

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز با عنوان:
Assessment of the Tourism Carrying Capacity of the Rab' e Rashidi
Historical Site from the Perspective of Overtourism and Undertourism
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

مقاله پژوهشی

میراث معماری در خطر: کلیساهای تاریخی آذربایجان شرقی**،**

سمیرا قره ایلی^۱***، فرهاد آخوندی^۱

۱. گروه استحکام بخشی بناهای تاریخی، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز، ایران

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰

چکیده

بیان مسئله: ایران با برخورداری از میراث معماری ارزشمند و قرارگیری در یکی از فعال ترین مناطق لرزه خیز جهان، نیازمند توجه ویژه به حفاظت از بناهای تاریخی است. استان آذربایجان شرقی در شمال غرب کشور، با مجموعه‌ای از کلیساهای تاریخی برجسته، نمونه‌ای بارز از این ضرورت محسوب می‌شود. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد از میان چهل و نه کلیسای شناسایی شده در این استان، تنها سیزده کلیسا همچنان پابرجا هستند و بخش عمده‌ای از آنها در اثر عوامل طبیعی و انسانی دچار تخریب شده‌اند.

هدف پژوهش: این پژوهش با هدف ارزیابی ایمنی و تحلیل آسیب پذیری لرزه‌ای هشت کلیسای تاریخی منتخب استان و تدوین فهرست اولویت دار حفاظت آن‌ها انجام شده است.

روش پژوهش: روش تحقیق این پژوهش، یک رویکرد ترکیبی شامل روش‌های کیفی و کمی و به صورت تطبیقی است تا از دقت نتایج اطمینان حاصل شود. ارزیابی کیفی با استفاده از دستورالعمل‌های حفاظتی ایتالیا در محل بناها انجام شد، در حالی که ارزیابی کمی با نرم افزار 3Muri جهت شبیه سازی رفتار دیوارهای بنایی انجام شد. **نتیجه گیری:** یافته‌های حاصل از تحلیل‌ها بیانگر آن است که شاخص ایمنی لرزه‌ای کلیساها کمتر از یک است. این نتیجه بیانگر آسیب پذیری این سازه‌های تاریخی در مواجهه با رخدادهای لرزه‌ای است و ضرورت مداخله فوری و اتخاذ تدابیر حفاظتی مناسب را برجسته می‌سازد. مقایسه خروجی‌های ارزیابی کیفی و کمی نشان داد که رویکرد کیفی ماهیتی محافظه کارانه تر نسبت به روش کمی دارد. لذا این مطالعه بر اهمیت تلفیق هر دو رویکرد (کیفی و کمی) در فرایند ارزیابی جامع و هدایت راهبردهای حفاظتی پایدار از میراث معماری ملی تأکید می‌کند.

واژگان کلیدی: کلیسا، آذربایجان شرقی، ارزیابی لرزه‌ای، دستورالعمل حفاظتی ایتالیا.

مقدمه و بیان مسئله

در ایران، بناهای آیین مسیحی نمونه‌ای برجسته از تنوع فرهنگی و همزیستی مسالمت آمیز اقوام و ادیان مختلف هستند. کلیساهای تاریخی، به ویژه در منطقه شمال غرب، از مهم ترین جلوه‌های این همزیستی به شمار می‌آیند و بیانگر تعاملات چندوجهی فرهنگی، اجتماعی و مذهبی در گذر زمان هستند. این سازه‌های ارزشمند که با تکنیک‌های معماری منحصر به فرد و مصالح بومی ساخته شده‌اند، گواهی روشن بر غنای تاریخی و فرهنگی جامعه مسیحی در ایران محسوب می‌شوند. این بناها خلاقیت و پویایی فرقه‌های مختلف مسیحی را در این گستره جغرافیایی چند هزار ساله که محل تلاقی تمدن‌ها بوده است، به نمایش می‌گذارند و اطلاعات ارزشمندی درباره پیشرفت‌های فناوریانه و فنی جامعه، همچنین باورها و نمادپردازی‌های آن‌ها ارائه می‌دهند.

بر اساس داده‌های پژوهشی، در گذشته در مجموع ۲۲۳ کلیسا در منطقه آذربایجان، مناطق تبریز، مراغه، مرنج-جلفا و ارسباران در آذربایجان شرقی و ارومیه، ماکو، خوی و سلماس در آذربایجان شرقی وجود داشته (تصویر ۱)، اما امروزه تنها ۴۲ مورد از آن‌ها باقی مانده است (Malekmian, 2001). این منطقه میزبان تعداد قابل توجهی کلیساهای تاریخی متعلق به فرقه‌های مختلف مسیحی است، از جمله کلیساهای ارمنی گریگوری، ارمنی کاتولیک، کاتولیک کلدانی، کاتولیک رومی، آشوری انجیلی و ادونتیست؛ و در این میان، کلیساهای ارمنی گریگوری فراوانی بیشتری نسبت به سایرین دارند (هویان، ۱۳۸۲؛ Catholic Church ..., 2026; Karang, 1972). بررسی‌ها نشان می‌دهد که تنها ۱۳ مورد از ۴۹ کلیسای شناسایی شده در استان آذربایجان شرقی (جدول ۱) تا امروز پابرجا مانده‌اند، در حالی که بسیاری از آن‌ها در اثر گذر زمان، بی توجهی یا مخاطرات طبیعی تخریب شده‌اند.

این امر ضرورت توجه به حفاظت و مرمت این بناها را به ویژه در مناطق لرزه خیز دوچندان می‌سازد. ایران که

* این مقاله در همایش بین‌المللی «میراث معماری در خطر» که در تاریخ ۲۹ مهر ۱۴۰۴ به میزبانی مجتمع علمی، فرهنگی و تاریخی ربع رشیدی تبریز و مرکز تحقیقات تاریخ، هنر و فرهنگ سازمان فرهنگی اسلامی (رسیکا) برگزار شد، ارائه شده است.

*** نویسنده مسئول: ۰۹۰۱۲۳۳۵۱۰۹@s.gharehayaghi@tabriziau.ac.ir

نقاط ضعف سازه‌های این بناها، مبنایی برای توسعه راهکارهای بهینه حفاظت لرزه‌ای و ارتقای پایداری میراث مذهبی کشور فراهم آورد.

پیشینه پژوهش / چارچوب نظری

شورای بین‌المللی آثار و بناهای تاریخی (ICOMOS) از اواسط سده بیستم میلادی منشورهای گوناگونی را در راستای صیانت از میراث فرهنگی تدوین کرده است که در این میان، منشور ونیز (۱۹۶۴) با تکیه بر اصولی همچون مداخله حداقلی، صیانت از بافت تاریخی، بهره‌گیری از فنون مرمتی معتبر و تفکیک‌پذیری بخش‌های احیا شده از بدنه اصلی، بنیادین‌ترین سند این حوزه تلقی می‌گردد. با وجود اعتبار جهانی این اصول، فورسیت (Forsyth, 2008) بر این باور است که کاربست آن‌ها در نواحی لرزه‌خیز به دلیل تداخل احتمالی با ضرورت‌های تأمین ایمنی سازه، با چالش‌های جدی روبه‌روست؛ لذا منشور لیما (۲۰۱۰) با هدف هدایت سیاست‌گذاری‌های محلی در مناطق پرخطر و تأکید بر جنبه‌های آموزشی و حفاظتی به تصویب رسید، هرچند که راهکارهای عملیاتی دقیقی برای ارزیابی کالبدی بناهای تاریخی در آن گنجانده نشد. در پاسخ به این نیاز، کمیته تخصصی ISCARSAH در سال ۱۹۹۶ با انتشار توصیه‌نامه‌هایی، رویکردی چندرشته‌ای و متمایز از ضوابط ساختمان‌های نوساز را پیشنهاد داد که بر پایه سه سطح تحلیل تاریخی، کیفی و کمی (آزمایشگاهی و مدل‌سازی) استوار است؛ این کد ضمن هشدار نسبت به مداخلات تهاجمی ناشی از اجرای مستقیم آیین‌نامه‌های لرزه‌ای متداول، مسیر دقیق‌تری را برای حفاظت سازه‌ای ترسیم می‌کند. در این راستا، استفاده مستقیم از آیین‌نامه‌های ساختمانی عمومی (مانند کدهای لرزه‌ای متداول) به دلیل سخت‌گیرانه بودن، منجر به مداخلات شدید و تخریب اصالت بنا می‌شود، بهره‌گیری از آیین‌نامه‌های تخصصی در ارزیابی بناهای تاریخی ضرورت می‌یابد. «دستورالعمل ایتالیایی جهت ارزیابی و کاهش خطر لرزه‌ای بناهای تاریخی» که بر پایه استانداردهای فنی NTC تدوین شده، یکی از معتبرترین مراجع در این حوزه است. این دستورالعمل با هدف تبیین نحوه و روش شناخت دقیق بنا، ارزیابی پایداری لرزه‌ای و طراحی مداخلات مقاوم‌سازی، چارچوبی را ارائه می‌دهد که میان الزامات مهندسی و ضرورت حفظ ویژگی‌های تاریخی و اصالت میراث معماری تعادل برقرار می‌سازد (Presidente del ..., 2011). در سال‌های اخیر، پژوهش‌های متعددی در ایران با ابتنا بر این دستورالعمل انجام شده است. برای نمونه غلامی و آخوندی (Gholami & Akhoundi, 2023) در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی ایمنی لرزه‌ای خانه‌های تاریخی شهر تبریز مطابق دستورالعمل‌های DPCM ایتالیا»، وضعیت ایمنی خانه تاریخی علی‌مسو در دو حالت حد نهایی و حد آسیب‌پذیری ارزیابی شد. یافته‌های این پژوهش که از طریق محاسبات دستی (روش کیفی) و تحلیل عددی با نرم‌افزار 3Muri حاصل شد،



