

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده مرمت

گروه مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت گرایش آثار و اشیاء فرهنگی  
**فن شناسی، آسیب شناسی و ارائه‌ی طرح مرمت و حفاظت تزیینات گچی محراب بقعه‌ی  
تاریخی پیربکران**

اساتید راهنما:

دکتر غلامرضا وطن خواه

آقای حسام اصلانی

پژوهشگر:

حامد پور تقی

شهریور ماه ۱۳۸۹

## اظهارنامه‌ی دانشجو:

موضوع پایان نامه: فن‌شناسی، آسیب شناسی و ارائه‌ی طرح مرمت و حفاظت تزیینات گچی محراب بقعه‌ی تاریخی پیربکران

اساتید راهنما: دکتر غلامرضا وطن‌خواه، آقای حسام اصلانی

این‌جانب حامد پورتنقی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مرمت گرایش آثار و اشیاء فرهنگی دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان به شماره دانشجویی ۸۶۱۱۲۰۲۱۰۴ گواهی می‌نمایم که تحقیقات ارائه شده در این پایان نامه توسط شخص این‌جانب انجام شده و صحت و اصالت مطالب نگارش شده مورد تأیید می‌باشد و در موارد استفاده از کار دیگر محققان به مرجع مورد استفاده اشاره شده است. به علاوه گواهی می‌نمایم 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 به‌طور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق، همچنین چاپ و تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان نامه کارشناسی ارشد، برای دانشگاه هنر اصفهان محفوظ است. نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.



دانشگاه هنر اصفهان

دانشکده مرمت

گروه مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت گرایش آثار و اشیا فرهنگی آقای  
حامد پور تقی تحت عنوان:

فن شناسی، آسیب شناسی و ارائه‌ی طرح مرمت و حفاظت تزیینات گچی محراب بقعه‌ی تاریخی  
پیربکران

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

- |      |       |               |       |       |                 |       |                      |
|------|-------|---------------|-------|-------|-----------------|-------|----------------------|
| امضا | ..... | با مرتبه علمی | ..... | دکتر  | پایان نامه آقای | ..... | ۱- استاد راهنمای اول |
| امضا | ..... | با مرتبه علمی | ..... | ..... | پایان نامه آقای | ..... | ۲- استاد راهنمای دوم |
| امضا | ..... | با مرتبه علمی | ..... | ..... | گروه آقای       | ..... | ۳- استاد داور داخل   |
| امضا | ..... | با مرتبه علمی | ..... | ..... | گروه آقای       | ..... | ۴- استاد داور خارج   |

مهر و امضای مدیر گروه

چکیده

ارزش محراب بقعه‌ی تاریخی پیربکران به قدمت، نوع تزیینات، تزیینات تکمیلی، فن اجرا و رموز مانایی آن است. این محراب از الحاقات بقعه است و با استناد به شواهد ارائه شده در این نوشتار، خود دارای بخشی الحاقی به عنوان تاج محراب است. به احتمال، مصالح به کار رفته در ساخت این اثر بوم‌آورد است و از معادن سطحی سنگ گچ در منطقه استفاده شده است. طبق نتایج آنالیز XRD، وجود مقادیر بالای ناخالصی کوارتز در گچ محراب این نظر را قوت می‌بخشد. به احتمال، برای اجرای گچ‌بری‌های پُرکار این محراب، در ترکیب ملات گچ از مواد کندگیر کننده استفاده شده است. آنالیزهای TLC و FTIR-ATR در کنار آزمون‌های شیمی تر، وجود مواد پروتئینی و قندی را در ترکیب ملات گچ نشان داده است. از آنالیز EDAX و تصاویر SEM مغز گچ تزیینات محراب، لایه‌ی بستر و لایه‌های رنگ برای شناخت ساختار و ترکیب این بخش‌ها استفاده شده است. وجود فاز همی‌هیدرات در آنالیز XRD نمونه‌ی پایین دست محراب را می‌توان به حرارت ناشی از افروختن آتش در مجاورت این بخش نسبت داد. با استناد به آنالیز XRD و شیمی تر، عدم وجود فازهای مخرب هم‌چون اترینجایت یا نمک‌های محلول در بالا دست محراب، می‌تواند توجیهی برای مانایی و عدم وجود ریزترک، سستی یا پودری شدن ساختارهای گچی در این بخش باشد. فرسایش تزیینات در پایین دست محراب را می‌توان به ایجاد و حضور فاز همی‌هیدرات، نمک‌های کلریدی، رطوبت صعودی، خستگی مصالح جرز محراب و فرسایش‌های سایشی نسبت داد. بیش‌ترین بخش از دست رفته‌ی تزیینات که آسیب عمده در این محراب به‌شمار می‌آید، لانه‌گزینی حشرات و تبعات آن است. جدایش و تخریب سطوح نیمه معلق گچ‌بری‌ها به‌دلیل حفر کانال توسط گونه‌ای سوسک شبیه آنوبیوم پانکتاتوم است. در این پایان‌نامه راه کارهایی قابل اجرا برای حفاظت پیش‌گیرانه از این محراب ارائه شده است.

