

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه هنر اصفهان
دانشکده معماری و شهرسازی
گروه معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری گرایش مطالعات معماری

بررسی طراحی معماری و فنون ساخت، ایستایی و سازه عالیقاپو

استاد راهنما:

مهندس احمد منتظر

استاد مشاور:

دکتر مهرداد حجازی

پژوهشگر:

فرنوش نیکوکار

آذر ماه ۱۳۹۱

اظهارنامه دانشجوی:

موضوع پایان نامه: بررسی طراحی معماری و فنون ساخت، ایستایی و سازه عالیقاپو

استاد راهنما: مهندس احمد منتظر

اینجانب فرنوش نیکوکار دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته معماری گرایش مطالعات معماری دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان به شماره دانشجویی ۸۹۱۱۴۰۷۱۱۰ گواهی می نمایم که تحقیقات ارائه شده در این پایان نامه توسط شخص اینجانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می باشد و در موارد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. به علاوه گواهی می نمایم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری ارائه نشده است و در تدوین متن پایان نامه چارچوب مصوب دانشگاه هنر اصفهان را به طور کامل رعایت کرده ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:



دانشگاه هنر اصفهان
دانشکده معماری و شهرسازی
گروه معماری

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری گرایش مطالعات معماری خانم فرنوش
نیکوکار با عنوان:

بررسی طراحی معماری و فنون ساخت، ایستایی و سازه عالیقاچو

ارایه شده به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیتهای تحصیلی لازم برای درجه‌ی کارشناسی
ارشد که در تاریخ ۱۳۹۱/۹/۱۹ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با نمره.....درجهبه
تصویب نهایی رسید

- ۱- استاد راهنمای اول پایان نامه آقای مهندس احمد منتظر با مرتبه علمی امضا
- ۲- استاد مشاور اول پایان نامه آقای دکتر مهرداد حجازی با مرتبه علمی امضا
- ۳- استاد داور داخل گروه خانم دکتر نیلوفر ملک با مرتبه علمی امضا
- ۴- استاد داور خارج از گروه آقای دکتر مهدی محمودی با مرتبه علمی امضا

مهر و امضای مدیر گروه

تقدیم به:

آنان که به عرصه هنر و معماری گام نهاده اند.

سپاسگزاری:

خداوند متعال را شاکرم که مرا توفیق داد تا مرحله ای دیگر از زندگیم را در راه کسب دانش طی نمایم. به پیروی از مولا علی (ع) که فرمودند: (فمن علمنی حرفاً فقد سیرنی عبداً) ، وظیفه خود می دانم مراتب قدردانی و سپاسگزاری را از استاد راهنما: آقای مهندس احمد منتظر و استاد مشاور: دکتر مهرداد حجازی، که با رهنمودهای ارزنده و مفید خود، مرا در تمامی مراحل تحقیق یاری نمودند و با توصیه های سازنده ایشان نگارش پایان نامه حاضر به اتمام رسید، به عمل آورم.

از تمامی بزرگوارانی که در طول انجام پایان نامه بنده را یاری نمودند، به ویژه آقای مهندس محمود منشی و دوستان عزیز تشکر نموده و برای این گرامیان از درگاه ایزد متعال آرزوی توفیق روز افزون دارم.

چکیده:

عمارت عالیقاپو که از بناهای شاخص معماری عهد صفوی در اصفهان است، نمونه‌ای برجسته از هنر ساختمان‌سازی سنتی ایران می‌باشد. این بنای تاریخی، با ایوان ستون دار خود در بین سال‌های ۱۰۰۷ - ۱۰۷۸ هجری قمری در قسمت غربی میدان نقش جهان ساخته شده است و در تاریخ ۱۵ دی ماه ۱۳۱۰ ه.ق در میراث ملی و در سال ۱۳۵۸ ه.ق در میراث جهانی ثبت شد.