تصویر ۱. نقشه پراکندگی کلیساهای شمال غرب ایران. مأخذ: نگارندگان برگرفته از Google Earth.

روی کمر بند زلزله آلپ-همیالیا واقع شده است، یکی از کشورهای با خطر بالای لرزه‌خیزی در جهان به شمار می‌رود (Abdollahzadeh et al., 2014) و استان آذربایجان شرقی نیز به‌عنوان یکی از فعال‌ترین مناطق لرزه‌ای کشور، در طول تاریخ خود زمین‌لرزه‌های متعددی را تجربه کرده است (Permanent Committee, 2014). در چنین شرایطی، ارزیابی لرزه‌ای و سازه‌ای بناهای تاریخی به‌منظور شناسایی آسیب‌پذیری و ارائه راهکارهای حفاظتی مؤثر، اهمیت ویژه‌ای دارد. درک رفتار سازه‌ای این بناها نخستین گام در تدوین استراتژی‌های پایدار حفاظت از میراث فرهنگی محسوب می‌شود. در این راستا، دستورالعمل ایتالیایی راهنمای ارزیابی و کاهش خطر لرزه‌ای برای میراث فرهنگی (Presidente del ..., 2011) به‌عنوان یکی از منابع معتبر بین‌المللی، چارچوبی نظام‌مند برای ارزیابی آسیب‌پذیری سازه‌های تاریخی تحت‌اثر زلزله ارائه می‌دهد. این دستورالعمل شامل روش‌های کیفی و کمی برای انواع بناهای تاریخی از جمله سازه‌های مذهبی با تالارهای بزرگ، برج‌ها، ناقوس‌ها، پل‌های بنایی و طاق‌های قوسی است و می‌تواند مبنای علمی مناسبی برای تحلیل وضعیت کلیساهای تاریخی ایران باشد.

با توجه به کمبود پژوهش‌های جامع در زمینه ارزیابی لرزه‌ای و سازه‌ای کلیساهای تاریخی ایران، این پژوهش با هدف پرکردن این خلأ علمی انجام شده است. هدف اصلی این مقاله، ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای کلیساهای تاریخی استان آذربایجان شرقی با استفاده از رویکردی ترکیبی شامل ارزیابی کیفی مبتنی بر دستورالعمل حفاظتی ایتالیا^۱ و ارزیابی کمی با بهره‌گیری از نرم‌افزار 3Muri است. کلیساهای مورد مطالعه متعلق به دوره‌های تاریخی متنوعی از قرون دهم تا بیستم م. و از فرقه‌های ارمنی گریگوری و ادونتیس می‌باشند. نتایج این پژوهش می‌تواند ضمن شناسایی

جدول ۱. کلیساهای استان آذربایجان شرقی. مأخذ: Shojadel, 2005; Karang, 1972.

منطقه	نام کلیسا	دوره تاریخی	وضعیت حال حاضر	منطقه	نام کلیسا	دوره تاریخی	وضعیت حال حاضر
	کلیسای روستای آغاخان	-	-		مریم مقدس محله قالا	قرن ۱۸ م.	پابرجا
	کلیسای روستای خانقاه	قرن ۱۸ م.	-		ننه مریم محله مارالان	قرن ۱۸ و ۱۹ م.	پابرجا
	کلیسای روستای قشواق	قرن ۱۸ م.	-		سرکیس مقدس محله لیللوا	قرن ۱۹ م.	پابرجا
	کلیسای روستای غولودی	قرن ۱۸ م.	-	تبریز	شوگاغات مقدس	قرن ۱۹ م.	پابرجا
	کلیسای روستای گرماناو	-	-		ادونتیس‌ها	-	پابرجا
	کلیسای روستای گزمیت	-	-		کاتولیک‌ها	-	پابرجا
	کلیسای روستای میلکی دی	-	-		آشوری‌ها (انجیلی)	قرن ۲۰ م.	پابرجا
	کلیسای روستای نپشت	-	-		هوانس مقدس - دروازه طاق	-	ویران شده
	کلیسای روستای کلا لا	-	-		وار وارا - موجومبار	قرن ۱۸ م.	-
	کلیسای روستای اوغان	-	-		هریپسیمه - موجومبار	قرن ۱۷ م.	پابرجا
ارسباران	کلیسای روستای امره دول	قرن ۲۰ م.	تبدیل به مسجد شده	روستاهای نزدیک تبریز	سورپ انرویت - موجومبار	قرن ۱۹ م.	تقریباً کاملاً ویران
	کلیسای روستای سوا هوخ	-	-		هوانس مقدس - سهزل	قرن ۱۹ م.	پابرجا
	کلیسای روستای وارطانش	-	-		گریگور الجامک	قرن ۱۸ م.	تبدیل به مسجد شده
	کلیسای روستای وینه	قرن ۱۷ م.	تبدیل به مسجد شده		پیر - میناور	-	-
	کلیسای روستای کاراگلوخ	قرن ۱۸ م.	-		سورپ سرکیس - دهخوارقان	قرن ۱۶ م.	ویران شده
	کلیسای روستای قاسموشن	قرن ۱۷ م.	-		هوانس مقدس	قرن ۱۸ م.	پابرجا
	کلیسای روستای تازه کند	قرن ۱۸ م.	-		بغوس	قرن ۱۸ م.	ویران شده
	کلیسای روستای لوما	-	-		سرکیس	قرن ۱۸ م.	ویران شده
	کلیسای روستای هوژعلیا	-	-	مراغه	حضرت مریم پهراوا	قرن ۱۸ م.	نیمه ویران
	کلیسای روستای اوکوتون	-	-		سرکیس مقدس آقاجاری	قرن ۱۸ م.	نیمه ویران
					مریم مقدس	قرن ۱۶ م.	-
					گئورگ مقدس	قرن ۱۹ م.	نیمه ویران
					سرکیس مقدس (سیاه)	قرن ۱۶ و ۱۷ م.	نیمه ویران
					آندریاس	-	ویران شده
					چوپان (آندره ورتی)	قرن ۱۹ م.	پابرجا
				جلفا	زیارتگاه‌های هوانس مقدس	قرن ۱۸ م.	-
					مریم مقدس جلفای قدیم	قرن ۱۹ م.	پابرجا
					وانک آمانپرگیچ	قرن ۱۴ م.	ویران شده
					سنت استپانوس	قرن ۱۰ تا ۱۲ م.	پابرجا

نشان داد که بنای مذکور در حالت حد نهایی فاقد ایمنی لازم بوده اما در حالت حد آسیب‌پذیری پایداری مناسبی دارد؛ همچنین این مطالعه تأکید کرد که محاسبات دستی دستورالعمل ایتالیا نسبت به مدل‌سازی‌های عددی، رویکردی محافظه‌کارانه‌تر داشته و شاخص ایمنی لرزه‌ای بنا را کمتر از مقادیر واقعی تخمین می‌زند. همچنین قره ایاقی و همکاران (Gharehayaghi et al., 2025) به

و تلفیق شدند تا نقاط قوت و ضعف هر روش و میزان هم‌خوانی یافته‌ها مشخص شد. این مقایسه، مبنایی برای اعتبارسنجی نتایج ارزیابی کیفی و تعیین دقیق‌تر میزان آسیب‌پذیری لرزه‌ای کلیساها فراهم آورد. به‌طور کلی، رویکرد ترکیبی به‌کاررفته در این پژوهش ابزاری مؤثر برای تصمیم‌گیری در زمینه حفاظت، مرمت و مقاوم‌سازی سازه‌های بنایی تاریخی به‌ویژه در مناطق لرزه‌خیز به شمار می‌آید.

