



دانشگاه گیلان

دانشکده معماری و هنر
پایان نامه کارشناسی ارشد

طراحی مجموعه مسکونی در شهر اصفهان با در نظر گرفتن اولویت های اقلیمی

از:

راحیل رادمنش

استاد راهنما:

دکتر مهرداد جواهریان

مهر ماه ۱۳۹۱

به نام خداوند بخشنده و مهربان

دانشکده معماری و هنر

گروه معماری

گرایش معماری

طراحی مجموعه مسکونی در شهر اصفهان با در نظر گرفتن اولویت های اقلیمی

از:

راحیل رادمنش

استاد راهنما:

دکتر مهرداد جواهریان

مهر ماه ۱۳۹۱

عنوان مقاله: ضرورت رویکرد همساز با اقلیم در طراحی مجموعه های مسکونی

نام گرد آورنده: راحیل رادمنش

ماهنامه علمی- ترویجی دانش نما ، سازمان نظام مهندسی استان اصفهان

چکیده: سیر طراحی شهری و معماری سنتی ایران همواره در راستای کشف آهنگ طبیعت ، استفاده از انرژی های تجدید پذیر و ساختن بناهایی با کمترین مصرف انرژی بوده است. در حالی که انسان کهن با شرایط محیطی و همراه با طبیعت عمل کرده است، انسان نوین خود را نه بخشی از طبیعت، بلکه نوعی نیروی خارجی ملزم به تسلط و غلبه بر طبیعت می بیند. دخالت و تعارض انسان در عملکرد سامانه طبیعی موجب آثار جنبی بسیار و متنوع بر اقلیم شده است. در حقیقت تغییر و دگرگونی در چرخه آب و انرژی باعث پیامدهای پیچیده در نظام سامانه طبیعی شده و از اینرو لازم است با ارتقای سطح کمی و کیفی دانش خود، برای ساخت الگوهایی منطبق بر عملکرد سامانه طبیعی اقدام شود. قطعاً یکی از موثرترین راه ها به این منظور طراحی مناسب محیط های شهری و ساختمانهای مسکونی است. برای صرفه جویی انرژی در فضاهای شهری بایستی به موقعیت اقلیمی (امکانات طبیعی)، ترکیب بافت موجود و کاربری زمین های آن توجه نمود. برای استفاده از انرژی های طبیعی، هماهنگ نمودن محیط زیست انسان با شرایط اقلیمی حاکم بر آن اولین قدم محسوب می شود. انگیزه اصلی از این پژوهش، عدم توجه امروز معماری به طراحی به عنوان یک روش کارآمد در کاهش مصرف انرژی های فسیلی و آلودگی های ناشی از آن می باشد.

کلید واژه ها: مسکن، اقلیم ، مصرف انرژی ، توسعه پایدار، محیط زیست

پیشکش به جویندگان و پویندگان دانش و بینش

مرا جز سپاس راه جبرانی نیست.

سپاس از استاد گرانقدر دکتر مهرداد جواهریان که شیفته ی دانش و رهنمود است و در انجام این پژوهش، دوستانه یاریگر من بوده است.

سپاس از پدر بزرگوام که همواره روشنگر ضمیر من بوده است و "آوای نیروبخش او" به گونه ای مستمر شوق پژوهش را در وجودم رشد می دهد.

سپاس از مادر مهربانم که دلسوزانه در سامان این جستار همراه و دستگیر من بوده است.

وسپاس از دوستان عزیزم که در همراهی با من از بسیاری از لحظات شیرین خود گذشتند.

فهرست مطالب:

مقدمه.....	۱
۱- فصل اول: موضوع و روش پژوهش.....	۲
۱-۱- فرضیات پژوهش.....	۲
۲-۱- اهداف پژوهش.....	۲
۳-۱- روش پژوهش.....	۲
۲- فصل دوم: شناخت شهر مورد مطالعه.....	۳
۱-۲- مطالعات پایه شهر مورد مطالعه.....	۳
۱-۱-۲- پیشینه تاریخی شهر اصفهان.....	۳
۲-۱-۲- وجه تسمیه اصفهان.....	۳
۳-۱-۲- علل وجودی شهر اصفهان.....	۴
۴-۱-۲- موقعیت جغرافیایی شهر اصفهان.....	۴
۵-۱-۲- خصوصیات جمعیتی اصفهان.....	۵
۶-۱-۲- محدوده ها و توسعه شهر اصفهان.....	۵
۲-۲- مطالعات جغرافیایی و اقلیمی استان و شهر اصفهان.....	۵
۱-۲-۲- موقعیت جغرافیایی و اقلیمی اصفهان.....	۵
۲-۲-۲- ارتفاع از سطح دریا و توپوگرافی شهر اصفهان.....	۵
۳-۲-۲- منابع آب اصفهان.....	۶
۴-۲-۲- وضعیت بارش و رطوبت نسبی شهر اصفهان.....	۶
۵-۲-۲- وزش باد در اصفهان.....	۷

- ۸-۲-۶-دمای هوا و تابش خورشید در شهر اصفهان.....
- ۱۰-۲-۷-تقویم نیاز به سایه و آفتاب اصفهان
- ۱۱-۲-۸-شرایط آسایش حرارتی در فضاهای باز و فضاهای داخلی در شهر اصفهان.....
- ۱۲-۲-۳- مطالعات کالبدی ساختمان در شهر اصفهان.....
- ۱۲-۲-۳-۱- جهت بهینه استقرار ساختمان در شهر اصفهان.....
- ۱۲-۲-۳-۱-۱- جهت گیری و سایه اندازی
- ۱۳-۲-۳-۲- شکل ساختمان.....
- ۱۳-۲-۳-۳- شکل، تناسب و محل استقرار حیاط ها.....
- ۱۳-۲-۳-۴- درصد نیازهای حرارتی ساختمان و اهداف عمده طراحی اقلیمی در اصفهان.....
- ۱۴-۲-۳-۵- روش های دستیابی به اهداف عمده طراحی اقلیمی در اصفهان (براساس اولویت های اقلیمی).....
- ۱۸-۲-۳-۶- ضوابط ومعیارهای شهرسازی و ساختمانی اصفهان (سازمان مسکن و شهرسازی)
- ۱۸-۲-۳-۱- ضوابط پیشنهادی طرح جامع
- ۱۸-۲-۳-۲- ضوابط کلی فضایی عناصر شهری
- ۱۸-۲-۳-۳- ضوابط مربوط به ریخت شناسی ساختمان
- ۱۸-۲-۳-۴- ضوابط مربوط به مصالح ساختمانی
- ۱۸-۲-۳-۵- ضوابط مربوط به اسکلت ساختمان
- ۱۹-۲-۳-۶- ضوابط مربوط به تأسیسات ساختمان
- ۱۹-۲-۳-۷- وضعیت مسکن اصفهان در دوران معاصر.....
- ۱۹-۲-۴- بررسی معماری خانه های سنتی اصفهان.....
- ۲۰-۲-۴-۱- الگوی فرهنگی و اقتصادی خانه های سنتی اصفهان
- ۲۱-۲-۴-۲- تأثیر اقلیم بر بافت شهر و محله سنتی در اصفهان
- ۲۱-۲-۴-۳- تأثیر اقلیم بر مکان یابی و نحوه جهت گیری بناهای سنتی اصفهان.....
- ۲۲-۲-۴-۴- الگوی اقلیمی خانه ها در اصفهان

شناخت

سوم:

۲-فصل

موضوع..... ۲۵

۲۵-۱-۳- مسکن و مجموعه های مسکونی ۲۵

۲۵-۱-۱- سکونت و مسکن..... ۲۵

۲۵-۱-۱-۱- سکونت..... ۲۵

۲۵-۱-۲- شیوه های سکونت..... ۲۵

۲۵-۱-۳- مسکن..... ۲۵

۲۶-۱-۱- سکونتگاه..... ۲۶

۲۶-۱-۱-۵- خانه..... ۲۶

۲۷-۲- انسان ، مسکن و محیط..... ۲۷

مطلوب ۳-۲-۱- مسکن

۲۸..... ۲۸

۳۱-۲-۲- ابعاد و اهمیت اقتصادی مسکن ۳۱

۳۱-۲-۳- ابعاد و اهمیت فرهنگی مسکن ۳۱

و ۳-۳- مسکن، گذشته

حال..... ۳۲

ایران ۳-۳-۱- مسکن سنتی

۳۲..... ۳۲

معاصر ۳-۳-۲- مسکن

ایران..... ۳۳

۳۴-۴- مجموعه مسکونی ۳۴

۳۵-۴-۱- روند پیدایش و سیر تحول تاریخی مجتمع های مسکونی در ایران..... ۳۵

۳۶-۴-۲- معیارهای مطلوبیت مجموعه مسکونی ۳۶

۳۷-۴-۳- اهمیت فضای باز و محوطه در مجموعه ی مسکونی..... ۳۷

۳۸-۴-۴- امنیت در فضای باز مجموعه مسکونی..... ۳۸

۳-۴-۵- اهمیت دسترسی..... ۳۹

۳-۵- عرصه ها و استانداردهای فضایی ۴۰

۳-۵-۱- عرصه ها و استانداردهای فضایی واحد مسکونی ۴۰

۳-۵-۲- عرصه ها و استانداردهای فضایی مجموعه مسکونی..... ۴۸

۴- فصل چهارم: معماری با توجه به اولویت های اقلیمی:

۵۱.....

۴-۱- معماری همساز با اقلیم..... ۵۱

۴-۱-۱- هدف طراحی همساز با اقلیم ۵۱

۴-۱-۲- آگاهی جامعه از اقلیم و مصرف انرژی..... ۵۱

۴-۱-۳- پیشینه رویکرد اقلیمی معماری در جهان..... ۵۱

۴-۱-۴- ضرورت رویکرد اقلیمی در محیط شهری و ساختمانها در ایران ۵۲

۴-۱-۴-۱- اثرات تغییرات اقلیمی در ایران ۵۳

۴-۱-۴-۲- آلودگی های زیست - محیطی در ایران ۵۳

۴-۱-۴-۳- پایین بودن سطح کیفی زندگی شهروندان و به مخاطره افتادن سلامت آنها ۵۴

۴-۱-۴-۳- ضوابط و مقررات ملی ساختمان در مورد مصرف انرژی..... ۵۵

۴-۱-۴-۴- تجربیات دیگر کشورها در زمینه رویکرد اقلیمی و صرفه جویی انرژی در ساختمان ۵۵