با مطالعات انجام شده، بررسی‌های میدانی و کسب اطلاعات از صاحب نظران و در نهایت تجزیه و تحلیل دقیق از شیوه‌های معماری که در ساختمان عالیقاپو به کار رفته، می‌توان دریافت از میان تکنیک‌های استفاده شده در معماری ایرانی زمان خود، تعداد زیادی از این فنون، در بنا استفاده شده است.

در این پایان‌نامه سعی شده به تکنیک‌ها و نحوه طراحی معماری که در گذشته در ساخت بنا استفاده شده و تا امروز باقی مانده است، پرداخته شود. همچنین ویژگی‌های سازه‌ای و عوامل پایداری بنا مورد بررسی قرار می‌گیرد. در نهایت به برخی از دستاوردهای این تحقیق که شامل تحلیل طراحی معماری و کاربری برخی فضاها و فنون ساخت استفاده شده در سقف فضاها، جزییات پله، نقوش و نحوه ترسیم گره چینی‌های سقف، نحوه قرارگیری کتیبه‌های چوبی سقف ایوان، طرح هندسی سرستون‌ها با جزییات کامل می‌باشد، اشاره می‌شود. همچنین عملیات استحکام بخشی و مرمت ایوان ستوندار را که طی چند مرحله مرمتی اجرا شده، شرح داده و به عملیات مرمتی دهه ۱۳۸۰ که در بخش ایوان می‌باشد و تا امروز ادامه دارد به طور کامل پرداخته و جزییات قسمت‌های مختلف بیان می‌شود. در نهایت دلیل پایداری این عمارت را طی سالیان طولانی بررسی نموده که نشان از توانایی و مهارت معماران صفوی و فنون ویژه‌ای که در طراحی معماری این بنا به کار بسته‌اند، دارد. بر اساس اطلاعات به دست آمده از مجموعه تحقیقات، تکنیک‌های ساختمانی معماری دوران صفوی که تقریباً همه موفق بوده، می‌تواند دربرگیرنده تجربیاتی باشد که در اسکلت بندی ساختمان‌های امروزی، این دستاوردهای جدید مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: عالیقاپو، معماری، فنون ساخت، سازه، استحکام بخشی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات پژوهش	
مقدمه.....	۱
۱-۱ ایده پیشنهادی (بیان مسأله تحقیق).....	۲
۲-۱ پیشینه تحقیق.....	۳
۳-۱ اهداف تحقیق.....	۴
۴-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق.....	۵
۵-۱ روش تحقیق.....	۶
۶-۱ قلمرو مکانی پژوهش.....	۶
۷-۱ قلمرو زمانی پژوهش.....	۸
۸-۱ روش تجزیه و تحلیل داده ها.....	۹
۹-۱ محدودیت های پژوهش.....	۱۰
۱۰-۱ ابزار گردآوری داده ها.....	۱۰
۱۱-۱ شرح واژه ها و اصطلاحات به کاررفته در پژوهش.....	۱۱