• روش ارزیابی کیفی

ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای بناهای تاریخی، به‌ویژه کلیساها، یکی از مراحل کلیدی پیش از بهسازی و مقاوم‌سازی است. این فرایند با هدف سنجش ایمنی سازه در برابر زلزله و تعیین میزان مداخله لازم انجام می‌شود. این ارزیابی پیش‌شرطی مهم برای تصمیم‌گیری در مورد استحکام‌بخشی بناهاست و در چارچوب‌های بین‌المللی مختلفی مورد توجه است. این پژوهش از دستورالعمل حفاظتی ایتالیا (DPCM) بهره شده است که از سال ۲۰۰۵ با هدف کاهش خطر لرزه‌ای و حفاظت از بناهای تاریخی تدوین و برخلاف آیین‌نامه‌های عمومی مانند FEMA, ASCE41, Eurocode 8 یا نشریه ۳۶۰ ایران، به‌طور اختصاصی برای سازه‌های بنایی تاریخی طراحی شده است. این دستورالعمل با تکیه بر تجربه‌های عملی پس از زلزله‌های مخرب در ایتالیا، روش‌های کیفی و کمی ارزیابی، ملاحظات مصالح سنتی و الزامات حداقل مداخله را به‌صورت دقیق پوشش می‌دهد و برای انواع بناهای تاریخی از جمله کلیساها، ویلاها و برج‌مقبره‌ها قابل استفاده است.

• روش ارزیابی کمی

در این پژوهش، برای تحلیل عملکرد لرزه‌ای کلیساهای تاریخی از نرم‌افزار تخصصی 3Muri استفاده شده است. این نرم‌افزار با قابلیت تحلیل استاتیکی غیرخطی بارافزون، امکان بررسی دقیق رفتار واقعی سازه‌های بنایی را فراهم می‌سازد. سرعت بالای تحلیل، عدم مشکل همگرایی و امکان اجرای تعداد زیادی مدل در زمان کوتاه، از مزایای کلیدی آن است. در پروژه‌های مقاوم‌سازی با حجم بالا، تری‌موری به‌دلیل سادگی در مدلسازی و قابلیت بررسی طرح‌های مختلف مقاوم‌سازی، انتخابی مناسب محسوب می‌شود. این نرم‌افزار از روش قاب معادل (EFM) برای مدلسازی دیوارهای بنایی استفاده می‌کند. این روش امکان تبدیل دیوارهای بنایی به قاب‌های خمشی با رفتار برشی را فراهم می‌کند. در این مدل، هر ستون و تیر با منحنی برش-جابجایی غیرخطی تحلیل می‌شود که شامل رفتار الاستیک و پلاستیک با شکل‌پذیری محدود است. در مدلسازی به روش قاب معادل، اجزای بنایی به عناصر قاب خمشی تبدیل می‌شوند و مش‌بندی در این نرم‌افزار به این صورت است که بازشوها به‌عنوان پایه (Pier) و تیرهای بالای بازشو به‌عنوان اسپندریل (Spandrel Beam) تعریف می‌شوند.

بررسی و ارزیابی لرزه‌ای کلیسای تاریخی سرکیس تبریز با استفاده از آیین‌نامه‌های حفاظتی ایتالیا پرداختند. در این پژوهش با رویکردی ترکیبی (کیفی-کمی)، ابتدا آسیب‌پذیری لرزه‌ای بنا را براساس روش‌های کیفی آیین‌نامه ایتالیا و تحلیل مکانیزم‌های خرابی اجزای اصلی کلیسا ارزیابی و سپس رفتار لرزه‌ای آن را به‌صورت کمی با استفاده از نرم‌افزار 3Muri و تحلیل پوش‌آور غیرخطی بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد شاخص ایمنی لرزه‌ای بنا در هر دو روش کمتر از یک است و کلیسا در برابر زلزله ایمنی کافی ندارد. نتایج این پژوهش نیز بر محافظه‌کارانه بودن ارزیابی کیفی نسبت به دقت بالاتر روش‌های کمی صحت گذاشت. با توجه به کمبود پژوهش‌های دقیق فنی و سازه‌ای درباره حفاظت لرزه‌ای کلیساهای تاریخی آذربایجان شرقی، هدف این مطالعه پر کردن این خلا با ارائه یک ارزیابی جامع (کیفی و کمی) برای تقویت عملی مدیریت خطرات طبیعی و حفاظت از این میراث معماری است.

روش پژوهش / مواد و روش‌ها

این پژوهش با رویکردی تلفیقی از روش‌های کیفی و کمی به بررسی رفتار لرزه‌ای کلیساهای تاریخی استان آذربایجان شرقی پرداخته است. در بخش کیفی، از دستورالعمل حفاظتی ایتالیا به‌عنوان چارچوب اصلی استفاده شد. این دستورالعمل ابزاری معتبر برای ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای بناهای تاریخی با هندسه و سیستم‌های سازه‌ای متنوع است و امکان تحلیل کیفی اجزای مختلف بنا از منظر پایداری، اتصالات، و آسیب‌های پیشین را فراهم می‌کند.

در مرحله نخست، گردآوری داده‌ها براساس منابع تاریخی و مستندات معماری انجام شد. اسناد و مدارک تاریخی، نقشه‌های معماری، تصاویر آرشیوی و گزارش‌های مرمتی پیشین به‌منظور شناخت تاریخچه، ساختار سازه‌ای و آسیب‌های گذشته کلیساها بررسی شد. سپس، بازدیدهای میدانی دقیق از کلیساهای منتخب انجام شد تا وضعیت فعلی هر بنا از نظر ترک‌های سازه‌ای، نشست‌ها، تغییر شکل‌ها، فرسایش مصالح و شرایط محیطی پیرامون ثبت شود. در این مرحله، مستندسازی تصویری شامل عکاسی و فیلم‌برداری از بخش‌های مختلف سازه به‌منظور تحلیل دقیق‌تر و مقایسه با شواهد تاریخی انجام شد.

در ادامه، برای تحلیل کمی، از نرم‌افزار 3Muri استفاده شد. این نرم‌افزار قابلیت مدلسازی اجزای بنایی و تحلیل استاتیکی و غیرخطی بارافزون^۲ را فراهم می‌سازد و امکان شبیه‌سازی رفتار واقعی سازه‌های تاریخی تحت‌اثر نیروهای لرزه‌ای را دارد. مدلسازی سه‌بعدی کلیساها در این نرم‌افزار براساس داده‌های هندسی برداشت‌شده، خصوصیات مکانیکی مصالح و الگوی آسیب‌های مشاهده‌شده انجام شد. در مرحله نهایی، نتایج حاصل از تحلیل‌های کیفی و کمی مقایسه

