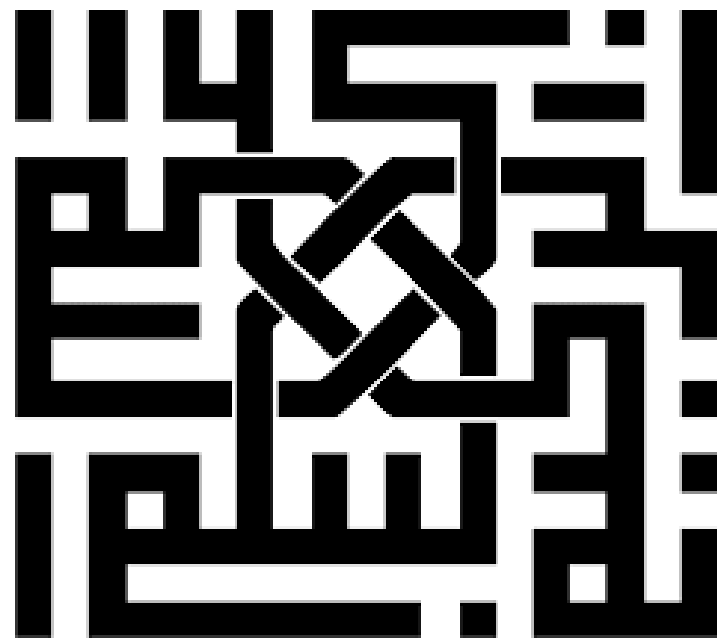






سازمان حفاظت محیط زیست و برنامه عمران ملل متحد

طراحی و معماری سازه‌ها و محوطه طرح جامع توسعه گردشگری

"تالاب کانی برازان"

گزارش قسمت دوم مرحله اول



پاییز ۱۳۹۸



دیباچه

در فرآیند احیا و ایجاد اکوتوریسم در حوزه تالاب‌های ایران که توسط سازمان حفاظت محیط زیست کشور انجام می‌شود با برنامه‌ریزی و هماهنگی قبلی نسبت به انجام مطالعات امکانسنجی ایجاد زیرساخت‌های این مقوله اقدام شده است. مشخصاً این مهم در خصوص تالاب کانی برازان با همکاری دانشگاه شهید بهشتی و جوامع محلی اتفاق افتاده است. در واقع پروژه "همکاری در احیاء دریاچه ارومیه از طریق مشارکت جوامع محلی در استقرار کشاورزی پایدار و حفاظت از تنوع زیستی" بدون ایجاد اکوتوریسم پایدار امکان پذیر نخواهد بود. طراحی زیرساخت‌های معماری این پروژه هدف نهایی این مطالعه می‌باشد. اکوتوریسم واژه‌ای میان رشته ایست که علاوه بر ارتباط مستقیم با مقوله‌های زیست محیطی و گردشگری، با شاخصه‌های اقتصادی، اجتماعی، معماری و فرهنگ منطقه‌ای نیز سر و کار دارد. هدف از اکوتوریسم پایدار، کمترین تغییر و دخالت در اکوسیستم طبیعی موجود و سازگاری آن با بهره‌گیری اقتصادی و فرهنگی از ظرفیت‌های نهفته‌ی آن است.

تالاب‌هایی مانند تالاب کانی برازان با اکوسیستم منحصر بفرد و با توجه به تنوع زیستی و فرهنگی، و همچنین آسیب پذیری فراوان در این مقوله، پتانسیل زیادی از نظر پژوهشی و اجرای طرح‌های درآمدزا و در عین حال حفاظتی دارند، که متأسفانه عدم برنامه ریزی کلان طی سالیان اخیر، موجب شده که از ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های این تالاب استفاده صحیحی انجام نگرفته است. در این مطالعه سعی شده است پیشنهاداتی در قبال منسجم سازی زیرساخت‌های معماری خرد و کلان در راستای اکوتوریسم پایدار ارائه شده و در نهایت طرح معماری و معماری منظر که به جذب توریست و حفظ محیط زیست طبیعی به صورت تواماً در این منطقه کمک شایانی می‌کند، پیشنهاد شود.



فهرست مطالب

۱- مطالعات تکمیلی	۱
۱-۱- بازدید مجدد و بررسی عوامل فیزیکی موثر	۱
۱-۱-۱- مسیل‌های فعال و غیر فعال	۱
۱-۱-۲- مالکیت‌ها و زمین‌های کشاورزی	۴
۱-۱-۳- جنس زمین	۶
۱-۱-۴- کانال‌های آب	۷
۱-۲- تعداد و نوع آزمایشها	۸
۱-۳- اطلاعات تکمیلی گزینه‌های منتخب	۸
۱-۴- روش و نحوه ساخت گزینه منتخب	۱۳
۲- مطالعات و طراحی معماری	۱۵
۲-۱- نیازها و توسعه آینده پروژه	۱۵
۲-۲- ارتباطات خارجی ساختمانها، محوطه و خیابان بندی	۱۶
۲-۳- ارتباطات افقی و عمودی داخل ساختمان‌ها	۲۱
۲-۴- طراحی معماری ساختمانها	۲۲
۳- مطالعات و طراحی سازه	۳۳
۳-۱- مشخص کردن مبنای محاسباتی سازه ساختمان‌ها، شامل بارگذاریها	۳۳
۳-۱-۱- گروه خطرپذیری ساختمان‌ها	۳۳
۳-۱-۲- شرایط محیطی	۳۴
۳-۱-۳- مبانی بارگذاری سازه	۳۶
۳-۲- تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات	۴۳



- ۳-۳- طراحی مقدماتی سازه ۴۴
- ۳-۳-۱- سازه‌های سنگی ۴۴
- ۳-۳-۲- سازه پرندنگری ۵۰

۱- مطالعات تکمیلی

مطالعات تکمیلی در خصوص مواردی بحث می‌کند که پس از انجام مطالعات قسمت اول مرحله اول و پس بحث و بررسی با کارفرمای محترم، ناظران استانی، جوامع محلی و مذاکره در مورد دستاوردهای این بخش با ارگان‌های ذیربط و دخیل در این امر از جمله اداره کل منابع طبیعی استان و اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری در میان گذاشته شده است. در این خصوص مواردی که در زیر عنوان می‌شود حاصل دغدغه‌هایی است که در جلسات مشترک به نامبردگان مطرح شده است. همچنین در جلسه مشترک نهایی که در تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۱۳ در محل تالاب کانی برازان با شرکت کلیه عوامل، ذینفعان و مطلعان از طرح و مسائل محیطی منطقه‌ای برگزار شد به موارد زیر اشاره شده است ذیلاً علاوه بر نامبردن از موارد فوق، هر کدام از آنها را در سایت مربوط به خود بررسی می‌نماییم.

۱-۱- بازدید مجدد و بررسی عوامل فیزیکی موثر

در بازدید محلی در تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۱۳ از سایت‌های قابل طراحی در تالاب کانی برازان مواردی مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفت که در زیر به هر کدام از آنها پرداخته می‌شود:

۱. مسیل‌های فعال یا غیرفعال موجود در سایت‌ها
۲. مالکیت‌ها و زمین‌های کشاورزی
۳. جنس خاک در هر سایت از دید بصری
۴. کانال‌های آب

۱-۱-۱- مسیل‌های فعال و غیر فعال در سایت‌ها

با حضور نماینده اداره کل منابع طبیعی شهرستان مهاباد در بازدید نهایی به تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۱۳ ایشان به وجود مسیل فساد در قسمت شرقی سایت A اشاره داشتند این سایت از نظر قرارگیری دقیقاً در روبروی غربی مسیل مورد اشاره واقع شده است. اما مسیل موجود در مسیر خود قبل از رسیدن به سایت طراحی در راستای جنوبی تغییر جهت داده و به سمت جنوب حرکت می‌نماید. این مسیل در چرخش جهت خود به سمت جنوب لکه‌هایی از سایت که در قسمت شرقی مسیر دسترسی سایت A قرار دارند را تحت تاثیر قرار می‌دهد. همچنین به دلیل وجود تپه‌های کم ارتفاع در بخش غربی سایت A احتمال سرازیر شدن آبهای سیلابی از این قسمت به سمت سایت در سال‌های قبل وجود داشته که نماینده محترم اداره منابع طبیعی اشاره کردند که به دلیل برش‌هایی که در سال‌های اخیر، در تپه‌های مذکور روی داده این مسیل‌ها غیرفعال شده‌اند. در برش‌های ناشی از برداشت خاک در خود سایت نیز مسیل‌های کوچک نیمه فعال وجود دارند که تنها حامل آب جاری حاصل از بارش، به خود سایت هستند. همچنین مسیل دیگری بدون تاثیرگذاری خاصی در سایت D و در جهت شمال آن قرار داشت.



تصویر ۱- نقشه مسیل‌های موجود در سایت A



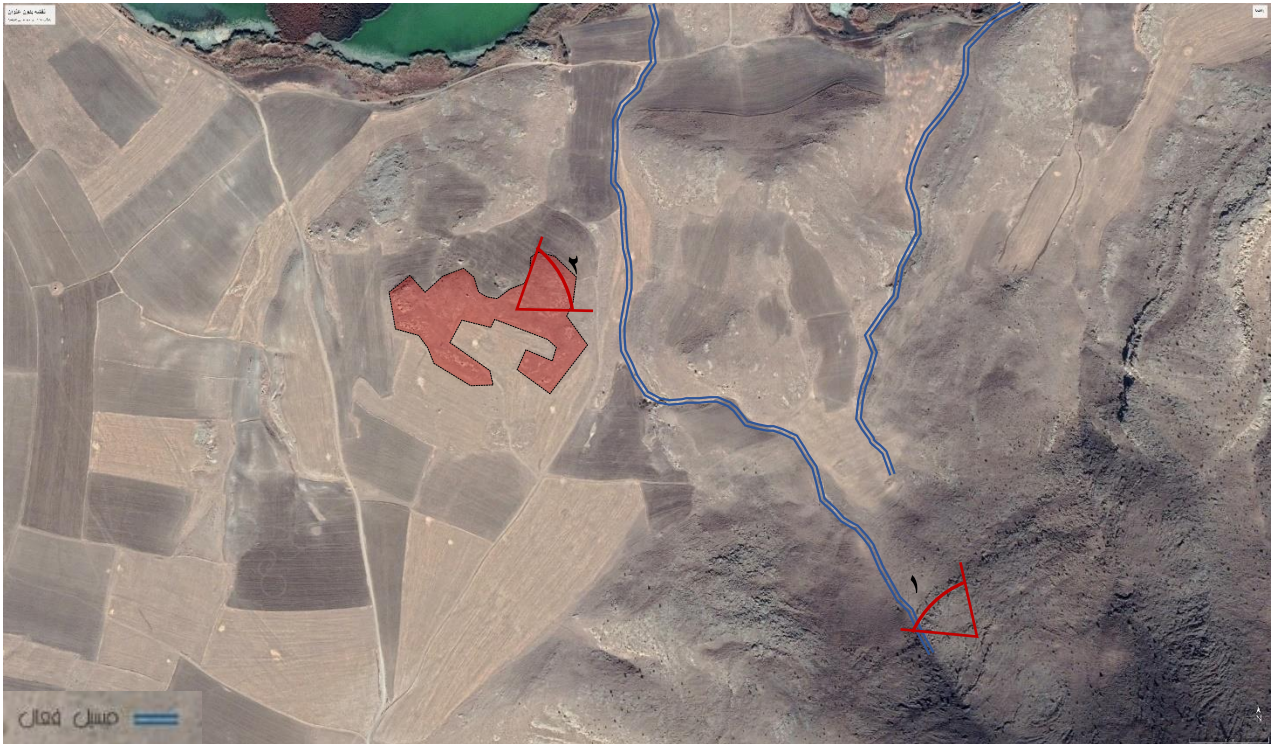
تصویر ۴- دید ۳ از سایت A



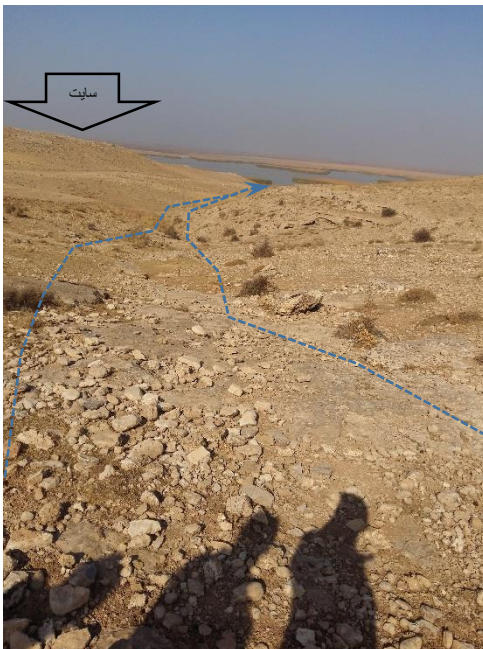
تصویر ۳- دید ۲ از سایت A



تصویر ۲- دید ۱ از سایت A



تصویر ۵- نقشه مسیل‌های موجود در سایت D



تصویر ۷- دید ۱ از سایت D



تصویر ۶- دید ۲ از سایت D

در سایت طراحی B به دلیل اینکه در زمین‌های مسطح کشاورزی روستای خورخوره قرار دارد، همچنین در سایت طراحی E، به دلیل اینکه در روی تپه و در بالاترین نقطه آن واقع شده مسیل و آبراهه‌ای قرار ندارد. مسیل فعال موجود در سایت A با هماهنگی‌های انجام شده با اداره کل منابع طبیعی شهرستان مهاباد در حال استعلام وضعیت می‌باشد.

۱-۱-۲- مالکیت‌ها و زمین‌های کشاورزی

از مسائل بسیار مهمی که در جلسات بررسی مطرح شد، مالکیت‌های شخصی و عدم ورود محدوده‌های طراحی به آنها بود. زمین‌های کشاورزی در دو بخش قابل تقسیم‌بندی بود.

۱. زمین‌های کشاورزی دارای سند مالکیت

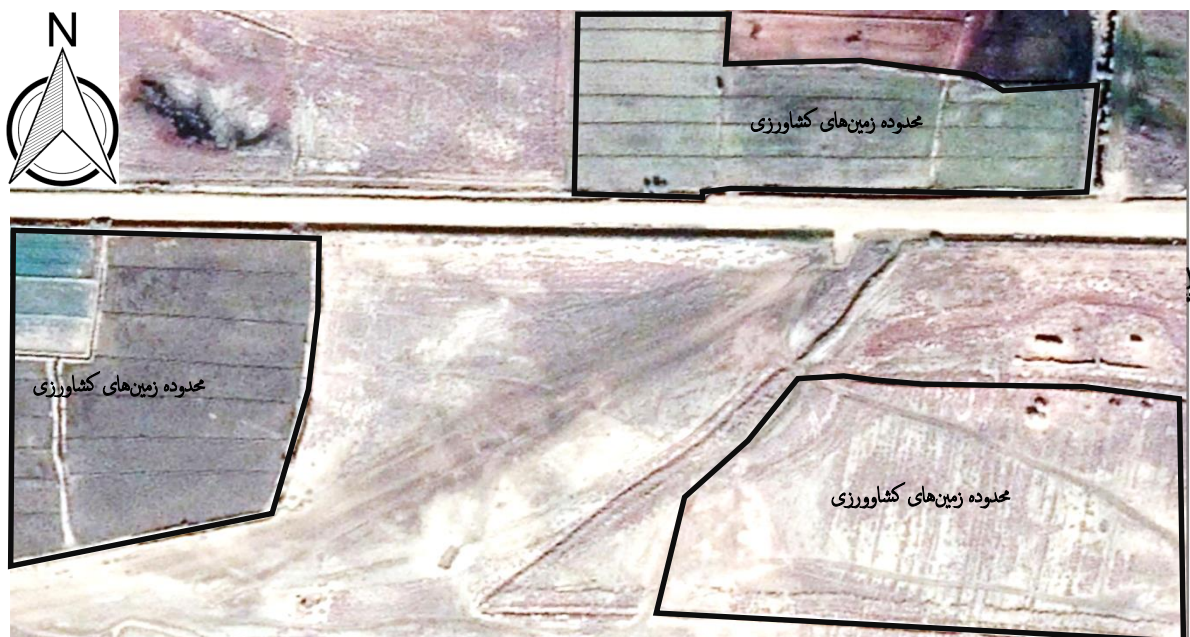
۲. زمین‌های کشاورزی بدون مالکیت سندی - این زمین‌ها توسط کشاورزان تصرف غیر قانونی شده‌اند.

در نقشه‌های زیر محدوده‌های زمین‌های کشاورزی بدون در نظر گرفتن مالکیت‌های سندی در سایت‌های طراحی آورده شده‌اند. سایت A به دلیل اینکه فاقد زمین کشاورزی در همسایگی سایت است، ارائه نشده است. در بررسی شرایط قرارگیری سایت‌های طراحی نسبت به زمین‌های کشاورزی دو نکته مطرح خواهد بود

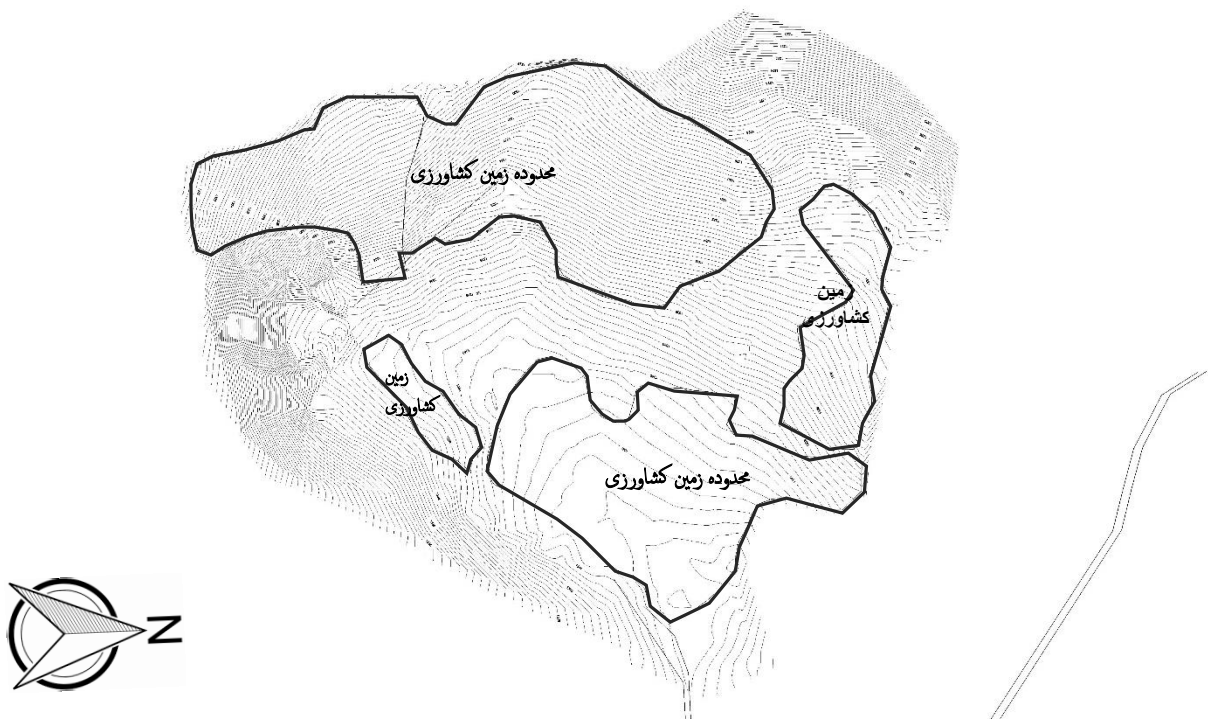
۱. عدم ورود خطوط طراحی سایت و ساختمان‌ها در محدوده زمین‌های کشاورزی

۲. عدم قرارگیری کاربریهایی در نزدیکی زمین‌های کشاورزی که تاثیر ازدحامی و ورود جمعیت توریست به محدوده زمین‌های خصوصی روستائیان را داشته باشد.

