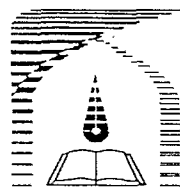


۸۷۱۱۱۰۰۸۸
۸۷۱۱۱۱۱۱۱۱
۸۷۱۱۱۱۱۱۱۱

فناح خدا

۹۳۷۰۷

۸۷۱۱۱۰۵۵۸۸
۸۷۹۱۲۶



دانشگاه تربیت مدرس

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده هنر و معماری

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد معماری

بررسی ملاحظات فنی و اجرایی فضاهای سبز در ساختمانهای بلند

معماری سبز

موسسه مطالعات و پژوهش‌های معماری
تربیت مدرس

علی ظرافت انگیز

۱۳۸۷ / ۱۹ / ۱۴

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا بمانیان

استاد مشاور:


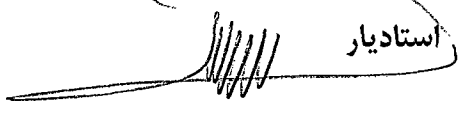
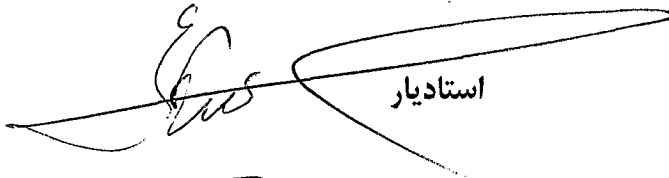
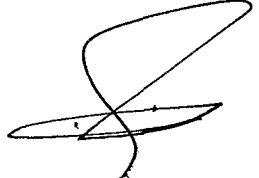
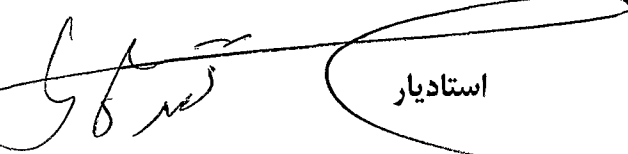
دکتر مجتبی انصاری

فروردین ۱۳۸۷

۹۳۷۵۷

تأییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیئت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای علی ظرافت انگیز تحت عنوان: «بررسی ملاحظات فنی و اجرایی فضاهای سبز در ساختمانهای بلند (معماری سبز)» را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر محمدرضا بمانیان	استادیار	
۲- استاد مشاور	دکتر مجتبی انصاری	استادیار	
۳- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر علی اکبر تقوایی	استادیار	
۴- استاد ناظر	دکتر محسن وفامهر	استادیار	
۵- استاد ناظر	دکتر علی اکبر تقوایی	استادیار	



بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد / رساله دکتری نگارنده در رشته معماری است
که در سال ۱۳۸۷ در دانشکده هنر دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی سرکار خانم / جناب
آقای دکتر محمد رفیعیان، مشاوره سرکار خانم / جناب آقای دکتر جهتی اهرار و مشاوره سرکار
خانم / جناب آقای دکتر _____ از آن دفاع شده است.

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیبه کند.

ماده ۵ دانشجوی تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب علی طرافت آلمز دانشجوی رشته معماری مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: طرافت
تاریخ و امضا: ۱۷/۶/۸۷

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی که با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

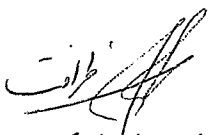
ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان‌نامه‌ها / رساله‌های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره‌برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه / رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما مسئول مکاتبات مقاله باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه / رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و بر اساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام می‌شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه / رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم‌الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل، از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری می‌شود.



نام و نام خانوادگی

امضاء

تقديم به كل زندگيم

در آغاز از زحمات خانواده ام که در کلیه مراحل
تحصیلی مرا یاری نموده اند، تشکر می نمایم.
و لازم می دانم، از زحمات و راهنمایی های استاد
ارجمند جناب آقای دکتر بمانیان و حسن اخلاق ایشان
در کلیه مراحل تحقیق و همچنین راهنمایی های دکتر
انصاری قدردانی کنم.