فصل دوم: شناسایی اصفهان و کاخ های آن

مقدمه.....	۱۴
۱-۲ شناخت استان اصفهان.....	۱۵
۱-۱-۲ موقعیت جغرافیایی.....	۱۵

- ۱۵..... ۲-۱-۲ مساحت و توابع استان اصفهان.
- ۱۶..... ۲-۲ پیدایش نخستین سکونتگاه در استان اصفهان.
- ۱۷..... ۱-۲-۲ پیدایش و رشد شهر اصفهان.
- ۱۸..... ۳-۲ پیشینه تاریخی اصفهان.
- ۱۹..... ۱-۳-۲ پیشینه تاریخی اصفهان.
- ۲۱..... ۴-۲ اصفهان ، وجه تسمیه و نام های آن.
- ۲۳..... ۵-۲ آب و هوای استان.
- ۲۳..... ۱-۵-۲ درجه حرارت.
- ۲۴..... ۲-۵-۲ باد.
- ۲۴..... ۳-۵-۲ آب مشروب.
- ۲۴..... ۴-۵-۲ آب و هوا.
- ۲۴..... ۶-۲ محله ها و دروازه های اصفهان.
- ۲۵..... ۷-۲ پیشینه معماری اصفهان.
- ۲۵..... ۱-۷-۲ آثار پیش از اسلام.
- ۲۵..... ۲-۷-۲ معماری دوران سلجوقیان.
- ۲۶..... ۳-۷-۲ معماری دوران صفویان.
- ۲۸..... ۸-۲ روز و نماد اصفهان.
- ۲۹..... ۹-۲ عوامل فرهنگی ، اجتماعی ، اقتصادی.
- ۲۹..... ۱-۹-۲ جمعیت.

۲۹	۲-۹-۲ اقوام و زبان
۲۹	۳-۹-۲ دین
۳۰	۴-۹-۲ صنعت و اقتصاد
۳۰	۱۰-۲ خانه‌های قدیمی اصفهان
۳۱	۱-۱۰-۲ محله‌ها
۳۱	۱۱-۲ جاذبه‌های طبیعی - گردشگری استان
۳۱	۱-۱۱-۲ جاذبه‌های تاریخی
۳۲	۱-۱-۱۱-۲ پل‌های تاریخی
۳۲	۲-۱-۱۱-۲ بازارهای تاریخی
۳۲	۲-۱۱-۲ جاذبه‌های طبیعی
۳۲	۱۲-۲ مکان‌های مذهبی
۳۴	۱۳-۲ سایر جاذبه‌های استان اصفهان

فصل سوم: بررسی طراحی معماری و فنون ساخت عالی قاپو

۳۸	مقدمه
۳۹	۱-۳ تاریخ و جغرافیا و دستاوردهای دوره صفوی
۴۰	۲-۳ میدان نقش جهان، اوج شکوه معماری در زمان صفوی
۴۱	۱-۲-۳ میدان نقش جهان در گذر زمان
۴۸	۲-۲-۳ میدان نقش جهان اصفهان در سه متن تاریخی
۴۹	۳-۲-۳ مراحل مختلف اجرایی میدان و بناهای اطراف آن
۵۰	۴-۲-۳ پیشینه میدان

- ۳-۳- پادشاهان صفوی..... ۵۴
- ۳-۴- موقعیت قرار گیری عمارت عالیقاپو..... ۵۵
- ۳-۴-۱- دولتخانه مبارک نقش جهان..... ۵۷
- ۳-۴-۲- وجه تسمیه عالی قاپو..... ۵۹
- ۳-۴-۳- معرفی فضاهای جانبی عالی قاپو در بدنه غربی میدان در دوره صفوی..... ۶۱
- ۳-۴-۱- دیوان خانه..... ۶۳
- ۳-۴-۲- تالار طویله..... ۶۴
- ۳-۴-۳- عمارت مقصودبک، صدور موقوفات و صدور خاصه..... ۶۵
- ۳-۴-۴- حرم سرا..... ۶۵
- ۳-۳-۵- توحید خانه..... ۶۶
- ۳-۵- ورودی های دولتخانه..... ۶۸
- ۳-۶- عالی قاپو در گذر زمان..... ۷۰
- ۳-۶-۱- مراحل ساخت..... ۷۱
- ۳-۶-۲- پنج مرحله ساخت عالی قاپو..... ۷۲
- ۳-۶-۳- فرضیه های موجود..... ۷۸
- ۳-۷- معرفی طبقات..... ۸۰
- ۳-۷-۱- طبقه همکف..... ۸۱
- ۳-۷-۲- گوشواره طبقه همکف..... ۹۱
- ۳-۷-۳- طبقه اول (تالار)..... ۹۵

