

طرح بازپیرایی کنبه

امامزاده عبداللّه و عبداللّه دماوند

زرین تاج شیبانی

پیشینه تاریخی

دوران بسس از تاریخ مهاجمات متعدد وقوع یافته و مورد توجه فاتحان این سرزمین نیز قرار گرفته و به همین سبب در کنار آن ویرانه‌های قدیمی زیاد دیده می‌شود.^۳

قدیمترین مسیر کاروانرو اصلی که در حال حاضر متروک است به فاصله کمی از جنوب شهر فعلی دماوند می‌گذرد. مسیر مربوط در حاشیه کویر بزرگ نمک، ری را از طریق دماوند جابون و فیروزکوه به سمتان وصل می‌کرده است.^۴

موقع جغرافیائی

شهر دماوند در ۳۵ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی در فاصله ۷۰ کیلومتری

علاوه بر اهمیتی که منطقه دماوند جهت ارزشهای اساطیری داراست، شهر دماوند به استاد آثار موجود در آن^۱ و به شهادت مورخین و جغرافی‌نویسانی که از حدود قرن چهارم ه.ق ذکر آن را به میان آورده‌اند از ولایات قدیمی است.^۲

محل تقریبی آن در نقطه تقاطع سه ایالت قدیمی طبرستان، قومس و جبال، و ابتدا حر ایالت طبرستان و بعد جزء عراق عجم بوده است.

گردنه‌هایی که در برابر کوه دماوند قرار گرفته‌اند از قدیمترین راههای ایران هستند. از همین گردنه‌ها در

۱- وجود آثاری همانند تعداد قابل توجهی قبرهای پیش از تاریخ در دامنه دماوند (رک، سیرو، آثار ایران - ۱۹۳۸) و بناهای بر پا همانند مسجد جامع و برج آرامگاهی شبلی از قرن پنجم ه.ق و بناهای آرامگاهی امامزاده عبدالله و امامزاده عبیدالله از زمانهای بعد قابل ذکر است. شایان توجه است که عموماً "مسجد جامع مختص شهر بوده و هرگاه شهری به وسعت و قدرت لازم و ویژگی‌های شهری خود رسیده بلافاصله مسجد جامع در آن بنا شده است.

۲- بعنوان مثال، حدودالعالم من المغرب الى المشرق ۳۷۲ ه.ق ابن حوقل، صورالارض ۳۶۷ ه.ق یا قوت معجم البلدان ۶۲۳ ه.ق حمدالله مستوفی، نزهةالقلوب ۷۴۰ ه.ق

۳- رک - سیر و کاروانسراهای ایران، ترجمه عیسی بهنام ص ۳۷ از انتشارات سازمان ملی حفاظت آثار باستانی ایران.

۴- همان منبع صفحه ۴۱، البته این راه در روزهای سرد زمستان قابل عبور نبود. راهی که بیشتر در این خط سیر مورد استفاده بود از یوانکی و کنار ناحیه خوار می‌گذشت و پس از پشت سر گذاشتن لاسجرد به سمتان می‌رسید.

شرق تهران بر سر راه ارتباطی تهران به مشهد در یک دره حاصلخیز و مسطح با ارتفاع ۲۳۰۰ متر از سطح دریا واقع شده، دماوند از جانب شمال به لاریجان، از سمت مشرق به فیروزکوه، از جنوب به خوارواز مغرب به لواسان محدود است.

شهر دماوند چهار محله دارد، محله درویش که در سمت شمالست و دو امامزاده در این محله واقعند یکی موسوم به امامزاده عبدالله و دیگری امامزاده عبدالله و عبیداله، محله قاضی که در طرف مشرق است، محله معروف به چالکا محله در مغرب و محله چریک در جانب جنوب می باشد.

شرایط اقلیمی و میزان بارندگی

در مقایسه با سایر شهرهای ایران هوای دماوند خنک و در تابستان در کمال خوبی و اعتدال و نظیر هوای بهار است، که در زمستان سرد و سخت می شود. حداکثر مطلق درجه حرارت آن براساس داده های سالنامه های هواشناسی، ۲۹ درجه و حداقل مطلق آن ۱۶- درجه است. که حداکثر درجه حرارت در تیرماه و حداقل آن در دیماه ثبت شده است. تعداد روزهای یخبندان عموماً " تا ۱۳۲ روز در سال می رسد.

میزان بارندگی به نسبت شهرهای مرکزی ایران بیشتر بوده و حداکثر میزان بارندگی در روز به ۳۰ میلی متر و حداکثر بارندگی سالیانه تا ۴۸۶ میلی متر می رسد. حداکثر بارندگی در ماههای فروردین و آذر است. رطوبت نسبی هوا در ساعات اول بامداد ۶۱/۶ درصد است که در اواسط روز به ۴۹ درصد تقلیل می یابد و به تناسب بارندگی در ماههای آذر و شهریور به حداکثر و حداقل می رسد.

مجاورت این شهر با کوه آتشفشان دماوند (این شهر به خط مستقیم در ۲۵ کیلومتری جنوب کوه دماوند واقع شده)، سبب زلزله های متعدد می شود که در طول تاریخ مکرر آنرا به ویرانی کشانیده است. ۵

شهرت و اعتبار دماوند بعنوان یک منطقه باستانی مدیون موقعیت درخشان آنست به جهت واقع شدن در یک دره کوهستانی خنک با آب فراوان ۶ که بوسیله دو رودخانه مشروب می شود یکی از مشرق و از دریاچه های تار و موج (در ارتفاع ۲۸۷۳ متری) سرچشمه می گیرد و دیگری از شمال غربی جاری شده و از قریه مشا می گذرد و اتصال این دو رود تشکیل رود دماوند را می دهد که ابتدا به جنوب غربی جاری و در نهایت به جاجرود متصل می گردد.

تشریح موقعیت جایگزینی اثر

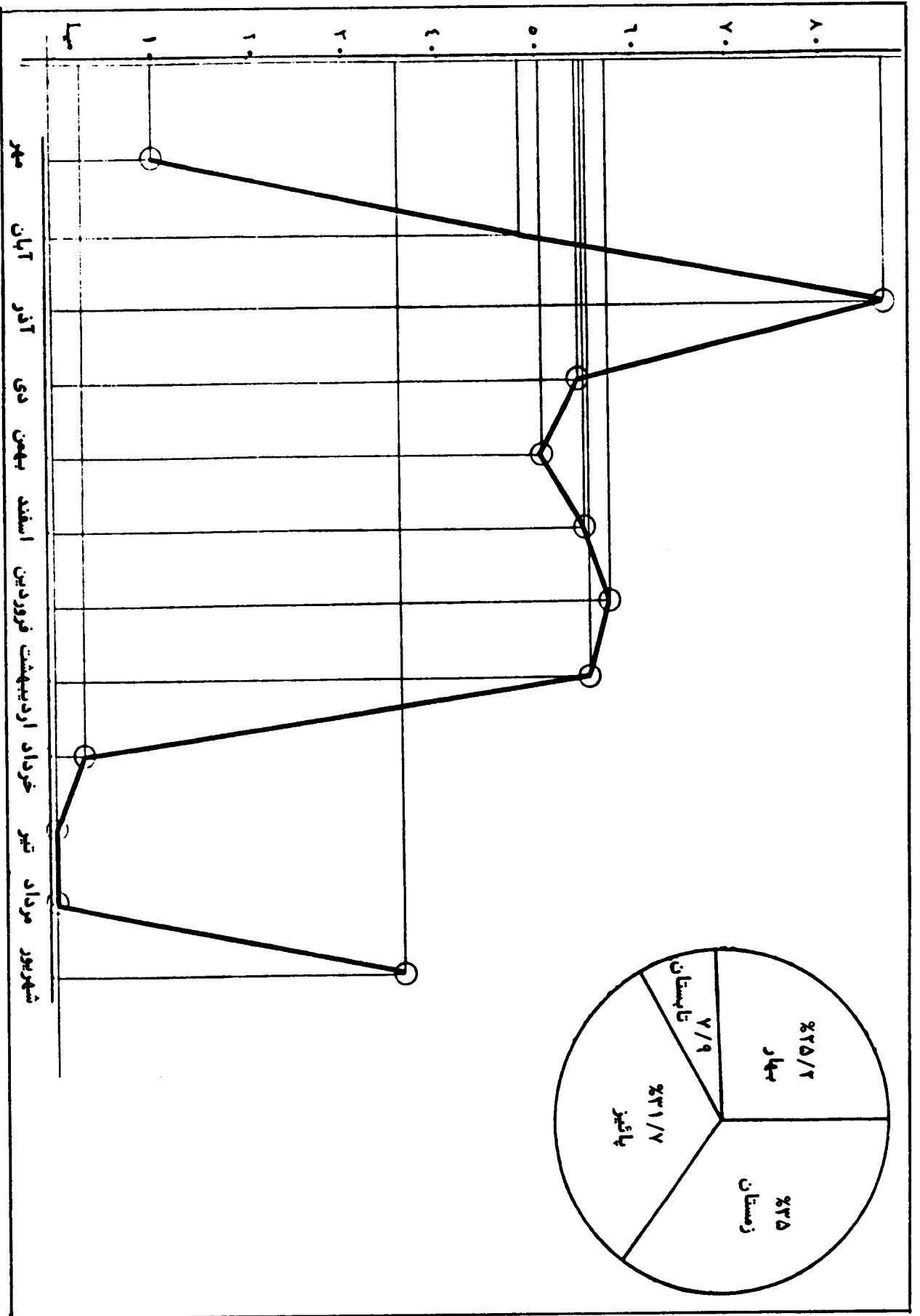
اثر مورد نظر که بعنوان بقعه امامزاده عبدالله و عبیداله مورد احترام اهالی است، در محله درویش در بخش شمالی شهر دماوند، درون محوطه محصور با درختان چنار کهنسال واقع شده است. در سمت شرق آن نمازخانه ای، در دوره های متاخر احداث شده که راهرو باریک و سرپوشیده ای آن را با ورودی شمالی برج مرتبط می سازد.

در غرب محوطه سردری به نسبت وسیع با در چوبی قدیمی کنده کاری شده که از آثار دوران صفویه می باشد، ارتباط با حسینیه مجاور بقعه را برقرار می نماید، که فضای باز میدان مانندی با یک درخت چنار کهنسال در مقابل آن گسترده شده است.

محوطه اطراف بنا بعنوان گورستان و در سالهای اخیر گورستان شهدا مورد استفاده قرار گرفته است.

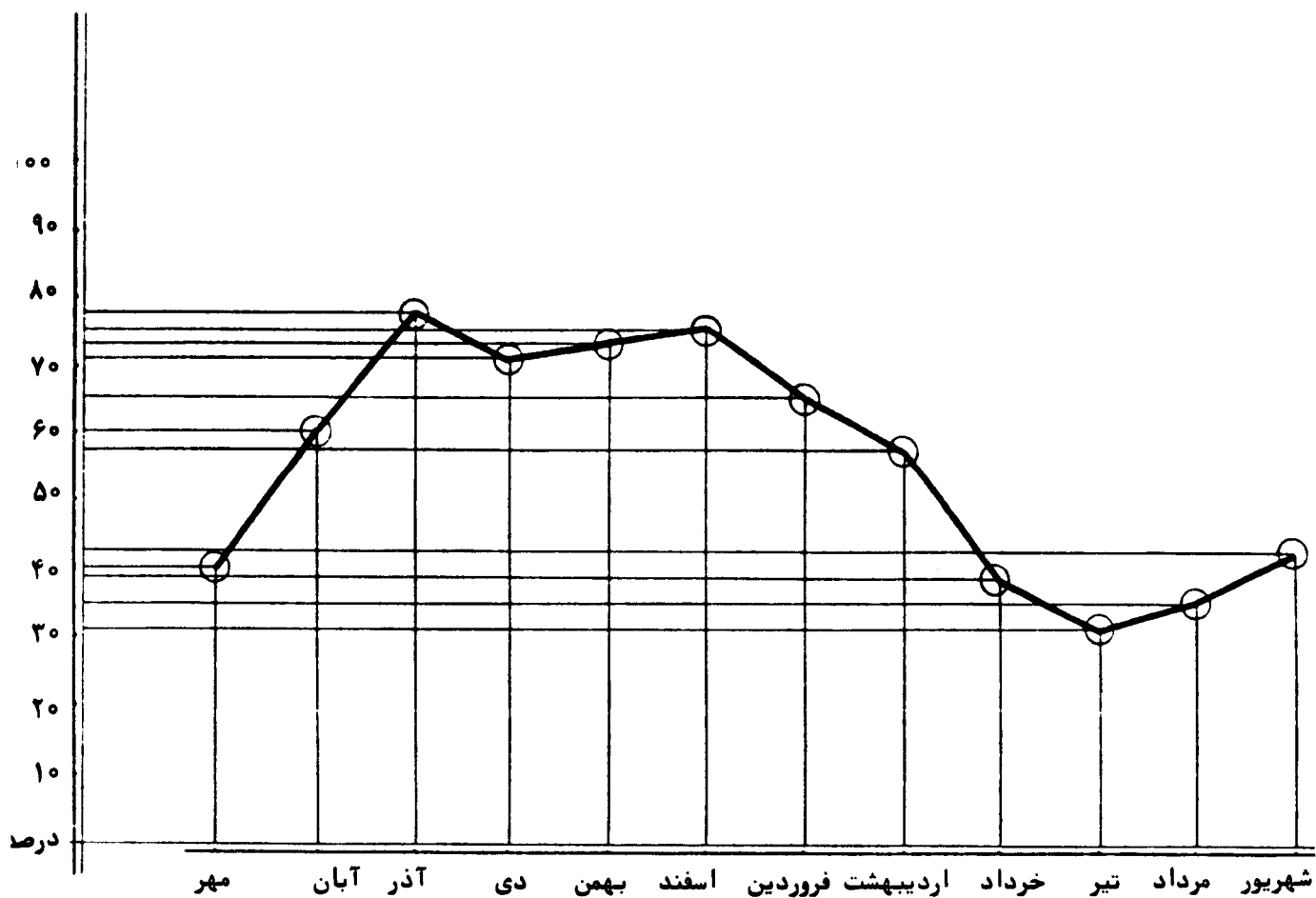
۵- در مسجد جامع دماوند کتیبه های متعددی زمان مرمت های انجام یافته در بنا را ذکر می کند قدیمترین آنها تاریخ ۸۱۲ ه.ق را دارد، کتیبه دیگری از زمان شاه اسماعیل صفوی تاریخ ۹۲۲ ه.ق را دارد، کتیبه دیگر با تاریخ ۱۰۸۱ ه.ق زمان شاه سلیمان صفوی، دقیقاً " ذکر می کند که مرمت بعد از وقوع زلزله و جهت ترمیم ویرانیهای ناشی از آن صورت پذیرفته، زلزله دیگر در سال ۱۳۰۹ به وقوع پیوسته که بخشی از دماوند و قرای آن مخصوصاً " مشا و آه را خراب کرده است.

۶- گذشته از آن در کناره های دره های برابر کوه دماوند چشمه های آبهای معدنی فراوانی وجود دارد که معالجاتشان جنبه تقدس به منطقه داده است.