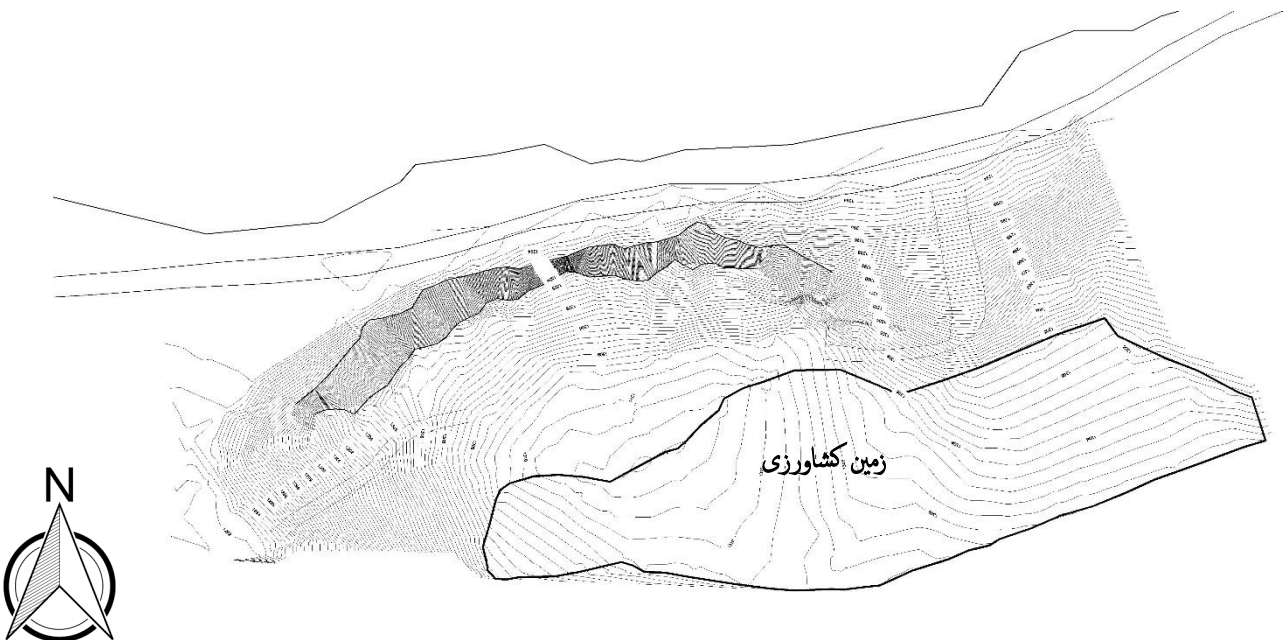
لازم به ذکر است در جلسات هماهنگی مقرر گردید زمین‌های کشاورزی تصرف شده که در واقع جزو زمین‌های در مالکیت اداره کل منابع طبیعی استان هستند، از مراجع ذیصلاح استعلام و در خصوص بخشی از آنها اقدامات قانونی لازم جهت آزادسازی انجام پذیرد. اما سیاست‌گذاری طراحی و کارفرما فعلا در جهت عدم ورود به این موضوع می‌باشد. لازم به ذکر است که موضوع ورود به بحث پیگیری از طریق مراجع قضایی به دلیل جلوگیری از گسترش این موضوع به سایت‌های طراحی است.



تصویر ۸- نقشه زمین‌های کشاورزی در محدوده سایت B



تصویر ۹- نقشه زمین‌های کشاورزی در محدوده سایت D



تصویر ۱۰- نقشه زمین‌های کشاورزی در محدوده سایت E



۱-۱-۳- جنس خاک سایت‌ها از دید بصری

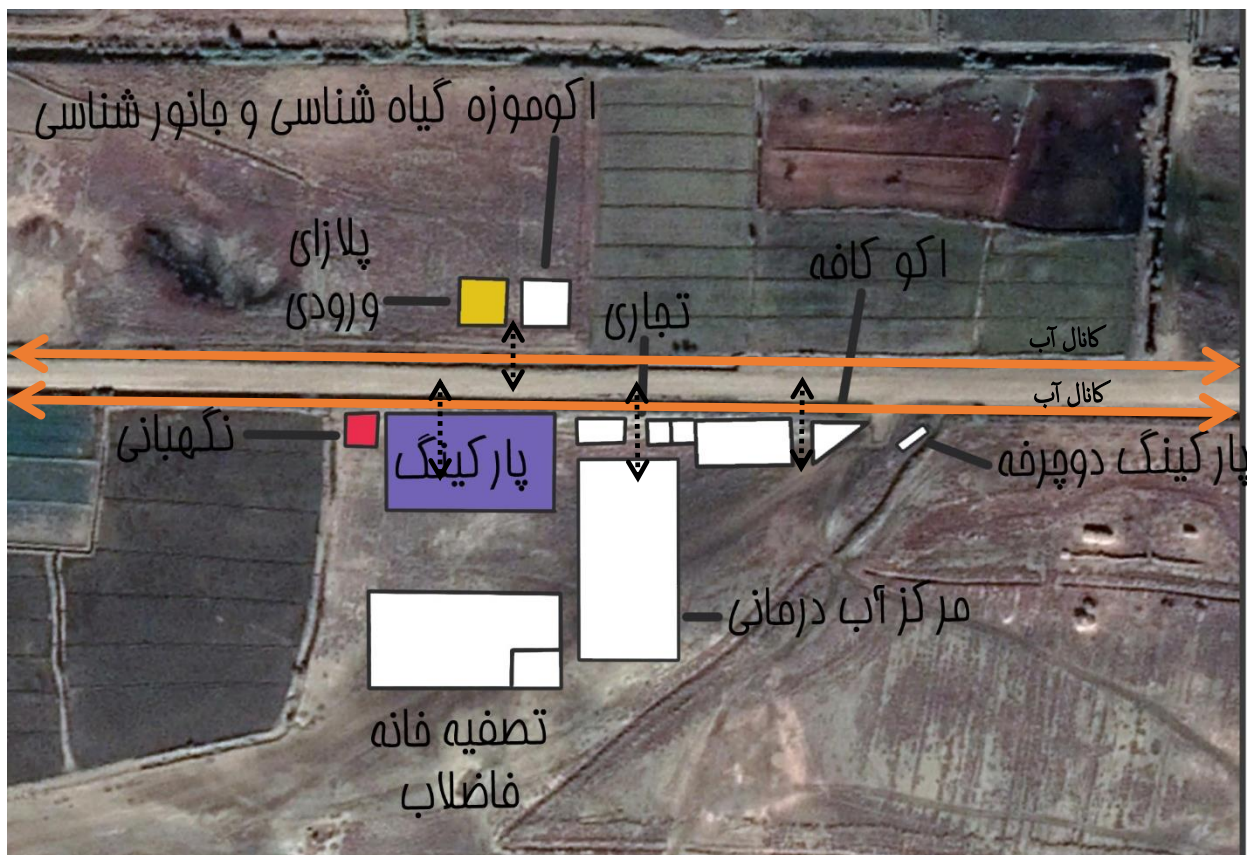
نوع و جنس خاک‌هایی که در سایت‌های چهارگانه طراحی قرار دارند، در بازه‌های مختلفی قرار می‌گیرند. این بازه‌ها از خاک نرم تا بسترهای تمام سنگی گسترده شده است. در سایت A عموماً با خاک نرم و روان، در سایت E و D با بسترهای ترکیبی از سنگ و خاک و در سایت B با بستری غرقابی و باتلاقی در برخی مواقع سال روبرو هستیم. اینکه این نوع خاک‌ها چه تاثیری در سازه ساختمانها خواهد داشت در بخش سازه به طور مفصل بررسی شده است. در این بخش به برخی الزامات طراحی که از نظر معماری به طرح القا می‌شود در پرداخته، و آنها را در جدول زیر آورده‌ایم.

ردیف	سایت	نوع خاک بستر	کاربری	نوع تاثیر در طراحی
۱	A	خاک نرم	مرکز آموزش اکوسیستم	به دلیل نرم بودن خاک بستر طراحی امکان ایجاد مسیر با خشکه چینی بر روی آن وجود ندارد، بنابراین مسیرهای بین ساختمانها با سنگهای مالون بزرگ در ابعاد حدود ۱ متر برای کف سازی استفاده می‌شود. در برخی جاها ارتباط بین ساختمانها به صورت عرشه های سنگی خواهد بود. این عرشه‌ها بر روی سازه فلزی قرار خواهند گرفت. (مسیر بین مرکز آموزش، تجاری و مرکز مدیریتی)
۲	B	زمین باتلاقی	پلازای ورودی - نگهبانی	ایجاد مسیرهای رفت و آمد پیاده به صورت عرشه‌ای و فونداسیونهای شمع کوبی شده و قرارگیری ساختمانها بر روی فونداسیونهای سنگی بزرگ.
۳	E	زمین صخره‌ای-سنگی	سایت پرندنگری	به دلیل صخره‌ای بودن خاک امکان تغییرات در بستر کم بوده و استفاده از کابل‌های کششی برای نگهداری ساختمان ها ضروری است. جنس زمین در اکثر مسیرهای دسترسی لغزنده استف بنابرین استفاده از جان پناه های کابلی در مسیر دسترسی باید مد نظر قرار گیرد. ساخت مسیر دسترسی عرشه ای به تعداد حدود ۳۰ نفر ظرفیت برای مواقع پر باران سال.
۴	D	خاک با ترکیب قلوه سنگ‌های درشت و ریز - برخی نقاط کاملاً سنگی	سکوه‌های نظاره‌گری و نقاشی	عبور و مرور و ایستادن بر روی این خاک با توجه به شیب زیاد موجود در این سایت خطرآفرین بوده و موارد زیر را ایجاد می‌نماید ۱. مسیر دسترسی به تالاب به‌سازی سنگی شود ۲. سطوح مسطح برای قرارگیری طولانی مدت ایجاد شود. ۳. در کمپهای اقامت سکوی مسطح مقابل شله‌ها ایجاد شود.

جدول ۱- جنس خاک و تاثیر آن در معماری

۴-۱-۱- کانال‌های آب

از سایت‌های چهارگانه طراحی در تالاب کانی برازان تنها سایت B در کنار کانال آب با جداره‌های بتنی قرار گرفته است. این نهر دارای عرضی حدود ۲ متر و عمقی حدود ۱ متر می‌باشد. عبور و مرور از روی آن امکان‌پذیر نبوده و در چند نقطه نیازمند ایجاد پل بر روی آن می‌باشد. ضمناً برای عبور خودروها و دسترسی آنها به پارکینگ نیاز به ایجاد پل سواره رو بوده و در ۳ نقطه پل پیاده‌رو بایستی ایجاد شود. در شکل زیر محل کانال موجود آب و محلهای ضروری برای ایجاد پل نشان داده شده است.



تصویر ۱۱- نقشه کانال‌های آب در محدوده سایت B

در محدوده سایت A همانطور که در نقشه مسیل‌ها نیز نشان داده شد، در اثر حفاری‌هایی که در سال‌های اخیر انجام شده شیب راه‌هایی به صورت نامنظم ایجاد شده است که در فصول پر باران ممکن است تبدیل به مسیر روان شدن آب باران شوند. این موضوع در سایت A با منظم سازی این کانال‌ها و مسیرها قابل حل خواهد بود. در واقع در نزدیکی این سایت باید از هرز روی مسیر آب جلوگیری کرد تا تاثیر فرسایشی رواناب‌ها در سالهای آتی کم‌رنگتر شود.



۱-۲- تعداد و نوع آزمایشها

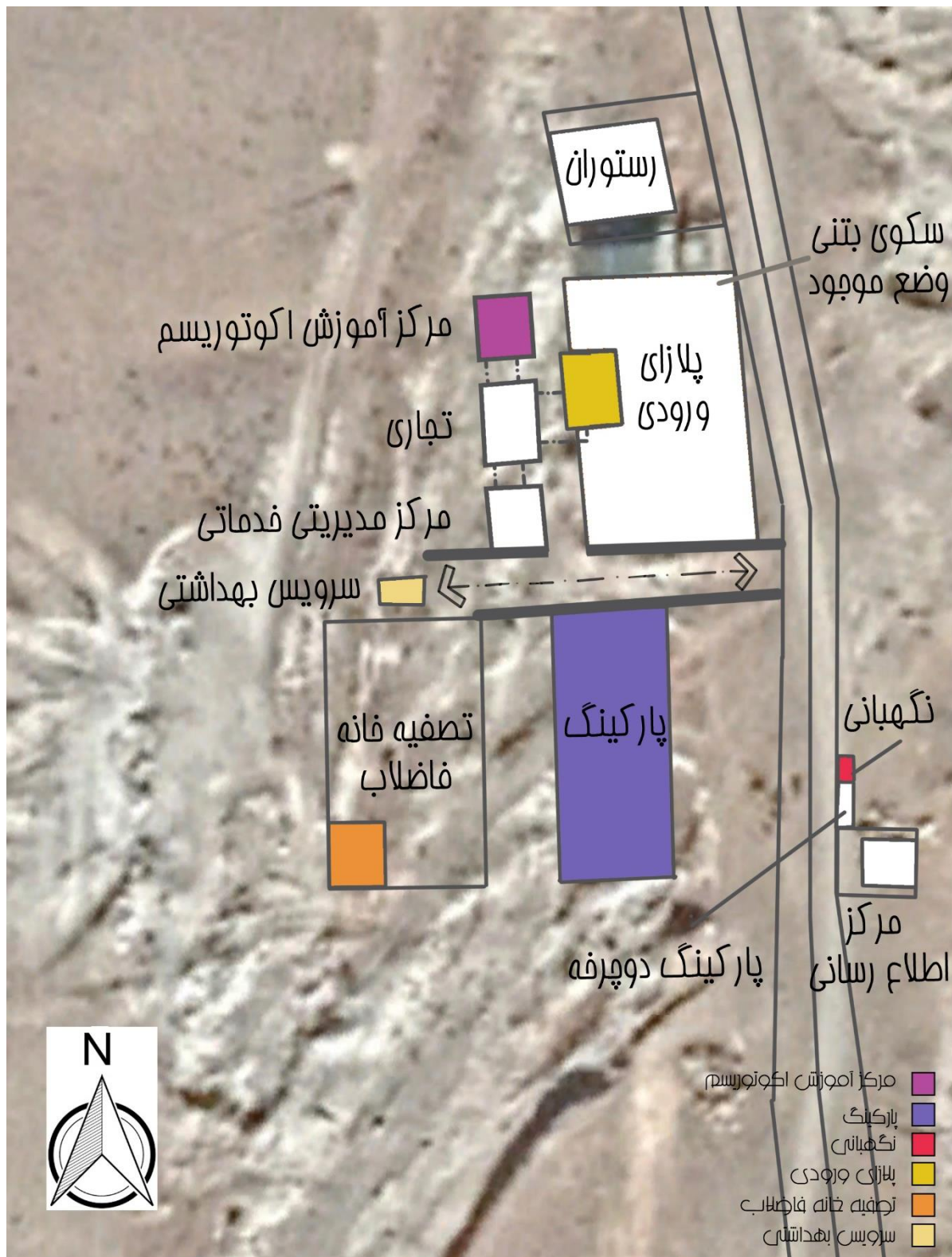
نوع آزمایشات در مرحله طراحی بیشتر معطوف به آزمایشات مکانیک مصالح از جمله تعیین مقاومت مصالح در برابر عوامل مختلف جوی و نیروهای وارده از طرف انواع بارهاست. این موضوع عموماً با اصطلاح آزمایش مقاومت مصالح شناخته می‌شود. همچنین در سایت‌های A و B به دلیل وجود شرایط خاص خاک امکان روانگرایی در آن محتمل است. با توجه به تمام شرایط موجود مدارک زیر در این مرحله ضروریست.

سایت	تعیین نوع و مقاومت سنگ‌های صخره‌ای	آزمایش میزان نیروی برشی مجاز خاک	آزمایش میزان روانگرایی خاک	نقشه توپوگرافی	پروفیل‌های طولی و عرضی از سایت‌ها	آزمایش مکانیک خاک	آزمایش‌های مقاومت مصالح	تعیین مسیل‌ها و امکان زمین‌لرزش
A	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B	×	✓	✓	×	×	✓	✓	×
D	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	✓
E	✓	✓	✓	×	✓	✓	✓	×

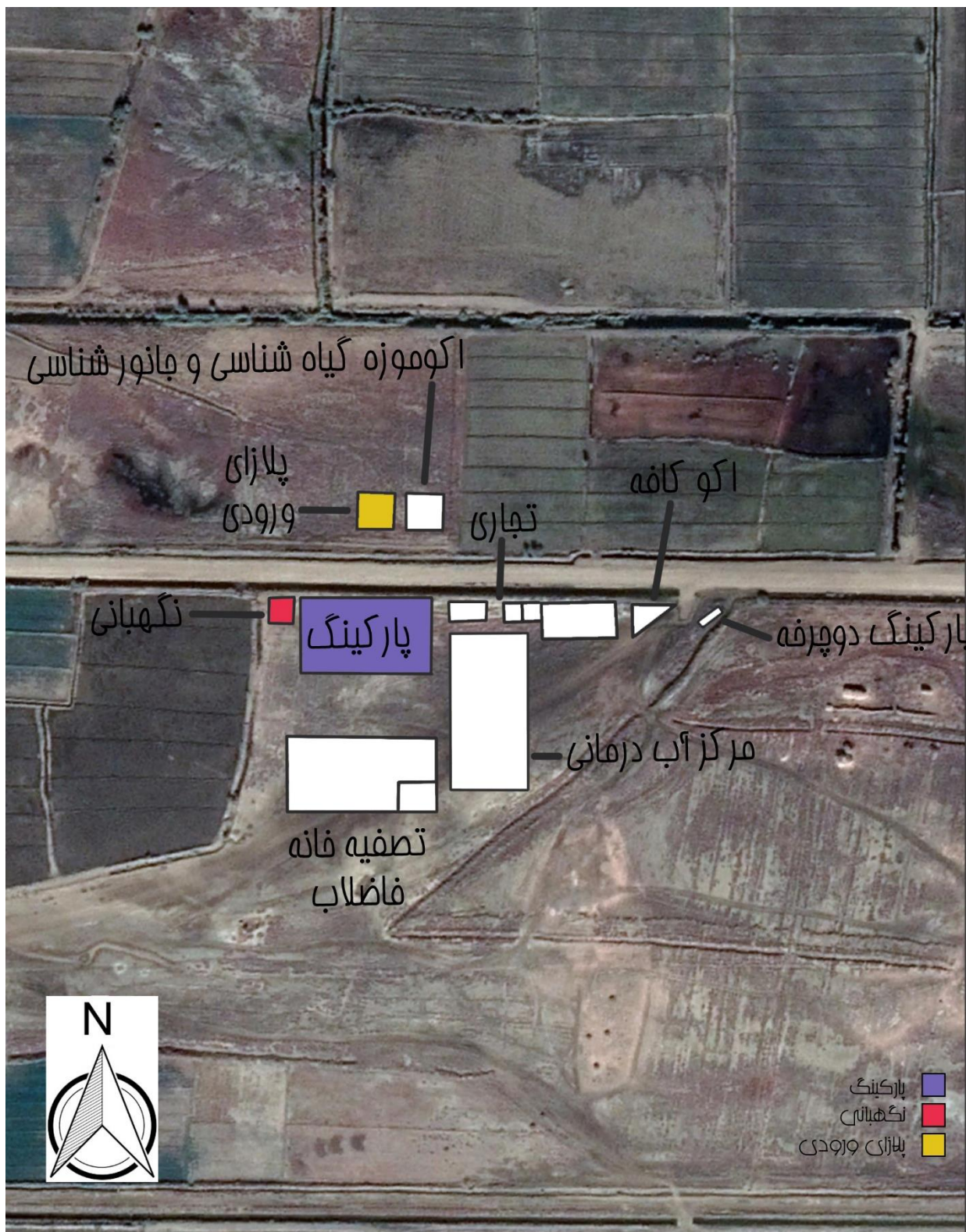
جدول ۲- مشخصات آزمایشات لازم در مرحله طراحی

۱-۳- اطلاعات تکمیلی گزینه‌های منتخب

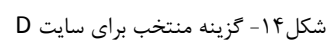
در گزارش قسمت اول مرحله اول در خصوص هر سایت گزینه‌هایی برای لکه‌گذاری و نوع معماری و مصالح ارائه و در مورد آنها بحث و تبادل نظر شد، که در نهایت در هر سایت به انتخاب گزینه‌ای خاص منجر شد. این گزینه‌ها دارای مشخصاتی گاه "ترکیبی از چند گزینه مختلف بودند. در نقشه‌های زیر برای هر سایت گزینه نهایی آورده شده و مشخصات خاص هر کدام بررسی شده است. لازم به ذکر است در بررسی قابلیت‌های یک سایت خاص برای گزینه انتخابی، تنها ساختمان‌های اجرایی در فاز ۱ مد نظر نبوده، و چشم انداز نهایی طرح مورد توجه قرار گرفته است. در نمایش گرافیکی سایت‌های منتخب ساختمان‌ها و مسیرهای نهایی به صورت رنگی و گزینه‌های رد شده به صورت سفید نمایش داده شده‌اند.