- ۱۰۱..... پله های الحاقی شاهی ۱-۳-۷-۳
- ۱۰۲..... نیم طبقه اول ۴-۷-۳
- ۱۰۳..... گوشواره طبقه اول ۵-۷-۳
- ۱۰۴..... طبقه دوم ۶-۷-۳
- ۱۰۶..... ۸-نما ۳-۸-۳
- ۱۰۷..... نمای شرقی ۱-۸-۳
- ۱۰۹..... ساختمان پیش زده ۱-۱-۸-۳
- ۱۱۱..... نماهای جنوبی، غربی و شمالی ۲-۸-۳
- ۱۱۱..... نماهای شمالی و جنوبی ۳-۸-۳
- ۱۱۲..... نمای غربی ۴-۸-۳
- ۱۱۲..... طراحی معماری و فنون ساخت ۹-۳
- ۱۱۶..... تحلیل طراحی معماری عمارت ۱-۹-۳
- ۱۱۹..... دیوارهای خارجی ۱۰-۳
- ۱۲۰..... مصالح و اصول ساختمانی ۱-۱۰-۳
- ۱۲۲..... عوامل پیوند دهنده ۲-۱۰-۳
- ۱۲۲..... تزیینات ۱۱-۳
- ۱۲۳..... نقاشی ۱-۱۱-۳
- ۱۲۷..... کاربندی ۲-۱۱-۳
- ۱۲۷..... تنگ بری ۳-۱۱-۳

- ۱۲۹..... ۴-۱۱-۳ گره چینی
- ۱۳۱..... ۱-۴-۱۱-۳ گره تند ده
- ۱۳۳..... ۲-۴-۱۱-۳ گره پابزی
- ۱۳۳..... ۳-۴-۱۱-۳ گره گلویی کتیبه بالای سقف
- ۱۳۵..... ۴-۴-۱۱-۳ گره چینی پنجره ها و نورگیرها
- ۱۳۷..... ۵-۴-۱۱-۳ نحوه گرداری گره چینی های (آلت و لغط ها) سقف
- ۱۳۹..... ۵-۱۱-۳ قطار بندی سرستون ها
- ۱۴۱..... ۱-۵-۱۱-۳ کشته بری
- ۱۴۱..... ۱۲-۳ پله
- ۱۴۲..... ۱۳-۳ سقف
- ۱۴۵..... ۱۴-۳ نتیجه

فصل چهارم: بررسی ایستایی و سازه و مرمت های صورت گرفته در عالیقاپو

- ۱۵۰..... مقدمه
- ۱۵۱..... ۱-۴ تاریخچه بنای ساختمان عالیقاپو
- ۱۵۳..... ۲-۴ بخش یک، سازه و تکنولوژی به کار رفته در عالیقاپو
- ۱۵۴..... ۱-۲-۴ شالوده ها
- ۱۵۴..... ۲-۲-۴ دیوارهای باربر و جزرها
- ۱۵۷..... ۳-۲-۴ نعل درگاه ها
- ۱۵۹..... ۴-۲-۴ لنگه طاق های باربر و منتقل کننده نیرو
- ۱۶۱..... ۵-۲-۴ قوس های باربر قوس های منتقل کننده بار _ سازه های ویژه