کلیدواژه‌ها (به همراه کلمه‌ی انگلیسی):

پیربکران: pir-Bakran      گچ‌بری: stucco      محراب: mihrab      فن‌شناسی: technical study  
آسیب‌شناسی: pathology      مرمت: conservation

**تقدیر و تشکر از**

دوستان گرامی تر از جان  
پرویز هلاکویی، سیروس منجمی، مسلم میش مست، محسن محمدی، صفورا سادات سلجوقی،  
وحید پورزرقان و عزیزانی که یاورانه یاری نمودند.

عاقبت از ما غبار ماند ز نهار      تا ز تو بر خاطری غبار ماند

تقدیم به آموزگاران معرفت، پدر و مادرم



## فصل اول:

|   |    |                                       |   |
|---|----|---------------------------------------|---|
| ۱ | ۱  | مقدمه.....                            | ۲ |
| ۱ | ۴  | بیان مسأله (تعریف موضوع پژوهش).....   | ۳ |
| ۱ | ۳  | اهمیت و ضرورت موضوع پژوهش.....        | ۴ |
| ۱ | ۴  | اهداف پژوهش.....                      | ۴ |
| ۱ | ۵  | چارچوب نظری پژوهش.....                | ۵ |
| ۱ | ۶  | روش پژوهش.....                        | ۵ |
| ۱ | ۷  | قلمرو مکانی پژوهش.....                | ۵ |
| ۱ | ۸  | قلمرو زمانی پژوهش.....                | ۵ |
| ۱ | ۹  | روش نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه..... | ۵ |
| ۱ | ۱۰ | ابزارهای گردآوری داده‌ها.....         | ۶ |
| ۱ | ۱۱ | روش تجزیه و تحلیل داده‌ها.....        | ۶ |
| ۱ | ۱۴ | محدودیت‌های پژوهش.....                | ۷ |
| ۱ | ۱۴ | شرح واژگان کلیدی پژوهش.....           | ۷ |

## فصل دوم: شهر پیربکران، بقعه‌ی پیربکران و محراب آن

|   |       |  |    |
|---|-------|--|----|
| ۲ | ۱     | شهر پیربکران.....                            | ۹  |
| ۲ | ۴     | وضعیت اقلیمی منطقه پیربکران.....             | ۹  |
| ۲ | ۱-۲-۲ | بارش منطقه.....                              | ۱۰ |
| ۲ | ۲-۲-۲ | رطوبت هوا.....                               | ۱۰ |
| ۲ | ۳-۲-۲ | تبخیر و تعرق و یخ‌بندان.....                 | ۱۰ |
| ۲ | ۴-۲-۲ | جریان بادها.....                             | ۱۰ |
| ۲ | ۵-۲-۲ | بررسی وضعیت زمین‌شناسی منطقه‌ی پیربکران..... | ۱۱ |
| ۲ | ۳     | بقعه‌ی پیربکران.....                         | ۱۱ |
| ۲ | ۴     | پیشینه‌ی محراب.....                          | ۱۶ |
| ۲ | ۵     | محراب اصلی بقعه‌ی پیربکران.....              | ۱۷ |
| ۲ | ۱-۵-۲ | بخش محرابی شکل اول.....                      | ۱۸ |
| ۲ | ۲-۵-۲ | بخش محرابی شکل دوم.....                      | ۱۹ |
| ۲ | ۳-۵-۲ | کتیبه‌ی بزرگ محراب.....                      | ۲۱ |
| ۲ | ۴-۵-۲ | تزیینات حاشیه‌ی محراب.....                   | ۲۲ |