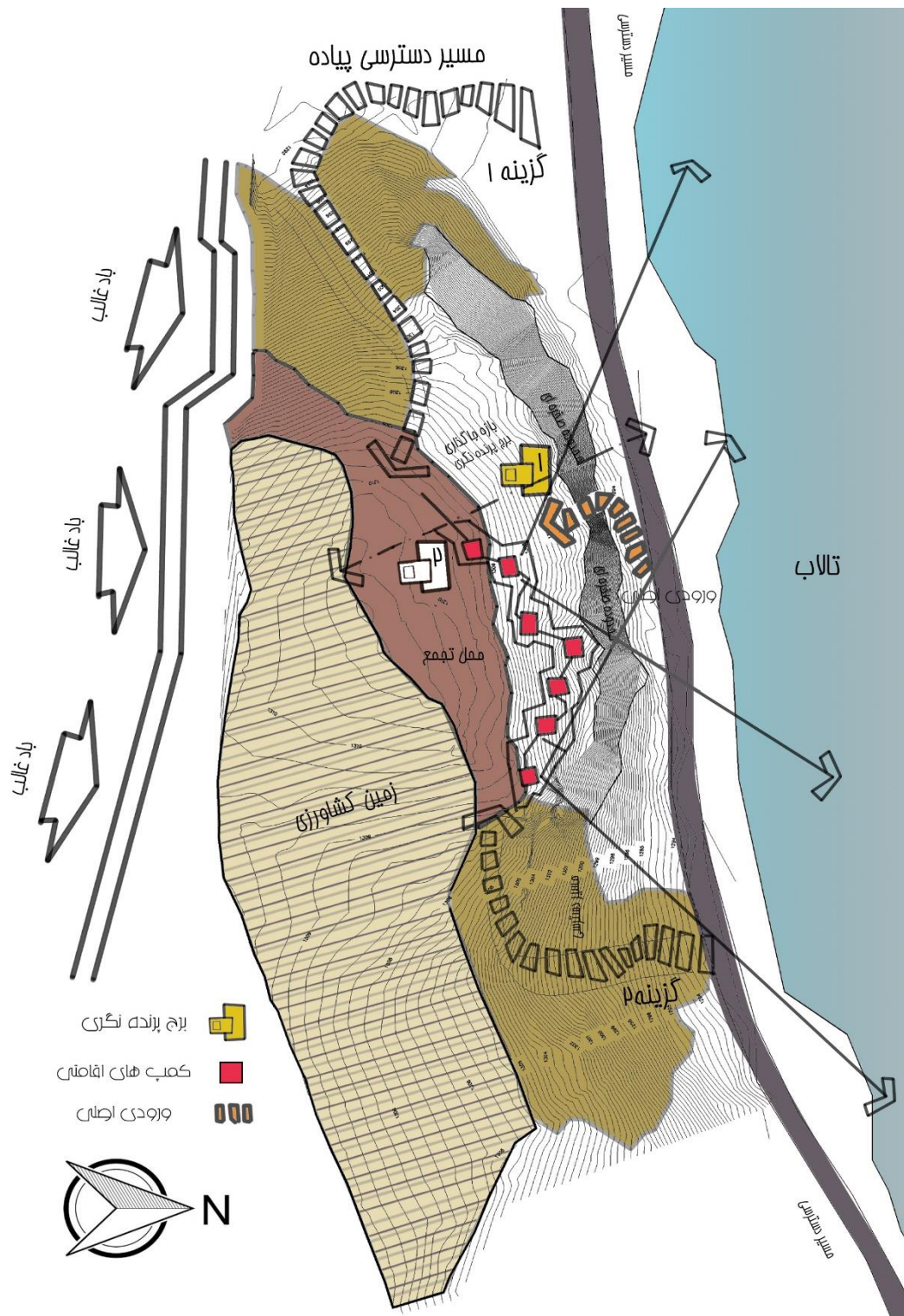


شکل ۱۲- گزینه منتخب برای سایت A



شکل ۱۳- گزینه منتخب برای سایت B





شکل ۱۵- گزینه منتخب برای سایت E



۴-۱- روش و نحوه ساخت گزینه منتخب

برای ساخت و اجرای یک اثر معماری روش‌های مختلفی می‌تواند وجود داشته باشد. این روش‌ها با توجه به پارامترهای مختلفی نسبت به همدیگر سنجیده و روش نهایی انتخاب می‌شود. به عنوان مثال روشهای ساخت با مصالح انتخابی تغییر می‌کند. و یا یک ساختمان با مصالح سنگی را می‌شود با روش‌های مختلفی ساخت؛ از جمله دیوارهای تمام سنگی و یا دیوارهایی با نمای سنگی. تمامی این موارد با پارامترهایی مانند اقتصاد، توانایی نیروهای کار در دسترس، عوامل فنی، آئین‌نامه‌ها و ... سنجیده و روش نهایی انتخاب می‌شود.

ردیف	روش ساخت	نیروی کار	مصالح	هزینه میلیون ریال (مترمربع دیوار)	مسائل فنی	زمان (بر مبنای یک ساختمان ۵۰ متری)
۱	سنگ مالون با ملات ماسه سیمان	محلی - نیمه ماهر	بومی روستاهای اطراف	۴	دیوارهای یکپارچه از نظر نفوذپذیری - ظاهر بومی و سنتی - عایق‌بندی مجزای حرارتی به گونه‌ای که ظاهر سنگ نمایان باشد امکان‌پذیر نیست - در صورت عایق‌بندی ضخامت دیوار تا ۵۰ سانتی متر افزایش می‌یابد.	۳ ماه
۲	سنگ مالون ریزدانه با گابیون	محلی آموزش دیده یا ماهر در سطح استانی	بومی روستاهای اطراف و خرید از سطح استانی	۵	مصالح بومی و سنتی با ظاهری حدوداً مدرن - نفوذپذیری هوا وجود دارد - نیاز به عایق داخلی دارد - عایق کاری به صورتی که دید نداشته باشد به سختی انجام‌پذیر است	۲ ماه
۳	پوسته سنگی دیوارها با سازه‌های سبک داخلی	محلی آموزش دیده	بومی روستاهای اطراف و خرید از سطح استانی	۳/۵	ظاهری نسبتاً سنتی - ایجاد جرزهای ضخیم در حدود ۵۰ سانتی‌متر می‌نماید - عایق کاری حرارتی به راحتی انجام‌پذیر است.	۴ ماه

جدول ۳ - مقایسه روشهای ساخت ساختمان‌های سنگی



ردیف	روش ساخت	نیروی کار	مصلح	هزینه میلیون ریال (مترمربع مساحت بنا)	مسائل فنی	زمان (بر مبنای یک ساختمان ۵۰ متری)
۱	پوشش چوبی - سازه چوبی	استانی آموزش دیده - استان‌های غیر همجوار	بومی روستاهای اطراف - کشوری	۴۰	ساختمانی کاملاً یکپارچه - سبک - ظاهری کاملاً همگون با محیط طبیعی - نیاز به نگهداری و بازدید مستمر دارد - نیاز به روغن کشی سالیانه یا دوسال یکبار دارد - در هر حال استفاده از اتصالات فلزی اجتناب ناپذیر است - آئین نامه مدونی برای محاسبات آن وجود ندارد (نشریه قدیمی طراحی سازه‌های چوبی) - ظرفیت بسیار بالایی در ظاهر ساختمان وجود خواهد داشت - در صورت وجود اشکال در عناصر اصلی سازه‌ای نیاز به نیروی کار ماهر دارد.	۴ ماه
۲	سازه فلزی با پوشش چوبی - استتار فلز در چوب	محلی آموزش دیده و ماهر در سطح استانی	استانی	۳۵	ظاهر ساختمان همگون با محیط است - نیاز به نگهداری سالیانه فقط در پوسته‌های معماری و روکشها دارد - سازه فلزی آن تنها نیاز به بازدید و در نهایت تجدید ضدزنگ خواهد داشت - امکان نگهداری از آن برای نیروهای محلی وجود دارد - ظرفیت ساختمان‌های تمام چوب را نخواهد داشت ولی این موضوع در بخش سازه قابل حل است - طبق آئین‌نامه‌های استاندارد قابل اجراست.	۲ ماه
۳	سازه فلزی با پوشش چوبی - نمایان بودن بخش‌های چوبی	محلی آموزش دیده و ماهر در سطح استانی	استانی	۳۰	ظاهر ساختمان تا حدودی همگون با محیط است - نیاز به نگهداری سالیانه فقط در پوسته‌های معماری و روکشها دارد - سازه فلزی آن تنها نیاز به بازدید و در نهایت تجدید ضدزنگ خواهد داشت - امکان نگهداری و تعویض اعضای آن برای نیروهای محلی وجود دارد - ظرفیت ساختمان در حد مطلوب است. طبق آئین‌نامه‌های استاندارد قابل اجراست.	۴ ماه

جدول ۴ - مقایسه روشهای ساخت ساختمان‌های چوبی



۲- مطالعات و طراحی معماری

۲-۱- نیازها و توسعه آینده پروژه

محوطه‌ها و نقاط طراحی در تالاب کانی برازان دارای طرح جامع می باشند. بنابراین توسعه آینده پروژه در طرح مذکور به طور کامل مطالعه و پیش‌بینی شده است. با توجه به اینکه در فاز اول از طراحی سایت‌های تالاب، از مجموع ساختمان‌های موجود در یک سایت، تنها تعدادی از آنها طراحی و اجرا می‌شود لذا پیش‌بینی مسائل آینده پروژه مبتنی بر اینکه ساختمان‌ها در فازهای بعدی چگونه الحاق خواهند شد ضروریست. در این خصوص مهمترین عاملی که ارتباط بین ساختمان‌ها را برقرار می‌نماید، مسیرهای ارتباطی است. لذا مشاور سعی کرده است که بدون در نظر گرفتن فاز اجرایی اول به نظم و سامان دادن و طراحی سایت‌ها اقدام نماید. جداول برنامه فیزیکی که در زیر آورده می‌شوند در واقع مکمل لکه‌گذارهای صورت گرفته در بخش‌های قبلی هستند.

کاربری	مساحت کل	محدوده بلافصل	تعداد طبقات	توضیحات
مرکز مدیریت	۵۰	۵۰	۱	سرپوشیده
تجاری	۲۵	۲۵	۱	سرپوشیده
رستوران	۲۰۰	۲۰۰	۱	سرپوشیده
مرکز اطلاع‌رسانی	۵۰	۵۰	۱	سرپوشیده
پارکینگ عمومی (توسعه)	۱۵۰	۰,۰	۰,۰	باز
شبکه معابر و محوطه	--	--	--	--

جدول ۵ - برنامه فیزیکی بخش‌های توسعه سایت A

کاربری	مساحت کل	محدوده بلافصل	تعداد طبقات	توضیحات
سایت پرند نگر تالاب	۵۰	۵۰	۱	نیمه باز
سکوه‌های نقاشی	۵۰	۱۵۰	۰	باز و نیمه باز
کمپ اقامتی	۵۰	۵۰	۱	نیمه باز - بسته
سرویس بهداشتی	۲۰	۲۰	۱	سرپوشیده
پارکینگ	۱۰۰	۰,۰	۰,۰	باز

جدول ۶ - برنامه فیزیکی بخش‌های توسعه سایت D



کاربری	مساحت کل	محدوده بلافصل	تعداد طبقات	توضیحات
اکوکافه	۵۰	۵۰	۱	سرپوشیده
مرکز آب درمانی	۵۰	۵۰	۱	سرپوشیده
مرکز تصفیه فاضلاب	۱۰۰	۴۰۰	۱	سرپوشیده
سرویس بهداشتی	۲۰	۲۰	۱	سرپوشیده
پارکینگ عمومی (توسعه)	۱۵۰	۰,۰	۰,۰	باز
تجاری	--	--	--	--

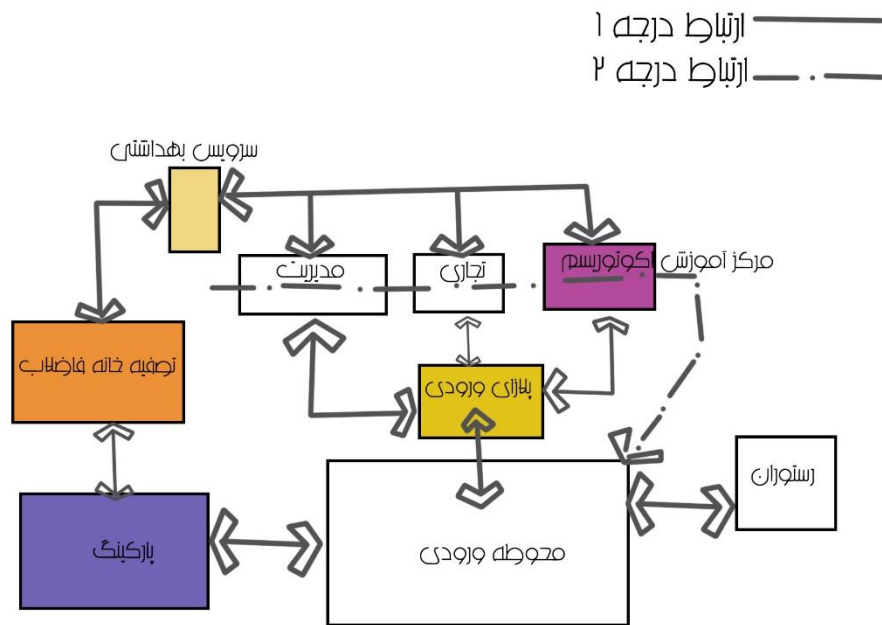
جدول ۷ - برنامه فیزیکی بخش‌های توسعه سایت B

۲-۲- ارتباطات خارجی ساختمانها، محوطه و خیابان بندی

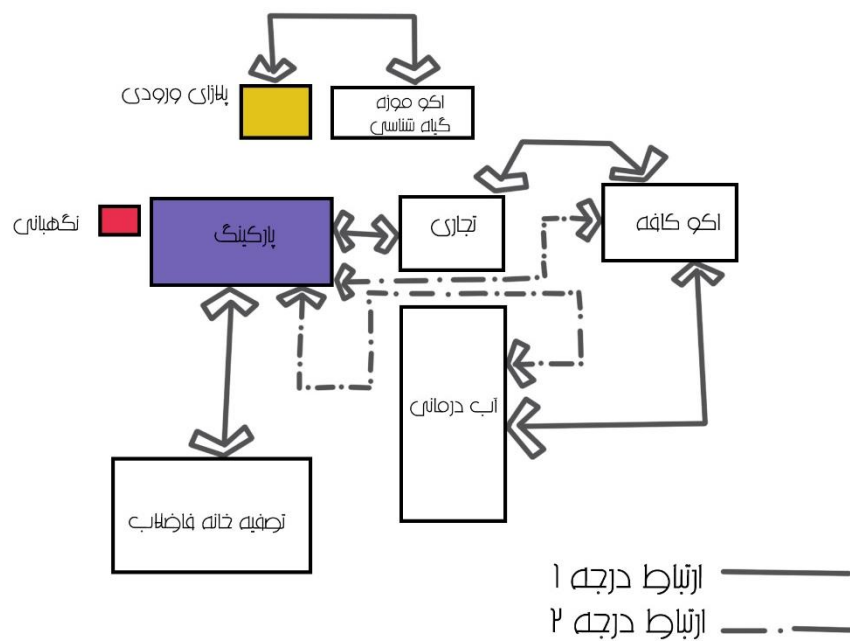
طراحی ارتباطات بین ساختمان‌های یک مجموعه از موارد مختلفی تبعیت می‌کند. این موضوع زمانی اهمیت پیدا می‌کند که تنها بخشی از ساختمان‌های یک مجموعه کامل قرار است طراحی شوند. در نهایت طرح باید جوابگوی تمام ساختمان‌ها باشد، بنابراین طراح باید قرارگیری تمام ساختمان‌های طرح جامع را مدنظر قرار دهد. موارد مورد اشاره عبارتند از:

۱. درجه اهمیت ارتباطات بین کاربری‌های مختلف ساختمانها (ارتباط کاربری‌ها به همدیگر)
۲. میزان نیاز به قرارگیری ساختمان‌ها در کنار مسیرهای اصلی و فرعی
۳. سلسله مراتب دسترسی مراجعین به کاربری‌های موجود در سایت
۴. قابلیت سایت در ایجاد مسیرهای متنوع (که در این سایت به دلیل دستکاری بستر طراحی مقدور نیست).
۵. قابلیت طراحی مسیرهای سواره و پیاده درون سایت

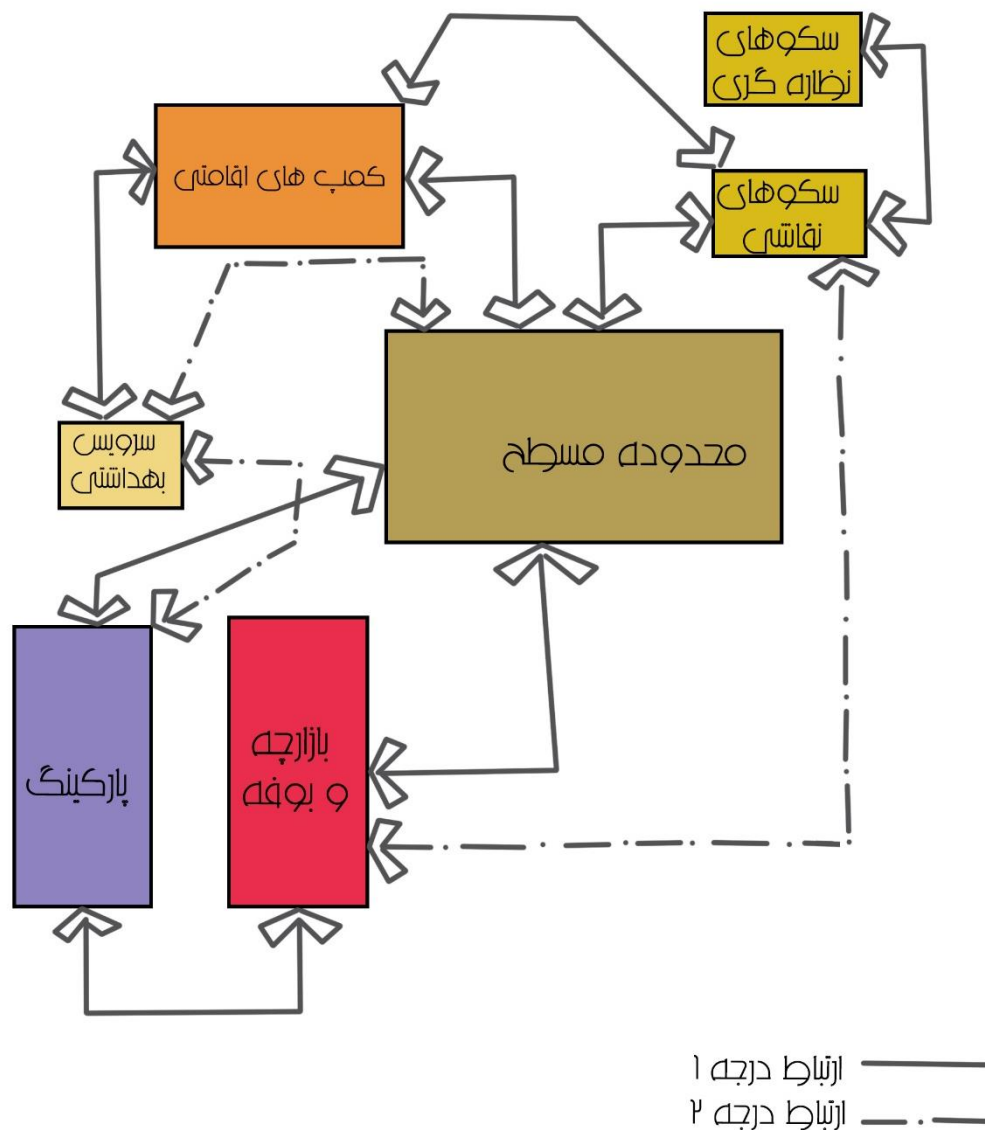
با توجه به تمامی موارد بالا و با توجه به اینکه در نقاط طراحی که طرح جامع تالاب مشخص کرده است، استفاده از بستر طبیعی برای ایجاد مسیرهای سواره درون سایت‌ها مقدور نیست؛ لذا به درجه بندی لزوم ارتباط ساختمان‌های مختلف در سایت و نسبت به همدیگر پرداخته‌ایم تا بتوانیم میزان مسیرهای ایجاد شده درون سایت‌ها را به حداقل کاهش دهیم. این موضوع اگرچه در برخی موارد باعث افزایش طول پیاده‌روی برای رسیدن به ساختمانی خاص شده است، اما در نهایت با ایجاد کمترین تغییرات در بستر طبیعی به حفاظت از آن کمک کرده است. این موضوع در سایت B که امکان تردد پیاده در بستر باتلاقی آن وجود ندارد و لزوماً مسیرهای عرشه‌ای ایجاد خواهد شد، پررنگ‌تر است.