۴-۲- شناخت اقلیم و عوامل اقلیمی ۵۶

۴-۲-۱- اقلیم..... ۵۶

۴-۲-۲- عوامل اقلیمی..... ۵۶

۴-۲-۳- تقسیم بندی اقلیمی در جهان ۵۹

۴-۲-۴- ویژگی های اقلیمی و جغرافیایی ایران..... ۵۹

۴-۲-۴-۱- تقسیم بندی اقلیمی در ایران ۶۰

۴-۲-۴-۱-۱- تقسیم بندی اقلیمی ایران بر اساس آسایش حرارتی فضاهای باز ۶۰

۴-۲-۴-۲-۱- تقسیم بندی اقلیمی ایران براساس آسایش حرارتی فضاهای داخلی ۶۱

۴-۲-۴-۳- آسایش حرارتی در فضاهای باز و فضاهای داخلی..... ۶۱

۴-۲-۴-۳-۱- عوامل تأثیرگذار بر تعادل حرارتی و احساس آسایش انسان ۶۲

۴-۲-۴-۳-۲- تأثیر عوامل خاص بر احساس آسایش حرارتی ۶۴

۴-۲-۴-۳-۳- تعیین محدوده آسایش حرارتی در فضاهای باز و فضاهای داخلی..... ۶۴

- ۶۴.....محدوده آسایش حرارتی در ایران ۱-۳-۲-۴
- ۶۵.....تأثیر عوامل اقلیمی بر احساس آسایش حرارتی انسان ۴-۲-۴
- ۶۵.....تأثیر تابش آفتاب بر انسان و محدوده آسایش حرارتی ۱-۴-۲-۴
- ۶۶.....تأثیر دمای هوا بر انسان و محدوده ۲-۴-۲-۴
- ۶۶.....تأثیر رطوبت هوا بر انسان و محدوده آسایش ۳-۴-۲-۴
- ۶۶.....تأثیر جریان هوا بر انسان و منطقه آسایش ۴-۴-۲-۴
- ۶۶.....تأثیر عوامل اقلیمی بر طراحی فضاهای باز و فضاهای داخلی ساختمان ۵-۲-۴
- ۶۶.....تأثیر عوامل اقلیمی بر طراحی فضاهای باز ۱-۵-۲-۴
- ۶۶.....تأثیر باد بر فضاهای باز ۲-۵-۲-۴
- ۶۷.....تأثیر تابش آفتاب بر فضاهای باز ۳-۵-۲-۴
- ۶۷.....تأثیر عوامل اقلیمی بر جهت و نحوه قرارگیری ساختمان ۶-۲-۴
- ۶۸.....تأثیر عوامل اقلیمی بر فرم ساختمان ۷-۲-۴
- ۶۹.....تأثیر عوامل اقلیمی بر اجزای ساختمان ۸-۲-۴
- ۶۹.....تابش آفتاب ۱-۸-۲-۴
- ۷۱.....تأثیر تابش آفتاب بر دیوار ۱-۱-۸-۲-۴
- ۷۳.....تأثیر تابش آفتاب بر بام ۲-۱-۸-۲-۴
- ۷۳.....نکات قابل توجه در طراحی دیوار و بام در مناطق گرم و خشک ۳-۱-۸-۲-۴
- ۷۵.....تأثیر تابش آفتاب بر پنجره ۴-۱-۸-۲-۴
- ۸۰.....نکات قابل توجه در طراحی بازشوها در اقلیم گرم و خشک ۵-۱-۸-۲-۴
- ۸۰.....رطوبت ۲-۸-۲-۴
- ۸۰.....تأثیر باد بر ساختمان ۳-۸-۲-۴
- ۸۱.....عملکرد تهویه و نیاز به آن در ساختمان ۱-۳-۸-۲-۴
- ۸۳.....اصول طراحی بازشوها برای تهویه طبیعی ۲-۳-۸-۲-۴
- ۸۵.....نکات مورد توجه در تهویه طبیعی در مناطق گرم و خشک ۳-۳-۸-۲-۴

۵- فصل پنجم: شیوه های غیر فعال بهره گیری از عوامل اقلیمی به منظور تکمیل طراحی معماری همساز

با اقلیم..... ۸۶

- ۱-۵- مصرف انرژی در ساختمان ۸۶
- ۱-۱-۵- انرژی خورشیدی ۸۷
- ۱-۱-۱-۵- گرمایش خورشیدی غیر فعال ۸۷
- ۱-۱-۱-۱-۵- روش دریافت مستقیم ۸۸
- ۱-۱-۱-۲-۵- روش دریافت غیر مستقیم ۹۰
- ۱-۱-۱-۳-۵- روش دریافت مجزا (Isolated Gain) ۹۳
- ۲-۱-۱-۵- سرمایه‌گذاری خورشیدی ۹۶
- ۱-۲-۱-۱-۵- سرمایه‌گذاری خورشیدی غیر فعال ۹۶
- ۱-۱-۲-۱-۱-۵- استفاده از تجهیزات دریافت مستقیم ۹۶
- ۲-۱-۲-۱-۱-۵- استفاده از تجهیزات دریافت غیر مستقیم ۹۶
- ۳-۱-۲-۱-۱-۵- استفاده از تجهیزات دریافت مجزا ۹۷
- ۳-۱-۱-۵- سیستم های خورشیدی فعال (Active solar system) ۹۹
- ۱-۳-۱-۱-۵- سرمایه‌گذاری خورشیدی فعال ۱۰۰
- ۲-۱-۵- انرژی زمین ۱۰۱
- ۱-۲-۱-۵- گرمایش با زمین ۱۰۱
- ۲-۲-۱-۵- سرمایه‌گذاری با زمین ۱۰۱
- ۳-۱-۵- انرژی باد ۱۰۲
- ۱-۳-۱-۵- سیستم های غیر فعال تهویه ۱۰۲

۶- فصل ششم: معرفی و تجزیه و تحلیل بستر طراحی ۱۰۶

۷- فصل هفتم: روند طراحی ۱۰۹

فهرست کارنامه ها ۱۱۸

فهرست	کارمایه	های	لاتین
		۱۲۳.....	
پیوست:	مدارک		
طراحی		۱۲۴.....	