تاریخچه و معماری کلیساهای مورد مطالعه

معماری کلیساهای ایران، با سابقه‌ای نزدیک به بیست قرن، در سه حوزه اصلی آذربایجان، اصفهان و تهران پراکنده است و به چهار گونه کلی تقسیم می‌شود: مجموعه‌های رهبانی، کلیساهای شهری، کلیساهای روستایی و عبادتگاه‌های کوچک. در میان این حوزه‌ها، آذربایجان شرقی از نظر تعداد و تنوع کلیساهای جایگاهی ممتاز دارد و بیش از دویست کلیسا در شهرها و روستاهای آن شناسایی شده است. این کلیساهای از ادیان متفاوت دین مسیحی مانند گریگوری ارمنی، آشوری (انجیلی)، ادونتیسیت و کاتولیک رومی و عمدتاً متعلق به دین گریگوری ارمنی هستند که بازتابی از حضور تاریخی و فرهنگی دیرپای ارمنیان در شمال غرب ایران به شمار می‌روند. معماری کلیساهای ارمنی از نخستین سده‌های گسترش مسیحیت در ارمنستان شکل گرفت. ارمنستان، به‌عنوان نخستین کشور رسمی مسیحی جهان، از اوایل سده چهارم میلادی سنتی اصیل در ساخت کلیسا پدید آورد که بر دو الگوی اصلی استوار بود: کلیساهای خطی باسیلیکایی و کلیساهای مرکزگرای گنبددار. این دو گونه، بازتابی از پیوند عمیق فرهنگ مسیحی با سنت‌های پیشامسیحی در معماری بومی ارمنستان بودند و در تداوم خود بر معماری بیزانسی و سپس بر کلیساهای غربی، از جمله در ایتالیا و فرانسه، تأثیر چشمگیری نهادند (Simoni & Hojat, 2020). در ایران، به‌ویژه در منطقه آذربایجان، این میراث معماری به‌صورت بومی تداوم یافت و جلوه‌ای از ترکیب سنت ارمنی با شرایط تاریخی و فرهنگی ایران پیدا کرد. نمونه‌های مورد مطالعه در این پژوهش مجموعه‌ای از کلیساهای منتخب در شهر و روستاهای استان آذربایجان شرقی هستند که اغلب دارای ارزش تاریخی، معماری و سازهای قابل توجه‌اند. این کلیساهای همگی متعلق به جامعه ارمنی منطقه‌اند، به جز کلیسای ادونتیسیت که متعلق به فرقه‌ای مسیحی غیرارمنی است. پیروان این آیین به بازگشت حضرت عیسی (ع) و تقدس روز شنبه باور دارند و جمعیتشان در تبریز بسیار اندک بوده است (Karang, 1972).

از میان این نمونه‌ها، کلیسای شوغاکات مقدس در محله آخر شهنواز تبریز، بنایی کوچک و آیینی از سنگ تراش است که برای برگزاری مراسم مذهبی در گورستان آرامنه ساخته شده است (هویان، ۱۳۸۲؛ Karang, 1972). کلیسای ننه مریم تبریز قدیمی‌ترین کلیسای شهر محسوب می‌شود که پس از زلزله سال ۱۹۳۱ ق. بازسازی شد و جایگاه ویژه‌ای در حافظه مذهبی جامعه ارمنی دارد (Shojadel, 2005). کلیسای هوهانس مقدس واقع در روستای سه‌رل با سه گنبد متفاوت، تلفیقی از معماری ارمنی و تأثیرات روسی را نشان می‌دهد و از بناهای شاخص آجری منطقه است. کلیسای هرپسیمه مقدس موژومبار با پلان باسیلیک سفناوی، از کهن‌ترین کلیساهای ارمنی شمال تبریز است که در سده دوازدهم میلادی بر پایه یک معبد کهن مهرپرستان ساخته شد (Arakelyan, 1996). کلیسای مریم مقدس جلفا (۱۵۱۸ م.)

با چهار ستون مرکزی و گنبد دوازده‌نورگیر از شاخص‌ترین بناهای مذهبی حاشیه رود ارس به شمار می‌رود. کلیسای هوهانس مقدس مراغه نیز با ساختاری از ستون‌های چوبی استوانه‌ای، از نمونه‌های منحصربه‌فرد دوره صفوی در جنوب استان است. در میان کلیساهای شاخص، کلیسای سنت استپانوس جلفا جایگاهی ممتاز دارد؛ بنایی با ساختار سنگی استوار و تزئینات برجسته که در محدوده مرزی رود ارس واقع و از مهم‌ترین میراث‌های جهانی کلیسای ارمنی محسوب می‌شود. کلیسای ادونتیسیت در خیابان شهنواز جنوبی تبریز واقع شده و فرقه مسیحیان ادونتیسیت است. این کلیسای آجری تنها کلیسای مسیحیان ادونتیسیت در آذربایجان شرقی است که امروزه نیمه‌تعطیل بوده و در فهرست آثار ملی ثبت نشده است (هویان، ۱۳۸۲؛ Karang, 1972). در تصویر ۲، تصاویر کلیساهای مورد مطالعه و در تصویر ۳، پلان‌های آن‌ها به‌منظور نمایش تطبیقی شباهت‌ها و تفاوت‌های معماری ارائه شده‌اند.

• مشخصات مصالح

مصالح بنایی به‌عنوان مصالح مرکب، از اجزایی با خصوصیات مکانیکی متفاوت تشکیل شده‌اند و به همین دلیل، تعیین ویژگی‌های مکانیکی آن‌ها صرفاً براساس خصوصیات اجزای تشکیل‌دهنده امکان‌پذیر نبوده و معمولاً نیازمند انجام آزمایش‌های آزمایشگاهی و میدانی است. در سازه‌های تاریخی، نمونه‌گیری باید با حداقل آسیب به بافت بنا انجام شود؛ از این‌رو، استفاده از روش‌های غیرمخرب یا نیمه‌مخرب مانند آزمایش فلت‌جک و مغزه‌گیری توصیه می‌شود (Betti & Galano, 2012). با توجه به عدم امکان انجام آزمایش‌های مستقیم روی کلیساهای تاریخی مورد مطالعه، مشخصات مکانیکی مصالح بنایی از مقادیر پیشنهادی آیین‌نامه NTC استخراج شده است. این مقادیر که بر پایه مجموعه‌ای از آزمایش‌های گسترده روی انواع مصالح بنایی تدوین شده‌اند، با استفاده از جدول C8.5.1 آیین‌نامه NTC-2018-Cir و براساس نوع مصالح هر کلیسا، به پارامترهای مکانیکی شامل مقاومت فشاری، مدول الاستیسیته و مقاومت برشی اختصاص داده شده‌اند.

مقاومت فشاری به حداکثر تنش فشاری قابل تحمل توسط ماده پیش از گسیختگی اطلاق می‌شود و از مهم‌ترین شاخص‌های ظرفیت باربری مصالح بنایی است. مدول الاستیسیته بیانگر نسبت تنش به کرنش در محدوده الاستیک و معیاری از سختی ماده محسوب می‌شود. همچنین، مقاومت برشی به حداکثر تنش برشی قابل تحمل پیش از وقوع لغزش یا گسیختگی در امتداد یک صفحه برشی گفته می‌شود که در تحلیل رفتار سازه‌های بنایی تحت بارهای جانبی، به‌ویژه زلزله، نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (Gere & Timoshenko, 1997; Lourenço, 2002). ویژگی‌های مکانیکی مصالح به‌کاررفته در این کلیساهای که مبنای ارزیابی کمی پژوهش هستند، در جدول ۲ ارائه شده‌اند.



(ت)



(پ)



(ب)



(الف)



(ح)



(چ)

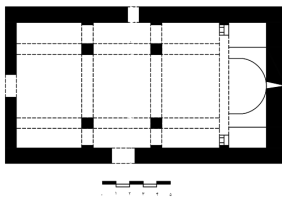


(ج)

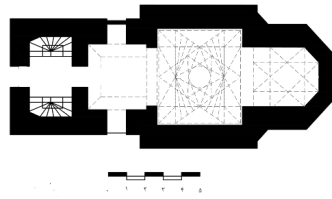


(ث)

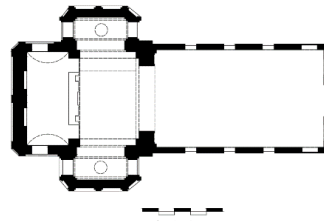
تصویر ۲. تصاویر کلیساهای مورد مطالعه، الف: شوگاگات، ب: ننه مریم تبریز، پ: هوانس مقدس سهپل ت: هرپسیمه موجومبار، ث: مریم مقدس جلفا، ج: هوانس مقدس مراغه، چ: ادونتیت، ح: سنت استپانوس. مأخذ: آرشیو نگارنگان.