شکل ۱۶- درجه اهمیت ارتباط ساختمان‌ها برای سایت A

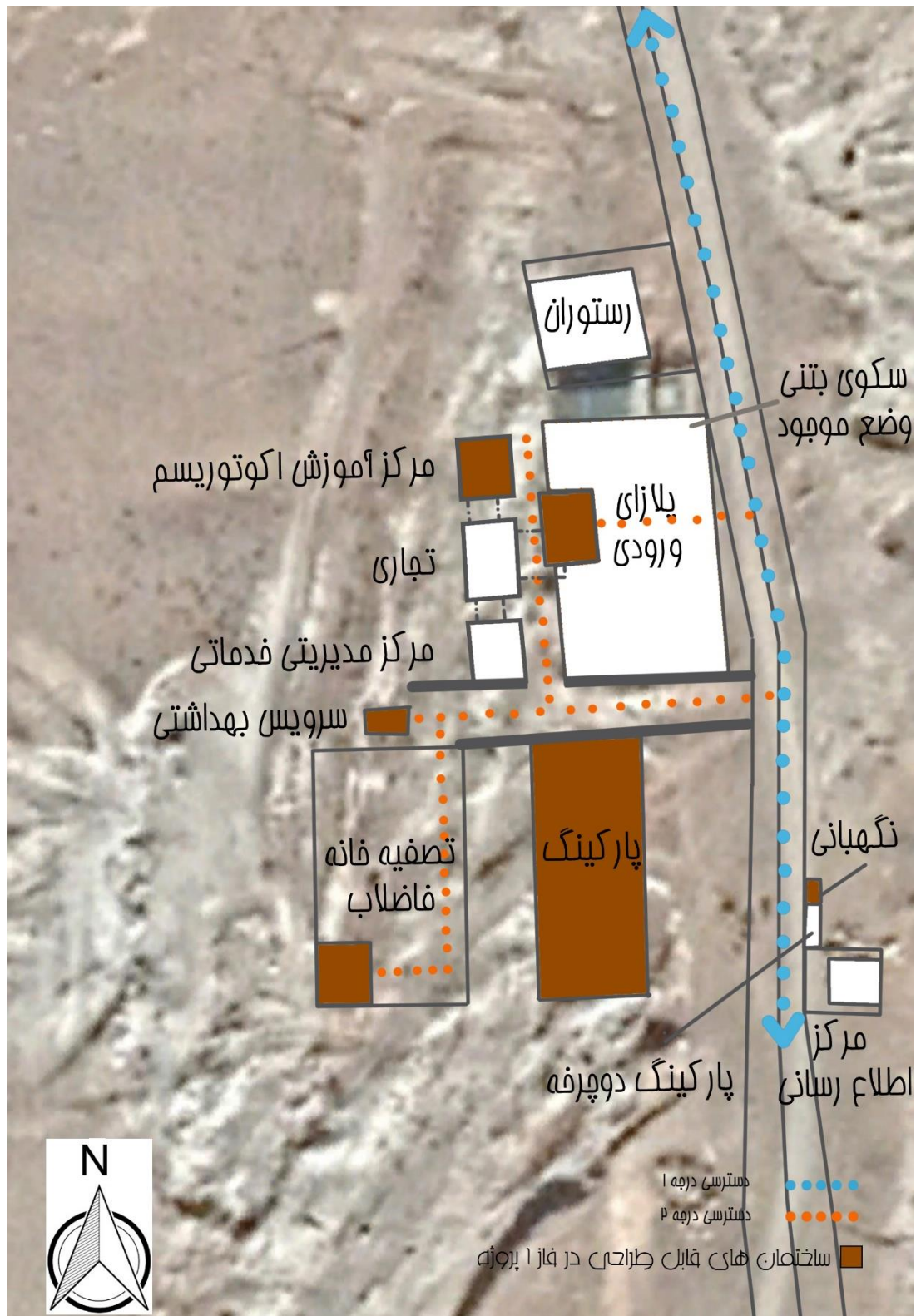


شکل ۱۷- درجه اهمیت ارتباط ساختمان‌ها برای سایت B

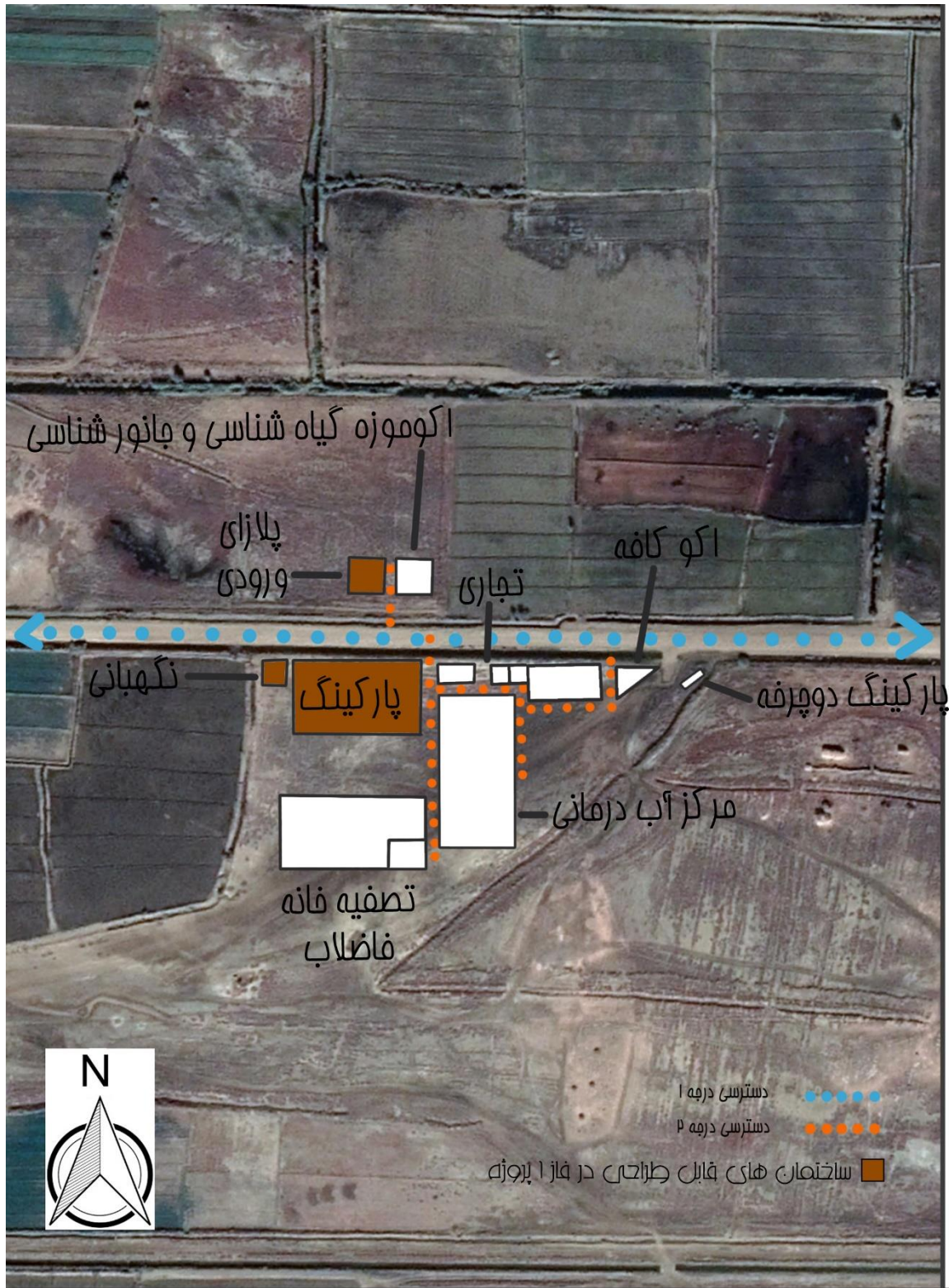


شکل ۱۸- درجه اهمیت ارتباط ساختمان‌ها برای سایت D

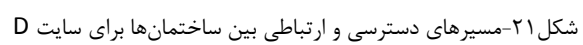
علاوه بر درجه اهمیت ارتباط ساختمان‌ها مسیرهای دسترسی برای سایت باید به گونه‌ای انجام شود که جوابگوی نیازهای آینده طرح و سایت بوده و قابل توسعه به ساختمان‌هایی باشد که در طرح جامع هستند ولی فعلاً در اولویت طراحی قرار ندارند. در نقشه‌ای زیر مسیرهای دسترسی برای سایت‌های چهارگانه به گونه‌ای که تمام لکه‌های کاربری‌های موجود در طرح جامع در نظر گرفته شده‌اند آورده شده است.



شکل ۱۹- مسیرهای دسترسی و ارتباطی بین ساختمان‌ها برای سایت A



شکل ۲۰- مسیرهای دسترسی و ارتباطی بین ساختمان‌ها برای سایت B

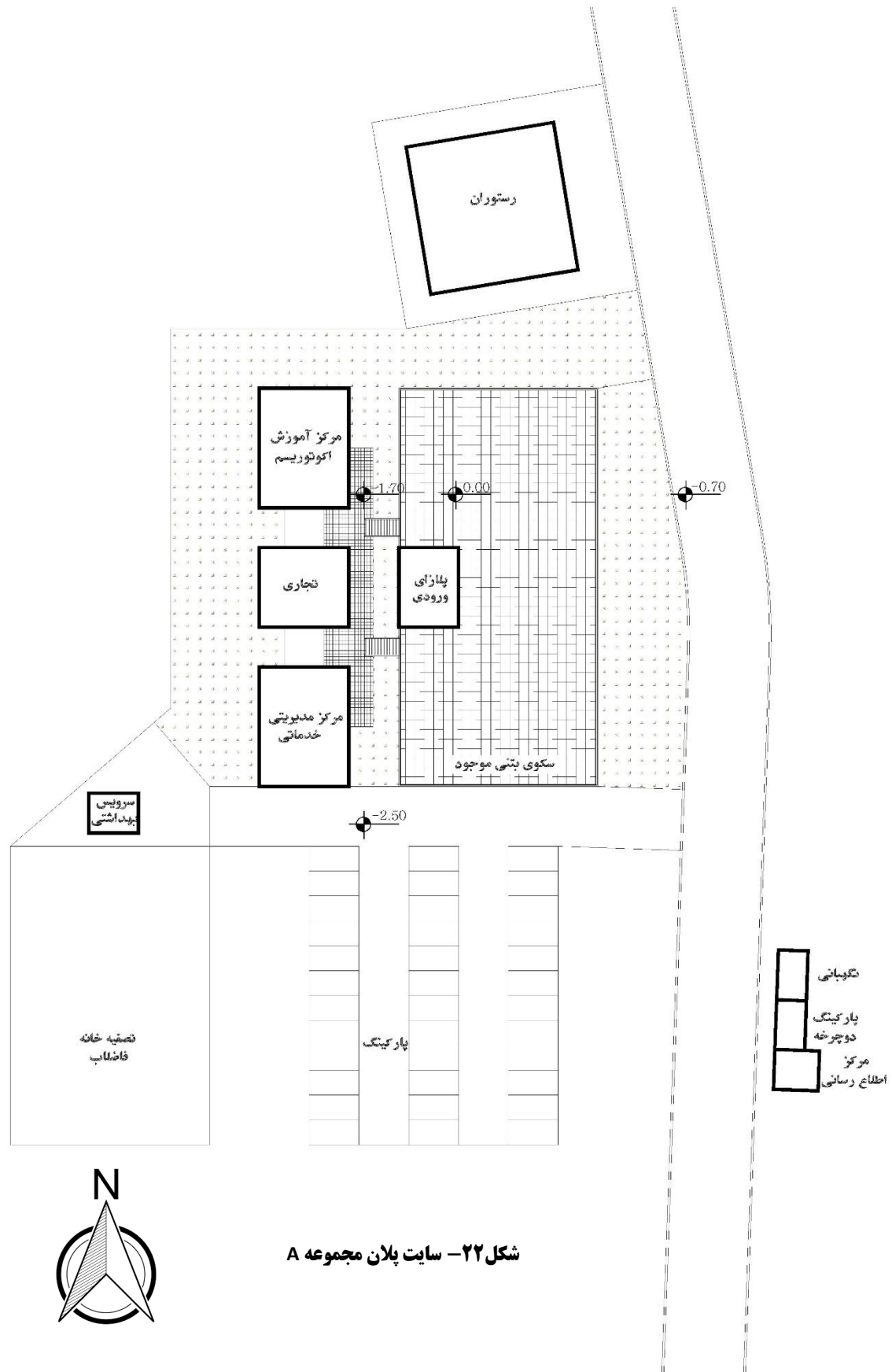


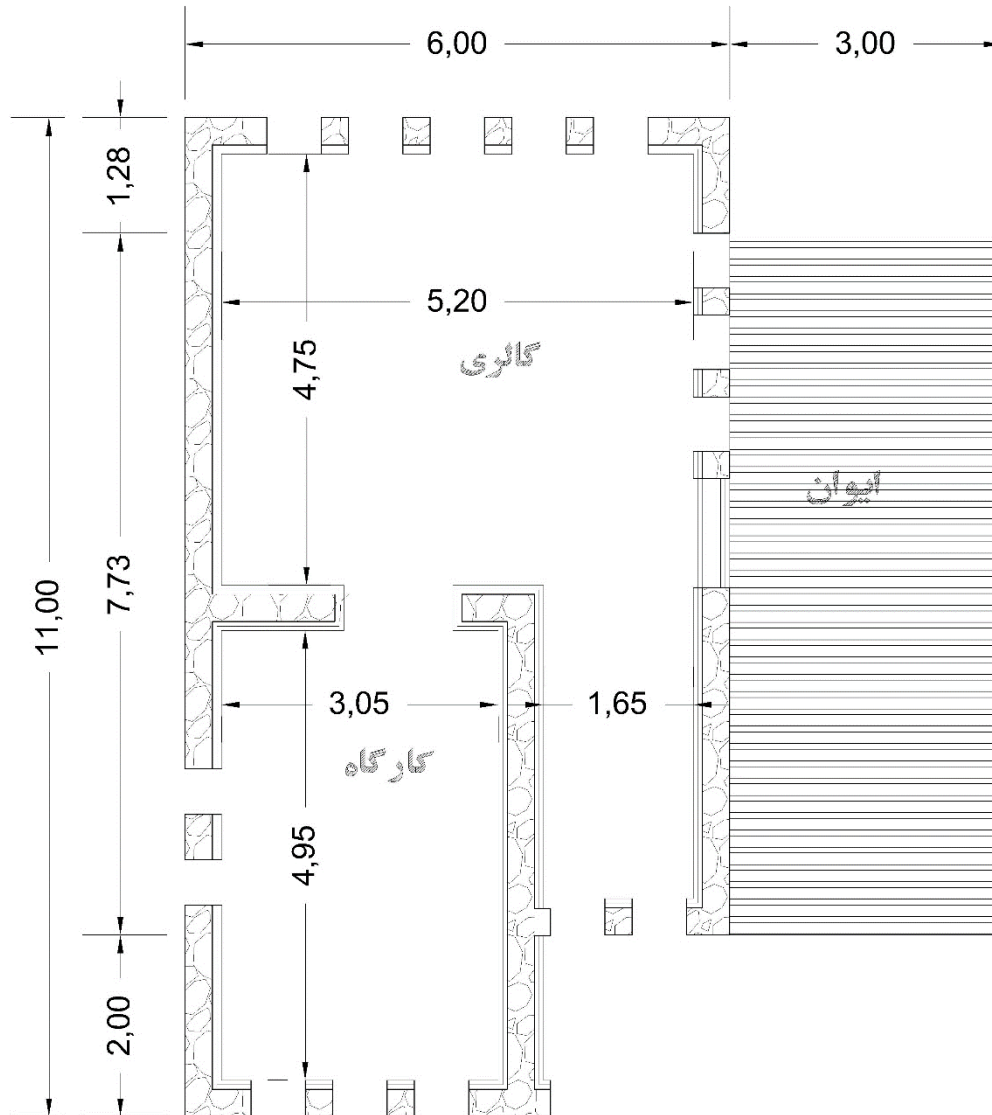


۲-۴- طراحی معماری ساختمانها

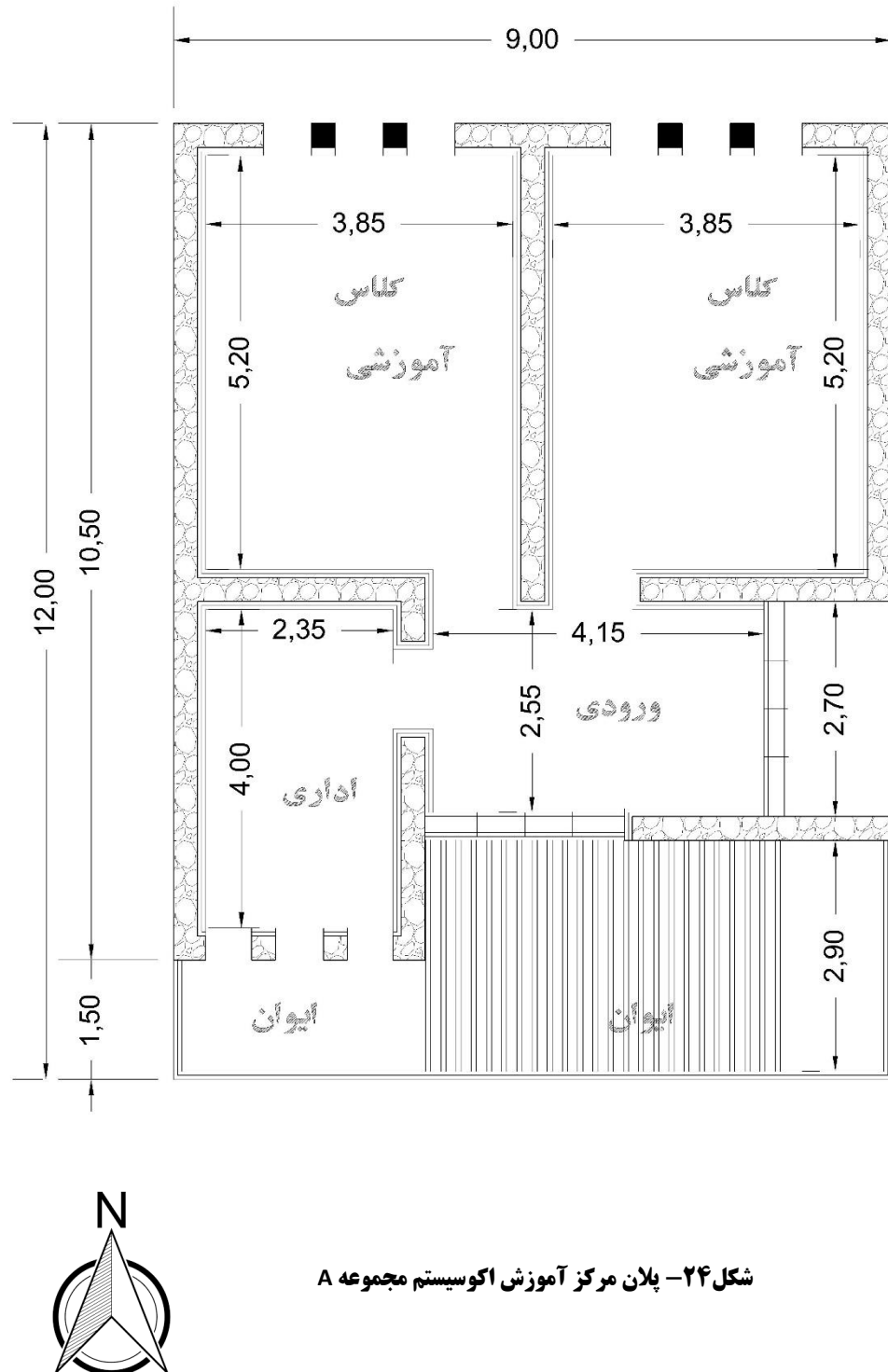
طراحی معماری ساختمانها با توجه به برنامه فیزیکی ارائه شده در فصول قبل، در حد پلان‌های معماری در این بخش انجام پذیرفته است. در پلان‌هایی که درک فضایی آنها از طریق پلان مقدور نبوده، فعلا نماها و برشهایی برای استنباط طرح ارائه شده است. لازم به ذکر است طرح‌های ساختمان‌ها فعلا در قدم اول طراحی بوده و به صورت مقدماتی انجام پذیرفته است. از تعداد زیادی کاربری که در سایت‌های مختلف طراحی وجود دارند، ساختمان‌های پلازای ورودی، مرکز آموزش اکوسیستم تالابی و سرویس‌های بهداشتی در یک طبقه و ساختمان پرندنگری در دو طبقه طراحی شده‌اند. در صفحات بعدی نقشه این ساختمان‌ها آورده شده است. مواردی که مطابقت با آنها در طراحی ساختمان‌ها و سایت‌ها مد نظر بوده از قرار زیر است:

۱. برنامه‌های فیزیکی
۲. ریزفضاهای معماری هر ساختمان
۳. جهت‌گیری ورودی‌ها به سمت ساختمان‌های با اولویت ارتباطی
۴. قابلیت ساخت پلان طراحی شده با جداول مصالح منتخب
۵. اولویت‌های سازه‌ای
۶. قابلیت انطباق فرم با معماری محیطی
۷. اقلیم