- ۱۶۶.....۴-۲-۵-۱ نحوه جذب نیروی رانشی طاق ها
- ۱۶۷.....۴-۲-۶ ستون
- ۱۶۹.....۴-۲-۷ چگونگی اتصال سازه چوبی سقف ایوان به بدنه
- ۱۶۹.....۴-۳ زمین لرزه، تعمیرات قدیمی و دخالت های جدید
- ۱۷۴.....۴-۴ بخش دو عملیات استحکام بخشی عمارت عالی قاپو
- ۱۷۴.....۴-۴-۱ توصیف عناصر موجود در بخش ایوان
- ۱۷۸.....۴-۲ تعمیر و مرمت قسمت ساخته شده از مصالح بنایی در دهه ۱۳۴۰
- ۱۷۹.....۴-۲-۱ کف
- ۱۸۳.....۴-۲-۲ ستون ها
- ۱۹۰.....۴-۲-۳ تیرهای اصلی
- ۱۹۰.....۴-۲-۴ تیرهای فرعی
- ۱۹۱.....۴-۲-۵ تیرچه هایی از جنس کبوده سپیدار
- ۱۹۲.....۴-۲-۶ تخته های روی تیرچه ها
- ۱۹۳.....۴-۲-۷ بخش شرقی حوض در میان ایوان
- ۱۹۶.....۴-۲-۸ سقف
- ۲۰۳.....۴-۵ نتیجه
- ۲۰۵.....حرف آخر
- ۲۰۷.....منابع و ماخذ
- ۲۱۴.....پیوست

فهرست نقشه ها

صفحه	عنوان
۴۷.....	نقشه ۱: دولتخانه مبارکه نقش جهان، کمپفر.....
۶۲.....	نقشه ۲: دولتخانه مبارکه نقش جهان، فضاهاى آن بلیک، ۱۳۸۱. ۷۲.....
۶۶.....	نقشه ۳: نقشه میدان نقش جهان و راهروى شاهى، بلیک، ۱۳۸۱، ۷۴.....
۶۸.....	نقشه ۴: درب هاى دولتخانه بلیک. ۱۳۸۱. ۷۴.....
۸۴.....	نقشه ۵: پلان طبقه همکف عالیقاپو، میراث فرهنگى، باز ترسیم: نگارنده.....
۸۶.....	نقشه ۶: پلان همکف، میراث فرهنگى، باز ترسیم: نگارنده.....
۹۱.....	نقشه ۷: پلان گوشواره طبقه همکف، منبع اب، باز ترسیم: نگارنده.....
۹۵.....	نقشه ۸: پلان طبقه اول، باز ترسیم: نگارنده.....
۱۰۲.....	نقشه ۹: پلان نیم طبقه اول، ۱۳۶۲ میراث فرهنگى، باز ترسیم نگارنده.....
۱۰۳.....	نقشه ۱۰: پلان گوشواره طبقه اول، باز ترسیم: نگارنده.....
۱۰۴.....	نقشه ۱۱: پلان طبقه دوم، باز ترسیم: نگارنده.....
۲۴۴.....	پیوست ۳.....

نقشه ۱: اصفهان، جغرافیای اصفهان، سیروس شفقى، ۱۳۵۲

نقشه ۲: طرح توسعه اصفهان صفوی، جغرافیای اصفهان، سیروس شفقى، ۱۳۵۲

نقشه ۳: محدوده دولتخانه شاهى، نظری اجمالی به شهرسازی و شهرنشینی در ایران، یوسف کیانی