فهرست جدول ها :

جدول ۱-۲: میانگین بارندگی ماهیانه اصفهان طی دوره ۳۰ ساله (۱۳۵۳ تا ۱۳۸۱) برحسب میلیمتر [سالنامه آماری استان اصفهان، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان، ۱۳۸۳]..... ۷

جدول ۲-۴: بادهای غالب و حداکثر سرعت وزش باد در اصفهان [کسمایی، ۱۳۷۸]..... ۷

جدول ۲-۳: میانگین درجه حرارت ماهیانه اصفهان طی دوره ۳۰ ساله (۱۳۵۳ تا ۱۳۸۱) برحسب سانتیگراد [سالنامه آماری استان اصفهان، سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان، ۱۳۸۳]..... ۹

جدول ۲-۴: زاویه ارتفاع و سمت خورشید برای شهر اصفهان (عرض ۳۳ درجه شمالی) [رازجویان، ۱۳۸۸]..... ۱۰

جدول ۲-۵: اهداف عمده طراحی اقلیمی در اصفهان [کسمایی ، ۱۳۷۲]..... ۱۳

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: B Nazanin, 12 pt, Bold

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: B Nazanin, 12 pt

Formatted: Indent: Before: 0 cm, After: 0 cm, Space After: 10 pt, Line spacing: Multiple 1.15 li

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: B Nazanin, 12 pt, Bold

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: B Nazanin, 12 pt

جدول ۲-۶ : حدود تقریبی درصد سالانه نیازهای حرارتی ساختمان در اصفهان [کسمایی ، ۱۳۷۲]
۱۴.....

جدول ۲-۷ : جهت گیری انتخاب شده در برخی از خانه های بومی اصفهان [خاشعی ، ۱۳۹۰]
۲۲.....

جدول ۲-۸ : اندام های شکل دهنده خانه ایرانی [صدوقی و مفیدی ،
۱۳۸۶]..... ۲۳

جدول ۳-۱ : ابعاد پیشنهادی برای حداقل فضای یک خانه ی ایرانی [اهری و حبیبی ، ۱۳۷۶]
۴۲.....

جدول ۳-۲ : ترکیب توجیهی اتاقها در گونه های متفاوت واحد مسکونی [قاسم زاده
۱۳۸۹]..... ۴۴

جدول ۴-۱ : خصوصیات باد بر حسب مقیاس بیوفورت [اختر کاوان،
۱۳۹۰]..... ۵۸

جدول ۴-۲ : شدت متابولیسم بدن، میزان حرارت تولید شده و کارایی مکانیکی به وسیله فعالیت های مختلف برای انسان با
قد ۱۸۰ سانتیمتر و وزن ۷۵ کیلوگرم [قیابکلو،
۱۳۸۰]..... ۶۲

جدول ۳-۱: ابعاد پیشنهادی برای حداقل فضای یک خانه ی ایرانی [اهری و حبیبی ،
۱۳۷۶]..... ۴۴

جدول ۳-۲: ترکیب توجیهی اتاقها در گونه های متفاوت واحد مسکونی [قاسم زاده
۱۳۸۹]..... ۴۵

جدول ۴-۱: خصوصیات باد بر حسب مقیاس بیوفورت [اختر کاوان،
۱۳۹۰]..... ۶۰

جدول ۴-۲: شدت متابولیسم بدن، میزان حرارت تولید شده و کارایی مکانیکی به وسیله فعالیت های مختلف برای انسان با
قد ۱۸۰ سانتیمتر و وزن ۷۵ کیلوگرم. [قیابکلو، ۱۳۸۰ : ۷۰ به نقل از : Ashrae,
1985]..... ۶۲