- ۲-۵-۵- تاج محراب..... ۲۳
- ۲ ۶- تناسبات زیباشناختی در محراب..... ۲۶
- ۲-۶-۱- تناسبات رنگ در محراب..... ۲۶
- ۲-۶-۲- تناسبات طلایی در محراب..... ۲۷
- ۲ ۷- معرفی منابع مطالعاتی تکمیلی برای فصل دوم..... ۲۸
- فصل سوم: مستندنگاری، آزمون‌های شناسایی و مشاهدات دستگاهی مواد
- ۳-۱- مستندنگاری اثر..... ۳۰
- ۳-۱-۱- دوربین عکاسی دیجیتال تک لنز انعکاسی..... ۳۰
- ۳-۱-۱-۱- محدودیت در تفکیک پذیری و تراکم داده‌های تصاویر..... ۳۱
- ۳-۱-۱-۲- عدم تطابق تصاویر با واقعیت نماها..... ۳۱
- ۳-۱-۲- مراحل مستندنگاری..... ۳۱
- ۳-۲- آزمون‌های شناسایی مواد به کار رفته در ساخت محراب..... ۳۶
- ۳-۲-۱- آزمون‌های شیمی تر..... ۳۶
- ۳-۲-۱-۱- بررسی ملات به کار رفته در دیوار تکیه‌گاه محراب..... ۳۶
- ۳-۲-۱-۱-۲- آزمون شناسایی  $SO_4^{2-}$  (بررسی کارگرفت گچ در ملات دیوار تکیه‌گاه محراب)..... ۳۷
- ۳-۲-۱-۱-۳- آزمون شناسایی  $Ca^{2+}$  (بررسی کارگرفت گچ در ملات دیوار تکیه‌گاه محراب)..... ۳۷
- ۳-۲-۱-۲- آزمون شناسایی  $CO_3^{2-}$  (بررسی کارگرفت آهک در ملات دیوار تکیه‌گاه محراب)..... ۳۷
- ۳-۲-۱-۲- بررسی ملات به کار رفته در تزیین محراب..... ۳۸
- ۳-۱-۲- آزمون سوختن تر برای شناسایی ماده‌ی آلی در ترکیب ملات گچ..... ۳۸
- ۳-۲-۱-۴- آزمون مولیش برای شناسایی ماده‌ی آلی در ترکیب ملات گچ..... ۳۸
- ۳-۲-۱-۵- آزمون نین‌هیدرین برای شناسایی ماده‌ی آلی در ترکیب ملات گچ..... ۳۹
- ۳-۲-۱-۶- آزمون شناسایی رنگ سفید..... ۴۰
- ۳-۲-۱-۶- آزمون شناسایی  $Pb^{2+}$  (برای شناسایی بخشی از ترکیب رنگ‌دانه‌ی سفیدآب شیخ)..... ۴۰
- ۳-۲-۱-۶- آزمون شناسایی  $Zn^{2+}$  (برای شناسایی رنگ‌دانه‌ی سفید روی یا سینکا)..... ۴۱

|                |   |            |
|----------------|---|------------|
| کلسیم).....۴۱  | آزمون شناسایی $\text{CO}_3^{2-}$ (برای شناسایی رنگ‌دانه‌ی گل سفید یا کربنات | ۳-۶-۱-۲-۳  |
| سفید).....۴۱   | آزمون شناسایی $\text{Ca}^{2+}$ (برای شناسایی یون کلسیم، کاتیون سازنده‌ی گل  | ۴-۶-۱-۲-۳  |
| .....۴۲        | آزمون حرارت   | ۵-۶-۱-۲-۳  |
| قرمز).....۴۲   | آزمون شناسایی رنگ   | ۷-۱-۲-۳    |
| سرب).....۴۲    | آزمون شناسایی رنگ‌دانه‌ی سرنج یا اکسید                                      | ۱-۷-۱-۲-۳  |
| (III).....۴۲   | آزمون شناسایی $\text{Fe}^{3+}$ (برای شناسایی یون آهن                        | ۲-۷-۱-۲-۳  |
| جیوه).....۴۲   | آزمون شناسایی رنگ‌دانه‌ی شنگرف یا سولفید                                    | ۳-۷-۱-۲-۳  |
| آبی).....۴۳    | آزمون شناسایی رنگ   | ۸-۱-۲-۳    |
| آزوریت).....۴۳ | آزمون شناسایی $\text{CO}_3^{2-}$ (برای شناسایی آنیون سازنده‌ی آبی           | ۱-۸-۱-۲-۳  |
| آزوریت).....۴۳ | آزمون شناسایی $\text{Cu}^{2+}$ (برای شناسایی کاتیون سازنده‌ی آبی            | ۲-۸-۱-۲-۳  |
| .....۴۴        | آزمون حرارت   | ۳-۸-۱-۲-۳  |
| محراب).....۴۴  | شناسایی بست به‌کار رفته برای ورق طلا در کتیبه‌های نوشتاری                   | ۹-۱-۲-۳    |
| محراب).....۴۵  | بررسی وجود یون‌های آسیب‌رسان در گچ  | ۱۰-۱-۲-۳   |
| کلر).....۴۵    | آزمون شناسایی یون   | ۱-۱۰-۱-۲-۳ |
| فسفات).....۴۵  | آزمون شناسایی یون   | ۲-۱۰-۱-۲-۳ |
| نیترات).....۴۵ | آزمون شناسایی یون   | ۳-۱۰-۱-۲-۳ |

