



## بررسی سرعت موج برشی در مقاومسازی ارگ تبریز

زینب یوسفیان فرد<sup>۱</sup>، زهره سادات ریاضی راد<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد ژئوفیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

۲- استادیار گروه ژئوفیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

[yousefian\\_726@yahoo.com](mailto:yousefian_726@yahoo.com)

[zohrehriazi@iauc.ac.ir](mailto:zohrehriazi@iauc.ac.ir)

### چکیده

تبریز یکی از مهمترین مراکز شهری ایران می باشد که به علت واقع شدن بر روی گسل تبریز در مقاله حاضر مورد توجه می باشد. لذا در این مطالعه براساس داده های ایستگاههای لرزه نگاری واقع در استان آذربایجان شرقی به مدلسازی و بررسی خطر زمینلرزه بر روی یکی از ساختگاههای مهم این شهر پرداخته شد. ارگ تبریز یکی از قدیمی ترین سازه های این شهر می باشد که زمینلرزه ویرانگر قرن دهم این بنا را ویران کرد، ولی عملیات بازسازی در آن انجام گرفت که در حال حاضر مورد بازدید گردشگران می باشد. داده های زمینلرزه های ثبت شده در ایستگاههای لرزه نگاری از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۳ م مورد بررسی قرار گرفت و در حدود ۱۲۰۰۰ فاز حجمی قرائت گردید و نمودارهای زمان-مسافت و سپس سرعتهای برشی در منطقه محاسبه گردید و مشخص گردید که چشمه شماره (۱) بیشترین شتاب و چشمه شماره (۳۲) کمترین شتاب را بر روی ساختگاه ایجاد می کند. با توجه به سرعتهای موج برشی محاسبه شده در ایستگاههای لرزه نگاری استان مشخص گردید که بستان آباد بیشترین سرعت موج برشی در پوسته را دارا می باشد که این ایستگاه در ۶۶/۸۴ کیلومتری ساختگاه می باشد، می توان با استفاده از این سرعت موج برشی فرکانس را در منطقه محاسبه کرد و بازسازی و مقاوم سازی ارگ تبریز را به گونه ای انجام داد تا با سرعت برشی و فرکانس سازه هم خوانی داشته باشد و پدیده تشدید در منطقه ایجاد نشود.

**کلمات کلیدی:** سرعت موج برشی، ارگ تبریز، مقاوم سازی، فرکانس

### ۱. مقدمه:

شهر تبریز یکی از شهرهای تاریخی و زلزله خیز ایران در شمال غرب کشور می باشد که در نزدیکی گسل های مهم و شناخته شده زمین لرزه ای قرار دارد. ارگ تبریز (علی شاه) یک بنای تاریخی در تبریز است که در مرکز شهر تبریز، در ضلع جنوبی تقاطع خیابان امام خمینی و فردوسی قرار دارد و امروزه فضای پیرامون آن برای برگزاری نماز جمعه مورد استفاده قرار می گیرد. ارگ تبریز یکی از بلندترین دیوارهای تاریخی کشور و نماد شهر تبریز است، در مختصات ۴۶/۲۸ درجه شرقی و ۳۸/۰۷ درجه شمالی قرار دارد. ساختگاه مورد مطالعه در منطقه ای واقع شده که قسمتی از کمربند کوهزایی آلپ-همیالیا است و در زون البرز-آذربایجان قرار دارد، دارای ساختاری به شدت تغییر شکل یافته و گسل خورده است و بین دو کمربند روراندگی قفقاز در شمال و کوه های زاگرس در جنوب واقع شده است. با توجه به وجود گسل های متعدد در این منطقه و اهمیت تاریخی و فرهنگی و توریستی این بنا بر مقاوم سازی این بنا تأکید می شود.

### ۲. مشخصات ارگ تبریز:

ارگ تبریز سازه یکپارچه آجری است که پلان آن به شکل U می باشد. در واقع پلان ارگ تبریز به شکل ایوان و طاقبند است. شکل ۱ پلان و نمای ارگ تبریز را نشان می دهد [۱].

در ساخت این بنا ساروج و مصالح ساختمانی بادوام به کار رفته است. زلزله ویرانگر تبریز در قرن دهم که شهر تبریز را با همه بناهای تاریخی اش ویران کرد، بخش اعظم این مجموعه را نیز فرو ریخت. با این حال بخشی از دیوارهای بلند این مجموعه بر جای ماند تا یادگار پایداری در برابر این پدیده طبیعی مهیب باشد، گرچه شکستگی بزرگی در بدنه ارگ از این زلزله پدیدار شد.