تعداد روزهای پخش باران	رطوبت نسبی		بارندگی (میلیمتر)		درجه حرارت (سانتیکراد)					سال
	ساعت	ساعت	حداکثر بارندگی در یک روز	حالاته	متوسط سالانه	حداقل مطلق	حداکثر مطلق	معدل حداقل	معدل حداکثر	
	$12 \frac{1}{2}$	$7 \frac{1}{2}$								
۱۴۰	۵۰	۶۰	۲۶/۶	۵۹۵/۱	۸/۷۵	-۱۸/۶	۳۰	۳/۸	۱۳/۱۷	۱۳۵۵ - ۵۶
۱۳۰	۴۸	۶۲	۳۰/۵	۴۶۶/۸	۸/۱۵	-۱۷/۵	۲۸/۵	۳/۷	۱۲/۵۸	۱۳۵۸ - ۵۹
۱۲۶	۴۹	۶۳	۲۳/۶	۴۴۷/۹	۸/۴۴	-۱۳/۰	۲۹	۳/۷۸	۱۳/۱۰	۱۳۵۹ - ۶۰

داده‌های طبیعی و اقلیمی



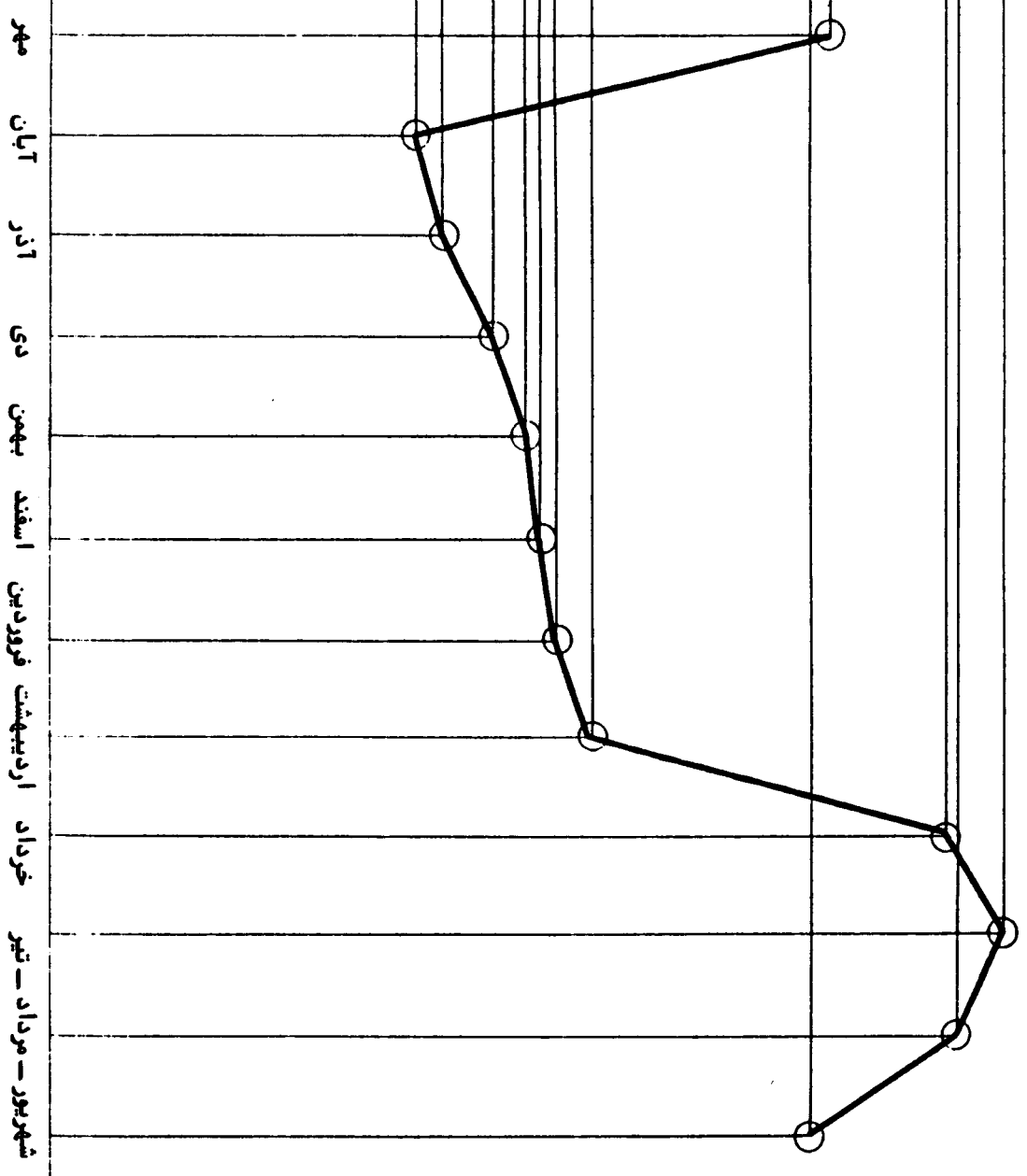
نوسان رطوبت نسبی (درصد)

۴۰۰

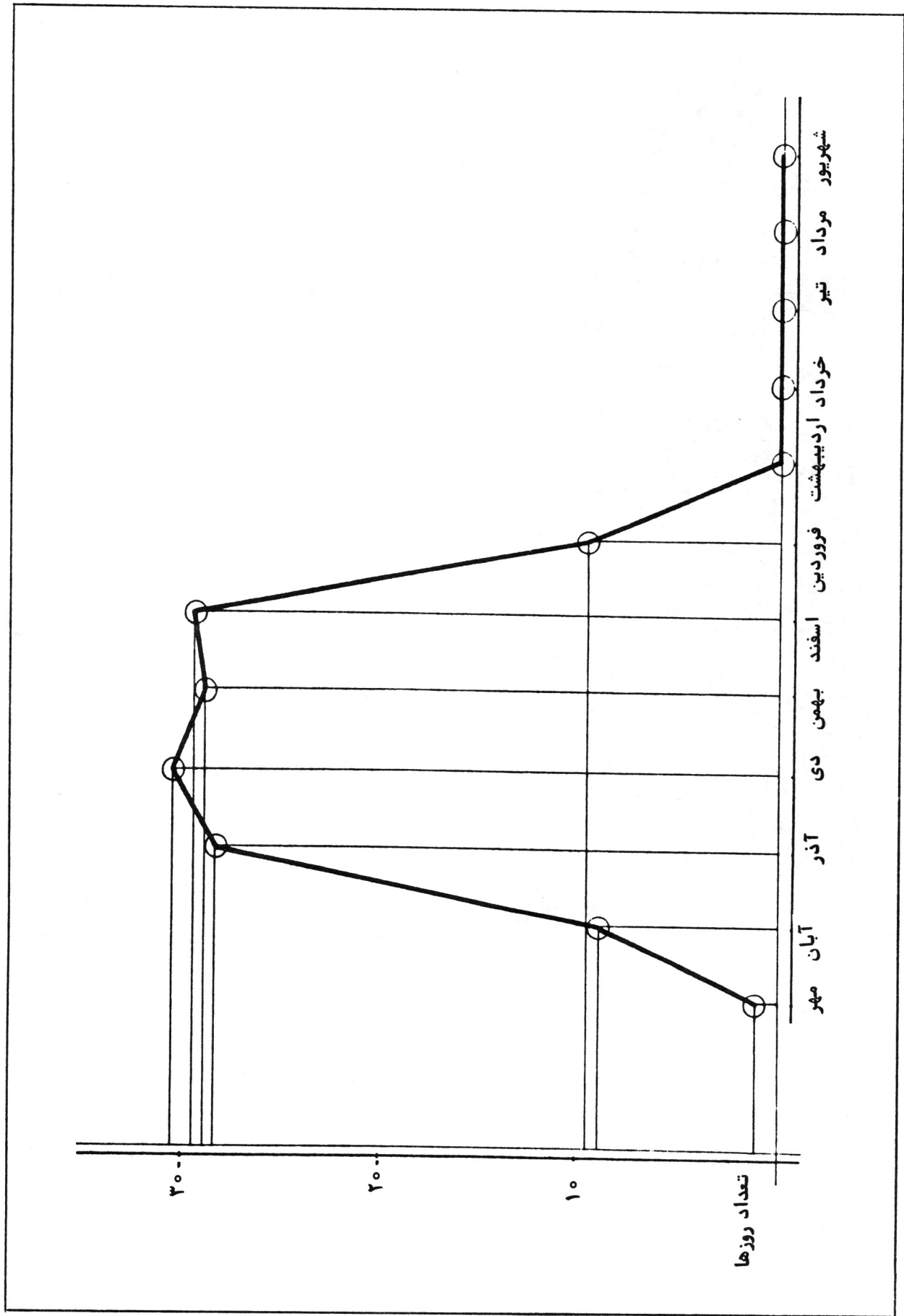
۳۰۰

۲۰۰

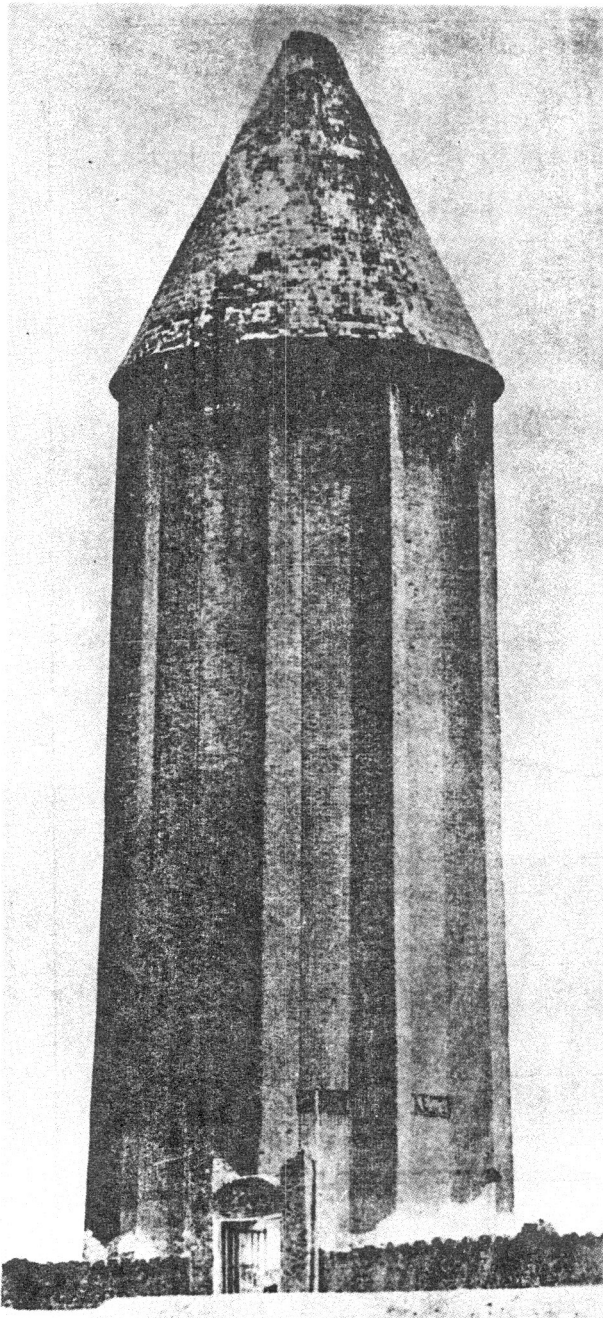
۱۰۰



نمودار ساعات آفتابی



نمودار تعداد روزهای یخبندان



گنبد قابوس

گنبد قابوس تبعیت می‌کند.

هیچکدام از نمونه‌های مذکور در ارتفاع قصد تبعیت از گنبد قابوس را نداشته‌اند و بنظر می‌رسد اجزاء ترکیب‌کننده فرمول قابل تغییر بوده است. قطر برجها

برج آرامگاهی، در خارج مضرس با سی‌وسه لبه و در داخل هشت‌گوش می‌باشد. بقعه امامزاده عبدالله و عبیداله دماوند یکی از مثالهای برجسته نوعی از برجهای آرامگاهی است که با گنبد قابوس آغاز و بین قرنهای ۸-۴ ه.ق بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند.

بطور کلی هویت ویژه برجهای آرامگاهی، استوانه‌ای با سقف مخروطی است. یک دایره یا یک دایره تغییرشکل یافته نقشه برجهای اولیه در شمال ایران است. همانند امامزاده عبدالله لاجیم، برج رسکت، دوبرج دامغان (چهل دختران و پیرعلمدار)، و برج رادکان نگاه علی‌رغم تداوم برجهای آرامگاهی مدور در آذربایجان ۷، برجهای آرامگاهی مدور بتدریج بعد از قرن پنجم کمیاب می‌شوند. برای شکستن یکنواختی سطح برجهای آرامگاهی استوانه‌ای، شیارها و یا طرحهای ستاره‌ای جایگزین می‌شود.

اولین گام در شکستن تداوم طرح دایره در گنبد قابوس دیده شده است که تاریخ ۳۹۷ ه.ق را دارد و تحول به‌نوع ستاره‌ای را نشان می‌دهد.

گنبد قابوس یک دایره تغییر شکل یافته است، گرچه ممکن است در ابتدا پره‌ها برای بدست آوردن استحکام بیشتر در چنین بنای عظیم و باشکوهی طراحی شده باشند، اما بزودی جای خود را بعنوان عنصری تزئینی بازیافته‌اند. نقشه برج مهماندوست دامغان با تاریخ ۴۹۰ ه.ق یک چند ضلعی دوازده برآست که درنمای خارجی روی هر یک از اضلاع آن طاقمائی دارد و در هر یک از کنج‌ها پره‌ای است که تا دوسوم ارتفاع دیوار بالا می‌رود جائیکه بالای دو ردیف طاقچه برج مدور می‌شود.

گاهی یک دیوار چین خورده بطور کامل با چنین برجهایی ترکیب شده است، چنین برجهایی در ری، دماوند، ورامین و بسطام موجودند، از تمام برجهای باقیمانده سلجوقی تنها برج ری در این کیفیت خاص از

۷- بعنوان مثال مقبره میرخاتون در سلماس، سه گنبد ارومیه، مقبره سلطان حیدر در خیاب و جوی

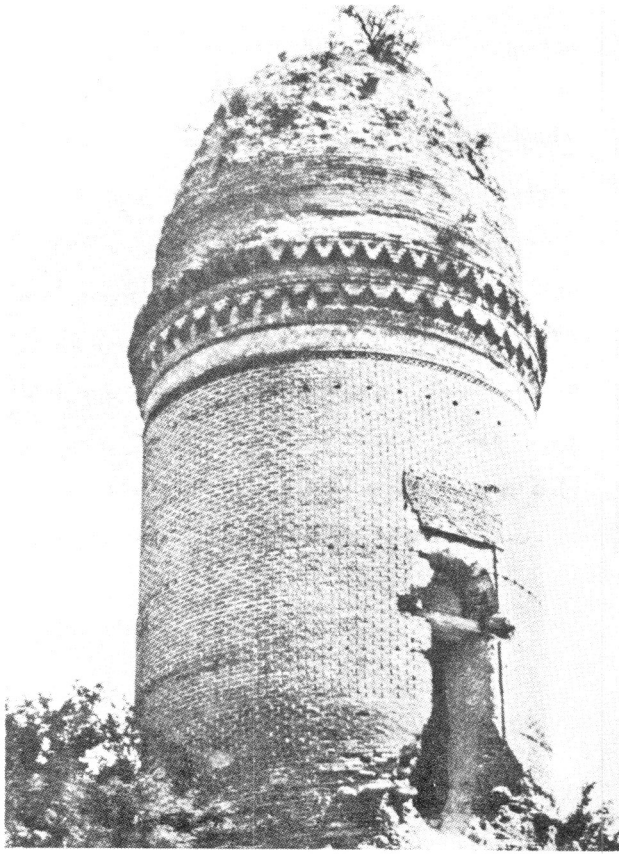
برج مراغه.

اغلب افزایش یافته و در ارتباط با نشانه دیگر یعنی کاهش ارتفاع، ایجاد یک تغییر بنیادی در تناسب نسبی بین عرض و ارتفاع غیرقابل اجتناب بنظر می‌رسد. نکته حائز اهمیت اینست که برج‌های بعد از گنبد قابوس بیشتر ارتفاع خود را به‌صورتی سهل، یعنی بجای گذاشتن ستونهای ساده، زیادتر ساخته‌اند. بنظر می‌رسد افزایش تعداد دندانه‌ها نمی‌تواند از حد معینی تجاوز یابد، چنانچه بعنوان بالاترین رقم امامزاده عبدالله را داریم که با ۴۴ دندانه طرح‌ریزی شده است و این حدنهائی است نسبت به ده دندانه‌ای که در گنبد قابوس دیده می‌شود. برج مهماندوست دامغان با دوازده دندانه ظاهراً بطور کامل پیرو طرحی است که بوسیله گنبد قابوس ارائه شده است.

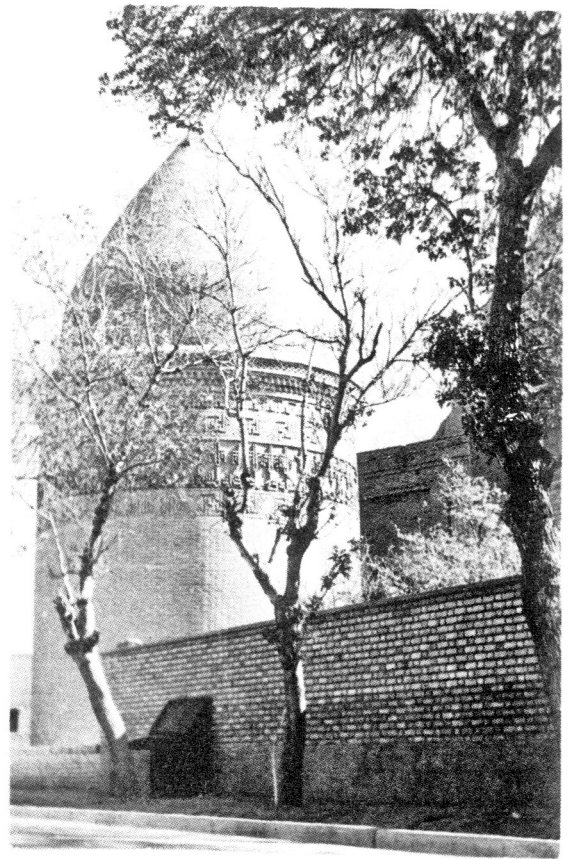
برج‌های بسطام، ورامین و دماوند به‌ترتیب با سی، سی و دو، سی و سه دندانه در حد واسط قرار گرفته‌اند. در برج علی‌آباد کاشمر که ظاهراً قرن ۸ تاریخگذاری شده جمعی از ستونچه‌های نیم‌مدور با پره‌های ستاره‌ای بصورت متناوب قرار گرفته‌اند. در برج رادکان با تاریخ ۶۸۰ ه.ق در نمای خارجی سی و شش نیم ستون روی پایه دوازده ضلعی ساخته شده است. هر دو این برجها با انواع ستاره‌ای با تاکید بر برهنگی و عاری بودن از تزئینات که ویژه گنبد قابوس است تفاوت زیادی دارند. علاوه بر آن در عمق دندانه‌ها نیز تغییرات نسبی ایجاد نموده‌اند دندانه‌های برج‌های ری - ورامین - بسطام و دماوند هرکدام سه آجر عمق دارند.