|  |           |              |                |
|--|-----------|--------------|----------------|
| مشاهدات  | و         | آنالیزها     | ۳-۲-۲-         |
|  |           | دستگاهی..... | ۴۶.....        |
| نازک   | مقطع      | کروماتوگرافی | آنالیز         |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۱-       |
|  |           |              | ۴۶.....(TLC)   |
| تزیینات  | گچ        | در           | مالات          |
|  |           | موجود        | آلی            |
|  |           | مواد         | شناسایی        |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۱-۱-     |
|  |           |              | ۴۶.....محراب   |
| طلاچسبان   | تزیینات   | بست          | شناسایی        |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۱-۲-     |
|  |           |              | ۴۷.....محراب   |
| ATR(-)   | قرمز      | مادون        | پرتوی          |
|  |           | فوری         | تبدیل          |
|  |           |              | آنالیز         |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۲-       |
|  |           |              | ۴۷.....(FTIR)  |
| محراب  | تزیینات   | در           | مالات          |
|  | گچ        | موجود        | آلی            |
|  |           | مواد         | شناسایی        |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۲-۱-     |
|  |           |              | ۴۷.....محراب   |
| چسبان  | طلا       | تزیینات      | بست            |
|  |           |              | شناسایی        |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۲-۲-     |
|  |           |              | ۴۸.....محراب   |
| رنگدانه‌ی  |           | شناسایی      | ۳-۲-۲-۲-۳-     |
|  |           |              | ۴۸.....آبی     |
| (XRD)  | ایکس      | اشعه‌ی       | پراش           |
|  |           |              | آنالیز         |
|  |           |              | ۳-۲-۲-۳-       |
|  |           |              | ۴۹.....        |
| مشاهدات میکروسکپ الکترونی (SEM) و میکروآنالیز پراش انرژی اشعه‌ی ایکس |           |              | ۳-۲-۲-۴-       |
|  |           |              | ۵۰.....(EDAX)  |
| مشاهدات SEM و آنالیز EDAX برای ملات، رنگ سفید، رنگ آبی و رسوبات      |           |              | ۳-۲-۲-۴-۱-     |
|  |           |              | ۵۰.....سطحی    |
| گچ   | مغز       | برای         | EDAX           |
|  |           |              | و              |
|  |           |              | آنالیز         |
|  |           |              | SEM            |
|  |           |              | مشاهدات        |
|  |           |              | ۳-۲-۴-۲-۲-     |
|  |           |              | ۵۲.....تزیینات |
| رنگ  | لایه‌ی    | برای         | EDAX           |
|  |           |              | و              |
|  |           |              | آنالیز         |
|  |           |              | SEM            |
|  |           |              | مشاهدات        |
|  |           |              | ۳-۲-۴-۲-۳-     |
|  |           |              | ۵۶.....قرمز    |
| رنگ  | لایه‌ی    | برای         | EDAX           |
|  |           |              | و              |
|  |           |              | آنالیز         |
|  |           |              | SEM            |
|  |           |              | مشاهدات        |
|  |           |              | ۳-۲-۴-۴-       |
|  |           |              | ۵۷.....سفید    |
| رنگ  | لایه‌ی    | برای         | EDAX           |
|  |           |              | و              |
|  |           |              | آنالیز         |
|  |           |              | SEM            |
|  |           |              | مشاهدات        |
|  |           |              | ۳-۲-۴-۵-       |
|  |           |              | ۶۱.....آبی     |
| شناسایی  | آزمون‌های | نتیجه‌گیری   | ۳-۲-۳-         |
|  |           |              | ۶۴.....مواد    |

سوم..... ۶۵

فصل چهارم: فن شناسی محراب بقعه‌ی پیربکران

- ۱-۴-۱- بررسی روند ساخت محراب بقعه‌ی پیربکران و تزیینات آن ..... ۶۷
- ۱-۴-۱-۱- معرفی اجزاء محراب ..... ۶۷
- ۱-۴-۱-۱-۱- شالوده‌ی محراب ..... ۶۸
- ۱-۴-۱-۱-۲- دیوار تکیه‌گاه محراب ..... ۶۸
- ۱-۴-۱-۱-۳- تکیه‌گاه کمکی در پشت دیوار تکیه‌گاه محراب ..... ۶۹
- ۱-۴-۱-۱-۴- لایه‌ی بستر تزیینات گچ‌بری ..... ۶۹
- ۱-۴-۱-۱-۵- لایه‌ی تزیینات گچ‌بری ..... ۷۰
- ۱-۴-۱-۱-۶- لایه‌های تزیینات تکمیلی ..... ۷۰
- ۱-۴-۲- بررسی خصوصیات مواد در لایه‌های تزیینی محراب ..... ۷۱
- ۱-۴-۲-۱- گچ در تزیینات محراب ..... ۷۱
- ۱-۴-۲-۱-۱- ریشه‌یابی ناخالصی‌های شناسایی شده‌ی در ملات گچ محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۲
- ۱-۴-۲-۱-۲- مواد کندگیر کننده در ملات گچ محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۶
- ۱-۴-۲-۱-۳- رنگ‌دانه‌ی گل سفید در تزیینات تکمیلی محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۷
- ۱-۴-۲-۱-۴- رنگ‌دانه‌ی آبی آزوریت در تزیینات تکمیلی محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۸
- ۱-۴-۲-۱-۵- رنگ‌دانه‌ی اخرا (هماتیت) در تزیینات تکمیلی محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۸
- ۱-۴-۲-۱-۶- ورقه‌ی طلایی رنگ در تزیینات تکمیلی محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۹
- ۱-۴-۲-۱-۷- سریشم به عنوان بست ورقه‌ی طلایی رنگ در تزیینات تکمیلی محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۸۰
- ۱-۴-۳- مراحل اجرای تزیینات محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۸۰
- ۱-۴-۳-۱- مراحل اجرای تزیینات گچ‌بری محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۸۰
- ۱-۴-۳-۲- ترتیب لایه‌های رنگ و تزیین طلاچسبان در محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۸۳
- ۲-۴- معرفی منابع مطالعاتی تکمیلی برای فصل چهارم ..... ۸۷