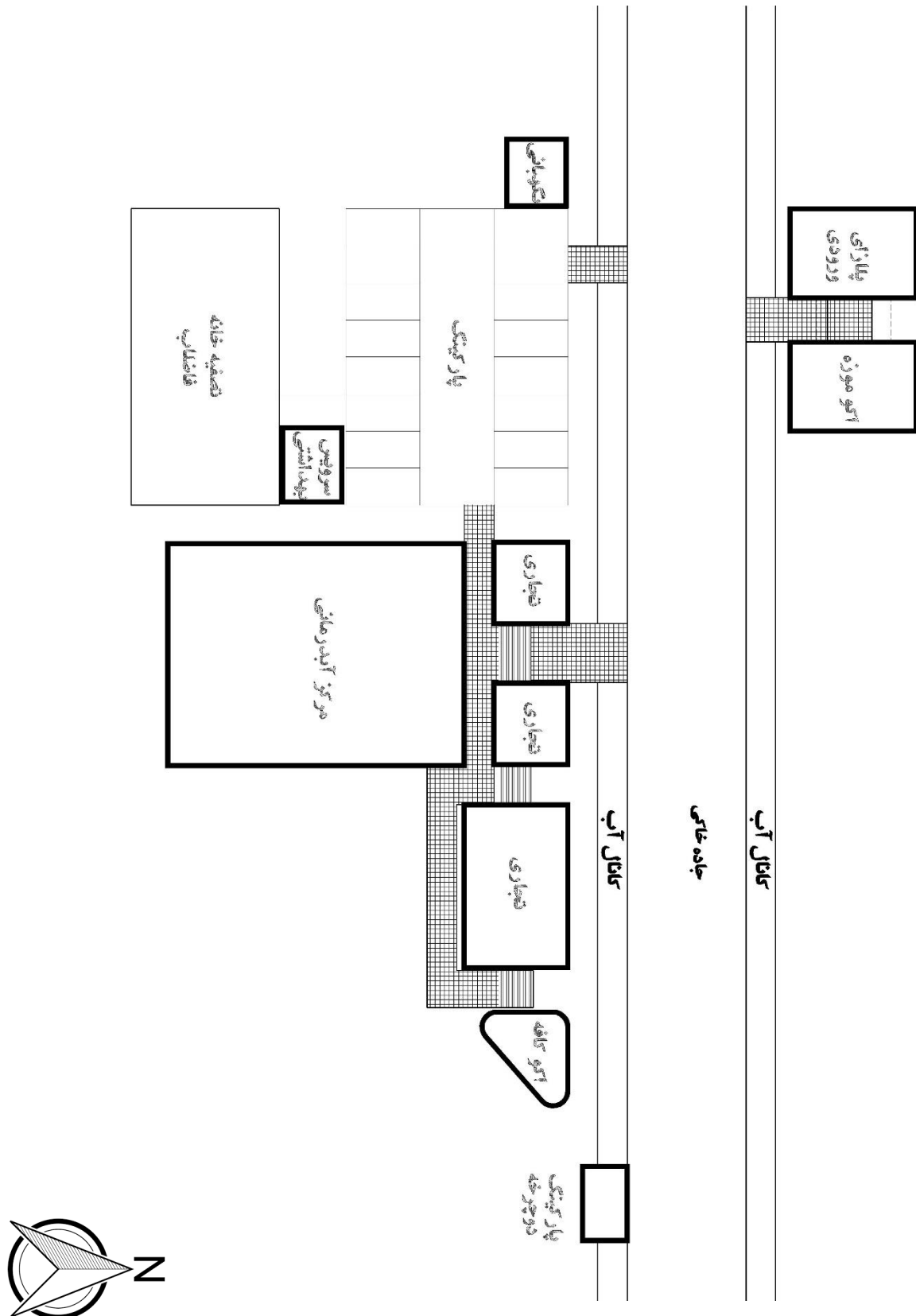




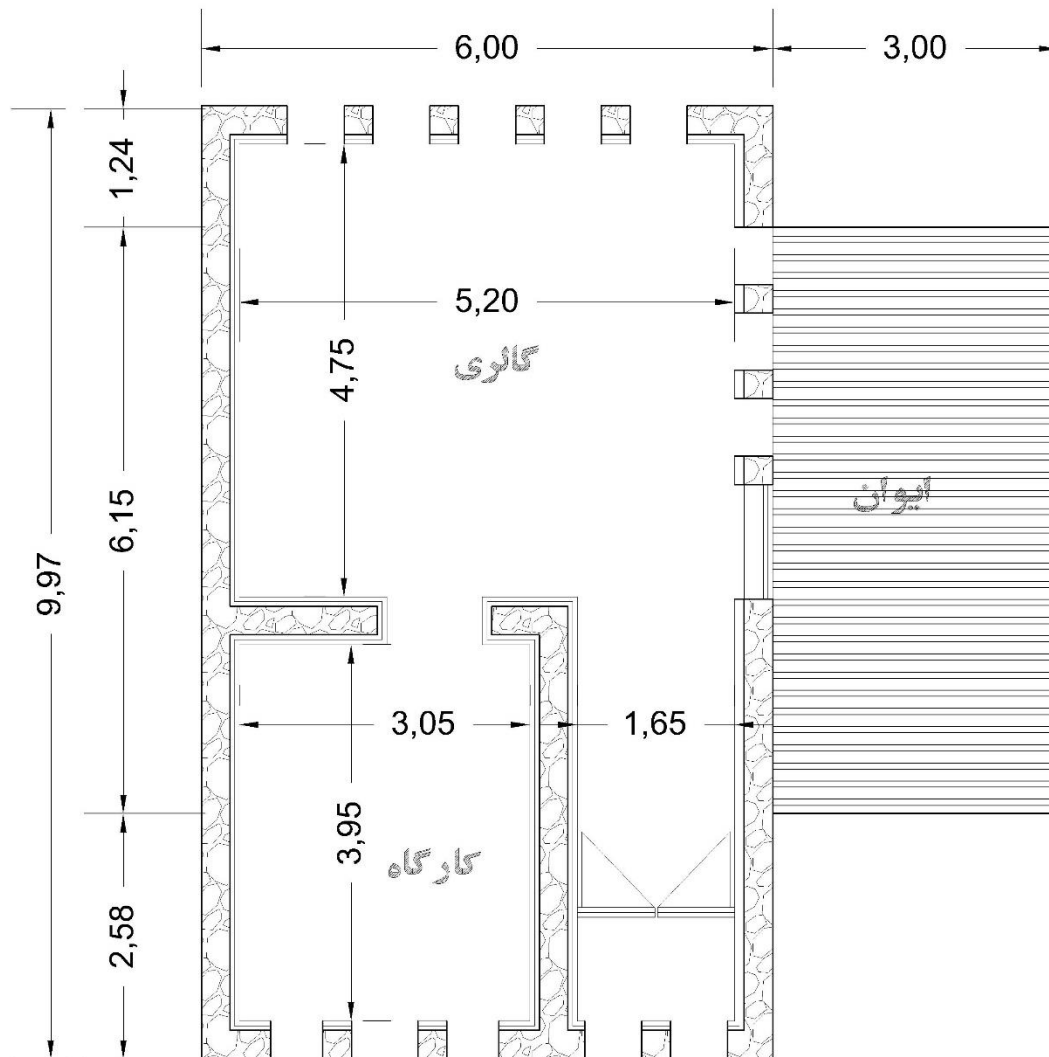
شکل ۲۳- پلان پلازای ورودی مجموعه A



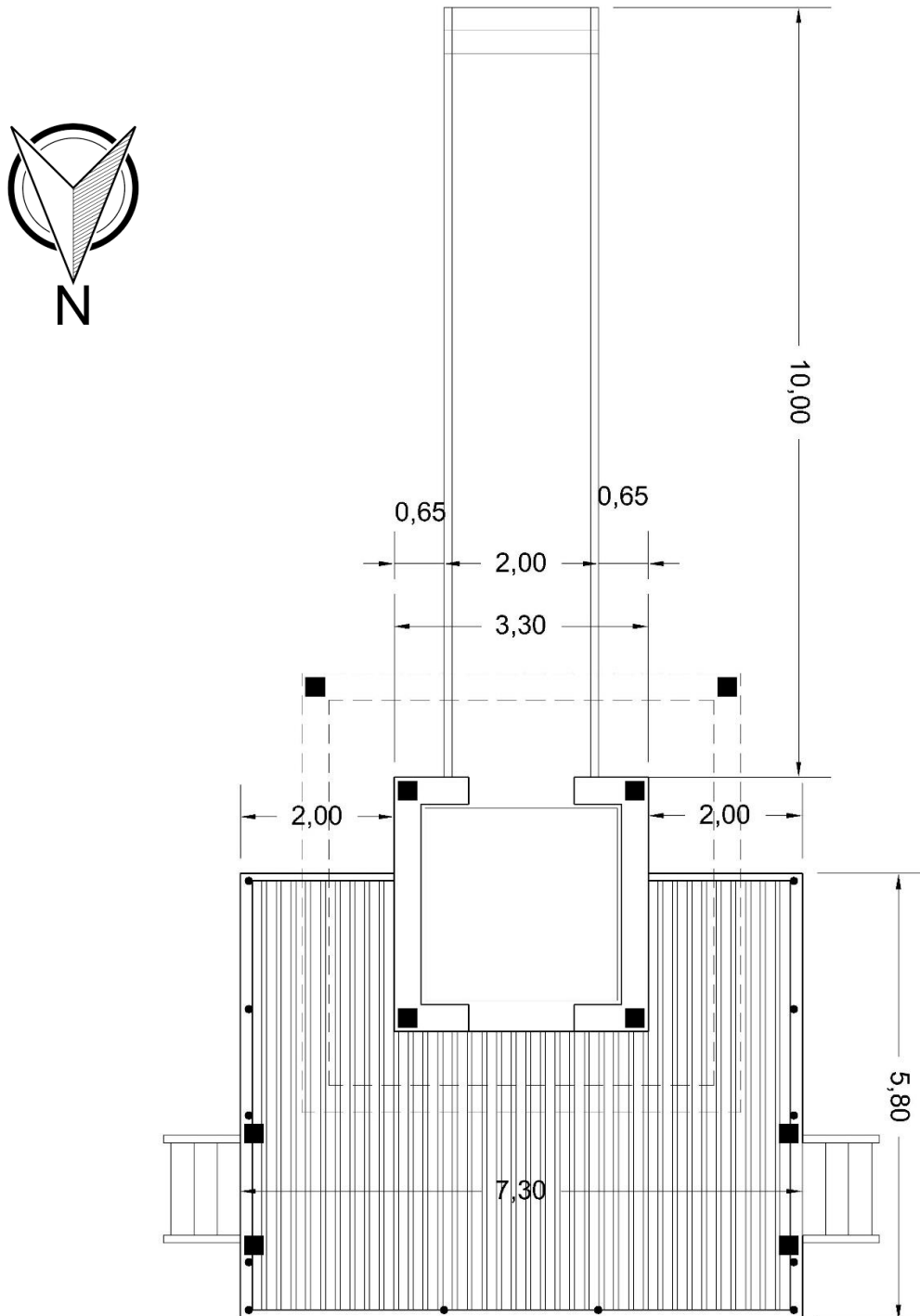
شکل ۲۴- پلان مرکز آموزش اکوسیستم مجموعه A



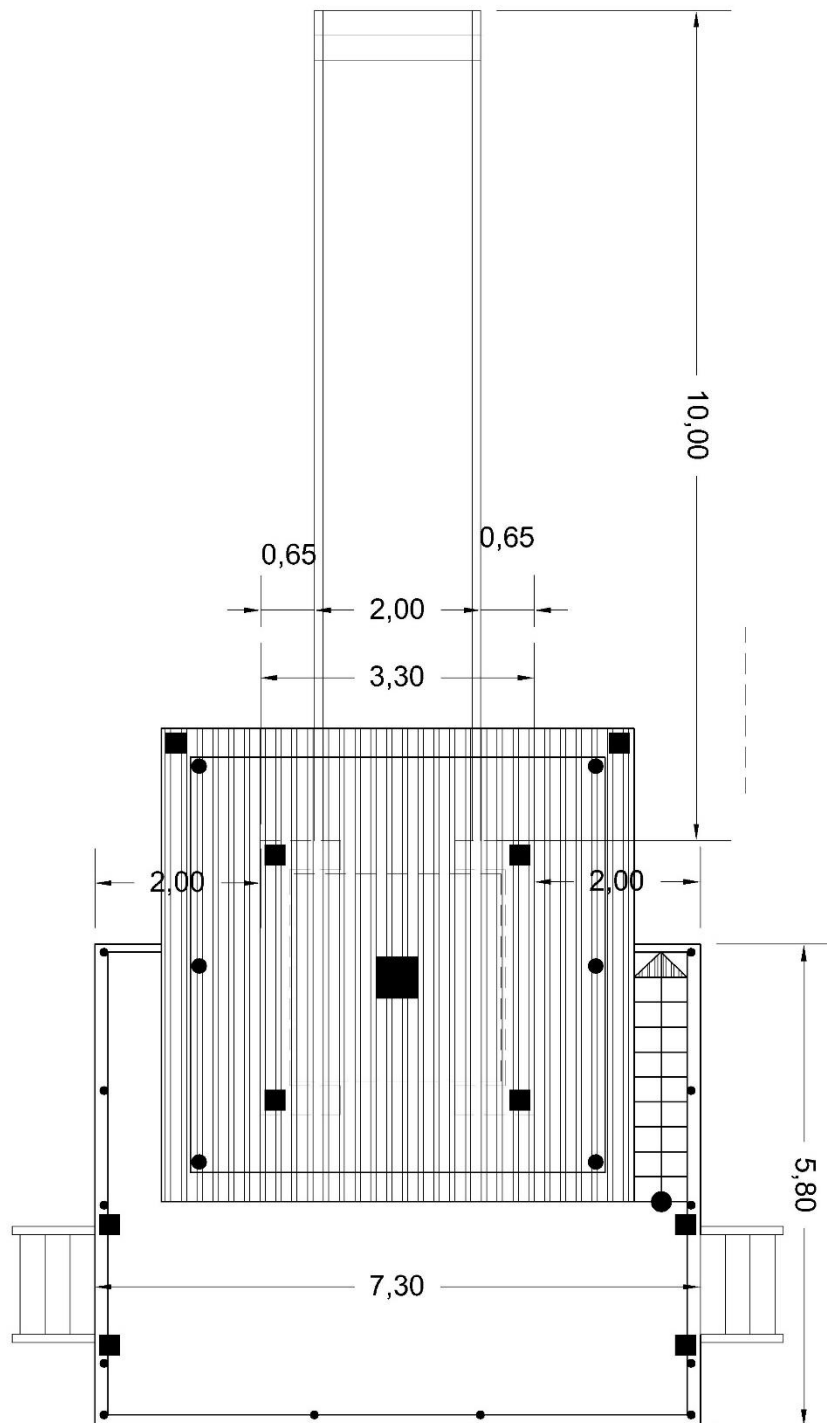
شکل ۲۵- سایت پلان مجموعه B



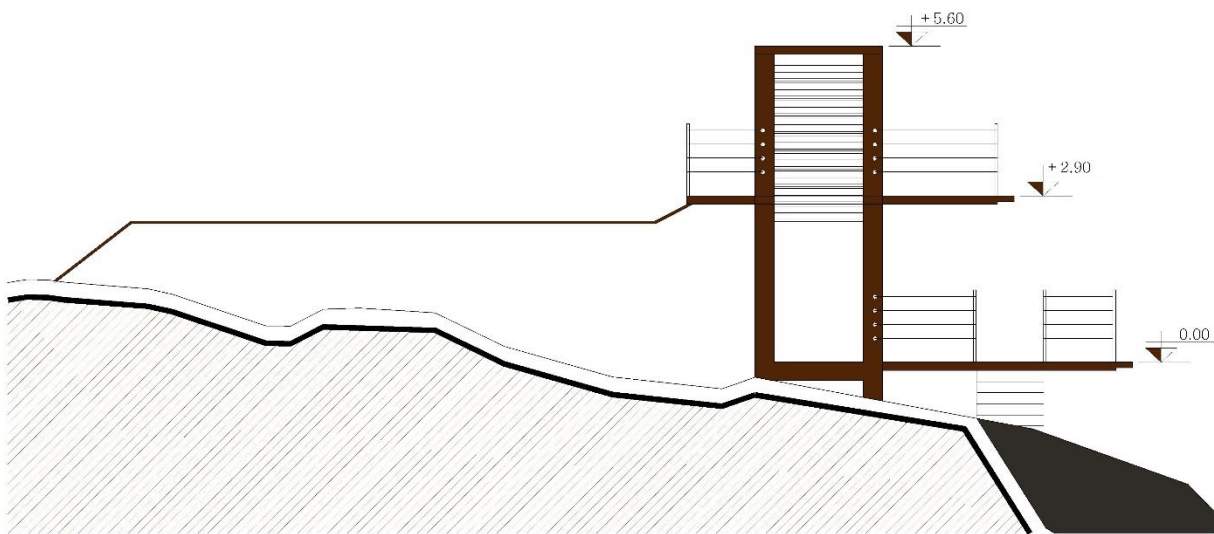
شکل ۲۶- پلان بلازای ورودی مجموعه B



شکل ۲۷- پلان ساختمان پرندنگری- عرشه اول - مجموعه E



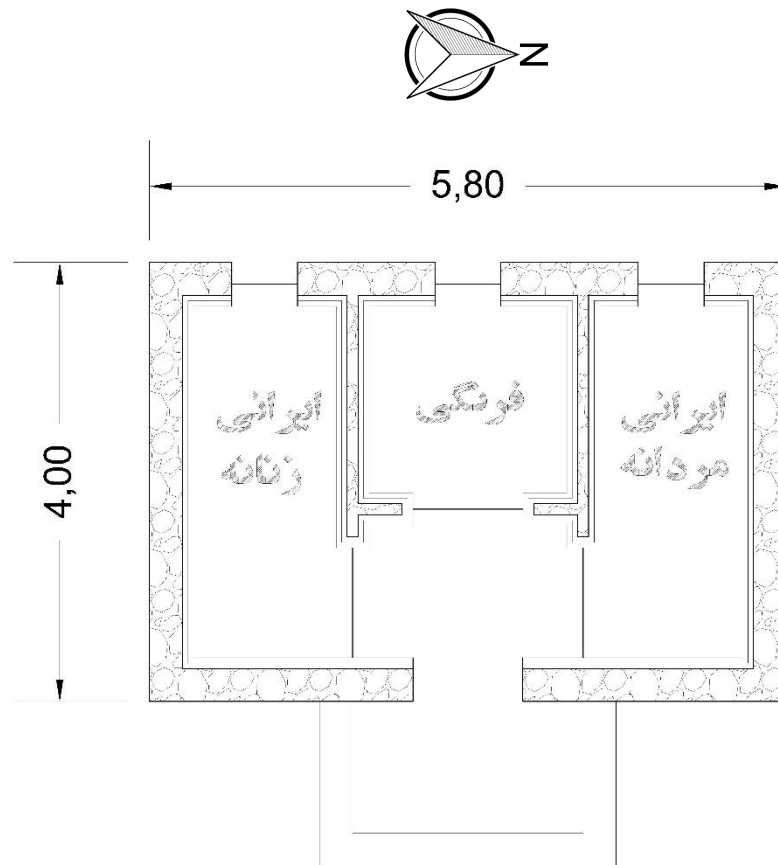
شکل ۲۸- پلان ساختمان پرندنگری- عرشه دوم - مجموعه E



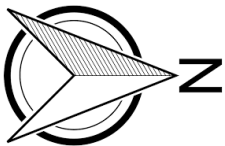
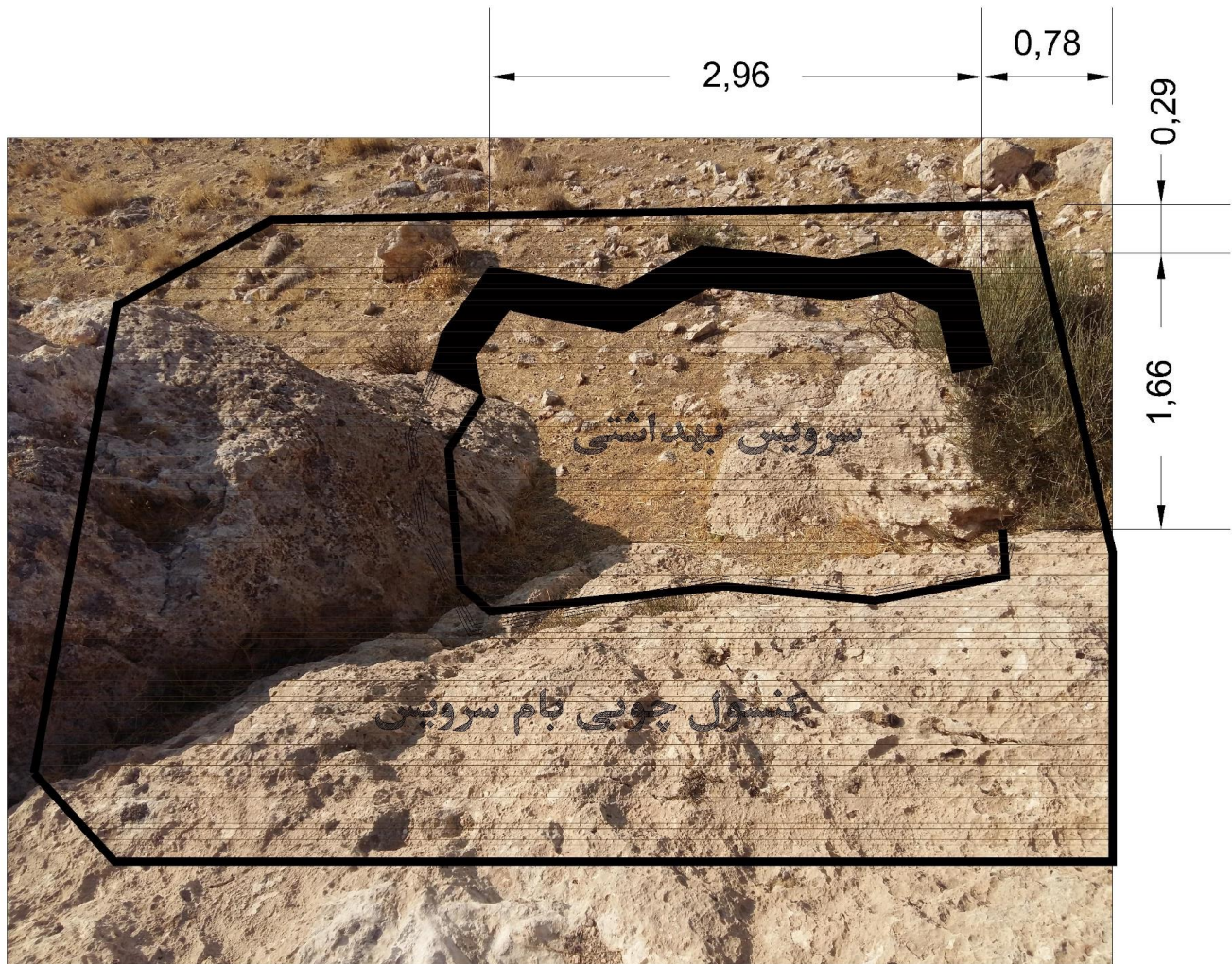
شکل ۲۹- نمای جانبی ساختمان پرنده نگری - مجموعه E



شکل ۳۰- موقعیت ساختمان پرنده نگری در سایت - مجموعه E



شکل ۳۱- پلان سرویس‌های بهداشتی - مجموعه A&D



شکل ۳۲- پلان سرویس‌های بهداشتی - مجموعه D



۱- مطالعات و طراحی سازه

این بخش از گزارش به معرفی سیستم‌های سازه‌ای و مبانی بارگذاری، تحلیل و طراحی ساختمان‌های واقع در سایت‌های طراحی تالاب کانی برازان می‌پردازد. این تالاب در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان مهاباد واقع است. سازه‌ها عمدتاً ساختمان‌های یک طبقه بوده که دارای عملکرد اقامتی، رفاهی و آموزشی هستند. همان‌گونه که در گزارش قسمت اول از مرحله اول اشاره گردید، سیستم سازه‌ای منتخب برای ساختمان‌های سایت تالاب، باید با معماری بومی و محلی منطقه سازگار بوده و ضمن سبک بودن، با معماری ساختمان‌ها از جنبه فرم و کارکرد همگون باشند؛ بنابراین سیستم‌های سازه‌ای منتخب برای ساختمان‌های مورد مطالعه، شامل سازه‌های مدرن و معاصر کنونی نظیر سازه‌های بتنی و فولادی نبوده و تا حد امکان از مصالح سنتی نظیر چوب و سنگ برای سازه‌ها استفاده می‌شود.