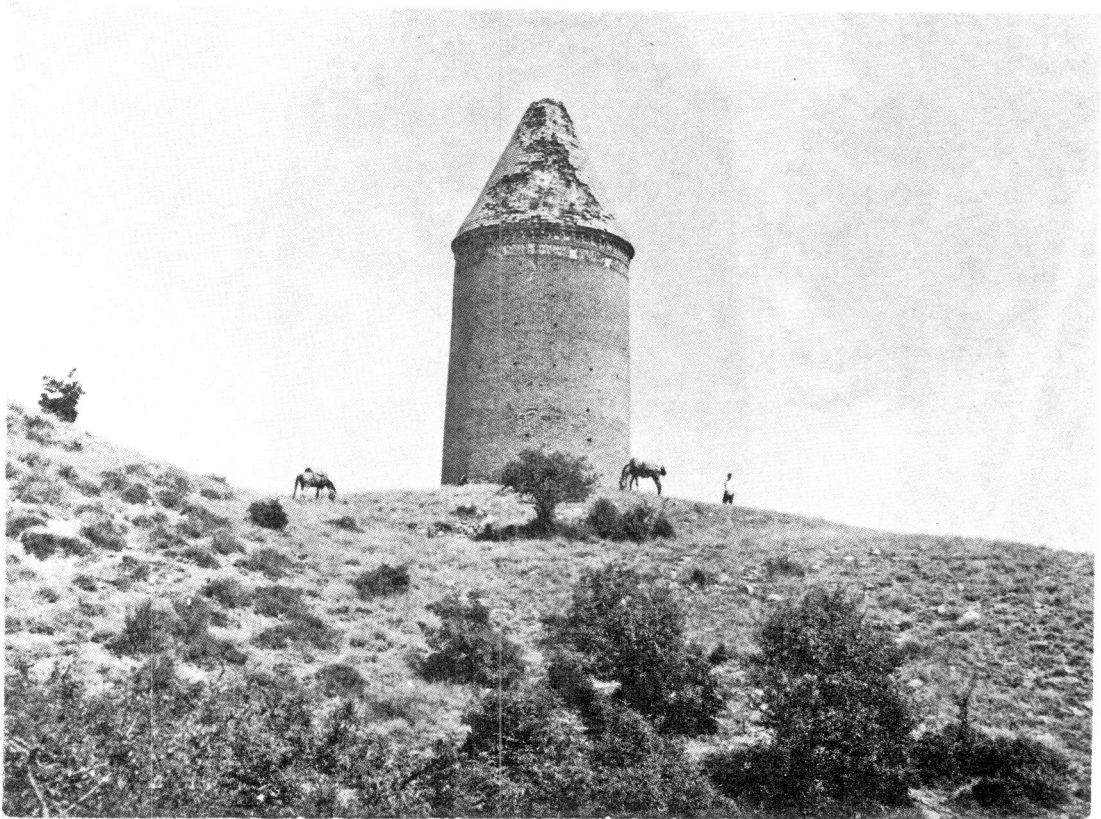
ورامین - برج علاءالدوله



قائم شهر - برج رسکت

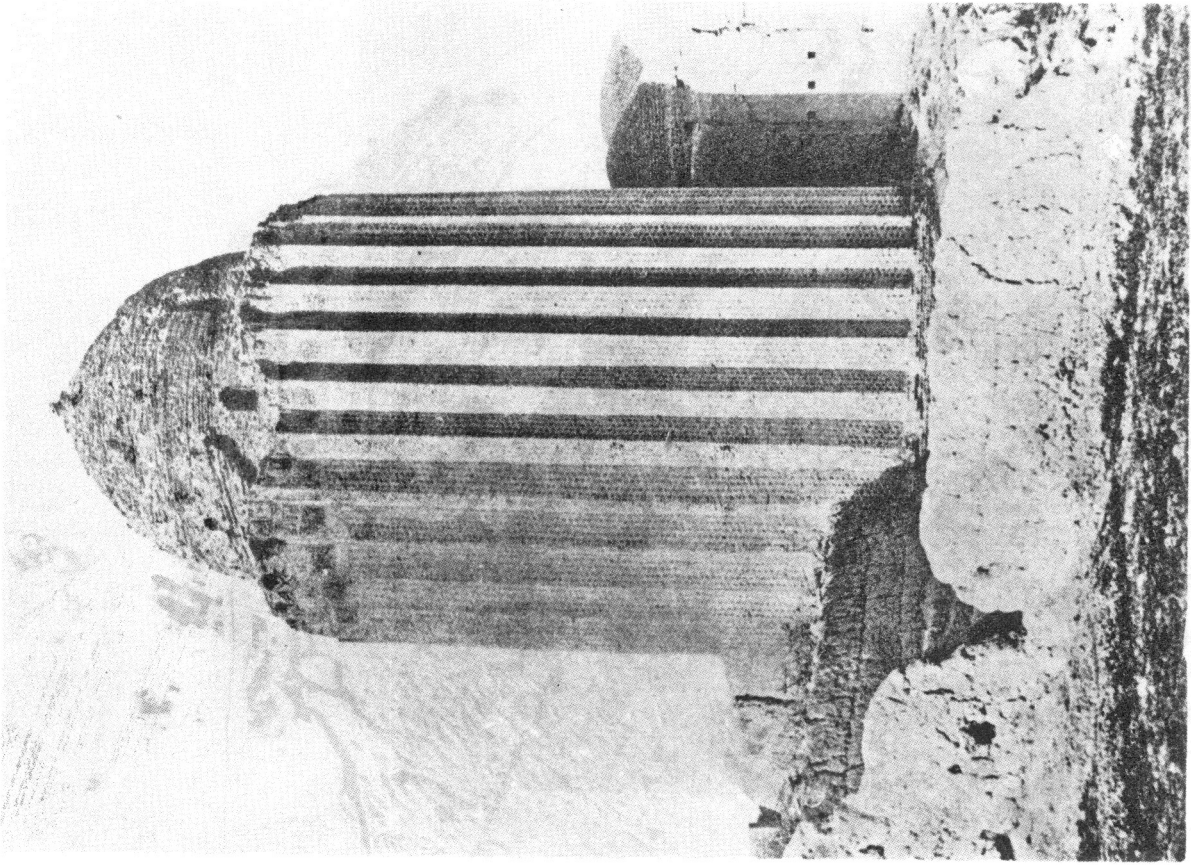


دامغان - برج چهل دختران

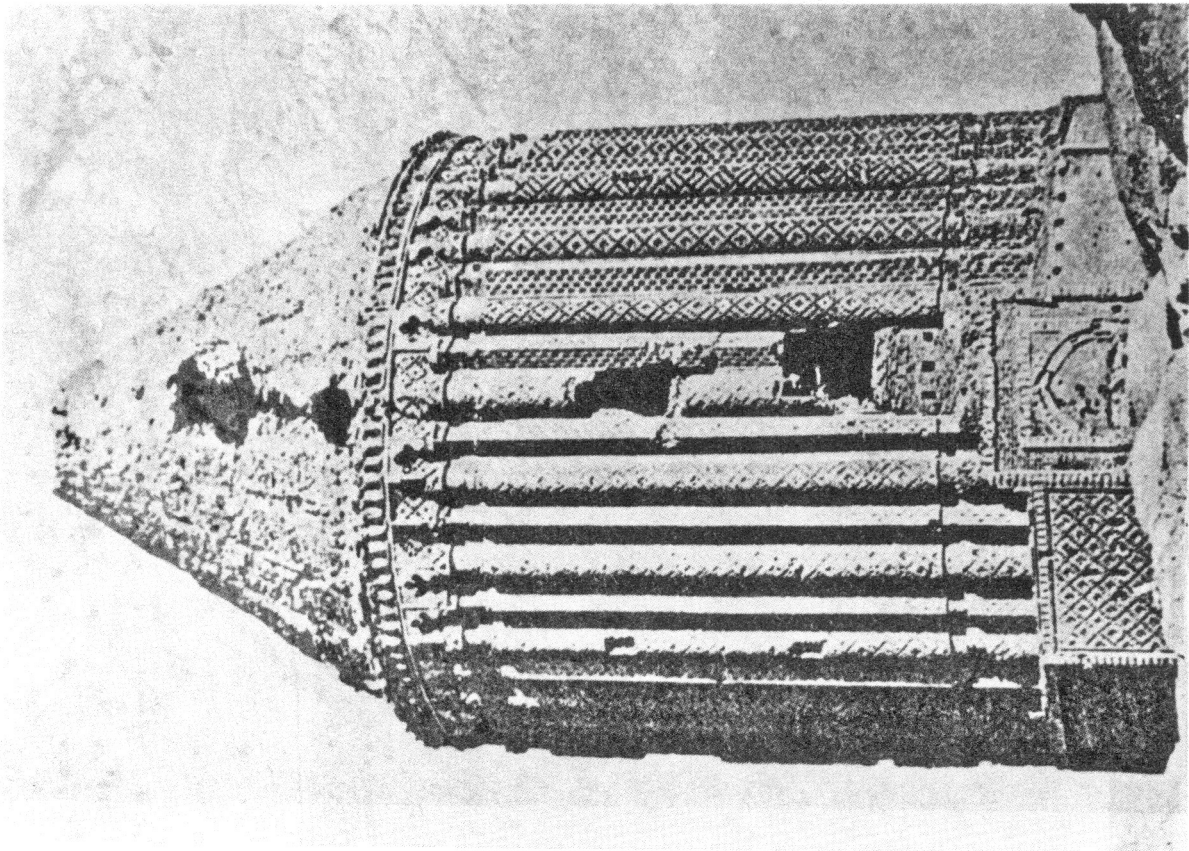


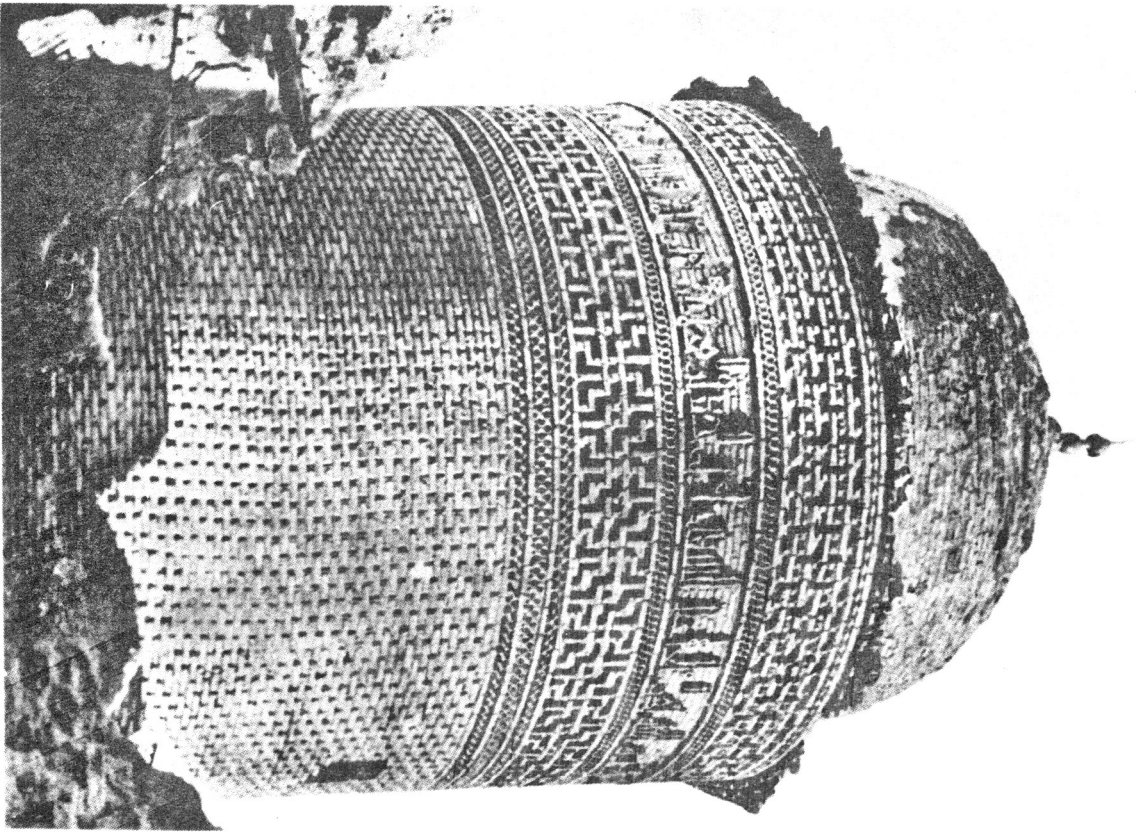
نکا - برج رادکان

بسطام - برج کاشانه

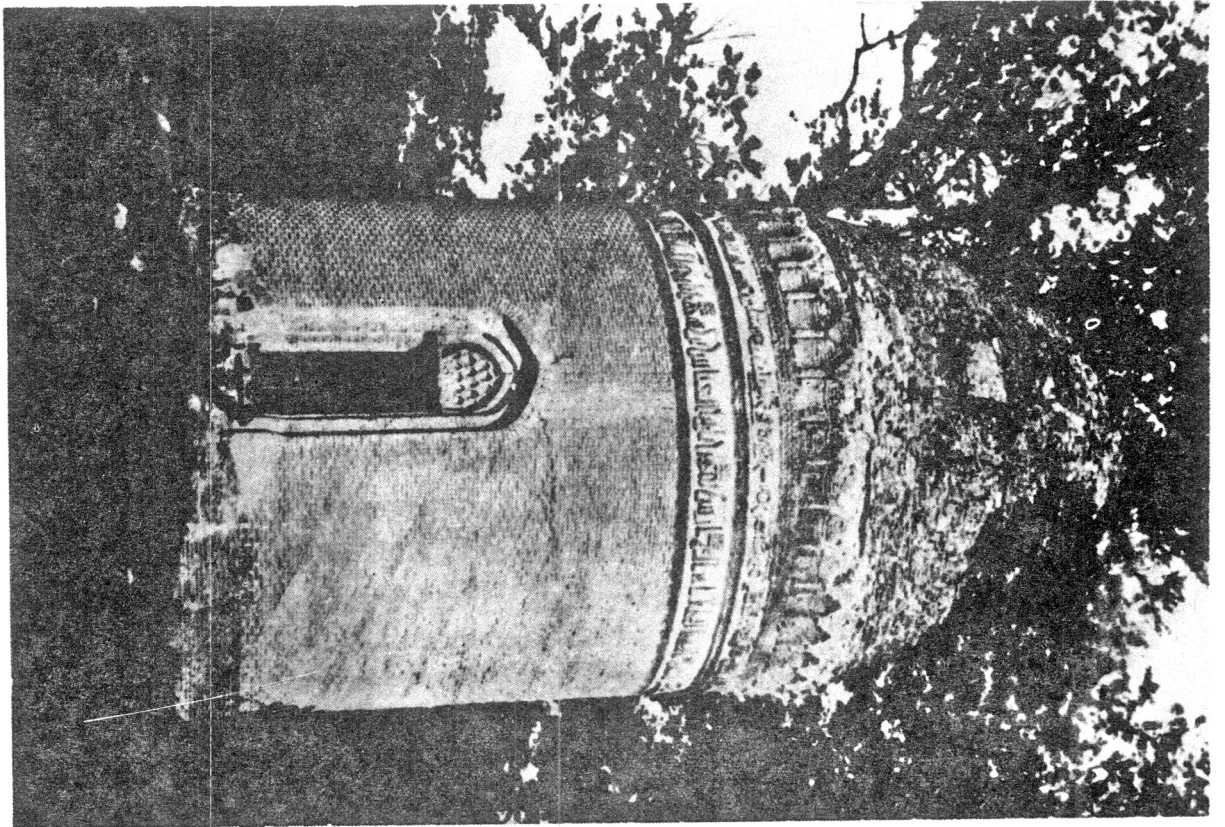


کاشمر - برج علی آباد

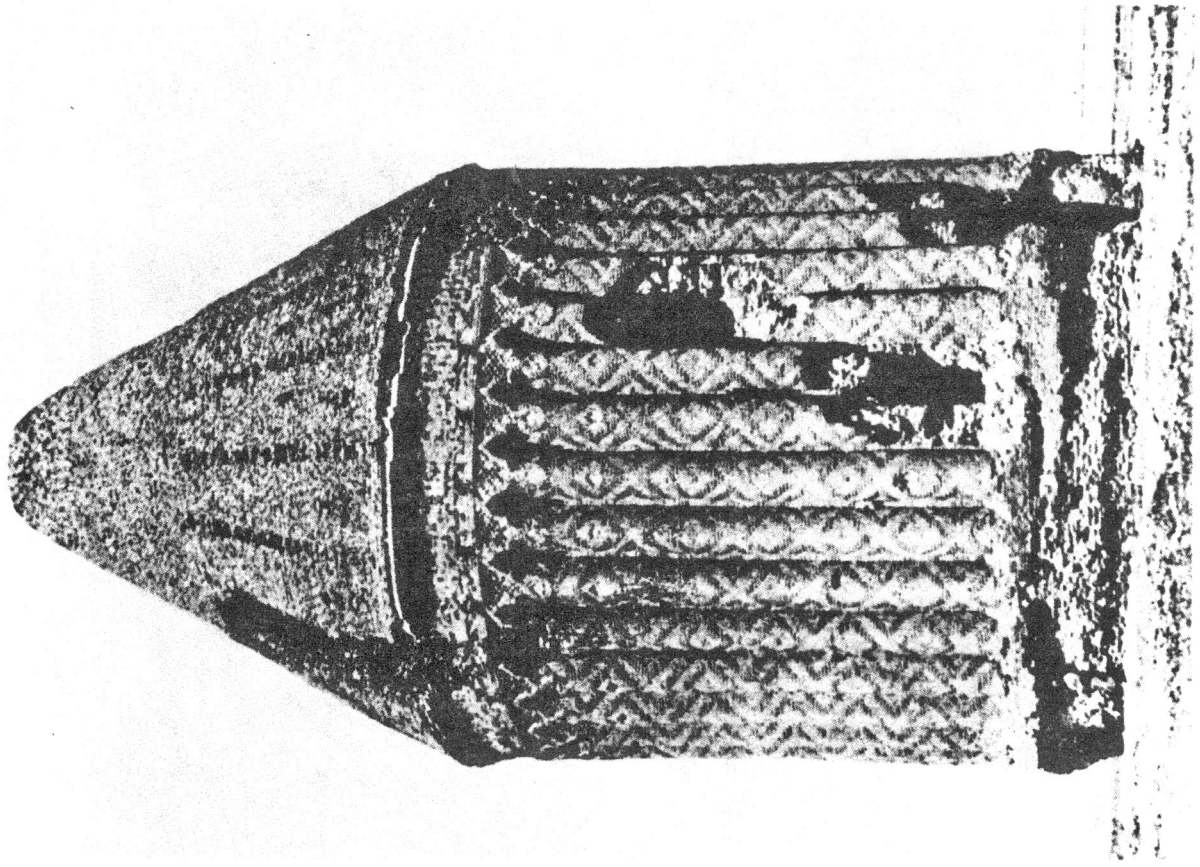




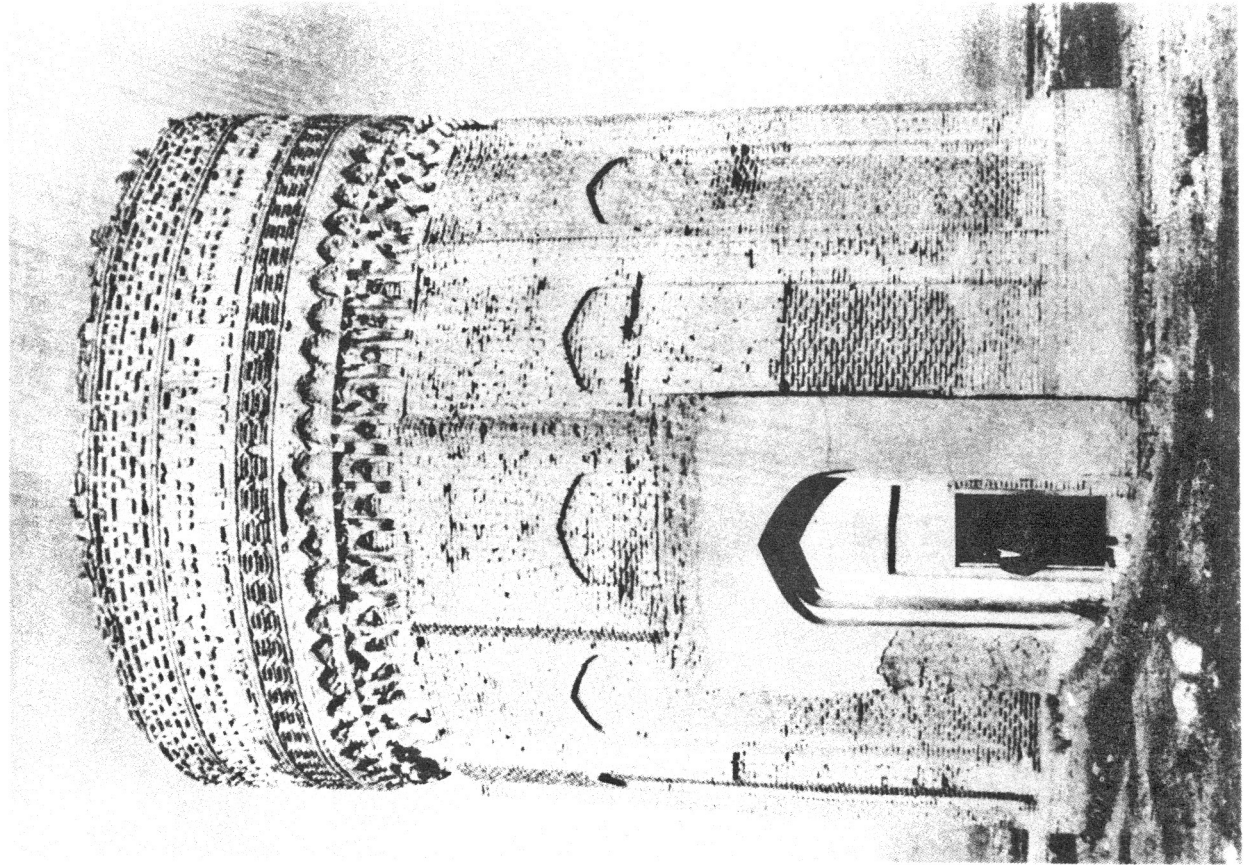