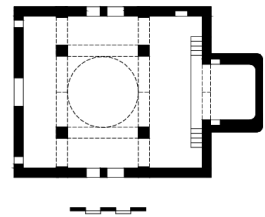
(ت)



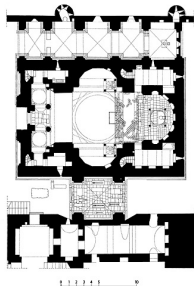
(پ)



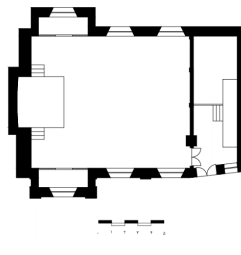
(ب)



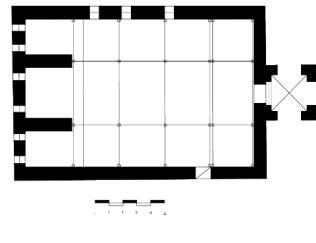
(الف)



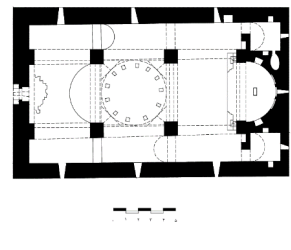
(ح)



(چ)



(ج)



(ث)

تصویر ۳. پلان کلیساهای مورد مطالعه، الف: شوگاگات، ب: ننه مریم تبریز، پ: هوانس مقدس سهپل ت: هرپسیمه موجومبار، ث: مریم مقدس جلفا، ج: هوانس مقدس مراغه، چ: ادونتیت، ح: سنت استپانوس. مأخذ: الف، چ: نگارنگان، ب-ج و ح: میراث فرهنگی استان آ.ش. مأخذ: نگارنگان.

یافته‌ها

• ارزیابی کیفی کلیساهای مورد بررسی

دستورالعمل، سطوح عملکرد سازه شامل سه حالت حدی است: آستانه فروریزش (NC)، خرابی قابل توجه (SD)، و خرابی محدود (DL). در حالت آستانه فروریزش، سازه به شدت آسیب می‌بیند و اجزای غیربرابر فرو می‌ریزند؛ در حالت خرابی قابل توجه، آسیب متوسطی به سازه وارد می‌شود و اجزای غیربرابر دچار شکست می‌شوند؛ و در حالت خرابی محدود، آسیب اندک بوده است و سازه عملکرد خود را حفظ می‌کند. در این پژوهش، نمونه‌های مورد مطالعه در دو سطح اول (LV1) و سطح سوم (LV3) که

دستورالعمل حفاظتی ایتالیا چارچوبی سه‌سطحی برای ارزیابی بناها ارائه می‌دهد: سطح اول (LV1) با تحلیل ساده هندسی و مکانیکی، سطح دوم (LV2) با تحلیل موضعی سازوکارهای تخریب و سطح سوم (LV3) با مدل‌سازی عددی دقیق. همچنین، سه سطح خطر لرزه‌ای با دوره‌های بازگشت مختلف تعریف شده‌اند که در طراحی عملکردی بناها لحاظ می‌شوند. در این

جدول ۲. مصالح سازه‌ای کلیساهای مورد مطالعه همراه با خواص مکانیکی آن‌ها مأخذ: Consiglio Superiore ..., 2019.

کلیسا	نوع مصالح بنایی	f^s (N/mm ²)	τ_0^t (N/mm ²)	E^s (N/mm ²)
شوگاگات	سنگ پاکتراش	۳/۲	۰/۰۶۵	۱۷۴۰
ننه مریم تبریز	آجر و ملات آهک (بخش قدیمی) آجر نیمه‌جامد با ملات سیمان (دیواره الحاقی)	۳/۴ ۶/۵	۰/۰۹ ۰/۱۲۵	۱۲۰۰ ۴۵۵۰
هوهانس سه‌رل	آجر و ملات آهک	۳/۴	۰/۰۹	۱۲۰۰
هریسیمه موجومبار	سنگ تراش نخورده	۲/۰	۰/۰۴۳	۱۲۳۰
مریم مقدس جلفا	سنگ تراش نخورده	۲/۰	۰/۰۴۳	۱۲۳۰
هوهانس مراغه	آجر و ملات آهک چوب	۳/۴ ۵۷	۰/۰۹ ۴۰	۱۲۰۰ ۱۴۰۰۰
ادونتیتست	آجر و ملات آهک چوب	۳/۴ ۵۷	۰/۰۹ ۴۰	۱۲۰۰ ۱۴۰۰۰
سنت استپانوس	سنگ پاکتراش آجر و ملات آهک سنگ تراش نخورده	۳/۲ ۳/۴ ۲/۰	۰/۰۶۵ ۰/۰۹ ۰/۰۴۳	۱۷۴۰ ۱۲۰۰ ۱۲۳۰

تحلیل عملکرد لرزه‌ای کلیساهای تاریخی، از نرم‌افزار تخصصی 3Muri بهره شده شد. پس از انجام مدل‌سازی دقیق هندسی، ویژگی‌های مکانیکی مصالح براساس داده‌های جدول ۲ به هر بخش سازه اختصاص داده شد. سپس با تعیین مشخصات لرزه‌ای منطقه و پارامترهای مربوط به شرایط خاک، تحلیل بارافزون برای هریک از کلیساهای مورد مطالعه انجام شد. در تصویر ۴، نمونه‌هایی از مدل‌سازی عددی انجام‌شده برای کلیساهای تاریخی مورد بررسی نمایش داده شده است.

در مرحله تحلیل، از روش بارافزون غیرخطی استفاده شده است که با اعمال بارهای جانبی تدریجی، رفتار سازه تا رسیدن به جابه‌جایی هدف بررسی می‌شود. این روش براساس فرض سیستم تک‌درجه آزادی عمل و منحنی ظرفیت سازه را از رابطه بین برش پایه و جابه‌جایی گره کنترل استخراج می‌کند (Noortman, 2019). منحنی ظرفیت، توانایی سازه را در برابر نیروهای لرزه‌ای از نظر تغییر شکل و مقاومت نشان می‌دهد در تصویر ۵، منحنی ظرفیت کلیساهای مورد مطالعه که از تحلیل بارافزون در نرم‌افزار 3Muri استخراج شده‌اند، نمایش داده شده است. همچنین در جدول ۴، شاخص‌های ایمنی لرزه‌ای حاصل از این تحلیل برای هر کلیسا ارائه شده است.

بحث

طبق نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی کیفی در جدول ۳ در هر دو حالت حدی، شاخص ایمنی کلیسای شوگاگات در حالت خرابی محدود برابر ۰/۱۸۴ و در حالت آستانه فروریزش برابر

به ترتیب با عنوان ارزیابی کیفی و کمی ذکر شده‌اند، مطالعه می‌شوند.

در این روش، شاخص‌های آسیب‌پذیری شامل ویژگی‌های هندسی، مصالح، ساختگاه و فونداسیون بررسی و ضریب اطمینان مدل تحلیل با توجه به سطح شناخت از بنا برای تعیین می‌شود. همچنین، اهمیت بنا با توجه به کاربری و احتمال فراگذشت زلزله طبقه‌بندی و تمامی این موارد مطابق با دستورالعمل حفاظتی ایتالیا محاسبه می‌شوند. ضرایب مربوط به نوع خاک، توپوگرافی نیز براساس کد NTC18 در تحلیل نهایی لحاظ می‌شوند. در ارزیابی کلیساهای از فرم‌های استاندارد بررسی خرابی استفاده می‌شود که با در نظر گرفتن ۲۸ سازوکار آسیب، امکان تحلیل آماری و مقایسه عینی کلیساهای را فراهم می‌کند. جدول ۳ نتایج ارزیابی کیفی کلیساهای در حالت حدی آستانه فروریزش و خرابی محدود را نشان می‌دهد. از آنجاکه ارزیابی کیفی مبتنی بر قضاوت کارشناسی بازرسی است، نتایج به میزان قابل توجهی به تحلیل بازرسی و دیدگاه فردی او وابسته‌اند. به همین دلیل، در کنار تحلیل نگارنده به‌عنوان بازرسی اصلی، تحلیل حساسیت نیز انجام شد تا دامنه تغییرات ناشی از دیدگاه‌های مختلف بازرسان مشخص شود. در جدول ۳ نتایج تحلیل حساسیت در این دو حالت حدی نیز درج شده است.