فصل پنجم: آسیب‌شناسی محراب بقعه‌ی پیربکران

- ۱-۵- مشاهدات اولیه و آسیب‌نگاری اثر ..... ۸۹
- ۲-۵- آسیب‌شناسی محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۹۱
- ۱-۲-۵- تخریب تزیینات در سطوح پایین دست و بالادست محراب ..... ۹۱
- ۱-۱-۲-۵- تأثیر شرایط اقلیمی و نزولات جوی ..... ۹۱
- ۲-۲-۵- لانه‌گزینی حشرات در تزیینات و تخریب بخش‌های زیادی از تزیینات محراب ..... ۹۴
- ۳-۲-۵- جدایش و ریختگی لایه‌های رنگ و تزیینات طلاچسبان ..... ۹۶
- ۴-۲-۵- کج شدن محراب و دیوار تکیه‌گاه آن به سمت خارج ایوان اصلی ..... ۹۶

۵-۲-۵- گسستگی در راستای بلندای محراب به واسطه‌ی وجود ترک طولی..... ۹۷

۵-۲-۶- اثر دوده‌ی ناشی از افروختن آتش بر بخش‌های محرابی شکل اول و دوم..... ۹۹

۵-۲-۷- تخریب‌های انسانی ناخواسته یا عمدی هم‌چون، نقر و نوشتن نقوش و یادگاری بر سطح تزیینات

محراب

.....

۱۰۰

۵ ۴ ۳- ته نشست ذرات معلق به صورت آلودگی در سطح تزیینات

محراب..... ۱۰۱

۵-۳- معرفی منابع مطالعاتی تکمیلی برای فصل

پنجم..... ۱۰۲

فصل ششم: نتیجه‌گیری و ارائه‌ی راه‌کارهای حفاظتی

۶-۱- نتیجه‌گیری

.....

۱۰۴

۶-۱-۱- نتایج حاصل از فصل دوم

.....

۱۰۴

۶-۱-۲- نتایج حاصل از فصل سوم

.....

۱۰۴

۶-۱-۳- نتایج حاصل از فصل چهارم

.....

۱۰۵

۶-۱-۴- نتایج حاصل از فصل پنجم

.....

۱۰۵

۶-۲- ارائه‌ی راه‌کارهای حفاظتی و مرمتی

.....

۱۰

۶-۲-۱- ارائه‌ی راه‌کارهای حفاظتی و مرمتی برای آسیب‌های ناشی از بارش‌های جوی....

.....

۱۰۶

محراب                      برای                      حفاظتی                      گزینه‌های                      ارائه‌ی                      ۱-۱-۲-۶

.....  
۱۰۶

محراب                      بقعه‌ی                      پیربکران                      طراحی                      سازه‌ی                      حفاظتی                      هوشمند                      برای                      ۲-۱-۲-۶

.....  
۱۱۳

حشره‌ای                      آسیب‌های                      با                      مقابله                      برای                      حفاظتی                      راه‌کارهای                      ارائه‌ی                      ۲-۲-۶

.....  
۱۱۶

تزیینات                      و حفظ                      بخشی                      استحکام                      برای                      حفاظتی                      راه‌کارهای                      ارائه‌ی                      ۳-۲-۶

.....  
۱۱۶

محراب                      تزیینات                      سطح                      تمیزکاری                      برای                      حفاظتی                      راه‌کارهای                      ارائه‌ی                      ۴-۲-۶

.....  
۱۱۸

ششم                      فصل                      برای                      تکمیلی                      مطالعاتی                      منابع                      معرفی                      ۳-۶