چکیده:

تراکم بسیار در مراکز شهرها باعث شده است، که در این مناطق سطح زمین با مصالح مختلف شهری پوشیده شود، این سطوح پوشیده شده، همان خاک مورد نیاز گیاهان است، تقاضای بیشتر برای سکونت در شهرها باعث پیدایش ساختمانهای بلند در مناطق شهری شده و مناظر و دید شهری را نیز تهدید، و شهرها را به توده ای از بتن و فولاد تبدیل نموده است. از طرف دیگر آلودگی ناشی از سوخته‌های فسیلی، شهرها را دچار بحران زیست محیطی کرده است. از این رو ایجاد فضای سبز در شهرها می‌تواند به بهبود کیفی و کمی فضاهای شهری کمک کند. تقاضای روز افزون برای سکونت در شهرها، ایجاد فضای سبز در سطح زمین را دشوار نموده و حفظ فضای سبز موجود هم جوابگوی سرانه مورد نیاز نیست.

ایجاد فضای سبز در ارتفاع می‌تواند در بهبود شرایط بحرانی زیست محیطی شهرهای بزرگ تاثیر گذار باشد. اما تردیدهای فنی و اجرایی که در مورد ایجاد فضای سبز در ارتفاع مطرح می‌شود مانع توسعه و گسترش استفاده فراگیر از فضای سبز در ساختمان می‌شود؛ این تحقیق به بررسی ملاحظات فضای سبز در ارتفاع و بیان مزایا و فواید ایجاد آن برای شهر و ساختمانها پرداخته می‌شود و با بررسی شیوه و نحوه اجرا فضای سبز عمودی تلاش می‌کند، به فهم به هرچه بیشتر شرایط اجرایی این گونه فضاها پردازد؛ و گامی برای ایجاد فضای سبز با کیفیت اجرایی مناسب بردارد. و در نهایت با تدوین خطوط کلی طراحی فضای سبز در ارتفاع سعی در ارائه ایده ها و خط مشی کلی، برای طراحی فضای سبز عمودی دارد.

واژه‌های کلیدی:

منظر عمودی؛ پیوستگی زیستی؛ آسمانخراش اقلیمی؛ باغ عمودی؛ سقف سبز؛ نمای سبز؛ فضای سبز در ارتفاع.

1	فصل اول: ساختار تحقیق
۳	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- تعریف مسئله و بیان سوالهای اصلی تحقیق
۵	۳-۱- سابقه و ضرورت انجام تحقیق
۶	۴-۱- اهداف تحقیق
۷	۵-۱- فرضیه های تحقیق
۷	۶-۱- روش تحقیق و گردآوری مطالب
۷	۷-۱- کاربرد تحقیق
۸	۸-۱- ساختار فصول تحقیق
۹	۹-۱- مروری بر مطالعات انجام شده
۱۰	۱۰-۱- محصول نهایی تحقیق
11	فصل دوم: مفاهیم و تاریخچه موضوع
۱۳	۱-۲- مقدمه
۱۴	۲-۲- تعاریف به صورت مختصر
۱۷	۳-۲- مفهوم معماری سبز
۱۷	۱-۳-۲- معماری پایدار (Sustainable Architecture)
۲۱	۲-۳-۲- جایگاه معماری سبز (Green Architecture) در شاخه های معماری پایدار
۲۵	۳-۳-۲- رویکرد طراحی سبز (Green Design)
۲۸	۴-۳-۲- طبیعت به عنوان الگوی طراحی
۲۹	۵-۳-۲- مقیاس زمان در طراحی چرخه حیات اثر معماری
۳۰	۶-۳-۲- پیشگیری و کاهش پی آمدهای تصمیمات طراحی بر محیط
۳۲	۷-۳-۲- ساختمان و محیط زیست
۳۴	۴-۲- تاریخچه
۳۴	۱-۴-۲- تاریخ برخی از مراحل مهم توسعه حساسیت محیطی
۳۷	۲-۴-۲- تاریخ مختصر معماری سبز و پیشینه فضای سبز عمودی
۳۹	۳-۴-۲- خواستگاه معماری سبز
۴۰	۱-۳-۴-۲- معماری مدرن پیش از ۱۹۷۰
۴۵	۲-۳-۴-۲- معماری پس از ۱۹۷۰

