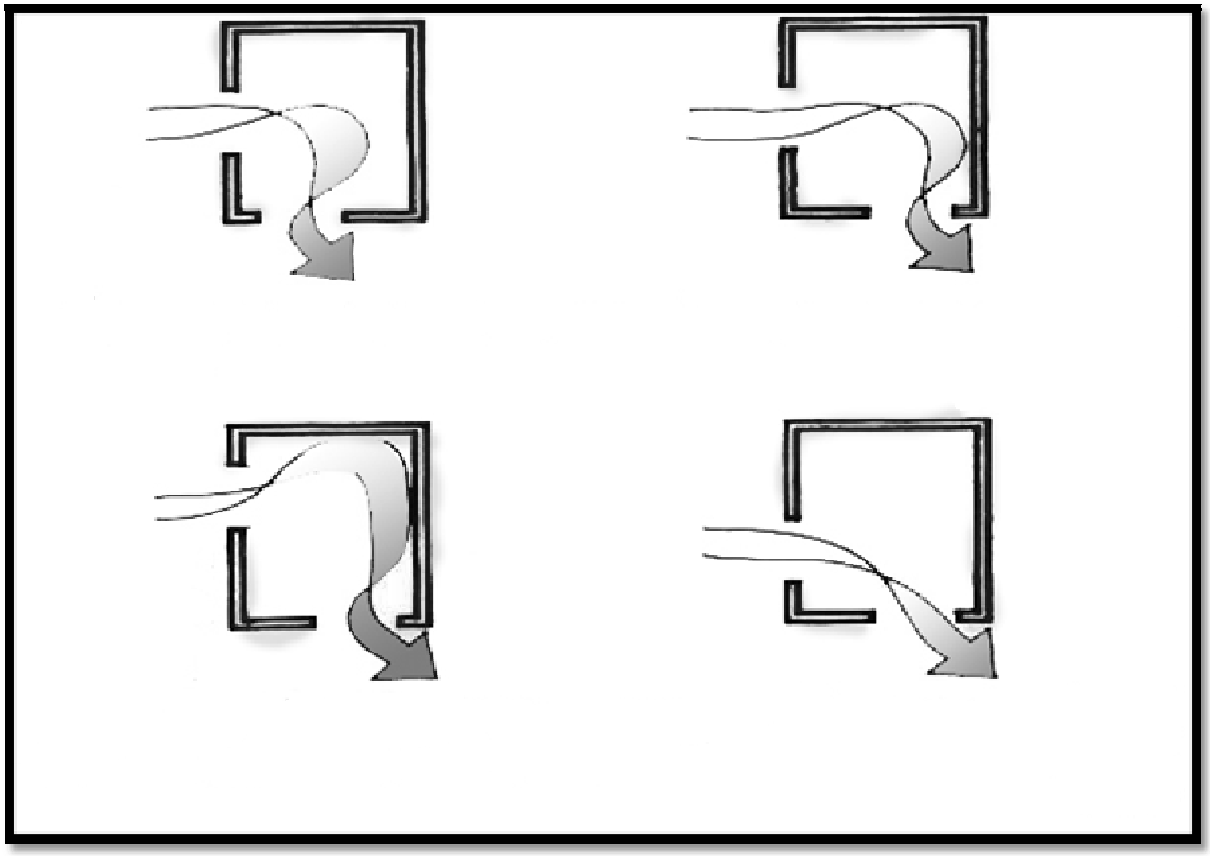
موقعیت پنجره اتاق نسبت به جهت وزش باد تاثیر زیادی در وضعیت تهویه طبیعی در داخل آن اتاق دارد. مهم ترین اصل ایجاد شرایط تهویه موثر و قابل استفاده این است که قسمتهای بازشو در سمت رو به باد و پشت به باد قرار داشته باشد. اگر اتاقی دارای پنجره های رو به باد و پشت به باد باشد، هنگامی که باد به طور عمودی به پنجره های روبه باد بوزد، هوا از پنجره رو به باد وارد اتاق می شود و به طور مستقیم و بدون تغییر جهت از پنجره پشت به باد خارج می گردد. در نتیجه در این حالت نقاطی از اتاق که در مسیر جریان هوا قرار ندارد ، به طور موثر تحت تاثیر جریان هوا قرار نمی گیرد. ولی هنگامی که جهت وزش باد نسبت به پنجره رو به باد مایل باشد تقریبا تمام نقاط اتاق

تحت تاثیر جریان هوا قرار می گیرد و باد با یک حرکت دایره ای شکل در طول دیوارها و گوشه های اتاق به جریان می افتد. اگر پنجره های اتاقی در دیوار مجاور هم تعبیه شده باشند ، وضعیت تهویه طبیعی زمانی مطلوب است که جهت وزش باد عمود بر سطح پنجره رو به باد باشد. برای استفاده از نیروی باد در ایجاد تهویه طبعی باید ساختمان را رو به شرق و یا غرب بنا کرد. این جهت قرار گیری به ویژه در مورد ساختمانهایی با پلان مستطیل و کشیده مشکلات فراوانی از نظر ایجاد سایه موثر بر روی پنجره های این دو سمت ایجاد می کند. به همین دلیل در این مناطق بهترین جهت قرار گیری ساختمان در ارتباط با وزش باد و تابش آفتاب با هم مغایرت دارند. در مناطقی که بادهای مطلوب از سمت غرب یا شرق می وزند با ۴۵ درجه چرخاندن نمای اصلی ساختمان به طرف جنوب شرقی یا جنوب غربی می توان تهویه طبیعی مناسبی در داخل اتاقها ایجاد کرد. در این جهت قرار گیری، با استفاده از سایه بانهای کم عمق می توان از تابش مستقیم آفتاب به پنجره های جنوب شرقی و جنوب غربی ساختمان جلوگیری کرد. اگر بادهای مطلوب از شمال غربی ،جنوب غربی ،شمال شرقی یا جنوب شرقی بوزد، یا انتخاب جهت شمالی-جنوبی برای ساختمان می توان تهویه مطلوب را در آن ایجاد کرد، این جهت از نظر کنترل تابش آفتاب بر پنجره های جنوبی بسیار مناسب است.



شکل شماره ۱۳ – موقعیت پنجره در پلان ساختمان – در شکل سمت راست ، مسیر جریان هوا (مسدود نشده) به وسیله موقعیت بازشوی ورودی مشخص می شود. به نقطه ساکن " ۰" توجه کنید.

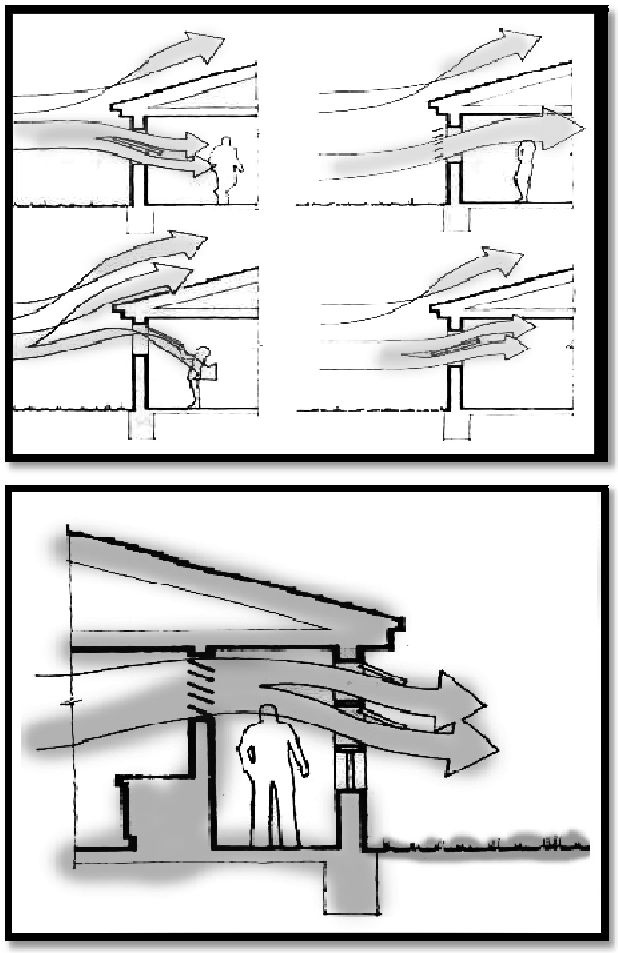
در شکل سمت چپ ، جریان هوا مستقیم بوسیله دیوار داخلی مسدود شده و لذا تهویه مشکل انجام می شود.



شکل شماره ۱۴ – موقعیت پنجره در پلان ساختمان –در دو شکل بالا ، با تغییر محل خروجی ها و قرار دادن آنها بروی دیوار کناری ، جریان هوای فضای داخلی را بهتر تهویه خواهد کرد.

در دو شکل پایین ، تغییر موقعیت پنجره ورودی از مرکز دیوار موجب انحراف مسیر جریان هوای داخلی می گردد.

انحراف مسیر هوا با توجه به موقعیت بازشوی خروجی ممکن است موجب بهتر شدن و یا کوتاه شدن جریان هوای داخلی شود.



شکل شماره ۱۵ - تاثیر پنجره در وضعیت تهویه طبیعی

۳-۶-۴- تأثیر بارندگی در معماری ساختمانی :

میزان بارندگی در منطقه در طول سال ۱۳۱۰/۴ میلیمتر می باشد که در فصل زمستان ۳۵۹/۳ میلیمتر، در فصل بهار ۱۴۴/۵ میلیمتر، فصل تابستان ۲۵۴/۴ میلیمتر و در فصل پاییز ۵۵۲/۲ میلیمتر می باشد. با توجه به میزان بارندگی بهتر است سربندی ساختمانها بصورت شیب دار (۲۵ تا ۳۰ درصد) و با ایجاد دامنه اجرا گردد تا امکان سریع دفع آب باران فراهم گردد. البته با توجه به عایقهای استاندارد امروزی امکان ایجاد سقف تراسی (مسطح) غیر ممکن نیست اما توصیه می گردد با توجه به ریزشهای جوی فراوان در منطقه از سقفهای شیب داری برای احداث ساختمانها بهره گرفته شود. شیب بندی سقف ساختمانها می تواند دو شیبه، سه شیبه یا چهارشیبه باشد. البته در هر صورت بهتر است یک جهت شیب سربندی به سمت غرب ایجاد گردد.

از آنجائیکه سمت غرب ساختمانها در معرض کج بارانهای فصول پاییز و زمستان قرار می گیرد، از این رو ایجاد عایق مناسب در جداره های غربی ابنیه ها الزامی است.

۳-۶-۵- تأثیر رطوبت در معماری ساختمانی :

میانگین رطوبت نسبی سالانه منطقه ۸۱/۴ درصد می باشد. کمترین میزان میانگین رطوبت نسبی مربوط به تیرماه با ۷۵ درصد و بیشترین میزان میانگین رطوبت نسبی مربوط به مهر ماه می باشد.

رطوبت عامل بالقوه ای در ساختمان است که می تواند سلامتی ساکنان آن را به مخاطره بیندازد. مقاومت حرارتی دیوارهای مرطوب نیز به دلیل آب موجود در آنها کاهش می یابد و در نتیجه، دمای سطح داخلی اتاقها پایین آمده امکان بروز تعریق بر روی چنین سطوحی افزایش می یابد و رطوبت این دیوارها نیز باعث می شود املاح نمک موجود در مصالح حل شده، سپس به صورت سفیدک و شوره در سطح دیوار ظاهر شود. آسیبهایی که در اثر رطوبت به مصالح ساختمانی وارد می شود ، عبارت است از تغییر ابعاد و پوسیدگی چوب ، زنگ زدگی فلزات، نرم شدن اندودهای گچی و آهک و جدا شدن صفحات چوبی به هم پیوسته.

۳-۶-۵-۱- راههای نفوذ رطوبت به ساختمان :

رطوبت ایجاد شده در ساختمان ممکن است نتیجه عواملی چون نفوذ باران در دیوارها و سقف، همچنین نفوذ باران در سطوح داخلی از درز پنجره ها ، ایجاد تعریق ناشی از وسایل رطوبت زای داخلی بر روی سطوح داخلی و نفوذ آب های زیر زمینی از کف و دیوارها باشد.

با توجه به بالا بودن رطوبت نسبی و سطح آبهای زیرزمینی، ایجاد کرسی با مصالح مناسب یا پیلوت در ساخت ابنیه ها جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت سطح خاک و همچنین آبهای زیرزمینی الزامی است. از طرفی به منظور کارآمدتر بودن عملکرد کرسی پیشنهاد می گردد تا روی کرسی از عایق رطوبتی مناسب نیز استفاده شود. استفاده از پروفیل های عایق در درب و پنجره و درزگیر هایی متناسب با ضریب انبساط حرارتی مصالح دیوار و همچنین تنظیم دمای داخلی ساختمان جهت جلوگیری از تعریق بروی پنجره از راهکارهای موثر در پیش گیری از نفوذ رطوبت در ساختمان می باشد.

۳-۶-۶- تأثیر نور و تابش آفتاب در معماری ساختمانی :

موثر ترین روش استفاده از نور خورشید تامین روشنایی با نور طبیعی است. حتی بهترین لامپ رشته ای در مقایسه با نور خورشید برای تامین میزان معینی روشنایی، به میزان بیشتری انرژی الکتریکی برای هر متر مربع نیاز دارد و میزان بیشتری گرما تولید می کند. مشارکت نور طبیعی در تامین روشنایی هر ساختمان باید در عین توجه به مقابله با جذب حرارت نامطلوب صورت پذیرد. در تحلیل این قسمت به بررسی دو شیوه تابش نور در ساختمان می پردازیم :

۳-۶-۶-۱- تابش نور مصنوعی :

-عوامل تاثیر گذار تابش نور مصنوعی در ساختمان :

۱-دمای رنگ : دمای رنگ عددی است که بر حسب کلوین بیان می شود و به نوعی بیان کننده رنگ نور خروجی است. هر چه این عدد بالاتر باشد رنگ نور بیشتر به محدوده رنگهای سرد و سفید نزدیکتر است و هر چه این عدد کوچکتر باشد رنگ نور به محدوده رنگهای گرم (نظیر رنگ نور ناشی از لامپهای التهابی) نزدیکتر است.

طبق استاندارد برای بیان دمای رنگ اصطلاحاتی توسط شرکتهای سازنده لامپ متداول شده است.این اصطلاحات عبارتند از :

اصطلاح معادل	دمای رنگ
Daylight	۵۴۰۰-۶۵۰۰ کلوین
Cool White	۴۰۰۰ کلوین
White	۳۵۰۰ کلوین
White Warm	۳۰۰۰ کلوین

جدول شماره ۱۰ – اصطلاحات دماهای رنگ در شرکتهای سازنده لامپ متداول

رنگ نور مناسب در هر محیط متناسب با کاربرد آن محیط انتخاب می شود.

شکل شماره ۱۶ - یک محیط با رنگ نورهای مختلف

عموماً رنگ نورهای متمایل به گرم، باعث ایجاد حالت آرامش به همراه تمایل به خواب و استراحت می شوند. از این رو استفاده از نورهای گرم برای محیط هایی نظیر بیمارستانها، هتلها، اتاق های نشیمن توصیه می شود. در مقابل نور سرد باعث جلوگیری از خواب آلودگی و ایجاد تمرکز بیشتر می شود و برای محیط های صنعتی توصیه می شود.

برای محیط هایی نظیر مدارس، دفاتر اداری و آشپزخانه ها توصیه می شود از نورهای میانه نظیر سفید و سفید سرد انتخاب گردد.

۲-درصد بازتاب رنگ : اگر نمود اشیا زیر نور خورشید به عنوان مبنا مد نظر قرار دهیم, این شاخص نشان می دهد که اشیا زیر نور منتشر شده توسط لامپ تا چه اندازه به رنگ واقعی نمایش داده می شود. CRI در مورد لامپها عددی ۱۰۰- ۲۰ است و هر چه این عدد بالاتر باشد نمود رنگ واقعیتر است.

عامل اصلی نمود رنگ مطلوب توسط نور یک لامپ کامل بودن طیف نور آن است. به عنوان مثال اگر در طیف نور منتشر شده از یک لامپ نور قرمز موجود نباشد کلیه اشیای قرمز رنگ (یا دارای رنگ قرمز) با رنگ صحیح خود نشان داده نخواهند شد.

بنابراین برای جاهایی که نمایش واقعی رنگ اهمیت زیادی دارد نظیر صنایع نساجی، اتاق گریم ، آرایش و آزمایشگاهها استفاده از لامپهای با درصد بازتاب رنگ بالا توصیه می شود. درصد بازتاب رنگ برای چند گروه از لامپهای مختلف عبارت است از:

لامپهای فلورسنت	۵۰ -۸۰٪
لامپهای بخارسدیم	۲۰ -۴۰٪
لامپهای متال هالید	۸۰ -۹۰٪

جدول شماره ۱۱ - درصد بازتاب رنگ لامپها

۳-درخشندگی ناشی از سطوح براق : نور تابیده شده به سطوح مختلف منعکس شده و به چشم ما تابیده می شود. هر چه این سطوح براق تر باشند نور بیشتری به چشم ما منعکس شده و سطح براق تر به نظر می رسد. درخشندگی یک سطح روشن شده به ضریب انعکاس و شدت روشنایی آن سطح بستگی دارد.

جدول شماره ۱۲ - توصیه های کلی برا ی شدت روشنایی

نوع فعالیت	شدت روشنایی روی میز کار (لوکس)
حمل و نقل (جابجا کردن)	۵۰ تا ۱۰۰
کار غیردقیق (محوطه های عمومی)	۱۲۵ تا ۲۵۰
کارهای نیمه دقیق (مطالعه)	۲۵۰ تا ۵۰۰
کارهای دقیق (نقشه کشی)	۵۰۰ تا ۱۰۰۰
کارهای خیلی دقیق (جراحی)	۱۰۰۰ و بیشتر

جدول شماره ۱۳ - شدت روشنایی معمول

شدت روشنایی معمول در بعضی مکان ها (لوکس)	
سطح خیابان	۳۰
اتاق نشیمن	۱۰۰
اتاق کار	۳۰۰
سطح زمین در خورشید زمستان	۱۰۰۰۰
سطح زمین در خورشید تابستان	۱۰۰۰۰۰

۴-چشم زدگی (Glare) : خیرگی یکی ازعوامل آزار دهنده در روشنایی است که باعث محدود شدن حوزه دید و ایجاد خستگی برای افراد می شود. علت چشم زدگی (خیرگی):

الف-استفاده از چراغ نامناسب

ب-قرارگیری چراغ یا پنجره در موقعیت نامناسب

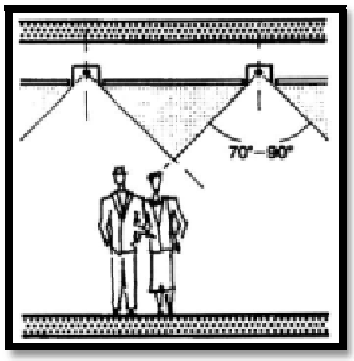
ج-انعکاس بالای سطوح مختلف

-اصول و استاندارد طراحی با استفاده از نور مصنوعی در فضاهای داخلی :

۱-شکل نور پردازی در فضاهای داخلی:

برای کل تابش های عمومی در اتاق های کار ، اتـاق هـای ملاقـات ، اتـاق هـای عمـومی و ناحیـه رفـت و آمـد هـای عمومی مردم استفاده می شود. سطح لازم تابش ، با قـدرت نسـبتا کـم الکتریکـی بدسـت مـی آیـد. در هنگـام طراحـی یک سیستم نوری ، باید در ابتدا یک زاویه تابش بین ۷۰° تا ۹۰ °c آزمایش شود.

شکل شماره ۱۷ - روشنایی مستقیم متقارن



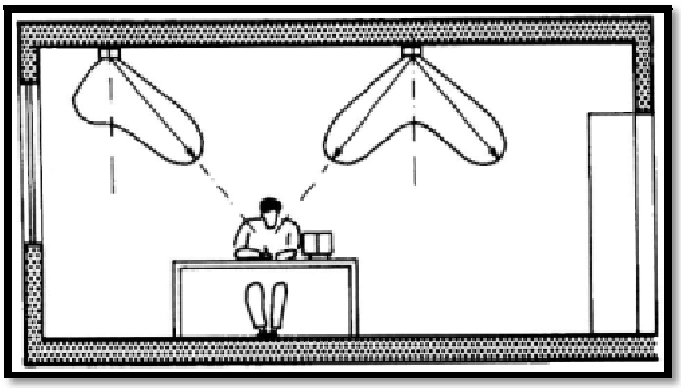
۲-ویژگی های کیفیت نور:

طراحـی خـوب نـور ، بایـد ضـروریات عملکـــردی و آرگونومیـــک را ، در حالی که از نظر قیمت نیز مناسب است بـرآورد سـازد. عـلاوه بـر معیـار هـای کیفیـت مقـداری در زیـر ، معیـار هـای کیفـی دیگـری بـه خصـوص از نظـر معماری نیز وجود دارند که باید در نظر گرفته شوند.

الف- سطح روشنایی: به سطح میانگین بین ۳۰۰ lx (دفاتر خصوصی با روشنایی روز) و ۷۵۰lx (اتاق های بزرگ) در محیط های کار احتیاج است. سطوح بالاتر روشنایی می توانند از طریق روشنایی کلی منظم با اضافه کردن نور در موقعیت های کار بدست بیاید.

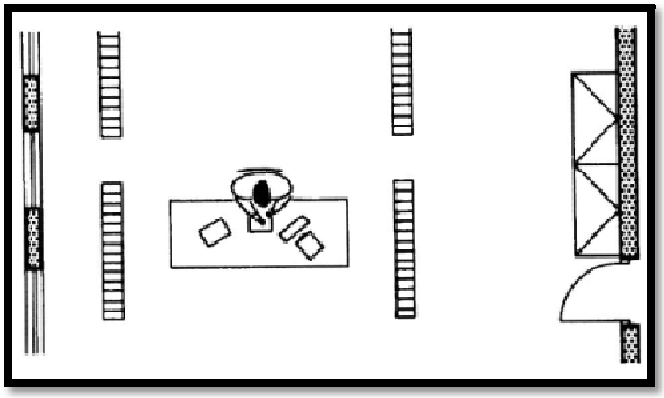
ب- جهت روشنایی: نور به صورت ایده آل ، باید از پهلو بر محل کار بتابد ؛ پیش شرط لازم آن ، منحنی توزیع نور به شکل بال است.

شکل شماره ۱۸ - ترتیب درست نور ها در ارتباط با محل کار : نور از کنار



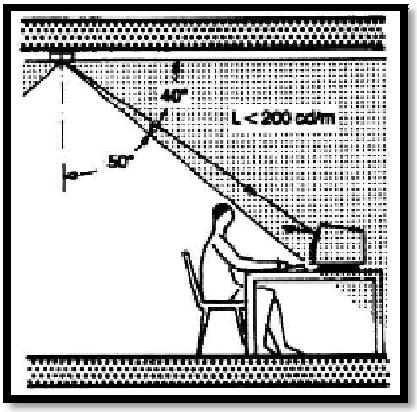
ج- حدود درخشش نور: درخشش نور مستقیم ، درخشش بازتاب یافته و بازتاب ها از صفحات مانیتور باید محدود شوند. محدود کردن درخشش مستقیم به وسیله استفاده از نور های با زاویه سایه $\geq 30^\circ$ بدست می آید.

محدود کردن درخشش بازتاب یافته به وسیله هدایت نور از کنار به محل کار ، همراه بـا اسـتفاده از سـطوح مـات روی سطوح اطراف بدست می آید.



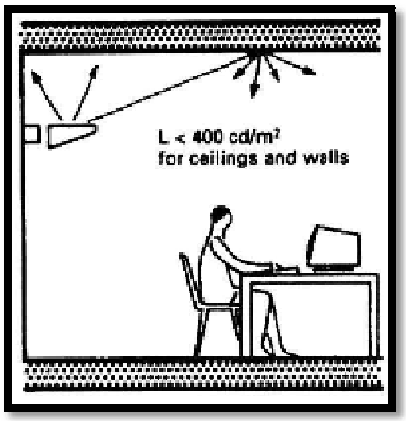
شکل شماره ۱۹ - سطوح کار ، صفحات مانیتور ، صفحه کلید ها و کاغذها باید سطوح مات باشند

محدود کردن بازتاب ها از سطوح مانیتور ، به قرار گیری صحیح این سطوح احتیاج دارند. نوری کـه بـه هـر جهـت از این سطوح بازتاب می کند ، باید دارای روشنایی $\geq$ ۲۰۰ cd/m2 در این محیط ها باشند.



شکل شماره ۲۰ - نورهایی که تولید بازتاب می کند باید دارای روشنایی اندک در محدوده های تمایل بحرانی باشند

د- توزیع روشنایی: توزیع هماهنگ روشنایی ، نتیجه یک تعادل دقیق از حالت بازتاب در اتاق است. روشنایی به علت نور غیر مستقیم ، نباید از ۴۰۰ cd/m2 تجاوز کند.



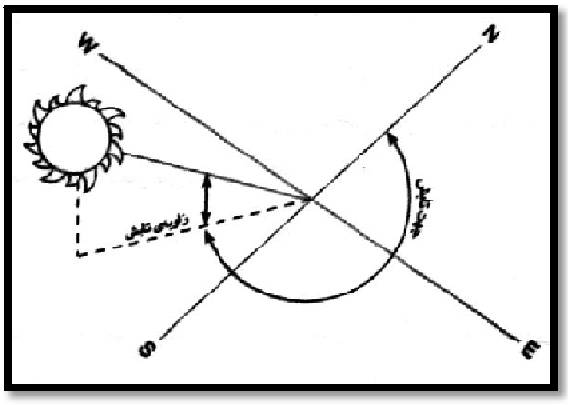
شکل شماره ۲۱ - روشنایی از نور غیر مستقیم

۳-۶-۶-۲- تابش نور طبیعی :

-عوامل تاثیر گذار تابش نور طبیعی در ساختمان :

۱- موقعیت خورشید: در هر نقطه ای از سطح زمین مسیر حرکت خورشید در آسمان در روزهای مختلف سال متفاوت است. برای مثال ، حرکت خورشید نسبت به ساختمانی که در نیم کره شمالی و رو به جنوب قرار گرفته ، بدین طریق است که در تابستان خورشید از شمال شرقی محوطه این ساختمان طلوع و در شمال غربی آن غروب می

کنـــد. در زمســـتان، طلـــوع خورشـید از جنـوب شـرقی و غـروب آن در جنـوب غربـی محوطـــه ســـاختمان مزبـــور صورت می گیـرد و فقـط در اول فـروردین و اول مهـر مـاه خورشـیدی کـــاملاً از شـــرق طلوع کرده در غرب غـروب می کند.



شکل شماره ۲۲ - زاویه تابش خورشید نسبت به سطح زمین

۲- پرتو باز تابنده: در روزهای گرم تابستان ، مقدار انرزی خورشیدی تابیه شده به سـطوح افقـی تقریبـاً دو برابـر انـرژی خورشیدی تابیده به سطوح عمودی است بنابراین ، سطوح افقی اطراف یـک سـاختمان ممکـن اسـت مقـدار زیـادی از انرژی خورشیدی را باز تاب کنند ، این مقدار به قابلیت انعکاس سطوح مورد نظـر بسـتگی دارد . بـرای کـاهش میـزان این نوع تابش بر ساختمان باید سطوح اطراف ساختمان را با سطوحی که درصد انعکاس کمی دارند بپوشانیم.

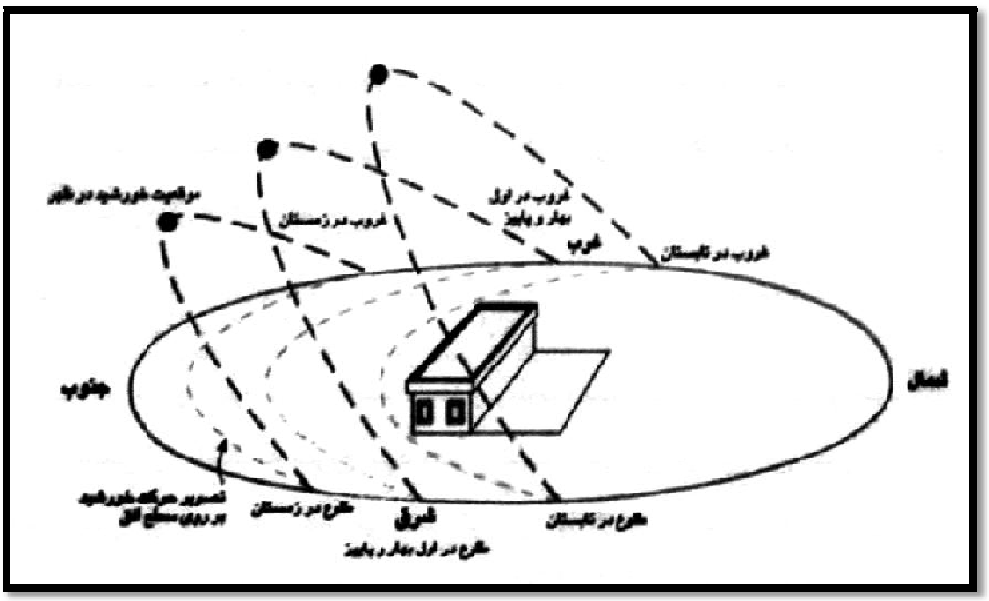
الف- سطوح قائم:

دیوارهای جنوبی: دیوارهای جنوبی بیشترین مقدار آفتاب را در آذر ماه کمترین مقدار آن را در خرداد ماه دریافت می کنند. این دیوارها از شهریور تا اسفند پرتو آفتاب را از طلوع تا غروب دریافت می کنند .دیوارهای جنوبی در اواسط تابستن از ساعت ۹ صبح تا ۳ بعداز ظهر مورد تابش قرار می گیرد. هنگام ظهر حداکثر پرتو آفتاب بر روی دیوارها می تابد.

جنوب شرقی و جنوب غربی: در زمستان بیشتر از تابستان در معرض تابش آفتاب قرار می گیرند .در تابستان حداکثر پرتو آفتاب بر دیوارهای جنوب شرقی بین ساعت ۸ و ۹ صبح و به دیوارهای جنوب غربی بین ساعت ۳ تا ۴ بعد از ظهر می تابد در زمستان این ساعت ها به ترتیب ۹ تا ۱۰ صبح و ۲ تا ۳ بعد از ظهر است.

دیوار شرقی، غربی، شمالی: در زمستان پرتو آفتاب کمتر از تابستان به این دیوارها می تابد ، دیوار شمالی فقط بین فروردین تا شهریور ماه صبح زود و آخرین ساعت بعد از ظهر در معرض تابش آفتاب قرار می گیرد.

شکل شماره ۲۳ – زاویای تابش



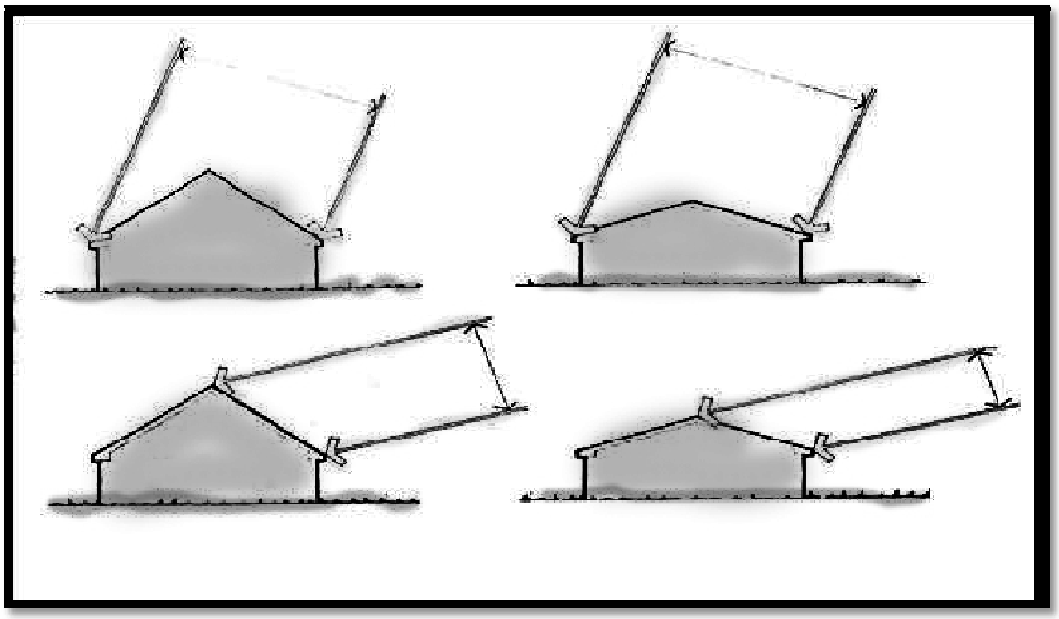
خورشید نسبت به سطوح ساختمان در طول سال

ب–سطوح افقی:

سطوح افقی و بام های مسطح در تابستان بیشترین و در زمستان کم ترین مقدار پرتو مستقیم آفتاب را دریافت می کنند .این مقدار، در زمستان حتی کمتر از مقدار ثابتی اس که دیوارهای جنوب شرقی و جنوب غربی در این فصل دریافت می کنند.

ج–سطوح شیب دار:

سطوح شیب داری که جهت آنها شرقی، غربی است در تابستان مقدار پرتو بیشتری دریافت می کنند تا در زمستان سطوح شیب آنها به طرف جنوب است. در زمستان بیشترین مقدار پرتو آفتاب را نسبت به سطوح دیگر دریافت می کنند ، در بهار و پائیز سطوح شیب دار جنوبی ۲۰ درصد بیشتر از سطوح شیب دار شرقی و غربی در معرض تابش آفتاب قرار می گیرند . به طور کلی، سطوح شیب داری که شیب آنها به طرف شمال است ، در تمام فصل های سال کمترین مقدار پرتو آفتاب را دریافت می کنند.



شکل شماره ۲۴ - تاثیر نور بر بامهای شیب دار

۳- تاثیر رنگ در مقدار انرژی خورشیدی جذب شده در یک سطح: قبل از طلوع آفتاب ، تغییرات درجه حرارت سطوح خارجی دیوارهای یک ساختمان ، در تمام جهت ها با تغییر درجه حرارت هوای خارجی تقریباً هماهنگ است. در این حالت ، فقط دمای بام چندین درجه کمتر از دمای هوای خارج است ، زیرا بیشتر حرارت خود را از

طریق ساطع کردن پرتو باطری موج بلند به طرف آسمان از دست می دهد ولی پس از طلوع آفتاب و زمانی که پرتوهای آفتاب به طور مستقیم از سطوح ، دیگر منعکس یا از آسمان ساطع شود دمای سطوح خارجی دیوارها به نسبت پرتویی که دریافت و جذب می کنند افزایش می یابد اگر سطحی به رنگ روشن باشد ، مقدار حرارت جذب شده در آن سطح در اثر دریافت پرتو آفتاب کم است و درجه حرارت هوای پیرامون آن سطح تاثیر بیشتری در حرارت تولید شده در آن سطح دارد ولی وقتی رنگ یک سطح خارجی تیره باشد، تاثیر آفتاب در حرارت تولید شده در آن بسیار بیشتر از تاثیر درجه حرارت هوای پیرامون آن سطح است ، برای اثبات این موضوع ۲ ساختمان را با رنگ دیوارهای مختلف در جهات مختلف جغرافیایی بررسی می کنیم که یکی از آنها به رنگ خاکستری و دیگری به رنگ سفید است و به این نتیجه می رسیم که از نظر دریافت انرژی خورشیدی ، بین رنگ و جهت قرارگیری سطوح رابطه ی متقابل زیادی وجود دارد.

اگر رنگ دیوار خاکستری باشد بین دمای سطح دیوارهایی که درجهت های مختلف قرار دارند اختلافی تا حدود ۲۳ درجه وجود دارد ولی اگر سطح دیوارها به رنگ سفید باشد این اختلاف کمتر از ۳ درجه خواهد بود نتیجه این دو آزمایش نشان می دهد که جهت قرار گیری ساختمان بدون در نظر گرفتن رنگ سطوح خارجی بی مفهوم است و نتیجه این دو آزمایش این است که با استفاده از رنگ های مختلف در سطوح خارجی دیوارهای یک ساختمان نیز می توان اثرات حرارتی تابش آفتاب در فضاهای داخلی آن را کنترل کرد و اختلاف دما سطح دیوارها با رنگهای مختلف ، ناشی از خصوصیات جذب و دفع انرژی خورشیدی رنگ های مختلف است، رنگ روشن تا ۹۰ درصد انرژی خورشید را منعکس می کنند و این درصد انعکاس انرژی در ساختمان های با رنگ تیره ۱۵٪ یا کمتر است .

جدول شماره ۱۴ - جدول نشان دهنده ضریب جذب انرژی در رنگ مختلف

نوع رنگ	درصد جذب	نوع رنگ	درصد جذب
سفید	۱۵-۱۰	خاکستری متوسط	۷۰-۶۰
سفید روغنی	۳۰-۲۰	آجر - بتن	۷۵-۷۰
سفید مرمری	۵۰-۴۰	سیاه براق	۸۵-۸۰

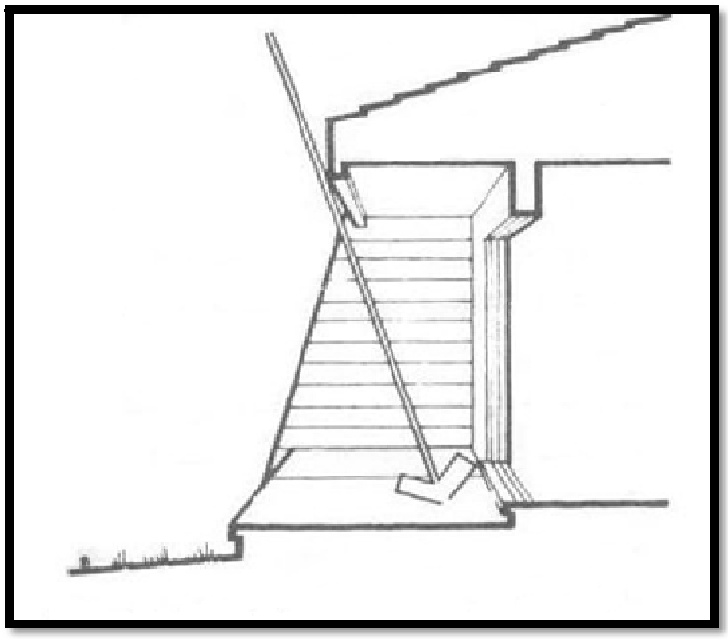
۴- تاثیر رنگ در سطح خارجی : رنگ سطح خارجی تعیین کننده مقدار انرژی خورشیدی جذب شده ، بام در طول روز ، مقدار حرارت دفع شده از طریق ساطع کردن پرتو با طول موج بلند هنگام شب و در نتیجه ، الگوی تغییر دمای سطح خارجی بام همچنین میزان تبادل حرارتی بین داخل و خارج از طریق بام است. به گفته لیونی اگر بام عایق حرارتی نداشته باشد ، در ساختمان هایی که هوای داخلی آنها به وسیله ی دستگاه های مکانیکی کنترل می شود رنگ سطح خارجی بام تا حد بسیار زیادی تعیین کننده بار سرمایی نسبت به مساحت بام است و در بقیه ی ساختمان ها ، رنگ سطح خارجی بام عامل اصلی تعیین کننده الگوی تغییرات دمای سقف و در نتیجه وضعیت هوای داخل نسبت به منطقه آسایش است.

اگر رنگ سطح خارجی بام تیره باشد دمای سطح آن تا ۳۲ درجه بالا از حداکثر دمای هوای خارج افزایش می یابد. در حالی که این افزایش برای سطح سفید رنگ فقط یک درجه است .البته باید توجه داشت که تاثیر رنگ سطح خارجی بام در دمای سقف، به مقاومت و ظرفیت حرارتی مصالح بام نیز بستگی دارد . هرچه ضخامت مقاومت و

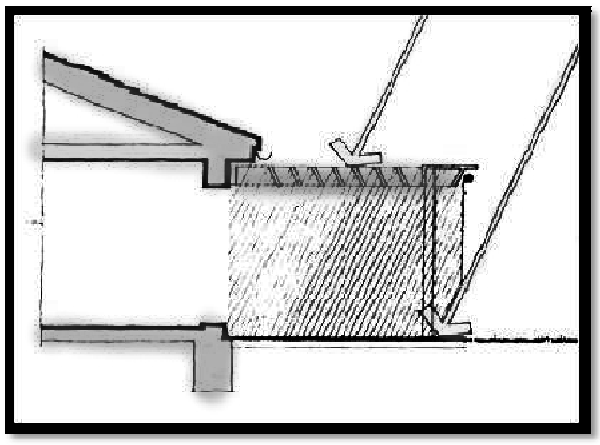
ظرفیت حرارتی مصالح افزایش یابد اختلاف بین حداکثر دمای بام که در اثر استفاده از رنگ های متفاوت در سطح خارجی ایجاد می شود کاهش می یابد ولی در هر صورت اختلاف زیادی بین میانگین این دماها وجود دارد.

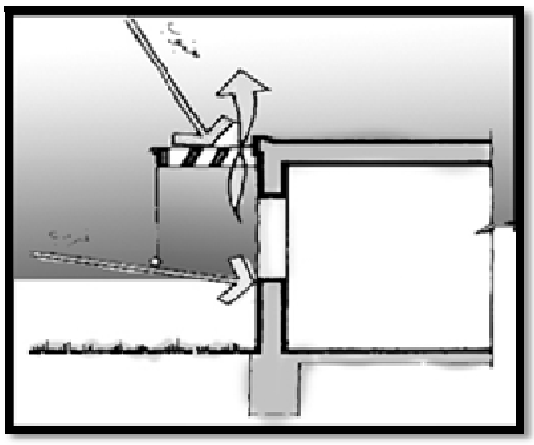
۵- تابش آفتاب بر پنجره: تابش آفتاب بر پنجره های تاثیر زیادی در تغییر دمای هوای داخل آن دارد بویژه زمانی که آفتاب به طور مستقیم داخل بتابد تاثیر حرارتی پنجره ها بسیار بیشتر از دیوارهاست و فضای داخلی بلافاصله پس از دریافت پرتو مستقیم آفتاب گرم می شود.اگر ساختمان از مصالح ساختمانی سبک ساخته شده باشد. این افزایش گرما بیشتر محسوس خواهد .یکی از ویژگی های معماری مدرن استفاده زیاد از سطوح شیشه ای در ساختمان است. استفاده روز افزون از مصالح ساختمانی سبک باعث شده تغییر عمدهای در وضعیت حرارتی هوای داخلی ساختمان و هوای محیط اطراف آن به وجود آید و در فصل تابستان باعث گرم شدن بیش از حد فضای داخلی ساختمان حتی در مناطق معتدل و سرد می شود.

۶- تاثیر جهت پنجره : تاثیر جهت پنجره در دمای هوای داخل اتاق تا حد زیادی به وضعیت تهویه طبیعی آن اتاق و وضعیت سایه بان پنجره بستگی دارد. در اتاقی که پنجره های آن دارای سایه بان موثر است و هوا نیز در آن جریان دارد جهت قرارگیری پنجره ها تاثیری در دمای هوای داخلی آن ندارد. در حالی که اگر پنجره ها بدون سایه بان باشد یا سایه بان آنها به طور موثر بر روی شیشه سایه نیندازد، ولی هوا در اتاق جریان داشته باشد، تغییرات دمای هوای داخلی تا حد کمی به جهت پنجره ها بستگی دارد، حال اگر پنجره های اتاق بدون سایه بان باشد و هوا نیز در داخل آن جریان نداشته باشد.



شکل شماره ۲۵ - تاثیر جهت پنجره در ساختمان –در شکل بالا ، اندازه لبه بام باید جهت جلوگیری از تابش





آفتاب تابستانی طرح زیری شود.

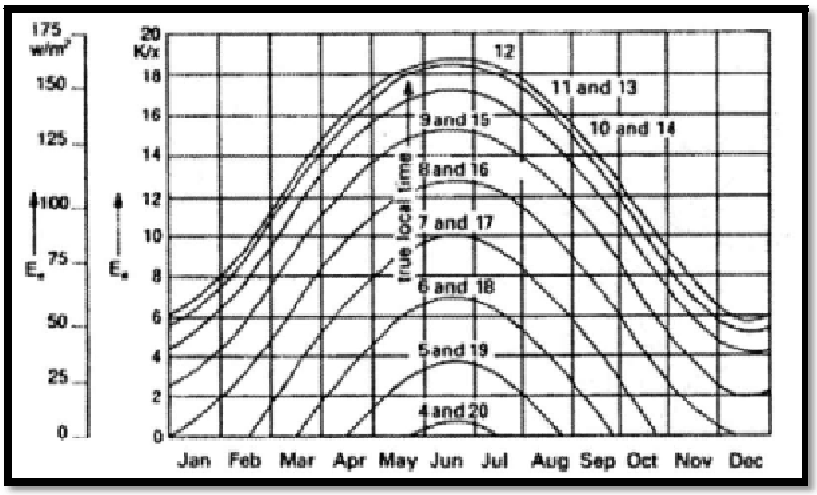
شکل شماره ۲۶ - تاثیر اندازه لبه بام در تابش نور به ساختمان

-اصول و استاندارد طراحی با استفاده از نور طبیعی در فضاهای داخلی :

اندازه گیری و محاسبه روشنایی روز در فضاهای داخلی ، با پذیرش نور از پهلو و بالا. روشنایی روز می تواند در فضاهای داخلی با توجه به معیارهای کیفی اندازه گیری می شودکه عبارتند از : روشنایی ، درخشندگی ، یکپارچگی ، براق بودن و سایه.

الف- اصول : در اندازه گیری روشنایی روز در فضاهای داخلی ، روشنایی از یک آسمان ابری (مثل تابش پراکنده) به عنوان پایه در نظر گرفته می شود. روشنایی روز که وارد یک فضای داخلی می شود ، از یک پنجره کناری ، بوسیله کامل روشنایی روز D اندازه گیری می شود. این در واقع مقدار روشنایی در فضای داخلی (Ei) است نسبت به روشنایی در فضای داخلی (Ea) ، در جایی که D=Ei/(Ea×۱۰۰)% . نور روز در فضای داخلی ، همیشه بصورت درصدی بیان می گردد ، به عنوان مثال هنگامی که روشنایی در فضای داخلی ۵۰۰ لوکس است و روشنایی بیرون ۵۰۰۰ لوکس است آنگاه D=۱۰% .

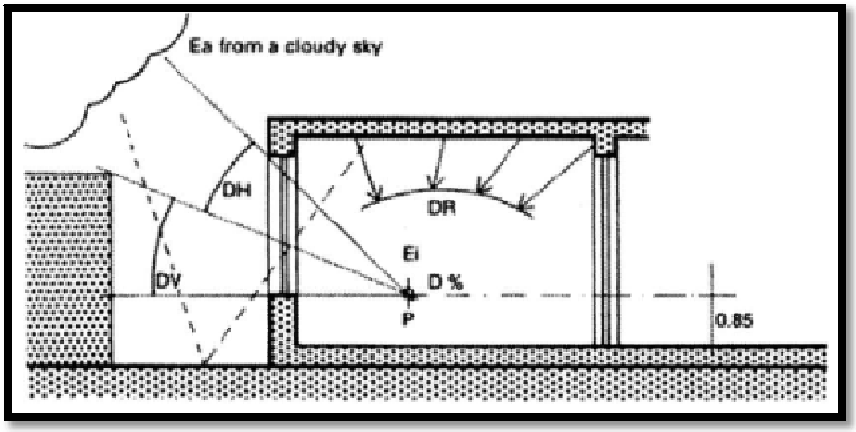
عاما نور روز همیشه یکنواخت است. روشنایی فضاهای داخلی به نسبت روشنایی فضاهای خارجی تغییر می کند. به عنوان مثال روشنایی فضاهای خارجی برای آسمان ابری بین ۵۰۰۰ لوکس در زمستان تا ۲۰۰۰۰ لوکس در تابستان ، در عرض جغرافیایی 51° N تغییر می کند که به زمان سال و زمان روز بستگی دارد.



شکل شماره ۲۷ – نور پردازی افقی Ea برای آسمان ابری در عرض جغرافیایی N ° ۵۱ در زمان معینی از سال و روز ، درخشندگی افقی = Ea

عامل نور روز در یک نقطه P تحت تاثیر عوامل بسیاری است.

$$D=(DH+DV+DR)\times t\times k1\times k2\times k3$$



شکل شماره ۲۸ – نور روز و نورپردازی فضای داخلی در نقطه P

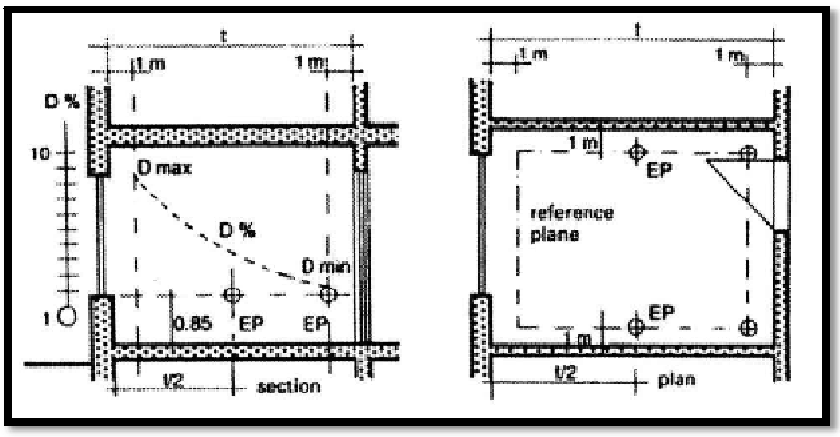
جایی که DH بخشی از نور آسمان است و DV تاثیر روی ساختمان های همسایه ، DR از انعکاس های داخلی بدست آمده و فاکتورهای کاهش دهنده زیر نیز حساب می آید :

t = تابش و انتقال نور برای شیشه ، K1 = تاثیرات پراکندگی نور در ارتباط با ساختار پنجره ، K2 = تاثیرات پراکندگی نور در ارتباط با انواع سطوح شیشه ، K3 = تاثیرات زاویه نور روز لازم.