نقشه ۴: دولتخانه شاهى، مجموعه میر میران، میراث فرهنگى

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
فصل اول	
۱-۱	عوامل تاثیر گذار در نحوه طراحی و ایستایی..... ۶
۲-۱	فرآیند تحقیق..... ۹
فصل دوم	
۱-۲	نقشه اصفهان..... ۱۵
۲-۲	پایتخت های ایران در ادوار مختلف..... ۲۷
فصل سوم	
۱-۳	پادشاهان صفوی، کاراپتیان خانه های آرامنه، برداشت از متن، نگارنده..... ۵۵
۲-۳	مراحل ساخت عالیقاپو، پیرنیا(برگرفته از گالدیری)، ۱۳۸۳: ۳۰۷-۳۰۳..... ۷۲
۳-۳	محدوده دولتخانه نقش جهان، نقش جهان معماری اجتماعی ایران، ۱۳۸۱، ۷۴..... ۸۰
۴-۳	معرفی طبقات عالیقاپو، نگارنده..... ۸۱
۵-۳	سه بعدی ورودی عالی قابو..... ۸۵
۶-۳	سه بعدی هشتی ورودی، نگارنده..... ۸۶
۷-۳	سه بعدی گوشواره طبقه همکف، نگارنده..... ۹۲
۸-۳	ساختمان منبع آب، نقشه ایزومتریک در ارتفاعات مختلف، گالدیری، ۱۳۸..... ۹۳
۹-۳	جزئیات از محل گرم کردن آب در قسمت برج، گالدیری ۱۵۴..... ۹۴
۱۰-۳	سه بعدی طبقه اول، نگارنده..... ۹۶
۱۱-۳	ایوان ستوندار، سانسون، ۱۳۴۶، ۱۴۲..... ۹۶
۱۲-۳	پلان ستون های اطراف حوض (چهار عدد سنگ در پایه ستون ها)، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۰..... ۹۸
۱۳-۳	تغییرات وارده بر حوض آب در مرکز ایوان، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۰..... ۹۹
۱۴-۳	پاگردهای پلکان الحاقی، گالدیری، ۱۳۶۲ نگارنده..... ۱۰۱
۱۵-۳	مقطع پلکان شاهی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۳..... ۱۰۲

- ۱۱۰..... ۱۶-۳ تقسیمات افقی طبقات ، نگارنده.....
- ۱۱۱..... ۱۷-۳ پلکان اولیه جنوبی که همکف را به تالار متصل می کرد، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۸.....
- ۱۱۲..... ۱۸-۳ نمای غربی.....
- ۱۱۷..... ۱۹-۳ مقطع عمارت عایقاپو و سیر اداری و عشرتی، نگارنده.....
- ۱۱۸..... ۲۰-۳ تقسیم بندی پنج گانه نمای شرقی، نگارنده.....
- ۱۱۸..... ۲۱-۳ تقسیمات پنج گانه طبقات
- ۱۳۰..... ۲۲-۳ نقوش گره چینی زیر سقف ایوان.....
- ۱۳۲..... ۲۳-۳ مراحل ترسیم گره تند ده، نگارنده.....
- ۱۳۲..... ۲۴-۳ شکل نهایی گره و رنگ آلت ها.....
- ۱۳۴..... ۲۵-۳ روند ترسیم گره تند و ده، نگارنده.....
- ۱۳۵..... ۲۶-۳ روش ترسیم گره در گلویی کتیبه بالای حوض، نگارنده.....
- ۱۳۶..... ۲۷-۳ مراحل ترسیم گره نورگیرها و پنجره ها، نگارنده.....
- ۱۳۷..... ۲۸-۳ دیتایل اسکلت چوبی کتیبه ها در سقف، نگارنده.....
- ۱۳۸..... ۲۹-۳ دیتایل اسکلت کتیبه های آلت و لغط سقف، نگارنده.....
- ۱۴۰..... ۳۰-۳ پرسپکتیو قرار گیری قطارها روی هم، نگارنده.....
- ۱۴۰..... ۳۱-۳ نمای سر ستون و طرح هندسی آن، نگارنده.....
- ۱۴۲..... ۳۲-۳ دیتایل پله (پلکان مارپیچ) و پاخور چوبی آن ، نگارنده
- ۱۴۲..... ۳۳-۳ نمای ایزومتریک طاق و تویزه سقف ، نگارنده
- ۱۴۳..... ۳۴-۳ نمای ایزومتریک طاق و تویزه قبل از آجر چینی ، نگارنده.....
- ۱۴۳..... ۳۵-۳ نمای ایزومتریک سقف پلکان شاهی ، گالدیری، ۱۵۴، باز ترسیم نگارنده.....
- ۱۴۴..... ۳۶-۳ نمای ایزومتریک سقف قسمت ورودی، نگارنده.....