جدول ۴-۳: ارزش نارسایی پوشش های مختلف [قیابکلو،
۱۳۸۰]..... ۶۳

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: 12 pt, Bold

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: 12 pt, Bold

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: 12 pt, Bold

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: 12 pt, Bold

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

- جدول ۴-۴ : شکل و میزان تبادل حرارتی بدن و محیط اطراف [کسمایی، ۱۳۷۸] ۶۴
- جدول ۵-۴ : نوع و میزان تأثیر ساختمان در پدیده های موثر در احساس آسایش [رازجویان، ۱۳۸۸] ۶۵
- جدول ۶-۴ : ضریب جذب انرژی حرارتی خورشید در رنگ های مختلف [کسمایی ، ۱۳۷۸ و آیوازیان، ۱۳۷۷] ۷۱
- جدول ۷-۴ : مقادیر ضرایب انتقال حرارت در ترکیب های مختلف سیستم های شیشه ای [میرهاشمی ، ۱۳۸۹] ۷۷
- جدول ۸-۴ : نمونه هایی از خصوصیات انتقال نور و حرارت و میزان عایقی چند نوع شیشه [کاک نیلسن ، ۱۳۸۹] ۷۷
- جدول ۵-۱ : تأثیر ضخامت و نوع مصالح دیوار در کارایی دیوار ترومب [www.azsolarcenter.org] ۹۱
- جدول ۶-۱ : تحولات جمعیتی منطقه ۶ شهرداری اصفهان در دوره های مختلف [آتک ، ۱۳۸۳] ۱۰۷
- جدول ۷-۱ : گونه بندی بلوک های مجموعه [نگارنده] ۱۱۱
- جدول ۷-۲ : مساحت فضاها (متر مربع) [نگارنده] ۱۱۲
- جدول ۷-۳ : جزئیات جداره ها [نگارنده] ۱۱۶
- جدول ۷-۴ : شرایط انتخاب مصالح و نگهداری ساختمان در اقلیم مورد نظر. [نگارنده] ۱۱۶
- جدول ۷-۵ : شرایط اجرای ساختمان در اقلیم مورد نظر [نگارنده] ۱۱۷

فهرست شکل ها :

شکل ۱-۲: عکس هوایی اصفهان | google earth ۴

شکل ۲-۲: نمودار بارندگی ، رطوبت نسبی و درجه حرارت اصفهان [کسمایی، ۱۳۸۷] ۶

شکل ۳-۲ : نمودار جهت و سرعت باد در اصفهان [کسمایی، ۱۳۷۸] ۷

شکل ۴-۲: مقاله خورشیدی شهر اصفهان (موقعیت و زوایای تابش خورشید) [کسمایی، ۱۳۷۸] ۸

شکل ۵-۲ : نمودار زیست-اقلیمی اصفهان [کسمایی، ۱۳۷۸] ۸

شکل ۲-۶: تقویم نیاز به سایه و آفتاب اصفهان رازجویان [رازجویان، ۱۳۷۰]..... ۱۰

شکل ۲-۷: جهت بهینه استقرار ساختمان با توجه به اقلیم [کسمایی، ۱۳۷۸]..... ۱۲

شکل ۴-۱: تفکیک مصرف انرژی در بخش های مختلف در ایران [نورایی، ۱۳۹۰]..... ۵۲

شکل ۴-۲: حدود تقسیمات چهارگانه اقلیمی در ایران [کسمایی، ۱۳۷۸]..... ۶۰

شکل ۴-۳: تعامل حیاط مرکزی با فضای اطراف در طول روز و شب [کاک نیلسن، ۱۳۸۹]..... ۶۸

شکل ۴-۴: طلوع و غروب خورشید در فصول مختلف [کسمایی، ۱۳۷۸]..... ۷۰

شکل ۴-۵: جذب و دفع حرارت از سطوح ناصاف بام و سقف [کاک نیلسن ، ۱۳۸۹]..... ۷۵

شکل ۴-۶: دمای هوای داخلی بام ها. [کسمایی ، ۱۳۷۸]..... ۷۵

شکل ۴-۷: به کارگیری انواع سایبان ها برای تعدیل نور ورودی [کاک نیلسن ، ۱۳۸۹]..... ۷۸