دامان - پيرعليمدار



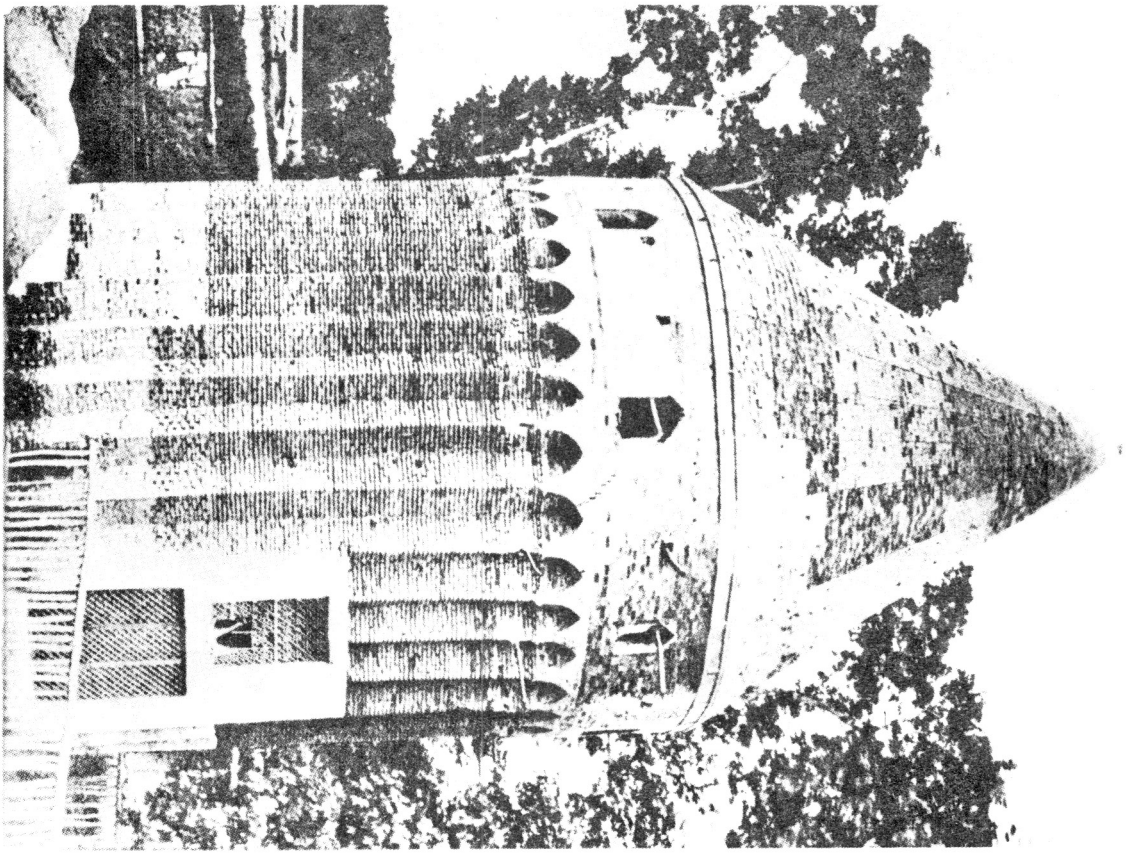
سوادکوه - بروج لاجهيم



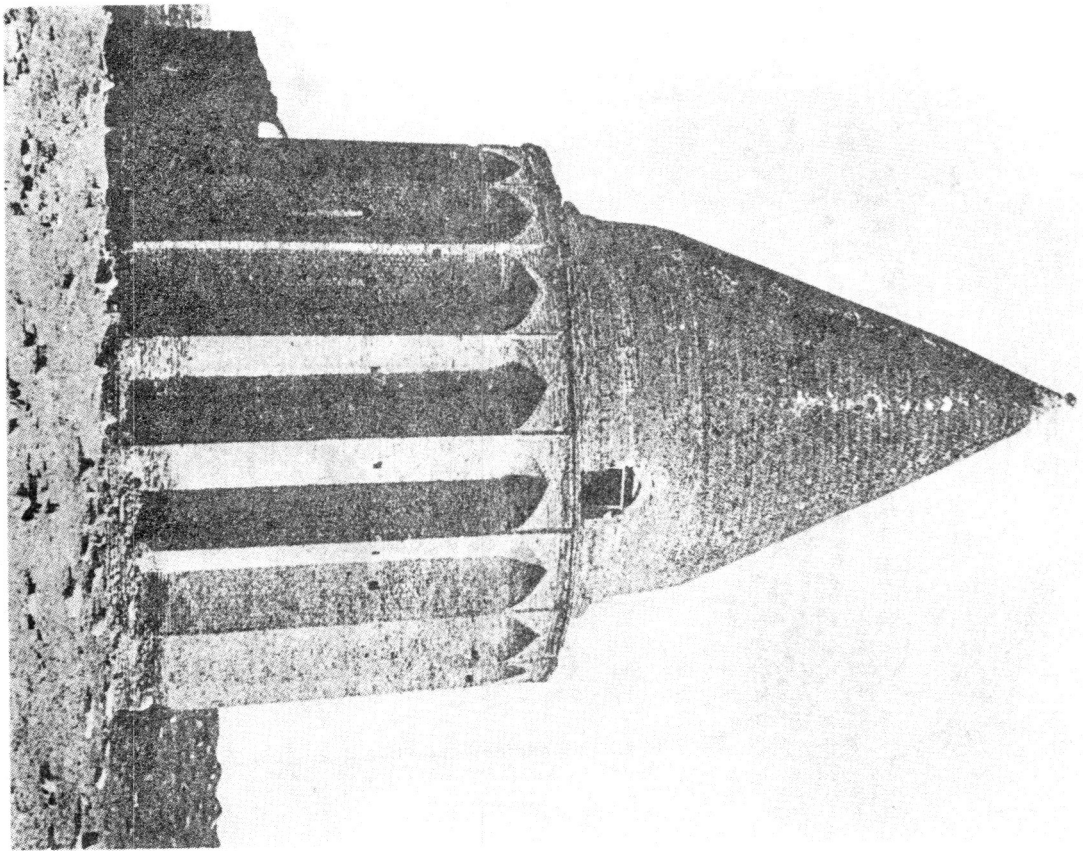
قوجان - ميل رادگان



دامغان - برج مهماندوست

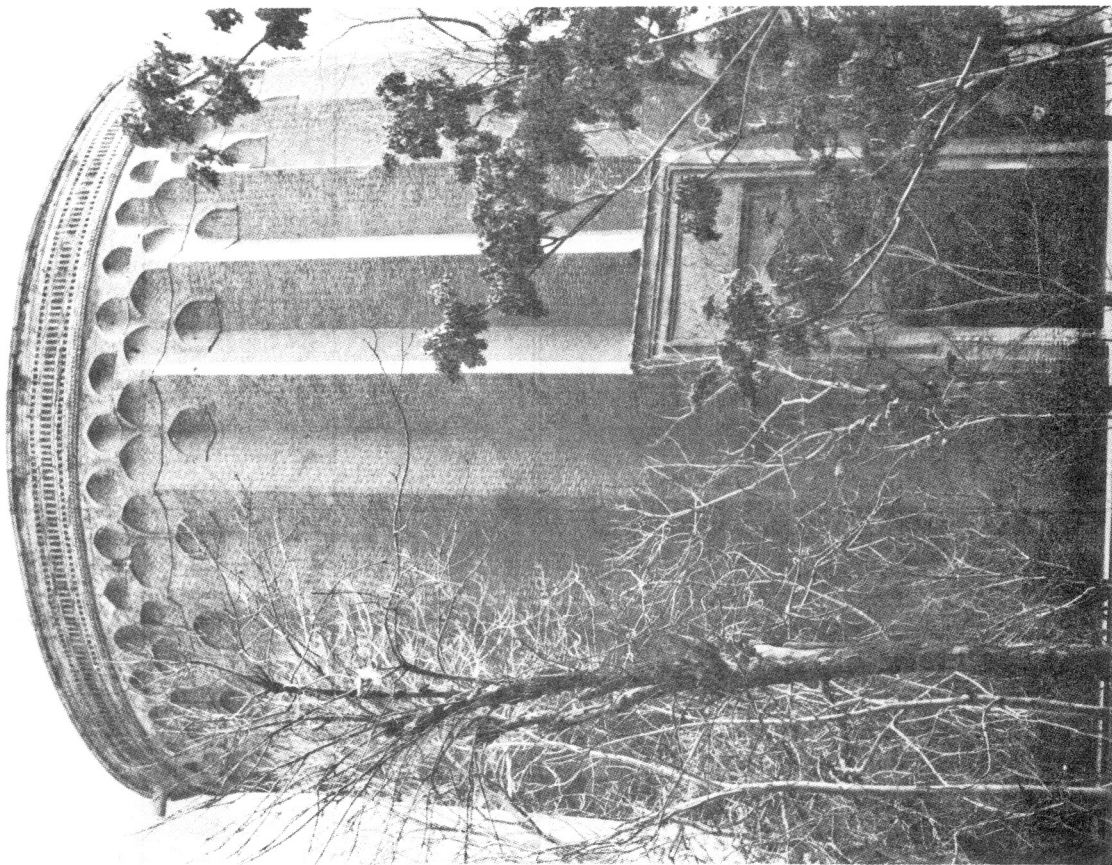


داربند - برج امامزاده عبدالله و عبدالله ازکاب تبریز

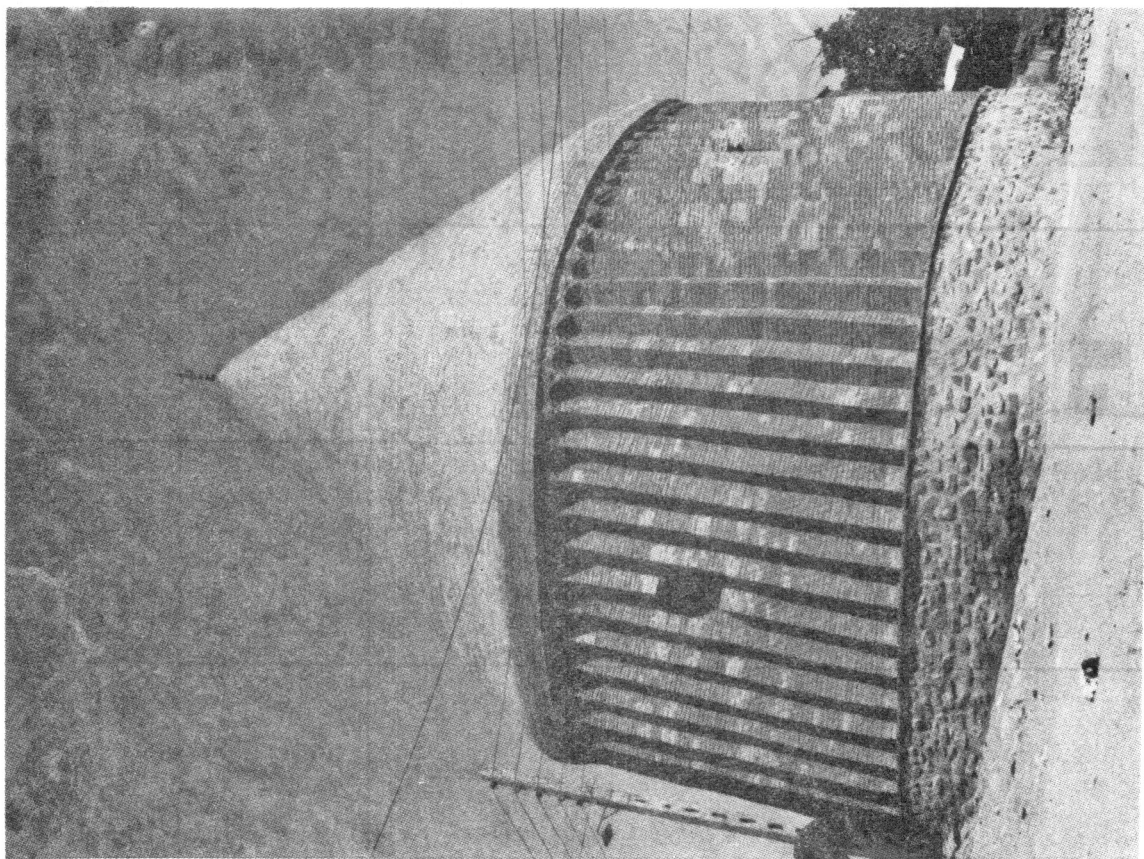


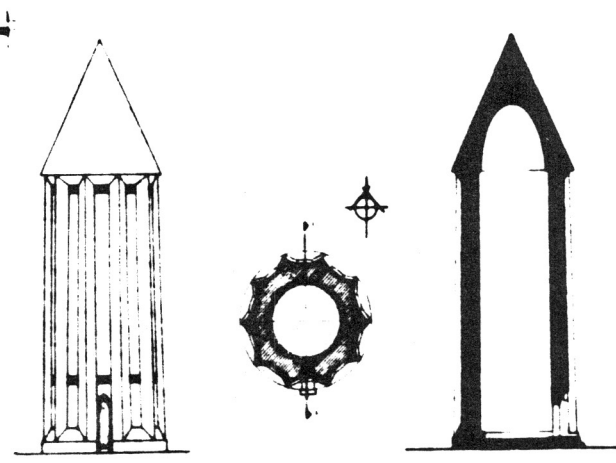
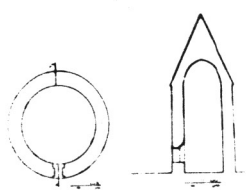
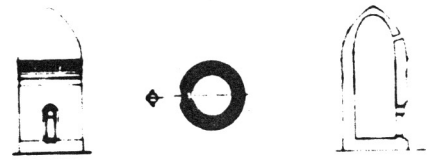