فصل چهارم

- ۱-۴ پنج مرحله ساخت بنای عالیقایو..... ۱۵۱
- ۲-۴ نحوه قرارگیری نعل درگاه ها، گالدیری، ۱۳۶۲، باز ترسیم: نگارنده ۴۹..... ۱۵۸
- ۳-۴ چهارچوب های درب های چوبی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۴..... ۱۵۸
- ۴-۴ سه بعدی پله های الحاقی جنوبی و نمای ایزومتریک از اسکلت اصلی بارکش، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۴، باز ترسیم: نگارنده..... ۱۶۰
- ۵-۴ طاق های چنگالی طبقه اول، گالدیری برداشت شده از کتاب عالیقایو نوشته گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۵۱، ترسیم کننده: نگارنده..... ۱۶۱
- ۶-۴ : طاق های چنگای طبقه سوم، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۱..... ۱۶۲
- ۷-۴ طبقه دوم (تالار موسیقی) و طاق های چنگالی در این طبقه و قسمت نورگیر، گالدیری، نگارنده، ۱۵۲..... ۱۶۳
- ۸-۴ نحوه اجرای طاق های چنگالی و آجر چینی آن، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۵، باز ترسیم: نگارنده..... ۱۶۴
- ۹-۴ پلان طبقه اول..... ۱۶۷
- ۱۰-۴ محل قرار گیری ستون ها در ایوان طبقه سوم و تقویت کف ایوان با نصب تیر چوبی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۹، باز ترسیم: نگارنده..... ۱۶۸
- ۱-۱۰-۴ انواع اتصالات..... ۱۷۰
- ۲-۱۰-۴ اتصال کام و زبان ستون های ایوان..... ۱۷۱
- ۳-۱۰-۴ استفاده از چوب های ۱۵-۲۰ سانتیمتری جهت جلوگیری از لهیدگی قاب سقف..... ۱۷۸
- ۱۱-۴ دیتایل خرک های دو پوش، نگارنده..... ۱۷۸
- ۱۲-۴ سازه چوبی پوشاننده ایوان ساختمان اصلی..... ۱۷۸
- ۱۳-۴ (الف) پلان افقی قاب ها؛ (ب) پلان افقی ستون ها؛ (ج) پلان افقی کلاف های چوبی زیر ستون ها؛ (د) سیستم مهاربندی جانبی موجود؛ (ه) سیستم مهار بندی جانبی پیشنهادی..... ۱۷۸
- ۱۴-۴ تقویت کلاف های چوبی با ناودانی ۱۴ و هره کاری زیر آن و استفاده از روغن سوخته..... ۱۷۹
- ۱۵-۴ مرمت کلاف های چوبی کف با ناودانی ۱۴، نگارنده..... ۱۸۰

- ۱۶-۴ چگونگی قرارگیری تیرآهن های تقویتی، نگارنده..... ۱۸۲
- ۱۷-۴ پلان طبقه اول، تراواکس..... ۱۸۳
- ۱۸-۴ تقویت ستون ها با پروفیل فلزی..... ۱۸۴
- ۱۹-۴ دیتایل نحوه قرار گیری ستون بر روی کلاف ها، نگارنده..... ۱۸۶
- ۲۰-۴ جوش دادن دو قوطی روی هم..... ۱۸۶
- ۲۱-۴ مرمت و استحکام بخشی سرستون ها ۱۸۷
- ۲۲-۴ دیتایل از نحوه مرمت سرستون های ایوان، نگارنده..... ۱۸۹
- ۲۳-۴ پلان تیرچه های کبوده سپیدار..... ۱۹۲
- ۲۴-۴ پلان ستون های کوتاه و تیر سرتاسری قاعده شیروانی (مستطیل خط چین) برای انتقال بار آن..... ۱۹۳
- ۲۵-۴ تصویر سه بعدی از قسمت ورودی، از بالا، نگارنده..... ۱۹۴
- ۲۶-۴ قبل از مرمت، نگارنده..... ۱۹۷
- ۲۷-۴ مرمت دهه ۱۳۴۰ در قسمت سقف..... ۱۹۷
- ۲۸-۴ الف) نگه داشتن خرپا با دستک و پلی، ب) بستن رکاب برای جلوگیری از رانش لنگ خرپاها، نگارنده..... ۱۹۹
- ۲۹-۴ دیتایل اسکلت کتیبه های آلت و لغط سقف، نگارنده..... ۱۹۹
- ۳۰-۴ الف، D1: قسمت سمت چپ، مرمت دهه ۴۰، نگارنده..... ۲۰۰
- ۳۱-۴ تقویت تیرهای اسکلت کتیبه های سقف، نگارنده..... ۲۰۲