سطح مرجع برای روشنایی افقی از نور روز در فضای داخلی ، مانند آن چیزی است که در شکل زیر در سمت راست نشان داده شده که می تواند m ۰/ ۸۵ بالاتر از سطح کف در نظر گرفته شده و از دیوار های اتاق به اندازه ۱ متر جدا شود. نقاط EP برای روشنایی افقی بکار رفته و روی این سطح مرجع ثابت شده اند. وقتی عوامل مرتبط نور روز معین می شود ، می توان به صورت منحنی عامل نور روز نیز نمایش داد. در شکل زیر در سمت چپ ، شکل منحنی در مقطع اطلاعاتی درباره روشنایی افقی روی سطح مرجع (در نقاط مرتبط) و سپس D min و Dmax می تواند ثبت شود (به یکپارچگی نیز نگاه کنید). این منحنی می تواند اطلاعاتی درباره تغییرات نور روز در اتاق ارایه دهد.

شکل شماره ۲۹ – میزان نور روز با نورپردازی کناری ، نشان دهنده سطح مرجع و تغییرات در نور روز در فضاهای داخلی

عوامل مورد نیاز نور روز D٪ احتیاجات رایج و حاضر و مرتبط ، در ضوابط مرتبط با نـور روز در فضـاهای داخلـی در خطوط راهنما برای فضاهای کار جای گرفته اند. چون در حال حاضـر ، هـیچ اطلاعـات دیگـری موجـود نمـی باشـد ، متفاوت در نـور تعیـین شـده و یکپـارچگی نیازهـای روز مـی توانـد بوسـیله کنترل گردد.



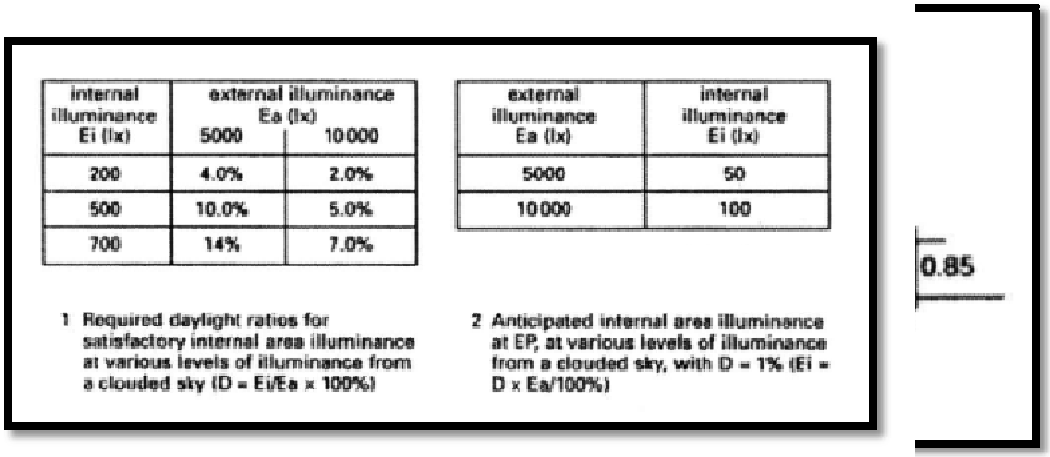
بـر فـرض اگـر تمام اتـاق هـای نشیمن ، از نظر انـدازه قابـل مقایسه با اتاق های کار باشند ، باید مقادیر زیر برای عامل نور روز مورد نیاز در نظر گرفته شوند :

D مینیمم > ۱٪ در اتاق های نشیمن ، نقطه مرجع مرکز اتاق.

D مینیمم > ۱٪ در فضاهای کار ، نقطه مرجع در پایین ترین مکان در اتاق.

D مینیمم > ۲٪ در فضاهای کار با پنجره ها در هر دو طرف.

D مینیمم > ۲٪ در فضاهای کار با نوری که از بالا می آید با حداقل نور روز ۴٪ ≥ (Dm).



internal illuminance Ei (lx)	external illuminance Ea (lx) 5000	10000
200	4.0%	2.0%
500	10.0%	5.0%
700	14%	7.0%

1 Required daylight ratios for satisfactory internal area illuminance at various levels of illuminance from a clouded sky (D = Ei/Ea × 100%)

external illuminance Ea (lx)	internal illuminance Ei (lx)
5000	50
10000	100

2 Anticipated internal area illuminance at EP, at various levels of illuminance from a clouded sky, with D = 1% (Ei = D x Ea/100%)

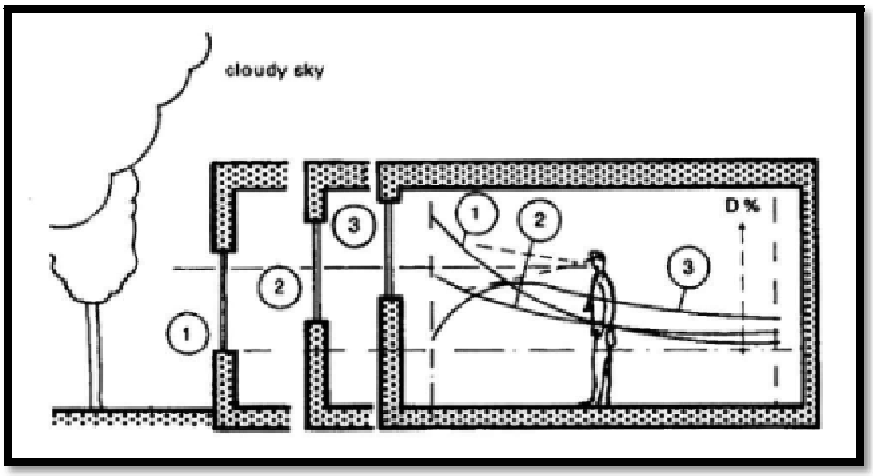
شکل شماره ۳۰ – میزان نور روز مورد نیاز در اتاق های نشیمن و اتاق های کار

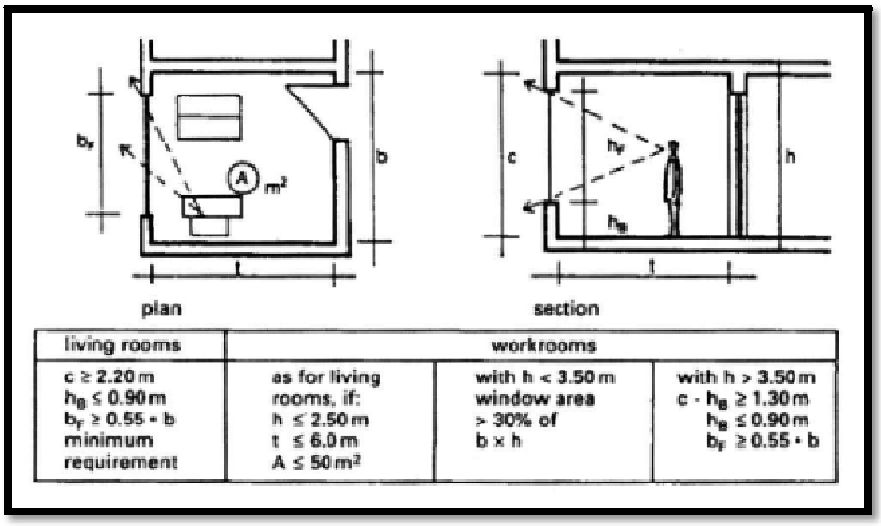
نکته : با پنجره های کناری ، عامل نور روز در نظر گرفته شده باید حداقل ۶ برابر بزرگتر از حداقل مقدار مورد نیاز باشد ، و در صورتی که نور از بالا در فضاهای کار باشد ، Dm باید دو برابر بزرگتر از Dmin باشد. مثال های متعددی از نورپردازی فضاهای داخلی مورد نیاز ، همچنین نورپردازی فضاهای خارجی در جدول زیر نشان داده شده است.

شکل شماره ۳۱ - نورپردازی فضاهای داخلی

ب- روشنایی ، اندازه های پنجره ها و ارتباطات بصری : موقعیت ،اندازه و نوع پنجره، معمولا تعیین کننده مقدار روشنایی روز در فضاهای داخلی است. اندازه های مناسب برای پنجره های اتاق نشیمن و اتاق های کار در شکل شماره ۳۲ نشان داده شده است.

شکل شماره ۳۲ - شکل های گوناگون نور روز در فضاهای داخلی با موقعیت های متفاوت پنجره های عمودی

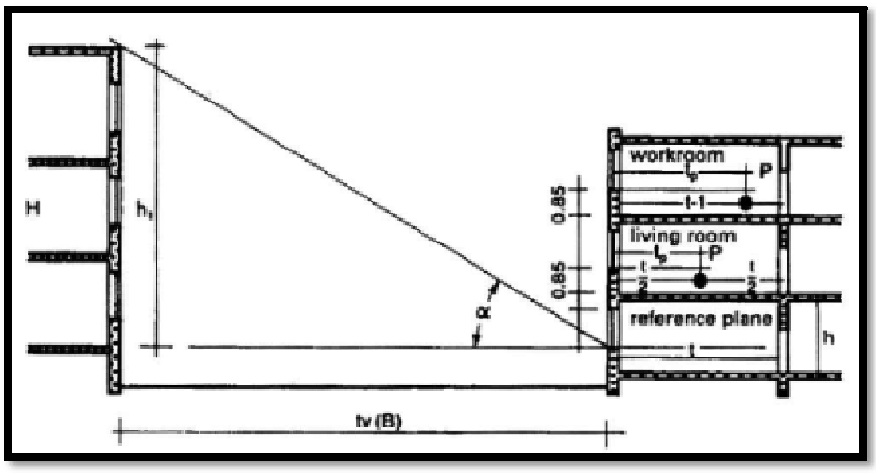




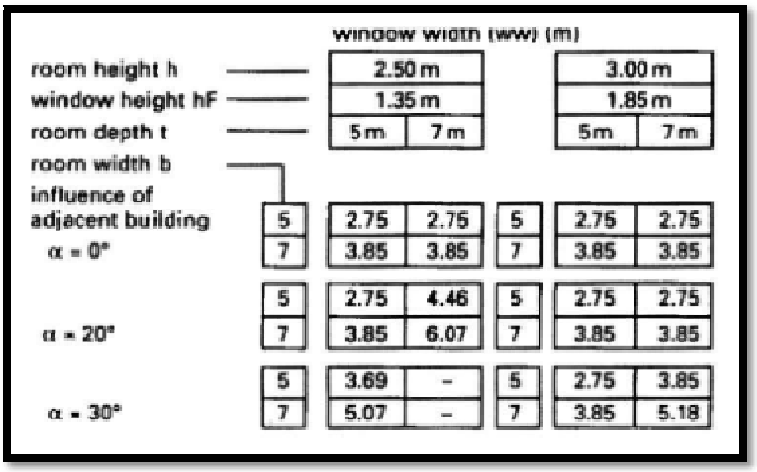
شکل شماره ۳۳ - ارتباط بصری توصیه شده با محیط بیرون

شرایط زیر ، پایه اصلی محاسبات را برای اتاق های نشیمن فراهم می آورند :

- D% =۰/۹ در مرکز اتاق نشیمن و در پایین ترین نقطه در اتاق کار
- پهنای پنجره = ۰/۵۵×پهنای اتاق
- آسمان ابری
- انعکاس از دیوار =۰/۶
- انعکاس ازسقف = ۰/۷
- انعکاس ازکف =۰/۲
- عبور از شیشه ها =۰/۷۵
- از دست دادن نور از فریم ها (چهار چوب های) پنجره ها ،پراکندگی K ۱ =۰/۷۵
- از دست دادن نور به واسطه ناپاکی و آلودگی K ۲ =۰/۹۵
- نور منعکس شده از ساختمان های همسایهDv=۰/۲
- زاویه نور مشخص شده از ساختمان های همسایه=۵۰-۰



شکل شماره ۳۴ – شکل صفحه قبل نمودار برای تعیین پهنای پنجره (پهنای مورد نیاز پنجره)

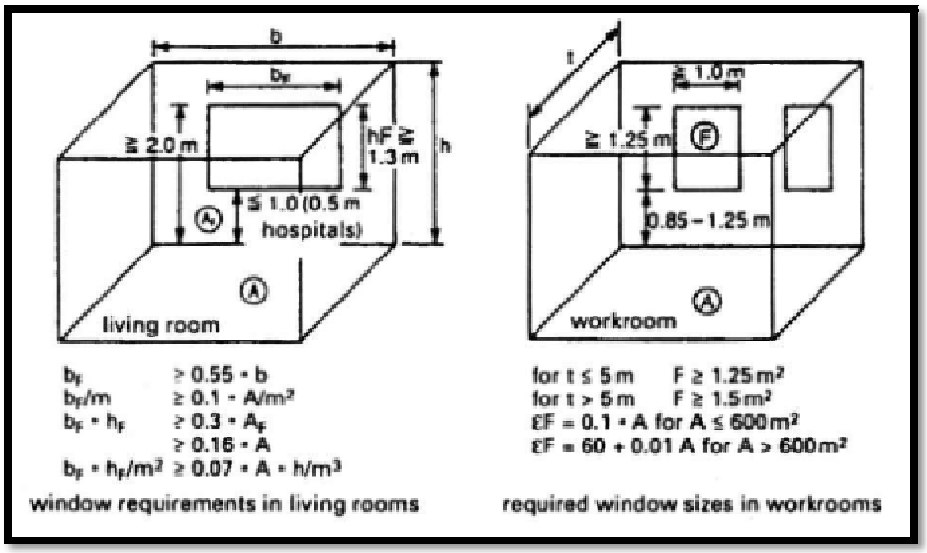


شکل شماره ۳۵ – تعیین پهنای مورد نیاز پنجره ها (ww) با اندازه های گوناگون اتاق ها و تداخل با یکدیگر ساختمان های مجاور

نکته : این موارد هنگامی در نظر گرفته می شوند که اندازه های اتاق کار با اندازه های اتاق نشیمن مرتبط باشند :

- ارتفاع اتاق ۳/۵۰ > (h)
- عمق اتاق ۶m > (t)
- فضای اتاق ۵۰m۲ > (A)

ارتباطات بصری با محیط بیرون ، لزوم پنجره هایی با اندازه های مناسب برای فضای کار و اتاق های نشیمن را فراهم می آورد.کمترین مقادیر مورد نیاز به طور خلاصه در شکل زیر و شکل شماره ۳۳ ارائه شده است.



شکل شماره ۳۶ – خلاصه ای از ارتباطات بصری با محیط بیرون و اندازه پنجره ها

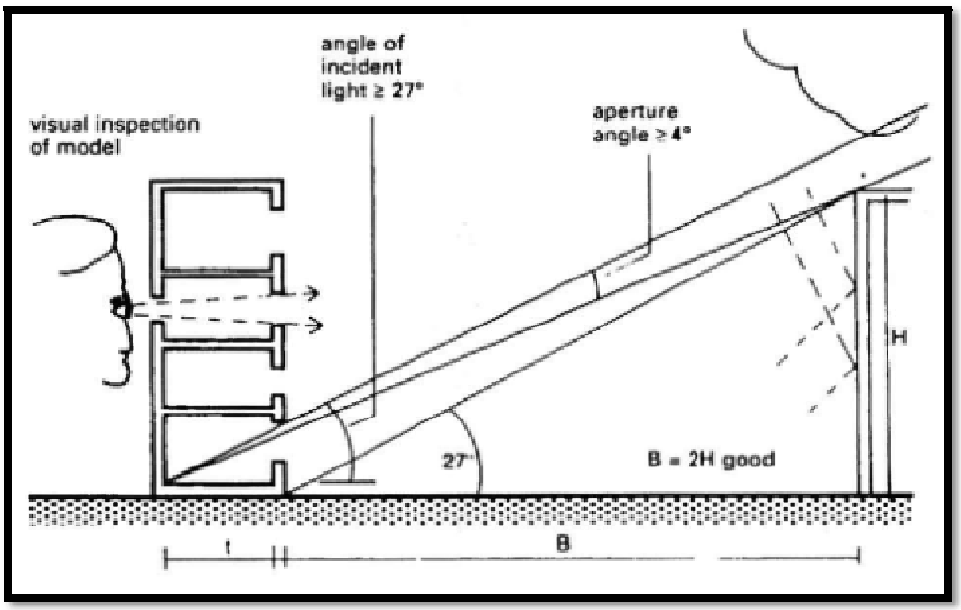
این توصیه ها شامل نکات زیر نیز می گردند :

- وضوح محدود شده و فضاهای واضح برای ساختمان با ارتباط مرتبط ، باید بیان شود.
- ارتباط بصری با محیط بیرون ، یک نیاز برای همه ساختمان هاست.

به عنوان یک قانون ، پنجره با اندازه تقریبا ۱/۱۰–۱/۸ سطح قابل استفاده ، باید برای فضا ها و اتاق های نشیمن در نظر گرفته شود.

در میان سایر عوامل طراحی فضاهای شهری ، از استاندارد های ساخت و ساز ساختمان ، نور لازم ، دور بودن ساختمان ها ، حالت بیرونی همسایگی ساختمان ها و طراحی پنجره ها و سایر موارد را باید به حساب آورد. به عنوان مثال ، فاصله ساختمان از (۲۷<) B=۲H یک مقدار قابل قبول است. این زاویه به گشودگی ° ۴≥ منجر می گردد

(به واسطه هندسه ساختمان وساختمان های همسایه محدود می گردد.) که کمترین مقدار نور روز در اتاق ها تامین می شود.



شکل شماره ۳۷ - نور لازم و جدایی ساختمان ها

در ایده های جدید طراحی شهری و توسعه آن ، باید دقیقا کیفیت نور در فضاهای داخلی در نظر گرفته شود ، زیرا عموما" ، قوانین ساختمان ها و استاندارد های آن ، کمترین میزان احتیاجات را فراهم می آورند.

۴-۱- بررسی سیستم سالن ها و استخر های تکثیر و پرورشی- تحقیقاتی در کشورهای پیشرفته :

۴-۱-۱- بررسی کلی مقاله جنبه های منتخب پرورش ماهی در کشور مجارستان :

سازمان خوراک و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO) شناسایی سه عامل اصلی محدود کننده موفقیت و توسعه در کشورهای در حال توسعه آبزی پروری مطرح کردکه عبارتند از : عرضه ناکافی و غیر مرغوب بچه ماهی ، کمبود مدیران مزرعه ماهی خبره و عدم آگاهی و دانش دسترسی به ماهیان انگشت قد مناسب است. برای کمک در رفع این مشکلات ، در سالهای ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ یک سری از دوره های آموزشی بین المللی در زمینه آبزی پروری تحت عنوان بررسی جنبه های منتخب فرهنگ ماهی های گرم آبی از سوی کشور مجارستان سازماندهی شده و برگزار شد.

برای چند سال ، FAO به کمک توسعه این برنامه ها در مجارستان به عنوان یک مرکز تخصصی و آموزشی در پرورش ماهی گرم آبی معرفی شد. دولت مجارستان به آسانی موافقت میزبانی دوره های آموزشی بین المللی FAO و مسئولیت اجرای این دوره ها با همکاری دولت مجارستان برعهده گرفت. هر دوره با حضور ۱۸ کارآموزانتخاب شده از کشورهای انگلیسی زبان در آفریقا ، آسیا و کارائیب که در آن FAO دانش بهبود یافته در زمینه های مطالعاتی در نظر گرفته است.کشورهایی که در این دوره ها حضور داشتند عبارتند از : بنگلادش ، میانمار (برمه) ، کامرون ، چین ، هند ، اندونزی ، جامائیکا ، اردن ، کنیا ، لسوتو ، مالزی ، نپال ، نیجریه ، پاکستان ، سریلانکا ، سوریه ، ترکیه ، ویتنام ، زامبیا و زیمبابوه است. در بررسی سیستمها و روشهای تکثیر و پرورش ماهی به پاره ای از مطالبی

که در این دوره های آموزشی بین المللی در زمینه آبزی پروری تحت عنوان بررسی جنبه های منتخب پرورش ماهی های گرم آبی برای این کشورها مطرح شده و به عنوان مقاله ای معتبر در زمینه های بین المللی نیز معرفی شده بود ، اشاره خواهیم کرد.

دو عامل مهم در طراحی برکه ها و مزارع ماهی در کشور مجارستان وجود دارد : توپوگرافی زمین و منابع آب در دسترس است. مزارع گوناگون در این کشور موجود است که در آنها از گونه های ماهی با کشت های مختلف در اندازه های مختلف مدیریت می شود. با این وجود برخی از امکانات لازم را می توان در هر مزرعه حوضچه ماهی یافت.

به طور کلی استخر ها و مزارع پرورش ماهی ساخته شده در مجارستان ، خاک آن برای انواع فعالیت های روستایی نامناسب است ، اما آب در همه جا به مقدار کافی و با کیفیت PH مناسب در دسترس است. بنابراین ، مزارع ماهی می توانند از همه فضای زمین برای آبیاری محصول کشاورزی استفاده و بیشترین سود را بدست آورد. به هر حال احداث مزرعه پرورش ماهی به سرمایه گذاری بالایی نیاز دارد.

اندازه بهینه از حوضچه ماهی به عنوان یک سوال بحث برانگیز در طراحی پروژه ها بوده است. تجربه به دست آمده در طی سال های بسیار نشان می دهد ، از یک سو در زمین های مشخص شده عملکرد استخر های کوچک معمولا بالاتر از استخر های بزرگ است. اما از سوی دیگر ، هزینه ساخت و ساز و همچنین نیاز به نیروی انسانی بیشتر است. اندازه و شکل حوضچه های ماهی تا حد زیادی تحت تاثیر شرایط جغرافیایی و همچنین عوامل عملکردی است.

در این کشور حوضچه های مزارع ماهی به سه تابع اصلی سرویس می دهد : نرسری نوزادان ، پرورش ماهیان انگشت قد و تولید مواد غذایی ماهی ها.

مساحت حوضچه هاینرسری نوزادان اینگونه می توان حساب کرد که اگر ۱ میلیون لارو در نظر بگیریم ، نیاز به حوضچه ۰.۳ هکتار مساحت (با فرض ۲.۵-۳ چرخه پرورش) محاسبه شده است ، صرف نظر از اینکه آیا لاروها تولید شده محلی هستند یا خریداری شده است. اگر مزرعه ای در نظر بگیرید که ۵۰ میلیون لارو داشته باشد، مساحت حوضچه ۵۰ × ۰.۳ = ۱۵ هکتار خواهد شد . برای ۱۷ میلیون لارو در هر چرخه (در ۳ دوره) و ۲۰ میلیون لارو(در ۲.۵ چرخه) لازم است. اندازه بهینه حوضچه های پرستاری ۰.۵-۱ هکتار است.

به طور کلی پرورش ماهیان انگشت قد در حوضچه های بزرگ به وسعت ۴-۸ هکتار انجام می شود. پروراندن یک هکتار از استخر لاروها قابلیت تامین بچه ماهیهایی برای ۴۰ هکتار حوضچه پرورش ماهی را دارد. بنابراین برای ۶۰۰ هکتار حوضچه های پرورش ماهیان انگشت قد ۱۵ هکتار لارو تولید شده لازم است ، با فرض اینکه تمام لاروهای موجود در مزرعه در فرآیند پرورش استفاده شود.

به طور کلی مواد غذایی ماهی در حوضچه های بزرگ تولید می شود. از آنجایی که ماهی های انگشت قد پرورش داده شده در ۱ هکتار ، مساحتی برابر با ۸ هکتار حوضچه ماهی برای تولید مواد غذایی نیاز دارند ، این مزارع به طور کلی ۹۰ ٪ از کل سطح حوضچه ماهی ها برای تولید بچه ماهی در نظر می گیرند. اغلب مزارع می بایستی با این استخرها سازگاری داشته باشند. اندازه مطلوب محدوده این استخرها بین ۱۰ تا ۲۰ هکتار است.

به طور کلی پذیرفته شده است که حداقل عمق آب از حوضچه ها ماهی یک متر است. اگر حوضچه ماهی عمیق تر ساخته شود ، نمی تواند در تولید طبیعی نفع زیادی را از آن خود کند اما در حجم بالاتری از آب شرایط متعادل تری از اکسیژن را می دهد و باعث کاهش غلظت متابولیت در آب می شود.

به طور کلی جریان آبی و زهکشی برای حوضچه های ماهی سیستم های آب جداگانه محسوب می شود. هدف از طراحی سنتی (که معمولا جریانات آب و سازه های زهکشی در طرف مقابل حوضچه قرار می گیرند) این است که از طریق جریان آب، در صورت لزوم نیاز آبی استخرها تامین شود. به هر حال ، با توجه به مطلب گفته شده ، اگر جریان آب و سازه کانال زهکشی با یکدیگر ادغام شوند می توانند این سیستم آبی را مفید تر کنند ، زیرا عرضه دست نخورده ای از آب تازه برای ماهی چه در درون یا بیرون استخرها در خود حوضچه جمع آوری شده ، در برخواهد داشت.

اندازه مناسب برای سازه نیز بسیار مهم است. اصل طراحی سازه ای کانال این است که ظرفیت ساختار کانال زهکشی باید بیشتر از میزان جریان آب عبوری از آن باشد. باید به این مسئله تأکید کرد در صورتی که مقدار جریان از کانال زهکشی کمتر از حد لازم باشد ساختار عرض کانال دو برابر اندازه لازم تئوری ارائه شده صلاح نیست ، با توجه به این فرضیه که زهکشی به طور همزمان از چندین حوضچه منشعب می شود. این نظریه برای تغذیه کانال های آبی درست است که حداقل امکان افزایش سطح آب در کانال ها ۸-۱۰ سانتی متر در روز می باشد ، از اهمیت و اولیت بیشتری برخوردار است ، در غیر این صورت محیط استخر ها می توانند زندگی غیر معقولی و ناسالمی را برای رشد گیاهان و ماکیان ایجاد کنند.

۴-۱-۲- بررسی کلی مقالات پرورش توام ماهی در کشور چین و دستور العمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی های گرم آبی :

چین سابقه ای طولانی در فن پرورش مجموعه ماهی بصورت توام دارد. این کشور که خود متولی تکثیر و پرورش مصنوعی کپور ماهیان چینی بوده و صادارات این گونه از ماهی ها را در سرتاسر دنیا گسترش داده است. در ادامه بخشی از توانایی هایی که در روشها و سیستمهای مناسب در تکثیر و پرورش کپور ماهیان چینی و گونه های دیگر دست پیدا کرده است را شرح خواهیم داد.

روش های تکثیر مصنوعی ماهی ها بسیار متعدد بوده و هدف تمام آنها تولید مقدار زیاد تخم و اسپرم ، نوزاد ماهی و بچه ماهی انگشت قد می باشد که از آنها در پرورش ماهی یا ماهی دار کردن آبگیرهای طبیعی و یا رودخانه ها استفاده می کنند. تقاضا برای تخم ماهی با کیفیت بالا ، به خصوص از جانب کارگاههای پرورش متراکم و فوق متراکم ماهی ، بسیار زیاد می باشد. رایج شدن پرورش توام ماهی های مختلف نیز باعث افزایش تقاضا برای تخم هایی که دارای طیف های مختلف تغذیه ای هستند گردیده است. تکثیر مصنوعی ماهی ، انسان را درگیر دخالتهایی در عمل زاد و ولد طبیعی ماهی ها نموده است که دارای مزایای زیر می باشد :

۱) افزایش میزان لقاح و تعداد نوزاد.

۲) حمایت از ماهی ها در مقابل دشمنان و شرایط نامساعد محیط زیست.

۳) ایجاد شرایط بهتر برای رشد و حفظ نسل ماهی ها.

- تکنولوژی تکثیر مصنوعی ماهی :

در تکثیر مصنوعی ماهی ها روش های مختلفی بکار برده می شود که با توجه به شرایط و امکانات متفاوتی که در کشورهای مختلف دنیا وجود دارد این روش ها با یکدیگر فرق می کند. عمل تکثیر ممکن است :

۱) از طریق جمع آوری تخمک و اسپرم ، تخم لقاح یافته ماهی و یا بچه ماهی شروع گردیده و با پرورش آن ادامه یابد.

۲) با تولید تخم از طریق لقاح مصنوعی و کنترل شده شروع گردیده ، با در آمدن نوزادها و پرورش آنها و بچه ماهی ها ادامه یابد.

تکثیر مصنوعی ماهی های گرم آبی عبارتند از مجموعه اقداماتی است که در گونه های مختلف ماهی ها دارای نکات مشابه و در بعضی موارد غیر متشابه کاربرد دارد. اقدامات مربوط به تکثیر ماهی های گرم آبی به شرح زیر می باشد :

۱. صید ماهی های مولد (وحشی) در محل های تخم ریزی طبیعی آنها.
۲. انتخاب مولدین از بین ماهی های وحشی صید شده ، برای تخم ریزی طبیعی و یا تخم ریزی القاء شده از طریق تزریق عصاره غده هیپوفیز.
۳. پرورش ماهی ها مولد.
۴. القاء تخم ریزی طبیعی با تزریق هورمون یا بدون آن.
۵. لقاح مصنوعی تخمک ها.
۶. انکوباسیون تخمها و بیرون آمدن نوزاد.
۷. پرورش نوزاد ، نوزاد ماهی و بچه ماهی انگشت قد.

در تکثیر مصنوعی ماهی ها علاوه بر رسیدن ماهی به مرحله ای از رسیدگی جنسی که با دخالت انسان در آن شروع می شود ، نیازمندی های خاص گونه های مختلف ماهی نیز بستگی دارد. روش هایی که در تکثیر مصنوعی ماهی ها به کار برده می شود بستگی به عوامل زیر می باشد :

۱) عادات تخم ریزی ماهی

۲) شرایط محلی موجود

۳) تاسیسات و تجهیزات و ابزاری که در دسترس می باشند

۴) کفایت وکاردانی پرسنل موجود در تکثیر مصنوعی ماهی

امروزه وجود هچری ماهی و مراکز تولید و پخش بچه ماهی که در آن هر سال و به طور متوالی مقدار انبوهی بچه ماهی تولید و بین پرورش دهندگان ماهی توزیع می گردد ، لازمه حتمی تکثیر و پرورش ماهی می باشد. برخی از پرورش دهندگان ماهی ، فاقد هر گونه تسهیلات و مهارت های لازم برای تولید بچه ماهی مورد نیاز خود می باشند ، به خصوص در مورد ماهی هایی که به آسانی تکثیر نشده و یا در آب های راکد تخم ریزی نمی نمایند. اصولا دو نوع هچری وجود دارد که عبارتند از :

- هچری برای تولید بچه ماهی یک گونه خاص (تخم ریزگاه اختصاصی)
- هچری برای تولید بچه ماهی گونه های مختلف

البته امروزه هدف ، احداث هچری های چند گونه ای ماهی ها و پرورش توام ماهی های گونه های مختلف با عادات تغذیه های متفاوت می باشد تا بتوان از تمام امکانات غذایی استخر استفاده کرده و حداکثر برداشت محصول ممکنه را داشت. ظرفیت تولید تخم ریزگاه ماهی ها بستگی به عوامل متعددی دارد از قبیل : تعداد و اندازه ماهی

های مولد ، تعداد گونه هایی که تکثیر و پرورش آنها مد نظر می باشد ، اختلاف در فصول تخم ریزی آنها ، ظرفیت حوضچه های نگهداری مولدین پس از تزریق عصاره هیپوفیز ، تعداد انکوباتورها و دستگاه های پرورش اولیه نوزاد ، کیفیت و کمیت آب و میزان مهارت کارکنان ، ظرفیت حوضچه ها و یا استخرهای پرورش بچه ماهی های نورس و پرورش بچه ماهی های انگشت قد و سرعت عمل در پخش بچه ماهی های تولید شده ، عوامل مهم دیگر در تعیین ظرفیت هچری ماهی می باشد.

آب مورد نیاز هچری ماهی را می توان از سدها ، مخازن آب ، استخرها ، رودخانه ها ، نهرهای آبیاری ، چاه های سطحی و چاه های عمیق برداشت نمود. در هر صورت آب بایستی دارای شرایط کیفی لازم باشد. میزان شوری آب نباید از ۲ قسمت در هزار (۲ گرم در لیتر) تجاوز نماید. میزان PH باید در حد ۷ تا ۸ باشد. آب مورد استفاده هچری بایستی فاقد فاضلاب و سایر پساب های صنعتی ، حشره کش ها ، کلر و سایر مواد سمی باشد. بهتر است تامین آب هچری با استفاده از اختلاف سطح انجام گیرد ، در غیر این صورت بایستی دستگاه های پمپاژ آب نصب و مخازن ذخیره سازی آب احداث گردد. هچری های ماهی (از آن جمله حوضچه های بتنی برای نگهداری مولدین پس از تزریق هیپوفیز ، دستگاه های انکوباسیون تخم و حوضچه ها و دستگاه های پرورش ماهی) نیاز به آب با فشار ثابت دارند. اختلاف سطح به میزان ۱ تا ۱/۵ متر نسبت به منبع برداشت ، فشار لازم را برای تامین آب دستگاه های مربوطه بوجود خواهد آورد. لازم به ذکر است فشار بیشتر از این مقدار مطلوب نمی باشد ، چون ممکن است برای نوزادهایی که فوق العاده ظریف و حساس هستند ، صدمه وارد شود. در صورتی که فشار آب زیاد باشد ، برای متعادل کردن آن بایستی بین منبع آب و شبکه آبرسانی تخم ریزگاه ، یک منبع تعدیل فشار آب احداث گردد تا بتوان فشار لازم را بدست آورد. همچنین بایستی با قرار دادن توری مناسب ، از ورود برگ درختان ، آشغال و غیره به سیستم آبرسانی جلوگیری کرد.

بررسی روش های متعدد تکثیر مصنوعی ماهی ها در قسمت های مختلف دنیا معمول می باشد ، نشان می دهد که برای تکثیر مصنوعی ماهی ، حتی در یک گونه معین روش ثابت و مشخصی وجود ندارد و در اکثر موارد پرورش دهنده ماهی ، روشی که ساده تر بوده و دارای نتایج ثمربخش تری باشد ، انتخاب می کند. در هر صورت میزان موفقیت حاصله با به کار بردن روش های مختلف یکسان نخواهد بود. اصول و فعالیت های مختلف متداول در امر تکثیر مصنوعی ماهی ها به صورت زیر می باشد :

a) پرورش ماهی های مولد در کارگاه :

این ماهیان پس از بلوغ قادر به تکثیر مصنوعی در استخرها هستند. ماهی های مولد ممکن است از آب های طبیعی و در محل های تخم ریزی طبیعی ، کمی قبل از فصل تخم ریزی صید شده باشند و یا از ماهی های پرورش داده شده در کارگاه های پرورش ماهی انتخاب گردند. پرورش مناسب یا نامناسب آنها مستقیما" بر روی نتیجه تخم ریزی مصنوعی اثر می گذارند. پرورش ماهیان مولد نقش بسیار مهمی در تکثیر مصنوعی ماهی های پرورشی ایفا می نماید.

برخلاف مشکلات متعدد روش ، امکان تشکیل گله ماهی های مولد وگزینش ماهی های سالم ، برای اصلاح نژاد مولدین وجود دارد و به خاطر همین امر ، به طور وسیع در تمام دنیا مورد استفاده قرار می گیرد. برای موفقیت در این روش ، مهیا نمودن شرایط مناسب محیطی و تامین غذای کافی الزامی می باشد. تکثیر ماهی هایی که در رودخانه ها و یا در مناطق سیل گرفته تخم ریزی می نمایند ، با مشکل همراه می باشند ، ولی تولید مثل آنها را (مثل کپور ماهی چینی ، کپور ماهی های هندی و...) می توانند با استفاده از تکنیک تکثیر مصنوعی تامین نمود.

در استخر های ویژه پرورش ماهی هـای مولـد ، عوامـل مختلفـی از قبیـل : درجـه حـرارت آب ، نـور ، میـزان اکسـیژن تراکم ماهی های مولد در واحد سـطح ، تـامین آرامـش ، وسـعت و عمـق اسـتخر هـا و میـزان غـذا بایسـتی نزدیـک بـه نیازمندی های طبیعی گونه مربوطه باشد. در هر صورت آگاهی داشتن نسبت بـه ایـن عوامـل ، باعـث تکثیـر و پـرورش موفقیت آمیز خواهد شد.

مولدین را می توان بصورت تک گونه ای و یا مخلوط چند گونه ای پرورش داد. پـرورش تـوام بـه منظـور نگهـداری یک گونه پرورش اصلی به عنوان مولد و همراهی آن با سایر گونه ها به منظور استفاده کامـل از غـذای طبیعـی موجـود در استخر و در نتیجه تنظیم کیفیت آب می باشد. کپور علفخوار و سیاه به آب تمیز و تـازه علاقـه دارنـد. امـا فضـولات آنها باعث افزایش بارآب گردیده که ایـن بـاروری آب باعـث کـاهش اشـتهای آنهـا مـی شـود و ایـن مسئله بـر روی تکامل دستگاه های جنسی آنها نیز تاثیر می گذارد. بنابراین مولدین کپور سیاه و علفخوار پرورشـی بایسـتی بـا تعـدادی کپور نقره ای و سرگنده در استخر همـراه شـوند. کشـت تـوام نـه تنهـا مـی توانـد باعـث کنتـرل تکثیـر زی شـناوری در استخرها گردد ، بلکه کیفیت آب را نیز بهبود بخشیده و تمام غذای موجود به مصـرف گونـه هـای مختلـف مـی رسـد. بنابر این گونه های اصلی و فرعی می توانند به یکدیگر سود برسانند. با این وجـود کشـت چنـد گونـه ای دارای اثـرات نامطلوبی هم هست. برای مثل صید یک گونه ماهی جهت تکثیر مصنوعی باعث اختلال زیستی بقیـه ماهیـان مـی شـود و نیز موجب آسیب رساندن به بدن ماهی شده در نتیجه باعث توقف تکامل دستگاه های جنسی حتـی تحلیـل آنهـا مـی گردد ، اما برخی از محاسبات و روشها می تواند این اثرات را تا حدی کاهش بدهـد. قبـل از مرحلـه تکثیـر مـاهی هـا ، جدا سازی گونه های فرعی از گونه های اصلی و یـا انجـام آزمـایش مرکـب بـا مولـدین ذخیـره بـا عـث جلـوگیری از اثرات نامطلوب خواهد بود.

معمولا وزن ذخیره گونه اصلی در استخر به میزان ۲۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و گونه های فرعی آن ۷۵۰ کیلوگرم می باشد (میزان کل ذخیره ۲۲۵۰ – ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار).

تجربه نشان داده است که ۲۵ تا ۵۰ عدد ماهی مولد رسیده (به وزن ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلوگرم) را می توان در استخری به مساحت ۰/۱ هکتار (۱۰۰۰ متر مربع) پرورش داد ، البته ماهی های مولد می توان همراه با ماهی هایی که دارای عادات مختلف تغذیه ای هستند پرورش داده و بدین صورت تراکم را افزایش داد (این کار در هندوستان و چین معمول می باشد). نمونه هایی از ماهی دار کردن استخرهای پرورشی با انواع مولدین کپور ماهی چینی در جدول شماره ۱۵ نشان داده شده است.

در کارگاه هایی که روش پرورش ماهی به طور صحیح اعمال می شود ، حدود ۵۰ تا ۱۵۰ عدد مولد از یک گونه ماهی (۴۰ درصد ماده و ۶۰ درصد نر) برای تولید ۲ تا ۳ میلیون بچه ماهی نورس ۲۰ تا ۳۰ روزه کافی خواهد بود. برای این منظور دو استخر نگهداری ماهی های مولد هر یک به وسعت ۲۰۰۰ متر مربع (۰/۲ هکتار) با ظرفیت نگهداری ۵۰ تا ۷۵ عدد ماهی مولد از یک گونه به وزن مطلوب ۳ تا ۶ کیلوگرم مورد نیاز می باشد. اگر کارگاه به تولید بچه ماهی های ۵ گونه مختلف اشتغال دارد ، ۸ تا ۱۰ استخر با مساحت کل ۱/۵ تا ۲ هکتار برای نگهداری ماهی های مولد نیاز دارد.

بایستی به این مطالب نیز اشاره کرد که در مقاله پرورش توام گفته شده ، محل استخرهای پرورش مولدین بایستی نزدیک به منبع آب بوده تا تخلیه و آبرسانی آنها آسان باشد. در صورت امکان استخر مولدین بایستی نزدیک استخر تخمریزی و سالن انکوباسیون قرار داشته باشد. وسعت مناسب استخر ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ متر مربع با عمق ۱/۵ متر می باشد. کف آن بایستی به منظور سهولت در صید و نگهداری صاف باشد. همچنین در مقاله دستور العمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی های گرم آبی گفته شده ، استخر ویژه پرورش ماهی های مولد بزرگ (۲ تا ۱۰

کیلوگرم) بایستی ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ متر مربع وسعت داشته باشد. ماهی های مولد کوچکتر را می توان در استخرهای کوچکتر پرورش داد. عمق استخرهای ویژه پرورش ماهی های مولد باید بین ۱ تا ۲ متر باشد.

استخرهای ماهی های مولد باید به اندازه کافی گود بوده (به طور میانگین ۱/۵ متر) و آب فراوان نیز در اختیار داشته باشند. یک استخر نگهداری ماهی های مولد به مساحت ۱ هکتار ، برای جبران تبخیر و نفوذ آب ، روزانه به ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مکعب آب نیاز دارد. (به طور میانگین ۱/۷ لیتر در ثانیه)

استخر ماهی های مولد باید ترجیحا" در نزدیک تخم ریزگاه قرار گرفته باشد تا بتوان نظارت کافی بر آنها داشت و در ضمن از دزدیده شدن ماهی های مولد جلوگیری نمود. قرار گرفتن استخرهای ویژه ماهی های مولد دور از تخم ریزگاه ، مشکلاتی را از لحاظ حمل و نقل ماهی و همچنین هزینه اضافه برای برقراری کشیک جداگانه استخرها در بر خواهد داشت. بهتر است استخرهای ویژه ماهی های مولد به شکل مربع مستطیل به ابعاد ۲۰ ×۷۵ یا ۴۵ × ۸۰ متر باشد.

جدول شماره ۱۵– دسته بندی ماهی ها در پرورش توام مولدین کپور ماهی های چینی

گونه ها	تعداد ماهی در یک هکتار استخر	وزن متوسط یک عدد ماهی بر حسب کیلوگرم
۱- کپور علفخوار ، به عنوان ماهی اصلی در پرورش توام	-	-
کپور علفخوار	۱۵۰ تا ۲۰۰	۸ تا ۱۲
کپور نقره ای	۶۰ تا ۹۰	۲
کپور معمولی	۶۰۰ تا ۱۰۰۰	۰/۰۲ تا ۰/۰۵
۲- کپور سر گنده ، به عنوان ماهی اصلی در پرورش توام	-	-
کپور سر گنده	۸۰ تا ۱۰۰	۷ تا ۱۲
کپور علفخوار	۱۰۰ تا ۱۲۰	۵
کپور نقره ای	۳۰ تا ۵۰	۲
کپور معمولی	۳۰۰ تا ۵۰۰	۰/۲۵
۳- کپور نقره ای ، به عنوان ماهی اصلی در پرورش توام	-	-
کپور نقره ای	۱۵۰ تا ۲۰۰	۳ تا ۶
کپور علفخوار	۱۰۰ تا ۱۳۰	۲
کپور معمولی	۵۰۰ تا ۶۰۰	۰/۰۲ تا ۰/۰۵
۴- کپور معمولی ، به عنوان ماهی اصلی در پرورش توام	-	-
کپور معمولی	۶۰۰ تا ۲۳۰۰	۰/۰۸ تا ۱/۵
کپور سر گنده	۳۰ تا ۵۰	۵ تا ۶
کپور نقره ای	۶۰ تا ۱۰۰	۲ تا ۳

b) تکنولوژی انکوباسیون تخم های ماهی :

به کل مراحل تکامل جنینی تخمهای بارور شده تا تولد نوزاد ماهی انکوباسیون می گویند. اما در تولید معنای آن وسیعتر است و شامل کلیه کارهای مدیریتی از تولد نوزاد تا نگهداری آن در استخرها می باشد. تخمهای کپور ماهیان چینی نیمه معلق می باشند. پس از آن که تخمها بارور شدند و آب جذب کردند ، غشاء تخمی گسترش یافته و قطر آنها به ۵-۶ می رسد. در آبهای ساکن تخمها ته نشین شده ولی با کمی جریان آب به حالت شناور در می آیند. در رودخانه ها و نهرها تخمهای بارور شده در حالت شناور متولد می شوند.

برای رشد صحیح تخم ها و بقاء بهتر آنها ، تخم ها را در انکوباتور قرار می دهند و در آنجا تخم ها در شرایط مساعد ، برای نمو طبیعی نگهداری می شوند. تخم ها در مدت انکوباسیون ، نمو جنینی خود را در داخل پوسته تخم طی می نمایند و با پاره کردن پوسته تخم به صورت نوزاد از آن خارج می گردند.

نوع انکوباتورها و یا دستگاه های مورد استفاده در محل های مختلف ، به طبیعت تخم های مورد انکوباسیون و نوع انکوباتوری که در محل به آسانی مورد قابل تهیه می باشد بستگی دارد. برای انکوباتورها بایستی از آب تمیز با جریان طبیعی (بدون پمپاژ) استفاده شود ، تا بتوان از هر گونه نقص در تامین آب جلوگیری نمود.

برای تخم های کپور ماهی از انکوباتور قیفی شکل پلاستیکی که مخصوص این گونه ماهیان است ، استفاده می شود. این انکوباتور کم و بیش قیفی شکل بوده و آب از ته انکوباتور از طریق قیف مخروطی شکل وارد و از انتهای دیواره انکوباتور خارج می گردد. جریان آب انبوه تخم ها را به صورت معلق و در حال حرکت دائمی در داخل ستون آب نگه می دارد. برای جلوگیری از پاشیده شدن آب ، یک لوله خروجی آب در سرپوش پلاستیکی و یا فلزی انکوباتور قرار می دهند و یا سوراخی در تیوپ لاستیک اتومبیل ایجاد کرده و آن را مانند گردن بند در انتهای

بالایی انکوباتور نصب می نماید. برای جلوگیری از صدمه وارد شدن به تخم ها در اثر جریان شدید آب ، از آب پاش دوش و یا یک یا دو عدد قیف پلاستیکی که در ته انکوباتور قرار داده می شوند ، استفاده می گردد. این انکوباتور ها در حدود ۶ تا ۸ لیتر ظرفیت دارد.

- تکنولوژی چینی ها در تکثیر و پرورش کپور ماهی های محلی : آبزی پروران چینی برای تکثیر انبوه کپور ماهی های محلی ، با به کار بردن لوازم و ابزار محلی این کار را انجام می دهد. این روش بسیار ساده بوده و نیازی به اطلاعات ، مهارت و یا دقت زیادی ندارد. البته این روش به استخرهای جداگانه تخم ریزی و انکوباسیون نیاز دارد و در نزدیکی استخرهای نگهداری مولدین احداث می گردد که به شرح زیر است :

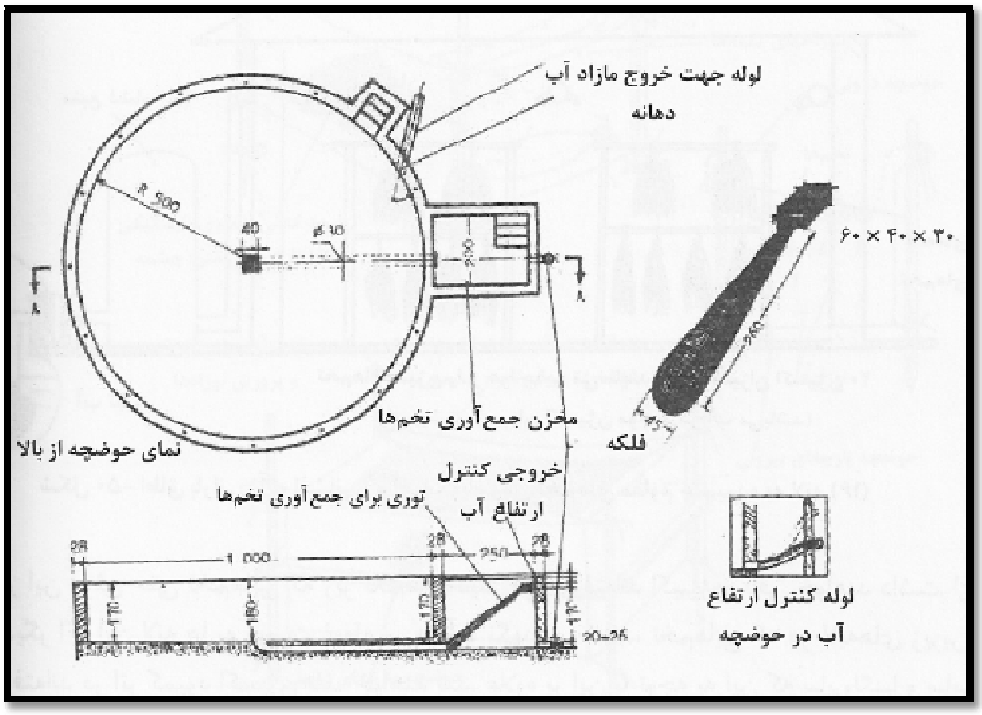
۱- حوضچه های تخم ریزی : این حوضچه ها به سه نوع و شکل های رایج تقسیم می شوند :

الف - حوضچه های نگهداری ماهی های مولد تزریق شده : برای نگهداری ماهی های مولد قبل از تزریق عصاره هیپوفیز ، به دو استخر کوچک هر یک به وسعت ۲۵۰ تا ۴۵۰ متر مربع (به ابعاد ۲۰ × ۱۰ متر و یا ۳۰ × ۱۵ متر) و عمق ۱ تا ۱/۵ متر نیاز می باشد. تمام ماهی های مولد (حدود ۲۵ تا ۵۰ عدد) مورد نیاز برای تکثیر در مدت یک هفته را می توان در این استخرها که به آنها استخر ذخیره گیری گفته می شود ، نگهداری نمود. برای نگهداری ماهی های مولد تزریق شده ، نیاز به حوضچه های بتنی (و یا مخازن) با آب فیلتر شده و تمیز و اشباع شده از اکسیژن می باشد. این حوضچه ها به حوضچه های نگهداری ماهی های مولد تزریق شده معروف می باشند. کف این حوضچه ها باید دارای شیبی به طرف فلکه تخلیه آب باشند ، به نحوی که در صورت نیاز بتوان آنها را به طور کامل از آب تخلیه نمود. بهترین اندازه برای حوضچه های نگهداری ماهی های مولد تزریق شده ۱ × ۱/۵ × ۲/۵ متر برای ۴ تا ۶ عدد مولد و ۱ × ۲× ۴ متر برای ۸ تا ۱۰ عدد ماهی مولد هر یک به وزن متوسط ۳ تا ۶ کیلوگرم می باشد. برای ماهی های مولد بزرگ ، هر کدام به وزن ۱۲ تا ۲۰ کیلوگرم ، ترجیحا" بایستی از حوضچه های

نگهداری مولدین بزرگتری به ابعاد ۱× ۲/۵ × ۷/۵ متر استفاده گردد. متراکم نگهداشتن تعدادی زیادی مولد در حوضچه و یا مخزن آب به خصوص ماهی هایی که باید پس از تزریق به طور طبیعی تخم ریزی نمایند ، درست نمی باشند. در هر صورت ظرفیت حوضچه ها از لحاظ نگهداری ماهی های مولد تزریق شده برای هر یک از گونه های ماهی ها ، بایستی به طور تجربی بدست آید. برای نگهداری هر عدد ماهی مولد به وزن متعارف ۳ تا ۶ کیلوگرم ، ۴ لیتر آب در دقیقه در حوضچه ها مورد نیاز می باشد.