• ارزیابی کمی کلیساهای مورد بررسی

همان‌گونه که در بخش مشخصات مصالح اشاره شد، سطح سوم ارزیابی در دستورالعمل حفاظتی ایتالیا (LV3) به مدل‌سازی عددی دقیق سازه اختصاص دارد و در این پژوهش، به‌منظور

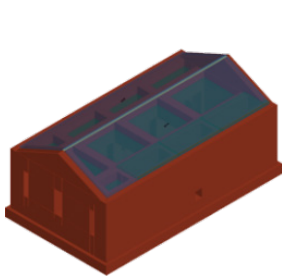
محدود و ۰/۵۹۱ در آستانه فروریزش) و کمترین مقدار مربوط به کلیسای سنت استپانوس (۰/۲۷۸ و ۰/۳۰۷) است. به طور کلی نتایج ارزیابی کمی، شاخص های ایمنی به دست آمده از ارزیابی کیفی را تأیید می کند و بر نایمن بودن کلیساهای مورد مطالعه در برابر حوادث لرزه ای محتمل صحنه می گذارد.

از آنجاکه ارزیابی کیفی مبتنی بر قضاوت کارشناسی بازرس است، نتایج به میزان قابل توجهی به تحلیل بازرس و دیدگاه فردی او وابسته اند. در واقع، تغییر در قضاوت و ارزیابی بازرس می تواند سبب تغییر در شاخص ایمنی نهایی شود. به همین دلیل، در کنار تحلیل نگارنده به عنوان بازرس اصلی، تحلیل حساسیت نیز

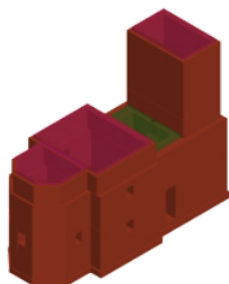
۰/۱۹۵ محاسبه شده است، در حالی که کلیسای ننه مریم جلفا با شاخص های ۰/۳۵۸ و ۰/۳۸۰ وضعیت بهتری نسبت به سایر بناها دارد. به طور کلی، مقادیر به دست آمده در ارزیابی کیفی در دامنه های بین ۰/۱۸ تا ۰/۳۸ نوسان دارند که بیانگر نایمنی کلی سازه ها است؛ بدین معنا که همه بناهای مورد مطالعه در برابر زلزله در محدوده نایمن قرار دارند و در معرض خطر آسیب یا فروریزش هستند. بر اساس **جدول ۴**، شاخص های ایمنی حاصل از ارزیابی کمی در مقایسه با روش کیفی بالاتر است و در دامنه های بین ۰/۲۷۸ تا ۰/۷۵۲ قرار دارند. بیشترین مقدار شاخص ایمنی مربوط به کلیسای هوانس مراغه (۰/۷۵۲) در حالت خرابی

جدول ۳. شاخص ایمنی به دست آمده از ارزیابی کیفی. مأخذ: نگارندگان.

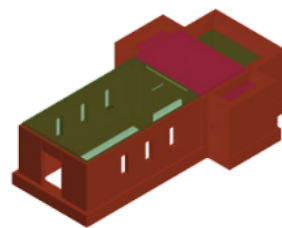
شاخص ایمنی به دست آمده از ارزیابی کیفی		حالت حدی آستانه فروریزش		حالت حدی خرابی محدود		کلیسا
تحلیل بازرس ^۶	تحلیل حساسیت ^۷	تحلیل بازرس	تحلیل حساسیت	تحلیل بازرس	تحلیل حساسیت	
۰/۱۹۵	۰/۱۶۶ < I_s < ۰/۲۳۹	۰/۱۸۴	۰/۱۵۶ < I_s < ۰/۲۲۵	شوغاگات		
۰/۲۳۲	۰/۱۹۸ < I_s < ۰/۲۶۸	۰/۲۱۸	۰/۱۸۶ < I_s < ۰/۲۵۳	ننه مریم تبریز		
۰/۲۴۳	۰/۲۲۵ < I_s < ۰/۲۶۳	۰/۲۲۹	۰/۲۱۲ < I_s < ۰/۲۴۸	هوانس سهزل		
۰/۲۵۸	۰/۲۳۶ < I_s < ۰/۳۰۷	۰/۲۴۳	۰/۲۰۲ < I_s < ۰/۲۹۰	هریپسیمه موجومبار		
۰/۲۵۰	۰/۲۲۹ < I_s < ۰/۲۸۵	۰/۲۳۵	۰/۲۱۶ < I_s < ۰/۲۶۸	ننه مریم جلفا		
۰/۳۸۰	۰/۳۳۱ < I_s < ۰/۴۷۸	۰/۳۵۸	۰/۳۱۲ < I_s < ۰/۴۵۱	هوانس مراغه		
۰/۳۰۳	۰/۳۰۳ < I_s < ۰/۳۴۹	۰/۲۸۵	۰/۲۸۵ < I_s < ۰/۳۲۹	ادونتیسست		
۰/۲۶۷	۰/۱۹۴ < I_s < ۰/۳۰۲	۰/۲۴۷	۰/۱۸۲ < I_s < ۰/۲۸۴	سنت استپانوس		



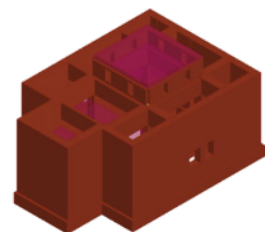
(ت)



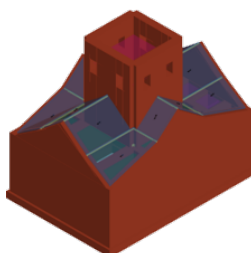
(پ)



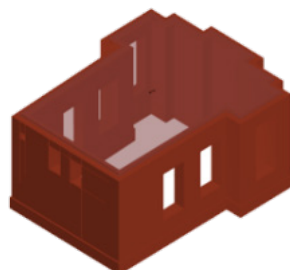
(ب)



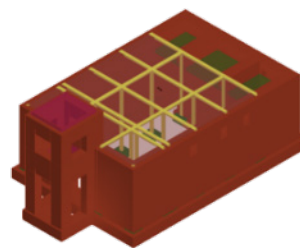
(الف)



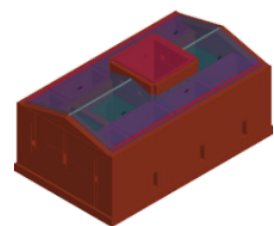
(ح)



(چ)

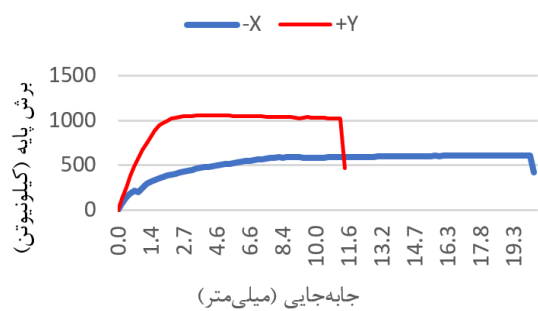


(ج)

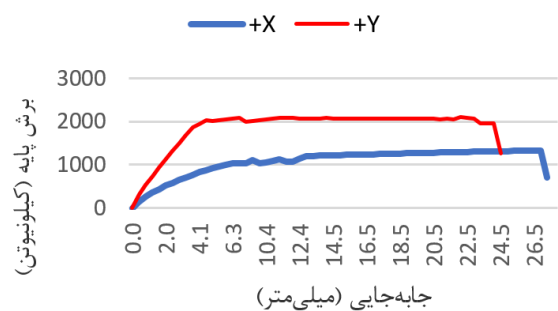


(ث)

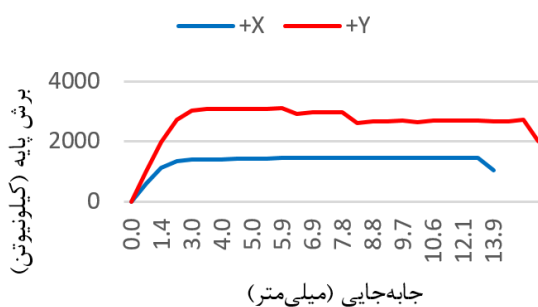
تصویر ۴. مدلسازی کلیساهای در نرم افزار 3Muri، الف: شوغاگات، ب: ننه مریم تبریز، پ: هوانس مقدس سهزل، ت: هرپسیمه موجومبار، ث: مریم مقدس جلفا، ج: هوانس مقدس مراغه، چ: ادونتیسست، ح: سنت استپانوس. مأخذ: نگارندگان.