۴۵	۲-۴-۳-۲-۱- بحران انرژی- دهه ۷۰ میلادی
۴۷	۲-۴-۳-۲-۲- بحران زیست محیطی
۵۰	۲-۵-۲- بررسی مسائل و مشکلات فضاهای ساختمانهای بلند
۵۱	۲-۵-۱- تاثیرات زندگی در ساختمان های بلند
۵۱	۲-۵-۲- سلسله مراتب فضایی
۵۲	۲-۵-۳- کودکان و سالمندان در ساختمانهای بلند
۵۴	۲-۵-۴- تراکم جمعیت
۵۶	۲-۵-۵- یکسانی و یکنواختی فضا
۵۷	۲-۵-۶- جمع بندی مسائل فضا های ساختمانهای بلند
۵۸	۲-۶- جمع بندی
۶۰	سوم، بررسی مزایا و ملاحظات فنی فضای سبز در ارتفاع
۶۲	۳-۱- مقدمه
۶۳	۳-۲- فضای سبز عمودی- منظر عمودی (vertical landscape)
۶۴	۳-۲-۱- منظر سازی عمودی
۶۶	۳-۲-۲- سقف سبز (green roof)
۷۱	۳-۲-۳- باغ عمودی (Vertical Garden)- دیوار سبز
۷۳	۳-۳- موانع تکنولوژی برای فضای سبز در ارتفاع
۷۳	۳-۳-۱- غلبه یافتن بر موانع پیش رو راه کار و برنامه عملکرد
۷۵	۳-۴- مزایا و فواید فضای سبز عمودی (vertical landscape)
۷۵	۳-۴-۱- بهبود کیفی هوا (Air Quality) (تصفیه هوا)
۷۶	۳-۴-۲- تغییر، تخفیف و انطباق آب و هوا (Climate)
۷۷	۳-۴-۳- تنظیم دما
۷۹	۳-۴-۴- ایجاد خورده اقلیم (Microclimates)
۷۹	۳-۴-۵- تاثیر فضای سبز در عایق کاری حرارتی ساختمان و ذخیره انرژی
۸۴	۳-۴-۶- اثر تعدیل بر جزیره گرمای شهری (Urban Heat Island: Effect)
۸۶	۳-۴-۷- تبادل دی اکسید کربن با اکسیژن
۸۸	۳-۴-۸- مدیریت آب باران (Stormwater Management)
۹۲	۳-۴-۹- تصفیه و بهبود کیفیت آب
۹۲	۳-۴-۱۰- صرفه جویی در مصرف آب
۹۲	۳-۴-۱۱- عایق صدا (Sound Insulation)