بهتر است یک آزمایشگاه به ابعاد ۳ × ۶ و یا محل مناسب سرپوش داری برای تخم کشی ماهی های مولد ، آماده کردن هیپوفیز برای تزریق ، شستن تخم و غیره پیش بینی گردد. این آزمایشگاه باید دارای آب جاری ، میز ، قفسه و غیره باشد. همچنین یک انبار کوچک نیز مورد نیاز است.

ب - استخرهای تخم ریزی دایره ای : به طور کلی این استخرها شامل حوضچه های مدور سیمانی به قطر ۸ تا ۹ متر و عمق ۱/۲ تا ۱/۵ متر می باشند ، که ظرفیت هر یک ۵۰ تا ۶۰ متر مکعب آب می باشد. کف استخر دارای شیبی به مرکز استخر می باشد که در آنجا لوله خروجی و هدایت تخم ها قرار گرفته است و به اتاقک جمع آوری تخمک ها منتهی می گردد. لوله های ورودی آب در میان دیواره های استخر بطور مورب قرار گرفته اند و باعث حرکت و دوران آب در زمان تخم ریزی ماهی ها می گردند. ایجاد جریان دائمی آب برای ماهی هایی که در شرایط طبیعی

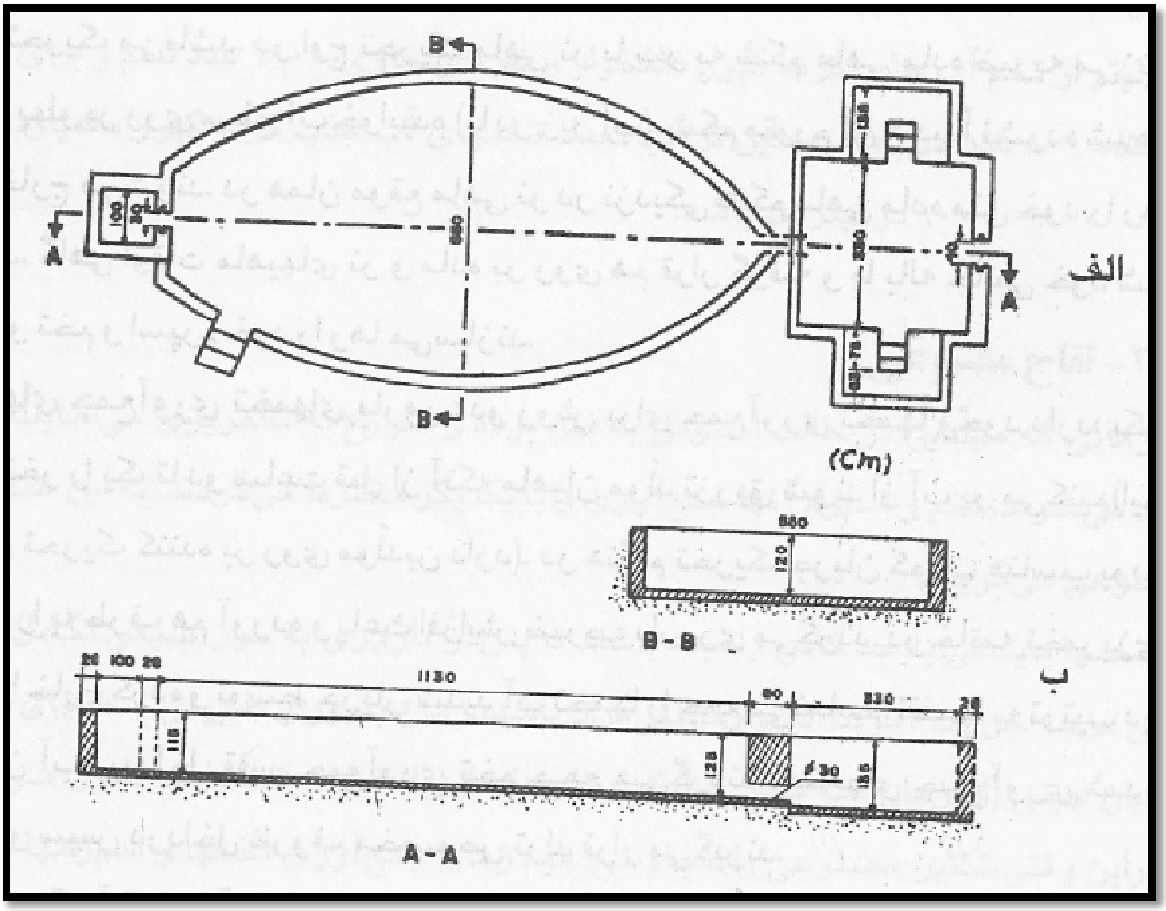


در رودخانه ریزی نمایند ، القاء ریزی می شود. هر استخر تخم ریزی دارای اتاقک جمع آوری تخم می باشد که تخم ها به طور خودکار در آنجا جمع آوری می شوند. تخم های جمع آوری شده پس از تعیین کیفیت و برآورد تعداد ، به استخر های انکوباسیون و یا دستگاه های انکوباسیون انتقال داده می شوند. لوله خروجی استخر تخم ریزی دارای توری با ابعاد مناسب برای جمع آوری تخم ها می باشد و دستگاه جمع آوری تخم از توری پشه بند (با چشمه های ۲ تا ۲/۵ میلی متر) و لوله ای به قطر ۴۵ سانتی متر

ساخته می شود ، که بطور مورب و رو به بالا قرار گرفته و به جعبه جمع آوری تخم که از همان توری ساخته شده منتهی می گردد. ابعاد جعبه جمع آوری تخم ۳۰×۴۰×۶۰ سانتی متر می باشد. جریان آب خروجی از حوضچه تخم ریزی ، تخم های شناور را به جعبه جمع آوری تخم حمل می نماید و در آنجا تخم ها در فواصل زمانی معین جمع آوری می گردند. نیاز آبی یک استخر تخم ریزی وسیع حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ لیتر در ثانیه می باشد.

شکل شماره ۳۸- شمای حوضچه تخم ریزی دایره ای نوع چینی (اندازه به سانتی متر)

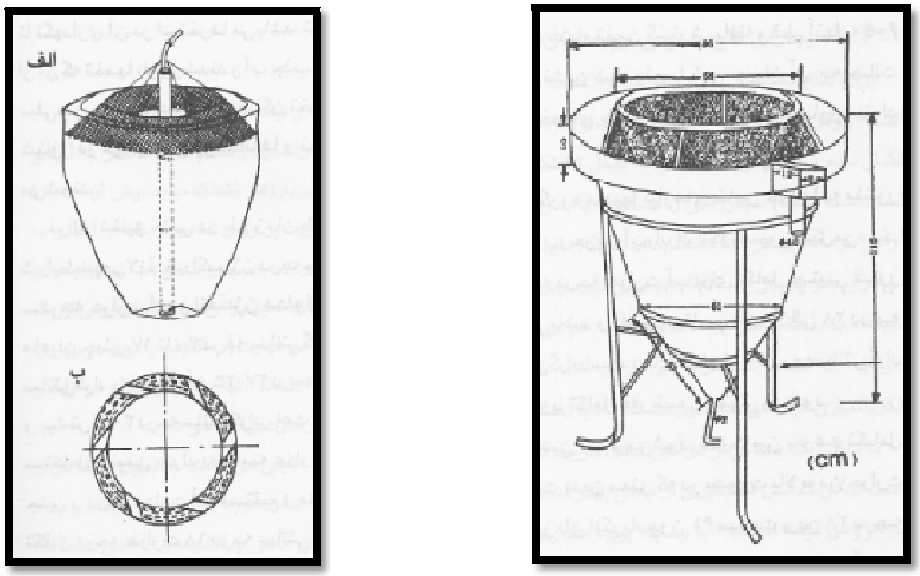
ج - استخرهای تخم ریزی بیضوی : ورودی و خروجی استخر در امتداد یکدیگر قرار گرفته اند. عمق آب یک متر بوده و کف استخر به طرف کانال خروجی دارای شیب می باشد. در جوار آن استخر جمع آوری تخم همراه با قفس که به کانال خروجی استخر مرتبط می باشد قرار دارد.



شکل شماره ۳۹ - شمای حوضچه تخم ریزی بیضوی

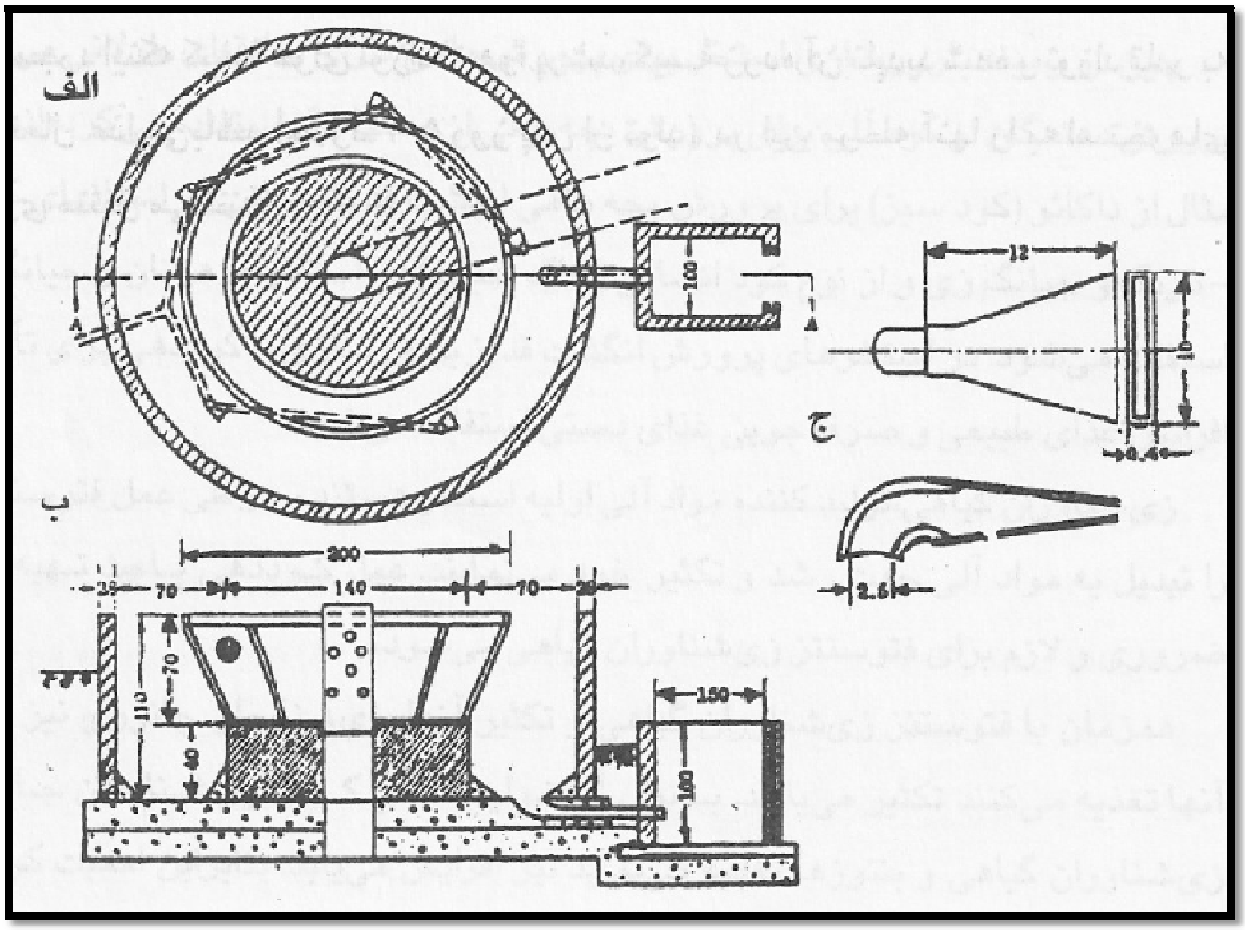
۲- استخر و دستگاه های انکوباسیون : در این سیستم ما به معرفی سه روش برای انجام اقداماتی از مرحله القاء تخم ماهی ها تا مرحله تولد و جذب کامل کیسه زرده و در نهایت پر شدن کیسه شنا با هوا خواهیم پرداخت.

الف - جار (کوزه های خاکی) : از ورق حلبی یا پلاستیک ساخته شده است(شکل شماره ۴۰ سمت راست مخزن تفریخ). خمره ها مخصوص تولد معمولا از جنس سفال می باشند(شکل شماره ۴۰ سمت چپ ، الف :خمره سفالی ، ب : مقطع دهانه سره). حجم هر ظرف ۲۵۰ لیتر بوده و در هر لیتر آب می توان ۱۰۰۰ تخم قرار داد. کلاهک جار (خمره) از تور نایلونی که در واحد سطح دارای ۵۰ سوراخ می باشد ، تشکیل شده است. آب از قسمت تحتانی خمره به داخل آن آمده و از طریق کلاهک توری خمره خارج می گردد. وظیفه مدیریت این دستگاه اولا تنظیم سرعت جریان آب به منظور شناور نگه داشتن تخمهای بارور شده و در ثانی رفع و زدودن مواد زائد و پوسته تخم از روی کلاهک به منظور تامین جریان آب آزاد و نیز جلوگیری از فرار نوزاد متولد شده از طریق سر ریز می باشد. جریان آزاد آب بایستی طی تمام فرایند تولد نوزاد بر قرار باشد.



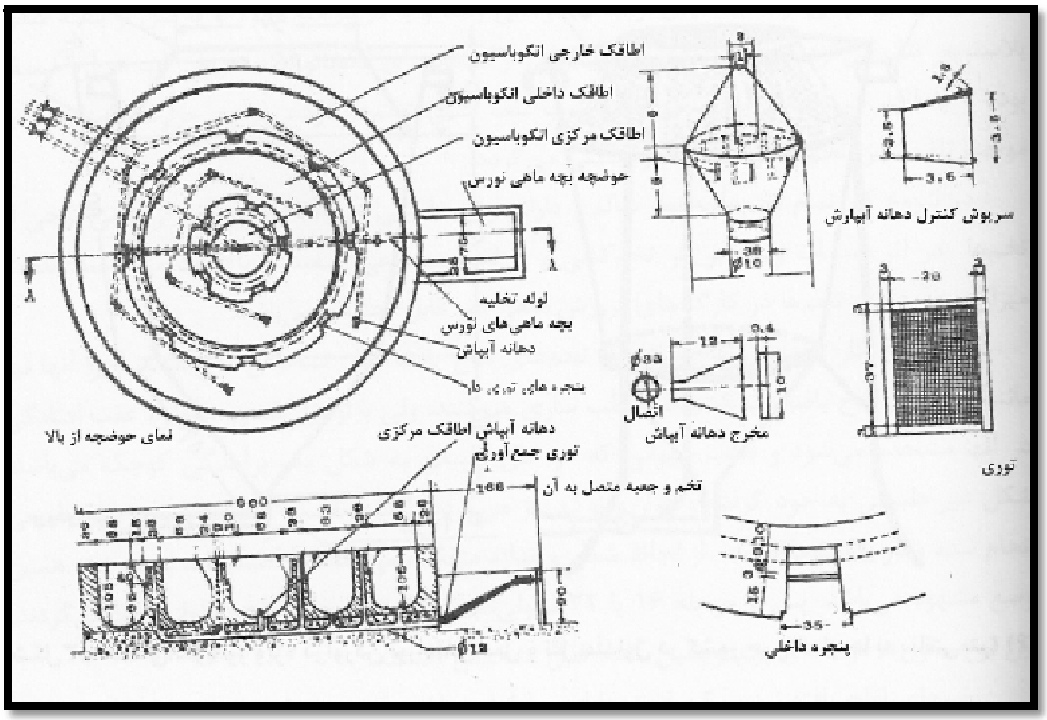
شکل شماره ۴۰ - مخزن تفریخ (جار)

ب -سیستم چرخشی نگهداری تخم : این سیستم از یک کانال حلقوی سیمانی و آجری تشکیل شده و دو نوع سیستم چرخشی وجود دارد : یک لایه و دو لایه. شکل مدور آن ۱ متر عرض و ۰/۹ متر عمق دارد و قطر استخر آن ۴ متر می باشد. حجم آن ۸ متر مکعب و قابلیت پذیرش آن ۸ میلیون تخم بوده و به عبارت دیگر هر متر مکعب آن یک میلیون تخم را نگهداری می نماید. هر نیم ساعت آب استخر باید عوض شود. یک طرح خوب بایستی فاقد گوشه های بی مصرف و دارای سرعت جریان آب مناسب باشد.



شکل شماره ۴۱ -سیرکلاتور تفریخ -(الف : نمای فوقانی ، ب : نمای مقطع ، ج : سره (دهنه))

ج – حوضچه های انکوباسیون تخم (تا بیرون آمدن نوزاد از پوسته) : شکل این استخرها نیز مدور بوده (به قطر ۳/۵ تا ۴ متر و عمق ۱ متر) و دارای یک یا چند اتاقک انکوباسیون می باشند. برای جلوگیری از کشیده شدن نوزادها به وسیله جریان آب به طرف لوله خروجی ، یک حفاظ توری استوانه ای شکل در مرکز حوضچه قرار داده می شود.

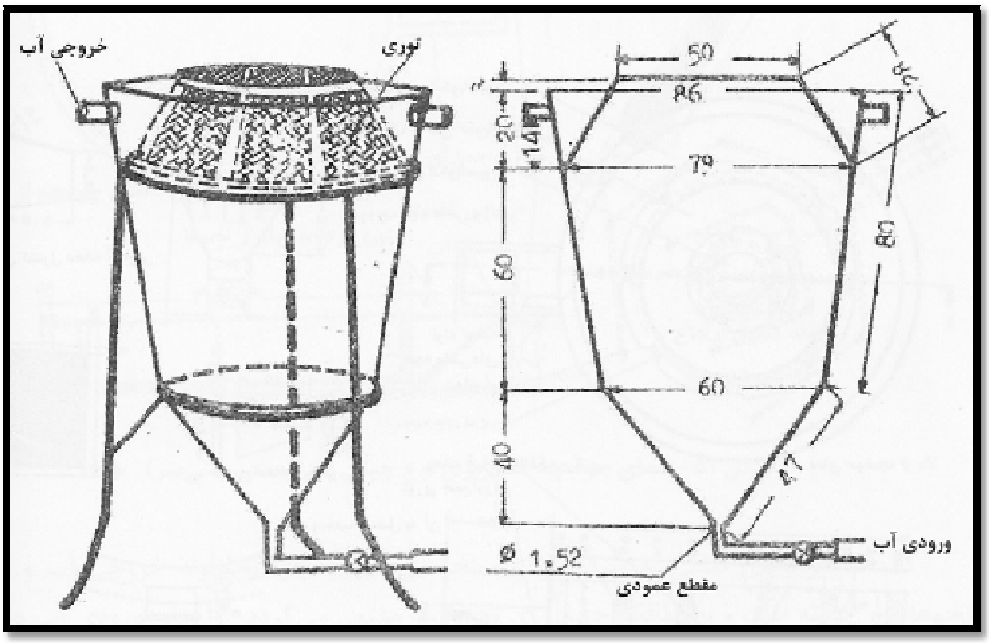


شکل شماره ۴۲ – شمای حوضچه سه اتاقکی انکوباسیون تخم (اندازه ها به سانتی متر)

در حوضچه های انکوباسیون چند اتاقکی ، اتاقکها به دور هم قرار گرفته اند و بوسیله دیواره های سیمانی از هم جدا می گردند. این دیواره ها دارای پنجره هایی هستند که از طوری پوشیده شده اند. تامین جریان آب آنها خیلی مهم می باشد. برای این منظور در کف استخر چندین لوله به طور مورب قرار گرفته است. در صورت کمبود آب جاری از گردونه های دارای زائده های پارویی شکل (paddle wheel) نیز استفاده می شود. سرعت مورد نیاز آب برای

شناور و گردان نگه داشتن تخم ها در حوضچه های انکوباسیون حدود ۰/۲ تا ۰/۳ متر در ثانیه می باشد.این سرعت مشابه شرایطی است که ماهی ها در رودخانه و در حالت طبیعی تخم ریزی می نمایند و تخم ها به وسیله جریان آب شناور و غلطان باقی می مانند.

نوزادهایی که تازه از پوسته خارج گردیده اند به جعبه های توری که در استخر مجاور قرار گرفته اند انتقال داده می شوند و در این جعبه ها تا جذب کامل کیسه زرده و پر شدن کیسه شنا با هوا نگهداری می گردند. سپس بچه ماهی های نورس به استخرهای نوزادگاهی انتقال داده شده و یا به کارگاه های پرورش ماهی ارسال می گردند. چینی ها برای انکوباسیون تخم ماهی از انکوباتورهای قیفی شکل نیز استفاده می کنند که برخی از آنها قابل حمل می باشند.



شکل شماره ۴۳ – شمای انکوباتور ویژه در آوردن نوزاد قابل حمل و نقل ، متداول در کشور چین (اندازه ها به سانتی متر)

c) تکنولوژی پرورش نوزاد ماهی :

زمانی که جنین در تخم به نوزاد تبدیل می شود ، از طریق پاره کردن پوسته از تخم خارج می گردد. اگر چه پاره کردن پوسته تخم یک عمل مکانیکی می باشد ، ولی آنزیم های تولید شده در داخل تخم نیز به این کار کمک می کند. بیرون آمدن نوزاد از پوسته تخم از لحاظ زمانی یک رویداد از پیش تعیین شده نمی باشد. خارج شدن نوزاد از پوسته تخم می تواند سریع انجام شود و یا با تاخیر همراه باشد. نمو تخم و بیرون آمدن نوزاد از پوسته تحت تاثیر درجه حرارت آب انکوباتور می باشد. نمو تخم و بیرون آمدن نوزاد از تخم در آب گرم سریعتر انجام می گیرد و بلعکس. بیرون آمدن نوزاد های اردک ماهی ، سوف و کپور معمولی و تعدادی از ماهی های دیگر را می توان از طریق قرار دادن تخم های تقریبا" نمو یافته در آبی که درجه حرارت پایین دارد به تاخیر انداخت.

الگوهای رفتاری نوزادهای تازه از پوسته در آمده در گونه های مختلف متفاوت می باشد. برخی از نوزادها به طور عمودی به طرف سطح آب شنا نموده و سپس به کف دستگاه ها می افتند. این معمولی ترین الگوی رفتاری می باشد که نوزادهای ماهی های متعددی از قبیل کپور ماهی های چینی ، کپور ماهی های هندی ، سوف ، کفال و غیره از خودشان نشان می دهند. پس از مدتی شنا نمودن ، برخی از نوزادها به وسیله ماده چسبنده مترشحه به وسیله غده ای واقع در انتهای سر ، خود را به اجسام می چسبانند. نوزادهای ماهی سیم ، لای ماهی ، ماش ماهی ، اردک ماهی و برخی از کپور ماهی هایی از قبیل کپور معمولی جزو این گروه می باشند. هنگام پرورش نوزادها ، الگوهای رفتاری انواع گروه های نوزادهای ماهی ها بایستی مد نظر قرار گیرد.

- مراحل رشد نوزاد : نوزاد تازه از پوسته تخم در آمده با ماهی های بالغ تفاوت زیادی دارد. نوزادها فاقد اندام های دهان ، روده ، شکم ، آبشش و کیسه شنا می باشند. کیسه زرده مواد و انرژی لازم را برای رشد و نمو تامین می نماید. کیسه زرده یک ذخیره غذایی با کیفیت عالی می باشد که بوسیله ماهی مادر به نوزاد هدیه گردیده است. دهان و روده در دوره زندگی نوزادی (که در آن مدت اندازه کیسه غذایی به طور تصاعدی کوچکتر می شود) نمو می نماید. مدت زمان لازم برای نوزادها به منظور شروع مصرف غذای خارجی در گونه های مختلف ماهی متفاوت می باشد و بستگی به اندازه کیسه غذایی دارد. این مدت در مورد برخی از ماهی ها ممکن است فقط یک روز و در مورد ماهی های دیگر ۳ تا ۴ روز و یا بیشتر باشد. گروه اخیر چون زمان طولانی تری برای یافتن غذای خارجی در اختیار دارند و متکی به ذخیره غذایی موجود در کیسه غذایی خود می باشند ، لذا احتمال زنده ماندنشان بیشتر می باشد.

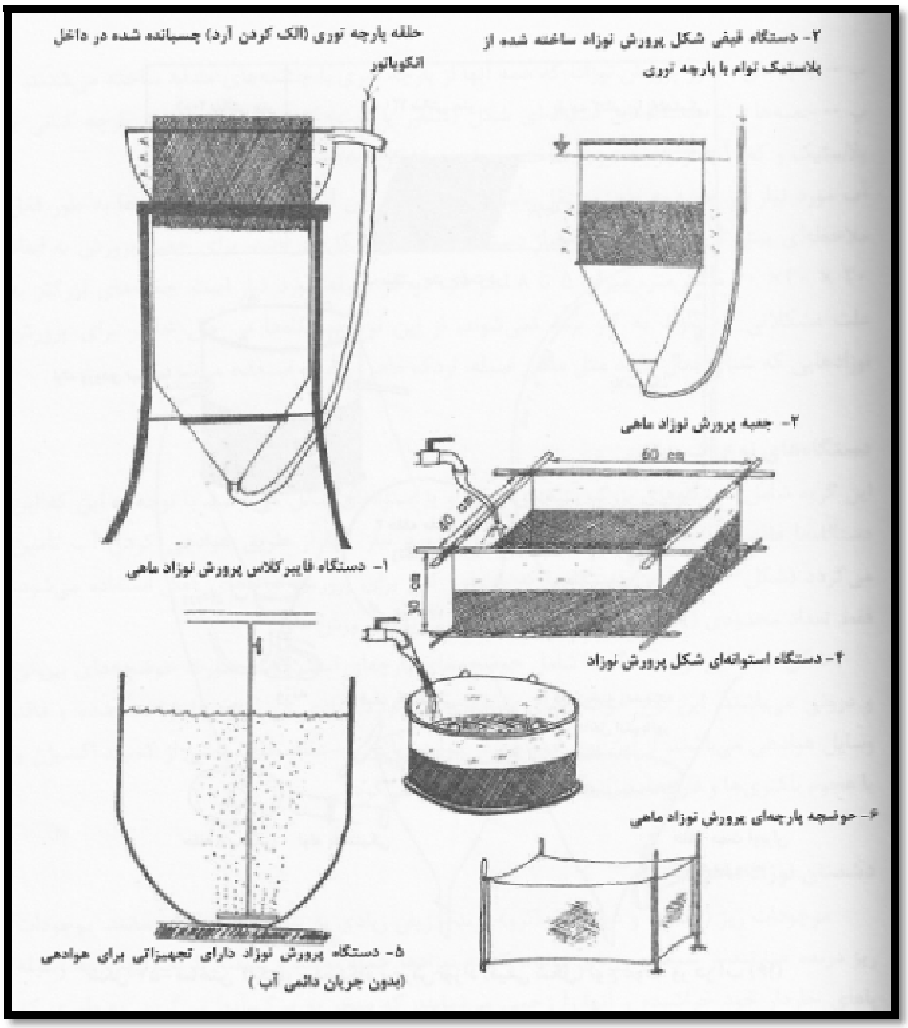
نوزادها ماهی ها ، به استثنا برخی از گونه ها ، فاقد آبشش می باشند. اگر تراکم اکسیژن در آب به علت عدم جریان آب و یا تراکم تعداد زیاد نوزادها در محوطه محدودی نقصان یابد ، نوزادها دچار کمبود اکسیژن شده و ضعیف و ضعیفتر می گردند. در گوشه های جعبه های پرورش نوزاد ، حتی در شرایطی که جریان دائمی آب وجود داشته باشد ، ممکن است کمبود اکسیژن رخ دهد. برای جلوگیری از کمبود اکسیژن و تلفات نوزادی حاصل از آن ، از این جعبه ها برای ماهی هایی که در بستر خوابیده و یا حرکت محدودی دارند ، استفاده نمی شوند و دستگاه های پرورش نوزادهای قیفی شکل بزرگ برای پرورش این گونه نوزادها بسیار مناسب می باشد. جریان ورودی آب ، امکان خوابیدن در بستر دستگاه را به این نوع نوزادها نمی دهد. احتمال زنده ماندن نوزادها در این نوع دستگاه ها حدود ۹۵ تا ۱۰۰ درصد می باشد.

آبشش ها در مدت رشد نوزادها ، شکل می یابند و به تدریج عمل تـنفس را بـه عهـده مـی گیرنـد. در مرحلـه ابتـدایی ، نوزادها دارای دستگاه ویژه تنظیم وزن مخصوص ، مثل کیسه شنا نمی باشـند در نتیجـه ماننـد مـاهی هـای بزرگتـر قـادر به شنا نیستند. در انتهای مرحله اول نمو نوزادی ، زمانی که دهان ، روده و کیسه شنا شـکل مـی یابنـد ، نوزادهـا بـه طـور مکـرر بـرای بلعیـدن هـوا بـه سـطح آب مـی آینـد. سـپس کیسـه شـنای خـود را بـا هـوا پـر نمـوده و از ایـن راه تنظـیم هیدروستاتیک بدن حاصل می گردد. از این به بعد است که نوزادها می توانند مانند ماهی های بزرگتـر شـنا نماینـد. تـا زمان پر شدن کیسه شنا با هوا ، نوزاد به عنوان نوزاد نورس و پس از این مرحلـه بـه نـام نـوزاد بـه تغذیـه افتـاده معـروف می باشد ، هر چند پرورش دهندگان زیادی پس از مرحله پر شدن کیسه شنا ، از بـه کـار بـردن کلمـه نـوزاد خـودداری و به نوزاد به تغذیه افتاده ، عنوان بچه ماهی نورس اطلاق می نمایند.

در پرورش مدرن تجاری نوزادها ، سه نوع دستگاه پرورش نوزاد یعنی دسـتگاه قیفـی شـکل ، جعبـه پـرورش و دسـتگاه آب ساکن مورد استفاده قرار می گیرد. در دو نوع اول ، آب باید بطـور دائمـی جریـان داشـته باشـد ولـی در نـوع سـوم جریان آب دائمی نمی باشد ، ولی ممکن است دارای تجهیزاتی برای هوادهی آب باشد. تمام ایـن دسـتگاه هـا بایـد در سایه نگه داشت و از قرار گرفتن آنها در معرض تابش مستقیم نور خورشید جلوگیری کرد. در این قسـمت مـا فقـط بـه بررسی نوع اول یعنی دستگاه قیفی شکل خواهیم پرداخت.

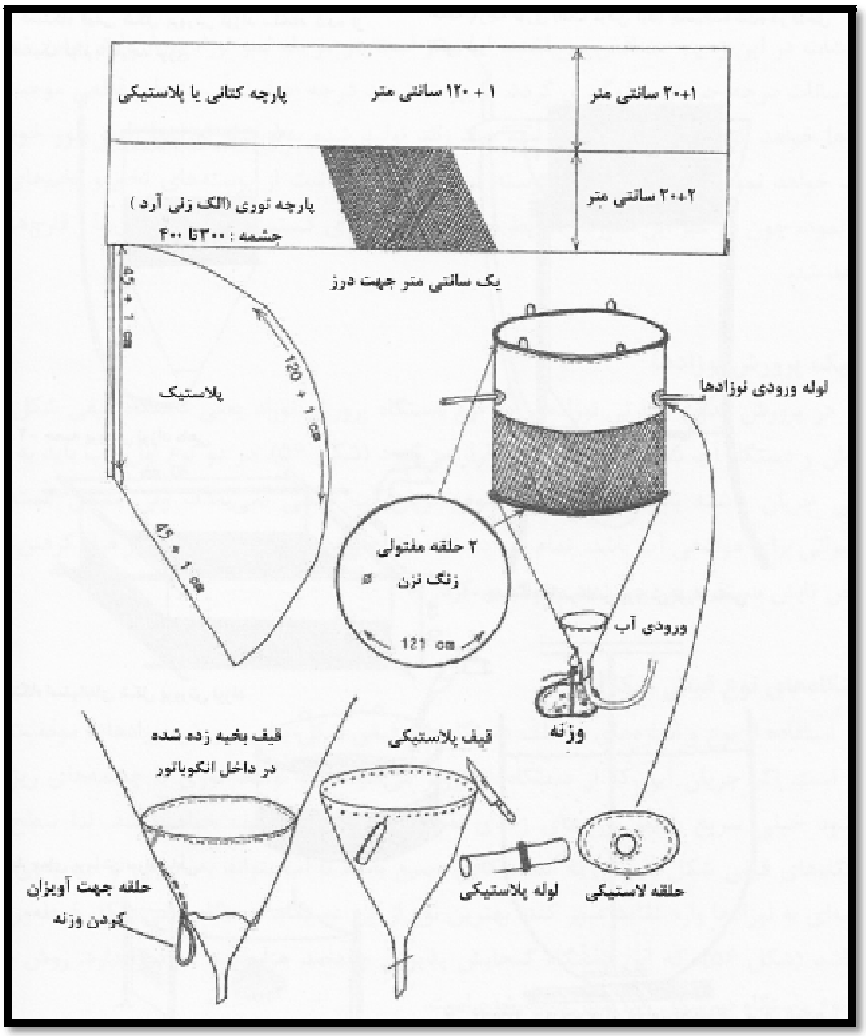
- دستگاه های نوع قیفی شکل : استفاده از نوع و اندازه های مختلف دستگاه های قیفی شکل بـرای پـرورش نوزادهـا بـا موفقیت همراه بوده است. اگر جریان آبی که از دستگاه ها سر ریز مـی شـود و یـا توسـط تـوری بـا چشـمه هـای ریـز ، فیلتر می شود خیلی سریع باشد ، نوزادهای زیادی به تور چسبیده و تلـف خواهـد شـد. لـذا سـطح صـافی دسـتگاه هـای قیفی شکل بایستی به اندازه کافی وسیع باشد تا آب بتواند به انـدازه کـافی از آن ، بـدون آن کـه صـدمه ای بـه نوزادهـا وارد نماید عبور کند. بهترین نوع از این دستگاه ، دستگاه قیفی شکل غوطـه ور در آب مـی باشـد(شـکل شـماره ۴۴) ،

که این گنجایش چند صد نوزاد را ساختن این ها در شکل نشان داده



دستگاه پذیرش هزار عدد دارد. روش نوع دستگاه شماره ۴۵ شده است.

شکل شماره ۴۴ – دستگاه نوزاد ماهی های پرورش



شکل شماره ۴۵ – ساختن کلکتور و دستگاه پرورش نوزاد (قیفی شکل) نوع غوطه ور در آب

دستگاه پرورش نوزاد ساخته شده از فایبرگلاس (شکل شماره ۴۳) ، به شرط اینکه سطح پارچه توری آن که برای فیلتر کردن آب به کار می رود ، به اندازه کافی وسیع باشد و بطور صحیح ساخته شده باشد (معمولا با چسب مقاوم در آب چسبانده می شود) ، به خوبی عمل خواهد نمود. در تمام موارد اندازه چشمه توری سطح فیلتر شده آب باید متناسب با اندازه نوزاد باشد. اگر چشمه توری خیلی ریز باشد ، سطح آن به آسانی به وسیله آشغال موجود در آب بسته شده و خوب عمل نخواهد کرد. اگر چشمه خیلی درشت باشد ، نوزادهایی که در آب شناور هستند با جریان آب کشانده شده و ممکن است صدمه دیده و یا از چشمه توری رد شوند.

معمولا توری با اندازه چشمه ۳۰۰ تا ۴۰۰ میکرون برای نوزاد کپور معمولی ، کپور ماهی های اروپایی ، کپور ماهی های چینی و هندی بکار برده می شود.

بهتر است برای پرورش نوزادهایی که در کف دستگاه می خوابند از این دستگاه ساخته شود. میزان آب مورد نیاز این دستگاه از قرار ۰/۵ تا ۱ لیتر در دقیقه برای هر ۱۰ لیتر حجم دستگاه قیفی شکل می باشد.

d) تکنولوژی پرورش بچه ماهی نورس :

منظور از پرورش نوزاد ماهی ، تغذیه ۴ تا ۵ روزه که تا شروع به خوردن غذا نموده تا مرحله انگشت قد ، برای نگهداری در استخر پرورش ماهیان بازاری می باشد.

این دوره از پرورش شامل دو مرحله است : در مرحله اول نوزاد به مدت ۱۸ الی ۲۵ روز پرورش می دهند تا اندازه آن به ۳ سانتی متر برسد و معمولا" به آن بچه ماهی تابستانی می گویند. در مرحله دوم بچه ماهی تابستانی را به مدت ۳ الی ۵ ماه دیگر پرورش می دهند تا طول آن به ۸ الی ۲۰ سانتی متر برسد که به آن انگشت قد می گویند.

در اغلب استخرهای پرورش ماهیان بازاری از ماهی انگشت قد و در بعضی اوقات از بچه ماهی استفاده می شود. چون ماهیان در مرحله اول (نوزاد) نه تنها ظریف و کوچک هستند بلکه قدرت و جنب و جوش و قابلیت تغذیه آنها نیز ضعیف است. غذای مورد نیاز آنها معمولا" از چند نوع غذای مشخص تشکیل می شود.

نوزاد ماهی به سختی قادر به وفق دادن خود با شرایط محیطی تازه و فرار از دست دشمنان می باشد. به عبارت دیگر آنها دارای سوخت و ساز زیاد هستند. بنابراین بایستی مدیریت پرورشی خاصی را اعمال نمود تا در پایان بتوانیم به ماهیان انگشت قد سالم و به اندازه های مورد دلخواه با ضریب بازدهی بالا دست یابیم.

تراکم کشت مناسب برای کپور ماهی های نقره ای و سرگنده ۱۰۰۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰۰ قطعه در مو (هر مو حدود ۶۷۰ متر مربع می باشد) و برای کپور ماهی های علفخوار و سیاه ۸۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ قطعه در مو می باشد. ضریب ذخیره سازی پایین بچه ماهی های انگشت قد باعث هدر رفتن حجم آب و افزایش هزینه تولید می شود. البته تراکم ذخیره را می توان به وسیله روش های پیشرفته و مدیریت صحیح افزایش داد.

پروراندن بچه ماهی های نورس و رساندن آنها به فاز بچه ماهی های نورس پیشرفته در دستگاه ها و محل های زیر انجام می گیرد :

۱) ظروف پروراندن ، آکواریوم یا حوضچه دراز

۲) مخزن بتنی آب

۳) حوضچه ویژه پروراندن

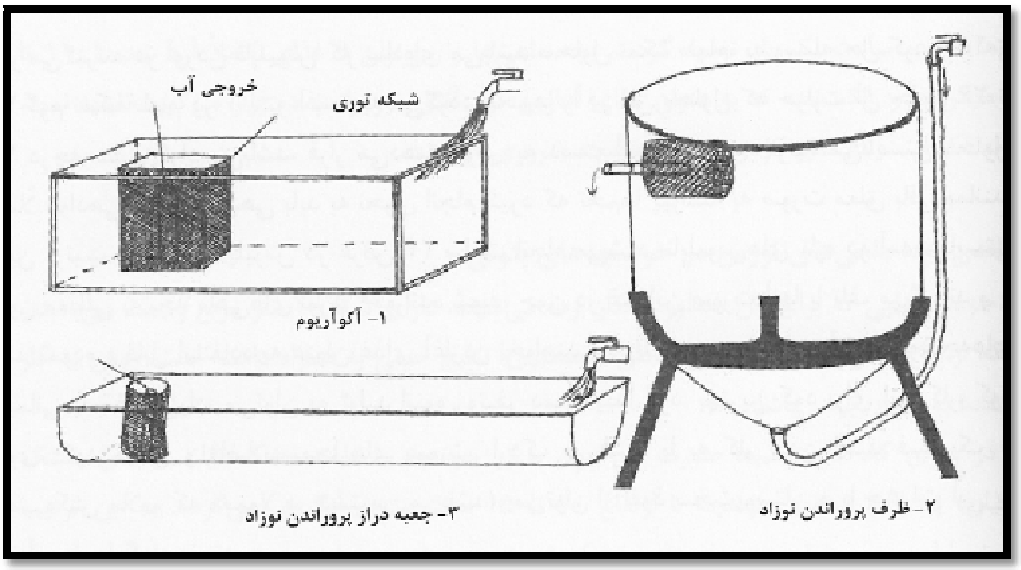
۴) استخر های خاکی کوچک

۵) استخرهای بزرگتر ویژه پرورش ماهی

ضروری است که همزمان فقط بچه ماهی های نورس همان رده سنی و همان گونه در استخر پرورش داده شود ، چون پرورش دادن توام بچه ماهی های نورس گونه های مختلف ماهی ها ، مشکلاتی را از لحاظ پروراندن ایجاد خواهد کرد.

۱-پروراندن بچه ماهی نورس در ظرف ویژه ، حوضچه دراز و آکواریوم : با توجه به اینکه در طروف گفته شده ، بچه ماهی های نورس به طور متراکم در محوطه نسبتا" محدودی قرار گرفته اند ، لذا بایستی تدارکات لازم برای تامین دائمی اکسیژن و برطرف کردن مواد زائد به عمل آید.

شکل شماره ۴۶ –



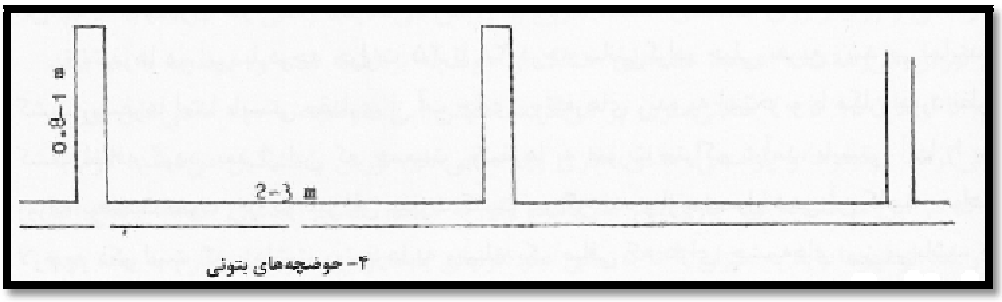
دستگاه های ظرف ویژه ، حوضچه دراز و آکواریوم

اگر اکسیژن به طور مداوم وجود داشته باشد ، در اکواریوم و یا هر گونه ظرف پرورش ماهی ها ، می توان به طور تقریبی ، یک عدد بچه ماهی نورس را در یک سانتی متر مکعب آب پرورش داد. بچه ماهی های نورس ، هر نیم ساعت تا یک ساعت یک بار باید تغذیه گردیده و مخزن آب و فیلتر آنها هر روز تمیز گردد.

سیستم پروراندن بچه ماهی های نورس در مخازن کوچک متوالی ، که آن را مـی تـوان بـاطری پروراندن نامیـد ، اگـر چه برای آن آینده خوبی پیش بینی می شود ، اما تاکنون در پرورش تجارت بچه مـاهی هـای نـورس متـداول نگردیـده است. در ظروف کوچک آب ، بچه ماهی های نورس را می توان بـرای مـدت ۷ تـا ۱۰ روز پـرورش داد ، سـپس آنهـا را به استخرها و یا دستگاه های بزرگتر پرورش مثل حوضچه های دراز پرورشـی انتقـال داد. دیـوار هـای ایـن حوضـچه شیب دار بوده و دارای یک توری با چشمه های ریز (که مواد زائد از آن رد می شود) می باشد. در یک حوضـچه ۱۰۰ لیتـری ، مـی تـوان ۳۰۰۰۰ تـا ۵۰۰۰۰ بچـه مـاهی نـورس پیشـرفته را پـرورش داد. حوضـچه دراز بایـد دارای آب جاری بوده و بچه ماهی ها هر دو ساعت یک بار تغذیه گردند.

۲- پروراندن بچه ماهی نورس مخزن بتنی آب : حوضچه هایی که برای این منظـور بکـار بـرده مـی شـوند ، دارای ۵ تـا ۲۰ متر مربع وسعت می باشند. استفاده از این روش ، به خصوص در منـاطق گرمسـیری ، نتـایج خـوبی بـه همـراه داشـته است. در هر متر مربع از سطح حوضچه ، می توان حدود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ عدد بچه ماهی نـورس قـرار داد ، در واقع ۵ تـا ۱۰ سانتی متر مربع برای هر بچه ماهی نورس در نظر گرفته می شود. در صورت تراکم زیاد بچه مـاهی هـا ، بهتـر اسـت حوضچه در طول شب با هوای فشرده هوادهی گردد.

در حوضچه های بزرگتر (بیش از ۱۰۰ مترمربع) ، ممکن است بچه ماهی های نورس تا رسیدن به مرحله انگشـت قد (۳ تا ۴ هفته و طول ۲/۵ تا ۳ سانتی متر) ، پرورش داده می شوند.

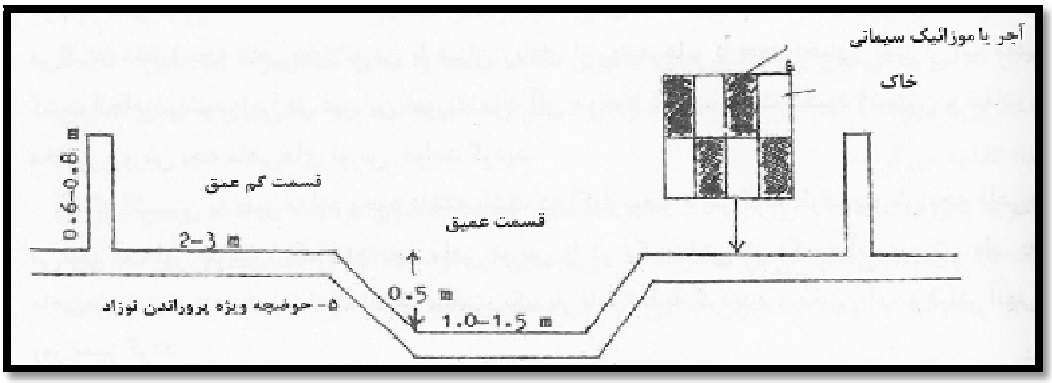


شکل شماره ۴۷ - پروراندن بچه ماهی نورس در مخزن بتنی آب

۳- پروراندن در حوضچه سیمانی ویژه : بچه ماهی های نورس را می توان در حوضچه های سیمانی ویژه و تحت شرایط کنترل شده پرورش داد. در حدود ۶۰ تا ۸۰ درصد سطح حوضچه کم عمق بوده (عمیق تر از ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر می باشد) و ۲۰ تا ۴۰ درصد بقیه دارای عمق بیشتری (۷۵ تا ۱۰۰ سانتی متر) می باشد. قسمت کم عمق ، جایی است که بچه ماهی ها تغذیه می نمایند و زندگی می کنند ، ولی قسمت های با عمق بیشتر ، محل هایی هستند که ماهی خود را از دید دشمن پنهان می کند و یا هنگام بدی هوا به آن مناطق وارد می شود. این حوضچه ها معمولا" دارای شکل کشیده ای می باشند. طول این حوضچه ها ۲۰ تا ۴۰ متر و عرض آنها ۵ تا ۶ متر بوده و می توان آنها را (به خصوص وقتی که با کمبود زمین رو به رو باشیم) به طور ردیفی ساخته و با دیوار آجری یا سیمانی از هم جدا نمود. در مرکز حوضچه چاهک عمیق قرار داشته و شیب آن به طرف خروجی می باشد ، البته بهتر است چاهک از آجر و یا سیمان ساخته شود. بستر حوضچه بایستی دارای سطحی صاف باشد تا از رویش گیاهان جلوگیری شود. بستر را می توان با آجر و یا موزاییک پوشاند و ۴۰ تا ۵۰ درصد آن را نپوشانده گذاشت. با ساختن ۱۰ تا ۲۰ عدد از این مخازن به صورت ردیفی ، صرفه جویی قابل ملاحظه ای خواهد گردید. در حوضچه باید

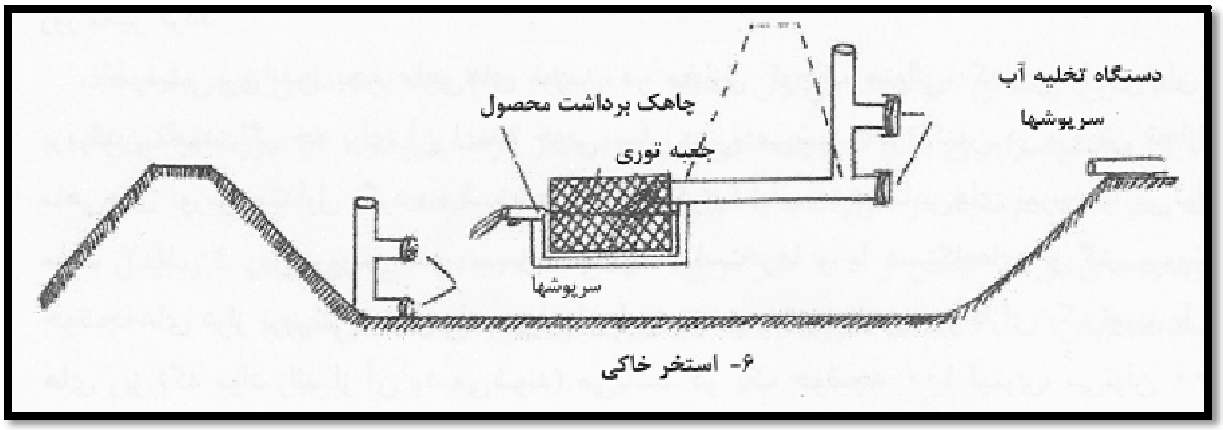
دستگاه تخلیه و کلکتور اتوماتیک بچه ماهی های نورس تعبیه گردد. دستگاه کلکتور این امکان را بوجود می آورد که بچه ماهی های نورس بدون به کار بردن وسایل توری برداشت گردند.