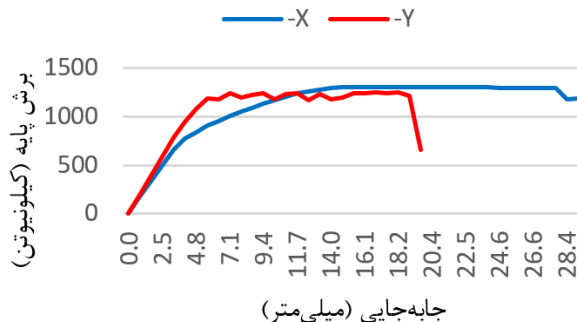
(ب)



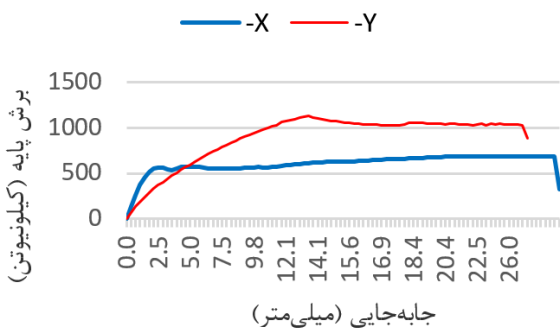
(الف)



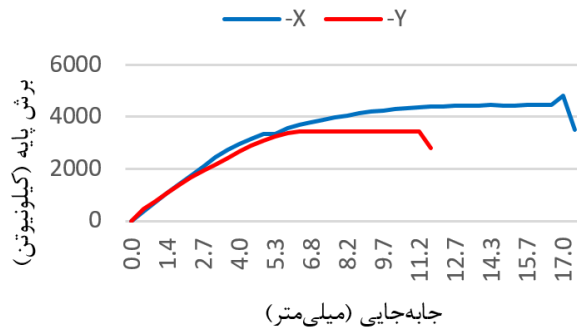
(ت)



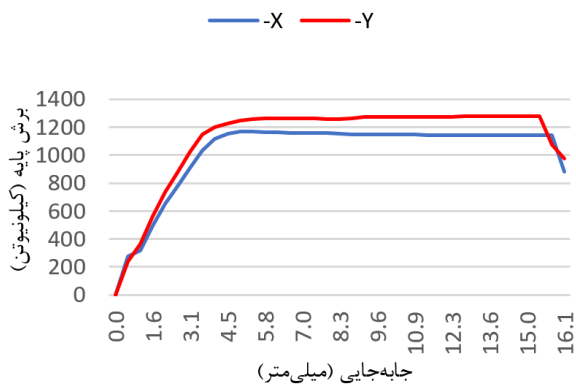
(پ)



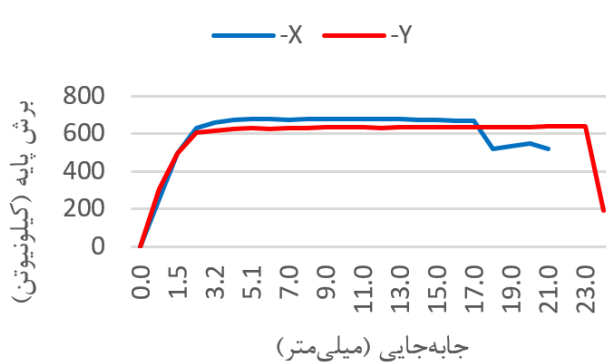
(ج)



(ث)



(ح)



(چ)

تصویر ۵. نمودار نیرو-جابجایی (منحنی ظرفیت) کلیساهای مورد مطالعه، الف: شوگاگات، ب: ننه مریم تبریز، پ: هوانس مقدس سه‌رل ت: هرپسیمه موجودمبار، ث: مریم مقدس جلفا، ج: هوانس مقدس مراغه، چ: ادونتیسست، ح: سنت استپانوس. مأخذ: نگارندگان.

جدول ۴. شاخص ایمنی به دست آمده از ارزیابی کمی. مأخذ: نگارندگان.

شاخص ایمنی به دست آمده از ارزیابی کمی		کلیسا
حالت حدی آستانه فروریزش	حالت حدی خرابی محدود	
۰/۲۹۶	۰/۳۸۲	شوگاگات
۰/۳۸۰	۰/۴۵۳	ننه مریم تبریز
۰/۲۳۸	۰/۴۲۶	هوانس سهرل
۰/۴۳۷	۰/۵۱۲	هریپسیمه موجومبار
۰/۳۱۹	۰/۶۶۰	ننه مریم جلقا
۰/۵۹۱	۰/۷۱۴	هوانس مراغه
۰/۶۹۲	۰/۷۵۲	ادونتیست
۰/۲۷۸	۰/۳۰۷	سنت استپانوس

به ترتیب بالاترین سطح ایمنی را دارا هستند. مقایسه دو روش کیفی و کمی نشان داد که اگرچه در ترتیب اولویتها تفاوت‌های جزئی وجود دارد، اما روند کلی آنها هم‌سو است. این هم‌پوشانی بیانگر آن است که تلفیق دو روش می‌تواند مبنای علمی مناسبی برای برنامه‌ریزی جامع حفاظت و مقاوم‌سازی بناهای تاریخی استان باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش، تمامی کلیساهای تاریخی مورد بررسی در استان آذربایجان شرقی از نظر عملکرد لرزه‌ای در سطحی نگران‌کننده قرار دارند و هیچ‌یک از آنها ایمنی کافی در برابر زلزله ندارند. مقایسه دو روش ارزیابی کیفی و کمی بیانگر آن است که روش کیفی، ابزاری سریع و کم‌هزینه برای شناسایی وضعیت کلی و اولویت‌بندی بناها محسوب می‌شود، در حالی که روش کمی دقت بالاتری و برای طراحی مداخلات حفاظتی و مقاوم‌سازی ضرورت دارد. بر این اساس، ارزیابی کیفی می‌تواند به‌عنوان مرحله‌ای مقدماتی در فرایند برنامه‌ریزی مداخلات دقیق‌تر استفاده شود و در مقیاس‌های شهری یا ناحیه‌ای، ابزاری مناسب برای تعیین فهرست اولویت حفاظت بناهای تاریخی باشد. از سوی دیگر، اجرای طرح‌های مقاوم‌سازی مستلزم انجام تحلیل‌های کمی بر پایه مدل‌سازی عددی و تعیین دقیق ویژگی‌های مصالح و شرایط زمین‌شناسی هر بنا است.

طبق نتایج به دست آمده از هر دو روش ارزیابی، کلیساهای استان آذربایجان شرقی در برابر حوادث لرزه‌ای با شدت زیاد و دوره فراگذشت دو درصد در پنجاه سال و همچنین حوادث لرزه‌ای با شدت کم و دوره فراگذشت بیست درصد در پنجاه سال آسیب‌پذیر هستند. از این رو، حفاظت کلیساهای تاریخی در مناطق زلزله‌خیز، نه تنها ضرورتی فرهنگی برای صیانت از میراث معماری، بلکه اقدامی حیاتی در راستای کاهش مخاطرات جانی و تضمین ایمنی کاربران و بازدیدکنندگان این فضاهاست.

انجام شد تا دامنه تغییرات ناشی از دیدگاه‌های مختلف بازرسان مشخص شود. نتایج این تحلیل نشان داد که شاخص ایمنی کلیسای هوانس سهرل در حالت خرابی محدود، با تغییر ارزیابی، از مقدار ۰/۲۹۰ به ۰/۲۰۲ و در حالت آستانه فروریزش از ۰/۳۰۷ به ۰/۲۳۶ تغییر می‌کند. این دامنه تغییرات (جدول ۳) بیانگر حساسیت بالای روش کیفی نسبت به نظر بازرسان است و ضرورت اجرای تحلیل حساسیت را به‌منظور افزایش دقت و اعتبار نتایج ارزیابی تأیید می‌کند.

با مقایسه نتایج کمی و کیفی طبق جدول ۵، مشخص شد که شاخص ایمنی در روش کیفی به‌طور میانگین بین ۴۰ تا ۷۰ درصد مقدار کمی است. تفاوت میان دو روش را می‌توان ناشی از نحوه تعریف پارامترهای ورودی دانست. در ارزیابی کیفی، ویژگی‌های مکانیکی مصالح به‌صورت طبقه‌بندی کلی و کیفی تعیین می‌شود؛ در حالی که در روش کمی، داده‌ها به‌صورت دقیق و عددی در مدل نرم‌افزاری وارد می‌شود. به‌علاوه، پارامترهای لرزه‌ای از جمله شتاب مبنای طرح، نوع خاک و ویژگی‌های لایه‌های زمین در روش کمی با دقت بالاتری لحاظ می‌شود. بنابراین، نتایج کمی، بازتاب واقعی‌تری از عملکرد لرزه‌ای سازه ارائه می‌دهد، در حالی که روش کیفی برای ارزیابی اولیه و اولویت‌بندی حفاظتی بناها در مقیاس گسترده مناسب تر است.