۹۳	۱۲-۴-۳- نوشتن سبز به عنوان محافظ ساختمان
۹۵	۱۳-۴-۳- بهبود زیبای
۹۵	۱۴-۴-۳- مزایای سلامت عمومی و فواید درمانی گیاهان
۹۷	۱۵-۴-۳- بهبود امنیت (Safety)
۹۷	۱۶-۴-۳- فضای سرگرم کننده و مطبوع
۹۷	۱۷-۴-۳- روابط اجتماعی در ساختمان (Community)
۹۸	۱۸-۴-۳- فواید اقتصادی
۱۰۰	۱۹-۴-۳- محافظت از زیستگاه و محیط اطراف (Habitat and Biodiversity)
۱۰۱	۵-۳- بررسی نمونه موردی
۱۰۱	۱-۵-۳- برج ادیت تاور (EDITT Tower)
۱۰۲	۱-۵-۳- مشخصات طراحی
۱۰۶	۲-۱-۵-۳- منظر عمودی - فضای سبز عمودی (Vertical Landscaping)
۱۱۱	۲-۵-۳- برج مسیانگ (Menara Mesinaga)
۱۱۱	۱-۲-۵-۳- مشخصه های طراحی
۱۱۴	۳-۵-۳- تجربیات داخلی
۱۱۵	۶-۳- جمع بندی
۱۱۶	فصل چهارم: جزئیات اجرایی فضاهای سبز در ارتفاع
۱۱۸	۱-۴- مقدمه
۱۱۹	۲-۴- ملاحظات طراحی
۱۱۹	۱-۲-۴- کاربرد
۱۲۱	۲-۲-۴- شرایط اقلیمی
۱۲۱	۳-۲-۴- پیوستگی فیزیکی زیستی
۱۲۲	۴-۲-۴- امکانات زیبا شناختی
۱۲۳	۵-۲-۴- موقعیت فضای سبز در ساختمان
۱۲۴	۶-۲-۴- دسترسی به فضای سبز در ساختمانهای بلند
۱۲۴	۷-۲-۴- نگهداری
۱۲۶	۸-۲-۴- مشاوران و طراحان
۱۲۸	۳-۴- ملاحظات اجرایی
۱۲۸	۱-۳-۴- سازه
۱۳۱	۲-۳-۴- عایق کاری رطوبتی

۱۳۲	۳-۳-۴- عایق حرارتی
۱۳۵	۴-۳-۴- موانع نفوذ ریشه
۱۳۷	۵-۳-۴- زهکشی
۱۴۰	۶-۳-۴- آبیاری گیاهان
۱۴۱	۷-۳-۴- نور طبیعی
۱۴۲	۸-۳-۴- گیاهان
۱۴۴	۹-۳-۴- دمای مورد نیاز گیاهان
۱۴۴	۱۰-۳-۴- خاک محدوده. رشد
۱۴۵	۱۱-۳-۴- لنگر نگاه دارنده درختان
۱۴۶	۴-۴- جمع بندی
۱۴۷	فصل پنجم: مطالعات میدانی و طراحی
۱۴۹	۱-۵- مقدمه
۱۵۰	۲-۵- بررسی وضعیت اقلیمی
۱۵۲	۱-۲-۵- دما
۱۵۲	۲-۲-۵- رطوبت نسبی
۱۵۳	۳-۲-۵- بارندگی
۱۵۳	۴-۲-۵- تابش خورشید
۱۵۴	۵-۲-۵- باد
۱۵۵	۶-۲-۵- سایه و نورگیری
۱۵۶	۳-۵- مطالعات و تحلیل سایت
۱۵۹	۴-۵- مزاحل طراحی
۱۵۹	۱-۴-۵- موقعیت زمین
۱۶۰	۲-۴-۵- تحلیل سایت
۱۶۲	۳-۴-۵- شکل گیری ایده اصلی
۱۶۴	۴-۴-۵- جانمایی فضای سبز عمودی در ساختمان
۱۶۵	۵-۴-۵- آفتاب گیری و تابش نور خورشید
۱۶۶	۶-۴-۵- تهویه و بادهای محلی
۱۶۷	۷-۴-۵- مدیریت آب در ساختمان
	۵-۵- نتیجه گیری

صفحه	عنوان
۱۶۹	فصل ششم، نتیجه گیری و ارزیابی
۱۷۱	۶-۱- مقدمه
۱۷۲	۶-۲- ایده ها و خط مشی کلی طراحی آسمانخراشهای سبز
۱۷۳	۶-۳- امکانات ارائه شده توسط فضای سبز عمودی
۱۷۵	۶-۴- ملاحظات طراحی و جزئیات اجرایی
۱۷۵	۶-۴-۱- مسائل مهم در فرآیند طراحی
۱۷۶	۶-۴-۲- مسائل مهم در جزئیات اجرایی
۱۷۷	۶-۴-۳- زمینه های تحقیق در آینده:
۱۷۸	۶-۵- جمع بندی نتایج تحقیق
۱۸۶	منابع
۱۸۷	منابع فارسی
۱۹۰	منابع انگلیسی
۱۹۶	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