در هر یک متر مربع از حوضچه ها ، می توان ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ عدد بچه ماهی های نورس داد. بچه ماهی های رشد کرده را پس از ۱۰ تا ۱۵ روز می توان برداشت کرد.



شکل شماره ۴۸ - پروراندن در حوضچه سیمانی ویژه

۴- پروراندن بچه ماهی های نورس در استخرهای کوچک خاکی : اندازه این نوع استخرها بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربع نوسان دارد. بچه ماهی های نورس و بچه ماهی های نورس پیشرفته در این استخرها ، حدود یک ماه تا رسیدن به بچه ماهی های انگشت قد پرورش داده می شوند. پس از تقریبا" یک ماه بچه ماهی های انگشت قد بایستی از استخر کوچک پرورشی بچه ماهی تخلیه و به استخرهای بزرگتر حمل گردد.



شکل شماره ۴۹ - پروراندن در استخر خاکی

۵- پرورش بچه ماهی های نورس در استخرهای بزرگتر : استخرهای به مساحت ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر مربع در مناطق استوایی ، بزرگ محسوب می گردند ، در صورتی که طبق استاندارد ، استخرهایی که وسعت آنها بیش از ۱ تا ۲ هکتار می باشد ، باید بزرگ محسوب گردند. تکنولوژی پرورش بچه ماهی نورس در این استخرها به استثنای آماده نمودن استخرها ، مشابه استخرهای کوچک می باشد. اگر درجه حرارت آب پایین تر از ۱۵ درجه سانتی گراد باشد ، آماده نمودن استخر باید ۱۵ روز قبل از ماهی دار کردن شروع شود. تراکم ماهی ها متفاوت بوده و به طور کلی بین ۱۵۰ تا ۳۰۰ عدد بچه ماهی نورس در یک متر مربع از استخر می باشد.

گاهی قسمت کوچکی از استخر (حدود ۱۰۰ تا ۵۰۰ متر مربع) ، به عنوان حوضچه بچه ماهی ، با خاکریز از استخر جدا می گردد. در این قسمت بچه ماهی های نورس تا مدت ۱۰ روز پرورش داده می شود. پس از ۱۰ روز بچه ماهی های نورس در تمامی سطح استخر رها می گردند.

رشد بچه ماهی های نورس تا مرحله بچه ماهی انگشت قد و بیش از آن در این استخرها یک عمل پیوسته می باشد و تنها تغییرات آن عبارت از افزایش نیازهای اکسیژنی ، غذا و فضا می باشد.

زمانی که بچه ماهی های نورس به سن ۳ تا ۴ هفته ای می رسند ، غذا و عادات تغذیه آنها عوض می شود و در این مرحله تبدیل به بچه ماهی انگشت قد می گردند. بچه ماهی انگشت قد از لحاظ نوع غذا و عادات تغذیه ای به تدریج به سمت ماهی های بالغ تمایل پیدا می کند.

e) پرورش بچه ماهیان انگشت قد تابستانه :

پرورش بچه ماهی ها و تبدیل آن به انگشت قد تابستانه طول بدن آنها افزایش چشمگیری خواهد داشت. بنابراین برای تغذیه و پرورش لازم است تا آنها را به استخر پرورش انگشت قد منتقل نمود ، اما قبل از انتقال برای قوی نمودن ماهی در تحمل مشکلات سفر بایستی آنها را آماده نمود.

استخرهای واحد پرورش بچه ماهی های انگشت قد معمولا " با رعایت ضوابط استخرهای پرواربندی ماهی ساخته می شوند. مساحت هر یک از آنها حدود نیم تا یک هکتار بوده و در کل حدود ۲ تا ۳ هکتار را در بر می گیرد.

برای استخرهای بچه ماهی و انگشت قد باید از آب کافی باکیفیت خوب و نیز امکان تخلیه و آبرسانی فراهم باشد. دیواره استخر بایستی محکم ، نفوذ ناپذیر و با کیفیت صاف ، شیب کم و بدون گیاهان آبزی باشد. همچنین استخرها مشرف به آفتاب و نور کافی به آن برسد. اما در مورد تخم ها و نوزادها شدیدا" به تابش مستقیم نور آفتاب حساس می باشند بنابراین حوضچه ها بایستی زیر سقف ، سایبان و یا در محل سایه قرار گرفته باشند .

جدول شماره ۱۶– اندازه های تخم ریزگاه ، پرورش بچه ماهی نورس و انگشت قد

بخش های وابسته به تخم ریزگاه ها	سطح آب مورد نیاز بر حسب هکتار (وسعت مفید)	مساحت زمین مورد نیاز بر حسب هکتار
استخرهای پرورش و نگهداری ماهی های مولد	۲/۵ تا ۳	۳ تا ۴
تخم ریزگاه و ساختمان های مربوطه	–	۰/۵
استخرهای پرورش بچه ماهی های نورس	۱ تا ۲	۱/۵ تا ۳
استخرهای پرورش بچه ماهی های انگشت قد	۲ تا ۳	۳ تا ۴
مساحت کل تخم ریزگاه و مرکز تولید و پخش بچه ماهی	–	۸ تا ۱۱ هکتار

در نهایت برای پرورش ماهی های انگشت قد یک ساله و دو ساله می بایستی از روش پرورش توام ماهی یعنی تک گونه یا چند گونه ماهی ها و انتخاب گونه ماهی های مناسب برای پرورش به شیوه توام در استخرها ، استفاده کرده تا بتوان بیشترین بهره وری و با کمترین هزینه ممکنه از پرورش ماهی ها بدست آورد.

-خصوصیات کلی استخرهای پرورشی :

- وسعت متعادل : استخر با مساحت ۷ تا ۱۰ مو (هر مو حدود ۶۷۰ متر مربع می باشد ؛ هر هکتار = ۱۵ مو) برای پرورش متراکم ماهیان بازاری مطلوب بوده و در این گونه استخرها ، ماهی از وسعت بیشتری برای فعالیت های خود برخوردار می باشد. همچنین در اثر وزش باد سطح آب غالبا" به حرکت در آمده و باعث افزایش میزان اکسیژن محلول و تنظیم دمای آب و نهایتا" تسریع در امر پوسیدگی کود و تولید زی شناور می گردد.

- نحوه آبرسانی : آ ب رسانی استخرها بایستی بطور مناسب انجام شود. استخر را با آب تازه در فواصل منظم برای تنظیم عمق آب ، کنترل کیفیت آن و کاهش در امر بالا آمدن ماهیان بایستی آبیاری نمود.بهترین کار می توان انجام داد این است که از آب رودخانه ها ، دریاچه ها ، سدها و غیره به عنوان منبع آبی برای آبرسانی استخرهای ماهی استفاده نمایند ، به خاطر اینکه در آبهای طبیعی ، میزان اکسیژن محلول ، PH ، کیفیت آب و درجه حرارت آن ثابت تر بوده و برای پرورش ماهی مناسب تر می باشند.

- عمق استخر : عمق موثر آب استخر پرورش ماهی در مناطق مختلف طبق شرایط جغرافیایی ، آب و هوا و گونه های ماهی و روشهای پرورشی متغیر می باشد. برای استفاده کامل از سطح آب و توسعه ظرفیت استخر ، بایستی تا حد مجاز از استخری با حداکثر عمق استفاده شود. افزایش عمق آب باعث فزونی حجم آب در استخر گردیده و از تغییرات ناگهانی دمای آب جلوگیری و نهایتا" باعث تثبیت کیفیت آب استخر

می شود. به این شکل پرورش توام گونه های مختلف امکـان پـذیر مـی باشـد. در فصـل زمسـتان از عمـق آب کاسته و در تابستان به عمق آن می افزاینـد بنـابراین از دیـواره هـای اسـتخر مـی تـوان بـرای کشـت علوفـه در فصلهای زمستان و بهار استفاده نمود. به تدریج با نزدیک شدن تابستان به عمـق آب اسـتخر افـزوده مـی گـردد تا به ۲ متر برسد. بطور کلی استخر پرورش ماهی باید در سرتاسر سال از عمق متعادل ۲ متر برخوردار باشد.

- نوع خاک کف استخر : خاک لـوم (مخلـوطی از خـاک رس +شـن و گیـاه پوسـیده) یکـی از بهتـرین نـوع خاک برای کف استخر پرورش ماهی است. به خاطر اینکه کف استخری کـه دارای ای نـوع خـاک باشـد از قابلیت متعادلی برای نگهداری سـطح آب و بـاروری آن برخـوردار مـی باشـد. آب اسـتخر بـه آسـانی کـدر و گل آلود نمی گردد ، کف استخر دارای رسـوب کمتـری بـوده و بـرای رشـد موجـودات آبـزی مفیـد و کـار مدیریت را آسانتر می کنـد. خـاک رس از نظـر نگهـداری سـطح آب و بـاروری آن بـه دلیـل خاصـیت نفـوذ پذیری کم از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد. اما بـه دلیـل وجـود ذرات ریـز رسـی آب بـه آسـانی کـدر و گل آلود می گردد و دارای خاصیت رسوب پذیری زیادی بوده و به دلیل قابلیت جذب زیـاد ، مقـدار زیـادی از نمکهای مغذی به وسیله رسوبات کف اسـتخر جـذب گردیـده و زی شـناوران نمـی تواننـد از آنهـا اسـتفاده نمایند. بنابراین خاک رس برای پرورش موجودات طبیعی مناسب نمی باشـد و کـار مـدیریت را مشـکلتر مـی سازد.

- شکل استخر و محیط اطراف آن : بهتر اسـت شـکل اسـتخر مسـتطیل ، دیوارهـای آن صـاف و همـوار باشـد ، کف استخر بایستی هموار بوده و از عمق یک نواختی برخـوردار باشـد ، بـدین طریـق بـرای پـرورش مـاهی و تورکشی آسان می شود. کاشت درخت توت و غـلات بـر روی دیـواره هـای اسـتخر نـه تنهـا غـذای مـاهی را فراهم می نماید بلکه از خراب شدن دیواره استخر بر اثر بارندگی نیز جلـوگیری مـی نمایـد.اطـراف اسـتخرها

را نبایستی از درختان بلند و ساختمان احاطه نماید تا از وزش باد و تابش نـور خورشـید جلـوگیری نشـود. ایـن عمـل بـرای افـزایش درجـه حـرارت آب اسـتخر و پـرورش زی شـناور و ازدیـاد اکسـیژن محلـول مفیـد است.عرض معمول تاج دیواره استخر ۲ تا ۵ متر است. استخر بزرگ به تاج پهن تر و استخر کوچـک بـه تـاج باریکتر نیاز دارد.

-پرورش متوالی ماهی در اندازه های مختلف :

این روش مخصوصی در پرورش ماهی است که در کشور چین در استان گوانگ دونـگ انجـام مـی گیـرد. ایـن روش با برداشت و ذخیره سازی گردشـی متفـاوت اسـت. پـرورش گردشـی معمـولا" در یـک اسـتخر و در مراحـل متفـاوت انجام می گیرد که شامل صید ماهیان بازاری و ذخیره مجدد ، یـا جـایگزینی ماهیـان کـوچکتر اسـت. در حـالی کـه در روش پرورش متوالی اندازه های متعدد ، ماهیان انگشت قـد بـا انـدازه هـای مختلـف در اسـتخرهای جداگانـه پـرورش داده می شوند و متناسب با رشد آنها به ترتیب بـه سـایر اسـتخرها منتقـل مـی گردنـد. بنـابراین اسـتخرها بـه پـنج درجـه تقسیم می گردند و هر استخر به یک دسته از ماهیهایی که دارای اندازه یکسان هسـتند اختصـاص داده مـی شـود. پـس از صید ماهی های قابل عرضه به بازار ، ماهی های انگشت قـد بـه ترتیـب از یـک اسـتخر بـه اسـتخر بعـدی منتقـل مـی گردد تا به رشد دلخواه برسند و همانطوری که ماهی رشد می کند به تعدادی استخر نیز نیازمند است.

دلیل این گونه روش پرورش که باعث افزایش تولیدات ماهی می گردد این است که ماهی هـای انگشـت قـد موجـود در استخر در طی زمان پرورش از ضریب تراکم مطلوبی برخوردار هستند.

با همان شرایط و مدت ، می توان ماهیان انگشت قد بزرگتری در هر استخر تولید کرد ، بنابراین می توان دفعات پرورشی در طی یک سال را در هر استخر افزود و همان اندازه ماهیان بالغ نیز بزرگتر و در نتیجه باعث افزایش تولیدات ماهی و بازدهی اقتصادی می گردد.

۴-۲- بررسی فرصت ها ، تنگناها ، نقاط قوت و ضعف عملکردهای تکثیر ماهی آبهای داخلی بصورت موردی شامل :

⇐ فرصت ها :

☑ وجود شرایط اقلیمی ، آبی و خاکی مناسب جهت تکثیر انواع ماهیان.

☑ امکان تامین مولد از منابع داخل کشور.

☑ آمادگی بخش خصوصی در سرمایه گذاری و ایجاد مراکز تکثیر ماهی.

☑ وجود فن تکثیر ماهیان پرورشی موجود.

☑ سوددهی مناسب فعالیت تکثیر.

⇐ تنگناها :

☒ عدم وجود مرکز اصلاح نژاد و تولید ماهیان با کیفیت مناسب.

☒ عدم وجود جایگاه قانونی در اعتبارات تبصره ای.

☒ سطح نازل دانش فنی تکثیر کنندگان.

☒ عدم اعلام استانداردهای مرکز تکثیر.

☒ عدم ارائه و اعلام سیاست ها و برنامه های شیلاتی کشور.

☒ عدم تضمین در خرید بچه ماهی مرکز تکثیر خصوصی.

☒ عدم وجود ساختار بیمه محصولات و تاسیسات مراکز تکثیر ماهی.

⇐ نقاط قوت :

✓ ارائه آموزش های لازم به تکثیر کنندگان توسعه شیلات.

✓ ارائه تکنولوژی جدید تکثیر به تکثیر کنندگان ماهیان گرم آبی.

✓ فراهم نمودن امکانات تکثیر در بخش کپور ماهیان و تولید بچه ماهی بیش از سال پرورش.

✓ اعلام آمادگی شیلات در صدور موافقت نامه های تکثیر ماهی به بخش خصوصی.

⇐ نقاط ضعف :

× پراکنش نامناسب مراکز تکثیر ماهی در مقایسه با مزارع پرورش ماهی .

× عدم تامین سرمایه در گردش مراکز تکثیر.

× عدم وجود شبکه های کنترلی بهداشت و بیماری ها.

× تکنولوژی قدیمی مورد استفاده در تکثیر ماهیان گرم آبی.

× نارسایی در تامین امکانات مورد استفاده در تکثیر ماهیان گرم آبی.

× عدم رعایت استاندارد های تکثیر ماهی.

× عدم کنترل کیفی بچه ماهی خارج شده از مراکز تکثیر.

× عدم تامین غذای کنسانتره مناسب (خصوصا غذای آغازی).

۴-۳- بررسی فرصت ها ، تنگناها ، نقاط قوت و ضعف عملکرد تولیدی در مزارع پرورش ماهیـان گـرم آبـی در ایـران بصورت موردی شامل :

⇐ فرصت ها :

☑ وجود امکانات آب و خاک مناسب جهت پرورش ماهیان گرم آبی.

☑ امکان تامین بچه ماهی در منابع داخلی.

☑ آمادگی بخش خصوصی در سرمایه گذاری و ایجاد مزارع پرورش ماهیان گرم آبی.

☑ وجود فن پرورش ماهی در داخل کشور.

☑ سوددهی مناسب مزارع پرورش ماهیان گرم آبی.

☑ تامین اقلام غذایی از منابع داخلی وجود دارد.

☑ تامین انواع کودهای حیوانی و شیمیایی از منبع داخلی وجود دارد.

☑ امکان تلفیق این فعالیت به سایر فعالیت های زیر بخش شیلات میسر می باشد.

☑ امکان افزایش راندمان در حد قابل قبول وجود دارد.

⇐ تنگناها :

☒ پایین بودن سطح سواد پرورش دهندگان ماهیان گرم آبی.

☒ عدم اعلام استانداردهای مزارع پرورشی ماهی گرم آبی.

☒ عدم وجود ساختار بیمه محصولات و تاسیسات مزارع پرورش ماهی گرم آبی.

☒ عدم وجود جایگاه قانونی در اعتبارات تبصره ای.

☒ پرورش ماهی به عنوان شغل اصلی محسوب نمی شود (عمدتا" زیر ۵ هکتار).

☒ عدم خرید تضمینی محصولات و اعلام قیمت آنها.

☒ تعداد گونه های ماهی گرم آبی مورد پرورش در مزارع گرم آبی محدود می باشد.

☒ بچه ماهی تولیدی از کیفیت مناسب برخوردار نیست.

☒ شبکه کنترلی بهداشت و بیماری در مراحل تولیدی و پرورش وجود ندارد.

⇐ نقاط قوت :

✓ ارائه آموزش های لازم به پرورش دهندگان توسط شیلات.

✓ اجرای پروژه های ترویجی – کاربردی در سطح کشور توسط شیلات.

⇐ نقاط ضعف :

- مدیریت پرورشی مزارع عمدتا" نامناسب می باشد.
- حداکثر استفاده از امکانات موجود در مزارع صورت نمی گیرد.
- به موضوع خدمات کارشناسی مزارع اعتبار و ارزشی داده نمی شود.
- بچه ماهی مورد استفاده از کیفیت مناسبی برخوردار نمی باشد.
- بیماری ماهی آمور تا حدود زیادی از میزان تولید این گونه با ارزش خصوصا" در استان های شمالی و جنوبی محدود ساخته است.
- تشکل های پرورش دهندگان ماهی در مزارع گرم آبی وجود ندارد و یا آنهایی که ایجاد شده اند از انگیزه قوی برخوردار نیستند.
- سرمایه گردشی مورد نیاز به راحتی تامین نمی شود.
- شیوه درست مدیریت در مزارع رعایت نمی شود.
- فعالیتهای عمده پرورش مزارع در طول سال ثبت و مورد تجزیه و تحلیل قرار نمی گیرد.
- مزارع گرم آبی فاقد فیلترهای ورودی مناسب می باشد.

۴-۴- بررسی اجمالی اطلاعات پایه استانداردهای فضایی :

۴-۴-۱- موضوع تحقیقات دریایی :

۱- تحقیقات در مورد اکولوژی دریا :

این مبحث در مورد آب دریا و محیط زندگی موجودات دریایی و مسائل این چنین بحث می کند.

۲- تحقیقات در مورد جانوران دریایی :

این مبحث در مورد جانواران دریایی بحث می کند که خود شامل جانوران آبزی و جانوران دوزیست می باشند.

۳- تحقیقات در مورد گیاهان دریایی :

این قسمت در مورد گیاهان بحث می کند که در دریا زندگی می کنند و اکسیژن آب را تولید می نمایند.

۴-۴-۲- مفهوم مرکز تحقیقات :

مرکز تحقیقات در واقع یک مکان مناسب از نظر امکانات موجود برای تحقیق روی موضوعات مادی و حتی به تازگی ((معنوی)) است. یک مرکز تحقیقات باید دارای موقعیت مکانی مناسب باشد تا امکان دسترسی به موارد مورد تحقیق هر چه آسانتر سهل الوصول تر باشد. در یک مرکز تحقیقاتی در واقع رفتار های مواد و موجودات مورد بررسی قرار می گیرد تا علاوه بر بالا بردن سطح دانش بشری، از آنها در صنایع، اقتصاد و ... استفاده لازم به عمل آید.

۴-۴-۳- عناصر و بخشهای تشکیل دهنده مراکز تحقیقاتی به طور کلی :

۱- بخش تحقیق و پژوهش : این بخش شامل فضاهایی می گردد که وجود هریک از آنها ضروری است و به ترتیب زیر قابل بررسی می باشد:

الف- آزمایشگاه ها : آزمایشگاه ها در واقع مکانهایی جهت بررسی نمونه های مختلف مواد ، عناصر و موجودات زنده و ... می باشد که انجام آزمایشات متعدد باعث می گردد ، اطلاعات اولیه ای از نمونه مورد آزمایش در دست تحقق قرار گرفته و زمینه را جهت تحقیق کاملتری آماده سازد. به طور کلی وجود آزمایشگاه در یک مرکز تحقیقاتی واجب و ضروری است .

ب- بخش کاردانی : در این بخش اطلاعات قبل از رسیدن به دست محققین ارشد ، توسط تکنسین طبقه بندی شده و به صورت گزارش در اختیار کارشناسان قرار داده می شود و کارشناسان پس از آغاز تحقیقات و جمع بندی نتایج ، در صورت نیاز از تکنسین ها نیز کمک می گیرند و در واقع این بخش رابط بین محققین و آزمایشگاه می باشد.

ج- بخش کارشناسی : منظور از این بخش در واقع قسمتی است که تحقیقات تخصصی پس از دریافت اطلاعات اولیه آغاز می گردد و محقق ارشد به بررسی نمونه هایی که در آزمایشگاه رفتار های فیزیکی، شیمیایی و فیزیولوژیکی آنها مطالعه شده است می پردازد. این قسمت از ضروریات و ملزومات یک مرکز تحقیقاتی می باشد که کار نتیجه گیری از داده های اولیه را به عهده دارد.

د- کنترل : قسمت مدیریت و کنترل تحقیقات را شامل می شود و بدون نظر این بخش از مجموعه هیچ گونه عملیاتی قابل اجرا نمی باشد و در نهایت نیز این قسمت است که با کنترل خود اطلاعات و یافته ها را تایید می نماید و در واقع هماهنگ کننده کل مجموعه پژوهشی می باشد.

ه-کتابخانه و آرشیو : محل نگهداری اطلاعات نو و کهنه می باشد و امکان دسترسی سریع پژوهشگران را به علم جدید و قدیم و همچنین اطلاعات و یافته های به دست آمده تا کنون در زمینه مورد تحقیق را فراهم می سازد و از بخش های پر اهمیت یک مرکز تحقیقاتی است.

ز- گردهمایی : قسمتی است جهت تبادل نظر و اندیشه دست اندرکاران مرکز تحقیقاتی با یکدیگر و با سایر مراکز تحقیقاتی در سراسر جهان ؛ این بخش شامل فضا هایی جهت برگزاری سمینار های داخلی و بین المللی و همچنین تبادل نظر محققین مجموعه با یکدیگر می باشد.

و- ارتباطات ماهوارهای ، کامپیوتری : مساله ارتباط با دنیای نوین علم از مسایل بسیار مهمی است که در یک مجموعه تحقیقاتی باید در نظر گرفته شود. برای این منظور می توان از وسایل مدرن و پیشرفته ای که بدین منظور وجود دارد استفاده نمود که از آن جمله کامپیوتر و امکانات ماهواره ای می باشد و در هر مرکز تحقیقاتی باید فضایی جهت استقرار چنین ابزار و وسایلی که در نظر گرفته شود.

چ- انتشارات : قسمتی که وظیفه اصلی اش انتشار یافته های نوین علمی مرکز به تمامی دنیا است و به این وسیله با انتشار کتاب می تواند با دنیای خارج ارتباط برقرار نماید.

ک- انبارها : انبار هایی جهت نگهداری مواد ، عناصر ، نمونه ها و همچنین وسایل و ابزار کار تحقیق در یک مجموعه تحقیقاتی مورد نیاز است.

ف- خدمات : این قسمت ها شامل رختکن ها ، دوش ها ، سرویس های بهداشتی، آبدار خانه و... می باشد.

۲-بخش اداری : مجموعه تحقیقی مرکز زیر نظر این بخش است و شامل بخش های زیر می باشد :

الف- حوزه مدیریت : شامل فضاهای زیر می باشد :

ریاست بخش تحقیقات (تحقیق و آموزش) –معاونت اداری– معاونت آموزشی – معاونت مالی - معاونت پشتیبانی– معاونت طرح و برنامه –منشی و بایگانی –آبدار خانه و سرویس بهداشتی می باشدکه در کنار یکدیگر کار مدیریت و کنترل کل مجموعه تحقیقاتی و آموزشی را بر عهده دارند.

ب – امور مالی : از قسمت های زیر تشکیل شده است و مسائل مالی مجموعه را تحت پوشش خود دارد : اموال و اعتبارات –کار گزینی –دبیر خانه –دریافت و پرداخت –بودجه و تشکیلات.

ج –خدمات و پشتیبانی : از بخش های زیر تشکیل شده است :

تدارکات و سفارشات –رفاه کارکنان –دفتر فنی ساختمان

د –دفتر طرح و بودجه : وظیفه اصلی این بخش برنامه ریزی بر اساس بودجه های موجود می باشد و از دو قسمت تشکیل شده است : دفتر مسئول برنامه ریزی –دفتر بودجه و امتیازات.

ه –فضاهای جنبی : شامل سرویس های بهداشتی ، آبدار خانه و فضاهای استراحت کارکنان می باشد.

۴-۴-۳-۱-بخش تحقیق و پژوهش :

- ملاحظات طراحی آزمایشگاه ها :

دو گرایش عمده ساختمانهای تحقیقاتی از سالهای ۱۹۵۰ به بعد در طراحی آزمایشگاه ها بوجود آمده که شامل :

۱ – سطح آزاد سرویس داده شده بر مبنای نیاز هر پژوهشگر یا گروه پژوهشگران که بتواند بر اساس آن طبقه بندی مناسب و ابعاد و وسعت متناسب با پروژه (در انگلستان)

۲ – میز های طویل و بدون برخورد با مانع و سرویس داده شده که در یک فضای آزاد جوابگوی احتیاجات پروژه های گوناگون باشد. (در اروپا و آمریکا)

نکته : در مراکز تحقیقاتی پلان مدوله شده ، آسان ترین راه در طراحی لابراتور ها می باشد.

- مساحت مورد نیاز لابراتور :

مساحت مورد نیاز لابراتور ها را از روی تعداد افرادی که در آن کار می کنند محاسبه می نمایند. آزمایشگاهی خوب است که برای هر نفر ۱۵ فوت خطی میز کار در نظر گرفته شود یعنی در آزمایشگاهی که ۴ نفر در آن مشغول به کاراند به ۶۰ فوت خطی میز کار احتیاج داریم که با توجه به مسائل مطرح شده قبلی می توان مساحت مطلوب را پیدا کرد. از طرفی باید توجه کرد که بنا به موارد خاص طراحی و موضوع طرح آزمایشگاه ها ممکن است به فضاهای خاصی از قبیل فضای نگهداری حیوانات یا گیاهان خاص یا وسایلی که در رابطه با این حوائج نیز نیاز داشته باشند.

نکته : ابعاد و استانداردهای زیر برای یک نفر در نظر گرفته شده است.

-عمق لابراتور باید ۸ متر و ۹ متر باشد (به طور معمول ۷/۲ متر)

-ابعاد دفاتر کار ۳×۳ ، ۳×۳/۶ ، ۳×۲/۴

- فضا های اصلی لابراتور ها :

۱) فضای تحقیق

۲) دفاتر کار دانشمندان و محققان

۳) فضای پشتیبانی فضای تحقیق مثل ادیتوریم(تالار کنفرانس) و کافه تریا

۴) فضای سرویس دهنده

پلان لابراتور باید طوری طراحی شود که کل این چهار فضا با یکدیگر کار کنند و هیچ کدام از یکدیگر جدا نباشد.

- فضاهای جانبی :

در کنار فعالیت های معمول که در فضای اصلی آزمایشگاه انجام می گیرد ، فعالیت های خاصی نیز وجود د ارد که به دلیل تفاوت ماهیت نیاز به شرایط و ابزار ویژه انجام آنها به فضای دیگری نیاز دارد. این فعالیت ها شامل کار های مطالعاتی و تهیه گزارشها و با انجام عملیات خاص مانند توزین و کشت و نگهداری نمونه ها و امثال آنها می باشند.

برخی از رایج ترین فضاهای جنبی عبارتند از :

۱- اتاق های کار -۲- اتاق توزین -۳- انبار مواد و آماده سازی ۴- اتاق کشت ۵- اتاق سرد ۶- اتاق تاریک ۷- اتاق میکروسکوپ الکترونی ۸- اتاق استریل ۹- اتاق دستگاه ها و ابزار های دقیق ۱۰- اتاق نگهداری نمونه های گیاهی ۱۱- اتاق شستشوی ظروف آزمایشگاهی .

۱-اتاق کار :

اتاق کار اتاقی است که می توان در کنار میز آزمایشگاه میز تحریری جهت تهیه گزارشها و انجام مطالعات پیش بینی کرد. در بین رابطه گروهی با استدلال اینکه محل مطالعه باید تا حد امکان به دور از مزاحمت ناشی از فعالیت های روزانه باشد ، اتاق کار را خارج از آزمایشگاه پیش بینی کرده اند. در چنین حالتی معمولا" اتاق های کار در راهرو و مقابل آزمایشگاه قرار می گیرد به نحوی که برای رسیدن به آن باید از آزمایشگاه خارج شد و از راهرو عبور کرد از سوی دیگر به نظر می رسد که قرار گرفتن اتاق در داخل آزمایشگاه می تواند مفیدتر و منطقی تر باشد زیرا در طی کار موارد متعددی پیش می آید که واکنش یا آزمایشی جهت تکمیل به زمان نیاز دارد و در این فاصله آزمایشگری می تواند ضمن انجام مطالعه با تهیه گزارشی در اتاق کار ، گه گاه نگاهی نیز به آزمایش خود داشته باشد.

۲-اتاق توزین :

این اتاق جهت توزین مواد و محلول ها که انواع ترازوهای مختلف با حساسیت های گوناگون در آزمایشگاه ها به کار می رود. در بعضی موارد این ترازوها بر روی میزهای ضد لرزه و در خود محوطه اصلی آزمایشگاه قرار دارند. این اتاق باید تا حد امکان از محل کار دستگاه هایی مانند سانتریفوژها و موتور الکتریکی به دور باشد تا لرزش ناشی از کار آنها بر عملکرد ترازو ها اثر منفی نگذارد.

۳-انبار مواد و آماده سازی :

معمولا" مواد مورد نیاز فعالیت های آزمایشگاهی به میزان مصرف چند روزه در خود آزمایشگاه در داخل قفسه ها ی قفل دار نگهداری می شود. در صورت وجود ظروف محتوای این گونه مواد را در کابین های مخصوص که مجهز به هواکشی و قفسه های مشبک هستند قرار می دهند تا از امکان بروز حوادث ناگوار کاسته شود. از آنجایی که بعضی از مواد و محلول ها باید جهت استفاده آماده سازی شوند ، نیاز به فضایی جهت این فرآیند خواهد بود. آماده سازی مواد در محوطه اصلی آزمایشگاه می تواند سبب بروز مشکلات ناشی از ریزش و پخش مواد گردد. از این رو بعضا" و به خصوص در محل هایی که مصرف مواد زیاد است ، ترجیح داده می شود که این فعالیت ها در اتاق جدگانه ای انجام شود. می توان به خاطر افزایش عمر مواد مورد مصرف این اتاق را تاریک نگه داشت.

۴-اتاق کشت :

در بعضی از تحقیقات جهت انجام بررسی لازم به کشت بافت های آغشته به باکتری و ویروس نیاز خواهد بود و از آنجا که در چنین آزمایشاتی احتمال آلودگی متقابل کشت و یا آزمایشگر و اطرافیان وی وجود دارد این عمل را ترجیحا" باید در فضای جداگانه ای انجام داد. همچنین بعضا" جهت انجام عملیات نمونه برداری و کشت به هود استریل (لامیاد ایرفلو) نیاز خواهد بود تا کشت از آلودگی های جنینی به دور باشد.

۵-اتاق سرد :

جهت نگهداری محیط های خشک میکروبی و معرفها و رفرنس های استاندارد که باید در درجه حرارت کم نگهداری شوند ، اتاق سود پیش بینی می گردد. در این اتاق همچنین بافت هایی را که باید در سرما حفظ شود نگهداری می کنند. در صورتی که حجم اینگونه فعالیت ها کم باشد می توان به جای سردخانه از یخچال های معمولی با ظرفیت زیاد استفاده کرد هر چند سردخانه علاوه بر محلی جهت نگهداری به عنوان اتاق کار نیز جهت انجام عملیات خاص ، مورد استفاده قرار می گیرد.

۶-اتاق تاریک :

برخی از ترکیبات و مواد شیمیایی و دارویی به شدت به نور حساس می باشند و از این رو جهت ترکیب ، تهیه و آماده سازی آنها باید یک اتاق تاریک منظور نمود. چنین اتاقی می تواند جهت تهیه عکس از جزئیات بافت ها و امثال آن مورد استفاده قرار گیرد.

۷-اتاق میکروسکوپ الکترونی :

بررسی موادی که اندازه ذرات از طول موج نورهای قابل رویت کوچکتر هستند توسط میکروسکوپ الکترونی صورت می گیرد که بعضا" به صفحه ویدئو نیز مجهز باشند. اتاقی که دستگاه در آن قرار می گیرد باید از گرد و غبار محفوظ و بدون پنجره باشد. همچنین محل قرار گیری آن باید از کلیه دستگاه های برقی و موتور های الکترونی و آسانسور و امثال آن که تولید لرزش یا امواج الکترو مغناطیسی می کنند به دور باشد.

۸-اتاق استریل :

جهت به حداقل رساندن یا حذف آلودگی در گشت های باکتری یا انساج معمولا" یک اتاق استریل در نظر گرفته می شود. در این اتاق هودهای استریل پیش بینی می شود. از آنجا که این اتاق فضای کاملا" بسته است باید دریچه های توضیع هوای ورودی چنان اختیار شوند که جریان هوای خارج شده از اتاق و جعبه های دستکشی دار و هودها حتما" تصفیه شوند.

۹-اتاق دستگاه ها و ابزار دقیق :

در آزمایشگاه های تحقیقاتی که با بعضی از دستگاه ها برای همه کارکنان میسر یا مجاز نمی باشد. این امر سبب می شود که فضای جداگانه ای برای این دستگاه ها در نظر گرفته شود. بسته به حجم وسعت کار این اتاق می تواند در جوار هر آزمایشگاه جهت نگهداری دستگاه های ویژه آن پیش بینی شود و یا برای نگهداری و فعالیت دستگاه هایی که مورد استفاده مشترک کلیه آزمایشگاه ها است ، مرکزی جهت این امر منظور گردد. علاوه بر موارد فوق بعضا" جهت نگهداری تجهیزاتی که سر و صدا یا حرارت زیاد تولید می کنند نیز می توان اتاق های جداگانه ای منظور نمود.

۱۰-اتاق نگهداری نمونه های گیاهی :

معمولا" جهت نگهداری نمونه های گیاهی خشک شده و نیز کتاب ها و مراجع مربوط به فلور نقاط مختلف ، اتاقی در جوار آزمایشگاه شیمی گیاهی پیش بینی می شود. در این اتاق ویترین ها و قفسه های جهت نگهداری نمونه های سه بعدی و فایل هایی جهت گیاهان خشک شده قرار داده شود. از آنجا که دما و رطوبت زیاد و نور می تواند بر

کیفیت نمونه ها اثر مخرب داشته باشند. هوای این اتاق باید کاملا" کنترل شده و نیز از تعبیه پنجره های بزرگ در آن خودداری شود.

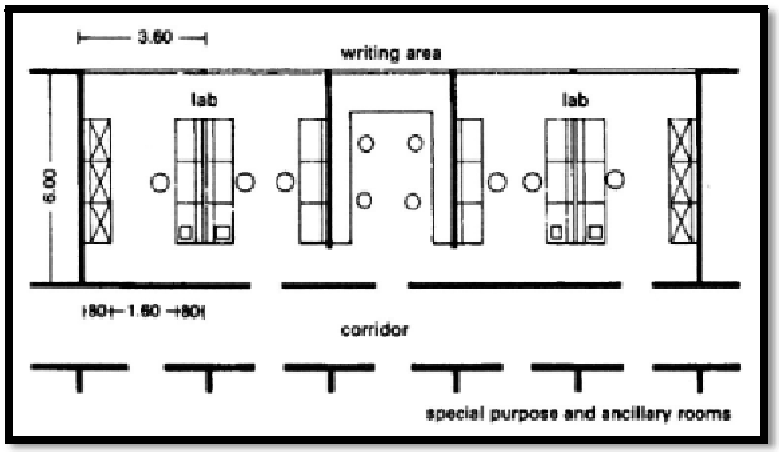
۱۱- اتاق شستشوی ظروف آزمایشگاهی :

شستشوی ظروف آزمایشگاهی معمولا" در سینک های موجود روی میزهای آزمایشگاهی صورت می گیرد. هر چند در بعضی جهت شستشو و نیز ضد عفونی ظروف اتاق جداگانه ای مجهز به سینک دو لنگه و سبد های نگهداری پیش بینی می شود. این اتاق به ماشین های شستشوی پیت شوی ، خشک کن ، اتو و دستگاه آب مقطرگیری مجهز می باشد همچنین باید در این اتاق قفسه هایی جهت نگهداری اسید ، محلول غلیظ سود و محلول های مورد استفاده مانند استین ، که در شستشوی ظروف اسپکترو فومتری به کار می رود ، پیش بینی شود.

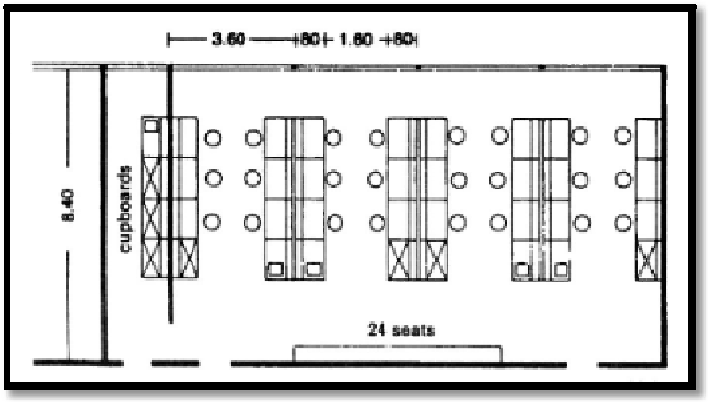
- آزمایشگاه ها مطابق با نوع کاربری و انضباط متفاوتند :

- مطابق با نوع کاربری :

آزمایشگاه ها مخصوص آموزش و کارهای عملی ، که شامل تعداد زیادی از محل های کار انفرادی است ، معمولا" دارای تجهیزات ساده اساسی هستند. آزمایشگاه های پژوهشی ، معمولا" در فضاهای کوچکتری با تجهیزات خاص و اتاق های اضافی قرار دارند و برای فعالیت هایی همچون توزین و اندازه گیری ، سانتریفوژ ، شستشو ، اتاق های سردخانه ای با دمای ثابت ، اتاق های عکاسی/ تاریکخانه و غیره به کار می روند.



شکل شماره ۵۰ - آزمایشگاه پژوهشی



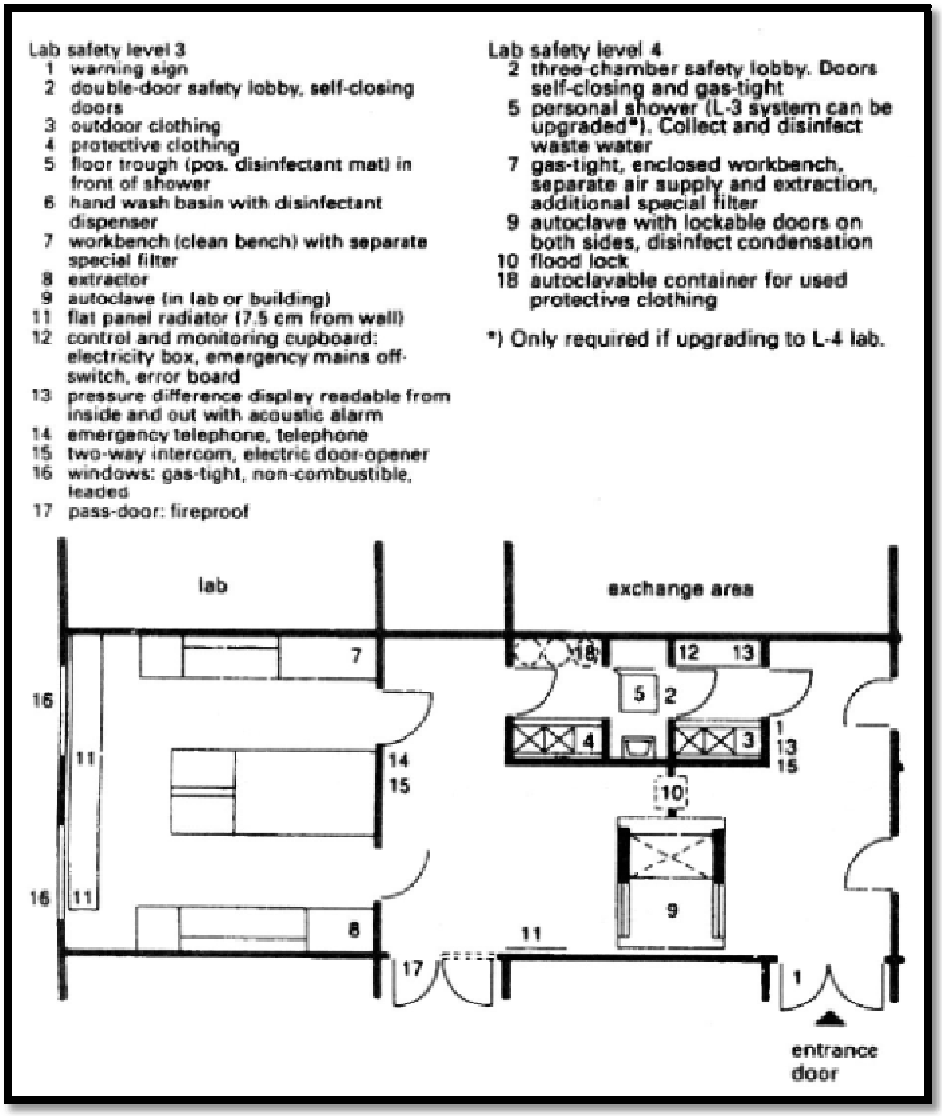
شکل شماره ۵۱ - آزمایشگاه برای تدریس و کار عملی

-مطابق با موضوع :

آزمایشگاه های شیمی و زیست شناسی با سکو های ثابت ، هوای اتاق مکررا" تعویض می شود و به طور معمول برای کارهایی که تولید گاز یا دود می کنند به صافی های گازی مجهزند. صافی ها اغلب در اتاق های جداگانه ای قرار دارند. آزمایشگاه های فیزیک ، عمدتا" دارای سکو های متحرک هستند و به تاسیسات الکتریکی نیز مجهز می باشند که به صورت ستونی در داخل دیوار قرار دارند یا از سقف آویزانند. هوای این اتاق کمتر عوض می شود. آزمایشگاه های مخصوص ، برای منظور های خاص مثل آزمایشگاه های ایزوتوپ برای کار به مواد رادیو اکتیو در طبقه بندی های ایمنی متفاوت ، مورد بهره برداری قرار می گیرند. آزمایشگاه هایی با اتاق های تمیز ، برای کار هایی است که به هوای فیلتر شده بدون گرد و غبار (در زمینه میکرو الکترونیک) نیاز است یا برای مواد خطرناک خاص که باید جلوی ورود آنها را به اتاق های پیرامونی با جریان هوای جداگانه و سیستم های صافی کننده گرفت (میکروبیولوژی مهندسی ژنتیک).

شکل شماره ۵۲ - آزمایشگاه با اتاق تمیز

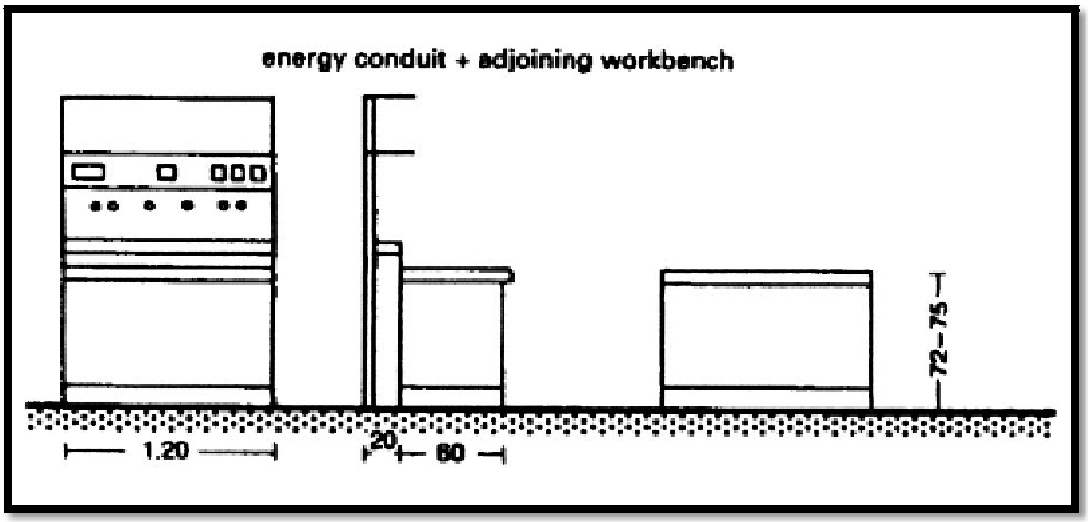
- محل کار در آزمایشگاه ها :



سکو اعم از ثابت یا متحرک ، مدلی است که شاخص محل کار در آزمایشگاه است. ابعاد آن ، در برگیرنده فضای کار و فضای گذرگاه است. ابعاد سکوی استاندارد : ۱۲۰ cm پهنا برای کار های عملی داشته و چندین برابر آن برای آزمایشگاه پژوهشی است و ۸۰cm عمق سطح کار داشته که شامل معبر برق نیز می باشد.

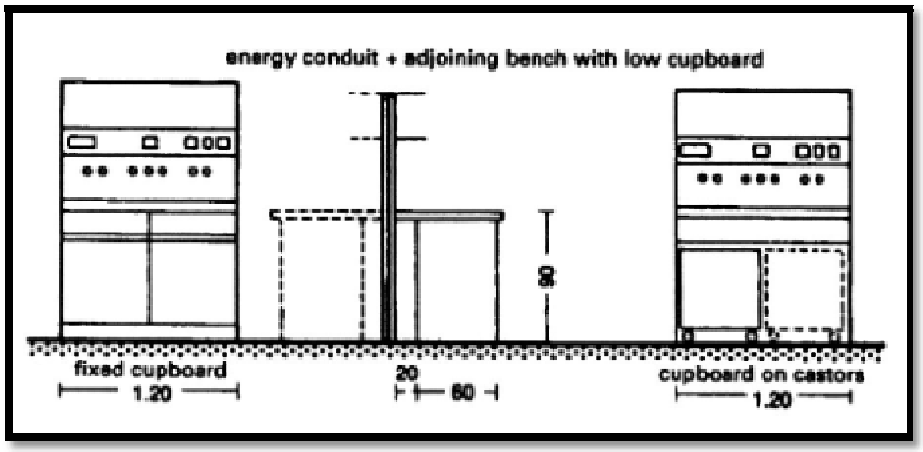
اتاق های کار بدون مواد تاسیسات نیز ، بخشی از محوطه آزمایشگاه است :

اتاقک های مطالعه ، اتاق هایی هستند برای پرسنل آزمایشگاه و همچنین اتاق هایی مثل اتاق های انبار عمومی ، انبار های مواد شیمیایی و تدارک و تجهیزات محافظ خاص ، انبار های ایزوتوب با خنک کننده ها و غیره ، حیوانات



آزمایشگاهی در محل خاصی نگهداری می شوند. بعضی از تجهیزات ، بسته به نوع حیوان مـورد اسـتفاده قـرار گرفتـه ،

دارای شرایط متفاوتی برای جریان مجرای هوا هستند.

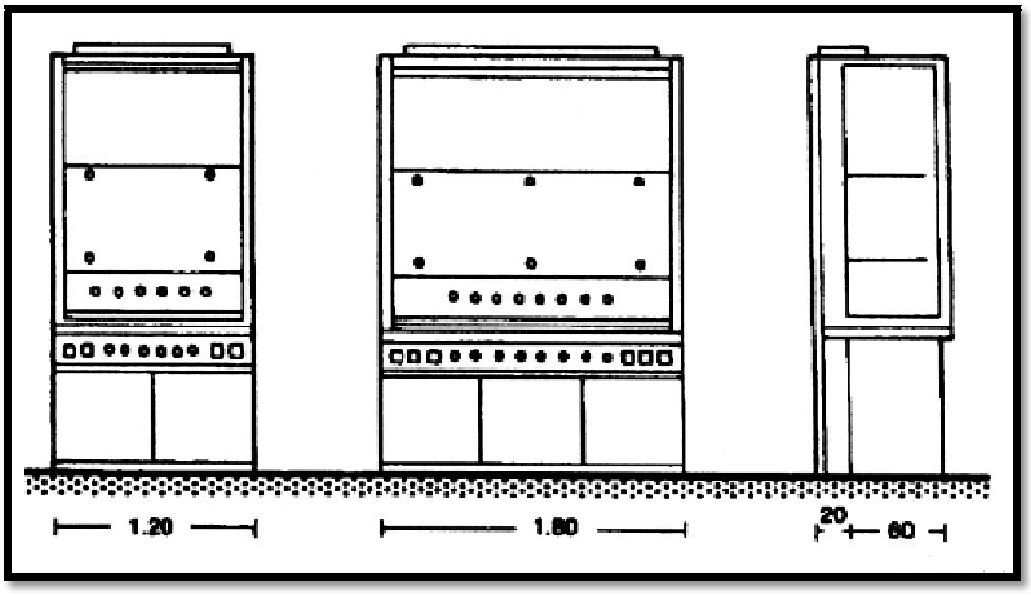


شکل شماره ۵۳

- سکوی خاص شیمی

شکل شماره ۵۴- سکوی خاص فیزیک

سکو ها و قفسه ها ، بخشی از مدولار هستند. پهنای هر یک از اجزا ۱۲۰cm ، قفسه ها ۱۲۰cm و ۱۸۰cm. مجرا حامل تمام سیستم های تامین است و سکوها و قفسه های کوتاه ، در جلوی آن قرار دارد.



شکل ۵۵ - سکو ها ، از لوله های قفسه شماره

فولادی ، با سطوح کار به صورت پانل های سنگی بدون درز که کمتر از کاشی استفاده شده و یا پانل پلاستیکی مقاوم در برابر مواد شیمیایی ساخته می شوند. قفسه های کوتاه ، چوبی هستند. خدمات برقی و تاسیساتی ، از قسمت توخالی سقف یا کف تامین می شوند.