.....  
۱۱۹

| عنوان   | صفحه |
|---|------|
| عکس (۱-۲) تصویر ماهواره‌ای از شهر پیربکران و موقعیت فرارگیری بقعه‌ی تاریخی آن.....                          | ۹    |
| عکس (۲-۲) بقعه‌ی پیربکران.....  | ۱۱   |
| عکس (۳-۲) ضلع جنوب غربی ایوان اصلی بقعه‌ی پیربکران.....   | ۱۳   |
| عکس (۴-۲) ضلع شمال شرقی ایوان اصلی بقعه‌ی پیربکران.....   | ۱۳   |
| عکس (۵-۲) کتیبه‌ی تاریخ‌دار ضلع جنوبی ایوان اصلی بقعه‌ی پیربکران.....                                       | ۱۵   |
| عکس (۶-۲) نمای کلی محراب بقعه‌ی پیربکران.....   | ۱۸   |
| عکس (۷-۲) نمایی از بخش محرابی شکل اول.....  | ۱۹   |
| عکس (۸-۲) نمایی از پشت بغل سمت چپ بخش محرابی شکل اول.....   | ۱۹   |
| عکس (۹-۲) نمای از بخش محرابی شکل دوم.....   | ۲۰   |
| عکس (۱۰-۲) نمای از پشت بغل بخش محرابی شکل دوم.....  | ۲۰   |
| عکس (۱۱-۲) نمای از کتیبه‌ی بزرگ محراب.....  | ۲۱   |
| عکس (۱۲-۲) نمایش سه نوع خط موجود در کتیبه در نمای نزدیک از کتیبه‌ی بزرگ محراب.....                          | ۲۱   |
| عکس (۱۳-۲) نمای از محراب با تزیینات حاشیه.....  | ۲۲   |
| عکس (۱۴-۲) نمایی نزدیک از طرح تکرار شونده در تزیینات حاشیه‌ی محراب.....                                     | ۲۳   |
| عکس (۱۵-۲) نمای از تاج محراب.....   | ۲۳   |
| عکس (۱۶-۲) نمای از تاج محراب.....   | ۲۴   |
| عکس (۱۷-۲) نمایی از محراب، کاشی‌های مشبک، آثار پایه‌ی طاق پیشین و تغییر رنگ و بافت ناشی از تغییر مصالح..... | ۲۵   |
| عکس (۱۸-۲) آثار پایه‌ی طاق فعلی و پیشین و تغییر رنگ و بافت ناشی از تغییر مصالح بر جرز جنوبی ایوان اصلی..... | ۲۵   |
| عکس (۱۹-۲) تناسبات طلایی در راستای ارتفاع محراب.....  | ۲۷   |
| عکس (۲۰-۲) تناسبات طلایی در راستای عرض محراب.....   | ۲۷   |
| عکس (۱-۳) ابزار levels در نرم افزار Adobe Photoshop CS4.....  | ۳۴   |
| عکس (۲-۳) ابزار Color Picker در نرم افزار Adobe Photoshop CS4.....  | ۳۴   |
| عکس (۳-۳) نمای کلی محراب بقعه‌ی تاریخی پیربکران.....  | ۳۵   |
| عکس (۴-۳) نمای نشان‌گذاری شده از لایه‌های چهارگانه‌ی بخشی از تزیینات محراب، بزرگ‌نمایی ۱۴۰ برابر.....       | ۳۹   |
| عکس (۵-۳) تصویر SEM گچ محراب بقعه‌ی پیربکران با بزرگ‌نمایی ۵۰۰۰ برابر.....                                  | ۵۳   |