مشخص کردن مبنای محاسباتی سازه ساختمانها، شامل بارگذاریها

گروه خطرپذیری ساختمان‌ها

به منظور برآورد بارهای وارد بر سازه، شامل بار باد، برف و زلزله لازم است گروه خطرپذیری ساختمان تعیین گردد. مطابق با ضوابط بند ۶-۵-۱ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران و تعاریف ارائه شده در جدول ۶-۱-۱ این مقررات، ساختمان‌های مورد مطالعه در گروه خطرپذیری ۳ بوده و دارای اهمیت متوسط است.

– گروه خطرپذیری ساختمان‌ها مطابق با جدول ۶-۱-۱ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران

گروه خطرپذیری	نوع کاربری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها
۱	ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که به عنوان تأسیسات ضروری طراحی می‌گردند و وقفه در بهره‌برداری از آن‌ها به طور غیرمستقیم موجب افزایش تلفات و خسارات می‌شود مانند بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها، مراکز و تأسیسات آبرسانی، نیروگاه‌ها و تأسیسات برق‌رسانی، برج‌های مراقبت فرودگاه‌ها، مراکز مخابرات، رادیو و تلویزیون، تأسیسات انتقالی، مراکز کمک‌رسانی و به طور کلی تمام ساختمان‌هایی که استفاده از آنها در امداد و نجات موثر باشد. ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها و تأسیسات صنعتی که خرابی آن‌ها موجب انتشار گسترده مواد سمی و مضر برای محیط زیست در کوتاه‌مدت یا دراز مدت خواهد گردید. هرگونه ساختمان یا تأسیساتی که سازنده، پردازنده، فروشنده یا ترتیب دهنده مقادیری از مواد شیمیایی یا زباله‌های بسیار خطرناک با توجه به ضوابط قانونی موجود باشند که انتشار این مواد منجر به خطری برای عموم شود، مشمول این گروه خطرپذیری می‌باشد. سایر ساختمان‌ها و سیستم‌های سازه‌ای که برای حفظ عملکرد ساختمان‌های گروه خطرپذیری ۱ مورد نیاز می‌باشند.
۲	ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که خرابی آن‌ها منجر به تلفات جانی قابل توجه شود مانند مدارس، مساجد، استادیوم‌ها، سینما و تئاترها، سالن‌های اجتماعات، فروشگاه‌های بزرگ، ترمینال‌های مسافری، یا هر فضای سرپوشیده‌ای که محل تجمع بیش از ۳۰۰ نفر زیر یک سقف باشد. ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی‌باشند لکن خرابی آن‌ها خسارت اقتصادی قابل توجهی داشته یا باعث از دست رفتن ثروت ملی می‌گردد مانند موزه‌ها، کتابخانه‌ها و به طور کلی مراکزی که در آنها اسناد و مدارک ملی و یا آثار پر ارزش نگهداری می‌شود. ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها و تأسیسات صنعتی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی‌باشند لیکن خرابی آن‌ها موجب آلودگی محیط زیست و یا آتش سوزی وسیع می‌شود مانند پالایشگاه‌ها، مراکز گازرسانی، آب‌راه‌های سوخت و یا هرگونه ساختمان یا تأسیساتی که سازنده، پردازنده، فروشنده یا ترتیب‌دهنده مقادیری از موادی مانند سوخت‌های خطرناک، مواد شیمیایی خطرناک، زباله‌های خطرناک و یا مواد منفجره باشند که با توجه به ضوابط قانونی موجود، انتشار گسترده این مواد سمی و مضر منجر به خطری برای عموم نمی‌شود (مطابق بند ۶-۱-۵-۲).
۳	کلیه ساختمان‌ها و سازه‌های مشمول این مبحث که جزو ساختمان‌های عنوان شده در سه گروه خطرپذیری دیگر نباشند مانند ساختمان‌های مسکونی، اداری و تجاری، هتل‌ها، پارکینگ‌های طبقاتی، انبارها، کارگاه‌ها، ساختمان‌های صنعتی و غیره.
۴	ساختمان‌ها و سایر سازه‌هایی که خرابی آن‌ها منجر به تلفات جانی و خسارات مالی نسبتاً کم خواهد شد مانند آبنماهای کشاورزی و سالن‌های مرغداری. ساختمان‌ها و سایر سازه‌های موقتی که مدت بهره‌برداری از آن‌ها کمتر از دو سال است.

شرایط محیطی

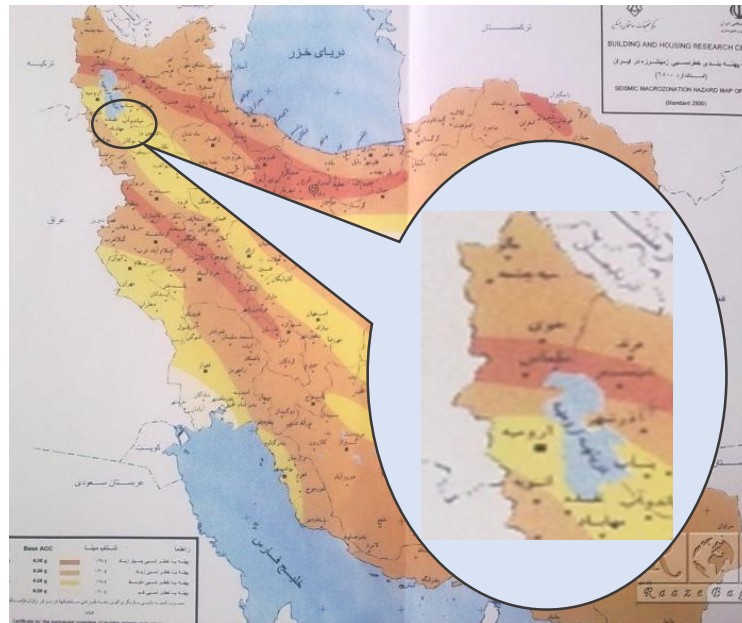
شرایط محیطی بر نوع دوام سازه، رفتار سازه و طراحی آن تاثیرگذار است. شرایط محیطی شامل وضعیت اقلیمی منطقه احداث پروژه، شرایط ژئوتکنیکی، وضعیت لرزه‌خیزی و سایر شرایط خاص محیطی می‌باشد.

۱-۱-۱-۱-۱ شرایط اقلیمی

تالاب کانی برازان در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان مهاباد واقع است. بر اساس نقشه تقسیمات اقلیمی ایران، این تالاب کاملاً در اقلیم سرد کوهستانهای غربی ایران قرار دارد. بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران این شهر به لحاظ تقسیم بندی در بارگذاری برف، در منطقه ۴ واقع شده و جزء مناطق با برف زیاد می‌باشد.

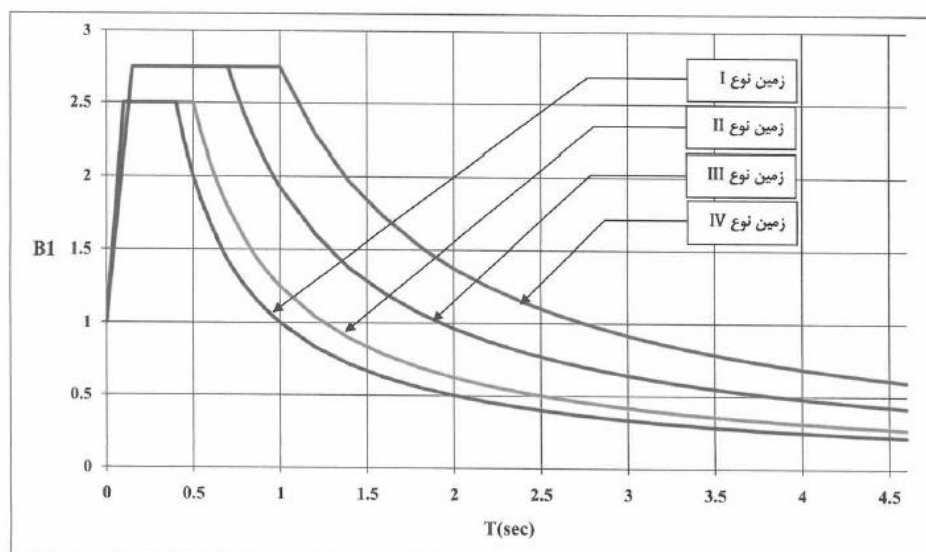
۱-۱-۱-۲- لرزه‌خیزی

به منظور برآورد نیروهای حاصل از زمین‌لرزه، از ضوابط ارایه شده در استاندارد ۲۸۰۰ ایران استفاده می‌شود. براساس تقسیم‌بندی ارائه شده در استاندارد ۲۸۰۰ ایران، منطقه مورد مطالعه در پهنه با خطر نسبی زیاد و با ضریب شتاب مبنای طرح ۰/۳g، قرار می‌گیرد.



– موقعیت شهر مهاباد در نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه در ایران

به منظور تعیین طیف لازم است علاوه بر سطح خطرپذیری سایت (خطر نسبی زیاد)، نوع طبقه‌بندی زمین محل بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ ایران تعیین گردد. همان‌گونه که در بخش قبل این گزارش نیز اشاره شد به دلیل عم وجود مطالعات ژئوتکنیک در محل پروژه، طبقه بندی زمین نوع III لحاظ می‌گردد. نمودار ضریب شکل طیف به منظور برآورد طیف طرح در شکل زیر نمایش داده شده است:



– ضریب شکل طیف طرح برای زمین نوع III



مبانی بارگذاری سازه

۱-۱-۱-۳- بار مرده

بار مرده شامل وزن دائمی کلیه اجزای موجود در ساختمان شامل وزن کلیه اجزای سازه، وزن دیوارها، تجهیزات الحاقی موجود در ساختمان که به طور دائم در آن قرار می‌گیرد، می‌باشد.

بار مرده اجزای سازه بر اساس وزن واحد حجم مصالح ارائه شده در مبحث ششم مقررات ملی ساختمان و بر اساس جزئیات اجرایی مورد نظر معمار، محاسبه می‌شود. بار تجهیزات احتمالی نیز بر اساس مشخصات ارائه شده در کاتالوگ‌های کارخانه سازنده، محاسبه و اعمال می‌گردد.

۱-۱-۱-۲- بار زنده

بارهای زنده شامل بارهای غیردایمی وارد بر سازه می‌باشند. این بارها شامل بارهای بهره‌برداری فضاها، راهروهای ارتباطی و دسترسی می‌باشند که با توجه به نوع کاربری کف و بر مبنای مبحث ششم مقررات ملی ساختمان انتخاب می‌شوند. مقادیر سربارهای صنعتی شامل بارهای استاتیکی یا دینامیکی ناشی از تجهیزات صنعتی و یا کاربری‌های خاص صنعتی، توسط سازنده آن مشخص می‌شود و مبنای بارگذاری قرار می‌گیرد. در جدول زیر مقادیر بار زنده گسترده وارد بر کف‌ها ارائه شده است.

مقادیر بار زنده وارد بر کف‌ها

کاربری فضا	حداقل بار زنده (kg/m ²)
بام معمولی تخت	۱۵۰
بام با پوشش سبک	۵۰
فضاهای اقامتی	۲۰۰
سکوی پرنده نگری	۵۰۰
سربار معادل تیغه‌بندی	۱۵۰
مراکز آموزشی	۲۵۰

۱-۱-۱-۵- بار باد

در این بخش جزئیات محاسبه بار باد وارد بر ساختمان‌های موجود در سایت به استثنای سازه پرنده‌نگری، ارائه می‌گردد.

در خصوص سازه پرنده‌نگری پس از نهایی شدن فرم معماری، محاسبه باد بر اساس مفاهیم و روش ارائه شده در این بخش صورت خواهد گرفت.

بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران، فشار خارجی یا مکش تحت باد بر روی جز یا کل سطح یک ساختمان باید با استفاده از رابطه زیر تعیین شود:

$$p = I_w q C_e C_g C_p$$

در رابطه فوق p فشار خارجی است که به صورت استاتیکی در جهت عمود بر سطح چه در حالت فشار وارد بر سطح یا مکش به سمت خارج از سطح عمل می‌کند و باید بر اساس سطح بارگیر هر المان، به صورت یک بار خطی گسترده بر روی



ستون‌ها، تیرهای سقف، دیوارها و نیز وال‌پست‌ها در ساختمان اعمال شود. پارامتر I_w ضریب اهمیت برای بار باد است که بر اساس جدول ۶-۱-۲ مبحث ششم برای گروه خطرپذیری ۳ مقدار آن ۱ است.

پارامتر q فشار مبنای باد نام دارد و بر اساس بخش ۶-۱۰-۳ مبحث ششم و اصلاحیه ویراست چهارم، با رابطه زیر تعیین می‌شود.

$$q = 0.000613V^2$$

واحد شتاب مبنای باد در رابطه فوق کیلونیوتن بر مترمربع است. V سرعت مبنای باد بر حسب متر بر ثانیه است که بر اساس اطلاعات موجود در سایت هواشناسی کشور برابر با ۹۰ کیلومتر بر ساعت در نظر گرفته می‌شود. بنابراین فشار مبنای باد به شرح زیر تعیین می‌شود:

$$q = 0.000613 \times (90 \times 1000/3600)^2 = 0.383 \text{ kN/m}^2 = 0.383 \times 1000/9.806 = 39.04 \text{ kg/m}^2$$

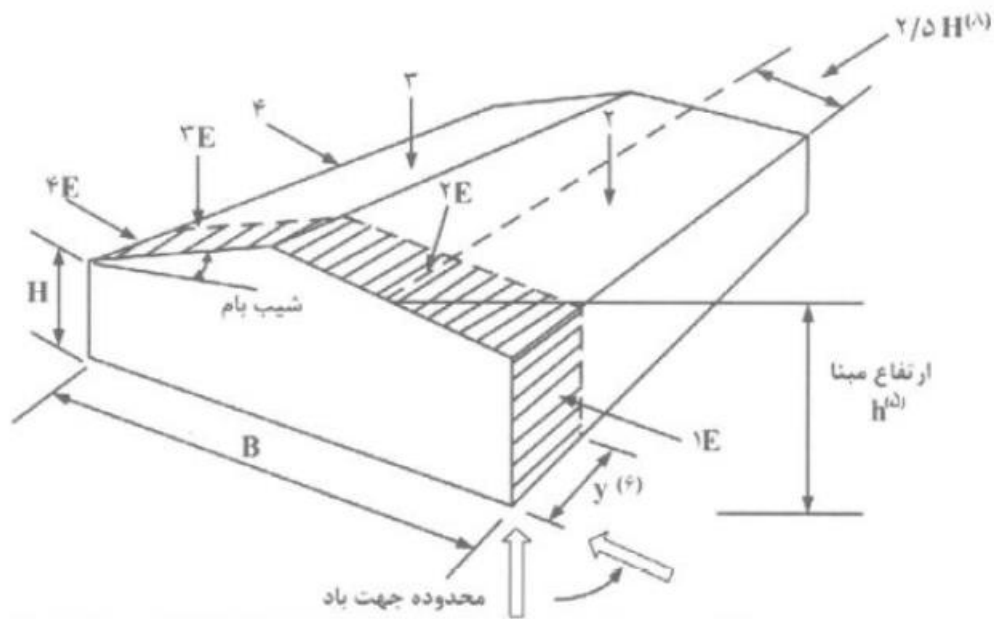
ضریب بادگیری، C_e ، تغییرات سرعت باد با ارتفاع و نیز اثرات ناشی از تغییر در زمین اطراف و توپوگرافی را نشان می‌دهد. با فرض اینکه سازه‌ها در منطقه‌ای باز که ساختمان‌ها، درختان و موانع دیگر پراکنده بوده قرار دارد، ضریب بادگیری از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$C_e = \left(\frac{h}{10}\right)^{0.2} \geq 0.9$$

در رابطه فوق h ارتفاع مبنای ساختمان به متر است و برای ساختمان‌های کوتاه مرتبه بر اساس بند ۶-۱۰-۵ الف، برابر ارتفاع متوسط بام یا ۶ متر هر کدام که بیشتر باشد، است. با توجه به یک طبقه بودن ساختمان‌ها h در این رابطه برابر با ۶ متر در نظر گرفته می‌شود. بنابراین ضریب بادگیری عبارت است از:

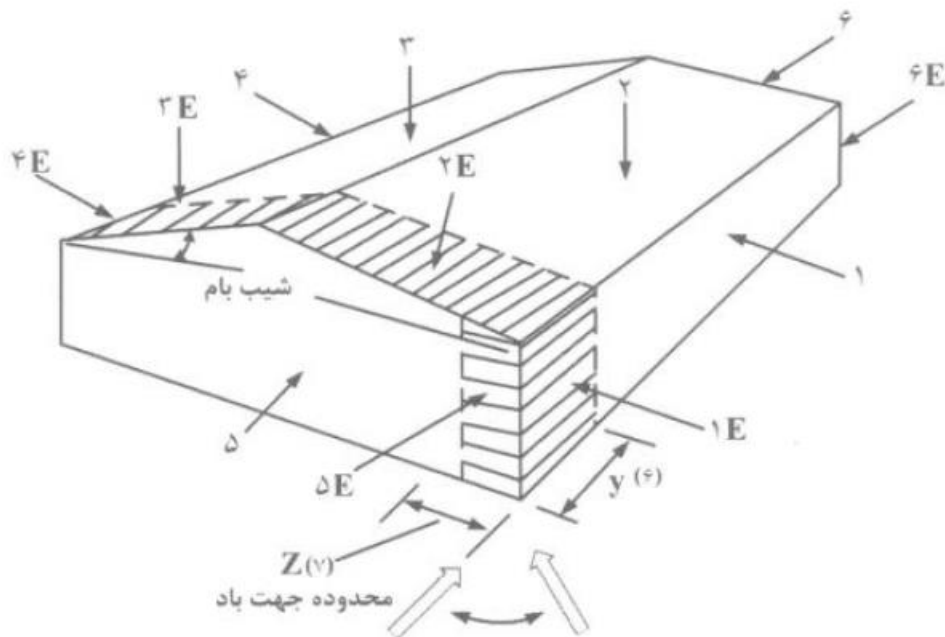
$$C_e = \left(\frac{6}{10}\right)^{0.2} = 0.36 \leq 0.9 \rightarrow C_e = 0.9$$

دو پارامتر باقی مانده یعنی C_g و C_p به ترتیب ضریب اثر جهشی باد و ضریب فشار خارجی که بر مساحت وجه مورد نظر میانگین‌گیری شده باشد، هستند. برای ساختمان‌های کوتاه مرتبه، مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، حاصلضرب $C_g C_p$ بر اساس شیب بام ارائه کرده است. پس از نهائی شدن نقشه‌های معماری مقدار حاصلضرب $C_g C_p$ بر اساس شیب بام محاسبه خواهد شد.



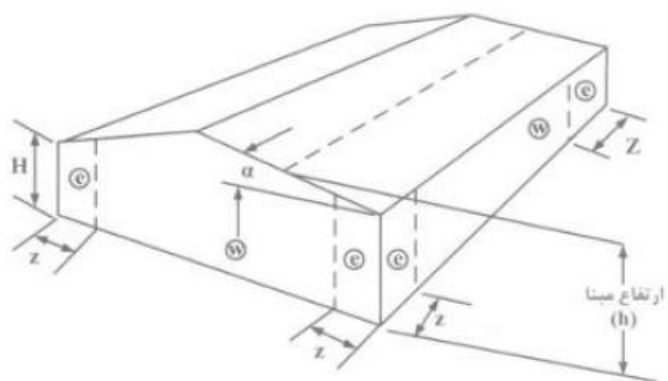
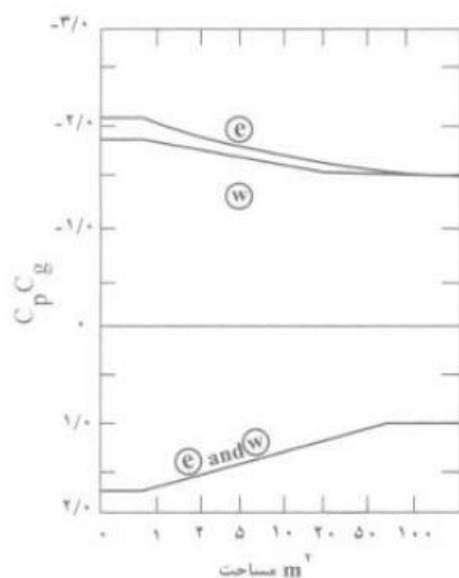
شیب بام	سطوح ساختمان							
	۱	۱E	۲	۲E	۳	۳E	۴	۴E
۰° تا ۵°	۰٫۷۵	۱٫۱۵	-۱٫۳	-۲٫۰	-۰٫۷	-۰٫۳	-۰٫۵۵	-۰٫۸
۲۰°	۱	۱٫۵	-۱٫۳	-۲٫۰	-۰٫۹	-۱٫۳	-۰٫۸	-۱٫۲
۳۰° تا ۴۵°	۱٫۰۵	۱٫۳	۰٫۴	۰٫۵	-۰٫۸	-۱٫۰	-۰٫۷	-۰٫۹
۹۰°	۱٫۰۵	۱٫۳	۱٫۰۵	۱٫۳	-۰٫۷	-۰٫۹	-۰٫۷	-۰٫۹

حاصلضرب $C_g C_p$ برای باد عموماً عمود بر لبه، برای طراحی اجزای سازه‌ای



شیب بام	سطوح ساختمان											
	۱	۱E	۲	۲E	۳	۳E	۴	۴E	۵	۵E	۶	۶E
۹۰° تا ۰°	-۰٫۸۵	-۰٫۹	-۱٫۳	-۲٫۰	-۰٫۷	-۱٫۰	-۰٫۸۵	-۰٫۹	۰٫۷۵	۱٫۱۵	-۰٫۵۵	-۰٫۸

حاصلضرب $C_g C_p$ برای باد عمودا عمود بر لبه، برای طراحی اجزای سازه‌ای



حاصلضرب $C_g C_p$ برای طراحی پوسته خارجی و نما



با ضرب تمامی پارامترهای فوق، فشار باد وارده بر سطوح مختلف ساختمان تعیین می‌شود.