- انواع آزمایشگاه های تحقیقاتی از لحاظ کاربرد عبارتند از :
  ۱) لابراتور های فیزیک و شیمی با ظرفیت بسیار بالا
  ۲) لابراتور تبدیل مواد
  ۳) لابراتور مربوط به حیوانات و گیاهان
  ۴) لابراتور مربوط به آزمایش های خاص
- تجهیزات ثابت آزمایشگاه ها : (تجهیزات مشترک در تمامی بخش ها)
  ۱) میز های آزمایشگاهی (اسکلت فلزی)
  ۲) کابینت های دیواری با درب های شیشه ای
  ۳) سینک های بزرگ و کوچک آزمایشگاهی cop sink
  ۴) شیر های مخصوص روی میز های آزمایشگاه جهت گاز سوخت ، هوای فشرده ، خلاء و پریز برق
  ۵) هود های آزمایشگاهی جهت آزمایشهای مخصوص
  ۶) چشم شوی اضطراری در نقاط مورد لزوم
  ۷) سیستم های مرکزی هوای فشرده

- بخش مطالعات پیشرفته :

این بخش به منظور انجام بررسی های بسیار دقیق علمی طراحی شده و از واحد هایی تشکیل شده است. این بخش توسط یک مسئول برای استفاده کلیه بخش های پژوهشی هماهنگ می گردد.

- واحد مطالعات اکولوژیک : این واحد جهت بررسی های اکولوژیک یعنی روابط همه جانبه جانداران با یکدیگر و با محیط زیست طراحی شده است.
- واحدکشت بافت : این واحد برای انجام دادن کار های کشت سلول بافت اندام با تجهیزات لازم مورد نیاز پژوهشکده است.
- واحد میکروسکوپی : این واحد برای تحقیقات میکروسکوپی با بزرگنمایی بسیار بالا طراحی شده است.
- واحد سنجش : این واحد مجهز به دستگاه های سنجش بسیار دقیق بوده و در اختیار پژوهشگران کلیه واحد های پژوهشی قرار می گیرد.
- تاریکخانه : این واحد جهت ظهور فیلم و اسلاید و میکرو فیلم و ... مورد نیاز است.

- آزمایشگاه تخصصی بیولوژی آبزیان : این آزمایشگاه می بایستی با مساحت حدود ۸۵ متر مربع و با بهره گیری از یک نفر کارشناسی شیلات و دارا بودن تجهیزات و امکانات زیر بخش گروه شیلات را حمایت می کند :

۱) میکروسکوپ (ده دستگاه)

۲) ترازوی (1.0 و001.0) (هر کدام دو دستگاه)

۳) لوپ (استری اسکوپ) (شش دستگاه)

۴) آون (دو دستگاه)

۵) کوره (یک دستگاه)

۶) یخچال فریزر (یک دستگاه)

۷) فریزر (۸۶ درجه)

- آزمایشگاه تحقیقاتی گروه شیلات : این آزمایشگاه مجهز به میکروسکوپ های تحقیقاتی اعم از :

۱. میکروسکوپ نوری (b´ 51 TF (المپوس)) با دید جانبی و مجهز به سیستم عکسبرداری معمولی و دیجیتال و نمایش ویدوئی.

۲. میکروسکوپ تحقیقاتی (B´ 51) مجهز به سیستم اختلاف فاز و متن سیاه و تیوپ رسام.

۳. میکروسکوپ تحقیقاتی مجهز به سیستم فلوئور سانس.

۴. میکروسکوپ تحقیقاتی (I´51) اینورت مجهز به سیستم عکس برداری.

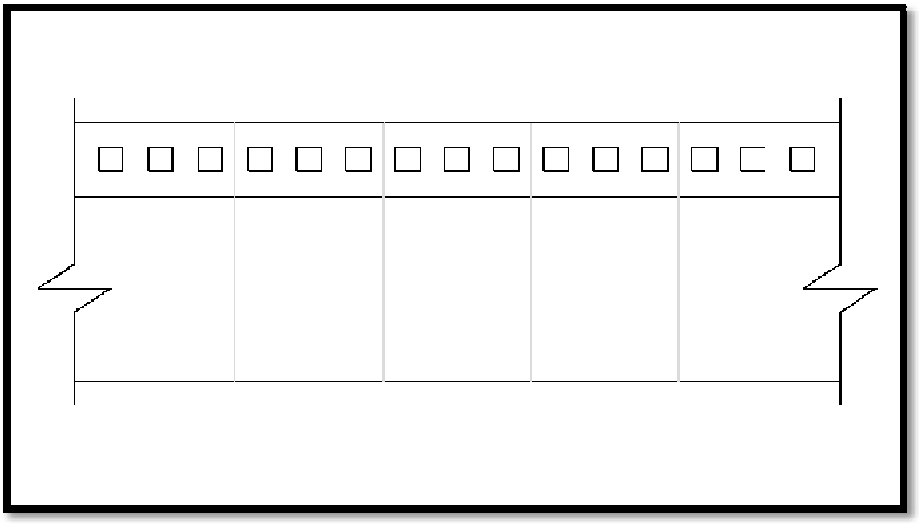
۵. استریوسکوپ تحقیقاتی (SZ´12) با پایه یونیورسال و سیستم عکس برداری.

۶. استریوسکوپ تحقیقاتی (SZ´12) مجهز به پایه حشره شناسی.

- الگوهای چیدمان لابراتور ها :

الف - کریدور ها در یک سمت ساختمان :

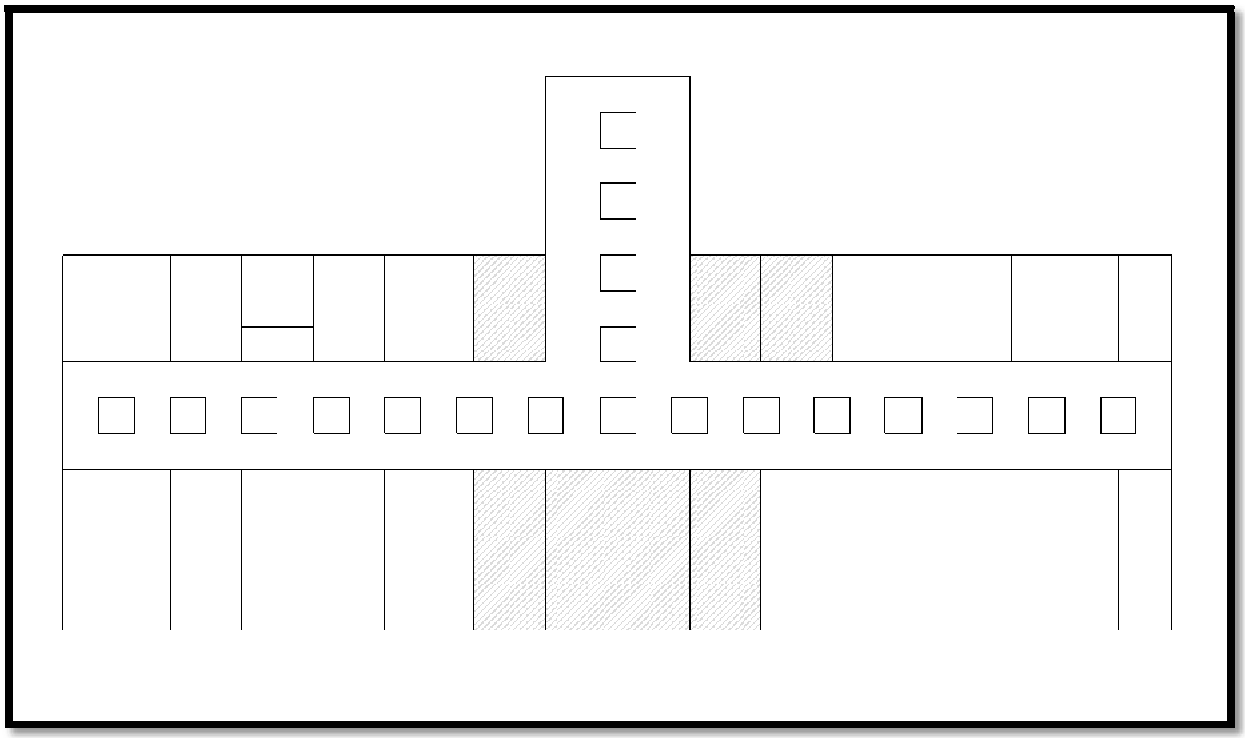
این مدل بیشتر مختص طرح های کوچک که بیشتر از یک طبقه نیستند و یا بیشتر از ۱۰۰ تا ۲۰۰ فوت (۶۰-۳۰ متر) طول ندارند می باشد. در این مدل کلیه لابراتور ها می توانند به سمت جنوب جهت گیری داشته باشند که از مزیت های این مدل است.



شکل شماره ۵۶- کریدور ها در یک سمت ساختمان

ب - کریدورهای مرکزی :

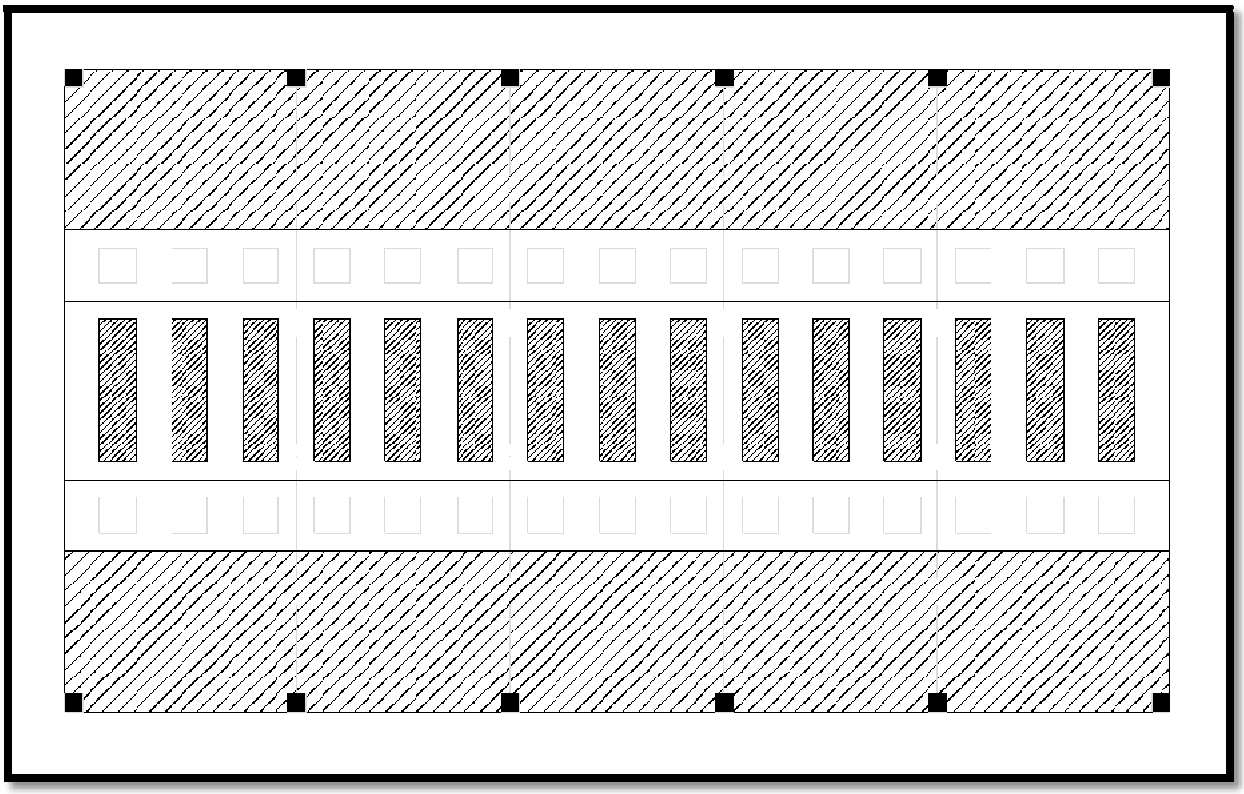
در این سیستم یک راهروی مرکزی در طول ساختمان، دسترسی های عمومی در دو انتهای ساختمان و دفاتر کار و آزمایشگاهها و تسهیلات جنبی مورد نیاز هر بخش در دوطرف راهروی مرکزی قرار می گیرد. در این شیوه استقرار داکت های عمومی به صورت ردیفی در دیوار کنار راهرو به خاطر مزاحمتی که در راه گسترش فضاها و انعطاف پذیری ایجاد می نماید مردود شناخته شده است.



شکل شماره ۵۷- کریدورهای مرکزی

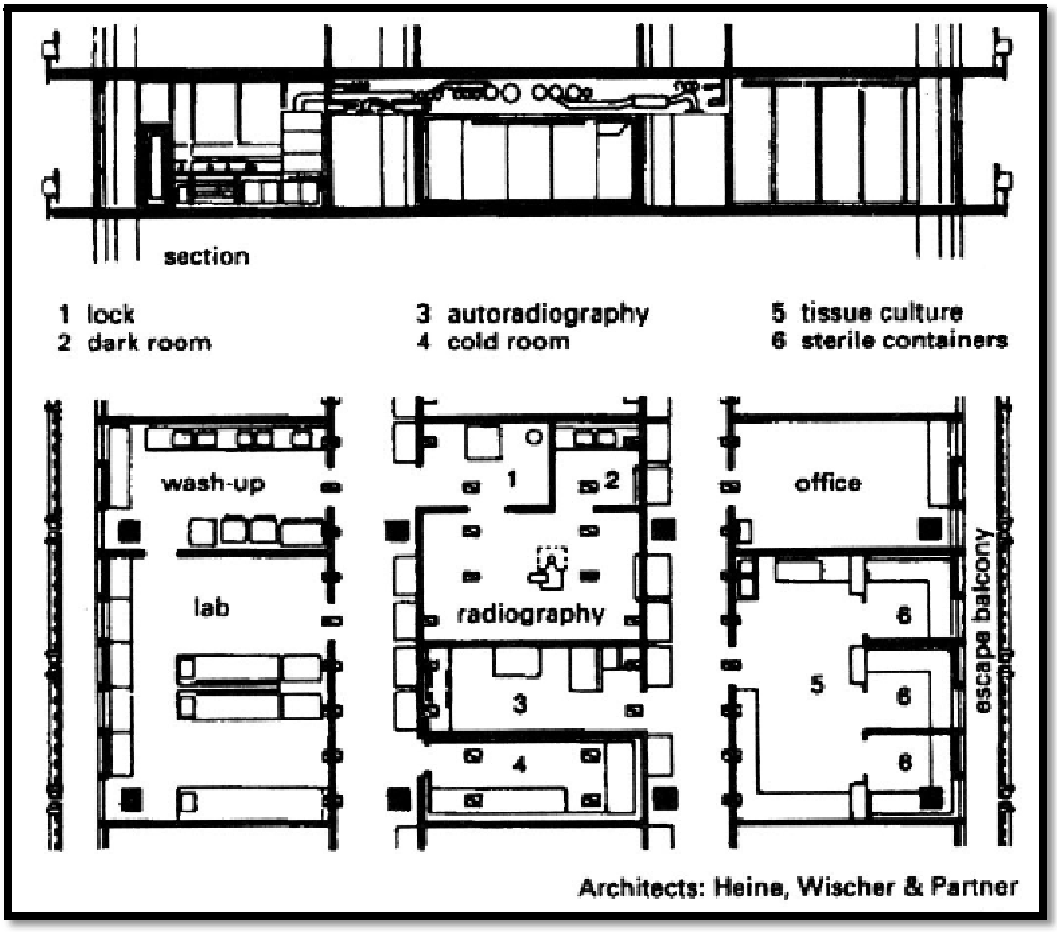
ج - کریدورهای دوبل (تسهیلات مشترک در نوار مرکزی) :

در این شیوه یک نوار طولی در مرکز ساختمان برای استقرار فضاهای تسهیلات مشترک آزمایشگاه طراحی می شود. در طرفین مشترک دو راهروی طولی، در سطوح جانبی طبقه ، اتاق های آزمایشگاه ها قرار می گیرد و ارتباط عمومی شبکه تاسیسات از طریق داکت های متمرکز شده در دو نقطه از طبقه صورت می گیرد. در این روش عرض ساختمان بیشتر می شود و به طبع آن طول راهروها نیز کمتر می شود و از طول ساختمان ها نیز کاسته می شود. تسهیلات در امر طراحی سازه و سایت اطراف بنا از دیگر مزیت های این شیوه است.

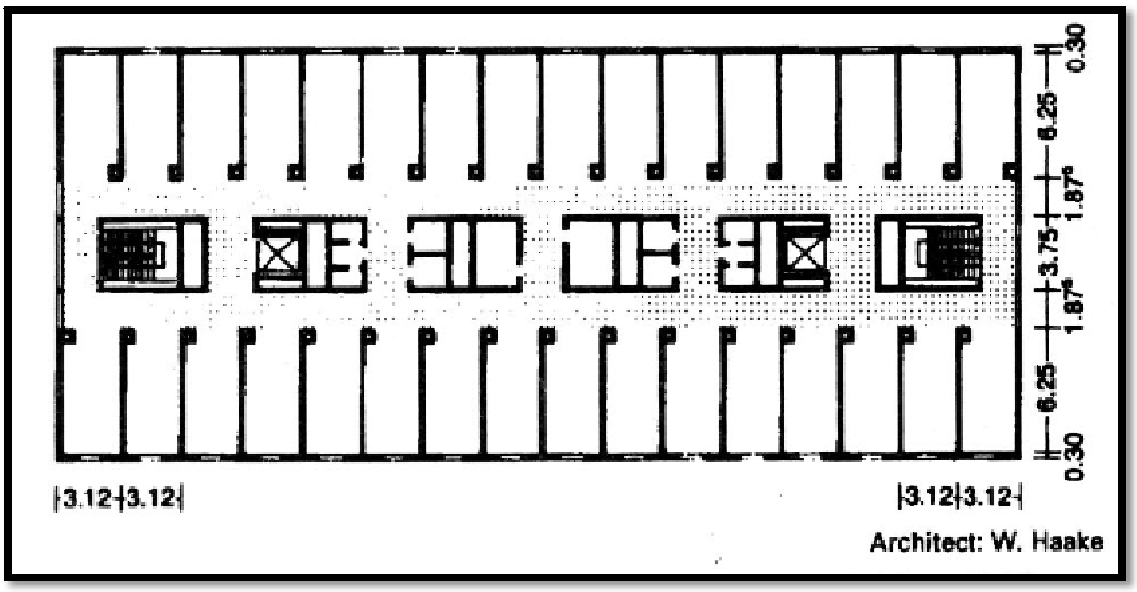


شکل شماره ۵۸ – کریدورهای دوبل

اتاق ها مطابق با برنامه پذیرش و پلان ، مورد استفاده قرار می گیرند. اتاق های با نور طبیعی یا مصنوعی ، با اقلام تاسیساتی از پایین یا بالا ، امکان ایجاد قسمت هایی با کاربری و کیفیت های فنی مختلف فراهم می کند. به همین دلیل ساختمان های آزمایشگاهی ، اغلب دارای محوطه های داخلی بزرگ است(با دو کریدور). طول ساختمان به طولانی ترین مسیر منطقی افقی تاسیسات مرطوب بستگی دارد. به طور معمول ، اتاقک های مربوط به تاسیسات ، در زیر زمین یا پشت بام تعبیه می شود.



شکل شماره ۵۹ - قسمتی از پلان مرکز تحقیقات سرطان در Heidelberg



شکل شماره ۶۰- پلان یک نمونه انستیتوی چند منظوره

- ملاحظات ایمنی و بهداشت کار :

-سرویس های بهداشتی :

قسمت های مشخصی برای سرویس های بهداشتی به ازاء کارکنان مرکز تحقیقات وجود ندارد اما استاندارد های رایج ساختمان ها ی اداری مانند ((کد استاندارد لوله کشی آمریکا)) و سرویس ساختمانی عمومی را می توان به

عنوان راهنما به کار برد، رختکن مورد نیاز بر حسب تعداد نفرات و تعداد روش ها بـر اسـاس طبیعـت کـار آزمایشـگاه ها تعیین می شود.

- تسهیلات غذا خوری :

تسـهیلات غـذا خـوری در یـک مرکـز تحقیقـات قسـمت هـای متعـددی از قبیـل اتـاق هـای وقـت اسـتراحت ، تریـا و رستوران را در بر می گیرد. در غالب آزمایشگاه ها بـه دلیـل جلـوگیری محتمـل بایـد از تمـاس فضـای غـذا خـوری بـا آزمایشـگاه جلـوگیری شـود. پـیش بینـی فضـایی جهـت وقـت اسـتراحت و خـوردن و آشـامیدن و برگـزاری جلسـات احتمالی خارج از محوطه کار می تواند این عملکردها را از محیط آزمایشگاه جدا نگه دارد.

- ملزومات عبور و دسترسی :

در کلیه آزمایشگاه هایی که مورد قابل اشتعال یا سمی حتی به مقدار کم به کار می رود یا دارای هـود مـی باشـند بایـد حداقل دو درب وجود داشته باشد. جهت خروج سریع ایـن درب هـا بایـد رو بـه بیـرون بـاز شـده ولـی حتـی در حالـت کاملا" باز ، عرض لازم برای راهروهـا را کـاهش ندهـد. لـزوم قفـل کـردن درب هـای آزمایشـگاهی اگـر چـه از نظـر ایمنی ضروری اسـت ولـی در مواقـع اضـطراری مـی توانـد سـبب مزاحمـت گـردد. فضـای راهروهـا در سـاعات کـار، معمولا" توسط چرخ های دستی و امثال آن اشتغال می شـود. بنـابراین در تعیـین عـرض راهروهـا بایـد حـداکثر عـرض این وسائل را در نظر گرفت.

- تسهیلات مکانیکی و الکتریکی :

یک نکته اساسی در بهره برداری از تسهیلات مکانیکی و الکتریکی در یک مجتمع آزمایشگاهی لزوم دسترسی مناسب و امکان تعمیر و نگهداری این تجهیزات است . این امر همواره با تغییراتی که معمولا" در زمان بهره برداری در شبکه های لوله کشی و برق آزمایشگاه ها پیش می آید وجود داکت و آدم رو های مناسب تاسیساتی را الزامی می سازد. پیش بینی این راه ها همواره با تمهیداتی از قبیل اختصاص رنگ های مختلف به لوله کشی های گوناگون و وجود تابلوهای راهنما و هشدار دهنده ضمن فراهم کردن امکان بازدید و کنترل برنامه ریزی شدن تاسیسات ، کار تیم های راهنما و هشدار دهنده را آسانتر کرده و احتمالا از بروز خطرات پیش بینی نشده می کاهد. تخلیه دفع فاضلاب آزمایشگاهی از اهمیت خاصی برخوردار است با توجه به نوع آلودگی این فاضلاب شبکه جمع آوری آن باید جدای از شبکه فاضلاب بهداشتی بوده و دفع آن پس از تصفیه مناسب صورت گیرد. از آنجا که احتمال دارد بو و منجلاب حاصله به درون کفشور ها نفوذ کرده و از طریق سیستم فاضلاب به فضاهای دیگر منتقل شود ، باید سیستم تهویه مناسبی برای این شبکه پیش بینی نمود.

مواد دارای قابلیت واکنش سریع و انفجار را نباید از طریق شبکه فاضلاب دفع کرد. زیرا به دلیل احتمال اشتعال تصادفی بخارات فرار ، خطر ایجاد انفجار شبکه اصلی فاضلاب را افزایش می دهد. در سطح سیستم تهویه ، راهرو ها را نباید به عنوان متعادل کننده یا برگشت دهنده هوا در نظر گرفت. در طراح شبکه برق روش ورود برق به فضا های کاری باید مورد دقت قرار گیرد. به عنوان مثال با استفاده از لیزر های عمودی و انشعابات افقی در کف طبقات می توان از شبکه های توزیع بالاتر اجتناب کرد و فضاها را از مسائل و مشکلات تعمیر و نگهداری چنین شبکه هایی دور کرد.

- سیستم خلاء مرکزی :

بـا توجـه بـه میـزان حجـم سیسـتم خـلاء لازم در آزمایشـگاهها و کارگـاه هـای تحقیقـاتی و همچنـین تعـداد و نحـوه جایگزینی شیر آلات مربوط از یک سیستم مستقل مرکزی استفاده خواهد شد.

- سرویس های تاسیساتی :

-لوله کشی :

در طرح لوله کشی به منظور دستیابی به انعطاف مورد نظرنوع ساختمان و آرایش داخل آزمایشـگاه هـا را بایـد در نظـر گرفت. در ساختمان های یک یا دو طبقه توزیع سرویس ها به طور افقـی در سـقف پـایین تـر بـا پـیش بینـی اتصـالات مجهز به شیر مناسبتر خواهد بود. ولی در ساختمان های چند طبقه ای استفاده از رایزرهای عمـودی بـا اتصـالات مجهـز به شیر منطقی تر به نظر می رسد.

- تهویه :

تهویه ، دارای سیستم کم فشار و پر فشار است. سیستم های پر فشار ، به خصوص در ساختمان هـای چنـد طبقـه ، بـرای انستیتوهایی که به هـوای بیشـتری نیـاز دارنـد توصـیه مـی شـود و دلیـل آن ،کاسـتن از مقـاطع مجراهـا اسـت. خنـک و مرطوب کردن در صورت نیاز سیستم های تهویه ، بیشترین فضای تاسیسات را در بر می گیرد.

آزمایشگاه هایی که در آنها از مواد شیمیایی استفاده می شود ، باید از تـامین و تخلیـه مصـنوعی هـوا برخـوردار باشـند.

تعویض هوا در هر ساعت :

برای آزمایشگاه های شیمی ۸ مرتبه

برای آزمایشگاه های زیست شناسی ۴ مرتبه

برای آزمایشگاه های فیزیک ۴-۳ مرتبه (در قسمت خروجی).

- خدمات برق :

در جایی که شمار زیادی از اتصالات و تامین خاص برق مورد نیاز است ، ترانسفورماتور جداگانه ای در ساختمان مورد نیاز می باشد. دستگاه های برق باید در یک محفظه ضد آتش قرار بگیرند ، بدون اینکه هر گونه کابل دیگری از آن عبور کند.

ترتیب های متنوعی برای قرار دادن کانال های تاسیساتی ، ستون ها و هسته های جریان عمودی وجود دارند :

۱) اقلام تاسیساتی متمرکز در استوانه های اصلی در دو انتهای ساختمان ، هسته جریان عمودی در داخل

۲) اقلام تاسیساتی متمرکز در استوانه های خارجی در دو انتهای ساختمان ، هسته جریان عمودی در خارج

۳) اقلام تاسیساتی متمرکز در استوانه های اصلی وسط در هر قسمت ، هسته جریان به عنوان عنصر ارتباط

۴) اقلام تاسیساتی متفرق در مجاری جداگانه ، هسته جریان عمودی در داخل

۵) اقلام تاسیساتی اصلی داخلی مرتبط با هسته جریان عمودی

۶) استوانه اقلام تاسیساتی در خارج ، هسته جریان عمودی خارج از مرکز

-سیستم تاسیساتی عمودی :

مجاری تاسیساتی عمودی بسیاری در

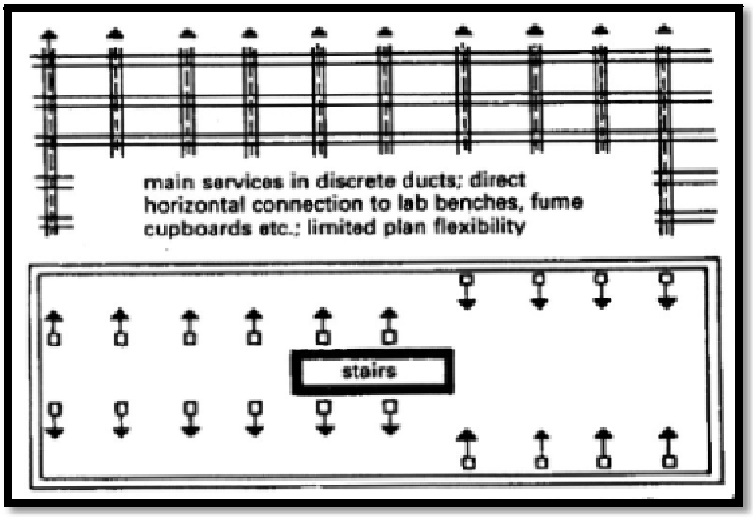
داخل ساختمان وجود دارد که اقلام

تاسیساتی را مستقیما" در

مجاری جداگانه به داخل آزمایشگاه ها

می برند: تامین و تخلیه توزیع نا

متمرکز هوا به قفسه ها ، تهویه کننده



های جداگانه روی سقف انجام می گیرد.

مزایا : تامین حداکثر برای محل های کار فردی ، اتصالات کوتاه و افقی به سکو.

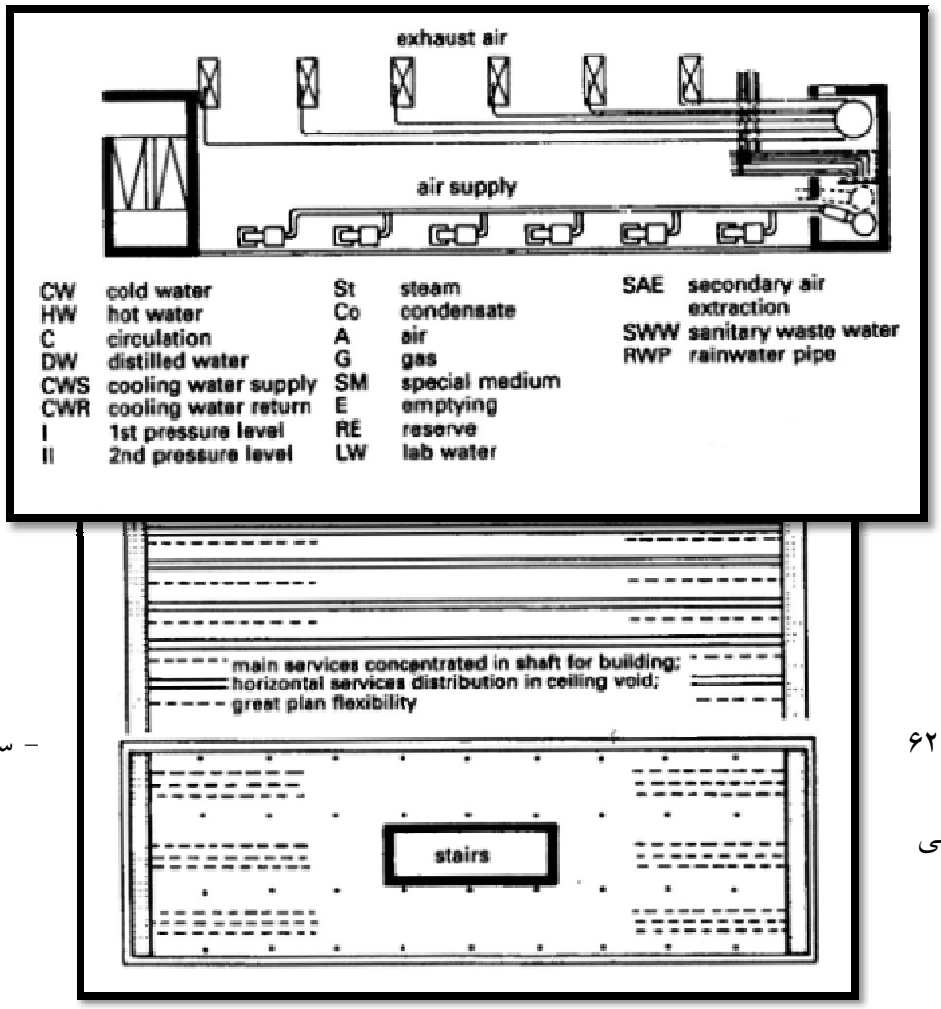
مضرات : انعطاف محدود پلان ، فضای بیشتر مورد نیاز در طبقه مخصوص تاسیسات.

شکل شماره ۶۱ - سیستم اقلام تاسیسات عمودی

-سیستم تاسیساتی افقی :

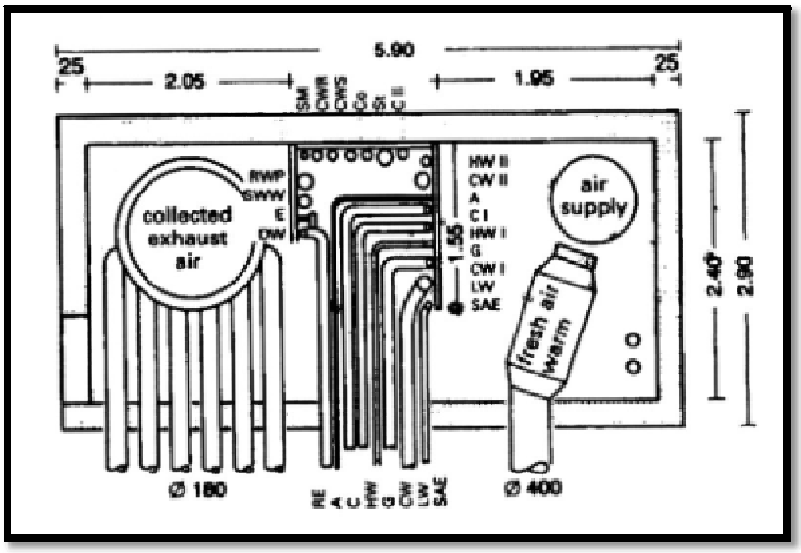
تاسیسات اصلی عمودی ، در استوانه ها متمرکز شده از آنجا ، به طور افقی و از طریق طبقات مخصوص تاسیسات به سکو ، از بالا یا پایین توزیع می شوند.

مزایا : معابر کمتر و فضای کمتر برای مجاری تاسیساتی ، انعطاف بیشتر پلان ، حفظ و نگهداری آسانتر است. فشردگی بیشتر اقلام تاسیساتی فضای بیشتری را می طلبد. مجاری عمودی با اقلام تاسیساتی متمرکز ، بیشتر قابل اداره کردن بوده دسترسی به آنها آسان تر است و بعدا" می توانند نصب گردند.گذرگاه ها در برابر گرما ، سرما ، انقباض و صدا عایق بندی می شوند.



شکل شماره ۶۲ – سیستم اقلام تاسیسات افقی

شکل شماره ۶۳ - توزیع افقی گذرگاه در یک طبقه



شکل شماره ۶۴ - اقلام تاسیسات اصلی متمرکز در استوانه : پلان

- شبکه بندی برای اسکلت و اتصالات :

برای تطبیق کاربری ، یک سازه با قاب های بتنی مسلح ، پیش ساخته یا بتن درجا ، ترجیح داده می شود. شبکه تقسیم بندی اسکلت اصلی ، مضربی از شبکه پلان ۱۲۰×۱۲۰cm (سیستم اعشاری) است. شبکه تقسیم بندی

ساختاری (سازه ای) مناسب برای تعدادی از اتاق هـای بـدون سـتون ، عبارسـت از : ۷/۲۰×۷/۲۰m ، ۷/۲۰×۸/۴۰m ، ۸/۴۰×۸/۴۰ m . ارتفاع طبقه به طور عادی ۴ m و ارتفاع خالص اتاق تا ۳ m می باشد.

ستون ها روی شبکه سازه ای و خارج از شبکه طراحـی پـلان قـرار مـی گیرنـد تـا بـر انعطـاف پـذیری اقـلام تاسیسـاتی بیفزایند. جداسازی به کمک پارتیشن ها و سقف های کاذب که در بر گیرنده اتاق ها می باشـند ، صـورت مـی گیـرد. دیواره های متحرک تقسیم کننده باید به سادگی سوار شـوند و دارای سـطوحی مقـاوم در برابـر مـواد شـیمیایی باشـند. سقف ها باید طوری طراحی شوند که به راحتی پیاده شده و صـدا را جـذب کننـد. پوشـش هـای کـف بایـد بـدون هـر گونه درز و مقام در برابر آب و مواد شیمیایی بـوده و هـادی الکتریسـیته نباشـند : بـه عنـوان یـک قاعـده ، بایـد از ورقـه های پلاستیکی چسبیده به هم یا کاشی استفاده شود.

پنجره های دید را نیز از کریدور به آزمایشگاه داده یا آنها را روی درها نصب کنیـد. آزمایشـگاه هـای ایزوتـوپ دارای دیوارها و سقف های مسطحی هستند ، بدون هر گونه خلـل و فـرج ، گوشـه هـای گـرد ، سـرب انـدود یـا بـتن انـدود ، فاضلاب قابل رویت ، با اتاقک های دوش بین آزمایشگاه و خروجی ها. مخازن بتونی بـرای ضـایعات فعـال و دفعـه آن ، دارای درهای سربی و غیره می باشند.

یک میز توزین ، بخشی از هر آزمایشگاه است کـه معمـولا" در یـک اتـاق جداگانـه قـرار دارد. کرسـی هـا در امتـداد دیوار و در برابر دیوار های ضد ارتعاش قرار دارند.

۴-۴-۳-۲- بخش اداری :

- محاسبات فضاهای مورد نیاز :

فضاهای مورد نیاز دفتری در دو قسمت محاسبه می شوند :

۱- فضاهای خاص نفرات به صورت (فضای فردی استاندارد × تعداد نفرات) + سهم نیاز های جانبی + یک عامل (معمولا ٪ ۱۵) برای رفت و آمد اصلی.

۲- فضای خاص غیر نفرات (شامل اتاق ماشین ها ،کتابخانه ها و موارد مشابه که در مورد آنها اندازه ابزارها و تجهیزات مهمتر از شمار کارمندان است) به صورت تقریب های آگاهانه ، بر اساس روش مطلوب موجود یا مثال های قابل قیاس + یک عامل اضافی برای رفت و آمد اصلی. ارقام خاص فضای متوسط برای هر محل کار فردی و کارمند در یک سازمان ، شامل تجهیزات اداری و فضایی برای کار کردن با آنها ، به استثنای مدیریت ، دارای فراوانی زیر است :

٪ ۳۰	۳/۶ – ۴/۶ m^2
٪۵۵ (متوسط ۸/۵ m^2)	۷- ۹ m^2
< ٪۱۵	۹ – ۱۵ m^2

فضای لازم به ازای هر کارمند ، به شماری از عوامل بستگی دارد ، مثلا": نوع کار ، استفاده از تجهیزات و ماشین آلات ، میزان خصوصی بودن ، مقدار مراجعات ارباب رجوع و نیازهای انبار و شرط مساحت محل کار فردی متوسط تا سال ۱۹۸۵ ،۱۰ m^2 – ۸ بود و در آینده ۱۵ m^2 – ۱۲ خواهد بود. اگر چه شرط مساحت حداقل برای محل کار فردی تعریف نشده است اما قواعد زیر باید دنبال شوند : دفاتر جداگانه ، حد اقل ۱۰m^2 – ۸ (مطابق با مقیاس) ؛ دفاتر پلان باز ، حد اقل ۱۵ m^2 – ۱۲.

محاسبه شاخص فضای خاص محل کار فردی به شرح زیر است :

اتاق کار حد اقل ۸ m^2.

فضای رفت و آمدن آزادانه ، حد اقل ۱/۵ m² به ازای هر کارمند ، اما حد اقل ۱ m پهنا ؛ حجم بیرونی هوا ، حداقل ۱۲ m³ زمانی که بیشتر کار نشسته و حد اقل ۱۵ m³ زمانی که بیشتر کار انجام ایستاده انجام می شود.

ارتفاع های کف تا سقف ، برای مساحت های زیر توصیه می شوند :

تا ۵۰ m²	۲/۵ m
بیش از ۵۰ m²	۲/۷۵ m
بیش از ۱۰۰ m²	۳ m
بیش از ۲۵۰ و تا ۲۰۰۰ m²	۳/۲۵ m

عمق یک اتاق به فضای مورد نیاز یک فرد در یک اتاق چند نفره ، پلان باز ،گروهی یا دفتری بستگی دارد. عمق متوسط فضای دفتری ۶ m – ۴/۵ است. روشنایی روز به محل های کار فردی تا عمق حدودا" ۴/۵ m از پنجره می رسد (البته بسته به مکان ساختمان اداری ، مثلا" : در یک خیابان باریک یا یک محوطه باز). قائده انگشت شست : D= ۱/۵Hẃ که در آن D عمق نور و Hẃ ارتفاع بالای پنجره است (مثلا : Hẃ= ۳۰۰m ، D=۴/۵ m). محل های کار فردی واقع در ⅓ عمیق ترین قسمت اتاق ، نیازمند نور مصنوعی است.گروه های کاری اغلب بدون نفوذ روشنایی روز کار می کنند زیرا در صورت طرح کلی ساختمان ، ممکن است به آنها اتاق های عمیق تری اختصاص یابد .

عرض کریدور ها به اشغال فضا و مساحت مورد نیاز برای حرکت دادن تجهیزات بستگی دارد. به طور کلی ، باید امکان گذر دو نفر از کنار هم وجود داشته باشد.

مساحت مورد استفاده ، بر اساس اصل واحد های اداری چیده شده در یک ردیف در امتداد نمای خارجی ، یا برخی از متغیر ها و اندازه های مربوط به عملکرد آن محاسبه می شود.

جدول شماره ۱۷ – استاندارد کلی فضاها

مصرف کننده	فضای مورد مصرف در دفتر

کار برد مساحت قابل استفاده در دفتر یک کارمند ارشد صاحب نظر در خصوص پر سنل با خدمات اجتماعی ، با نیاز به تمرکز	حدودا" ۱۲ m²
دو کارمند ارشد (احتمالا" با صندلی برای فرد تحت تعلیم) با یک کارمند و یک میز کنفرانس برای تقریبا" ۴ تفر	حدودا" ۱۸ m²
مدیر با یک میز کنفرانس حدودا" ۶ نفر یا سه کارمند ارشد یا منشی ها یا دو کارمند ارشد با تجهیزات اضافی ، با یک اتاق در جلوی اتاق رئیس و یک محل انتظار	۲۴ – ۳۰m²
دفتر رئیس یا اتاق تخصصی با تجهیزات فراوان	بزرگتر از ۳۰ m²

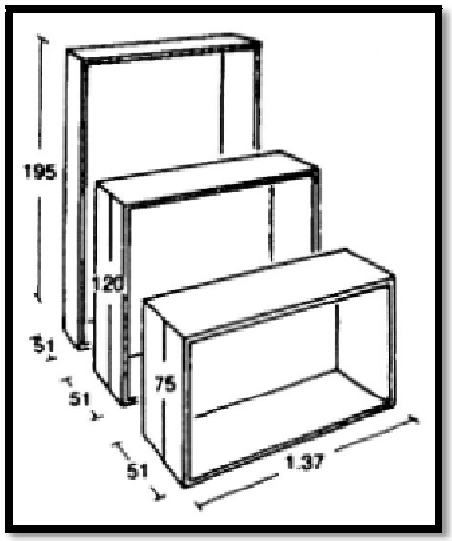
- محاسبات فضای آرشیو :

با توجه به تکنولوژی های نوین اداری ، استفاده از کاغذ به عنوان یک ابزار اصلی ذخیره سازی اطلاعات افزایش یافته است، به گونه ای که مصرف آن تا سال ۱۹۸۰هر چهار سال دو برابر می شد. حافظه کامپیوتر ، که این روش متداول تر ذخیره اطلاعات در سیستم های ارتباطی اداری است اما نیاز به آنچه که به عنوان اطلاعات کد نشده معروف است (نامه های چاپ شده ، متون ، مطبوعات و غیره) به این معناست که استفاده از کاغذ همچنان ادامه دارد .ترتیب اسناد ذخیره شده در یک سیستم اتیکت خورده ، با مسیر های رفت و آمد کوتاه و استفاده کار آمد از فضا امری ضروری است. فضا باید برای آرشیو مهیا باشد .هر چه پهنای کابینت ها بیشتر شود ، راهروی بین کابینت ها هم باید بیشتر شود .

فضای خاص اثاثیه = (تجهیزات فایل گذاری) L×W

فضای راهرو = ۱/۲+ L×W +۰/۵

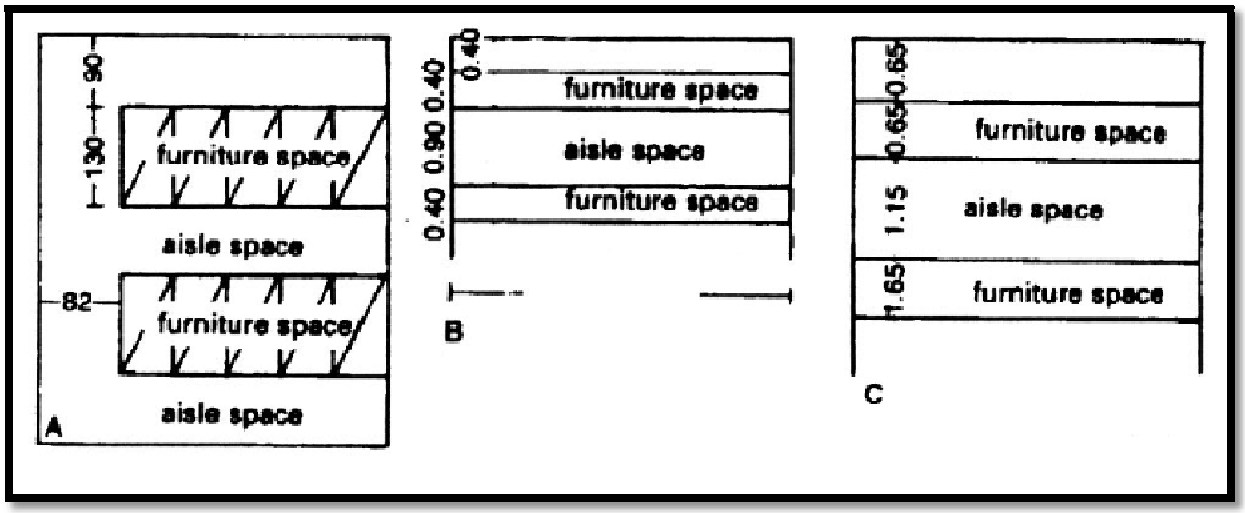
فضای راهرو+ فضای خاص اثاثیه = جمع شرایط



شکل شماره ۶۵ - سیستم کابینت

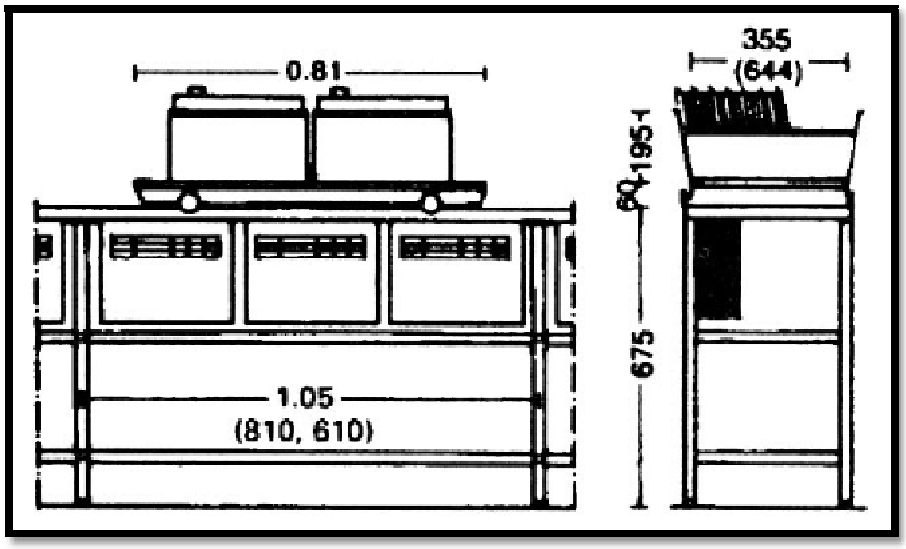
کابینت های فایل گذاری عمیق ، مقرون به صرفه تر هستند. نشان دهنده رابطه میان مساحت کف اثاثیه و فضای راهروی مورد نیاز برای یک سیستم فایل گذاری عمودی است که از قفسه های آرشیو (سیستم Velox) یا یک سیستم فایل گذاری مسطح استفاده می شود. فضای مورد نیاز برای یک سیستم عمودی۵/۲ m² و فضای راهرو باید ۳/۲ m² (۹۰ : ۱۰۰) باشد . برای سیستم های فایل گذاری مسطح ، مساحت کف ۳/۲ m² و فضای راهرو ۳/۶ m² (۱۰۰ : ۹۰ ، نسبت عکس) است. سیستم های فایل گذاری مسطح ، نمی توانند به اندازه سیستم های عمودی جا بگیرند و واحدهای قفسه ای بلند به سختی سامان می گیرند . فایل های عمودی می توانند از تعداد کارکنان قسمت بایگانی تا میزان ۴۰٪ بکاهند. فایل های آویخته از فضای دیوار ، ۸۷٪ بهتر از فایل های جعبه ای هستند . محل های کار فردی باید شامل قفسه هایی برای طبقه بندی ، یک میز کوچک و یک صندلی چرخدار باشد.

اتاق های بایگانی باید متمرکز باشند و بهترین اندازه مختصاتی پنجره بین ۲/۲۵m و ۲/۵ m است. از آنجا که ارتفاع فقط ۲/۱m مورد نیاز است ، سه طبقه از فایل گذاری می تواند به فضایی اختصاص یابد که در دفاتر معمولی دو طبقه به کار رود. اتاق های انباری خشک ضروری هستند و اتاق های زیر شیروانی و زیر زمین ها برای انبار نامناسب هستند.