- عکس (۶-۳) تصویر SEM گچ تزئینات محراب، بزرگ‌نمایی ۲۰۰۰ برابر ..... ۵۳
- عکس (۷-۳) تصویر SEM لایه رنگ قرمز محراب با بزرگ‌نمایی ۵۰۰۰ برابر ..... ۵۶
- عکس (۸-۳) تصویر کانی هماتیت ..... ۵۷
- عکس (۹-۳) تصویر SEM مقطع لایه‌ی رنگ سفید، بزرگ‌نمایی ۲۸۰ برابر ..... ۵۸
- عکس (۱۰-۳) تصویر SEM سطح لایه‌ی رنگ سفید، بزرگ‌نمایی ۶۰ برابر ..... ۵۸
- عکس (۱۱-۳) تصویر SEM لایه‌ی رنگ سفید با بزرگ‌نمایی ۱۰۰۰۰ برابر ..... ۵۹
- عکس (۱۲-۳) تصویر کانی هونتیت ..... ۶۰
- عکس (۱۳-۳) تصویر SEM مقطع لایه‌ی رنگ آبی، بزرگ‌نمایی ۲۸۰ برابر ..... ۶۱
- عکس (۱۴-۳) تصویر SEM سطح لایه‌ی رنگ آبی، بزرگ‌نمایی ۶۰ برابر ..... ۶۲
- عکس (۱۵-۳) تصویر SEM لایه‌ی رنگ آبی بر روی لایه‌ی رنگ سفید، بزرگ‌نمایی ۴۸۵ برابر ..... ۶۲
- عکس (۱۶-۳) تصویر SEM از سطح لایه‌ی رنگ آبی با درشت‌نمایی ۵۰۰ برابر ..... ۶۳
- عکس (۱۷-۳) تصویر کانی آبی آزوریت ..... ۶۳
- عکس (۱-۴) نمای دیوار تکیه‌گاه، از پشت محراب ..... ۶۸
- عکس (۲-۴) نمای از پشت محراب ..... ۶۹
- عکس (۳-۴) نمای از بخش فوقانی تاج محراب ..... ۶۹
- عکس (۵-۴) نمای از گچ‌بری‌های محراب ..... ۷۰
- عکس (۶-۴) نمای از بقایای تزئین طلاچسبان بر سطح نوشتاری کتیبه‌ی بزرگ محراب بقعه‌ی پیربکران ..... ۷۰
- عکس (۷-۴) تصویر ماهواره‌ای از موقعیت معادن گچ منطقه‌ی پیربکران نسبت به بقعه، ارتفاع دید ۱۱۶۷۰ متر ..... ۷۲
- عکس (۸-۴) نمای از سنگ آسیاب گچ موجود در روستای جوجی ..... ۷۳
- عکس (۹-۴) نمایی از محراب، حاوی دو لایه‌ی گچ‌بری و جزئیات تزئینی آن ..... ۸۱
- عکس (۱۰-۴) نمایی از نقوش لانه زنبوری؛ عدم تشابه در تناسبات ابعادی- زوائد موجود در بخش تحتانی نقوش ..... ۸۲
- عکس (۱۱-۴) خط برش ابزار در نقوش لانه زنبوری ..... ۸۲
- عکس (۱۲-۴) شکل احتمالی ابزار اجرای نقوش لانه زنبوری ..... ۸۲
- عکس (۱۳-۴) نحوه‌ی اجرای نقوش لانه زنبوری ..... ۸۲
- عکس (۱۴-۴) پین چوبی در تاج محراب ..... ۸۳
- عکس (۱۵-۴) مقطع عرضی از گچ‌بری ولایه‌های تزئینی آن، بزرگ‌نمایی ۱۰۰ برابر ..... ۸۴
- عکس (۱۶-۴) مقطع عرضی از گچ‌بری ولایه‌های تزئینی آن، بزرگ‌نمایی ۴۰ برابر ..... ۸۴
- عکس (۱۷-۴) نمایی از گچ‌بری و لایه‌های سطحی آن ..... ۸۵
- عکس (۱۸-۴) مقطع عرضی از گچ‌بری ولایه‌ی رنگ آبی، بزرگ‌نمایی ۱۰۰ برابر ..... ۸۵
- عکس (۱۹-۴) نمایی از کتیبه‌ی نوشتاری محراب ..... ۸۶
- عکس (۲۰-۴) لایه‌ی بست تزئینات طلاچسبان ..... ۸۶
- عکس (۲۱-۴) بقایای تزئین طلاچسبان ..... ۸۶

- عکس (۴-۲۲) بقایای لایه‌ی بستِ تزیینات طلاچسبان ..... ۸۶
- عکس (۵-۱) نمایی از پوشش حفاظتی بالای محراب ..... ۹۱
- عکس (۵-۲) نمایی از تأثیر تخریبی پوشش حفاظتی بالای محراب ..... ۹۲
- عکس (۵-۳) نمایی از پایین دست پشت دیوار تکیه‌گاه محراب ..... ۹۲
- عکس (۵-۴) نمایی از پایین دست سطح داخلی محراب ..... ۹۲
- عکس (۵-۵) نمایی از تخریب رطوبتی و سایشی در تزیینات محراب ..... ۹۳
- عکس (۵-۶) وجود شوره‌های نمکی بین بندهای آجر و تخریب لایه‌های گچ‌بری در تاج محراب ..... ۹۳
- عکس (۵-۷) نمایی از بخش‌های طبله شده‌ی گچ در تاج محراب ..... ۹۳
- عکس (۵-۸) تارهای عنکبوت بر سطح تزیینات ..... ۹۴
- عکس (۵-۹) حفرات ناشی از لانه‌سازی حشرات ..... ۹۴
- عکس (۵-۱۰) بیرون آوردن سوسک از حفره‌ی ورودی کانال ..... ۹۴
- عکس (۵-۱۱) سطح فوقانی بدن سوسک ..... ۹۴
- عکس (۵-۱۲) سطح تحتانی بدن سوسک ..... ۹۴
- عکس (۵-۱۳) فضولات سوسک ..... ۹۵
- عکس (۵-۱۴) کانال‌های سوسک در گچ‌بری ..... ۹۵
- عکس (۵-۱۵) اثر تردد حشره بر سطح خاک موجود در تزیینات ..... ۹۵
- عکس (۵-۱۶) تخریب بخشی از گچ‌بری‌های تاج محراب به دلیل حفر کانال توسط سوسک ..... ۹۵
- عکس (۵-۱۷) انحراف محراب به سمت بیرون محراب ..... ۹۶
- عکس (۵-۱۸) دو قبر از قبرهای موجود در فضای پشت محراب ..... ۹۶
- عکس (۵-۱۹) شرایط حال حاضر در فضای پشت محراب ..... ۹۶
- عکس (۵-۲۰) اختلاف سطح بخش سمت راست و چپ در محراب ..... ۹۷
- عکس (۵-۲۱) بخش‌هایی از ترک اصلی محراب ..... ۹۷
- عکس (۵-۲۲) بخش‌هایی از ترک اصلی محراب ..... ۹۷
- عکس (۵-۲۳) نمای کوه موسی و معدن آن از بام بقعه‌ی پیربکران ..... ۹۷
- عکس (۵-۲۴) تصویر ماهواره‌ای از موقعیت لرزه‌های ثبت شده نسبت به بقعه‌ی پیربکران، ارتفاع دید ۶۰۳۴۰ متر ..... ۹۸
- عکس (۵-۲۵) دوده بر سطح تزیینات محراب ..... ۹۹
- عکس (۵-۲۶) یادگاری نوشته شده با مداد بر سطح تزیینات محراب