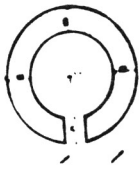
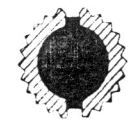
درجیزین - برج امامزاده اظہر

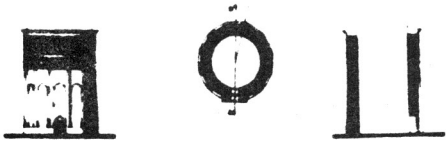


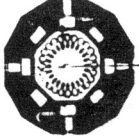

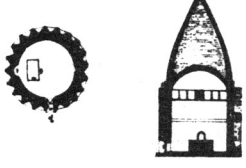
شهر ری - برج طغرل



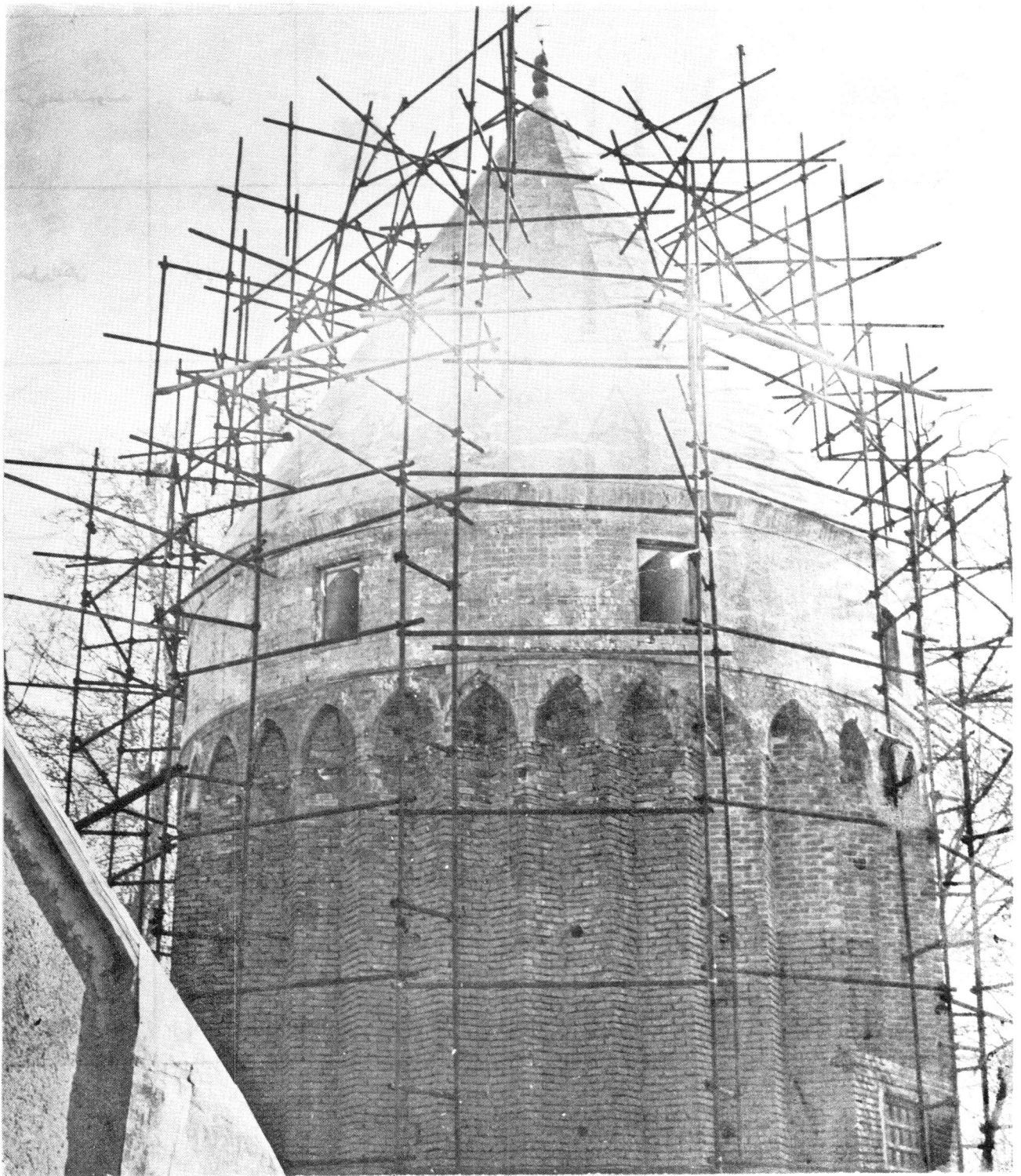
دماوند - امامزاده عبدالله



نقشه	نام	محل	تاریخ
	گنبد قابوس	گنبد قابوس	۴۲۷ ق
	برج رادگان	نکا	۴۱۷ ق
	برج لاجیه	سوادکوه	۴۱۳ ق
	بقعه پیر علیار	دامغان	۴۱۷ ق
	بقعه چهل‌مستان	دامغان	۴۱۳ ق
	برج رستک	شام	۴۱۳ ق
	برج طغرل	شهری	قرن پنجم

	<p>۴۱۶ ق.</p>	<p>دامغان</p>	<p>برج مهبان دوست</p>
	<p>۴۱۸ ق.</p>	<p>قوچان</p>	<p>مطردانکن</p>
	<p>۴۱۸ ق.</p>	<p>ورامین</p>	<p>برج صلاح الدوله</p>
	<p>قرن هشتم ق.</p>	<p>کاشمر</p>	<p>برج علی اباد</p>
	<p>قرن هشتم ق.</p>	<p>بسطام</p>	<p>برج کاشان</p>
	<p>قرن هشتم ه.ق</p>	<p>مرجزین</p>	<p>برج امامزاده زهر</p>

جدول نقشه برجهای آرامگاهی



دماوند - برج امامزاده عبدالله و عبیداله

عمقی حدود ۲۵ سانتی‌متر ساخته شده است. عرض یا دهانه طاقنماها اندکی از عرض اضلاع کوچکتر بوده و هریک از آنها درون قاب مستطیل شکل کم عمقی محاط می‌باشد. این طاقنماها که از روی کف آغاز شده اند بصورت یکنواخت تقریباً در تمامی ارتفاع اضلاع تا زیر گنبد

داخل بنا

نقشه بنا در داخل هشت وجهی، و بر روی هریک از اضلاع هشت‌گانه یک فرورفتگی به نسبت عمیق طاقدار با

گسترش می‌یابد. در این قسمت بر بالای طاقناها یک جفت قاب مستطیل شکل کم‌عرض و مقعر، یکی روی دیگری، با طرح یک گیلویی ساده هشت وجهی بدنه اصلی برج را خاتمه می‌دهد، که بعنوان پایه‌ای برای گنبد، و در نهایت نقش یک فضای میانی، تقریباً "مشابه منطقه حد واسط در گنبد خانه‌های معمولی را دارد. به‌ویژه همانگونه که ذکر آن گذشت قاب فوقانی با کتیبه‌ای مزین شده است.

این نمای داخلی ساده تنوعی را نسبت به انواع اولیه برجها نشان می‌دهد. در اواخر دوره سلجوقی سادگی مطلق برجهای آرامگاهی در نمای داخلی دستخوش تحول گشته و طاقناهای بلند و باریک داخل برجها را مزین می‌سازد، نظیر گنبد کبود مراغه مقبره یوسف بن قصیر در نخجوان. علیرغم اینکه بعضی از برجهای آرامگاهی در قرن هفتم همانند برج علاءالدوله ورامین سادگی و برهنگی داخل خود را حفظ می‌کنند، ولی اینها در اقلیت هستند، و در بناهای مشابه دیگر اغلب فضای داخلی در مسیر خود بعنوان نما تلقی شده و برجهای تقریباً "همزمان ورامین مثل مقبره سلطان حیدر در خیاو، تحول تجربه شده در دوره سلجوقی را گسترش می‌دهند. در برجهای دماوند و بسطام از این حیث گامهای قطعی را در جهت تحول می‌بینیم. امامزاده عبدالله دماوند طاقناهای عمیق‌تر و امامزاده عبدالله و عبیداله طاقچه‌های کم‌عمق‌تر در نقشه هشت ضلعی را دارند و برج بسطام زمینه ده ضلعی را بکار گرفته است.

تغییر بر روی زمینه داخلی چنین برجهایی را همانند افزایش تعداد دندانه‌ها در نمای خارجی، می‌توان اصلاح نسبت بین عرض و ارتفاع و نوعی تجدید نظر در تناسبات بنا به‌شمار آورد.

علیرغم اینکه این آراستگی نمای داخلی با طاقناهای قوسدار باریک و بلند فضائی را بوجود می‌آورد که بسیار منطبق با سلیقه و روح هنر معماری ایلخانی است، معهداً در این دوره باستانهای موارد جزئی، در ظریف‌تر کردن طرح‌ها، هیچگونه تغییر اساسی در نمسای داخلی بوجود نیآورده‌اند. در حقیقت در هر یک از برجهای آرامگاهی باقیمانده نفوذ انواع مختلف بناها می‌تواند آشکار گردد.

می‌توان گفت در عقیده کاربرد نمای داخلی بنا تحت

تاثیر طرحهای متداول در گنبد خانه‌های معاصر خود بوده‌اند. در مورد امامزاده عبدالله و عبیداله دماوند معمار بخوبی از روشهای رایج زمان خود آگاه بوده و بنحو بی‌نظیری قادر بوده که آنها را با مقاصد خود وفق دهد. او طرح مکعب‌های گنبددار معمولی را با ساختمانی که خارجش مشابه برجهای مقبره‌ای باشد تلفیق کرده است. بهترین شاهد آن تزییناتی است که با ترتیب کتیبه گیلویی و یا قوسهای تزیینی در داخل برج بکار گرفته است.

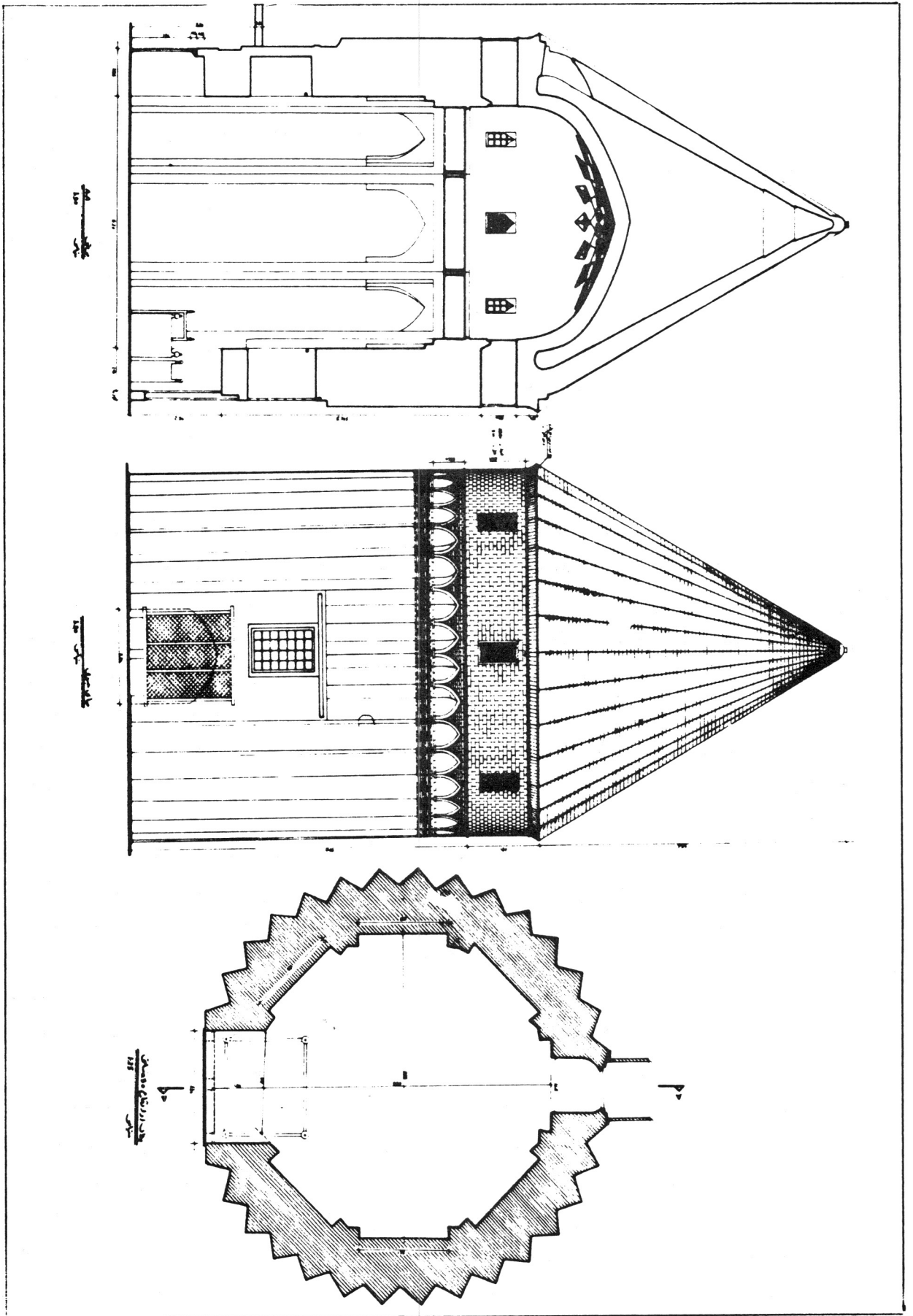
علاوه بر موارد فوق از طرحهای ویژه‌ای که در بنای برج دماوند با آن مواجهیم وجود هشت نورگیر در قسمت استوانه‌ای نمای خارجی برج است.

موقعیت جاسازی این نورگیرها در فضای داخلی بر روی محور اضلاع هشت‌گانه جانبی نقشه داخلی برج می‌باشد، که در بخش استوانه‌ای (ساقه) گنبد داخلی باز می‌شوند.

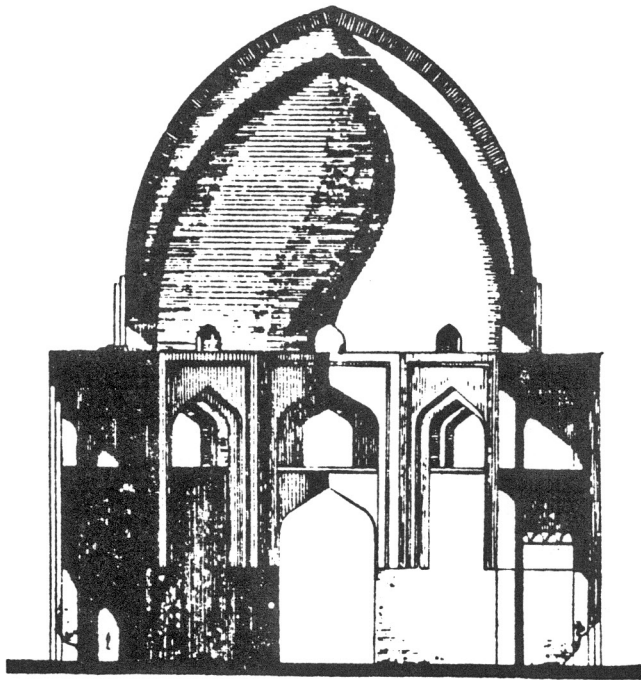
این ویژگی خاص منطبق با مفهوم ساختمان نیست و وجود هشت نورگیر در اینجا غیر قابل توجیه بنظر می‌رسد ولی پیشینه‌ای برای آن می‌توان جستجو نمود. بعنوان یکی از بهترین مثالهای بناهای یادبود گنبددار در ایران مقبره ارسلان جاسب در سنگ بست را می‌توان نام برد. این بنا مکعبی است با دیوارهای یکپارچه و چهار ورودی در میانه اضلاع چهارگانه. بالای این دیوارها یک منطقه حد واسط سکج‌دار است که گنبد بر روی آن قرار گرفته است. طرحی که تقریباً "از دوره‌های قبل از اسلام تاکنون تداوم یافته است.