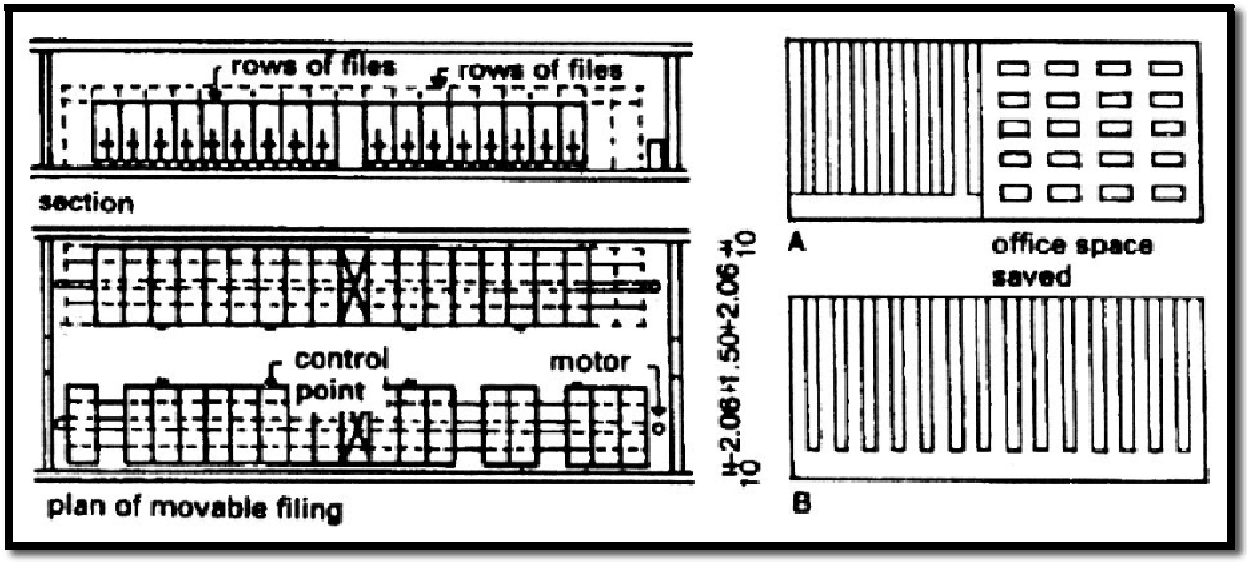


شکل شماره ۶۶ - محل رفت و آمد / اثاثیه برای سیستم های متنوع فایل گذاری

قفسه های باریک با فایل های آویزان و سطحی می توانند برای نوشتن می تواند ارتباطی را میان محل های کار فردی فراهم آورد. سیستم های فایل گذاری متحرک با حذف گذرگاه های واسط در فضا صرفه جویی می کنند (۱۲٪ - ۱۰۰ ٪). استاندارد های ثابتی برای سیستم های فایل گذاری وجود ندارد .آنها معمولا برای ثبت اسناد ، آرشیوها ، کتابخانه ها و قسمت های ذخیره سازی مناسبند. افزایش بار برای هر مترمربع از فضای سطح ، باید مورد توجه قرار گیرد. قفسه بندی های فایل می توانند با دست یا به روش های مکانیکی حرکت کنند. در برخی طرح ها ، کل سیستم یا فقط با بخش هایی از آن ، می توانند با یک دستگیره قفل شوند.



شکل شماره ۶۷ – میزهای پیوسته (نما و مقطع)



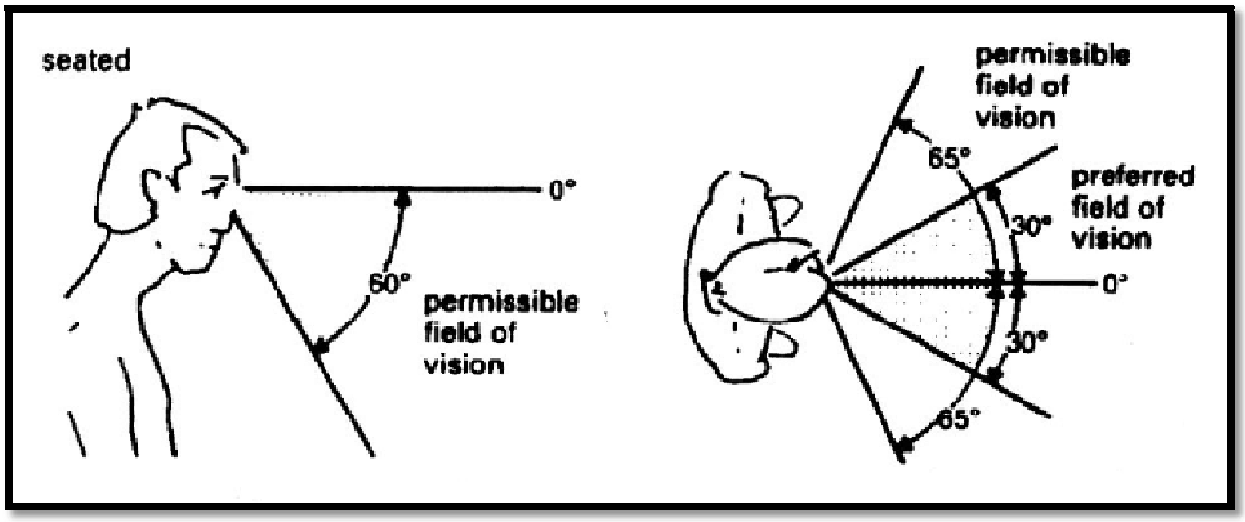
شکل شماره ۶۸ – A = فایل گذاری متحرک B = مقایسه با فضا برای قایل گذاری عادی

- محاسبات محل کار با کامپیوتر :

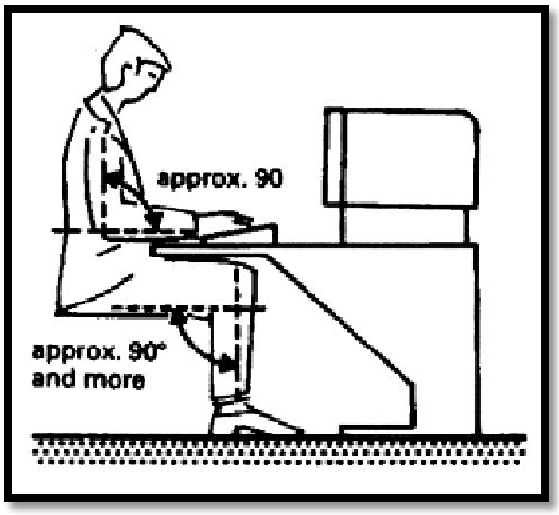
محل های کار مجهز به یک کامپیوتر ، باید دارای دست کم یک واحد نمایش ویدیئی (VDU) و یک صفحه کلید باشد. استانداردی برای این محل های کار وجود ندارد زیرا به فرآیند های کاری فردی بسیاری (به عنوان مثال ، از یک ترمینال ساده شبکه ای برای استعلام ها ، تا سیستم های متکی به خود ، برای ورود و پردازش داده ها که علاوه بر VDU و صفحه کلید ، می تواند دارای درایور ها ، اسکنرها و چاپ گرها و سایر دستگاه های جانبی باشد) بستگی دارد. این محل های کار باید مطابق با الزامات امنیتی ملی و استاندارد های فنی مورد قبول کلی برای عملکرد مطلوب ، بر اساس درک اصول ارگونومیک باشد.

- طراحی محل کار :

اقلامی که بسیار مورد استفاده قرار می گیرند ، باید در حوزه دید قرار داشته باشند و در دسترس باشند. بهترین وضعیت کار ، زمانی است که آرنج و بازوی فردی که در حال کار است ، با هم زاویه 90^{o} تشکیل دهند. ران باید موازی کف باشند و با ساق ها زاویه 90^{o} تشکیل می دهند.



شکل شماره ۶۹ – میدان دید افقی و عمودی



شکل شماره ۷۰ - وضعیت ارگونومیک صحیح

میز و صندلی باید قابل تنظیم باشد تا افراد با قد متفاوت ، به درستی و راحتی روی آن مستقر شوند. دو سیستم ارگونومیک زیر مورد قبول هستند :

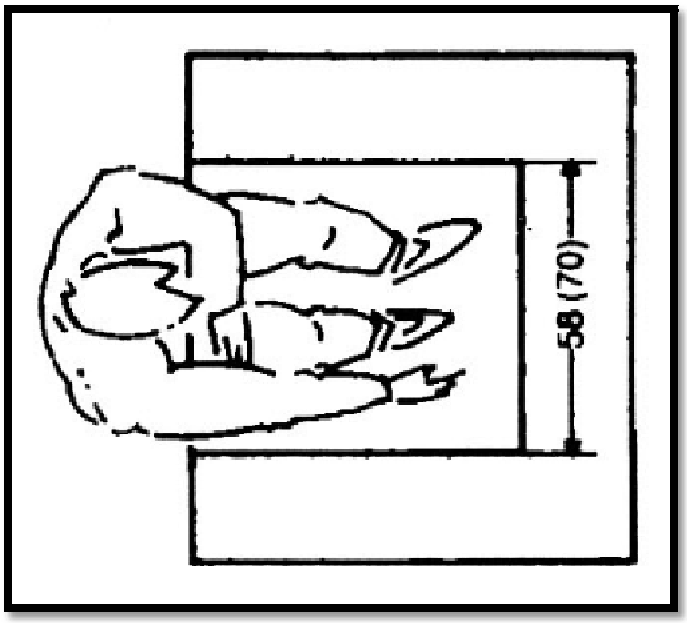
الف) محل کار فردی نوع ۱ :

میز با ارتفاع قابل تنظیم	۶۰ – ۷۸ cm
صندلی با ارتفاع قابل تنظیم	۴۲ – ۵۴ cm

ب) محل کار فردی نوع ۲ و ۳ :

میز با ارتفاع ثابت	۷۲ cm
صندلی با ارتفاع قابل تنظیم	۴۲ – ۵۰ cm
زیرپایی قابل تنظیم	۰ – ۱۵ cm

فاصله بین پاها باید به حد کافی باشد.



شکل شماره ۷۱ – فضای پا

در محل کار ، تمام اقلام نزدیک به کاربر، باید از ۲۵ ٪ – ۲۰ ٪ بازتاب برخوردار بوده ، روشنایی بین ۳۰۰و ۵۰۰ لوکس داشته باشد. در ضمن درخشش نیز باید محدود باشد. نوارهای نوری را باید موازی با پنجره قرار داد. سطوح مات در اتاق ، باید دارای فاکتورهای بازتاب توصیه شده باشند یعنی : سقف حدود ۷۰ ٪ ، دیوار ها حدود ۵۰ ٪ ، پارتیشن های متحرک حدود ۵۰ ٪ – ۲۰ ٪.

خط دید فرد به مانیتور باید موازی با پنجره ها و دسته های نور باشد ؛ مانیتور در صورت امکان باید بین آنها قرار گیرد. برای کنترل روشنایی روز در کارگاه های نمایش تصویری ، نصب پرده ضروری است.

برای کنترل محیط و محافظت در برابر سر و صدا ، از توصیه های محلی استفاده کنید. استفاده روزافزون از تجهیزات الکترونیک گرمازا در دفاتر ، خنک کننده های دیگری را طلب می کند تا دمای مطلوب را ثابت نگه دارند.

- اثرات تکنولوژی اطلاعاتی :

استخدام به طور معمول ، مستلزم حضور در محل کار است زیرا ابزار و لوازم و همه چیز ها در آنجا بوده و کار باید مورد نظارت واقع شود. اما پیشرفت های تکنولوژی اطلاعاتی ، به این معناست که لازمه کار دفتری (اطلاعات) می تواند به صورت الکترونیکی انتقال یابد .ابزارهای کار دفتری به صورت فزاینده ای عبارتند از تلفن و یک محل کار ، که هر دوی آنها را می توان در خانه نیز مستقر ساخت. نوآوری های تکنولوژی اطلاعاتی ، تدریجا" از تاثیر بر چگونگی تعریف محیط کار برخوردار می شوند. همچنین این امر ، کارکنان را از التزام جغرافیایی شان رها می کند. محل کار ، بدون آدرس در حال تبدیل شدن به یک واقعیت فنی است ، به خصوص با انتقال صدا و پیوند های اطلاعاتی در هر جای جهان.

اما محل کار با هر آدرسی ، دارای پیامد هایی ، هم برای مردم و هم برای سازمان هاست ، همچون نیاز به یکپارچگی اجتماعی و فنون مدیریت جدید که می توانند با نیروی کار گسترده ای سر و کار داشته باشند.

فصل پنجم : مطالعات معماری طرح (تکمیلی)

۵-۱- برنامه ریزی کالبدی :

طراحی مهمترین عاملیست که می تواند به عنوان یک تدبیری هدفمندانه در توسعه و چگونگی ساخت یک مرکز تحقیقاتی اعم از : ساخت استخر های تحقیقاتی و پرورشی ، ساختمان آزمایشگاه ها ، ساختمان اداری ، ساختمان پشتیبانی ، انبار تجهیزات ، تاسیسات پژوهشی پرورش آبزیان و همچنین چگونگی استقرار فضاها و رابطه فضایی آنها با یکدیگر موثر واقع شود . در واقع طراحی شامل عوامل مختلفی است که در این قسمت به شرح آنها می پردازیم :

–اندازه و تعداد حوضچه ها و استخرها

–مقدار و اندازه فضاهای ساختمانها ، آزمایشگاه ها ، مخازن ، آکواریوم ها

–آرایش یا محل استقرار و جانمائی فضایی استخر ها ، ساختمانها و آزمایشگاه ها

۵-۱-۱- اندازه و تعداد حوضچه ها و استخرها:

این ایستگاه تحقیقاتی شامل تیپ های مختلفی از استخرهایست که امکانات مطلوبی را برای رسیدن به اهداف مجموعه ارائه می کند. الگوی طراحی استخر ها بر اساس اصول و ضوابط طراحی ایران و همچنین با استفاده از مقالات معتبر علمی و نمونه مطالعات و نقشه پروژه های اجرایی است که در قسمت آرایش یا محل استقرار و جانمائی فضایی استخر ها ، ساختمانها و آزمایشگاه های مورد نیاز مورد بحث و بررسی قرار خواهیم داد.

محاسبات هیدرولیک تامین آب بر اساس داده های ارتفاع از نقشه های کانالهای آبیاری اصلی و مخـزن هـا و همچنـین همه نقشه های مربوط به این قسـمت ، توسـط مهندسـین محاسـب و هیـدرولیک در فـاز دوم ایـن پـروژه بـه طـور دقیـق محاسبه و طراحی خواهد شد. لذا در این قسمت به بررسی کیفیت و بـرآورد اولیـه فضـا هـا (برنامـه فیزیکـی فضـا هـا) برای تامین نیاز ها و اهداف اصلی این مجموعه تحقیقاتی می پردازیم.

۵-۱-۱-۱-سازه های انتقال آب (کانالهای آبرسانی) :

ممکن است چندین نوع سازه مختلف در انتقال آب مزرعه ماهی بکار روند.

متداولترین آنها کانال رو باز است که ابتدا جزئیات آن را مورد بررسی قرار می دهیم .

الف-انواع کانالهای رو باز آبی :

–انواع مختلف کانالهای روباز آبی در مزارع ماهی ، به منظور انتقال آب بکار می رود.

ب- کانالهای آبرسانی فرعی :

کانالهـای آبرسـانی فرعـی ، آبگیـر اصـلی را بـه تاسیسـات مختلـف پـرورش مـاهی در مزرعـه مـاهی و مخصوصـا" بـه استخرهای انحراف آب وصل می کنند . مـی تـوان ایـن کانالهـا را بـا توجـه بـه عملکردشـان در مزرعـه ، بـه کانالهـای آبرسان فرعی درجه یک ، دو و سه تقسیم بندی کرد .

ج- کانالهای زهکشی :

– کانالهای زهکشی به منظور انتقال آب زهکشی از استخرهای ماهی به یک کانال طبیعی در سـطح پـائین تـر ، سـاخته می شود.

- طرح کانال زهکشی مخصوص باید براساس استخر یا استخرهایی باشد که کانال ، زهکشی می کند.

د-سازه های ورودی استخر :

سازه های ورودی به منظور کنترل مقدار آبی ساخته می شوند که در تمام اوقات به داخل استخر جریان دارد.

سه نوع اصلی از سازه های ورودی وجود دارد :

- لوله های ورودی

- آبراهه های رو باز ورودی

- کانال ورودی

ه-سازه های خروجی استخر :

سازه های خروجی به دو دلیل مهم ساخته می شوند :

- نگهداری سطح آب در یک سطح بهینه ، که معمولا" منطبق بر حداکثر سطح آب طرح شده برای استخر است .

- اجازه تخلیه کامل استخر و استحصال ماهی در هر زمان که نیاز باشد .

لذا چهار نوع اصلی خروجی در استخر ها قابل طراحی است :

۱- محل های خاکبرداری ساده ای از میان دیواره ها

۲- خط لوله مستقیم و سیفونها

۳- دریچه های کنترل

۴- مانک ها

ر-سرریز اضطراری :

کار سرریز اضطراری خارج کردن مقادیر غیر عادی آب است که تحت شرایط عادی توسط خروجی استخر ، لوله سرریز و یا سرریز مکانیکی خارج می شود.

۵-۱-۱-۲-زهکشها :

زهکش به کانالهای رو باز یا زیر زمینی اطلاق می شود که به منظور پایین آوردن سطح آبهای زیر زمینی ، جلوگیری از پیشروی آب حاصله از نفوذ استخرها در اراضی مجاور ، جمع آوری آبهای سطحی حاصله از باران در محوطه کارگاه و... احداث می شود و باز گرداندن آب زهکشها به استخرهای پرورشی گرچه کار چندان بی عیبی نمی تواند باشد ولی نه تنها مشکل خاصی را در امر پرورش ماهی به وجود نمی آورد بلکه پمپاژ این آبها به داخل استخرها باعث تسویه آب و بالا رفتن مقدار اکسیژن محلول در آن می شود.

۵-۱-۱-۳-حوضچه و استخر ها :

الف-الگوی برکه ها :

به طور کلی الگوی توسعه برکه ها که شامل اصولی از جمله: چگونگی جانمایی استخرها، طراحی فضاهای اولیه استخرها و تدوین برنامه فیزیکی مجموعه است ، از مقالات معتبر علمی داخلی و خارجی ، ضوابط و نشریات ۱۴۲ و۱۴۱ سازمان برنامه و بودجه ایران استفاده شده است. همچنین در تهیه طرح بندی استخر ها و برنامه فیزیکی پروژه

بر اساس مطالعات ، برآورده اولیه اهداف تولید و نقشه های اجرایی مرکز تحقیقاتی نووا واقع در کشور فیجی استفاده شده است. این سایت در شمال شهر Navua ، در حدود ۱،۵ کیلومتر از جاده اصلیNavua – Suva ، در سمت راست رودخانه Navua در پای تپه مرز دره در شمال قرار دارد که این سایت در میان مسیر اصلی کانالهای آبیاری و مزرعه ماهی موجود Viticorp است. مساحت پروژه ۱۷.۷ هکتار که ۲ هکتار از آن برای کارکنان با هدف تفریحی ، به استثنای منطقه مسکونی در نظر گرفته شده است. با بررسی های به عمل آمده این ایستگاه تحقیقاتی با اهداف و ابعاد پروژه تحقیقاتی حسین کوه شولم نقاط و ویژگی های مشترک زیادی دارد . در نتیجه با محاسبات سرانه های ذخایر آبی ایستگاه حسین کوه ، تعداد حوضچه ها و استخرها ۸۴عدد و جمع سطح آب کل آنها حدود ۸/۸۶هکتار بدست آمده است . در ادامه مبحث به تشریح بیشتر در مورد تیپ ها و ویژگی این استخرها خواهیم پرداخت .

حوضچه ها بر اساس برنامه زمان بندی تعریف شده پژوهشکده می توانند گونه های مختلف ماهیهای در حال پرورش و حتی کاربری آنها نیز تغییر پیدا کند. هر حوضچه به یک تابع خاص اختصاص داده شده، اما بر اساس برنامه های مدیریتی حوضچه ها جزئیات ممکن است برای مقاصد دیگری نیز مورد استفاده قرار گیرد که با در نظر گرفتن ماکزیمم فضاها می توان این تغییرات جدید را در برخی از استخرها تعریف کرد. بنا به نظرات متخصصان ،کارشناسان و مدیریت آبزی پروری در جهت پیشبرد اهداف این ایستگاه تحقیقاتی می توانند به طور جداگانه برخی از آب این استخر ها پر و خشک شده و برای ایجاد مزارع کشت تلفیقی استفاده شود.

در طراحی استخرها سعی شود حتی الامکان جهت کشیدگی استخرها غربی-شرقی باشد تا علاوه بر امکان استفاده بهینه از تابش خورشید در طول روز و وزش باد به منظور تامین اکسیژن بیشتر برای ماهیان در طول سال ، امکان هدایت بهتر آب خروجی استخرها به استخر تصفیه با توجه به توپوگرافی سایت داشته باشد. حوضچه ها می توانند با پایه خاک طبیعی ساخته شود. استخر های اختصاص یافته به تولید ماهی کپور با عمق آب ۱.۵ متر در نظر گرفته شده

، در حالی که تمام حوضچه ها می توانند تنها ۱.۰۰ متر عمق داشته باشد (در این پروژه علاوه بر گونه کپور ماهی، می توان از گونه تیلاپیا در این ایستگاه در نظر گرفت ، در نتیجه در برنامه فیزیکی استخر ها این گونه ماهی ها هم لحاظ شده است). همه خروجی حوضچه ها توسط کامیون های کوچک با توجه به محدودیت و کثرت استخر ها قابل دسترس نیست اما طراحی شطرنجی و مدولار شده استخر ها قابلیت دسترسی آسان را به استخرها می دهد. لارو ها در یک مرحله جوجه کشی ، حوضچه های تخم ریزی و نگهداری بچه ماهی ها نزدیک به هچریها و استخر مولدین ساخته می شود که به کاهش فاصله حمل و نقل کمک می کند.

ب- حوضچه های رسوب گیر(ذخیره سازی آب) :

این حوضچه ها برای بهبود کیفیت آب ، با خارج کردن ذرات معدنی خاک ، مثل شن نرم و سیلیس طراحی می شود که این ذرات در آبهای زاید ومتلاطم وجود دارند . این عمل با کاهش دادن سرعت آب بطور مؤثر انجام می گیرد تا ذرات داخل آب ته نشین شوند.

ظرفیت کانالهای آبرسانی متناسب با حداکثر آب مورد نیاز در زمان آبگیری (پر کردن استخرها) برآورد می گردد. آب مورد نیاز کارگاههای پرورش ماهیان گرم آبی برای تامین دو منظور است : پرکردن استخرها پس از آماده سازی ، آبی که در طول سال و تا زمان صید بطور متوالی به استخرها وارد می گردد تا تبخیر و نفوذ پذیری را جبران کرده و بطور متوالی به استخرها وارد می گردد تا تبخیر و نفود پذیری را جبران کرده و بطور مرتب باعث تعویض قسمتی از آب استخر گردد.

میزان آب لازم برای پر کردن استخر حداقل آب مورد نیاز سالانه در هر هکتار از استخر ماهی با توجه به شیب دیواره ها (۲ : ۱) و عمق مفید آبگیری ۱/۵ متر معادل است با مقدار اولیه آبی که برای پرترین استخر لازم است و

مقداری که برای جبران اتلاف آب از طریق تراوش و تبخیر برابر ۱۵۰۰۰ متر مکعب در هکتار می باشد. مقدار آبی که پس از پر کردن استخرها تا زمان صید ماهی و تخلیه استخرها در کارگاه بطور متوالی جریان خواهد داشت . با توجه به میزان تبخیر ، نفوذ پذیری ، تامین اکسیژن و رقیق کردن آب استخرها از مواد سمی حاصل از متابولیسم آبزیان دراقلیم های مختلف (معتدل ، گرم ، خیلی گرم) از ۳ تا ۵ لیتر در ثانیه در هکتار می باشد.

در منطقه تاسیس ایستگاه شولم به دلیل نفوذ ناپذیری زمین از این هم کمتر است و تبخیر بیشتر در فصل تابستان مهم است که تامین آب تبخیری از برداشت چاه انجام می گردد. بنابراین با توجه به نیاز ایستگاه و همچنین ذخیره آب یک استخر ۱۸۱۷۲ مترمربعی با ابعاد ۱۱۸×۱۵۴ متر مربع برای این مورد در نظر گرفته شده است.

ج- حوضچه های صید ، شستشو ، نگهداری و ضد عفونی ماهی :

از این حوضچه ها برای شستشو و نگهداری ماهی های صید شده قبل از بارگیری و خارج کردن از کارگاه استفاده می شود. برای ضد عفونی و قرنطینه بچه ماهیهای خریداری شده و نگهداری بچه ماهیهای زنده نیز از این حوضچه ها استفاده می شود. در این مجموعه به جهت تسهیل در امور صید ماهیان پرورشی و کاهش عملیات تور کشی و دست مالی ماهیان پرورشی از یک شیوه به نام احداث حوضچه استفاده می گردد و کلیه کانال ها خروجی طوری شیب بندی خواهد شد که آب خروجی استخرها از این حوضچه صید بگذرند تا بتوان عملیات صید ماهیان و بارگیری را در این منطقه به انجام رساند.

ظرفیت این حوضچه ها بستگی به وسعت کارگاه و سطح استخرهای پرورشی زیر کشت ماهی دارد. برای این ایستگاه تحقیقاتی به تعداد ۹ حوضچه با مشخصات ۴۹=۷×۷ که هر کدام می توانند به چهار قسمت تقسیم شوند. شکل هندسی این حوضچه ها مربع ساخته می شود .

د-استخرهای نمونه های تحقیقاتی، مزارع کشت تلفیقی و استخر تیمار :

استخرها معمولا" آبگیرهایی هستند که در ارتباط با پرورش ماهی با اندازه ها و اشکال مشخص به صورت مصنوعی و یا نیمه مصنوعی ساخته می شوند . بسته به ماهیت و نوع فعالیت کارگاه پرورش ماهی تعداد ، ابعاد و نوع استخرهای پرورش ماهی متفاوت می باشد . این ایستگاه که ماهیت تحقیقاتی دارد استخرها و چیدمان آنها نیز به گونه ای صورت می پذیرد که اهداف ایستگاه تحقق پیدا کند. در ساخت استخرها بایستی با توجه به ضوابط و معیارهایی که در طراحی و تهیه نقشه های اجرایی آنها اعمال گردیده ، رعایت شود .

نظر به اینکه یکی از اهداف اساسی ایجاد این مزرعه نمونه تحقیق و بررسی بر روی روش های کشت توام برنج، ماهی، ماکیان و دام بوده است و با توجه به اینکه زمینه این امر با وجود بیش از ۶۰۰ هزار هکتار شالیزار در ۱۹ استان و با در نظر گرفتن این که ۷۶ درصد این عرصه ها در استان های گیلان و مازندران مهیا است و نیز با توجه به شرایط آب و هوایی و آداب و سنن این مناطق که به پرورش اردک، دام، ماهیان به طور سنتی می پردازند و لیکن به جهت عدم ارائه یک روش استاندارد و بهینه تولید چندانی را کشاورزان نداشته اند. در صورتی که در کشاورزی نوین جهانی استفاده بهینه از تمام امکانات و پتانسیل عرصه باعث تداوم تولید اقتصادی و کشاورزی پایدار شده و به همین طریق به تولید سرمایه کشاورزی و جلوگیری از مهاجرت روستائیان کمک صد چندان می نماید لذا با در نظر گرفتن جنبه های صدرالاشاره در این عرصه تحقیقاتی نقطه ای را به امر ایجاد مزارع کشت توام برنج، ماهی، ماکیان و دام اختصاص داده شده است.

برای این ایستگاه استخر های تحقیقاتی در دو تیپ های : ۶ استخر ۱۹۴۳=۲۹×۶۷ (نکته مهم : این شش استخر می تواند در بخشی از سال هم به عنوان استخر تحقیقاتی پر از آب و در بخش دیگر سال به عنوان استخر کشت تلفیقی که می توان در آن به عنوان مزارع غرقاب کشت توام برنج و ماهیان کپور با استفاده از روش پرورش متوالی ماهی در اندازه های مختلف به انجام کارهای تحقیقاتی مورد بهره برداری قرار گیرد. با این روش هم می توان درصد تراکم ماهی ها را کنترل کرده ، همچنین بازدهی و بهره وری استخر های تحقیقاتی را افزایش داده و صرفه جویی در مصرف فضاهای سایت که در نتیجه اختصاص دادن این فضاها به دیگر استخرها این مجموعه منجر خواهد شد. لذا می توان این شش استخر را با کاربری دیگری یعنی مزارع کشت تلفیقی نیز در نظر گرفت)، ۳۶ استخر ۳۵۲/۵=۱۴/۱×۲۵ (به دلیل کمبود فضا برای انجام عملیات خاکی در ساخت استخر ها ، نیاز به فضای بیشتر و افزایش سطح تماس بیشتر استخر ها جهت تامین اکسیژن کافی برای گونه های مختلف ماهی ها و تابش نور طبیعی بیشتر در سطح این نوع استخر ها ابعاد آنها به ۱۸ استخر ۷۵۰= ۲۵×۳۰ تغییر پیدا می کند) در نظر گرفته شده است. شکل هندسی این حوضچه ها مستطیل ساخته می شود .

به جز استخر های تحقیقاتی، استخر های نرسری یا تیمار بمنظور نگهداری و نرسری ماهی در شرایط ویژه واضطراری که این استخر ها ضد عفونی شده و عاری از هر گونه میکروب و انگل و بیماریست جدا گانه در نظر گرفته شده و در محاسبات برنامه فیزیکی این ایستگاه برای سه گونه ماهی (هر گونه دو استخر تیمار با سه تکرار و ۳ استخر شاهد که مجموعا ۹ استخر) به تعداد ۲۷ استخر که هر کدام به ابعاد ۲۴۰=۱۳.۶۵×۱۷.۶۲ نیز در نظر گرفته شده است . جنس پوشش حوضچه ها از بتن و شکل آنها مربع مستطیل می باشد.

ذ- استخر نگهداری مولدین (کپور ، تکثیر نیمه طبیعی) :

این استخر برای نگهداری و آماده سازی ماهیهای مولدین نر و ماده جهت تولید مثل استفاده می شود. استخرهای مولد به صورت مربع مستطیل احداث می گردند . ورودی آب در یک گوشه و خروجی آن در وسط ضلع مقابل به ترتیبی تعبیه می شود که امکان تخلیه کامل استخر وجود داشته باشد . با توجه به ماهیت تحقیقاتی ایستگاه استخر نگهداری مولد در ۶ استخر با ابعاد ۱۸۰۰=۳۰×۶۰ مورد نیاز می باشد.

ر- استخر پرورش لارو و بچه ماهیان :

عمق این استخر ۱۲۰–۱۰۰ سانتی متر است . در شرایط ایران با آب و هوای گرمتر بایستی ۲۰ سانتی متر به عمق استخر افزود. با توجه به بالا بودن تراکم ماهی در این استخرها ، باید آنها را نزدیک به محل استقرار یا خانه کارگران ساخت تا نظارت بر آنها بسادگی امکانپذیر باشد .

تعداد این استخرها پرورشی بچه ماهی در ایستگاه شولم در دو تیپ :۲۰ استخر ۳۵۲/۵=۱۴/۱×۲۵ (به دلیل کمبود فضا برای انجام عملیات خاکی در ساخت استخر ها ، نیاز به فضای بیشتر و افزایش سطح تماس بیشتر استخر ها جهت تامین اکسیژن کافی برای گونه های مختلف ماهی ها و تابش نور طبیعی بیشتر در سطح این نوع استخر ها ابعاد آنها به ۵ استخر ۱۵۰۰=۳۰×۵۰ تغییر پیدا می کند) و ۴ استخر ۱۳۲۶=۲۶×۵۱ (لذا می توان این چهار استخر را با کاربری دیگری یعنی استخر تخم ریزی نیز در نظر گرفت) می باشد.

ه- استخر تخم ریزی :

از این استخرها برای تخم ریزی بصورت طبیعی و پرورش بچه ماهی ها استفاده می شود. در این استخر ها گونه تیلاپیا به عنوان یکی از گونه ماهی های پرورش به صورت طبیعی در این ایستگاه تحقیقاتی در نظر گرفته شده است. تعداد این استخر ۴ عدد ۲۶×۵۱ و مساحت مفید هر کدام ۱۳۲۶ متر مربع در نظر گرفته می شود .

ک- استخر زمستان گذرانی :

از این استخرها برای نگهداری ماهیان در فصل زمستان استفاده می شود. با توجه به حجم فعالیت های تحقیقاتی ایستگاه احداث ۳ استخر زمستان گذرانی به ابعاد ۳۰×۷۲.۵ با مساحت مفید هر که کدام ۲۱۷۵ متر مربع می باشد. عمق این استخرها بیشتر از استخرهای پرورشی بوده و حتی ممکن است به ۳ متر نیز برسد.

ی- استخر تصفیه و سالم سازی آب (آب خروجی) :

در این مزرعه به جهت اینکه امکان دارد آب استفاده شده در استخرهای پرورشی در برخی از سالها کم آبی کاهش پیدا کند، پیش بینی شده که بتوان از سیستم برگشت آب در این مجموعه استفاده نمود لذا در یک قسمت از این مزرعه دستگاههای میکروفیلتر و پمپاژ مجدد آب به استخر ذخیره انجام خواهد گرفت و هم چنین به جهت حفظ محیط زیست آب خروجی کل ایستگاه پالایش خواهد گردید.

این استخر برای ته نشین شدن مواد جامد معلق در آب خروجی استخر ها و سالم سازی نسبی آنها قبل از ورود به آب های طبیعی استفاده می شود. ابعاد این استخر در ایستگاه تحقیقاتی شولم ۳۰۰۰=۴۸.۶×۶۱.۷۴ می باشد .

جدول شماره ۱۸- برنامه فیزیکی حوضچه ها در شولم

استخر	علامت اختصاری	تعداد استخر	سطح آب در متر مربع	سطح کل در هکتار	توضیحات
استخر مولدین	D1-D6	6	30*60=1800	1.08	-(نشریه ۱۴۲-وسعت استخر ۰.۵-۱ هکتار(۱۰۰ - ۲۰۰ جفت مولد در هکتار)). -(نشریه ۱۴۱- ۱۰۰- ۱۵۰ در پاره ای موارد ۴۰۰ جفت در هر هکتار). - در برنامه فیزیکی پروژه فیجی 1.06هکتار.
استخر ذخیره آب	A1	1	154*118=18172	1.8172	-(نشریه ۱۴۲- برای کارگاه های کمتر از ۲۵ هکتار اقتصادی نیست ولی در این پروژه موجود بوده). -(نشریه ۱۴۱- به تناسب نیاز آبی کارگاه و حداکثر حدود 6 هکتار).
استخر نمونه های تحقیقاتی و کشت تلفیقی	G1-G6 (C1-C6) G7-G24	6 18	67*29=1943 30*25=750	1.1658 1.35	- در برنامه فیزیکی پروژه فیجی 2.39 هکتار. - از G1/C1-G6/C6 هم استخر بزرگ تحقیقاتی و هم کشت تلفیقی محسوب می شود.
استخر زمستان گذرانی	F1-F3	3	72.5*30=2175	0.6525	- بر اساس نیاز پروژه.
استخر	B1- B27	27	17.62*13.65=240	0.648	- در برنامه فیزیکی پروژه فیجی0.64

پرستار					هکتار.
استخر پرورش لارو و بچه ماهی	E1-E4 E5-E9	4 5	51*26=1326 50*30=1500	0.5304 0.75	-(نشریه ۱۴۲-وسعت استخر ۱-۲ هکتار با ظرفیت توان تولید ۳-۵ تن ماهی (یا بیشتر)). -(نشریه ۱۴۱- برای پرورش بچه ماهی ۳۰-۵۰ گرمی ۲۵۰۰ در هر هکتار که وسعت استخر ۱-۲ هکتار و برای تکثیر ماهی کپور و گونه هایی که نیاز به گذراندن دوره رشد و نمو جنینی در انکوباتور ندارند به وسعت ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ متر مربع در نظر گرفته شده). - از E1/i1-E4/i4 هم استخر پرورشی و هم حوضچه تخم ریزی محسوب می شود. - در برنامه فیزیکی پروژه فیجی 1.2 هکتار.
حوضچه تخم ریزی	i1-i4s	4	51*26=1326	0.5304	-(نشریه ۱۴۲-وسعت استخر بین ۱۰۰-۱ هکتار (در هر ۱۰۰ متر مربع تا ۱۰۰۰۰۰۰ لارو)). -(نشریه ۱۴۱- تراکم ماهی: در هر هکتار ۱۰۰ تا ۱۵۰ هزار ماهی انگشت قد برای تولید ۳۰ تا ۵۰ گرمی). - در برنامه فیزیکی پروژه فیجی 0.52 هکتار.
استخر تصفیه و سالم سازی	H1	1	61.74*48.6=3000	0.3	-(نشریه ۱۴۲ –در این نشریه فضایی به عنوان استخر تصفیه در نظر گرفته نشده

آب (آب خروجی)					ولی با توجه به اهمیت افزایش بهره وری از آب خروجی و صرفه جویی در مصرف آب، استخری معادل ۰/۳ هکتار در نظر کرفته شده). -(نشریه ۱۴۱-وسعت استخر حداقل 3-4 هکتار).
حوضچه صید	U1-U9	9	7*7=49	0.0441	- (نشریه ۱۴۲ –در این نشریه فضایی به عنوان حوضچه صید در نظر گرفته نشده ولی می توان یک حوضچه به وسعت ۸ متر مربع در نظر گرفت). - (نشریه ۱۴۱-وسعت حوضچه ضد عفونی ورودی کارگاه ۱۴، حوضچه شستشو و نگهداری ماهی ۳ متر مربع). - از U1-U7 به عنوان حوضچه های شستشو و ضد عفونی و از U8-U9 به عنوان حوضچه صید و ورود ماهیان بازاری در نظر گرفته شده است.
مجموع :	-	**84**	**32281**	**8.8684**	_

۵-۱-۲- مقدار و اندازه فضاهای ساختمانها ، آزمایشگاه ها ، مخازن ، آکواریوم ها:

از آنجاییکه ایستگاه تحقیقات حسین کوه یک ایستگاه تحقیقاتی تخصصی شیلاتی محسوب می گردد، طرح ریزی کالبدی این سایت متناسب با اهداف سازمان و نیازهای منطقه ای تدوین شده است، به عبارتی سرانه فضایی ، جانمایی و طرح بندی ساختمانهای اداری ، پشتیبانی ، بخش فنی و آزمایشگاهها در عرصه سایت ایستگاه تحقیقاتی حسین کوه بر اساس نتایج مطالعه همه جانبه به دست آمده است. در این بخش از مبحث به بررسی مطالعات و نقشه

نمونـه هـای مـوردی از جملـه پـروژه مرکـز ایسـتگاه تحقیقـاتی Navua طـرح فـاز ۲ واقـع در کشـور فیجـی ، ایسـتگاه تحقیقاتی آب شور BFRS طرح فاز ۲ در سه کیلومتری شـمال غربـی شهرسـتان Paikgacha در منطقـه Khulna پـایین تـر از رودخانه Sibsa (وسـعت سـایت بطـور خـالص ۹/۱۸ هکتـار) واقـع در کشـور بـنگلادش بـا پـروژه ایسـتگاه تحقیقـاتی حسین کوه شولم خواهیم پرداخت. همچنین در این بخش به بررسی استاندارد های مختلـف موجـود از جملـه نـویفرت ، نشریه ۱۴۲ و ... پرداخته تا بتوان به الگوی بهینه در اعداد و مقادیر سطوح فضایی این سایت تحقیقاتی دست یافت.

در نتیجه با محاسبات سرانه های فضایی در پروژه حسین کوه شولم، سـاختمان و فضـای هـای اصـلی مـورد نیـاز سـایت شامل : اداری ، مهمانسرا ، نگهبانی ، پارکینگ ، فنی ، پشتیبانی ، فضای مسقف ، عملیاتی ، سـالن پـرورش غـذای زنـده ، فایکولپ ، پرورش ماهیان سردآبی و پرورش ماهیان زینتی اسـت. جمـع کـل مسـاحت فضـاهای سـاختمانی مجموعـه تحقیقاتی ۷۳۶۴ متر مربع بدست آمده است .

۱-ساختمان اداری :

از آنجا که در این مجموعه برای متصدی مسئولیت های تفکیک شده و اجرای پروژه های تحقیقاتی بـه نیـروی انسـانی متخصص، ماهر و کارآمد در رده های مختلف تخصصی و تجربی به صورت دائم و موقت نیـاز اسـت. لـذا سـاختمانی را به عنوان ساختمان اداری در آن در نظر گرفتـه ایـم. در ایـن سـاختمان اتـاق مـدیریت، اتـاق دفتـر مـدیریت، معـاون، سالن جلسات، اتاق امور مالی و اداری، اتاق کارشناسان، اتاق دانشـجویان و نمازخانـه خـواهران و بـرادران پـیش بینـی

می گردد. عرصه پیش بینی شده برای ساختمان اداری به مساحت ۵۰۲ متر مربع محاسبه شده بود ولی به ۴۳۵ متر در دو طبقه تقلیل یافت.

۲-ساختمان پشتیبانی :

در این مزرعه به منظور نگهداری لوازم و ماشین آلات مزرعه و نیز نهاده های مورد نیاز تولیدات و امور تحقیقاتی از قبیل: دارو، مواد شیمیایی، غذای ماهیان و سایر نهاده هایی مورد مصرف برای تولید غذای پلیت، ساختمانی را به نام ساختمان پشتیبانی در نظر گرفته ایم. در کنار آن می توان سالن غذا خوری پرسنل ، شاغلین مزرعه و آشپزخانه را نیز دید. هم چنین از آنجا که برخی از مواد تولیدی در این مزرعه باید قبل از عرضه به بازار منجمد شوند و یا اینکه مواد اولیه منجمد خریداری شده را به همان صورت برای مدتی قبل از مصرف نگهداری نمود لذا یک سردخانه نگهداری مواد در این ساختمان در نظر گرفته شده است. از دیگر فضاهای پیش بینی شده می توان به انبار پشتیبانی، پارکینگ ماشین آلات اشاره کرد. مساحت این ساختمان ۲۰۵ متر مربع محاسبه شده بود ولی چون به فضاهای جانبی دیگر که در موارد فوق الذکر به آن اشاره شد نیاز بود ، مساحت این ساختمان به ۵۰۰ متر مربع افزایش یافت.

۳-ساختمان عملیاتی :

از آنجا که در یک مجموعه تحقیقاتی می بایست شرایطی را فراهم نمود که بتوان برخی از طرح ها و پروژه ها را در محیط های Indoor به انجام رساند که ضمن کاهش هزینه های اجرایی طرح، بتوان در یک فضای محدود تعداد پروژه های بیشتری را مدیریت و اجرا نمود. لذا در این مجموعه با رایزنی که با کارشناسان مختلف آبزی پروری به انجام رسانده ایم یک مجموعه که تعداد ۶ پروژه تحقیقاتی را به طور هم زمان بتوان در آن به انجام رساند و هر یک

از آنها به صورت مجزا و مستقل عمل نمایند. سالن پروژه های کوچک تحقیقاتی (مدار بسته) به تعداد ۱۲ مخزن یا تانک ۱۰۰۰- ۵۰۰ لیتری را در این محیط در نظر گرفته ایم همچنین تانکها را می توان از جنس فایبر گلاس یا پلی اتیلن تهیه نمود که به صورت مدار بسته عمل می نمایند و هیچ گونه تاثیری بر واحدهای دیگر نخواهد داشت. همچنین در این سیستم مسائل کنترل درجه حرارت آب و ورودی و خروجی در نظر گرفته شده است.

همچنین به جهت اینکه در این مزرعه تحقیقاتی پروژه های مربوط به تکثیر مصنوعی آبزیان و ماهیان نیز انجام می گیرد که بیوتکنیک تکثیر انواع ماهیان گرم آبی از آن حاصل خواهد گردید. به این منظور سالن انکوباسیون ، سالن و نیرو که انکوباتورهای زوگ، دیس و مخازن بزرگ فایبر گلاس در این مجموعه به تعداد معینی در نظر گرفته ایم که بتوان پروژه های تحقیقاتی را در یک اسلوب آماری مشخص به انجام رساند.

بنابراین به گونه ای برنامه ریزی شده که بتوان ۴ پروژه تحقیقاتی را به طور هم زمان در سال به انجام رساند. تعداد ۱۰۸ انکوباتور زوگ، تعداد ۴۸ دیس و تعداد ۲۴ وان ۵۰۰ لیتری، ۱۶ وان ۲۰۰۰-۱۵۰۰ لیتری و ۹ وان ۴۰۰۰ لیتری برای انجام پروژه ها و طرح های تحقیقاتی آبزی پروری در آن دیده شده است و به جهت اینکه در این مجموعه برخی از کارهای عملیاتی صورت می گیرد این مجموعه به عنوان ساختمان عملیاتی نامگذاری شده است.

در ساختمان عملیاتی که می توان به نوعی آن را مرکز اصلی و نقطه آغاز شروع کلیه امور تحقیقاتی دانست و از آنجا که این مرکز نیاز به آزمایشگاههایی برای کنترل امور تحقیقاتی دارد لذا در آن ۵ آزمایشگاه مختلف شامل : آزمایشگاه تغذیه آبزیان- آزمایشگاه هیدروشیمی-آزمایشگاه بهداشت و بیماری ها- آزمایشگاه ساخت غذا- آزمایشگاه ژنتیک دیده شده است و دو اتاق نیز برای کارشناسان و دانشجویان که امور تحقیقاتی را مدیریت می نمایند نیز در نظر گرفته شده است .

این ساختمان دارای یک طبقه اصلی که شامل سالنهای پرورشیست و یک نیم طبقه که اتاق کارشناسان و آزمایشگاه ها در آن جای دارد. در ابتدا عرصه پیشنهادی برای کلیه فضاها این ساختمان ۸۹۵ متر مربع محاسبه شده بود ولی به دلیل میزان اهمیت و نیاز به فضای بیشتر به حوضچه های پرورش لارو و انجام کارهای تحقیقاتی بر روی گونه های دیگر به ۱۴۸۶.۵ مترمربع افزایش پیدا کرد. سطح اشغال ساختمان ۱۲۵۰ مترمربع می باشد.

۴-پرورش ماهیان سردآبی :

با توجه به بررسی ها و اعلام نیاز پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی در خصوص در نظر گرفتن منطقه ایی جهت مطالعات آبزی پروری ماهیان سردآبی در نتیجه یک پایلوت تولیدی ماهیان سردآبی با تعداد ۹ عدد حوضچه بتونی هشت ضلعی به قطر ۸ متر و نیز تجهیزات جانبی و برقراری آب مجزا که تقریبا" در کنار ساختمانهای عملیاتی و پرورشی طراحی شده است. این مجموعه به منظور بررسی پرورش متراکم ماهیان سردآبی و یا بچه ماهیان و مطالعه بر روی بیماریهای ماهیان سردآبی نیز در نظر گرفته شده است که در صورت برقراری اعتبارات لازم بتوان آن را جهت حل مشکلات پرورش دهندگان ماهیان سردآبی منطقه ایجاد نمود. مساحت این ساختمان ۱۶۲۰ متر مربع می باشد.

۵-ساختمان فنی :

به جهت اینکه این مجموعه تحقیقاتی نیاز به مکان هایی برای استقرار دستگاهها و تجهیزات آبزی پروری از جمله دستگاه های هوادهی مرکزی و اکسیژن ، ژنراتور، موتورخانه مرکزی، دیزل ژنراتور و نیز مکانی برای نگهداری مواد اولیه تولید و تهیه غذا به صورت پلیت در اندازه های مختلف دارد که بتوان برخی از پروژه های مربوط به

تغذیه آبزیان را در این مزرعه به انجام رساند لذا مکانی را جهت نیل به اهداف فوق الذکر در نظر گرفته ایم که تمامی نیازهای صدرالاشاره را بتوان در آن جانمایی نمود.

فضاهای پیش بینی شده برای این ساختمان شامل فضای تهیه و انبار غذا، هوادهی و اکسیژن، موتورخانه و اتاق برق و دیزل ژنراتور می باشد. عرصه پیشنهادی برای این ساختمان ۶۲۵ متر مربع است که می تواند در کنار ساختمان های عملیاتی و یا استخر های تحقیقاتی جانمایی گردد.

۶-سالن فایکولپ :

به جهت اینکه استفاده از فیتوپلانکتونها و مواد غذایی میکرو فلور گیاهی در مزارع پرورش ماهی و مراکز تکثیر جهانی به صورت یک امر متداول درآمده و هم اکنون این بخش به یک قسمت تولیدی اساسی در مزارع مذکور درآمده است و توانسته اند تولیدات پرورش ماهی را با این موجودات صد چندان نمایند و در همین حال هزینه های تولیدی را کاهش دهند.

به همین منظور در این ایستگاه این بخش نیز دیده شده که بتوان از آن در تغذیه ماهیان تولیدی ایستگاه و ترویج آن در بین آبزی پروران منطقه و کشور استفاده گردد لذا سالنی برای این امر در مزرعه نمونه شولم اختصاص داده که در این سالن حدود ۷۰۰ متر مربعی، کلیه تاسیسات مورد نیاز تولید انواع فیتوپلانکتونها و محل فرآوری نیز دیده شده است و در نظر است که ضمن تولید فیتوپلانکتون در حجم پایین و تبدیل آن به صورت انبوه و متراکم در حوضچه ها و استخرهای بتونی توجه شود. در این سالن ۴ مجموعه ۲۰ تایی مخازن کوچک تولیدی فیتوپلانکتون ها و نیز ۵ حوضچه ۳۲ مترمربعی برای انبوه سازی این مواد تدارک خواهد شد که در صورت وجود اعتبارات لازم می توان لوازم راکتورهای تولید انبوه فیتوپلانکتون ها را نیز ایجاد کرد.

۷-سالن پرورش غذای زنده :

نظر به اینکه مطالعه بر روی تولید انواع غذاهای زنده مورد نیاز ماهیان گرم آبی و نحوه استفاده از آنها در مزارع پرورشی از نکات قابل تامل می باشد و به جهت اینکه در این مجموعه نیز بتوان به این مبحث مهم و ضروری آبزیان پرداخت لذا یک مجموعه مناسب و کوچک به نام سالن تولید غذای زنده آبزیان در نظر گرفته ایم.

در این مجموعه تعداد ۶ حوضچه پرورش دافنی به ابعاد ۲/۵×۲۰ و یک اتاق برای پرورش روتیفر به ابعاد ۱۰×۲۰ و یک اتاق پرورش آرتمیا به ابعاد ۱۰×۱۰ و یک اتاق پرورش کرم خونی و پشه خاکی به ابعاد ۱۰×۱۰ در نظر گرفته شده است. این سالن با تقسیم بندی فضای داخلی ، مساحت آن ۹۶۰ متر مربع پیش بینی گردیده است.

۸-ساختمان پرورش ماهیان زینتی :

از آنجا که یکی از نیازهای تحقیقاتی کشور مطالعه و تحقیق در خصوص انواع ماهیان تزئینی و آکواریومی می باشد چرا که صنعت ماهیان زینتی در کشور در یک دهه اخیر از رشد قابل توجهی برخوردار بوده و تولید کشور از مرز ۴۰۰ میلیون قطعه در سال گذشته و پیش بینی می گردد با رشد در زمینه تولید انواع ماهیان زینتی آب شور این رقم به بیش از این مقدار برسد لذا توجه به مسائل ماهیان زینتی، تغذیه، روش های پرورش، تکثیر مصنوعی آنها و ارائه روش های تولید و پرورش آنها در سیستم های بسته که از وظایف حاکمیتی می باشد اهمیت دارد از طرفی با مطالعه در این زمینه امکان فراهم نمودن شغل های مستقیم و غیر مستقیم فراوانی در کشور و منطقه وجود داشته، به همین منظور در این مزرعه نقطه ای را به این امر اختصاص داده که امکان جذب محققین علاقه مند برای تحقیقات در زمینه ماهیان زینتی وجود داشته باشد در این ساختمان سالن تکثیر، سالن پرورش ،سالن قرنطینه ، سالن پرورش

گیاهان زینتی و برخی دیگر از نیازهای جنبی آن دیده شده است. این ساختمان فضایی در حدود ۲۴۰ مترمربع خواهد داشت.

