

## Strengthening of masonry structures with fiber reinforced plastics

حسن آقا براتی<sup>۱</sup>، محمد جواد صفائیان<sup>۲</sup>

۱- دکترای سازه، استاد یار دانشکده عمران و معماری دانشگاه آزاد قزوین

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد قزوین

Mj.safaeyan@gmail.com

⋮

### Abstract

The final goal of our research is to establish a method for the strengthening of masonry structures with composites for monotonic and dynamic loads and to develop a model to analyze the reinforced structures.

The strengthening of masonry serves two purposes: first, to increase the load bearing capacity of the structure (for lower load prevent it from damage), and second, to increase the ductility of the structure, which permits larger displacements to take place before failure.

The masonry well is subjected to a combined loading of bending moments, compressive and shear forces. The goal of this work is limited to the inquiry of composite reinforced masonry in monotonic bending.

First, we have to develop an application method for the reinforcement, which is easy to apply and economical. The application method has to provide a suitable bond between the strengthening material and the masonry.

It seems from the literature that there is not current model to predict the behavior of composite reinforced masonry wall for monotonic and dynamic loads. Our goal in this research to make first steps: to develop a model which is capable of predicting the behavior of composite reinforced walls subjected to a monotonic bending load.

**Key word:** Strengthening, masonry structures, FRP

### ۱. مقدمه

احداث ساختمان با مصالح بنایی در سرتا سر جهان گسترش دارد. از جمله دلایل این امر می توان به ارزان قیمت بودن، سهولت ساخت و سنتی بودن آن اشاره کرد. در حال حاضر بیش از ۶۵ درصد ساختمانهای ساخته شده در کشور، ساختمانهای با مصالح بنایی میباشد. همچنین تعداد زیادی از ساختمانهای بنایی تاریخی و ارزشمند، در مناطق زلزله خیز کشور واقع شده اند. در ساختمانهای بنایی، بارهای زلزله توسط دیوارها به پی انتقال داده می شوند. در مجموع، مقاومت برشی و کششی سازه های بنایی بسیار پائین می باشد. یعنی، برای انتقال نیروهای زلزله کافی نمی باشند. ترک ها در دیوار شکل گرفته و در نهایت منجر به ریزش سازه می شوند [۱]. با استفاده از آرماتور های مناسب که در برابر بارهای کششی در دیوار مقاومت کرده و مانع از شکل گیری و یا رشد ترک ها می شوند، از بروز این قبیل گسیختگی ها می توان جلوگیری نمود. ترکیب مصالح بنایی و آرماتور گذاری، بسیار مفید واقع می شود. مصالح بنایی، درجه بالایی از مقاومت فشاری، دوام در برابر هواز دگی، حفاظت در برابر حریق و پایداری به سیستم اعطا می کند [۲]. آرماتور مقاومت کششی و خمشی لازم برای مقاومت در برابر بارهای جانبی را افزایش می دهد. در این وضعیت در سالهای اخیر، از تکنیک های پس تقویتی در تاسیسات مختلف استفاده شده است [۳]. مقاومت و شکل پذیری لازم در ساختمان های مرتفع الزامی می باشد. ساختمانهای بنایی موجود اغلب از طریق اتصال شبکه های فولادی عمودی تعبیه شده در پلاستر به دیوارهای بنایی بهبود یافته اند. یکی دیگر از روشهای بهبود ساختمانها حذف لایه بیرونی آجر و تعویض آنها با ملات تقویت شده افقی و عمودی و مهار دیوار روی تیرهای کف می باشد. اما این قبیل روشها به کار زیادی نیاز داشته، هزینه بر بوده و اغلب ظاهر خارجی ساختمان را تغییر می دهند [۴]. پلیمرهای مسلح شده به الیاف، عوامل عالی برای تقویت ساختمانهای بنایی به شمار می روند زیرا دارای مقاومت کششی بالایی بوده، سبک وزن بوده و در برابر خوردگی مقاوم می باشند. لذا یکی از روشهای تقویتی پیشنهاد شده در این تحقیق استفاده از CFRP میباشد که شکل پذیری ساختمان ها را افزایش داده و این امر موجب توزیع یکنواخت ترک روی سطح کلی دیوار می شود. هدف از این کار افزایش ظرفیت حمل بار می باشد.