ویژگی خاصی که در سنگ بست منطبق با مقصد ماست باز بودن سکج‌هاست. زیرا با اینکه آنها در زمانهای بعد با خشت پر شده‌اند ولی بر مبنای نشانه‌های موجود در اصل در این نقطه منافذ گوشه‌ها باز بوده است. بنحویکه محوطه داخلی با هشت نورگیر روشن می‌شده است.

نمونه دیگر مقبره سلطان سنجر (۱۱۲-۱۱۱ ه.ق) در شهر سلجوقی مرو است که ساختمان دوطبقه دارد اولین طبقه روی یک پایه مربع ساخته شده، یک پله مارپیچ در وسط پایه‌ها به‌غلام گردش هدایت می‌شود که به‌خارج راه دارد ولی از آن انسان می‌تواند از طریق چهار سکج باز محوطه داخلی را نظاره کند. از مثالهای دیگر مقبره طوس است که اوایل قرن هشتم تاریخگذاری شده در اینجا



نقشه امامزاده عبدالله و عیباله



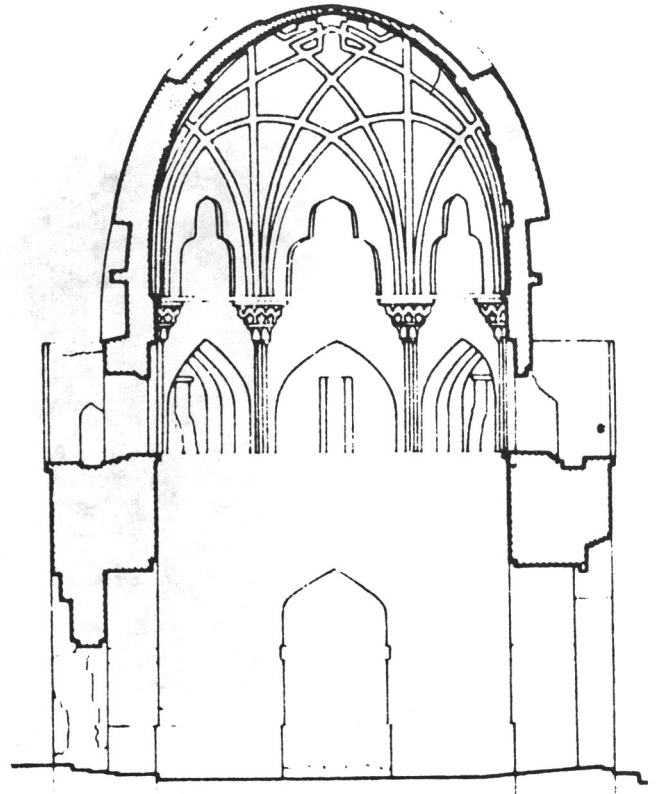
هارونیه - طوس

دارد. این بنا با تاریخ ۴۹۰ ه.ق، یک چند ضلعی دوازده براست که روی هر یک از اضلاع آن طاقنماهایی وجود دارد و در هر یک از کنجها پره‌ای است که تا دو سوم ارتفاع دیوار بالا می‌رود جایی که بالای دو ردیف طاقچه برج مدور می‌شود.

در برج دماوند سر در ورودی اصلی در سمت شمال واقع شده ورودی به نسبت کوچکی است که تنها در عرض یک پره یا دندان و بخشی از اضلاع جانبی دو پره مجاور گسترش یافته است.

در ورودی کوتاه و با یک قاب یا صفحه چهارگوش در بالا تزئین و در محل اتصال پره با این قاب یک قوس سه برگه جایگزین شده است. این ورودی کوچک و ساده یادآور ورودیه‌های برجهای اولیه نظیر گنبد قابوس (۳۹۷ ه.ق) و رادکان نکا (۴۰۷ ه.ق) می‌باشد در حالیکه ورودیه‌های برجهای آرامگاهی شناخته شده در زمانهای بعد (قرنهای ۶ و ۷ ه.ق) با قابهای تزئینی و نوارهایی از کتیبه یا تزئینات مورد تاکید قرار گرفته اند.

علاوه بر آن در سمت جنوب مقابل ورودی اصلی، دهانه‌ای در محدوده سه پره باز شده است، که بطور



مقبره سلطان سنجر

چهارگوشه باز و چهار پنجره نیز روی محورهای مرکزی جایگزین شده است همچنین در نمای خارجی نیز این ترکیب هشت فضای باز در بنا بوجود آورده است.

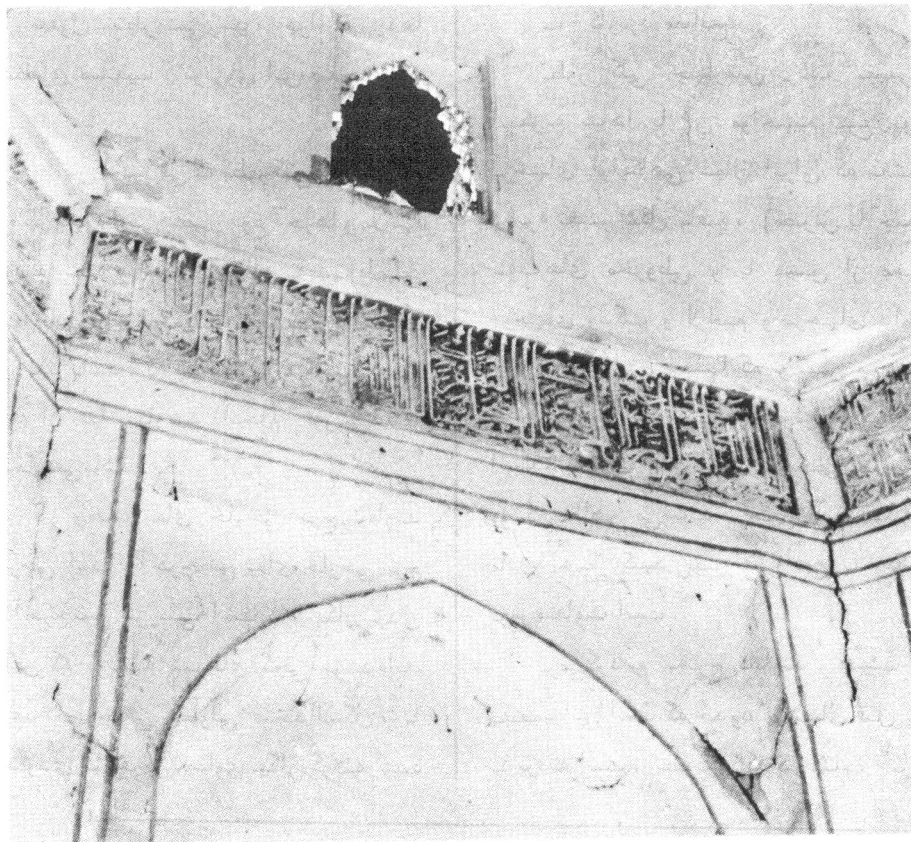
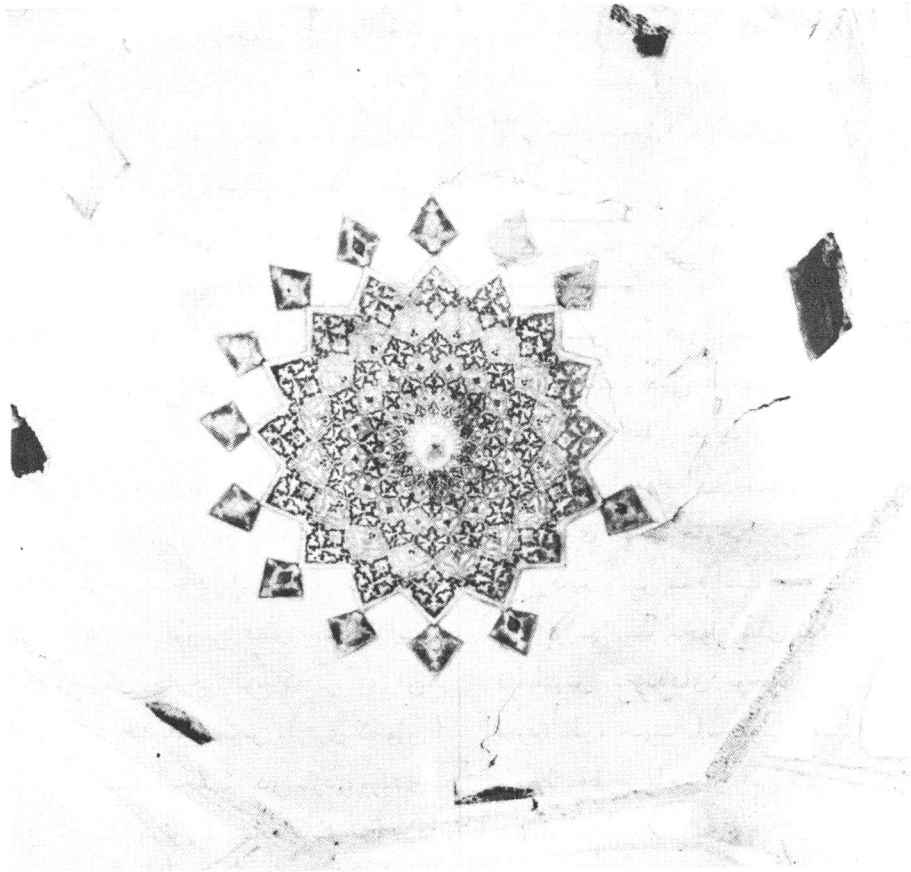
نمای خارجی

برج بر روی پایه‌ای مدور و آجری بنا شده، که در حال حاضر تنها یک ردیف از آجرهای آن بالای سطح کف مشهود است، که به احتمال زیاد می‌تواند مربوط به بالا آمدن تدریجی سطح کف محوطه اطراف بنا باشد. روشن شدن وضعیت این پایه مدور و تعیین ارتفاع قطعی آن نیازمند انجام بررسی‌های لازم توأم با گمانه‌زنی در محل خواهد بود. نوک دندانها یا پره‌ها مماس بر محیط دایره از ااره بوده و پره‌ها تا ارتفاع ۸/۷۰ متری بالا رفته و در اینجا با طاقنماهای پیوسته بهم متصل می‌گردند. بالای این نقطه تا پایه سقف که حدود ۱/۹۰ متر ارتفاع دارد برج مدور می‌شود، در این بخش هشت پنجره نورگیر تعبیه شده است از میان برجهای آرامگاهی شناخته شده تنها برج مهماندوست دامغان در این طرح خاص با این بنا شباهت



دماوند - برج امامزاده عبدالله و عبیداله نمایش ورودیهای دوگانه شمالی و جنوبی در نمای داخلی





دماوند - برج امامزاده عبدالله و عبدالله - نمایش بخشهایی از نمای داخلی و تزئینات آن

کامل یکی از اضلاع هشت گانه داخلی را در بر می‌گیرد. این دهانه با شبکه چهارگوش چوبی گره‌چینی شده، محاط درون یک قاب گچی مسدود گشته است.

دهانه مزبور باطاقی تیزه‌دار و کم‌خیز پوشش، و در فضای داخلی صندوق ضریح درون آن جایگزین شده است. بر روی شبکه مذکور، در نمای خارجی نورگیر مستطیل-شکلی است که به فضای داخلی باز می‌شود، و نمای خارجی آن با یک شبکه چوبی پوشش شده. قرینه این نورگیر در نمای داخلی بصورت طاقچه‌ای بر روی سر در ورودی اصلی ساخته شده است.

در بخش انتهایی این قسمت بر بالای دریچه نورگیر یک نعل درگاه چوبی و بر روی آن دو ردیف آجر چیده شده، که پره‌های نمای خارجی برج در این بخش بلافاصله بر روی آن قرار گرفته‌اند. با بررسی فصل مشترک این قسمت مسطح با پره‌های نمای خارجی برج که بر روی آن استقرار یافته، بنظر می‌رسد هیچگونه قوس باربری که وزن پره‌ها بر آن وارد شود، شبیه آنچه که در سردر ورودی جنوبی برج علاءالدوله ورامین و موارد مشابه دیگر مشاهده می‌گردد، در ظاهر مشهود نیست. دیگر اینکه ارتباط پره‌ها با این سطح خود معقول بنظر نمی‌رسد، چرا که پره‌ها بدون هیچگونه واسطه‌ای مستقیماً بر روی این صفحه وارد شده‌اند.

با مورد نظر قرار دادن اختلافی که بطور کلی در سازمان این بخش مسطح از نظر نحوه آجرچینی، نوع آجرها و ملاتهل شکل قوس بکار گرفته شده و نحوه اتصال به بدنه اصلی برج مشهود است می‌توان احتمال داد که کلیه این قسمت‌ها از الحاقات و تغییرات زمانهای بعد باشد. که تشخیص و شناخت قطعی سازمان این بخش از بنا نیازمند انجام بررسی‌ها و مطالعات لازم در محل می‌باشد.

از دیگر موارد در زمینه نمای خارجی برج دماوند آجرچینی نمای خارجی است. آجرچینی نمای خارجی برج تا ارتفاع سه متری آجرچینی تزیینی است، با بکار بردن بندهای عمودی عریض که بوسیله مهرهای گچی پر شده‌اند از این ارتفاع به بعد آجرچینی معمولی متحدالشکل، با بندهای افقی و عمودی با عرض مساوی بکار گرفته شده

است. مشابه چنین تغییری را در مقبره چلبی‌اوغلو در سلطانیه شاهد هستیم که آجرکاری استادانه دیوار خارجی ناگهان تغییر کرده و در نقطه‌ای بفاصله دو و نیم متر بالای پایه جای خود را به آجرکاری معمولی می‌دهد.

گنبد

پوشش بنا دو پوسته است، گنبد داخلی بر روی نقشه هشت وجهی داخلی استقرار یافته و پوشش خارجی در وضعیت فعلی هرمی و دارای سی ترک می‌باشد، که بر روی بخش استوانه‌ای انتهای برج بر پا گشته. تمامی بخش استوانه‌ای نمای خارجی برج و سطح گنبد با کاشی نره فیروزه‌ای پوشش شده است.

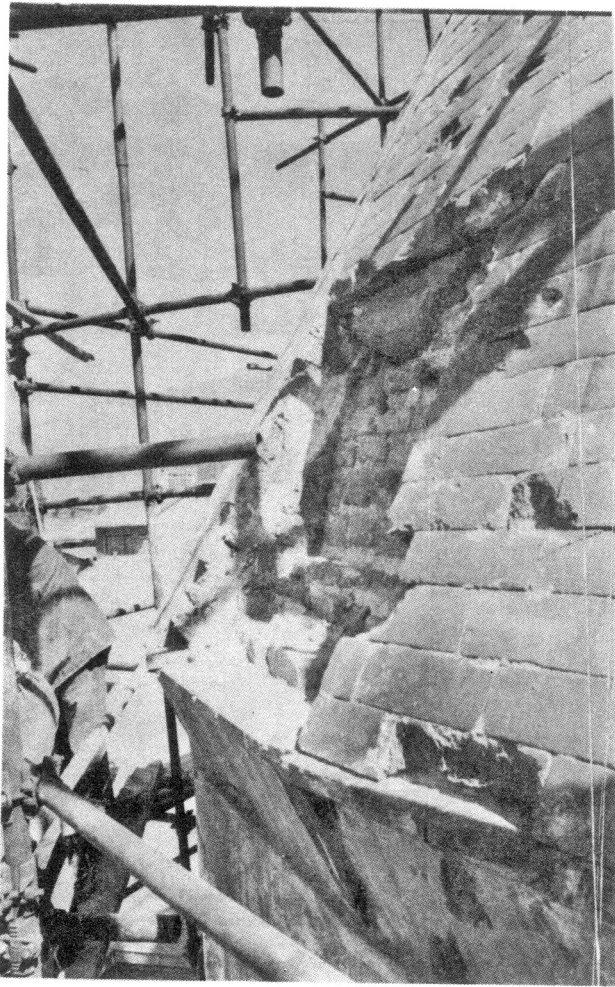
بررسی سیر تحول شکل پوشش در بناهای آرامگاهی از قدیمترین نمونه‌های موجود تا بناهای همزمان با بنای مورد نظر، جهت پاسخگویی به سئوالات مهم و جالب توجه مربوط به طرح ساختمان این گنبد در دو بعد مختلف راهگشا خواهد بود.