۹-فضای مسقف پرورش ماهی :

نظر به اینکه در پژوهشکده پروژه های پرورشی زیادی به خصوص در زمینه پرورش ماهیان استخوانی ماهی سفید، ماش ماهی، سس ماهی، اسبله ماهی، ماهی سیم، کولی ماهیان و بسیاری از گونه های اقتصادی دیگر دریای خزر وجود دارد که به جهت عدم وجود امکانات پرورشی مناسب مطالعه در خصوص آنها با تاخیر افتاده است که در صورت تامین این نیازها می توان به مطالعه و تحقیق در خصوص این ماهیان ارزشمند و بومی پرداخت و در آینده شاهد معرفی این گونه های ارزشمند اقتصادی به آبزی پروری کشور باشیم. هم چنین در سالیان اخیر بسیاری از گونه های اقتصادی از سایر کشورها وارد کشور شده اند که ورود آنها به عرصه آبزی پروری نیاز به تحقیق و بررسی و اخذ مجوزات لازم دارد لذا در این مزرعه با در نظر گرفتن این ایده، منطقه ایی را جهت ایجاد یک فضای مسقف با تعداد بیش از ۶۰ تانک ۴۰۰۰ لیتری و امکانات هوادهی و اکسیژن دهی در نظر گرفته ایم .جنس این تانک ها می تواند از جنس فایبرگلاس، پلی اتیلن، بتون و غیره باشد. شکل این تانک ها می تواند هشت ضلعی و دایره ای باشد و از سیستم برگشت آب و کنترل درجه حرارت آب برای یکسان سازی دوره رشد ماهیان استفاده نمود، در این فضا امکانات میکروفیلتر، اسکمیر برای جذب پروتئین سطحی آب، هوادهی اسپلاش، ایرپلوئور استفاده می گردد. این تانک ها را می توان در مجموعه های تحقیقاتی و مجزای۱۲-۹ تایی مرتب نمود. این فضای مسقف با تقسیم بندی فضای داخلی ، مساحت آن ۷۰ متر مربع پیش بینی گردیده است.

۱۰- ساختمان مهمانسرا ، سرایداری و پارکینگ :

ساختمان مهمانسرا و سرپداری در سه طبقه با مجموعه مساحت ۵۲۳ متر مربع پیش بینی گردیده است. البته این مساحت پیش بینی شده ارتباطی با نوع نیازمندیهای سایت تحقیقاتی ندارد بلکه متناسب با نیاز کارفرما قابل کاهش یا افزایش باشد. برای این مجموعه پارکینگ ۲۷ عدد که هرکدام ۱۲.۵ متر مربع است. در ضمن چهار پارکینگ برای کامیون های تحویل بار به مساحت ۳۱.۵ متر مربع در نزدیکی حوضچه های ورودی ماهیان بازاری در نظر گرفته شده است.

۱۱- ساختمان نگهبانی :

از آنجا یکی از ارکان اداری این مزرعه که اهمیت بسیاری برای حفظ و نگهداری اموال، تجهیزات، ماهیان در حال پرورش و نیز ایجاد فضای امن دارد، واحد کنترل امنیت و نگهبانی مزرعه مذکور می باشد. به همین منظور در این مکان پیش بینی شده که کلیه امور به صورت کاملا دیجیتال مونیتورینگ شود که به کمک دوربین های دیجیتال کل مزرعه کنترل شود . ایستگاه نگهبانی در دو نقطه سایت قرار داده شده است. ساختمان نگهبانی و اطلاعات، در ورودی سایت الزامی می باشد و مساحت پیشنهادی برای این فضا برای ورودی اصلی حدود ۵۰ و ورودی فرعی ۲۰ متر مربع است.

جدول شماره ۱۹- برنامه فیزیکی ساختمانها در شولم

ساختمان	علامت تعداد	فضاها	تعداد، ابعاد و	مساحت	توضیحات

	اختصاری طبقات		مساحت	کل	
اداری	Q 2	ریاست	6*4=24	402	- در پروژه فیجی فضای اداری برای 20 نفر که شامل فضاهای : اتاق ملاقات ، اتاق چای(برای کارکنان) ، اتاق سخنرانی ، مدیریت ، اتاق معاون ، اتاق کارشناس ، بایگانی ، آبدارخانه و سرویس بهداشتی ، 200 متر مربع در نظر گرفتند.
		معاونت	5.5*3=16.5		
		امور دفتری	4*3=12		
		کارپردازی	5.5*3=16.5		
		کتابخانه	8*6=48		
		سالن جلسات	8*6=48		
		اتاق کارشناس	6*3=18		
		بایگانی	6*4=24		
		آبدارخانه	4*3=12		
		نمازخانه	2*3*3=18		
		سرویس بهداشتی	2*3*2.5=15		- در پروژه BFRS فضای اداری که شامل فضاهای : کتابخانه ، اداره بنادر ، دفتر مدیر بخش ، اتاق هیئت رئیسه ، دفتر مدیر ، حسابداری ، دفتر
		ورودی ساختمان	2*6*6=72		
		لابی	2*7*3=42		
		پله طبقاتی	2*6*3=36		

					کارهـــای عمـــومی ، فروشگاه ، اتاق کنفرانس ، پـــذیرش و ســـرویس بهداشـتی ، 287 متـر مربـع در نظر گرفته شده است.
پشتیبانی	O 1	سالن غذا خوری	13.5*6=81	500	– در پروژه BFRS فضـای پشتیبانی شامل : فروشـگاه تجهیـزات 120 ، کارگـاه 70 و تعمیـر و نگهـداری ماشـین آلات 100 متـر مربع در نظـر گرفتـه شـده است.
		سرویس بهداشتی	4*4=16		
		آشپزخانه	6.5*6=39		
		انبار آشپزخانه	6.5*4=26		
		سردخانه کارگاه	9.5*4=38 10*6=60		
		انبار تجهیزات	10*9=90		
		پارکینگ ماشین آلات	15*10=150		
عملیاتی	M 2	سالن و نیرو	25*11.8=295	1486.5	–در پـــروژه فیجـــی دو هچـــری 155 و یـــک
		سالن	25*14.8=370		

		انکوباسیون			آزمایشگاه 169 متر مربع است. -در پـــــــروژه BFRS آزمایشـگاه تحلیلـی 237 ، پـــاتولوژی 240 ، تخـــم ریـــزی 260.5 و اثبـــات و نمایش 282 متر مربع مـی باشد.
		سالن کوچک تحقیقاتی	25*23.5=587.5		
		اتاق کارشناسی	2*6*5=60		
		آزمایشگاه	4*6*5=120		
		آزمایشگاه	2*6*4.5=54		
سردآبی	J 1	سالن پرورش	34.5*34=1173	1518	-
		تجهیزات جانبی	30*11.5=345		
فنی	P 1	فضای تهیه و انبار غذا	11*7=77	625	-پـروژه BFRS سـاختمان فنـی و خـدماتی 294 متـر مربع در نظـر گرفتـه شـده است.
		هوادهی و اکسیژن	14*7=98		
		موتورخانه مرکزی	18*16=288		
		اتاق برق و	18*9=162		

		دیزل ژنراتور			
فایکولپ	K 1	سالن پرورش	23*20=460	686	–
		اتوکلاو	4*3=12		
		اتاق کارشناس	5*4=20		
		اتاق پرورش اولیه	4.5*4=18		
		اتاق UV	4*4=16		
		حوضچه بتنی	5*8*4=160		
پرورش غذای زنده	L 1	اتاق پرورش روتیفر	20*10=200	950	–
		اتاق پرورش آرتمیا	10*10=100		
		اتاق پرورش پشه خاکی	10*10=100		
		حوضچه پرورش دافنی	24*20=480		
		اتاق کارشناس	3.5*8=28		
		راهرو ورودی	12*3.5=42		

پرورش ماهیان زینتی	T	1	اتاق مدیریت	3*2.5=7.5	219	–
			انبار تجهیزات	3*2.5=7.5		
			انبار مواد شیمیایی	3*2.5=7.5		
			انبار مواد غذایی	3*2.5=7.5		
			اتاق تولید غذای زنده	4*3=12		
			رختکن مردانه و زنانه	2*3*3=18		
			سرویس بهداشتی	2*2*1.5=6		
			سالن تولید پرورش	11.5*5=57.5		
			حوضچه ضد عفونی	2*0.5=1		
			راهروهای ایزوله	2*9.5*2=38		

		اتاق قرنطینه ماهیان جدید	3.5*3=10		
		اتاق نگهداری مولدین	3.5*3=10		
		اتاق تکثیر ماهیان	5*3.5=17.5		
		اتاق بسته بندی	3*3=9		
		سکوی بارگیری	2*1=2		
		غرفه عرضه ماهی	3*3=9		
فضای مسقف	N 1	–	10*7=70	70	–
مهمانسرا	R 3	لابی و ورودی ساختمان	3*4*2.5=30	374	– در پروژه فیجی فضای خوابگاه برای 20 ، 200 متر مربع در نظر گرفته شده است. – در پروژه BFRS فضای
		پذیرایی	6*6*4=144		
		آشپزخانه	6*3*2.5=7.5		
		سرویس	6*2*1.5=18		

		بهداشتی			مهمانسرا برای کارکنان آنها حدود 300 متر مربع در نظر گرفته شده است.
		حمام	6*2*2=24		
		اتاق والدین	6*4*3=72		
		اتاق فرزندان	6*3*3=54		
		هال	6*5.5*1.5=49.5		
		پله طبقاتی	3*5*5=75		
نگهبانی	دو ساختمان S1-S2	–	4*5=20	70	–
			5*10=50		
پارکینگ	– –	–	27*5*2.5=337.5	463.5	نویفرت
			4*9*3.5=126		
مجموع:	– –	–	–	**7364**	–

۵–۱–۳- آرایش یا محل استقرار و جانمائی فضایی استخرها ،ساختمانها ،آزمایشگاه ها :

آرایش و جانمائی فضایی پایه اولیه برای طراحی مجموعه پژوهشی- پرورشی آبزیان با توجه به تعداد و سرانه فضایی مشخص شده در طرح می باشد. آرایش استخرها به منظور استفاده بهینه از فضای قابل دسترسی می باشد. علاوه بر بنیادهای اصلی که مستقیما" در ارتباط با مسایل تکثیر و پرورش ماهی در هر ایستگاه تحقیقاتی شیلات احداث می گردد به منظور تسهیل و انجام امور اداری ، فنی و رفاهی پرسنل شاغل بایستی بناهایی با کاربری مطلوب

و ظرفیت مناسب از نظر تامین احتیاجات ایستگاه ساخته و آماده سازی گردد. همچنین انتخاب محل استقرار و ساختمانها به نحوی انجام می شود که امکان توسعه تاسیسات وجود داشته باشد. ازطرفی ساختمانهای خدماتی در محلی قرار داده شوند که دسترسی به آنها از استخرها و جاده ها ساده باشد. در انتخاب محل برای احداث استخرها مقدار جابجایی خاک (خاکبرداری و خاکریزی) مورد توجه قرار گیرد. کیفیت و کمیت خاک برای ساخت استخرها دارای اهمیت بسیاریست.

بطور کلی در تشریح این مبحث ابتدا به معرفی استانداردها و نحوه استقرار اولیه استخرها ، ساختمانها و چگونگی ارتباط فضایی آنها با یکدیگر پرداخته سپس به بررسی گزینه های طرح و در نهایت به معرفی پلان استاندارد مطابق با چارچوب و اصول تعریف شده خواهیم پرداخت.

۵-۱-۳-۱- استاندارد استقرار اولیه استخرها و ساختمانها و چگونگی ارتباط فضایی آنها :

۱- حوضچه های رسوب گیر(ذخیره سازی آب) :

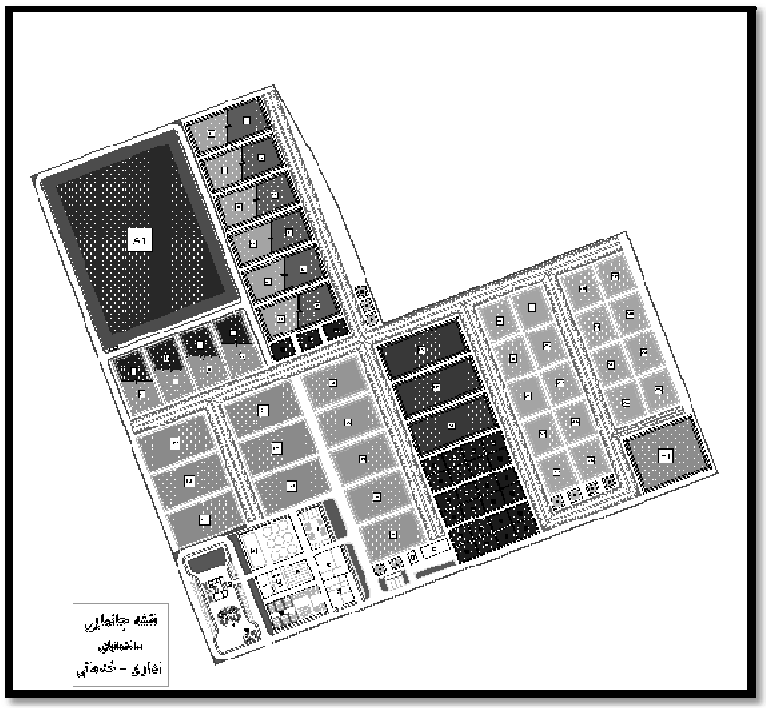
با توجه به اهمیت سیستم آبرسانی و رسیدن آب کافی به استخرها و همچنین تنظیم در سیستم گردش آب بخصوص در مواقع کم آبی ، این استخر ها باید به اسخر های مولدین ، پرورش لارو و بچه ماهی ها ، حوضچه های تخم ریزی و خصوصا "به سالن انکوباسیون ارتباط نزدیکی داشته باشند تا در مواقع قطع آب ، شیوع بیماری در استخر ها و حتی خشکسالی یا کم آبی به آنها آب رسانی شود تا از به خطر افتادن جان لارو ها ، بچه ماهی ها و مولدین جلوگیری شود. در نتیجه استقرار این استخر در کنار استخر های یاد شده رابطه ضروری و تنگاتنگی ایجاد می کند که به عنوان شاهرگ اصلی و قلب این مجموعه محسوب شده و اهمیت فراوانی در یک ایستگاه آبزی پروری

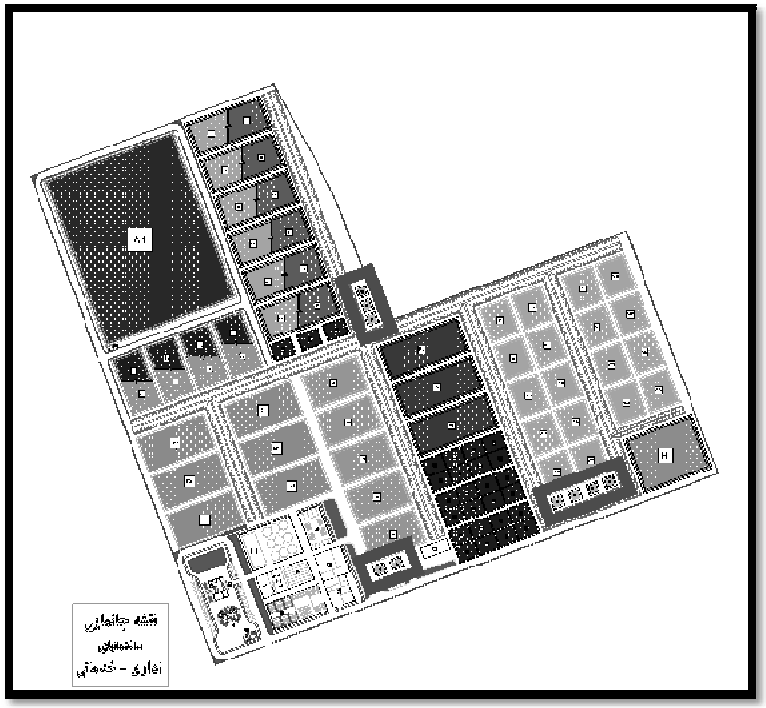
خصوصا" برای ایستگاه هایی که ماهیت تحقیقاتی دارد یا سرمایه گذاری های کلانی در زمینه توسعه و پرورش این مجموعه ها صرف کرده اند.

شکل شماره ۷۲ - استقرار استخر ذخیره در سایت

۲ - حوضچه های صید ، شستشو ، نگهداری و ضد عفونی ماهی :

همان طوری که قبلا گفته شد از ایـن حوضـچه هـا بـرای شستشـو و نگهـداری مـاهی های صید شده قبل از بـارگیری و خـارج کـردن از کارگاه ، برای ضد عفـونی ماهیـان و همچنـین بـرای قرنطینـه بچـه ماهیهـای زنـده خریداری شده نیز از این حوضـچه ها اسـتفاده مـی شـود. جهـت تسـهیل در امـور صـید ماهیـان پرورشی ، کاهش مسافت بارگیری و خارج کردن ماهیها از ایستگاه و عملیات تور کشی این حوضچه در نزدیکی ورودی و خروجی ایستگاه ، در انتهای مسیر کانال های خروجی استخرها و در کنار استخر هایی که نیاز به جدا سازی موقت و جابجایی داشته باشد قرار داده می شود. همچنین این حوضچه ها می توانند در کنار استخر های مولدین قرار گیرند.

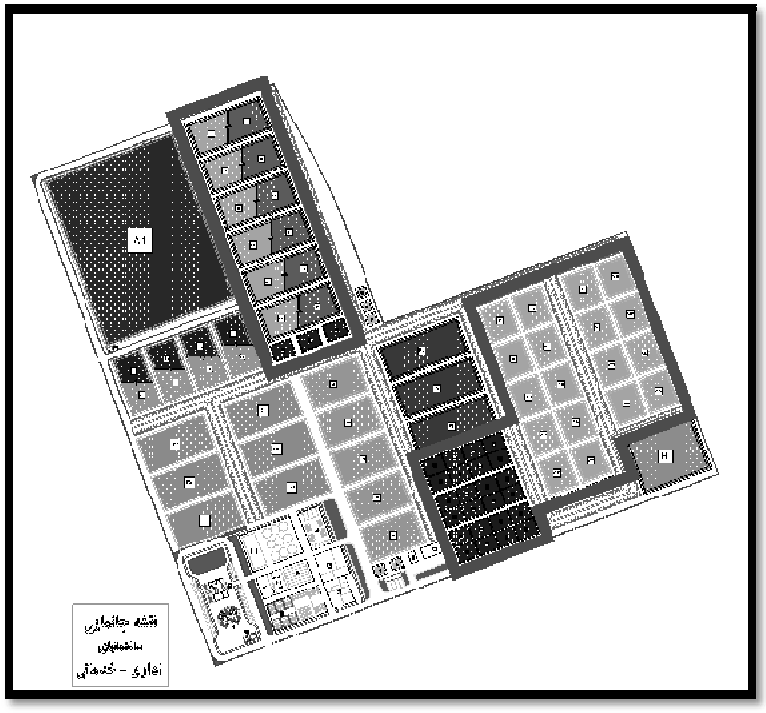




شکل شماره ۷۳ – استقرار حوضچه شستشو و صید در سایت نمونه های استخرهای

۳- استخرهای تحقیقاتی، مزارع کشت تلفیقی و استخر تیمار :

با توجه به اینکه یکی از اهداف اساسی این ایستگاه ایجاد استخر های تحقیقاتی و مزرعه کشت توام برنج، ماهی، ماکیان و دام برای تحقیق و بررسی بر روی گونه های مختلف کپور ماهیان گرمابی و سردابی بوده است ، لذا باید در نحوه استقرار آن در سایت دید خاص و ویژه ای نسبت به این استخرها داشت. ارتباط نزدیک استخر های تحقیقاتی با استخر های پرورشی می تواند در تسهیل کار مطالعه ، آزمایش کارشناسان و متخصصان آبزی پروری بر روی نحوه زندگی و همزیستی ماهیها با یکدیگر نقش موثری را ایفا کند. همچنین این استخر ها می توانند جهت کنترل بیمار و سلامت ماهیان و جابجایی ماهیان در حالت ویژه واضطراری ، با حوضچه های تیمار ارتباط نزدیک داشته باشد تا بتوان در حالت قرنطینه قرار گیرند. مزارع کشت توام می توانند هم جهت تامین آب در مواردضطراری در کنار استخر ذخیره و هم در کنار استخر های پرورشی و تیمار به دلایل فوق الذکر قرار گیرند.

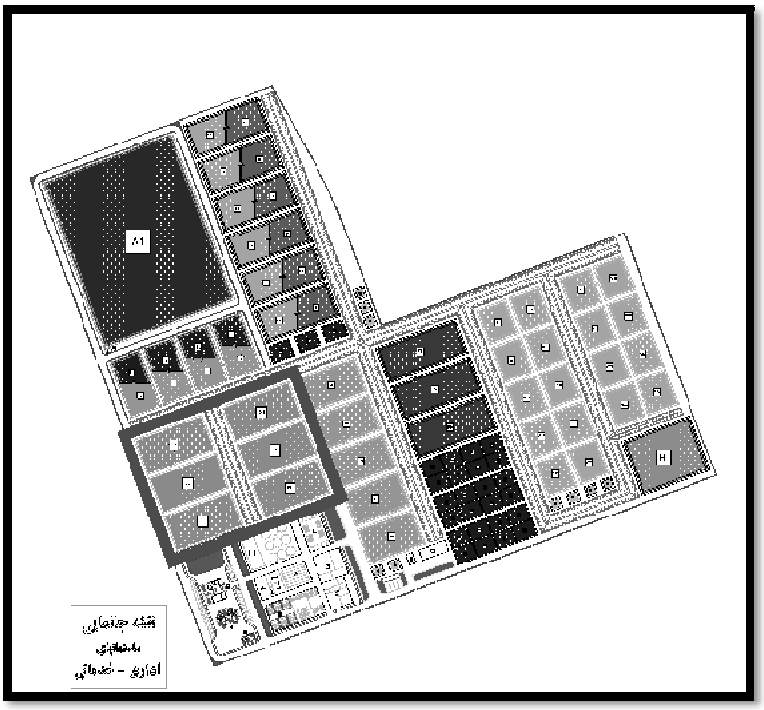


شکل شماره ۷۴ – استقرار استخر های

تحقیقاتی، تیمار و مزارع کشت تلفیقی در سایت

۴- استخر نگهداری مولدین (کپور ، تکثیر نیمه طبیعی) :

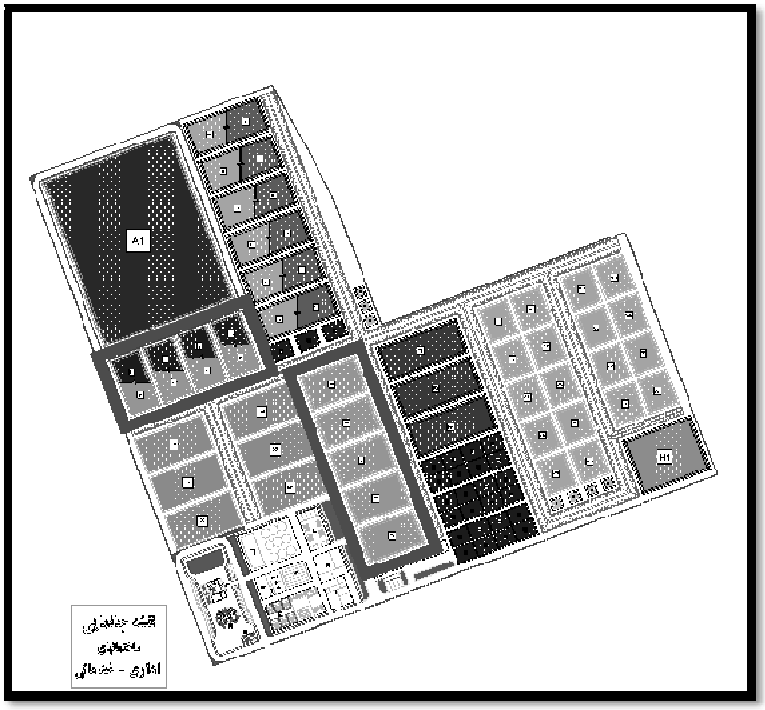
استخر نگهداری مولدین یکی از مهمترین و حساس ترین نوع استخر های این مجموعه می باشد. این استخر ها با توجه به اینکه می بایستی کمترین استرس در حین جابجایی و انتقال به آنها وارد شود بنابراین برای نگهداری و آماده سازی ماهیهای مولدین نر و ماده جهت تولید مثل باید کمترین مسافت را با هچری ها و سالن تخم ریزی مصنوعی داشته باشد. همچنین این استخرها باید با استخرهای تخم ریزی طبیعی، استخرهای پرورشی و استخر های ذخیره ارتباط نزدیکی داشته باشد.



شکل شماره ۷۵ - استقرار استخر مولدین در سایت

۵- استخر پرورش لارو و بچه ماهیان :

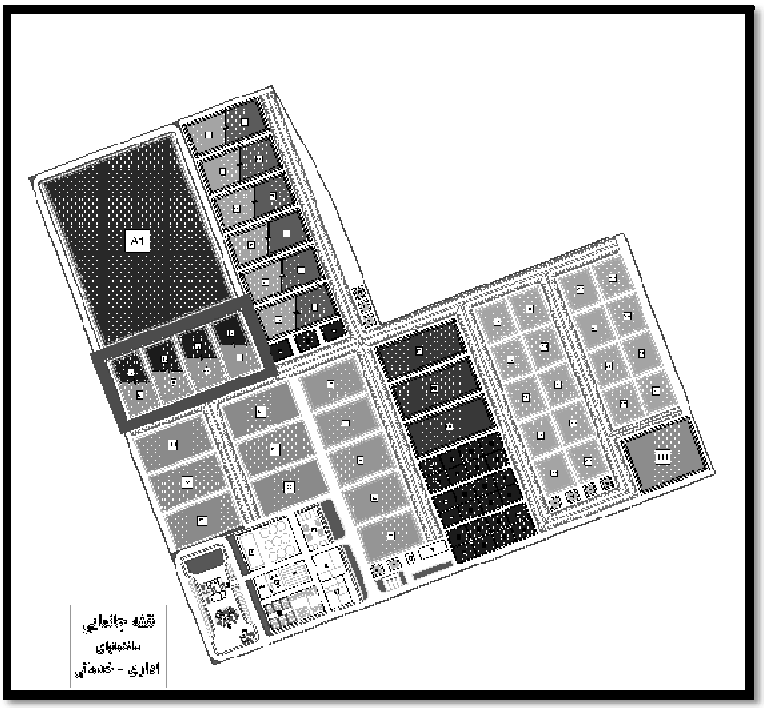
با توجه به اهمیت رشد بچه ماهیان ولاروها استقرار این استخر ها از موقعیت ویژه ای برخوردار است. این استخر ها باید با استخر های مولدین ، خصوصا" هچریها ، حوضچه های تخم ریزی طبیعی و بخش آزمایشگاه ها ارتباط نزدیکی داشته باشد تا انتقال بچه ماهیان در مسافت کمتری انجام شده و استرس کمتری به آنها وارد شود. همچنین ارتباط آنها با استخر های تحقیقاتی برای انجام مطالعات و تحقیقات بر روی نحوه زندگی و چگونگی انطباق زیست محیطی و ارتباط نزدیک آنها با استخر های تیمار برای پرستاری و مراقبت این ماهی ها در مواقع بیماری می تواند بسیار مفید و مثمر ثمر باشد. در ضمن این استخر ها می توانند با بخش مسقفی که پرورش ماهیان گونه های مختلف دیگری را پرورش می دهند مرتبط باشد.



شکل شماره ۷۶ - استقرار استخرهای پرورشی در سایت

۶-استخر تخم ریزی :

از این استخرها برای تخم ریزی بصورت طبیعی و پرورش بچه ماهی ها استفاده می شود. در نتیجه باید به استخر مولدین و هچری بسیار نزدیک باشد و با استخر ذخیره برای تامین آب این استخرها بطور مستقیم ارتباط داشته باشد. در این ایستگاه تحقیقاتی با توجه به اینکه مزارع کشت توام از اهمیت ویژه برخوردار است ، ارتباط نزدیک این حوضچه ها با این مزارع در تکمیل فرایند کار تحقیقاتی به عنوان یک چرخش زیستی ارگانیک در این بخش از ایستگاه می تواند نقش مهمی را ایفا کند.

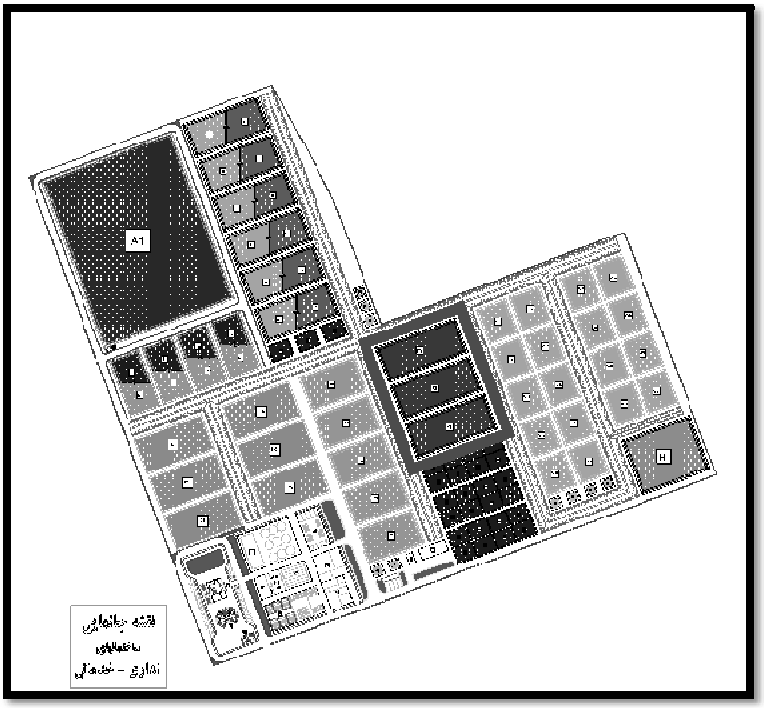


شکل شماره ۷۷ – استقرار استخر تخم ریزی در سایت

۷– اسـتخر زمسـتان گذرانی :

استخرهای زمسـتان گـذرانی کـه بـرای نگهداری ماهیان در فصل زمستان استفاده می شود می توانند با توجه به حجم فعالیـت هـای تحقیقـاتی ایسـتگاه کمـک شایانی را انجام دهند. پس استقرار آنها در بین استخر های تحقیقاتی ، تیمار و پرورشی ، همچنین ارتبـاط آن بـا اسـتخر

های مولدین می تواند از محسنات مهم این ایستگاه باشد. در واقع این استخرها می بایستی در قلب مجموع قرار داده شود تا در مواقع جابجایی ماهیان در زمستان به این استخرها مسافت کمتری پیموده و در حین انتقال به آنها صدمه کمتری وارد شود.

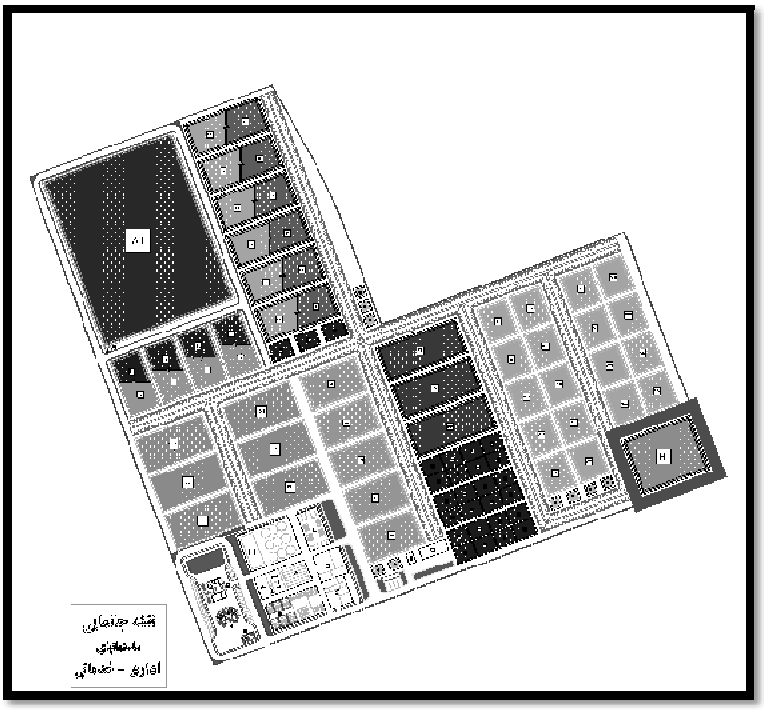


شکل شماره ۷۸ – استقرار استخر

زمستان گذرانی در سایت

۸- استخر تصفیه و سالم سازی آب (آب خروجی) :

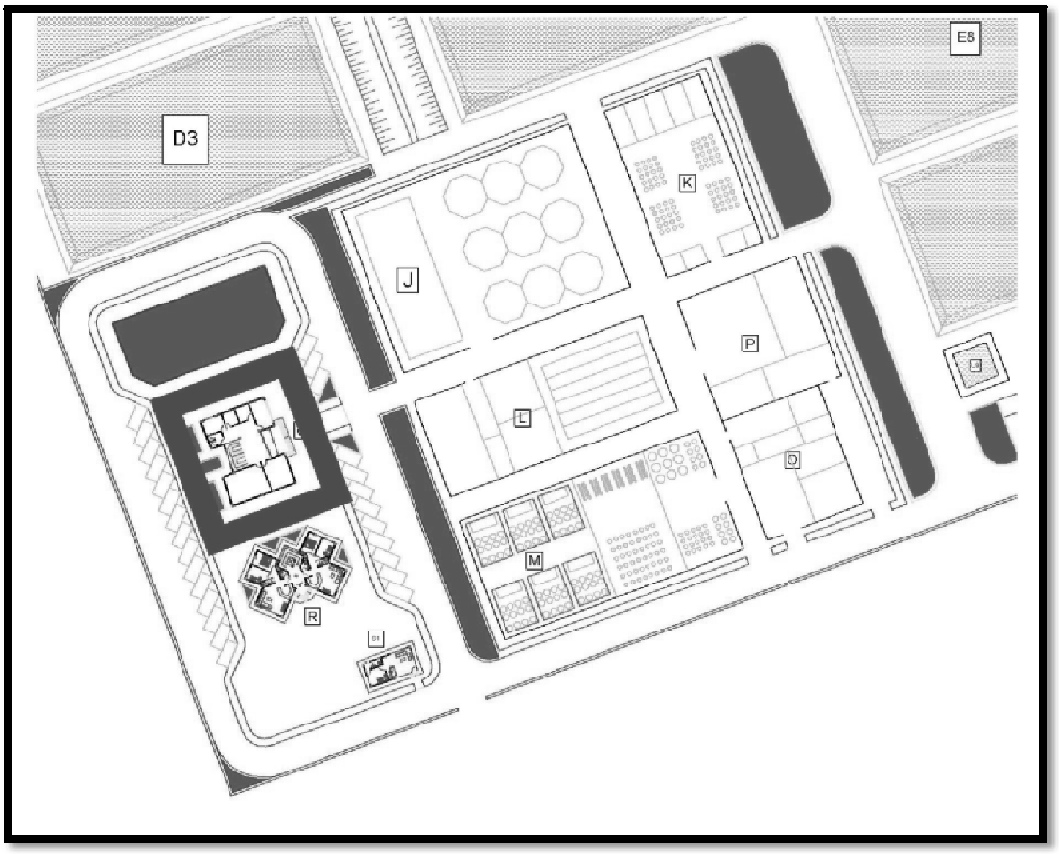
این استخر برای اینکه بتواند در سیستم آب رسانی برگشتی این مجموعه نقش موثری داشت باشد و دستگاههای میکروفیلتر و پمپاژ مجدد آب به راحتی کار خود را انجام دهد نیاز به جایگاه و استقرار مناسب است. بهترین جا برای جانمایی استخر سالم سازی آب در گوشه ترین و پایین ترین نقطه کد ارتفاعی در سایت است تا به تواند تمام آبهای خروجی استخرها را جمع کرده و بوسیله یک پمپاژ مجددا" به استخره ذخیره باز گردد. این کار باعث کاهش استهلاک و هزینه های سیستم آب رسانی برگشتی حاصله از استخرها می شود.



شکل شماره ۷۹ - استقرار استخر تصفیه در سایت

۹-ساختمان اداری :

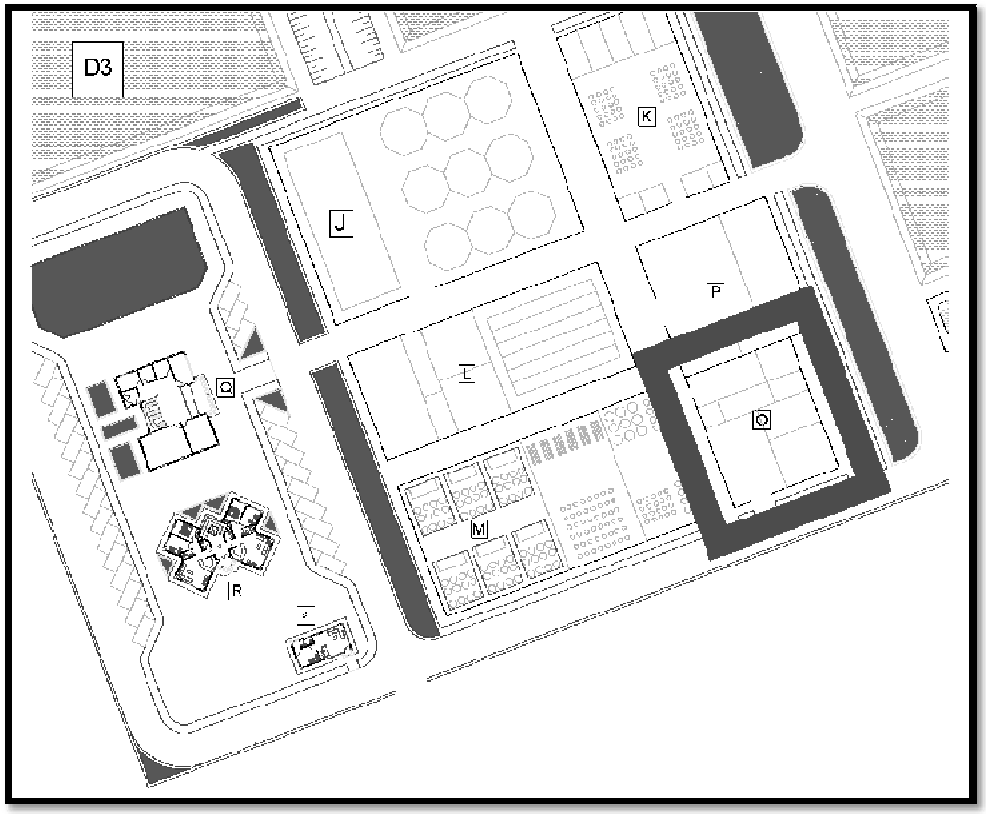
این ساختمان یکی از مهمترین قسمت های این مجموعه است و همچنین برای اجرای پروژه های تحقیقاتی نیروی های انسانی متخصص، مدیران و کارشناسان آبزی پروری در این ساختمان بصورت موقت یا دائم کار می کنند باید در جایگاه مناسبی داشته باشد. لذا ساختمان باید نزدیک به ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن فایکولپ ، فضای مسقف پرورش ماهی و سالن پرورش غذای زنده باشد. همچنین این ساختمان باید به ساختمان مهمانسرا ، پارکینگ و ورودی مجموعه ارتباط نزدیکی داشته باشد.



شکل شماره ۸۰ – استقرار ساختمان اداری در سایت

۱۰-ساختمان پشتیبانی :

در این مزرعه ساختمان پشتیبانی به عنوان یک ساختمان خدماتی می تواند ارتباط خوبی با سالن پروش غذا ، ساختمان عملیاتی ، سالن فایکولپ و پرورش ماهیان سردابی داشته باشد. این ساختمان حتی المقدور با بخش فنی و اداری ارتباط مناسبی داشته باشد. در ضمن این ساختمان به ورودی مجموعه نزدیک باشد تا انتقال خدمات به ایستگاه به راحتی انجام شود. با توجه به اینکه این ساختمان پارکینگ برای نگهداری ماشین آلات در نظر گرفته شده ، اما استقرار آن در نزدیکی پارکینگ عمومی برای کمک به خدمات این مجموعه می تواند موثر باشد.

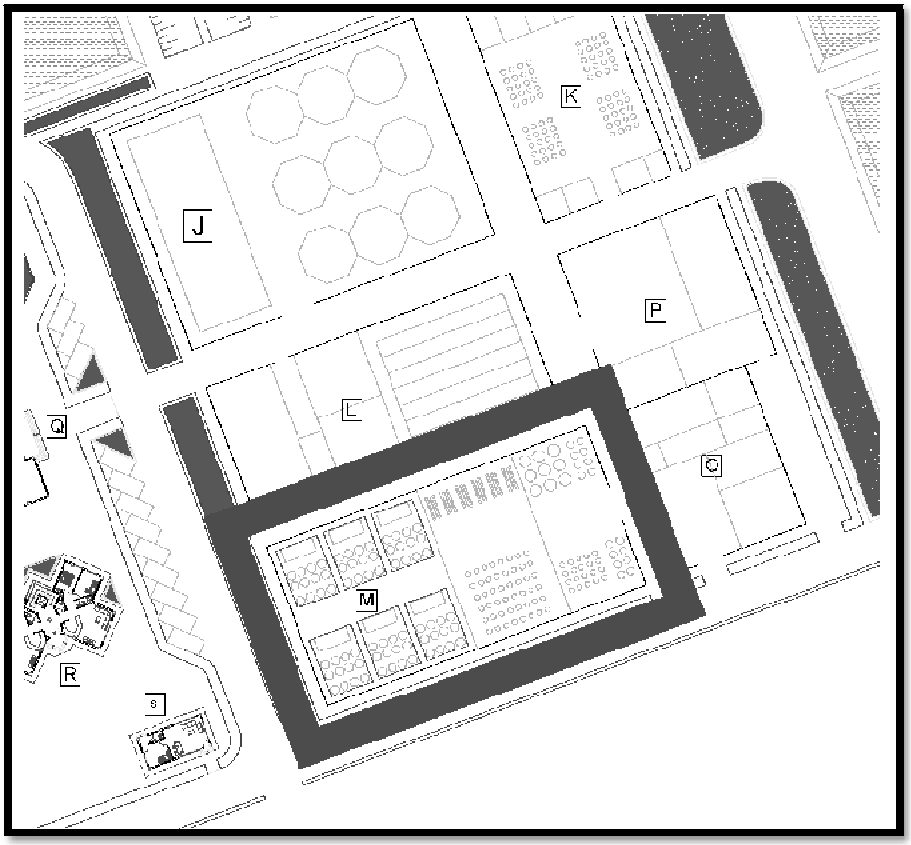


شکل شماره ۸۱ - استقرار ساختمان پشتیبانی در سایت

۱۱-ساختمان عملیاتی :

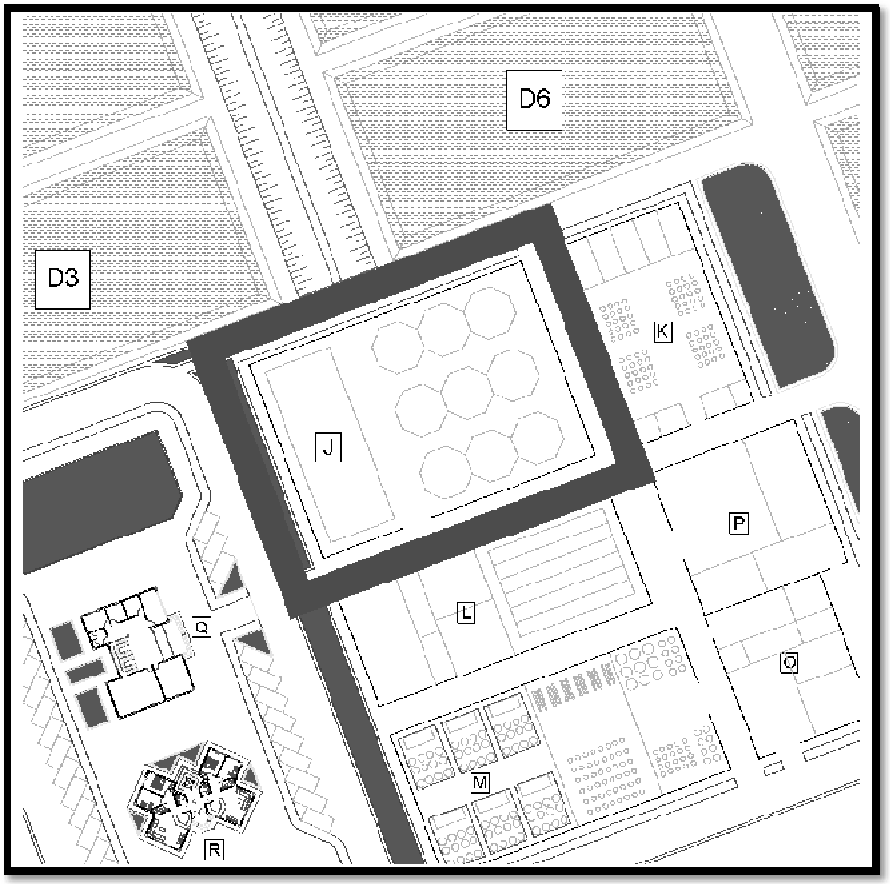
این ساختمان ازمهمترین و حساس ترین بخش از ایستگاه تحقیقاتی می باشد. برای پرورش لارو ها و انجام کارهای تحقیقاتی بر روی ماهیان نه تنها رعایت اصول آزمایشگاهی و فنی مهم است بلکه برای ارتقاء کیفیت فضا ها وکاربری آنها نیازمند ارتباط مناسب بین بخش های مختلف مجموعه است. این ساختمان باید با پرورش ماهیان سردابی ، سالن فایکولپ ، فضای مسقف پرورش ماهی و سالن پرورش غذای زنده نزدیک بوده و با ساختمانهای اداری ، پشتیبانی ، فنی و مهمانسرا ارتباط مناسبی داشته باشد. همچنین ارتباط این ساختمان با استخر های ذخیره ، مولدین ، تخم ریزی طبیعی و پرورش بچه ماهیان از اولویات و ضروریات است.

شکل شماره ۸۲ - استقرار ساختمان عملیاتی در سایت



۱۲- پرورش ماهیان سردآبی:

این ساختمان پرورشی که جهت مطالعه بر روی آبزی پروری ماهیان سردآبی این مجموعه و به منظور بررسی پرورش متراکم ماهیان سردآبی و یا بچه ماهیان و مطالعه بر روی بیماریهای ماهیان سردآبی نیز در نظر گرفته شده است از دیگرساختمان های این پروژه می باشد. این سالن بایستی به استخرهای پرورشی و خصوصا" مولدین نزدیک بوده و به استخر ها و مزاع کشت تلفیقی ارتباط مناسبی داشته باشد. همچنین این سالن بایستی با ساختمانهای پشتیبانی فنی ، سالن عملیاتی ، فضای پرورش فایکولپ ، پرورش مسقف سالن ماهی ، سالن غذای زنده و پرورش مرتبط باشد.



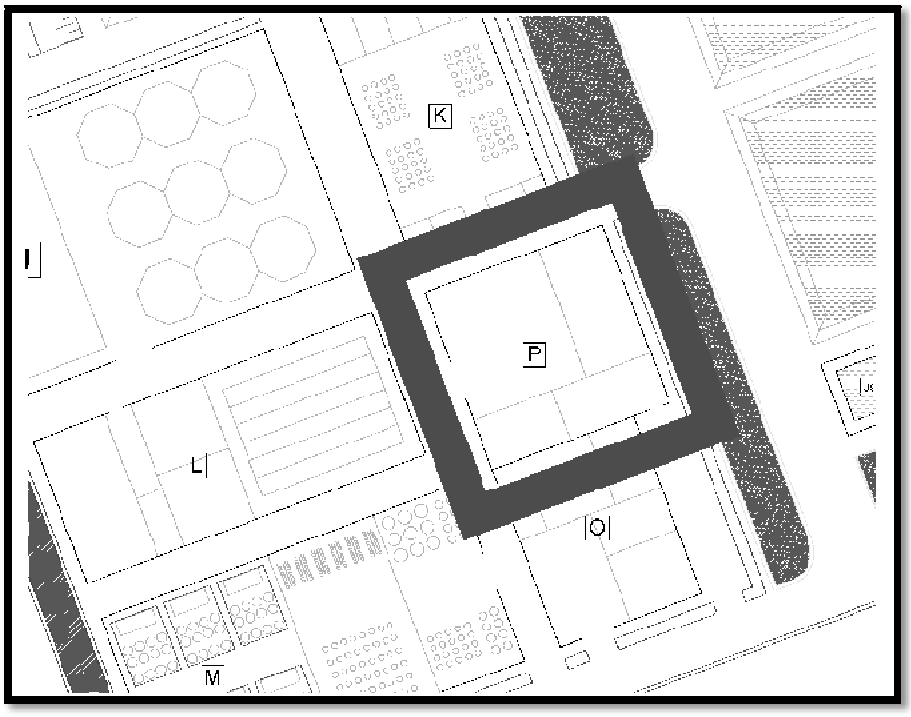
شکل شماره ۸۳ - استقرار ساختمان ماهیان سردآبی در

سایت

۱۳- ساختمان فنی :

هماطوری که قبلا در رابطه با این موضوع شرح داده شده بود ، این مجموعه تحقیقاتی نیاز به مکان هایی برای استقرار دستگاهها و تجهیزات آبزی پروری و نیز مکانی برای نگهداری مواد اولیه تولید و تهیه غذا دارد که بتوان برخی از پروژه های مربوط به تغذیه آبزیان را در این مزرعه به انجام رساند لذا جانمایی این ساختمان در نقطه ای باید باشد که بتواند به ساختمان های پشتیبانی ، عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن فایکولپ ، فضای مسقف پرورش ماهی ، سالن پرورش غذای زنده و سالن پرورش ماهیان زینتی بیشترین خدمات و سرویس را رسانده و در ارتباط فضایی با این ساختمان ها مشکل مسافت نداشته باشد.