شکل ۴-۸: تأثیر حرارتی مطلوب و نامطلوب سایبان [کاک نیلسن ، ۱۳۸۹]..... ۷۸

شکل ۴-۹: تهویه طبیعی و هواکشی [کاک نیلسن ، ۱۳۸۹]..... ۸۱

شکل ۴-۱۰: تهویه طبیعی بر اساس جهت و سرعت باد [کسمایی ، ۱۳۷۸]..... ۸۲

شکل ۴-۱۱: تأثیر جهت و نوع بازشوی پنجره در تهویه طبیعی [کسمایی ، ۱۳۷۸]..... ۸۲

Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: 12 pt, Bold
Formatted: Font: 12 pt, Bold, Complex Script Font: 12 pt, Bold
Formatted: Font: 12 pt, Complex Script Font: 12 pt

شکل ۴-۱۲: عمق تیغه های عمودی لازم در کنار پنجره ها جهت ایجاد کوران در داخل اتاق [کسمایی ، ۱۳۷۸] ۸۲.....

شکل ۵-۱: نمودار تابش متوسط سالیانه خورشید بر نقاط مختلف کره زمین (kw.h/m^2) [www.azsolarcenter.org] ۸۷.....

شکل ۵-۲: دیاگرام روش دریافت مستقیم [www.azsolarcenter.org] ۸۸.....

شکل ۵-۳: نمودار ذخیره حرارتی دیوار ترومب توپر نسبت به ضخامت و دمای هوای خارج [واتسون ولب، ۱۳۹۰] ۸۹.....

شکل ۵-۴: دیاگرام عملکردی دیوارهای خازن و دیوار ترومب [www.azsolarcenter.org] ۹۰.....

شکل ۵-۵: دیاگرام عملکردی دیوارهای خازن و دیوار ترومب [www.azsolarcenter.org] ۹۱.....

شکل ۵-۶: دیوار آبی به صورت بشکه های افقی روی قفسه ها [www.azsolarcenter.org] ۹۲.....

شکل ۵-۷: نمودار منحنی میزان ذخیره حرارتی دیوار آبی نسبت به حجم آب و دمای خارج [www.azsolarcenter.org] ۹۲.....

شکل ۵-۸: دیاگرام عملکردی دیوار ترومب آبی [www.azsolarcenter.org] ۹۲.....

شکل ۵-۹: دیاگرام عملکردی سیستم حوضچه ی روی بام [www.azsolarcenter.org] ۹۳.....

شکل ۵-۱۰: دیاگرام حالات مختلف فضای آفتابگیر مجزا [www.azsolarcenter.org] ۹۳.....

شکل ۵-۱۱: دیاگرام سیستم گلخانه های ضمیمه شده به ساختمان [www.azsolarcenter.org] ۹۴.....

شکل ۵-۱۲: سیستم جذب مجزا با سیال هوا [www.azsolarcenter.org] ۹۵.....

شکل ۵-۱۳: دیاگرام برج سرمایش تبخیری [براون و دی کی، ۱۳۸۹] ۹۸.....

ض

شکل ۵-۱۴: تهویه هواکشی از طریق مجرای مشترک [مک کارتی،
۱۳۸۵]..... ۱۰۲

شکل ۵-۱۵: ترکیب بادخان و بادخور. [مک کارتی،
۱۳۸۵]..... ۱۰۳

شکل ۵-۱۶: تصویر بادگیر مدرن
[www.azsolarcenter.org]..... ۱۰۳

شکل ۵-۱۷: دودکش های خورشیدی آنتونی گائودی، کازامیلا - بارسلونا [کاک نیلسن،
۱۳۸۹]..... ۱۰۵

شکل ۵-۱۸: برش مجتمع تجاری در هزاره - زیمباوه سیستم سرمایش سازه ای و تهویه طبیعی. [کاک نیلسن،
۱۳۸۹]..... ۱۰۵

شکل ۷-۱: تصاویر وضع موجود سایت [اینترنت و آرشیو شخصی نگارنده].
..... ۱۰۹

شکل ۷-۲: زاویه های تابش خورشید در فصول سرد و گرم [نگارنده
..... ۱۱۰

شکل ۷-۳: جهت گیری و فرم ساختمانهای مجموعه [نگارنده
..... ۱۱۱

چکیده

طراحی مجموعه مسکونی در شهر اصفهان با در نظر گرفتن اولویت های اقلیمی

راحیل رادمنش