پیوست ۱..... ۲۱۵

- ۱-۱ طرز قرار گرفتن شالوده چوبی ستون های تالار، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۹، باز ترسیم: نگارنده
- ۲-۱ دیتایل نمایی از تقویت کلاف های چوبی با تیرآهن دوپل ۱۸، نگارنده
- ۳-۱ دیتایل پلان ستون های اطراف حوض (چهار عدد سنگ در چایه ستون ها)، گالدیری، ۱۴۰، ۱۳۶۲، باز ترسیم: نگارنده
- ۴-۱ تغییرات وارده بر حوض آب در مرکز ایوان، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۰، باز ترسیم: نگارنده
- ۵-۱ دیتایل قسمت اتصال سرستون به کتیبه ها و حمال نماها، نگارنده

- ۶-۱ دیتایل قرار دادن صفحه فلزی در زیر و روی کلاف ها جهت قرار گرفتن ستون روی آن، نگارنده
- ۷-۱ دیتایل نحوه اتصال ستون به کف که قوطی میان ستون را با استیپنر و نبشی به صفحه فلزی متصل می کنند، نگارنده
- ۸-۱ پلان نحوه قرارگیری قوطی در میان ستون، نگارنده
- ۹-۱ طرح اسکلت بندی بنا از سطح زمین تا ارتفاع طاق های سالن اصلی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۰، بازترسیم: نگارنده
- ۱۰-۱ دیتایل نحوه قرارگیری شیرسره های سقف، نگارنده
- ۱۱-۱ جبهه شرقی بنای اولیه قبل و بعد از ایجاد قسمت الحاقی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۷، بازترسیم: نگارنده
- ۱۲-۱ جزییات سقف زیر ایوان ستون دار که از زیر کاربندی دارد، نگارنده
- ۱۳-۱ دیتایل های کف ایوان، مرمت کلاف های چوبی با تیر آهن، نگارنده
- ۱۴-۱ پلان شاه تیرهای موجود در دوپوش و نحوه اتصال ستون ها، نگارنده
- ۱۵-۱ مقطع شاه تیرهای دوپوش و نحوه اتصال تسمه فلزی، نگارنده
- ۱۶-۱ چگونگی پوشش سقف مرحله اول، با فرض سقف تخت و گنبدی شکل، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۶
- ۱۷-۱ پنج دهانه در قسمت شرقی تالار مرکزی در مرحله دوم، ۱۳۰
- ۱۸-۱ نمای کلی از داخل تالار مرکزی به طرف جبهه غربی در زمان مرحله دوم، ۱۴۱
- ۱۹-۱ چهار پنجره کوچک بر روی نمای شرقی، ۱۳۲
- ۲۰-۱ مقطع دو طاق متفاوت، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۳۳
- ۲۱-۱ طاق اصلی روی ورودی
- ۲۲-۱ تغییرات نمای خارجی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۰
- ۲۳-۱ مقطع پلکان الحاقی شاهی، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۳
- ۲۴-۱ ایوان شرقی بعد از تغییرات مرحله پنجم، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۲
- ۲۵-۱ مقطع راه پله ای که بنای عالیقاپو را را به بازار مجاور متصل کرده است، گالدیری، ۱۳۶۲، ۱۴۵