شکل شماره ۸۴ - استقرار ساختمان فنی در سایت

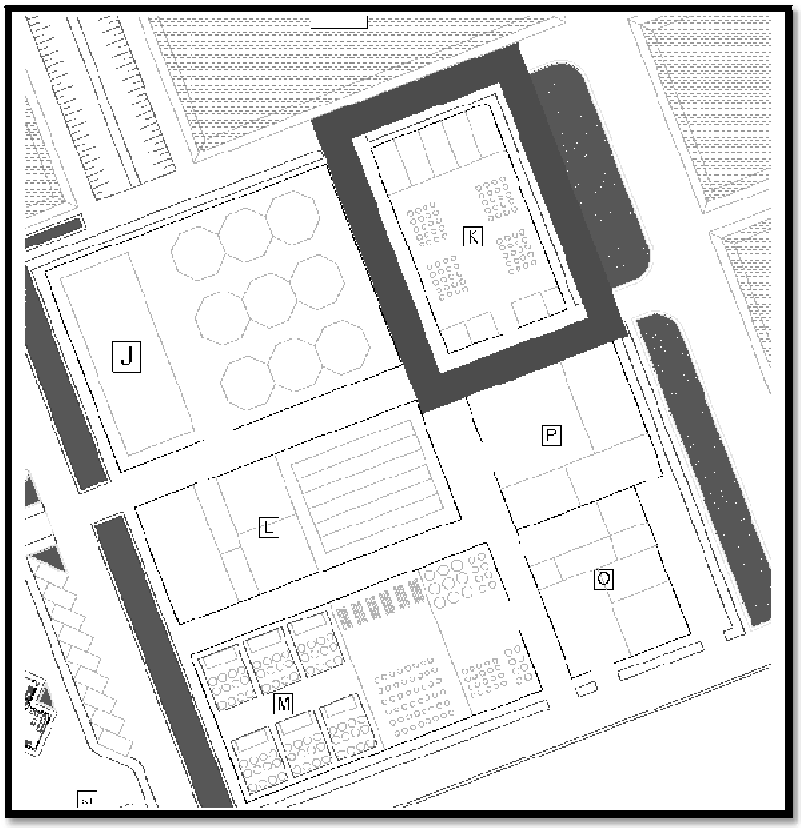


۱۴- سالن فایکولپ :

از آنجایی که این سالن هم اکنون به یکی از قسمتهای تولیدی اساسی در مزرعه درآمده و

توانایی تولیدات پرورش ماهی را افزایش داده و در نتیجه باعث کاهش هزینه های تولیدی در این مجموعه شود ، باید در جای گیری این سالن توجه بیشتری شود. استقرار این ساختمان در کنار استخر های مولدین ، استخر پرورشی و همچنین ارتباط این سالن با حوضچه های تخم ریزی طبیعی می تواند مناسب باشد. در ضمن این سالن باید با ساختمان های فنی ، پشتیبانی ، عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، فضای مسقف پرورش ماهی ، سالن پرورش غذای زنده و سالن پرورش ماهیان زینتی مرتبط باشد.

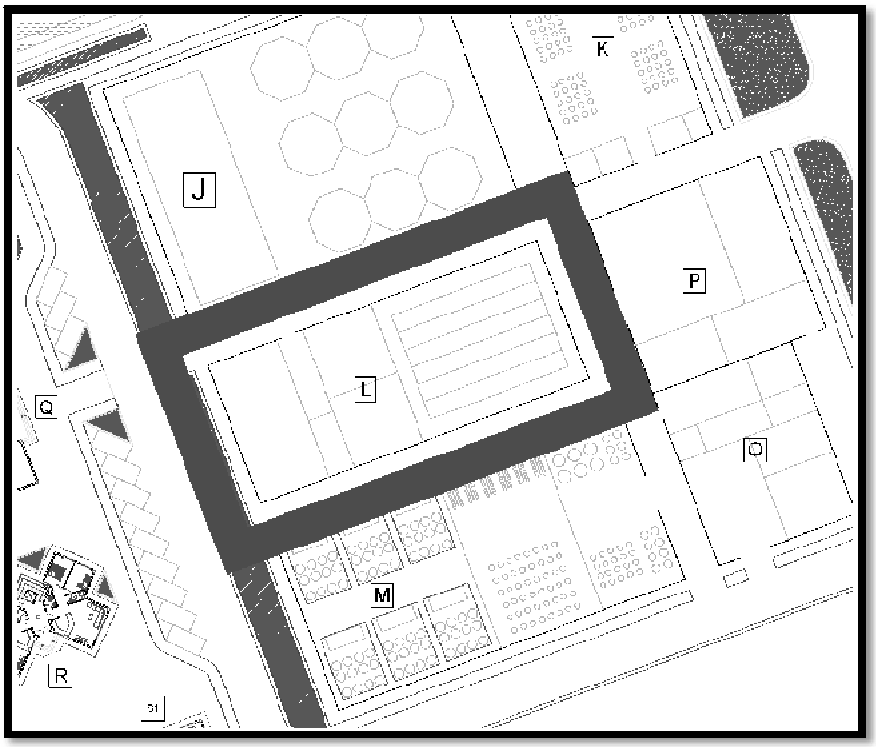
شکل شماره ۸۵ - استقرار سالن فایکولپ در سایت



۱۵-سالن پرورش غذای زنده :

با توجه به اینکه مطالعه بر روی تولید انواع غذاهای زنده مورد نیاز ماهیان گرم آبی و نحوه استفاده از آنها در مزارع پرورشی از نکات قابل تامل می باشد ، این سالن بایستی در نقطه مناسب قرار گیرد. این سالن باید با ساختمان های فنی ، پشتیبانی ، عملیاتی ، فایکولپ ، پرورش ماهیان سردابی ، فضای مسقف پرورش ماهی و سالن پرورش ماهیان زینتی ارتباط مناسبی داشته باشد.

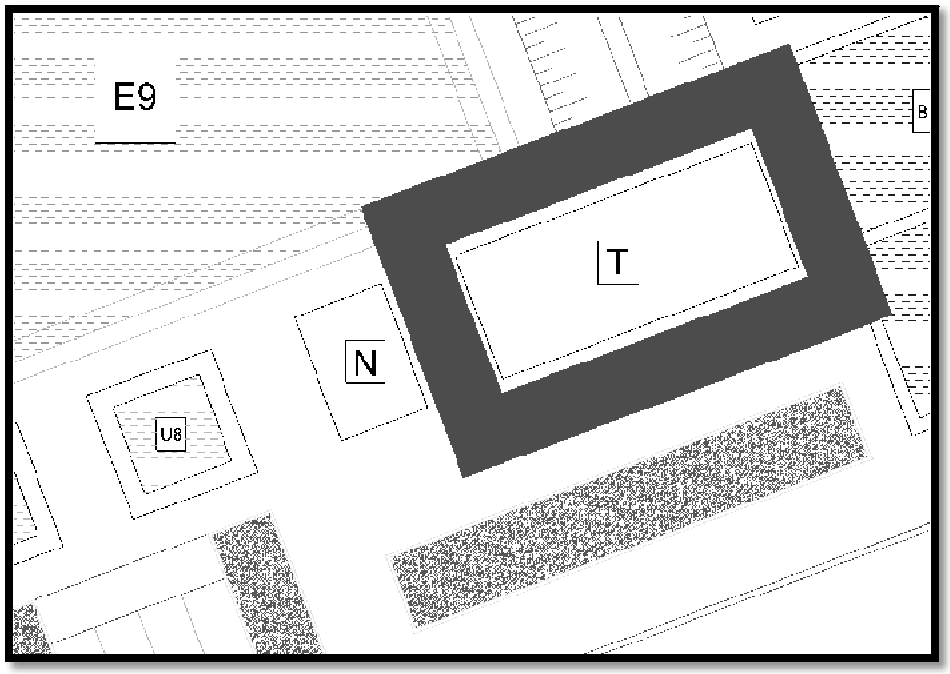
شکل شماره ۸۶ - استقرار سالن پرورش غذای زنده در سایت



۱۶- ساختمان پرورش ماهیان زینتی :

همانطوری که قبلا در رابطه با اهمیت وجود این بخش از مجموعه برای تامین نیازهای تحقیقاتی کشور و همچنین مطالعه و تحقیق در خصوص انواع ماهیان تزئینی و آکواریومی شرح داده شده بود ، نیازمند به ارتباطات مناسب با جمیع ساختمان هایی من جمله : فنی ، پشتیبانی ، عملیاتی ، فایکولپ ، پرورش ماهیان سردابی ، فضای مسقف پرورش ماهی و سالن پرورش غذای زنده می باشد تا محقیقن بتوانند به راحتی بطور همزمان به این بخش از مجموعه ارتباط نزدیکی داشته باشند. در ضمن باید این ساختمان با استخر های پرورشی و مولدین مرتبط باشد.

شکل شماره ۸۷ - استقرار ساختمان پرورش ماهیان زینتی در سایت

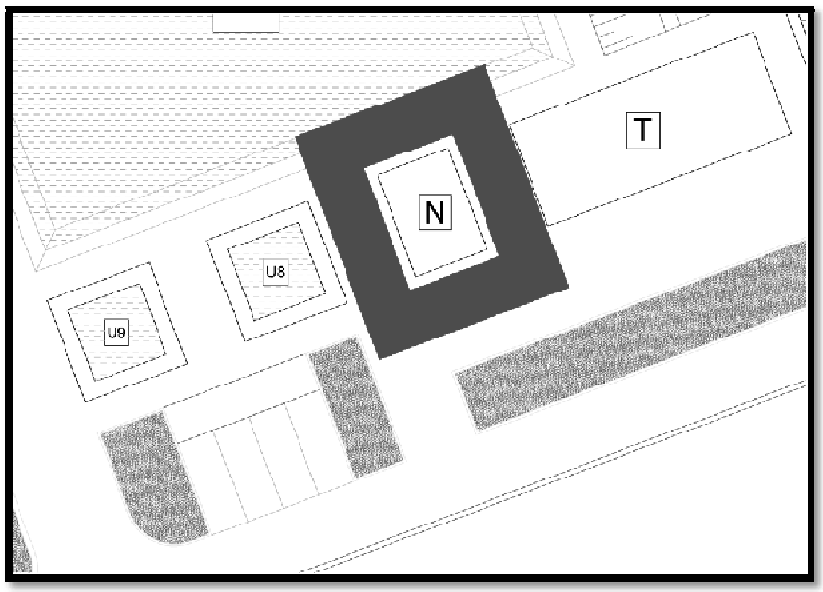


۱۷- فضای مسقف پرورش ماهی :

این فضای مسقف که کمک شایانی در شناخت و مطالعه در زمینه گونه ماهیانی به خصوص پرورش ماهیان استخوانی ماهی سفید، ماش ماهی، سس ماهی، اسبله ماهی، ماهی سیم، کولی ماهیان و بسیاری از گونه های اقتصادی دیگر دریای خزر کرده که در برخی آن پژوهشکده پروژه های پرورشی را به دلیل عدم وجود امکانات پرورشی مناسب مطالعه در خصوص آنها با تاخیر پیگیری می شود، بایستی جای مناسبی را برای این فضا در نظر گرفت. استقرار این فضا در کنار ساختمان هایی من جمله : فنی ، پشتیبانی ، عملیاتی ، فایکولپ ، پرورش ماهیان سردابی ، فضای مسقف پرورش ماهی و سالن پرورش ماهیان زینتی می تواند مناسب باشد. همچنین این فضای مسقف بایستی با استخرهای مولدین و خصوصا پرورشی ارتباط نزدیکی داشته باشد.

شکل شماره ۸۸ - استقرار فضای مسقف پرورش ماهی در سایت

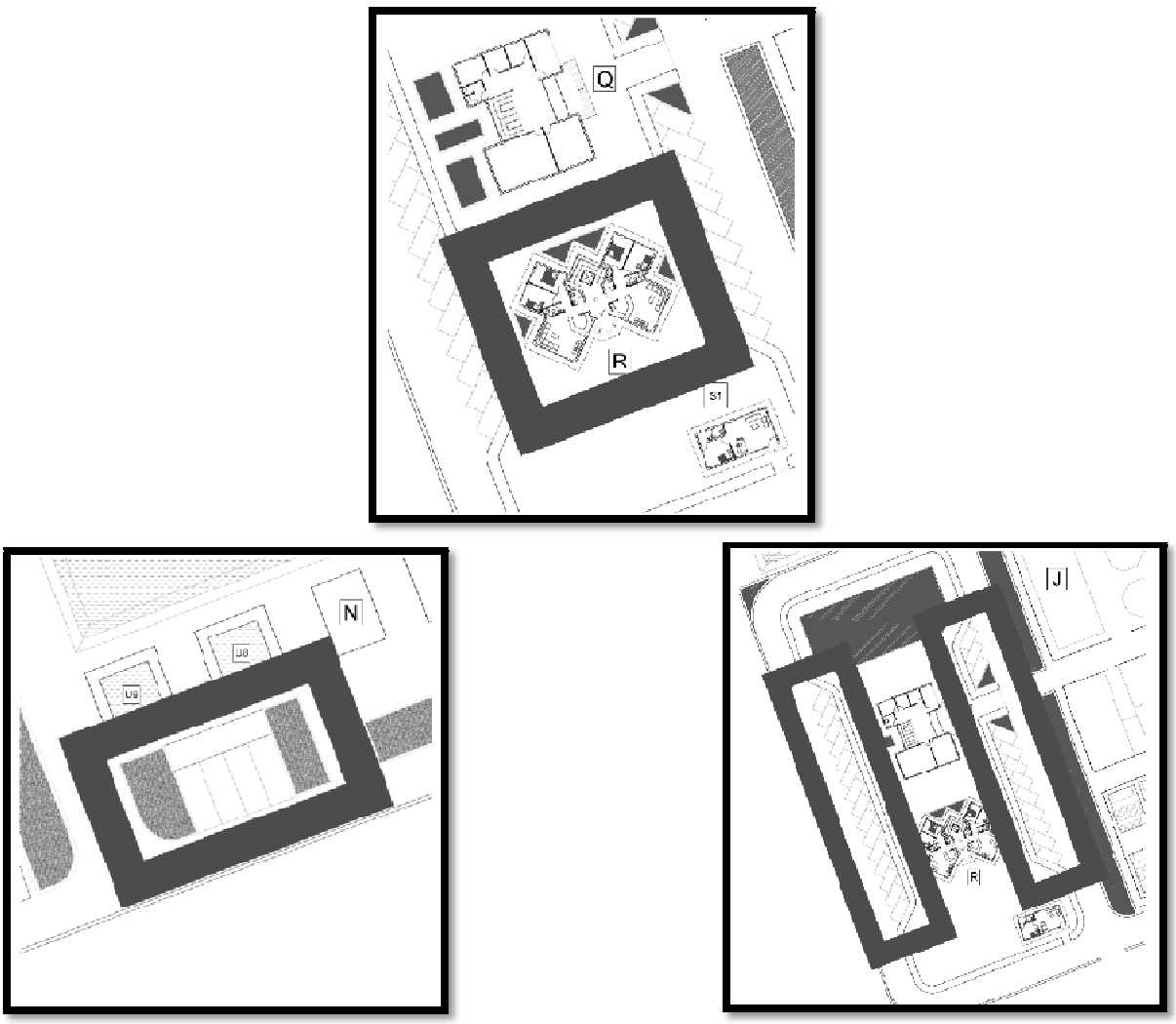
۱۸- ساختمان مهمانسرا ، سرایداری و پارکینگ :



ساختمان مهمانسرا و سریداری و ساختمان اداری و همچنین پارکینگ باید نزدیک ورودی ساخته شود و با یکدیگر ارتباط نسبتا

نزدیکی داشته باشد. همچنین این فضاها باید با ساختمان های فنی ، پشتیبانی ، نگهبانی ، عملیاتی ، فایکولپ ، پرورش ماهیان سردابی ، فضای مسقف پرورش ماهی ، سالن پرورش ماهیان زینتی و فضای مسقف پرورش ماهی ارتباط نزدیکی داشته باشد.

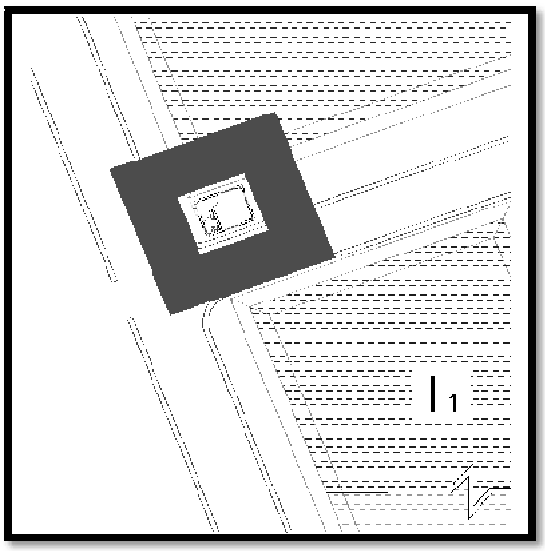
شکل شماره ۸۹ - استقرار ساختمان مهمانسرا و پارکینگ در سایت

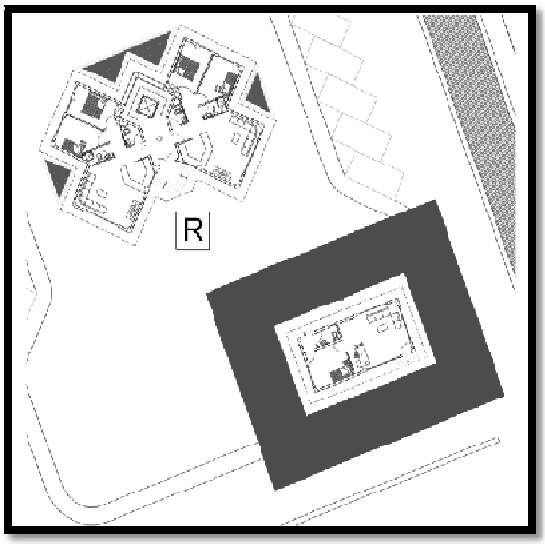


۱۹- ساختمان نگهبانی :

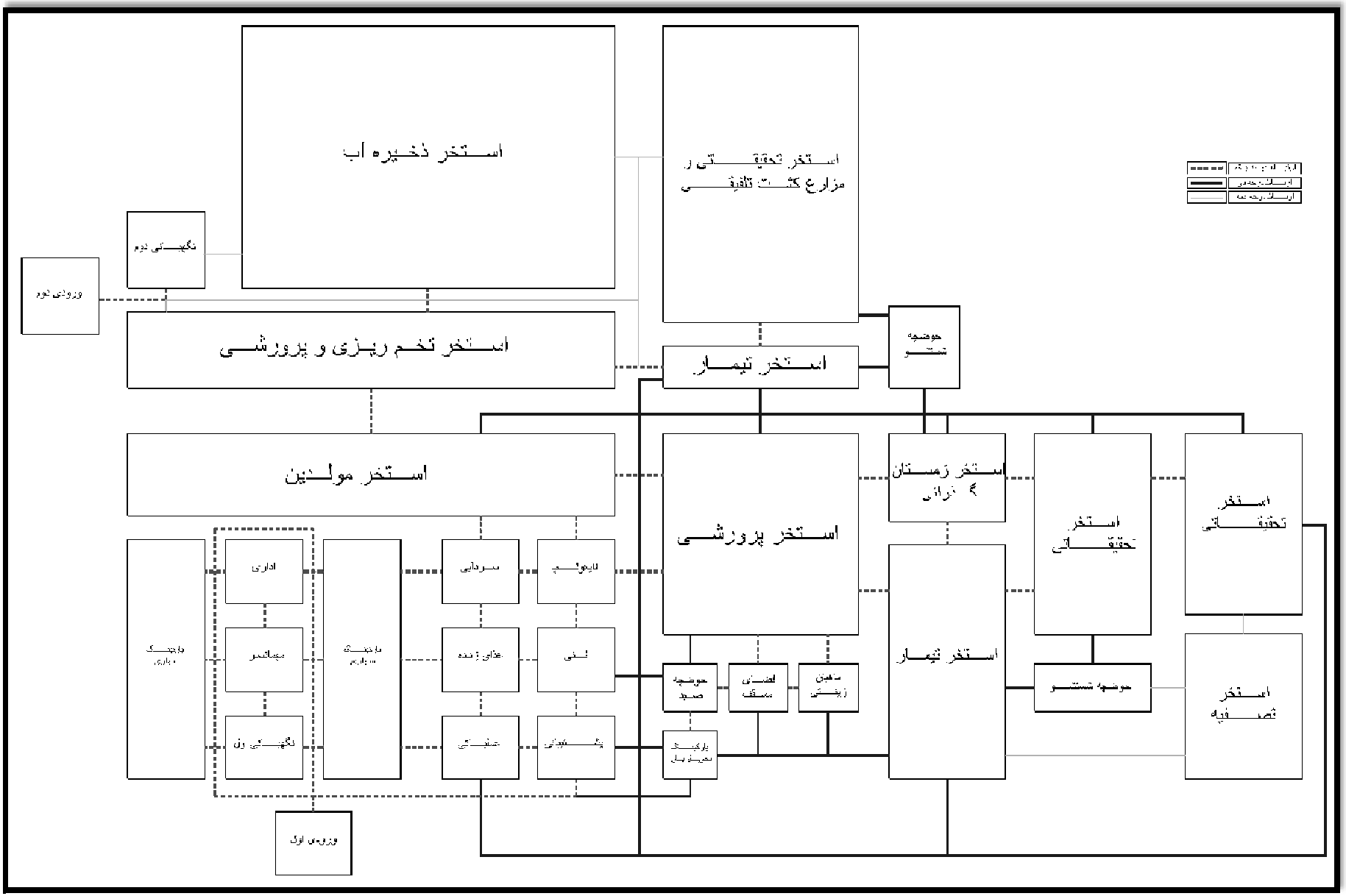
از آنجا که نگهبانی یکی از ارکان اداری این مزرعه که اهمیت بسیاری برای حفظ و نگهداری اموال، تجهیزات دارد ، بایستی در نزدیک ورودی مجموعه قرار گیرد. به همین منظور در این مکان پیش بینی شده که کلیه امور به صورت کاملا دیجیتال مونیتورینگ شود که به کمک دوربین های دیجیتال کل مزرعه کنترل شود . این مجموعه دارای دو ورودیست که ساختمان نگهبانی بایستی در نزدیکی آنها قرار گیرد. در ضمن این ساختمان باید ارتباط نزدیکی با ساختمان های فنی ، پشتیبانی ، اداری ، مهمانسرا ، سرایداری و پارکینگ داشته باشد.

شکل شماره ۹۰ – استقرار ساختمانهای نگهبانی در سایت





شکل شماره ۹۱ - شکل صفحه بعد دیاگرام فضایی و جانمایی استاندارد کل فضاهای مجموعه ایستگاه تحقیقاتی شولم می باشد.


استخر ذخیره اب
استخر تحقیقاتی ر
مزارع کشت تلفیقی
نگهبانی دوم
ورودی دوم
استخر تخم ریزی و پرورشی
استخر تیمار
حوضچه
استخر مولدین
استخر پرورشی
استخر زمستان
استخر
تحقیقاتی
استخر
تحقیقاتی
اداری
سردابی
تانکهای
ماشین
غذای زنده
لنتی
نگهبانی زن
حشراتی
حوضچه
صید
فضای
مسقف
ساختمان
زایشگاه
استخر تیمار
حوضچه شستشو
استخر
تصفیه
ورودی اول

۵-۱-۳-۲-بررسی گزینه های طرح و معرفی پلان استاندارد :

با بررسی های دقیق مطالعات و ضوابط تعریف شده مباحث قبل ما را در جهت رساندن به یک پلان استاندارد بر اساس نیاز ها و خواسته های این ایستگاه آبزی پروری سوق خواهد داد. در این قسمت نهایی از مطالعات به بررسی سه نمونه از گزینه های طرح پرداخته و یکی را به عنوان طرح و پلان برتر معرفی خواهیم کرد.

الف- گزینه اول:

-محاسن اجرای طرح:

۱-دسترسی نزدیک استخر های تخم ریزی طبیعی به استخر های ذخیره و پرورش لارو ها.

۲-دسترسی نزدیک استخر های مولدین به ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهبان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ .

۳-ارتباط نزدیک استخر های مولدین با استخر های پرورش لارو ها.

۵-ارتباط تنگاتنگ استخر لارو ها با ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهبان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ .

۶-ارتباط مناسب مزاع کشت توام با استخر ذخیره و تیمار.

۷-قرار گرفتن استخر های تیمار بین استخر های تحقیقاتی و مولدین برای دسترسی آسان جهت پرستاری ماهیان.

-معایب طرح:

۱-مشخص نبودن مسیر کانال های آبی در سایت.

۲-قرار نگرفتن استخرهای مولدین بین استخرهای ذخیره ، تخم ریزی ، پرورش بچه ماهیها و ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ به عنوان مرکز عملیات ایستگاه.

۳-دور بودن تعدادی از استخرهای بچه ماهی از ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ.

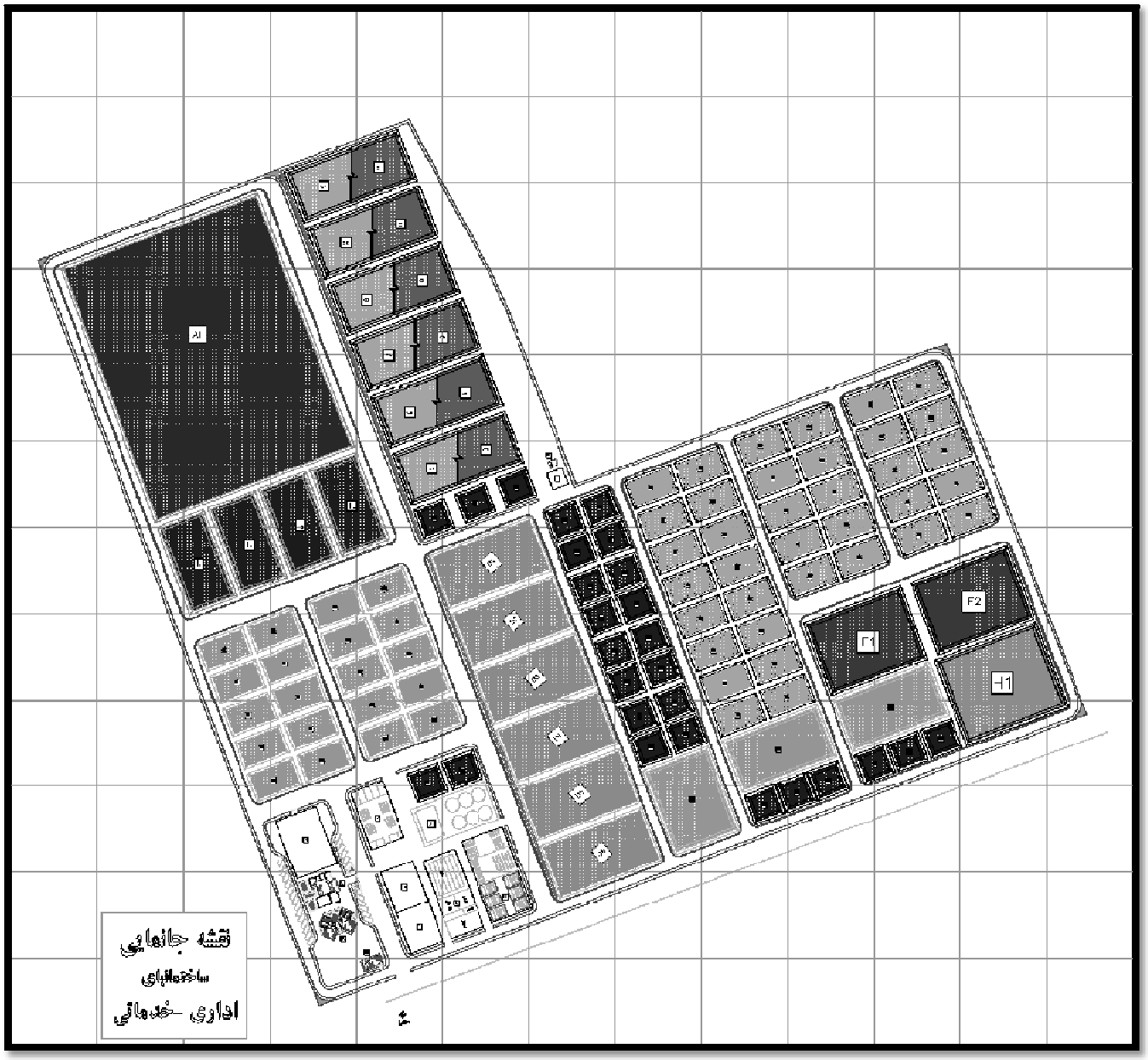
۴-پراکنده بودن استخر های تیمار در مجموعه.

۵-بازدهی و بهره وری کمتر از استخر هایی همچون : استخر تخم ریزی و استخر بچه ماهیان و لارو ها.

۶-استقرار نامناسب محوطه سقف مخازن پرورشی در کنار ساختمان اداری.

۷-نداشتن حوضچه صید مناسب در نزدیکی ورودی و خروجی سایت .

شکل شماره ۹۲ - جانمایی فضایی پروژه شولم (گزینه اول)



ب- گزینه دوم:

-محاسن اجرای طرح:

۱-دسترسی نزدیک استخر های تخم ریزی طبیعی به استخر های ذخیره و پرورش لارو ها.

۲-دسترسی نزدیک استخر های مولدین به استخر های تخم ریزی ، پرورش بچه ماهیان و ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ به عنوان مرکز و قلب عملیات ایستگاه.

۳-شطرنجی و مدولاریته کردن استخر ها جهت تسهیل در رفت و آمد و تعریف بهتر مسیر کانال های آبی بصورت روابط افقی و عمودی.

۵-ارتباط مناسب استخر لارو و بچه ماهیان با ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ .

۶-ارتباط مناسب مزاع کشت توام با استخر ذخیره و تیمار.

۷-قرار گرفتن استخر های تیمار بین استخر های تحقیقاتی و پرورشی برای دسترسی آسان جهت پرستاری ماهیان.

۸-استقرار مناسب حوضچه صید و شستشو در نزدیکی ورودی و خروجی سایت ، همچنین در کنار استخر های تحقیقاتی و تیمار.

۹-استقرار مناسب محوطه سقف مخازن پرورشی در کنار استخر های پرورشی و ساختمان عملیاتی .

۱۰-افزایش ابعاد و بازدهی استخرها بخصوص استخر های تخم ریزی ، پرورشی و تحقیقاتی.

۱۱- مشخص بودن سیستم کانال های آبی در سایت.

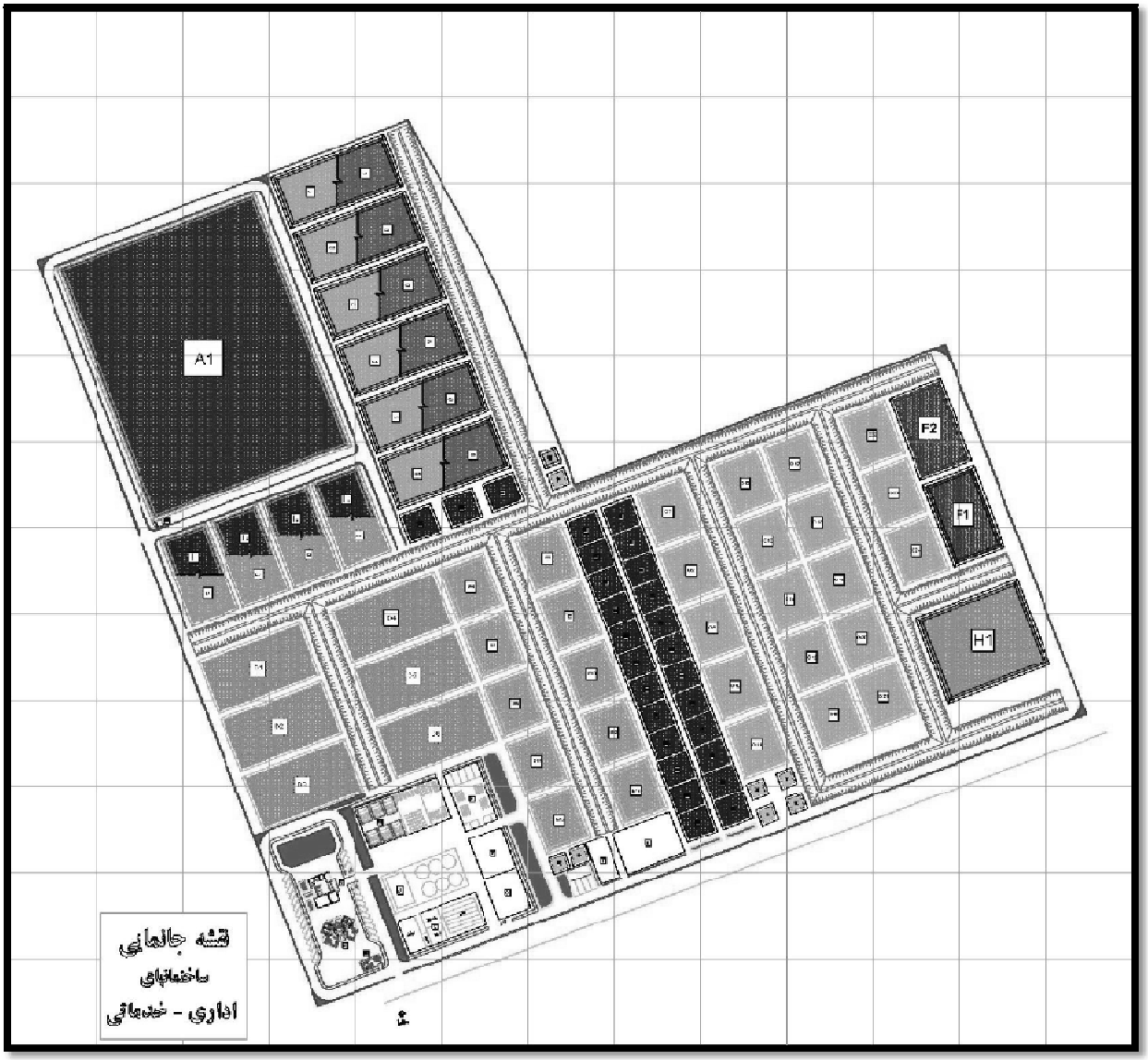
-معایب طرح:

۱-فاصله طولانی استخر های مولدین با استخر های تحقیقاتی و نداشتن یک مسیر جداگانه زهکشی برای این استخر جهت کنترل بیماریهای احتمالی این ماهیان .

۲-کم بودن سطح آب و همچنین دور بودن استخر های زمستان گذرانی به سایر استخرها.

۳- کم بودن تعداد حوضچه های پرورشی در سالن پرورشی ماهیان سردآبی.

شکل شماره ۹۳ - جانمایی فضایی پروژه شولم (گزینه دوم)



ج- گزینه سوم:

-محاسن اجرای طرح:

۱-دسترسی نزدیک استخر های تخم ریزی طبیعی به استخر های ذخیره و پرورش لارو ها.

۲-دسترسی نزدیک استخر های مولدین به استخر های تخم ریزی ، پرورش بچه ماهیان و ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ به عنوان مرکز و قلب عملیات ایستگاه.

۳-شطرنجی و مدولاریته کردن استخر ها جهت تسهیل در رفت و آمد و تصحیح مسیر کانال های آبی بصورت کاملا روابط افقی و عمودی.

۵-ارتباط مناسب استخر لارو و بچه ماهیان با ساختمان های عملیاتی ، پرورش ماهیان سردابی ، سالن پرورش ماهیان زنده و سالن فایکولپ .

۶-ارتباط مناسب مزاع کشت توام با استخر ذخیره و تیمار.

۷-قرار گرفتن استخر های تیمار بین استخر های تحقیقاتی و پرورشی برای دسترسی آسان جهت پرستاری ماهیان.

۸-استقرار مناسب حوضچه صید و شستشو در نزدیکی ورودی و خروجی سایت ، همچنین در کنار استخر های تحقیقاتی و تیمار و افزایش تعداد حوضچه های شستشو.

۹-استقرار مناسب محوطه سقف مخازن پرورشی در کنار استخر های پرورشی و ساختمان عملیاتی .

۱۰-افزایش ابعاد و بازدهی استخرها بخصوص استخر های تخم ریزی ، پرورشی و تحقیقاتی.

۱۱- تغییر جهت قرار گیری استخرها بصورت شرقی–غربی برای استفاده حداکثری از وزش باد و تابش خورشید و همچنین هدایت آب در امتداد جهت خطی بسوی استخر تصفیه بر اساس توپوگرافی سایت.

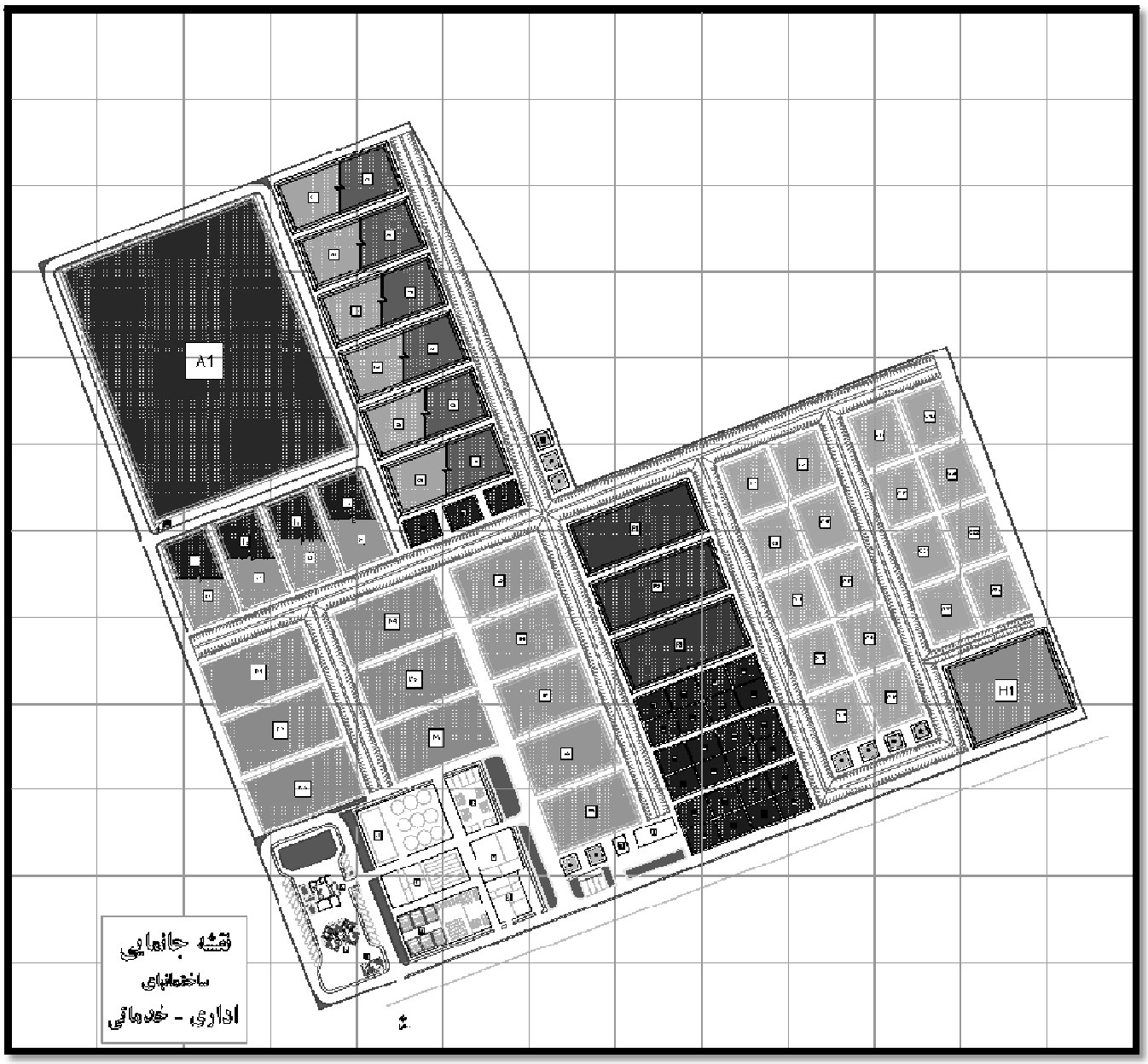
۱۲- افزایش مساحت و تعداد استخر زمستان گذرانی و قرارگیری آن در قلب سایت جهت دسترسی به بقیه استخرها به میزان نسبتا" مساوی برای جابجایی ماهیان در زمستان.

۱۳- افزایش تعداد حوضچه های پرورشی در سالن پرورشی ماهیان سردآبی.

-معایب طرح:

۱- فاصله طولانی استخر های مولدین با استخر های تحقیقاتی.

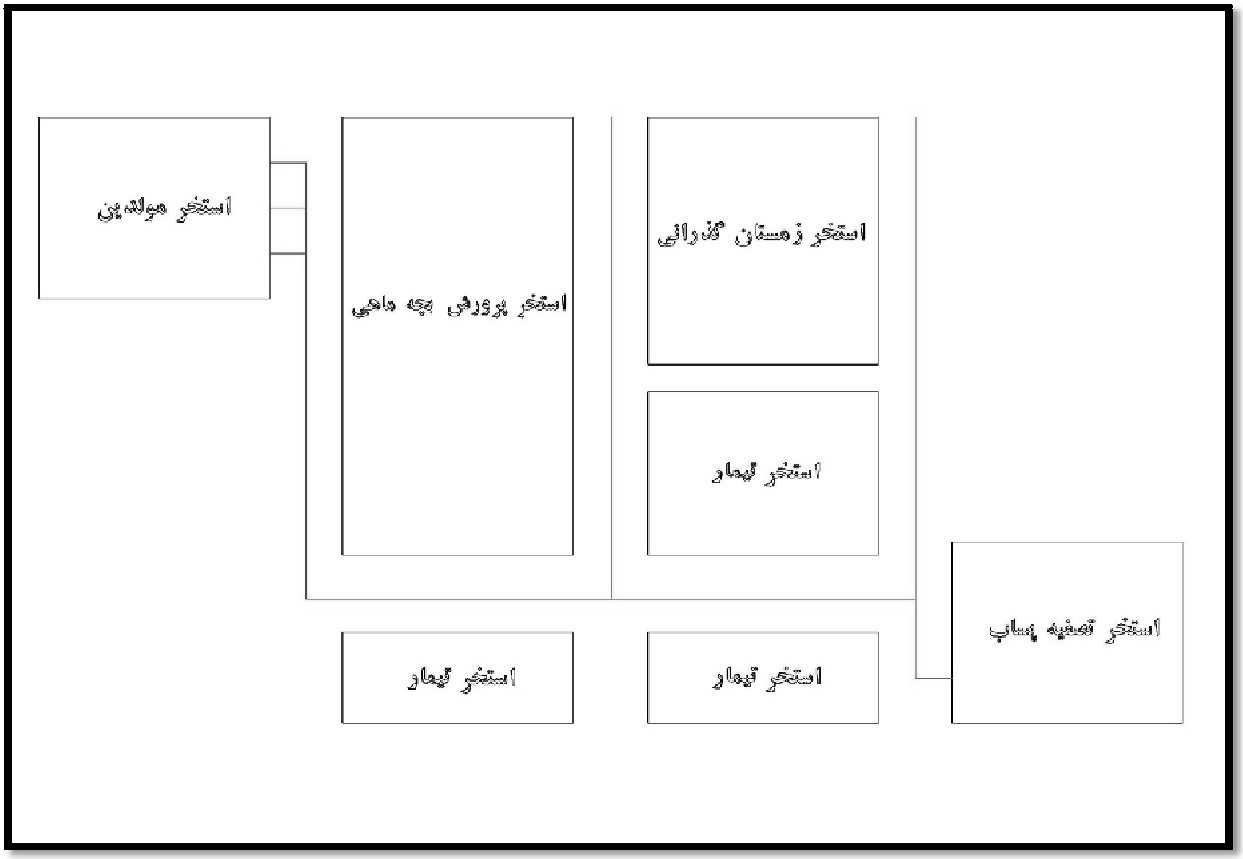
شکل شماره ۹۴ - جانمایی فضایی پروژه شولم (گزینه سوم)



- اصلاحیه:

بد دلیل پیشگیری از شیوع آلودگی و بیماری های احتمالی ناشی از بیماری ماهیان مولدین برای دیگر ماهیان این مجموعه ، پیش بینی می شود که در طراحی فاز دوم این پروژه از زهکشی جداگانه ای برای استخر های مولدین تعریف شده و مستقیما" به استخر تصفیه وصل شده و حوضچه های ورودی ماهیان بازاری به فضای جنب اداری انتقال داده شود . خط آب زهکشی مجموعه و خط قرمز زهکشی جداگانه می باشد.

شکل شماره ۹۵ - دیاگرام زهکشی ویژه



- انتخاب گزینه برتر:

با بررسی های به عمل آمده و مقایسه بین گزینه های طرح به این نتیجه رسیدیم که طرح گزینه سوم مقارن با نیازها و تعاریف استانداردهای ایستگاه تحقیقاتی حسین کوه شولم بوده و توانایی انجام تحقیق و مطالعه بر روی گونه های مختلف ماهیان گرم آبی و سردآبی را خواهد داشت. لذا با اتفاق نظر مهندسین بخش فنی موسسه و همچنین کارشناسان و متخصصان بخش آبزی پروری مرکز تحقیقات شیلات گزینه سوم مورد تایید آنها قرار گرفت. بنابراین شرکت مشاور پروژه حسین کوه شولم ، می بایستی مطالعات و طراحی فاز دوم این پروژه را مطابق با اهداف پروژه ، طرح پیشنهادی و استاندارد های تعریف شده در این گزارش به کارفرما این پروژه ارائه نماید ، تا بتوانیم به خواسته های مطالعاتی و تحقیقاتی سازمان شیلات در زمینه های پرورش توام ماهیان گرم آبی و سردابی ، کشت تلفیقی و انجام تحقیقات ژنتیکی روی گونه های نادر و... دست پیدا کنیم.

در تهیه این گزارش با توجه به استفاده از نظرات ارزشمند سرکار خانم دکتر فلاحی ، آقایان دکتر بهمنش ، دکتر ولی پور و دیگر همکاران پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی و آقایان دکتر متین فر ، دکتر حسن نیا ، دکتر عبد الحی ، مهندس معاضدی ، مهندس ایرانپور و مهندس محمد سورانی از همکاری ایشان کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع و مأخذ :

منابع فارسی:

۱ – سازمان برنامه و بودجه ، ۱۳۷۵ . ضوابط طراحی کارگاههای پرورش ماهیهای گرم آبی ، نشریه شماره ۱۴۲.

۲ – سازمان برنامه و بودجه ، ۱۳۷۵ . راهنمای طراحی کارگاههای پرورش ماهیهای گرم آبی ، نشریه شماره ۱۴۱.

۳ – گذارش عملکرد معاونت تکثیر سازمان شیلات ایران ، ۱۳۸۹ ، سازمان شیلات ایران .

۴ – مترجمان : مقصودی ، بختیار و همکاران ، ۱۳۷۷ ، پرورش توام ماهی ، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، اداره کل آموزش و ترویج .

۵ – تالیف و ترجمه: زنده یاد فرهاد فرید پاک ، دستور العمل اجرایی تکثیر مصنوعی و پرورش ماهی های گرم آبی.

۶ – حسین زاده ، ه و همکاران ، ۱۳۸۹ ، بررسی امکان پرورش کپور ماهیان هندی و چینی در شرایط اقلیمی استان گیلان .

۷ – عباسیان ، غلامرضا ، ۱۳۷۶ ، راهنمای فنی ماهیگیری مسئولانه ، نشریه ترویج آبزی پروری ، انتشار شیلات ایران ،۴۳ ص .

۸ – حسین زاده ، ه ، م و همکاران ، ۱۳۸۳ ، مدیریت پرورش ماهیان آب شیرین (ترجمه :کوشه) معاونت تکثیر و پرورش سازمان شیلات ایران .

۹ – کیابی ضیابری ، کبری ، ۱۳۷۴ ، استخرسازی برای پرورش ماهیان آب شیرین (سازمان ها و طرحهای استخر های پرورشی) انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران ، ۲۱۷ ص .

۱۰- دهشتی ، بهروز ، ۱۳۷۱ ، مدیریت پرورش ماهیان گرم آبی ، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، اداره کل آموزش و ترویج .

۱۱ – کیایی ضیابری ، کبری ، ۱۳۷۵ ، پرورش بچه ماهیان نورس و انگشت قد کپور ماهیان چینی ، معاونت تکثیر و پرورش آبزیان ، اداره کل آموزش و ترویج .

۱۲ – نویفرت ، ترجمه :حسین مظفری ترشیزی .

۱۳- اقلیم و معماری ، نوشته مرتضی کسمائی .

۱۴- مهندسین ایران آرک ، مطالعات طرح مجموعه مرکز مطالعات و تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی جلد دوم ۱۳۶۸.

۱۵- محمد مهدی بانویی ، محمد مهدی ، مرکز ملی تحقیقات و مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی ، کانون آگهی ایران نوین.

۱۶- بیهقی ، علی اکبر ، راهنمای موسسات پژوهشی ایران ، تهران ، شورای پژوهش های ملی کشور ، ۱۳۷۶.

منابع خارجی:

1-FEASIBILITY STUDY ON THE RELOCATION OF NADURULOULOU AQUACULTURE RESEARCH STATION, FIJI. February 1998

2- LAYOUT AND DESIGNS OF POND SYSTEM AQUACULTURE PROJECTS.1996

3- BRACKISHWATER FISHERIES RESEARCH STATION, FEBRUARY 1987

4- SELECTED ASPECTS OF WARMWATER FISH CULTURE, A compilation based on lectures presented at a series of FAO/AGFUND International Training Courses in Aquaculture hosted by Hungary in 1987 and 1988

Abstract

In order to "An investigation designing a suitable plan for sholam research warm water fish ponds and culture and hatchery", survying some of refrences and scientific papers were done.

As a result the infrastructures of that plan were determined, and the diagram for relation between structures was designed.

Finally according to the diagram,three plans were distincted, and some of them with desire advantage was selected.

Keyword:plan,fisheries research center,relation diagram