۱-۱-۱-۶- بار برف

بار برف ساختمان‌ها در صورتی که دارای بام تخت باشند، بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، شامل بار برف متوازن و بار برف حداقل خواهند بود. در صورت وجود بام شیب‌دار لازم است بار برف نامتوازن نیز به عنوان امکانی جداگانه لحاظ گردد. همچنین در صورت وجود موانعی در بام، انباشت برف نیز باید محاسبه شده و به سازه اعمال گردد. با توجه به این نکته که نقشه‌های معماری در این مرحله از گزارش نهایی نگردیده است، و با عنایت به اظهارات معماران پروژه که ساختمان‌ها دارای بام تخت هستند، لذا بار برف وارد بر بام شامل دو امکان بار برف متوازن و بار برف حداقل است. در ادامه جزئیات محاسبات این بارها ارائه می‌گردد.

محل احداث پروژه در شهر مهاباد واقع در استان آذربایجان غربی است. در تقسیم‌بندی شهرهای کشور از نظر بار برف، این شهر در منطقه ۴ با برف زیاد قرار داشته و مقدار بار برف مبنا با استناد به بند ۶-۷-۱ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، ایران برابر با ۱۵۰ کیلوگرم‌نیرو بر متر مربع می‌باشد.

مقدار بار برف روی بام P_r با توجه به شیب، دمای بام، برف‌گیری و اهمیت سازه، برای هر متر مربع تصویر افقی سطح، بر اساس مبحث ششم مقررات ملی ساختمان به کمک رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$P_r = 0.7 C_s C_t C_e I_s P_g$$

که در آن:

C_s ضریب اثر شیب؛

C_t ضریب شرایط دمایی؛

C_e ضریب برف‌گیری؛

I_s ضریب اهمیت؛ و

P_g وزن لایه برف بر روی سطح افقی زمین؛

می‌باشد.

براساس جدول ۶-۱-۱ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، گروه بندی خطر پذیری ساختمان‌ها برای بار سیل و باد و... ساختمان سوله در گروه خطر پذیری ۳ قرار می‌گیرد.

ضریب اهمیت بار برف (I_s) براساس جدول ۶-۱-۲ مساوی ۱ خواهد شد.

ضریب برف‌گیری اثر ناهمواری محیط و ساخت و ساز اطراف و میزان برف‌گیری بام ساختمان به کمک ضریب برف‌گیری از

جدول ۶-۷-۲ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، تعیین خواهد شد.

گروه ناهمواری محیط :

براساس بند ۶-۷-۴-۱ شرایط محیطی احداث سازه فوق در گروه ناهمواری متوسط (محیط با موانع پراکنده با ارتفاع عموماً

کمتر از ۹ متر) قرار خواهد گرفت.



براساس توضیحات بند ۶-۷-۴ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران، سازه ساختمان‌ها در رده بام برف گیر قرار خواهد گرفت و بر این اساس ضریب C_e برابر ۱/۱ در نظر گرفته خواهد شد.
ضریب شرایط دمایی:

براساس جدول ۶-۷-۳ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، ضریب شرایط دمایی، C_t برابر ۱ خواهد شد.
ضریب شیب:

با توجه به اینکه که بام ساختمان‌ها از نوع تخت است C_s ضریب اثر شیب برابر با ۱ است.

$$P_r = 0.7 C_s C_t C_e I_s P_g \rightarrow P_r = 0.7 \times 1 \times 1 \times 1.1 \times 1 \times 150 = 115.5 \text{ kg / m}^2$$

مقدار بار برف حداقل بر اساس بند ۶-۷-۲-۱ مبحث ششم مقررات ملی ساختمان ایران برابر است با:

$$P_m = I_s \times 100 = 100 \text{ kg / m}^2$$

۱-۱-۱-۷- بار زلزله

۱-۱-۱-۷-۱- بارهای جانبی زلزله

به منظور بارگذاری سازه تحت اثر نیروهای حاصل از زلزله از ضوابط ارائه شده در استاندارد ۲۸۰۰ ایران استفاده می‌شود.
با توجه به اینکه روش تحلیل به کار رفته در ارزیابی نیروهای ناشی از زمین‌لرزه، از نوع تحلیل استاتیکی خطی می‌باشد، مقدار برش پایه ناشی از نیروهای زمین لرزه در محل تکیه‌گاه‌های سازه برابر خواهد بود با:

$$V = C \times W$$

که در آن:

C ضریب زلزله می‌باشد.

W وزن موثر سازه که در محاسبه مقادیر نیروهای جانبی به کار می‌رود. این وزن در حالت کلی شامل تمام بار مرده و تاسیسات ثابت به اضافه درصدی از بار زنده یا برف است که با توجه به نوع کاربری کف تعیین می‌گردد.
در این پروژه مقدار درصد مشارکت باز زنده بام در جرم موثر لرزه‌ای برابر با ۰/۲ می‌باشد.
مقدار ضریب زلزله بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$C = \frac{ABI}{R}$$

که در آن:

A ضریب شتاب مبنای طرح است که مقدار آن با توجه به قرارگیری شهر قم در منطقه با خطر نسبی زیاد، برابر با ۰/۳۰ می‌باشد.

I ضریب اهمیت ساختمان است که با توجه به گروه خطرپذیری ساختمان که گروه ۳ است، برابر با ۱ می‌باشد.

R ضریب رفتار ساختمان که بر اساس نوع سیستم باربر جانبی سازه انتخاب می‌گردد.

B ضریب بازتاب ساختمان می‌باشد که بر اساس مقدار پریود سازه، نوع خاک و میزان خطر لرزه‌خیزی منطقه بر اساس

رابطه زیر تعیین می‌گردد.



$$B = 1 + S \times \left(\frac{T}{T_0} \right) \quad 0 \leq T \leq T_0$$

$$B = 1 + S \quad T_0 \leq T \leq T_s$$

$$B = (1 + S) \times \left(\frac{T_s}{T_0} \right)^{\frac{2}{3}} \quad T \geq T_s$$

که در آن:

T دور تناوب ارتعاش آزاد سازه می‌باشند.

T_0 ، T_s و S پارامترهای وابسته به نوع خاک و میزان خطر لرزه‌خیزی منطقه است و با توجه به نوع طبقه‌بندی خاک موجود و مقدار ضریب شتاب مبنای طرح (۰/۳) و بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول ۳ استاندارد ۲۸۰۰ ایران، انتخاب می‌گردد. در صورتی که نوع زمین III باشد پارامترهای مذکور برابر خواهد بود با:

$$T_0 = 0.15 \text{ sec}$$

$$T_s = 0.7 \text{ sec}$$

$$S = 1.75$$

در صورتی که نوع زمین IV باشد پارامترهای مذکور برابر خواهد بود با:

$$T_0 = 0.15 \text{ sec}$$

$$T_s = 1 \text{ sec}$$

$$S = 1.75$$

محاسبه ضریب زلزله پس تهیه نقشه‌های فاز یک معماری و انتخاب سیستم سازه‌ای هر ساختمان امکانپذیر خواهد بود.

۱-۱-۱-۲- بار قائم زلزله

بر اساس بند ۲-۳-۱۲ استاندارد ۲۸۰۰ ایران، مقدار نیروی قائم زلزله در تیرهای با دهانه بیشتر از ۱۵ متر و تیرهای با بار متمرکز قابل توجه بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$F_v = 0.7 \times A \times I \times W_p$$

$$F_v = 0.7 \times 0.3 \times 1 \times W_p = 0.21 W_p$$

همچنین مقدار نیروی قائم زلزله در بالکن‌ها و پیش‌آمدگی‌های طره بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$F_v = 2 \times 0.7 \times A \times I \times W_p$$

$$F_v = 2 \times 0.7 \times 0.3 \times 1 \times W_p = 0.42 W_p$$

که در این رابطه W_p بار مرده به اضافه کل سربار است.

تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشهای ژئوتکنیک و مقاومت مصالح

مطالعات ژئوتکنیکی در محل پروژه انجام نشده است. انجام مطالعات ژئوتکنیک به منظور دستیابی به مشخصات مکانیکی خاک، آگاهی از ظرفیت باربری خاک به منظور طراحی شالوده، اطلاع از نوع طبقه‌بندی زمین بر اساس استاندارد ۲۸۰۰ ایران به منظور برآورد بارهای لرزه‌ای، آگاهی از شرایط ژئوتکنیکی خطرآفرین نظیر احتمال وقوع زمین‌لغزش، روانگرایی، فرونشیت، گسترش جانبی و گسلش به منظور پیش‌بینی تمهیدات لازم برای به حداقل رساندن خطر، حایز اهمیت بسیار است.

مطابق با ضوابط بند ۶-۱ استاندارد ۲۸۰۰ ایران، برای ساختمان‌های با اهمیت متوسط که تا ۴ سقف و یا حداکثر ۱۲ متر از روی شالوده ارتفاع دارند، در صورتی که سطح اشغال آن‌ها از ۳۰۰ متر مربع تجاوز ننماید، با مطالعه نقشه‌های زمین‌شناسی (پنانه موجود باشد) و بررسی نحوه ساخت ساختمان‌های مجاور و گزارش ژئوتکنیکی آن‌ها، بررسی مقاطع موجود (مثل گودبرداری یا برش موجود در پل‌های نزدیک ساختمان مذکور) می‌توان در مورد لایه‌های خاک توسط یک متخصص با تجربه اظهار نظر نمود. بدیهی است در این مورد چنانچه شواهدی از وجود نوع زمین غیر از زمین‌های I و II و III در محل وجود داشته باشد، انجام مطالعات ژئوتکنیکی در زمین مورد نظر الزامی است. بر این اساس لازم است ابتدا یک متخصص ژئوتکنیک با تجربه از محل سایت بازدید نمونه و پس از آن نسبت به نیاز یا عدم نیاز به انجام مطالعات ژئوتکنیک اظهار نظر نماید. بدیهی است در صورتی که نیاز به انجام مطالعات ژئوتکنیک ضروری نباشد، مطابق با بند ۲-۴-۴ استاندارد ۲۸۰۰ ایران می‌توان زمین مورد نظر را نوع III به منظور برآورد نیروهای حاصل از زمین‌لرزه انتخاب نمود.

شایان ذکر است بر اساس ضوابط ارائه شده در استاندارد ۲۸۰۰ ایران زمین‌هایی که حداقل دارای یکی از شرایط زیر باشند، مستعد روانگرایی تشخیص داده می‌شوند و لازم است مطالعه خاص آن زمین انجام شود:

الف- سابقه روانگرایی در آنها وجود داشته باشد؛

ب- زمین‌هایی که از نوع خاک ماسه‌ای با تراکم کم، اعم از تمیز، یا رس دار با مقدار رس کمتر از ۲۰ درصد یا دارای لای و یا شن بوده و تراز سطح آب زیرزمینی در آنها نسبت به سطح زمین کمتر از حدود ۱۰ متر باشد.

ج- منحنی دانه بندی خاک داخل محدوده مستعد روانگرایی باشد.

همچنین در زمین‌های مستعد روانگرایی که دارای شیب ملایم بوده و یا دارای یک وجه آزاد تقطیر زمین‌های منتهی به کانال‌های زهکش، نهرها و رودخانه‌ها و یا ساحل دریا باشند احتمال وقوع گسترش جانبی وجود دارد. گسترش جانبی می‌تواند موجب جابجایی‌های بزرگ در زمین گردد.

طراحی مقدماتی سازه، شامل تعیین نوع و حدود ابعاد شالوده‌ها، ضخامت دیواره‌های باربری دهانه و ابعاد

تیرها، ابعاد ستونها، ضخامت دالها، محل درزهای انبساط و سایر عوامل تعیین کننده در طراحی

همان گونه که در بخش‌های قبلی این گزارش ذکر گردید ساختمان‌های مورد مطالعه شامل ساختمان‌های سنگی و چوبی هستند. سیستم سازه‌ای در ساختمان پلازای ورودی و کلاس‌ها، بوفه، سرویس بهداشتی سنگی و در کمپ اقامتی سازه چوبی است.

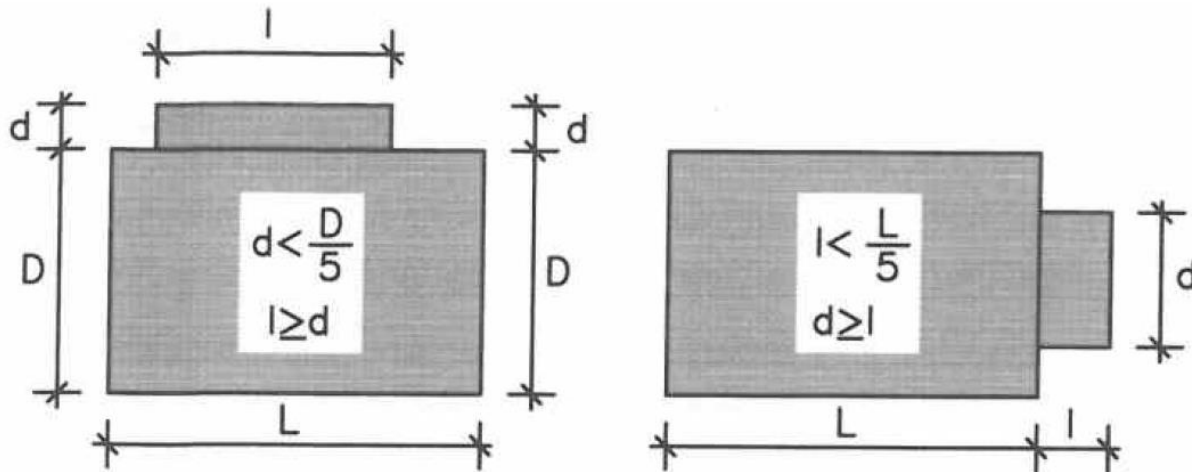
در طراحی سازه‌های سنگی علاوه بر انجام محاسبات لازم است ضوابط تجویزی نیز در طراحی مد نظر قرار گیرد. سیستم سقف در ساختمان‌های سنگی می‌تواند یک سازه چوبی باشد. در صورتی که طول دهانه سقف بلند باشد تیرهای سقف می‌تواند شامل خرپاهای چوبی یا فلزی باشند. ساخت خرپای فلزی با استفاده از مقاطع لوله‌ای در مقایسه با انواع دیگر مقاطع فولادی منجر به کاهش مصالح فولاد مصرفی می‌گردد. اگرچه ساخت آن به دلیل نیاز به اجرای جوش نفوذی سخت‌تر خواهد بود. مصالح مصرفی در ساخت سازه باید با کلیه ضوابط و مقررات ارائه شده در مبحث دوم و مبحث پنجم مقررات ملی ساختمان ایران مطابقت داشته باشد.

سازه‌های سنگی

ساختمان‌های سنگی در ردیف ساختمان‌های بنائی غیر مسلح هستند. با توجه به خطر نسبی زلزله در منطقه احداث پروژه که خطر نسبی زیاد است، استفاده از این ساختمان‌ها تنها در صورت وجود سیستم کلاف‌بندی در ساختمان مجاز می‌باشد. مطابق با ضوابط مبحث هشتم مقررات ملی استفاده از ساختمان سنگی بدون سیستم کلاف‌بندی در محل احداث پروژه ممنوع است. لازم به ذکر است در صورتی که پس از بازدید و بررسی‌های کارشناس ژئوتکنیک مشخص گردد سایت پروژه در معرض خطر روانگرایی یا زمین‌لغزش است، احداث ساختمان سنگی کلاف‌دار نیز مجاز نبوده و باید از ساختمان‌های بنائی مسلح استفاده نمود.

۱-۱-۱-۸- مشخصات ابعادی ساختمان سنگی

مطابق با ضوابط بند ۷-۲-۱ استاندارد ۲۸۰۰ ایران ابعاد پیش‌آمدگی در پلان ساختمان باید محدود به شکل زیر باشد. در غیر این صورت لازم است بخش‌های مختلف ساختمان به کمک درز انقطاع از یکدیگر جدا شوند؛ به گونه‌ای که ضوابط ارایه شده در شکل زیر اغنا شود.



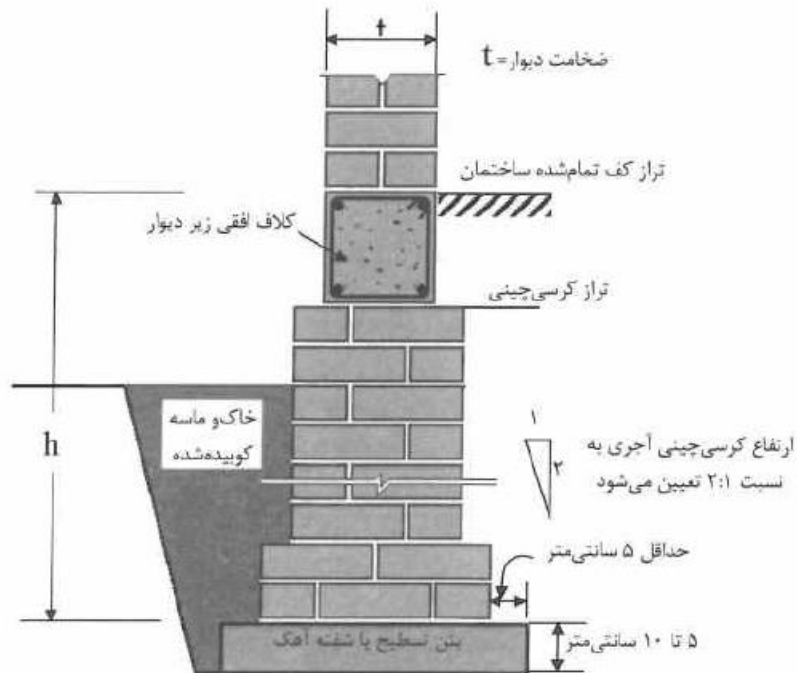
الف) پیش‌آمدگی در امتداد طول ساختمان ب) پیش‌آمدگی در امتداد عرض ساختمان

– ابعاد پیش‌آمدگی در پلان ساختمان

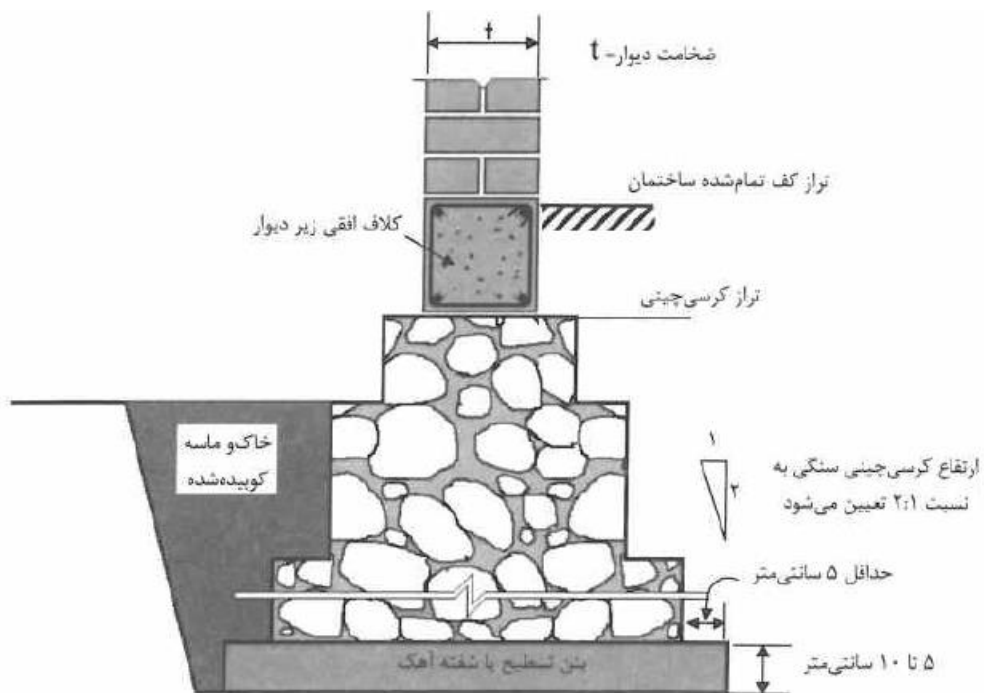
- نسبت ابعادی ساختمان‌ها نباید بزرگ‌تر از ۳ باشد؛ در غیر اینصورت باید ساختمان به کمک درز به گونه‌ای جدا گردد که نسبت ابعادی در پلان به کمتر از ۳ تبدیل شود.
- ساختمانهای نباید در مقاطع قائم دارای پیش‌آمدگی باشند، ولی در شرایطی که پیش‌آمدگی در مقاطع قائم اجتناب ناپذیر است، باید ضوابط زیر رعایت شود.
- طول جلو آمده طره در بالکن‌های سه طرف باز از ۱/۲۰ متر و در بالکن‌های دو طرف باز از ۱/۵۰ متر بیشتر نباشد.
- این طره‌ها باید به خوبی در سقف طبقه مهار شوند.