الف: نوع پوشش از نظر طرح و شکل

ب: کاربرد مصالح

بطور کلی چهارمین رشته تغییرات مهمی که در اینگونه بناها با آن مواجهیم نوع پوشش است. عمده برجهای آرامگاهی شمال ایران که نقشه آنها دایره و یا دایره تغییر شکل یافته، (مضرس یا چند وجهی) است، سقف‌های مخروطی و یا مشتق از مخروطی دارند. در برجهای رسکت و لاجیم و برجهای دامغان (پیر علمدار و چهل دختران) سقفها کم و بیش مخروط پیازی بوده و یا هست در حالیکه در گنبد قابوس و رادکان نکا، مخروط کامل است. مخروط‌های کامل به محض رواج کاشی آبی با این پوشش ظاهر می‌شوند، حتی در گنبد قابوس رنگ اندکی مایل به سبز گنبد بصورت واضح با رنگ نخودی آجرهای برج متفاوت است.

برمی‌گردیم به برج دماوند. هیئت فعلی گنبد مربوط به تعمیراتی است که حدود ۲۰ سال قبل بر روی گنبد انجام پذیرفته است. تصویری که در کتاب "بررسی هنر ایران" ۸



ب

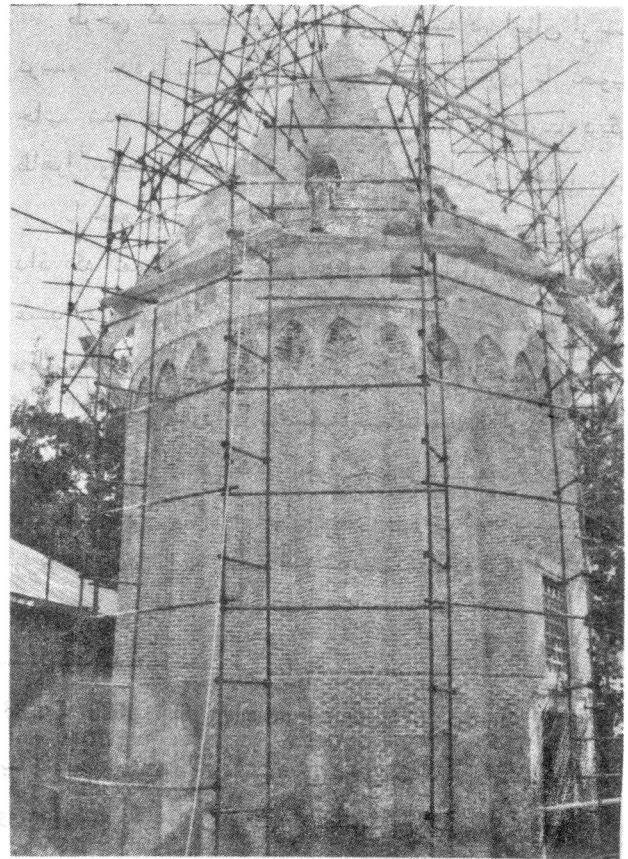
دماوند- برج امامزاده عبدالله و عبيداله - موقعيت
گمانه‌های حفر شده بر روی گنبد و نمایش جزئیات آنها .

کشیده شده و یک اثر باشکوه را خلق نموده است .
با این توصیف مختصر و شتابزده و مروری کلی بر آنچه
اجمالاً " در زمینه شکل گنبد مطرح شد و بررسی تحولات
انجام یافته بر روی آن مشهود است که برج دماوند مطالب
تازه‌ای را در زمینه شکل گنبد مطرح می‌سازد .

از این بنا بچاپ رسیده کاشیکاری گنبد وضعیت متفاوتی را
نشان می‌دهد .

در عکس مزبور گنبد ترک‌دار و سطح کلی کاشیکاری آن
آسیب بسیاری دیده، تفاوتی که در این تصویر نسبت به
وضعیت فعلی مشهود است، ابتدا تغییرات در محل اتصال
گنبد به ساقه و ایجاد آبچکان و دوم کاهش ارتفاع ساقه
استوانه‌ای و سوم تغییر شکل دریچه‌های نورگیر و چهارم
تفاوت در تعداد ترک‌ها است .

در سال ۱۸۱۵ جیمز موریه^۹ از دماوند عبور کرده و در
طرحی که از دهکده ترسیم می‌نماید دهکده را از شمال
نشان می‌دهد که برجهای امامزاده عبدالله و عبيداله
امامزاده عبدالله و مناره مسجد جامع در آن دیده می‌شود .
در این تصویر که قبل از تعمیرات و تغییر شکل کاشیکاری
پوشش خارجی بنا برداشته شده گنبد مخروطی که با کاشی
درخشندگی یافته همانند یک کلاه تا نشانه‌های برج پایین



الف

است که توسط هیئت علمی فرانسه در محدوده سالهای ۱۲۸۰ شمسی ترسیم شده است.^۱

مدرک بعدی تصویری است که در کتاب "پرسی هنر ایران" بچاپ رسیده و در آن تغییر شکل اساسی در ساختمان گنبد را شاهد هستیم. بنا بر این علی‌الاصول تجدید ساختمان گنبد می‌بایست در این فاصله زمانی ۱۲۰ ساله، (از زمانی که موریه بنا را مورد بازدید قرار داده تا زمانی که تصویر مندرج در کتاب پوپ برداشت شده است)، انجام پذیرفته باشد.

در داخل بنا تاریخی که با این فاصله زمانی تطابق داشته باشد در دست نداریم^{۱۱}. در این فاصله اعتمادالسلطنه، در حدود ۱۳۰۱ ه.ق، در راه سفر به خراسان در شرح دماوند و آثار قدیم آن ذکری از بنای موردنظر به‌میان آورده، و می‌نویسد گنبد آن از کاشی سبز و لوزی شکل است.^{۱۲}

طرحی که توسط هیئت علمی فرانسه در ایران از بنا ترسیم شده، بنظر می‌رسد تشابهات بیشتری با تصویر چاپ شده در کتاب پوپ را دارد، یا به‌عبارت دیگر ظاهراً "وضعیت تغییر شکل یافته بنا را نشان می‌دهد.

با جمع‌بندی موارد عنوان شده می‌نوان چنین احتمال داد که تعمیرات و تغییر شکل گنبد امامزاده عبدالله و عیداله، به‌مراه پاره‌ای تعمیرات اساسی در مسجد جامع دماوند، در زمان سلطنت فتحعلیشاه قاجار انجام پذیرفته باشد^{۱۳}: این نظریه با توصیف اعتمادالسلطنه از رنگ گنبد مورد تأیید قرار می‌گیرد، چرا که ضمن گمانه‌زنی به‌منظور بررسی و شناسائی در سالهای اخیر، بر روی گنبد نمونه‌هایی از کاشی نره با ته رنگ سبز بدست‌آمده که زنگ آن بطور



ج

بررسی مدارک

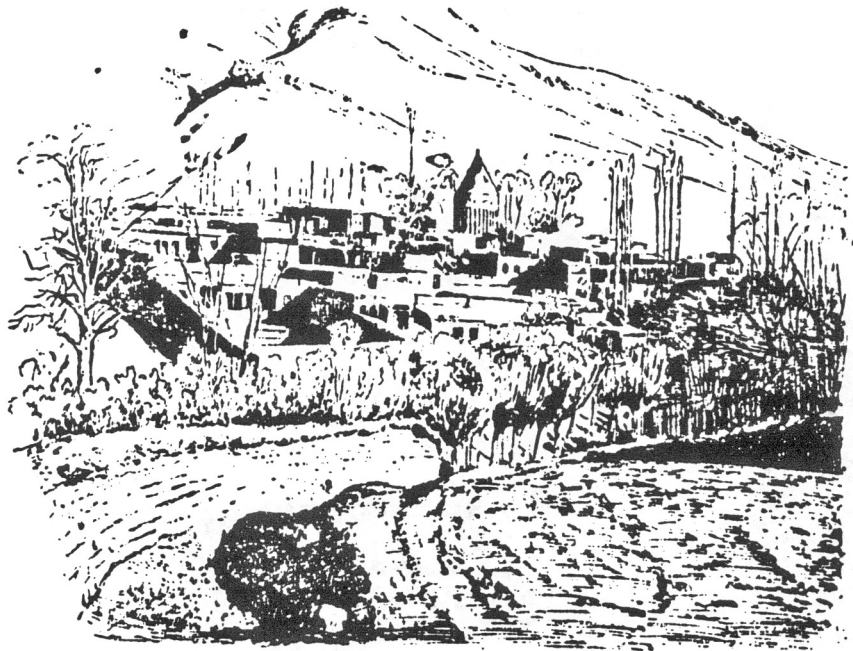
قدیمترین سند تصویری که فعلاً "از بنا در اختیار داریم تصویر سفرنامه موریه مربوط به سالهای ۱۸۱۸ میلادی ۱۲۲۲ ه.ق زمان فتحعلیشاه قاجار است. سند دیگری که ذکر آن در این مقاله ضروری می‌نماید تصویری

10. Morgan . D. Mission scientifique 1894 - 1905 Fig. 98

۱۱- یکی از تاریخهای ذکر شده در داخل بنا تاریخ هشتصد و هشتاد و پنج است که در انتهای کتیبه صندوق میانی ضریح ذکر شده است. صندوق خارجی ضریح تاریخ ۱۰۰۷ ه.ق را ارائه می‌کند که با تاریخ در ورودی حسینیه تطابق دارد

۱۲- اعتمادالسلطنه مطلع الشمس جلد اول و دوم ص ۱۵

۱۳- در مسجد جامع دماوند محراب اصلی و کاشیهای خشتی داخل شبستان و تعمیرات دو عدد از ستونها و تجدید ساختمان شبستان شمالی به‌مراه نصب سنگ نوشته‌ای مربوط به سال طاعون بزرگ با تاریخ ۱۲۴۷ ه.ق در زمان فتحعلیشاه صورت پذیرفته است.



دورنمای شهر دماوند - از کتاب خاطرات هیئت فرانسوی در ایران

مجددبوده که مرمت کامل گنبد در حوالی سالهای ۱۳۴۵ شمسی توسط کارشناسان تعمیرات بناهای تاریخی با پاره‌ای تغییرات به اجرا در می‌آید.

هدف اصلی تغییرات ایجاد آبچکان در محل اتصال گنبد به ساقه بوده است، که طبعاً تغییرات جزئی دیگر نظیر کاهش ارتفاع ساقه استوانه‌ای، و همچنین تغییر شکل دریچه‌های نورگیر را نیز بدنبال داشته است. کاشیکاری گنبد در این مرحله بصورت تخمیر، با ملات ماسه و سیمان و توام با بکارگیری مفتول‌های آهنی بوده است، متأسفانه این تعمیرات آسیب‌پذیرتر بوده و مقاومت چندانی نداشته و بعلت نفوذ آب بداخل بنا در سال ۱۳۶۴ بصورت موضعی مورد مرمت قرار می‌گیرد. ضمناً با سفارش کاشی به کارگاه سلطانیه سه ترک بطور کامل مرمت می‌شود که در اجراء، کاشی‌کاری روی دست و با ملات سنتی (گچ، سنگ جوشقان نمره یک، آب آهک و آب خاک رس) چیده می‌شود. این بار نیز کاشیکاری بعلت مقاوم نبودن کاشی و پیریدن لعاب موفقیت‌آمیز نبوده است.

محسوس با رنگ کاشی‌های فیروزه‌ای اصلی در بنا تفاوت دارد.

نگاهی کلی به ترتیب تاریخی موارد عنوان شده - تصویر بنا در سفرنامه "موریه" ۱۲۲۲ ه.ق مطابق با ۱۸۱۵ میلادی.

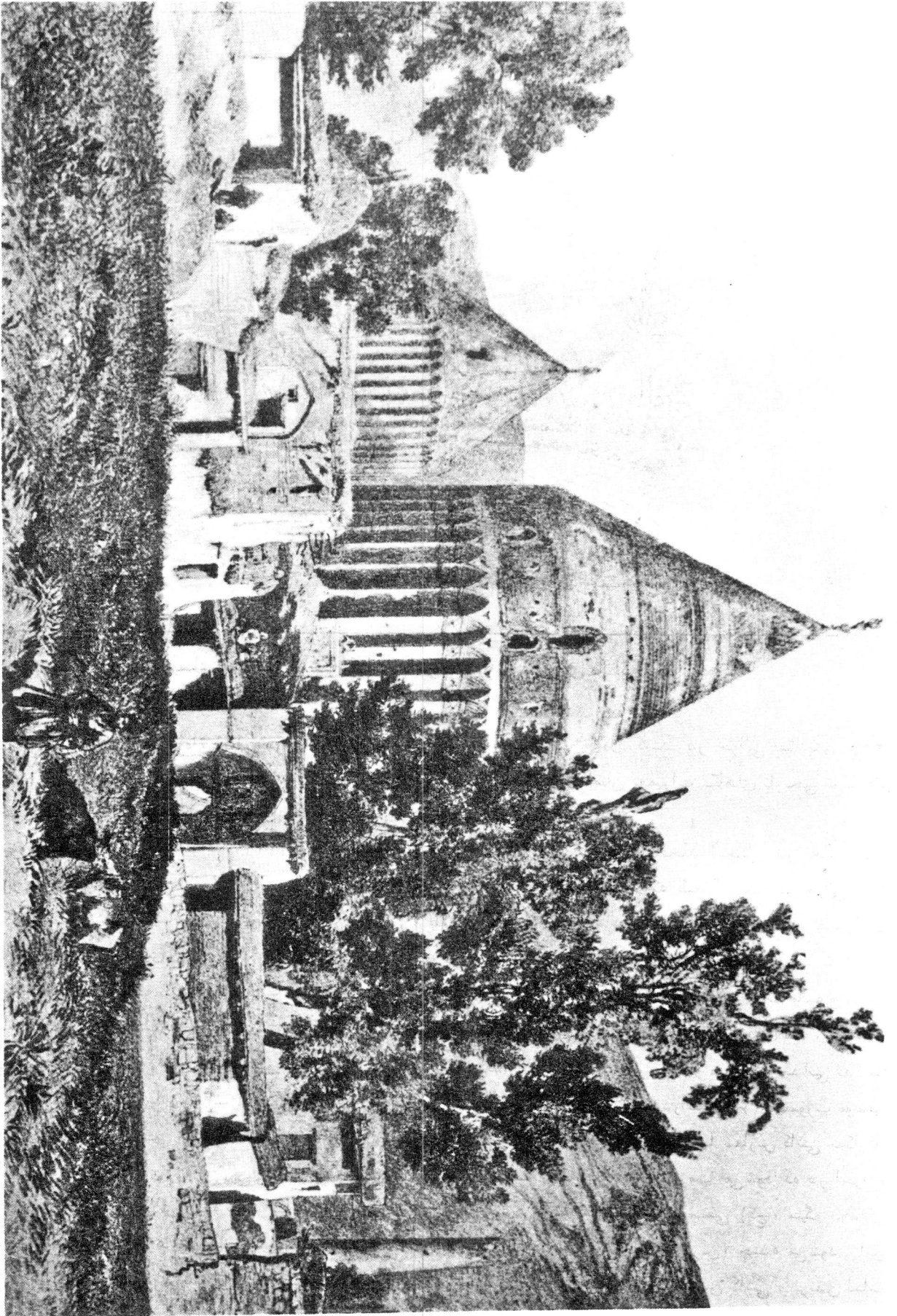
- کتیبه زمان فتح‌علیشاه در مسجد جامع ۱۲۴۷ ه.ق مطابق با ۱۸۳۱ میلادی.

- قول اعتمادالسلطنه در توصیف بنا ۱۳۰۱ ه.ق مطابق با ۱۸۸۳ میلادی.

- تصویر بنا در کتاب "خاطرات هیئت علمی فرانسه" ۱۳۲۳-۱۳۱۲ ه.ق مطابق با ۱۹۱۵-۱۸۹۴ میلادی.

- تصویر بنا در کتاب "بررسی هنر ایران" ۱۳۵۷ ه.ق مطابق با ۱۹۳۸ میلادی.

بهر صورت حتی با پذیرش اینکه تعمیرات و تغییر شکل در حدود سالهای ۱۲۴۷ ه.ق زمان فتح‌علیشاه صورت گرفته باشد، دوام زیادی نداشته و پس از مدت زمانی حدود ۱۵۰ سال بشدت آسیب پذیرفته، و نیازمند تعمیرات



دورنمای شهر دماوند از شمال در سال ۱۸۱۵ میلادی تصویر از سفرنامه موریه .

جهت چاره‌جویی و رفع این نقیصه اطلاعات بیشتری مورد نیاز بود که ضمن آغاز مطالعات بررسی در زمینه راه‌حلهای مختلف تداوم یافت ۱۴ .
مطالعات در دو زمینه صورت پذیرفت .
الف : مطالعات انجام یافته در بنای مورد نظر .
- بررسی بنا به منظور شناخت ویژگیهای معماری آن .
- بررسی در منابع و متون برای کسب آگاهی بیشتر از بنا .
- گمانه‌زنی در نقاط مختلف بنادر جهت شناسائی نقاط ابهام .