۱۰۰

عکس (۵-۲۷) نقوش به یادگار نقر شده بر محراب

۱۰۰

|       |        |       |         |          |         |         |         |          |
|-------|--------|-------|---------|----------|---------|---------|---------|----------|
| عکس   | (۲۸-۵) | حفرات | ایجاد   | شده      | توسط    | گونه‌ای | حشره‌ی  | انسانی   |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۰۰   |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۲۹-۵) | نمایی | از      | قسمت‌های | فرو     | ریخته‌ی | لایه‌ی  | گچ       |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۰۱   |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۳۰-۵) | نمایی | از      | رسوبات   | سطحی    | در      | تزیینات | محراب    |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | بقعه‌ی   |
| ۱۰۱   |        |       |         |          |         |         |         | پیربکران |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۱-۶)  |       |         |          | حس‌گر   |         |         | بارش     |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۱۴   |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۲-۶)  |       |         |          | حس‌گر   |         |         | بارش     |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۱۴   |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۳-۶)  |       |         |          | حس‌گر   |         |         | بارش     |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۱۴   |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۴-۶)  |       |         |          | کرکره‌ی |         |         | رول‌آپ   |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۱۴   |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۵-۶)  | نمایی | بازسازی | شده      | از      | سطح     | داخلی   | محراب    |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | و        |
| ۱۱۵   |        |       |         |          |         |         |         | سازه‌ی   |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | حفاظتی   |
| آن    |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۶-۶)  | نمایی | بازسازی | شده      | از      | سطح     | داخلی   | محراب    |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | و        |
| ۱۱۵   |        |       |         |          |         |         |         | سازه‌ی   |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | حفاظتی   |
| آن    |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| عکس   | (۷-۶)  | نمایی | بازسازی | شده      | از      | سطح     | پشتی    | محراب    |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | و        |
| ۱۱۵   |        |       |         |          |         |         |         | سازه‌ی   |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         | حفاظتی   |
| آن    |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ..... |        |       |         |          |         |         |         |          |
| ۱۱۵   |        |       |         |          |         |         |         |          |

فهرست شکل‌ها

عنوان شکل

صفحه

|   |    |
|---|----|
| شکل (۱-۳) شاخص رنگ طراحی شده برای مستندنگاری محراب بقعه‌ی پیربکران.....               | ۳۳ |
| شکل (۲-۳) تصویر ترسیمی بلور ژپس.....  | ۵۴ |
| شکل (۳-۳) تصویر ترسیمی بلور هماتیت.....   | ۵۷ |
| شکل (۴-۳) تصویر ترسیمی بلور دولومیت.....  | ۵۹ |
| شکل (۵-۳) تصویر ترسیمی بلور آزوریت.....   | ۶۳ |
| شکل (۱-۴) نمای ترسیمی از مقطع میانی محراب.....  | ۶۷ |
| شکل (۲-۴) نمای ترسیمی از مقطع محراب و تزیینات آن.....                                 | ۶۷ |
| شکل (۳-۴) مراحل تبدیل همی‌هیدرات به دی‌هیدرات در گچ.....                              | ۷۱ |
| شکل (۴-۴) نمایی بازسازی شده از لایه‌های مختلف محراب و تزیینات آن.....                 | ۸۱ |
| شکل (۱-۵) نمایی ترسیمی از خطوط محیطی تزیینات محراب بقعه‌ی پیربکران، مقیاس ۲۶ : ۱..... | ۹۰ |
| شکل (۲-۵) چرخه‌ی آب‌گیری و آب‌دهی سولفات کلسیم.....                                   | ۹۹ |
| شکل (۱-۶) طرحی از گزینه‌ی اول از دید مقطع شمالی جنوبی بقعه                            |    |

---

|  |  |
|--|--|
| شکل (۲-۶) طرحی از گزینه‌ی دوم از دید مقطع شرقی غربی بقعه |  |
|--|--|

---

|  |  |
|--|--|
| شکل (۳-۶) طرحی از گزینه‌ی سوم از دید مقطع شرقی غربی بقعه |  |
|--|--|

---