- ۱-۲- جدول مقایسه میان رویکردهای طراحی حساس به محیط ۲۷
- ۲-۲- جدول آمار مربوط به سهم محیط انسان ساخت در ایجاد بارها و پیامدهای زیست محیطی ۴۹
- ۱-۳- جدول مزایا و معایب دو گونه سقف سبز ۶۹
- ۲-۳- جدول بررسی رابطه سایت EDITT TOWER با سلسله مراتب اکوسیستم ۱۰۲
- ۳-۳- جدول طراحی برآورد انرژی برج ادیت تاور ۱۱۰
- ۱-۵- جدول گروه بندی آب و هوایی تهران ۱۵۱
- ۲-۵- جهت و رتبه های باد غالب (چپ) - جهت باد غالب تهران در فصول مختلف سال (پایین) ۱۵۴
- ۳-۵- جدول مقایسه ای وضعیت آب و هوایی حوزه های پنج گانه اقلیمی شهر تهران ۱۵۵
- ۴-۵- ارتباطات سایت ۱۵۶
- ۵-۵- دسترسی به سایت ۱۵۷
- ۶-۵- مشخصات زمین ۱۵۷
- ۷-۵- مکان یابی ۱۵۸
- ۸-۵- مسائل اقلیمی ۱۵۸
- ۱-۶- جدول نتایج تحقیق ۱۷۸

فهرست نمودارها

۸	۱-۱- نمودار ساختار فصول تحقیق
۲۵	۱-۲- نمودار عوامل شکل دهنده و جهت دهنده به رویکرد معماری باندار
۲۶	۲-۲- نمودار جایگاه انواع رویکردهای طراحی حساس به محیط نسبت به یکدیگر
۳۰	۳-۲- نمودار چرخه ساخت
۶۶	۱-۳- نمودار لایه های سقف سبز
۶۷	۲-۳- نمودار انواع سقف سبز
۷۱	۳-۳- نمودار دسترسی فضای سبز
۷۲	۴-۳- نمودار باغ عمودی دیوار سبز
۷۳	۵-۳- نمودار موانع تکنولوژی برای فضای سبز در ارتفاع
۷۴	۶-۳- نمودار راه کارهای غلبه بر موانع
۷۸	۷-۳- نمودار تنظیم شرایط آب و هوا
۸۰	۸-۳- فضای سبز به عنوان عایق حرارتی
۸۱	۹-۳- عوامل موثر در عایق بودن سقف
	۱۰-۳- نمودار جریان حرارتی اندازه گیری شده نشان می دهد، که میانگین روزانه انرژی ناشی جریان حرارتی در سقف سبز به طور قابل توجهی از سقف معمولی کمتر است
۸۳	
۸۵	۱۱-۳- اثرات نامطلوب جزیره گرمایی شهری
	۱۲-۳- میزان بارش و آب باران جاری شده در دو سقف مشابه که یکی با پوشش سبز پوشیده شده است. در مدت زمان آوریل تا سپتامبر ۲۰۰۲
۹۰	
	۱۳-۳- نمودار های بارندگی و آب جاری شده در سقف سبز G و سقف معمولی R که نمودار راست یک بارش شدشد را نشان می دهد و نمودار چپ بارندگی ملایم
۹۱	
۹۲	۱۴-۳- تصفیه و بهبود کیفیت آب
۹۳	۱۵-۳- عایق صدا
۹۴	۱۶-۳- نمودار تاثیر نوسانات دما در سقف و نما
	۱۷-۳- نمودار حرارتی در دو سقف مشابه که یکی با سقف سبز پوشیده شده در یک روز تابستانی نشان می دهد که پوشش سبز به طور قابل توجهی نوسان حرارتی را در اعضای سقف کاهش می دهد
۹۴	
۹۹	۱۸-۳- نمودار فواید اقتصادی
۱۲۲	۱-۴- نمودار شیوه دسترسی به فضای سبز شرایط خاصی را به وجود می آورد
۱۲۳	۲-۴- نمودار موقعیت قرار گیری فضای سبز در ساختمان