۱-۱-۱-۹- مشخصات شالوده ساختمان سنگی

- اگر از کلاف‌های افقی به عنوان شالوده استفاده شود، باید کلافهای افقی بر روی کرسی چینی با مصالح بنایی مانند اشکال زیر اجرا شود. در این حالت رعایت موارد زیر الزامی است:
- عرض کرسی چینی زیر دیوار یا کلاف افقی نباید از ضخامت دیوار یا عرض کلاف افقی به اضافه ۱۰ سانتی متر کمتر باشد.
- عرض کرسی چینی بر روی بتن مگر یا شفته آهک تسطیح، نباید از مقادیر **Error! Reference source not found.** کمتر باشد.
- کرسی چینی سنگی یا آجری را می‌توان به صورت پله‌های (با نسبت ۱ به ۲) یا غیر پله‌های ساخت.
- میزان بیرون زدگی هر پله زیرین نسبت به پله روی آن نباید از ارتفاع پله زیرین بیشتر باشد.
- ارتفاع شالوده مصالح بنایی (h) نباید از مقادیر جدول **Error! Reference source not found.** منهای عرض کلاف افقی کمتر باشد. برای مقدار مقاومت بین مقادیر **Error! Reference source not found.** می‌توان از درون یابی خطی استفاده کرد.



– شالوده متشکل از مجموع کلاف افقی زیر دیوار و کرسی چینی آجر چینی

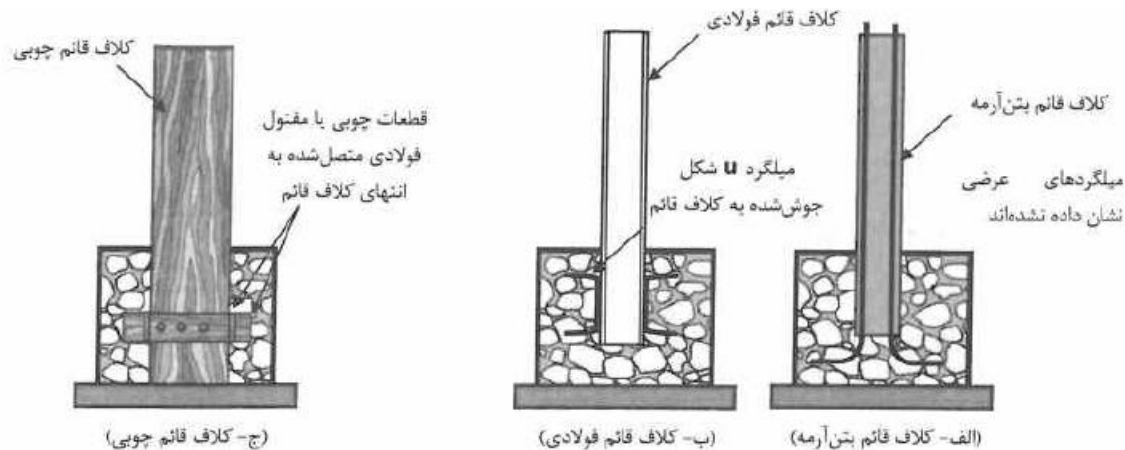


– شالوده متشکل از مجموع کلاف افقی زیر دیوار و کرسی چینی سنگی

- مقدار عرض کرسی چینی بر روی بتن تسطیح یا شفته آهک تسطیح

تعداد طبقات			نوع خاک محل ساخت
۳	۲	۱	
عرض کرسی چینی مصالح بنایی (سانتی‌متر)			
۶۰	۴۰	۳۰	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها در حدود ۲ تا ۲/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۷۰	۵۰	۳۵	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها بیش از ۱/۵ و کمتر از ۲ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۱۰۰	۷۰	۴۰	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها بیش از ۱ و کمتر از ۱/۵ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.
۱۵۰	۱۰۰	۵۰	خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها در حدود ۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع باشد.

اگر دیوار مصالح بنایی مستقیماً روی شالوده مصالح بنایی (آجری یا سنگی) قرار داده شود، باید کلاف قائم را به نحو مناسبی مطابق با ۰ در داخل کرسی چینی مهار کرد. اگر کلاف قائم بتن آرمه باشد، با خم کردن میلگردهای طولی در درون کرسی چینی، اگر کلاف قائم فولادی باشد، با جوش دادن میلگردهای A شکل به انتهای کلاف قائم و اگر کلاف قائم چوبی باشد، با متصل کردن مفتول‌های فولادی با قطعه‌های چوبی، می‌توان این مهار را برقرار کرد.



- جزئیات مهار کلاف قائم در شالوده مصالح بنایی

۱-۱-۱-۱- مشخصات ابعادی دیوارهای باربر

مطابق با ضوابط بند ۸-۳-۱۰ مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ایران، نسبت ابعادی دیوار نباید از ۱۵ بیشتر باشد. با توجه به ارتفاع ۳/۲ متری دیوار، حداقل ضخامت دیوارهای باربر در ساختمان‌ها نباید از ۲۲ سانتی‌متر کوچکتر باشد. مقدار دیوارهای سازه‌ای در هر طبقه و در هر امتداد برابر است با نسبت مساحت مقطع افقی دیوارها در امتداد مورد نظر به مساحت زیربنای آن طبقه. آن بخش از دیوار که در بالا و پایین بازشوها قرار دارد، نباید در محاسبه مقدار دیوار منظور شود.

مقدار دیوار سازه ای در هر طبقه و در هر یک از امتدادهای طولی و عرضی ساختمان نسبت به کل دیوارها در آن امتداد، نباید از مقادیر مندرج در ۰ و متناظر با خطر نسبی منطقه کمتر باشد.

– حداقل مقدار دیوار سازه‌ای در هر امتداد ساختمان برای مناطق مختلف خطر نسبی

خطر نسبی مناطق						نوع و تعداد طبقات	
خطر نسبی کم و متوسط			خطر نسبی زیاد و بسیار زیاد				
زیر زمین	طبقه اول	طبقه دوم	زیر زمین	طبقه اول	طبقه دوم		
۰	۳٪	۵٪	۰	۴٪	۶٪	یک طبقه	ساختمان آجری
۳٪	۵٪	۶٪	۴٪	۶٪	۸٪	دو طبقه	
۰	۵٪	۸٪	۰	۶٪	۱۰٪	یک طبقه	ساختمان با بلوک سیمانی
۵٪	۸٪	۹٪	۶٪	۱۰٪	۱۲٪	دو طبقه	
۰	۴٪	۵٪	۰	۵٪	۶٪	یک طبقه	ساختمان سنگی
۴٪	۶٪	۶٪	۵٪	۸٪	۸٪	دو طبقه	

۱-۱-۱-۱-۱- مشخصات ابعادی دیوارهای غیر باربر

در صورت تجاوز ارتفاع دیوارهای غیر برابر از $\frac{3}{5}$ متر، لازم است دیوار به کمک کلاف مهار گردد. تیغه‌هایی که در تمام ارتفاع ساختمان امتداد دارند باید به طور کامل به زیر سقف مهار شوند. لبیه قائم تیغه‌ها نباید آزاد باشد و باید مطابق با ضوابط بند ۸-۳-۱۱ مبحث هشتم مقررات ملی مهار گردند.

حداکثر ارتفاع مجاز چاپناه در بام و لبه بالکن‌ها ۷۰ سانتی‌متر و حداقل ضخامت مجاز آن ۲۰ سانتی‌متر است. جانپناه باید در فواصل ۵ متری به وسیله کلاف افقی و قائم مهار شود.

۱-۱-۱-۱- سیستم کلاف بندی

کلاف‌های افقی به کار رفته در ساختمان‌های سنگی، در تراز زیر دیوار باید با بتن مسلح با عیار دافل ۲۵۰ کیلوگرم در متر مکعب بتن) ساخته شود به طوری که عرض آن از عرض دیوار و یا ۲۵۰ میلی متر و ارتفاع آن از دو سوم عرض دیوار و یا ۲۵۰ میلی متر کمتر نباشد.

در تراز زیر سقف، چنانچه کلاف با بتن مسلح ساخته شود، باید عرض آن هم عرض دیوار بوده مگر در دیوارهای خارجی که به منظور نماسازی می توان عرض کلاف را حداکثر تا ۱۲۰ میلی متر از عرض دیوار کمتر اختیار نمود، ولی در هیچ حال عرض کلاف افقی نباید از ۲۰۰ میلی متر کمتر باشد. ارتفاع کلاف نیز نباید از ۲۰۰ میلی متر کمتر باشد. به جای کلاف بتن مسلح می توان از نیمرخ های فولادی معادل تیر آهن نمره ۱۰ (IPE100) استفاده نمود مشروط بر آن که کلاف فولادی به خوبی به سقف متصل شده و همچنین این کلافها به نحوی مناسب به کلاف قائم یا دیوار متصل گردد. هنگام اجرای کلاف سقف، تدابیر لازم برای اتصال مناسب آن به تیرهای سقف اتخاذ می شود.



کلافهای قائم باید در محل تقاطع دیوارها تعبیه گردند. در صورتی که طول دیوار بین دو کلاف بیشتر از ۵ متر باشد باید کلافهای قائم با توزیع یکنواخت در فواصل کمتر از ۵ متر در داخل دیوار، تعبیه گردد. هیچ یک از ابعاد مقطع کلاف قائم بتن مسلح (با عیار سیمان حداقل ۲۵۰ کیلوگرم در متر مکعب بتن) نباید کمتر از ۲۰۰ میلی متر باشد. به جای کلاف بتن مسلح می توان از تیر آهن نمره ۱۰ (IPE100) یا نیمرخ فولادی معادل آن استفاده نمود، مشروط بر آن که اتصال کلاف فولادی با دیوار به وسیله میلگردهای افقی بخوبی تأمین شود.

۱-۱-۱-۱-۱ - مشخصات سنگ مصرفی

- ویژگی‌های سنگ مصرفی در ساخت ساختمان‌های باید به شرح زیر باشد:
- سنگ مصرفی در دیوارها باید از جنس مرغوب و دارای قدرت باربری و دوام مناسب باشد.
- سنگ مصرفی در ساخت ساختمان‌های سنگی از کوه تأمین می شود و در صورت بزرگ بودن باید به وسیله پنگ یا دیگر ابزار دستی به قطعات کوچکتر تقسیم شود.
- وزن قطعه سنگ مورد مصرف برای ساخت دیوار سنگی باید در حدی باشد که یک نفر بتواند آن را برداشته و در دیوار جای دهد.
- سنگهایی که در ساخت اعضای باربر مانند دیوارهای باربر، دیوارهای حائل و شالوده ها به کار برده می شوند باید از نظر ظاهر یکنواخت و بدون ترک، رگه های سست و سایر کانی هایی باشند که بر اثر عوامل جوی و هوازگی خراب شده و به استحکام آنها لطمه می زنند.
- استفاده از قلوه سنگ مجاز نیست مگر اینکه به صورت شکسته و در ابعاد مورد اشاره در مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان مصرف شود.
- ابعاد قطعه سنگ مصرفی باید حداقل ۱۵۰ میلی متر و حداکثر به اندازه پهنای دیوار باشد. در صورت استفاده از سنگ های کوچکتر، کاربرد آنها فقط به عنوان سنگ های پرکننده مجاز است.
- سنگهای مصرفی در اقلیم های سرد باید در برابر یخبندان پایدار بوده و ضوابط مندرج در مشخصات و استانداردهای مربوطه را تأمین نمایند.
- مقاومت فشاری سنگ‌ها برای کارهای بنایی باربر نباید کمتر از ۱۵ مگاپاسکال باشد. جذب آب سنگ‌های رگی حداکثر ۵ و ضریب نرم شدن سنگ در آب، در مورد سنگ‌های باربر و نما دست کم ۷۰٪ است. جذب آب مجاز در استاندارد ایران برای سنگ‌های آهکی متراکم ۱۵، سنگ‌های آهکی متخلخل ۲۵ و در مورد توف ها ۳۰ تعیین شده است. شایان ذکر است ضریب نرم شدن سنگ در آب عبارت است از تست مقاومت فشاری نمونه خیس شده در آب به مدت حداقل ۲۴ ساعت به مقاومت فشاری همان سنگ در حالت خشک.

۱-۱-۱-۱-۲ - اجرای ساختمان‌های سنگی

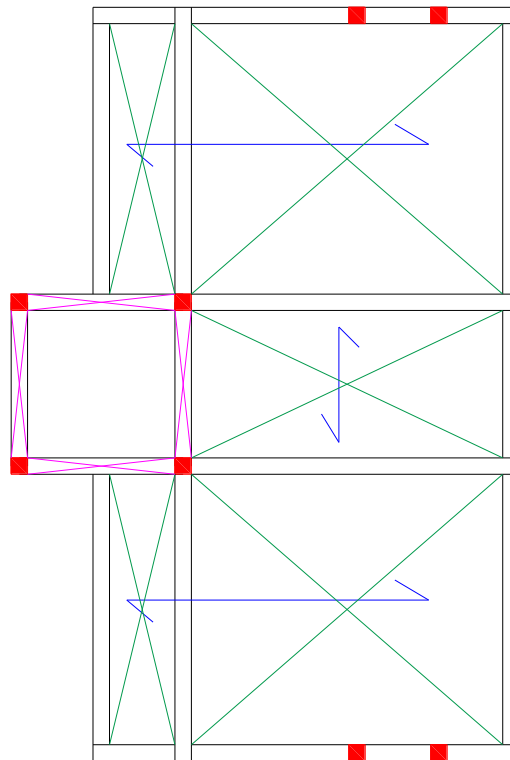
- نکات زیر باید در اجرای ساختمان‌های سنگی رعایت شود.
- برای اجرای دیوار سنگی و دیوار بلوک سیمانی باید از ملات ماسه سیمان با عیار حداقل ۲۰۰ کیلوگرم سیمان در متر مکعب ملات استفاده شود. ملات ماسه سیمان باید حداکثر در مدت یک ساعت پس از تهیه، مصرف شود.



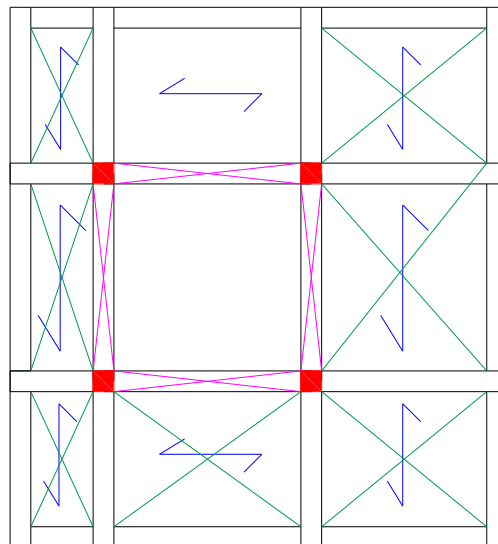
- برای ساخت دیوار با سنگی که به شکل مکعب مستطیل است، نباید بندهای قائم در یک راستا قرار گیرد. درزهای قائم «هرز ملات» باید کاملاً با ملات پر شود.
- برای اجرای دیوار با سنگ لاشه، لازم است سنگ لاشه‌ها با قفل و بست مجاورهم قرار گرفته و بین آنها کاملاً با ملات پر شود.
- اگر دیوار چینی به طور همزمان میسر نباشد، می‌توان قسمتهایی را به صورت «لاریز» ساخت و قسمت‌های بعدی را روی لاریز بنا کرد.
- دیوارهای سازه‌ای به هم پیوسته یا متقاطع (در گوشه‌های ساختمان باید به طور همزمان و در یک تراز چیده و در یک سطح بالا آورده شود).
- دندانه دار کردن دیوار سازه‌ای (هشت گیر) که معمولاً برای اتصال دیوارها یا برای ساختن دیوارهای طویل به کار می‌رود، مجاز نیست.

سازه پرنده‌نگر

سیستم پیشنهادی برای سازه پرنده‌نگر سازه فلزی با قاب ساختمانی و مهاربند همگرای معمولی فولادی است. ستون‌ها مقطع جعبه‌ای و تیرها پروفیل IPE است. مهاربندها نیز دابل ناودانی است. به دلیل وجود ورودی یکی از مهاربندها به صورت ۸ و مهاربند فوقانی آن در همان دهانه به صورت ۷ اجرا خواهد شد. سایر مهاربندهای قائم به صورت ضرب‌دری هستند. به منظور ایجاد انسجام در سیستم کف‌ها، لازم است تیرهای کف به کمک پروفیل نبشی و یا میلگرد که به صورت ضرب‌دری در کف قرار دارند، به یکدیگر متصل گردند. اعضای کف به اعضای ضرب‌دری کف جوش می‌شوند. تیرهای اصلی به صورت طره و با اتصال گیردار به ستون‌ها متصل شده‌اند. تیرهای فرعی به کمک اتصالات مفصلی به تیرهای اصلی متصل هستند. پوشش کف به صورت الوارهای چوبی هستند که بر روی تیرهای فلزی اجرا می‌شوند. شایان ذکر است به منظور تامین پایداری جانبی در سازه عرشه و همچنین انتقال ایمن بارهای فشاری به خاک، از احداث شمع بتنی درجا در زیر ستون‌های عرشه استفاده می‌شود. ابعاد دقیق اعضا پس از مدل‌سازی و تحلیل و طراحی سازه، در مرحله دوم مطالعات مشخص خواهد شد. در تصاویر زیر موقعیت ستون‌ها (به رنگ قرمز)، تیرها (به رنگ سیاه)، مهاربندهای ضرب‌دری کف (به رنگ سبز)، مهاربندهای قائم در پلان (به رنگ بنفش) و همچنین راستای قرارگیری الوارهای چوبی (به رنگ آبی)، در تراز عرشه اول و دوم به صورت شماتیک نمایش داده شده است.



– موقعیت اعضای سازه پرندنگر در تراز عرشه اول

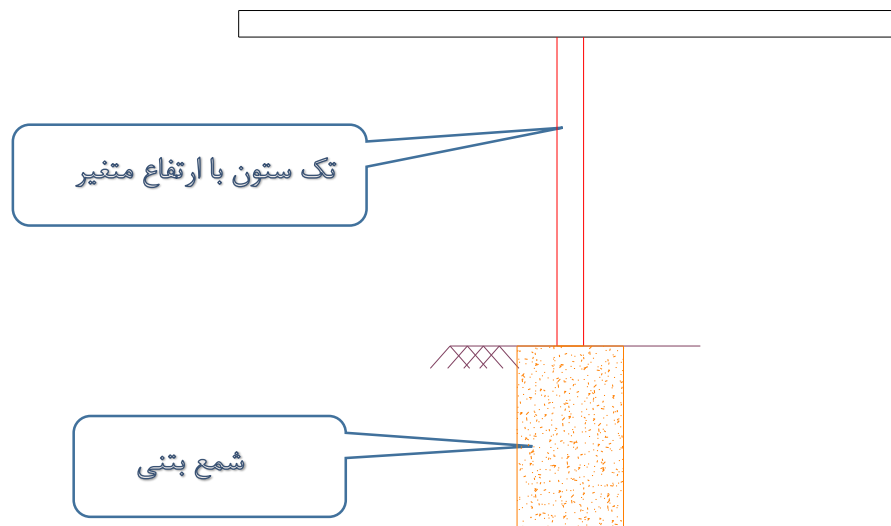


– موقعیت اعضای سازه در تراز عرشه دوم

به منظور تامین پایداری جانبی در سازه پرندنگر و همچنین انتقال ایمن بارهای فشاری به خاک، از احداث شمع بتنی درجا به قطر حداکثر ۸۰ سانتی‌متر در زیر ستون‌ها سازه استفاده خواهد شد.

شایان ذکر است عرشه ورودی به سازه پرندنگر، به کمک درز از آن جدا شده است تا عملکرد سازه پرندنگر را تحت بار جانبی تحت تاثیر خود قرار ندهد. این عرشه ورودی به کمک ستون‌هایی که در فواصل ۵ متری از یکدیگر قرار دارند اجرا می‌شوند. با توجه به عرض کم عرشه ورودی، در مسیر طول عرشه تک ستون اجرا شده و کف به صورت طره نسبت به تک ستون اجرا می‌شود. در شکل زیر شمائی کلی از سازه عرشه ورودی متکی بر تک ستون‌ها نمایش داده شده است.

شایان ذکر است به منظور تامین پایداری جانبی در سازه عرشه و همچنین انتقال ایمن بارهای فشاری به خاک، از احداث شمع بتنی درجا به قطر حداکثر ۸۰ سانتی‌متر در زیر ستون‌های عرشه استفاده خواهد شد.



سازه عرشه ورودی متکی بر تک ستون‌ها

مراجع و آئین‌نامه‌ها

- ۱- مبحث ششم مقررات ملی ساختمان، بارهای وارد بر ساختمان، ویرایش ۱۳۹۲.
- ۲- مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، پی و پی‌سازی، ویرایش ۱۳۹۲.
- ۳- مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان ایران، طرح و اجرای ساختمان‌های با مصالح بنائی ۱۳۹۲.
- ۴- آئین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله، استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم، سال ۱۳۹۴.
- ۵- مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی، نشریه شماره ۵۵.
- ۶- آئین‌نامه پیشنهادی طراحی سازه‌های ساختمان‌های چوبی، ۱۳۹۸.