در راستای بهره‌برداری از نتایج پژوهش، فهرست اولویت‌دار حفاظت کلیساهای تاریخی مورد مطالعه تهیه شد تا سازه‌های آسیب‌پذیرتر در برابر زلزله شناسایی و در اولویت اقدامات مرمتی قرار گیرند (جدول ۶). بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی کیفی در حالت حدی آستانه فروریزش، کلیساهای شوگاگات، ننه‌مریم تبریز و مریم مقدس جلقا به‌ترتیب بیشترین میزان آسیب‌پذیری را نشان می‌دهند، در حالی که کلیساهای ادونتیست و هوانس مراغه ایمنی نسبی بالاتری دارند. از سوی دیگر، نتایج ارزیابی کمی حاکی از آسیب‌پذیری بیشتر کلیساهای شوگاگات، سنت استپانوس و مریم مقدس جلقا و در مقابل، کلیساهای هوانس مراغه و ادونتیست

جدول ۵. مقایسه نتایج ارزیابی کیفی و کمی. مأخذ: نگارندگان.

کیفی / (کمی)	در حالت آستانه فروریزش	در حالت خرابی محدود	کلیسا
	۰/۶۵	۰/۴۸	شوگاگات
	۰/۶۱	۰/۴۸	ننه مریم تبریز
	۰/۷۴	۰/۵۳	هوانس سهرل
	۰/۵۹	۰/۴۷	هریپسیمه موجومبار
	۰/۷۴	۰/۳۳	ننه مریم جلفا
	۰/۶۴	۰/۵۰	هوانس مراغه
	۰/۴۳	۰/۳۹	ادونتیت
	۰/۹۶	۰/۸۰	سنت استپانوس

جدول ۶. مقایسه شاخص ایمنی کلیساهای مورد مطالعه در حالت حدی آستانه فروریزش. مأخذ: نگارندگان.

براساس روش کیفی	براساس روش کمی	
شوگاگات	شوگاگات	
ننه مریم تبریز	سنت استپانوس	
مریم مقدس جلفا	مریم مقدس جلفا	
هوانس سهرل	هوانس سهرل	لیست اولویت حفاظت
هریپسیمه موجومبار	ننه مریم تبریز	در نمونه های مورد مطالعه
سنت استپانوس	هریپسیمه موجومبار	
ادونتیت	هوانس مراغه	
هوانس مراغه	ادونتیت	

«میراث معماری در خطر: کلیساهای تاریخی آذربایجان شرقی» است که به راهنمایی دکتر «فرهاد آخوندی» در دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز در سال ۱۴۰۲ انجام شده است.

۱. Evaluation and mitigation of seismic risk of cultural heritage with reference to the technical standards for constructions
۲. Pushover Analysis
۳. مقاومت فشاری
۴. مقاومت برشی
۵. مدول الایسیسته
۶. Inspector Analysis
۷. Sensitivity Analysis

فهرست منابع

- هویان، آندرانیک. (۱۳۸۲). کلیساهای ارمنیان ایران. سازمان میراث فرهنگی کشور.
- Abdollahzadeh, G., Sajzini, M., Shahaky, M., Tajrishi, F. Z., & Khanmohammadi, L. (2014). Considering potential seismic sources in earthquake hazard assessment for northern Iran. *Journal of Seismology*, 18(2), 357-369.
- Arakelyan, V. (1996). History and process of formation of Armenian religious buildings in Iran. In *Proceedings of the Congress of the History of Architecture and Urban Planning of Iran* (Vol. 3). Cultural Heritage Organization of the Country.
- Betti, M., & Galano, L. (2012). *Seismic assessment of existing*

براساس نتایج این پژوهش، توصیه‌های کاربردی اولیه شامل نصب حسگرهای دیجیتالی ترک‌سنج در محل آسیب‌ها، پایش تغییرشکل‌ها و ارتعاشات لرزه‌ای و نیز انجام پایش دوره‌ای وضعیت سازه پیشنهاد می‌شود. در گام‌های بعدی، انجام مطالعات ژئوتکنیکی دقیق‌تر در پیرامون بناها، تحلیل جداگانه رفتار لرزه‌ای اجزای حساس نظیر گنبد‌ها و قوس‌ها، و تدوین برنامه‌ای جامع برای پایش مستمر ایمنی لرزه‌ای کلیساهای تاریخی استان ضروری به نظر می‌رسد. در نهایت، یافته‌های این پژوهش می‌تواند به‌عنوان مبنایی علمی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی حفاظتی در حوزه میراث معماری مذهبی کشور استفاده شود و زمینه‌ساز شکل‌گیری رویکردی نظام‌مند در کاهش خطرات لرزه‌ای در بافت‌های تاریخی باشد.

اعلام عدم تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است.

پی‌نوشت‌ها

*** این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد «سمیرا قره ایلی» تحت عنوان

masonry buildings: *Experimental techniques and numerical modeling*. Springer.

- Catholic Church in Islamic Republic of Iran (Iran). (2026). Geatholic. <https://geatholic.org/dioceses/country/IR>
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. (2019). *NTC 2018: Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni"* – *Circolare esplicativa C8.5.1*. Rome, Italy.
- Forsyth, M. (Ed.). (2008). *Materials & skills for historic building conservation*. Blackwell Pub.
- Gere, J. M., & Timoshenko, S. P. (1997). *Mechanics of materials* (4th ed.). PWS Publishing Company.
- Gharehayaghi, S., Akhoundi, F., & Nami, S. (2025). Conservation of Armenian heritage in East Azerbaijan according to Italian guidelines: A Case Study of St. Sarkis Church in Tabriz. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 18(52), 41–56. <https://doi.org/10.22034/aaud.2023.344334.2676>
- Gholami, S., & Akhoundi, F. (2023). The seismic safety assessment of historical houses of Tabriz based on Italian DPCM Guidelines; Case Study: Ali Monsieur House. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 16(44), 211–222. <https://doi.org/10.22034/aaud.2023.344334.2676>
- Karang, A. A. (1972). *Ancient monuments of Azerbaijan*. National Monuments Association.
- Lourenço, P. B. (2002). Computations on historic masonry structures. *Progress in Structural Engineering and Materials*, 4(3), 301–319. <https://doi.org/10.1002/ps.120>

- Malekmian, L. (2001). *Armenian churches of Iran*. Cultural Research Office.
- Noortman, F. J. (2019). *Applicability of the pushover method for the seismic assessment of URM structures in Groningen: A case study of a low-rise apartment building* [Master's thesis, Delft University of Technology]. TU Delft Repository. <https://resolver.tudelft.nl/uuid:9360717d-c8924393--b5f3-968fa1db9c3c>
- Permanent Committee for Revising the Iranian Code of Practice for Seismic Resistant Design of Buildings. (2014). *Iranian code of practice for seismic resistant design of buildings* (4th ed., Standard No. 2800). Building and Housing Research Center (BHRC).
- Presidente del Consiglio dei Ministri. (2011). *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008* (Direttiva n. 11A02374). Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, n. 47, Suppl. Ordinario n. 54. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2011/11/26/02/A02374/sg>
- Shojadel, N. (2005). A review of Armenian churches in East Azerbaijan Province. *Peyman Cultural Quarterly*, (34).
- Simoni, P., & Hojat, I. (2021). Contextual analysis of church architecture; Centralism: A characteristic feature of Eastern church architecture. *Journal of Fine Arts: Architecture & Urban Planning*, 25(4), 5–16. https://jfaup.ut.ac.ir/article_76366.html?lang=en

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Bagh-e Nazar Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله:

قره ایاقی، سمیرا و آخوندی، فرهاد. (۱۴۰۵). میراث معماری در خطر: کلیساهای تاریخی آذربایجان شرقی. *باغ نظر*, ۲۳(۱۵۶), ۵۵–۶۶.

DOI: [10.22034/bagh.2026.567630.5960](https://doi.org/10.22034/bagh.2026.567630.5960)

URL: https://bagh-sj.com/article_243176.html