۱۲۷	۳-۴- نمودار متخصصان مرتبط در طراحی فضای سبز عمودی
۱۲۸	۴-۴- نمودار ملاحظات اجرایی
۱۲۹	۵-۴- نمودار ملاحظات سازه ای
۱۳۱	۶-۴- نمودار انواع عایق های رطوبتی مورد استفاده در فضای سبز در ارتفاع
۱۳۴	۷-۴- میزان عایق شدن حرارتی
۱۴۱	۸-۴- نمودار سیستمهای آبیاری
۱۴۳	۹-۴- نمودار تنوع گیاهان به لحاظ حجم دهی و عوامل موثر در انتخاب گیاهان
۱۵۲	۱-۵- آمار دمای یکساله شهر تهران، داده های اداره هواشناسی تهران
۱۵۲	۲-۵- آمار رطوبت یکساله شهر تهران
۱۵۳	۳-۵- آمار بارش باران یکساله شهر تهران
۱۵۳	۴-۵- نمودار موقعیت خورشید در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه
۱۵۴	۵-۵- جهت باد غالب در استان تهران
۱۷۱	۱-۶- بدون شرح
۱۷۲	۲-۶- فرآیند تهیه در طول شب و روز
۱۷۴	۳-۶- عوامل مهم در فرآیند طراحی فضای سبز عمودی

فهرست عکسها

۱۵	۱-۲- تصویر محدوده ارتفاعی آسمانخراش
۱۷	۲-۲- بدون شرح
۲۸	۳-۲- بدون شرح
۳۷	۴-۲- تصویر برج نابل
۳۸	۵-۲- تصویر خانه آبشار رایت
۳۸	۶-۲- تصویر ویلا ساوا لکوربوزیه
۴۱	۷-۲- تصویر ویلا ساوا لکوربوزیه
۴۳	۸-۲- نمونه ای از کار حسن فتحی
۵۳	۹-۲- ارتفاع تا ۴ طبقه مناسب خانواده های بچه دار
۵۶	۱۰-۲- تنوع و گوناگونی در برابر یکنواختی
۶۳	۱-۳- فضای سبز عمود
۶۴	۲-۳- منظر سازی در ارتفاع
۶۴	۳-۳- پیوستگی فیزیکی فضای سبز در ارتفاع
۶۵	۴-۳- منظر سازی عمودی
۶۶	۵-۳- تصویر جزئیات سقف سبز فشرده
۶۸	۶-۳- تصویر جزئیات سقف سبز فشرده
۷۰	۷-۳- تصویر سقف سبز ترکیب از سیستم گسترده و فشرده
۷۱	۸-۳- دیوار سبز
۷۲	۹-۳- باغ عمودی
۸۲	۱۰-۳- لایه های دو سقف مورد آزمایش
۸۴	۱۱-۳- تاثیر ساختمان در محیط
۸۴	۱۲-۳- مقایسه سقف سبز با سقف معمولی
۱۰۱	۱۳-۳- تصویر برج ادیت تاور
۱۰۳	۱۴-۳- نمای کلی ادیت تاور و سطوح مختلف آن
۱۰۷	۱۵-۳- تصفیه آب برج ادیت تاور
۱۰۹	۱۶-۳- تهویه طبیعی برج ادیت تاور
۱۱۱	۱۷-۳- تصویر برج مسیانگ
۱۱۲	۱۸-۳- پیوستگی فضای سبز در برج مسیانگ