نتایج بدست آمده

۱- حاصل بررسی بنا از نظر شناخت ویژگیهای معماری گزارش کوتاهی است که از نظر شما گذشت . و سعی بر این بوده است تا هر چند به اختصار ، موقعیت بنا از نظر سبک معماری مشخص ، و جایگاه آن در تاریخ معماری معین گردد . بدون اینکه ضمايم و تزیینات مورد توجه باشند .
۲- آنچه از زیر و رو کردن منابع و متون عاید شد شناسائی سیر تحولات و تغییرات انجام یافته بر روی بنا یا هدف دست‌یابی به طرح اولیه آن بود ، بنا بر آنچه شرح آن گذشت .
۳- در این مقطع بدلیل مسئله خاص گنبد گمانه‌زنی‌های شناسائی عمدتاً " در منطقه گنبد متمرکز بود که در سه نقطه مختلف ، ضمن برداشتن لایه کاشی اسکلت اصلی گنبد مورد بررسی قرار گرفت که اهم نتایج آن را به شرح زیر می‌توان عنوان نمود .
- وجود یک پس‌نشستگی در محل اتصال ساقه به گنبد که کیفیت آن در مقاطع ترسیم شده مشخص می‌باشد .
- وجود یک انحنا در محل پاکار گنبد که علی‌الاصول می‌بایست انتظار خط مستقیم را داشته باشیم . این انحنا شکل گنبد را بسیار مشابه گنبد برجهای مدور اولیه نظیر برج لاجیم و برجهای دامغان قرار می‌داد .

- تعمیرات موضعی در محل پاکار گنبد ، گاهی کاشیهای وازده و یا احتمالاً کاشیهای قبلی مورد استفاده قرار گرفته بودند که عمدتاً " لعاب آنها فرو ریخته و چند مورد از آنها به منظور شناسائی بیشتر خارج گردید ، که از نوع کاشی‌های نره ریشه‌دار است ، که شرح آن در جای خود خواهد آمد .

نوع آجرهای به‌کار گرفته شده در گنبد از نظر جنس و ابعاد کاملاً " مشابه آجرهای بکار رفته در سایر قسمت‌های بناست .

- در بخش‌های میانی آثار تیشه‌خوردگی بر روی آجرهای سطح گنبد مشهود است ، که به نظر می‌رسد به منظور استقرار ترک‌ها بر روی گنبد سطح برخی قسمت‌های گنبد تراشیده شده است .

گمانه‌زنی بر روی گنبد موجب نائید مواردی بود که در دو بعد قبلی (بررسی معماری بنا و بررسی منابع و متون) بدان دست‌یافته بودیم .

ب: سیری کلی در برجهای آرامگاهی مورد مطالعات تطبیقی .

حاصل این تفحص علاوه بر آنچه در جای خود احضار و در مقایسه با برج دماوند مورد استفاده قرار گرفت تهیه جدول تطبیقی ناقص از برجهای آرامگاهی مدور است که پیش روی دارید . در زمینه شکل گنبد مهمترین استنتاجی که از این مقایسه حاصل می‌گردد اینست که :

- در هیچ یک از موارد شناخته شده اصیل تا مقطع تاریخی مورد نظر با شکل هرمی ترک‌دار برای پوشش این نوع از بنا برخورد نمی‌شود .

- بین تمامی آثار بررسی شده برج امامزاده اظهر در درجین (همدان) از نظر نمای خارجی بیشترین شباهت را به برج دماوند دارد .

۱۴- بعنوان مثال ، بعلت قرار گرفتن بنا در منطقه جغرافیائی سردسیر یکی از راه‌حلهای پیشنهادی

اجرای پوشش گنبد با آجر بوده ، (نظیر سایر برجهای آرامگاهی همزمان خود) ، که مورد موافقت قرار نگرفت .

طرح پیشنهادی باز پیرائی گنبد .

برج دماوند به استناد ویژگیهای خاص خود، چه از نقطه نظر طرح معماری و چه از نقطه نظر کاربرد مصالح، از نمونه‌های استثنائی بناهای آرامگاهی بشمار می‌آید. و با عنایت به اینکه پوشش آن در شرایط فعلی وضعیتی را دارد که لاجرم مستلزم تعمیرات کامل کاشیکاری خواهد بود، پیشنهاد می‌گردد در تعمیرات ویژگیهای طرح اولیه پوشش مورد نظر قرار گرفته و کاشیکاری توام با انجام اصلاحات لازم و به تبعیت از شکل اصلی به اجرا درآید.

مشخصات طرح .

طراحی جهت تهیه طرح باز پیرائی پس از جمع‌آوری کاشیهای فرسوده و آسیب‌دیده سطح گنبد و برداشتهای دقیق از آن، با تبعیت از شکل کلی و حرکت اسکلت اصلی گنبد، ضمن مورد نظر قرار دادن مطالعات انجام یافته بالاخص تصویر ترسیم شده از بنا توسط "موریه" انجام پذیرفته است.

بطور کلی در طرح ابهامی که نیازمند توضیح بیشتر باشد به نظر نمی‌رسد تنها نکته‌ای که ذکر آن ضرورت دارد وجود سایبان بر بالای دریچه ورودی بین دو پوشش گنبد است. که دقیقا" در انحنای محل اتصال ساقه به گنبد استقرار یافته. برای این سایبان نه تنها با اطلاعات موجود سابقه‌ای را نمی‌توان ذکر نمود، بلکه ظاهرا" ضرورت و استدلال فنی نیز نخواهد داشت. چرا که در موارد متعدد با حضور این دریچه بر روی گنبدها برخورد می‌شود بدون اینکه سایبانی داشته باشند. علت وجود آن در این طرح سایه‌هایی است که در اطراف این دریچه در تصویر "موریه"

مشاهده می‌گردد. و تنها به این دلیل عرضه شده است تا چنانچه سایه‌ها مورد پرسش قرار گیرند آنچه به ذهن خطور کرده ارائه شده باشد.

نوع مصالح

در زمینه مصالح پیشنهادی جا دارد ابتدا ماده اصلی مورد بحث فرار گیرد. این ماده که ضمن بررسی‌های انجام یافته روی بنا نمونه‌هایی از آن بدست آمده. نوعی کاشی نره برنگ آبی فیروزه‌ای است. ویژگی خاص در اینجا ریشه‌دار بودن این کاشیهاست. که از این حیث کاملا" مشابه آجرهایی که در ساختن گنبد مخروطی بنای معروف گنبد قابوس بکار برده شده است، و به آجرهای "دنبی" یا "بازودار" معروفند ۱۵.

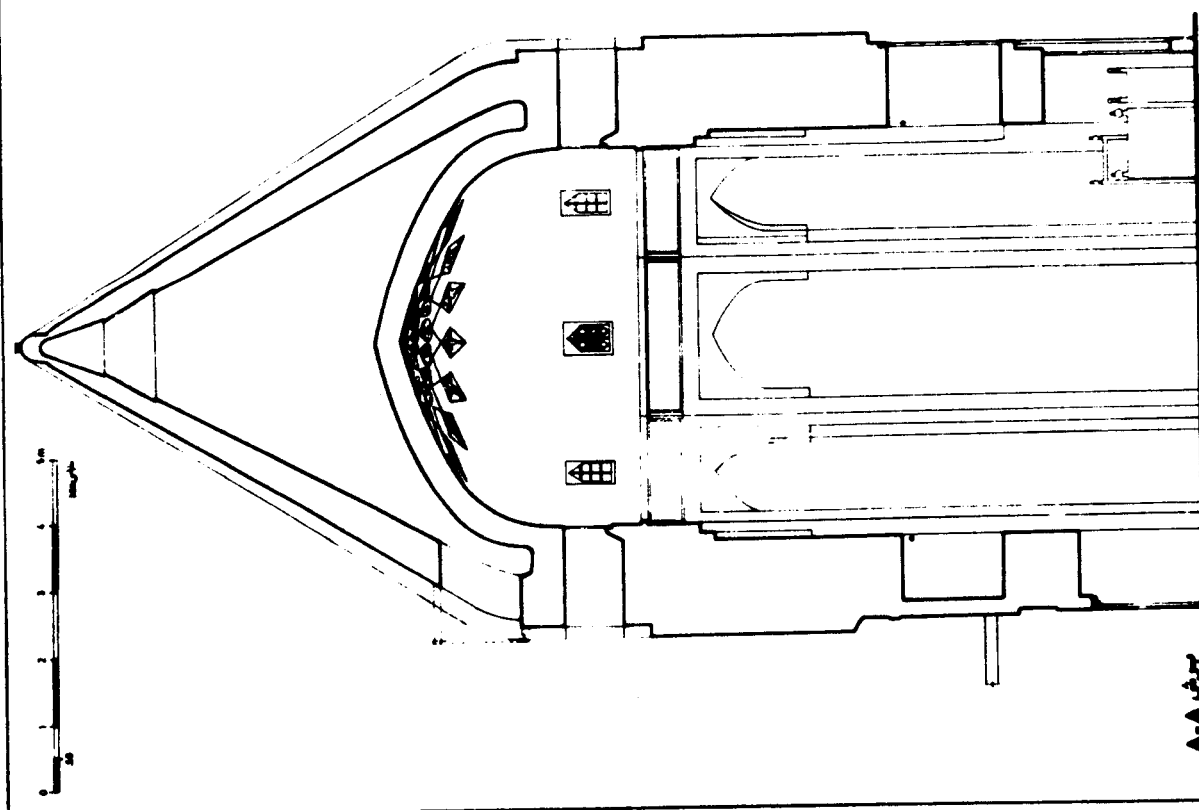
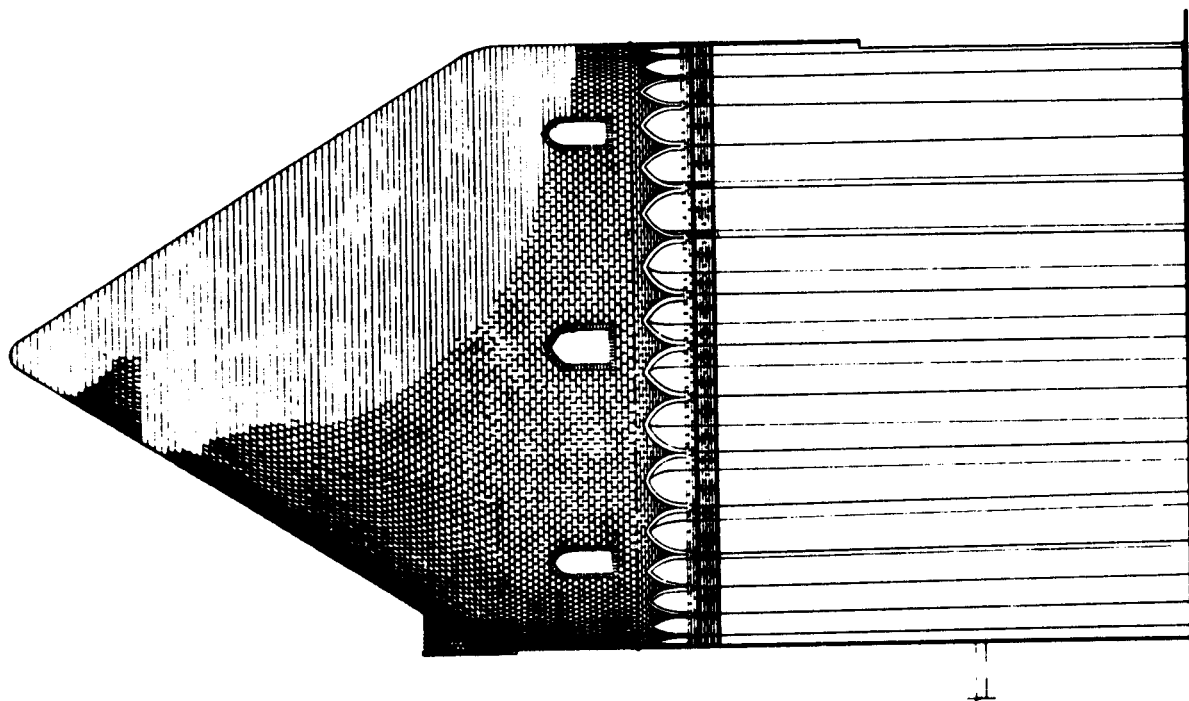
طول ریشه و اندازه سطح رویه این کاشی‌ها بسته به محل کاربردشان در گنبد متفاوتند و هر دسته با یک قالب معین ساخته می‌شوند. چنانکه طول ریشه از ۱۵ تا ۲۷ و سطح رویه از $۸/۵ \times ۸/۵$ تا $۸/۵ \times ۱۷$ سانتی‌متر متغیرند.

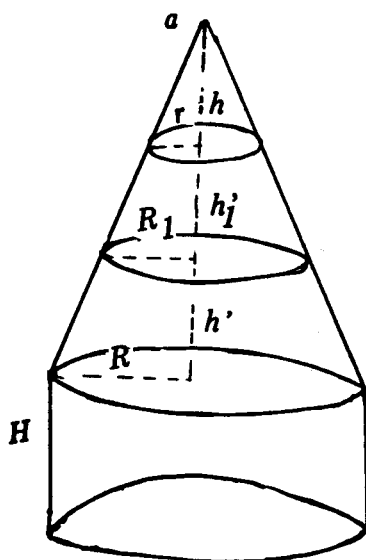
بطور کلی سطح کاشیکاری شده ابتدا به دو قسمت عمده قابل تقسیم است، بخش استوانه‌ای و بخش مخروطی که بخش مخروطی خود در مقاطع $\frac{۲}{۵}$ ، $\frac{۱}{۵}$ و $\frac{۱}{۵}$ ابعاد کاشی تغییر می‌یابد. این تغییر ابعاد که غالبا" در تمامی گنبد‌های مخروطی با آن برخورد می‌شود، به منظور سهولت در اجرا و چرخش کاشی حول گنبد می‌باشد. ۱۶ محاسبات دقیق تعداد کاشی‌های مورد نیاز ضمیمه است. ملات مورد استفاده چنانچه تهیه آن میسر گردد گچ نیم‌پخته نیم‌کوبیده خواهد بود که عموما" شاهد کاربرد آن در بناهای تاریخی هستیم، در غیر این صورت ملات مورد مصرف بصورت سنتی با مخلوط کردن گچ سمنان، آب آهک، آب خاک رس و سنگ نمره یک، آماده خواهد شد. علی‌الاصول چیدن کاشی روی دست بدون ریختن تخمیر، انجام می‌پذیرد.

۱۵- ر. ک پرویز ورجاوند تزیینات آجرکاری معماری اسلامی - معماری اسلامی ص ۳۱۱

۱۶- در گنبد قابوس طول ریشه آجرها از ۲۰ تا ۵۰ و سطح رویه آنها از ۱۹×۱۰ تا ۳۵×۲۵ سانتی‌متر متفاوتند.

در گنبد برج علاءالدوله ورامین در $۱/۵$ انتهائی با تغییر شکل نحوه چیدن آجرها (بصورت جناغی) به این مقصود نایل شده است. بررسی دقیق این امر در بناهای مشابه نیاز به تهیه نقشه‌های فتوگرامتری خواهد داشت.





$$\begin{aligned}
 h &= 1.57 \\
 h_1' &= 3.15 \\
 h' &= 3.15 \\
 r &= 0.97 \\
 R_1 &= 2.82 \\
 R &= 4.54 \\
 a &= 1.90
 \end{aligned}$$

مساحت جانبی مخروط $Sl = \pi r a$

$$a = \sqrt{h^2 + r^2}$$

$$Sl = 3.14 \cdot 0.97 \cdot 1.90$$

$$Sl = 5.78$$

$$8.5 \cdot 8.5 = 72.25 \quad \text{مساحت کاشی}$$

$$5.78 \times 10000 = 57800$$

$$57800 \div 72.25 = 800 \quad \text{تعداد کاشی مخروطی بالا}$$

مساحت جانبی مخروط ناقص وسط $Sl = \pi (R_1 + r) \sqrt{(R - r)^2 + h_1'^2}$ متر مربع

$$Sl_1 = 3.14 (2.82 + 0.97) \sqrt{(4.54 - 0.97)^2 + (3.15)^2} = (3.14 \times 3.79) \sqrt{12.74 + 9.92} = 56.64$$

$$Sl_1 = 56.64 \times 10000 = 566400 \quad \text{سانتی متر مربع}$$

$$8.5 \times 12.5 = 106.25 \quad \text{مساحت کاشی سانتی متر مربع}$$

$$566400 \div 106.25 = 5330.82 \quad \text{تعداد کاشی های وسط}$$

مساحت جانبی مخروط ناقص پائین $Sl_2 = \pi (R + R_1) \sqrt{(R - R_1)^2 + h^2}$

$$Sl_2 = 3.14 (4.54 + 2.82) \sqrt{(4.54 - 2.82)^2 + (3.15)^2} = (3.14 \times 4.45) \sqrt{2.95 + 9.92} = 51.01 \quad \text{متر مربع}$$

$$51.01 \times 10000 = 510100 \quad \text{سانتی متر مربع}$$

$$8.5 \times 17 = 144.5 \quad \text{مساحت کاشی سانتی متر مربع}$$

$$510100 \div 144.5 = 3530.10 \quad \text{تعداد کاشی های بزرگ}$$

$$Sl = H \times 2 \times 4.5 \cdot \pi$$

$$Sl = 2.1 \times 2 \times 3.14 \times 4.5 = 59.3 \quad \text{متر مربع}$$

$$59.3 \times 10000 = 593000 \quad \text{سانتی متر مربع}$$

$$593000 \div 144.5 = 4103 \quad \text{تعداد کاشی های استوانه}$$