۱۱۳	۱۹-۳- نورگیری برج مسیانگ
۱۱۴	۲۰-۳- تصویر استفاده سطحی فضای سبز در ساختمان نگین
۱۱۸	۱-۴- تصویر بدون شرح
۱۱۹	۲-۴- استفاده از امکانات مختلف پوشش های سبز در طراحی
۱۲۱	۳-۴- پیوستگی فیزیکی فضای سبز در ارتفاع
۱۲۳	۴-۴- تصویر فضای سبز در داخل ساختمان
۱۲۴	۵-۴- تصویر نرده و محافظهای فضای سبز
۱۲۴	۶-۴- نگهداری گیاهان
۱۲۸	۷-۴- وزن اضافه شده توسط فضای سبز
۱۳۱	۸-۴- استفاده نارهای نقطه ای در نزدیکی ستونها
۱۳۳	۹-۴- تصویر استفاده از باغ عمودی در نمای ساختمان
۱۳۵	۱۰-۴- انواع نمودریشه
۱۳۵	۱۱-۴- تاثیر محافظ ریشه در لایه های سقف سبز
۱۳۷	۱۲-۴- مواردی که گیاهی با ریشه بیشتر کاشته می شود نیاز به محافظ اضافی وجود دارد
۱۳۷	۱۳-۴- تصویر زهکشی
۱۴۱	۱۴-۴- نور طبیعی مورد نیاز گیاهان
۱۴۲	۱۵-۴- تنوع گیاهی در یک سقف سبز
۱۴۴	۱۶-۴- تصویر یک نمونه از محدوده خاک رشد
۱۵۹	۱-۵- عکس هوایی اطراف سایت (شمال شرق تهران)
۱۵۹	۲-۵- نمای عمومی سایت
۱۶۳	۳-۵- نمای کلی طرح

فهرست نقشه ها

۱۰۴	۳-۱- مقطع برج ادیت تاور
۱۰۵	۳-۲- پلانهای طبقات مختلف برج ادیت تاور
۱۳۱	۴-۱- جزئیات اجرایی عایق کاری رطوبتی فضای سبز عمودی
۱۳۲	۴-۲- جزئیات اجرای فضای سبز بدون عایق حرارتی
۱۳۳	۴-۳- جزئیات قرار گیری دیوار سبز بر روی دیوار
۱۳۶	۴-۴- جزئیات قرار گیری مانع نفوذ ریشه
۱۳۸	۴-۵- جزئیات اجرایی آبرو
۱۳۹	۴-۶- جزئیات اجرایی زهکشی کنار دیوار
۱۴۰	۴-۷- جزئیات اجرایی آبیاری فضای سبز در ارتفاع
۱۴۵	۴-۸- جزئیات لنگر نگهدارنده درختان
۱۶۰	۵-۱- فضای پر و خالی اطراف سایت
۱۶۰	۵-۲- جانمایی درختان در سایت جهت بادها، وضعیت شیب سایت
۱۶۰	۵-۳- جهت خیابانهای اطراف سایت (راست) تقاطعهای منتحی به سایت (چپ)
۱۶۱	۵-۴- نقشه سایت پلان
۱۶۴	۵-۵- تیب پلانها
۱۶۵	۵-۶- جانمایی فضاهای سبز عمودی در ساختمان
۱۶۵	۵-۷- ایجاد فضای سبز عمومی در سطوح مختلف ساختمان و پیوستگی فیزیکی فضای سبز در ارتفاع
۱۶۶	۵-۸- نورگیری جداره های ساختمان
۱۶۶	۵-۹- تابش نور خورشید در تابستان و زمستان به ساختمان
۱۶۷	۵-۱۰- نحوه برخورد باد با ساختمان و چگونگی عبور باد از میان آن
۱۶۸	۵-۱۱- جمع آوری آب مصرفی ساختمان و استفاده مجدد آن بعد از تصفیه آن
۱۶۸	۵-۱۲- جمع آوری آب باران از سقف انتهایی و هدایت آن به داخل منابعی در ساختمان برای استفاده فضاهای سبز ارتفاع

فصل اول: ساختار تحقیق