

---

# SHEAR AND FLEXURAL BENDING STRENGTH OF MASONRY WALL RETROFITTED USING PP-BAND MESH

Navaratnarajah SATHIPARAN<sup>1</sup>, Kimiro MEGURO<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Department of Civil and Environmental Engineering, University of Ruhuna, E-mail:  
nsakthiparan@yahoo.com

<sup>2</sup> ICUS, Institute of Industrial Science, University of Tokyo, E-mail: meguro@iis.u-tokyo.ac.jp

## ABSTRACT

One of the main causes of casualties in major earthquakes around the world is the collapse of low earthquake resistant masonry structures. Retrofitting of these types of structures is the key issue for earthquake disaster mitigation in developing countries, because it is the only way to reduce significantly casualties in future earthquakes. This paper presents an innovative retrofitting method for masonry houses, which consists of polypropylene bands (PP-band) arranged in a mesh fashion. The PP-band technology aims to prevent or, at least, put off wall collapse by providing both sides with the mesh made of a cheap packthread and keeping the integrity of the walls. In order to verify the suitability of the proposed method, a series of masonry wallettes, with and without retrofitting, was tested under in-plane and out-of-plane loads. Although the retrofitted wall peak strength was almost the same as that of the bare wall, its post-peak strength was larger and sustained for lateral drifts. In order to investigate the proposed retrofitting features for different material properties and mesh configurations, tests on a number of masonry wallettes were performed.

*Keywords:* unreinforced masonry; PP-band; retrofitting; diagonal shear test; residual strength

## 1. INTRODUCTION

Unreinforced masonry is one of the most popular construction materials in the world. It is also unfortunate, the most vulnerable against earthquakes. In the event of an earthquake, apart from the existing gravity loads, horizontal racking loads are imposed on walls. The unreinforced masonry is a brittle material. Hence if the stress state within the wall exceeds masonry strength, brittle failure

## REZUMAT

Una dintre principalele cauze ale producerii de victime în urma cutremurelor majore din lume este prăbușirea structurilor de zidărie cu rezistență scăzută la seism. Consolidarea acestor tipuri de structuri este aspectul esențial pentru reducerea dezastrelor produse de cutremure în țările în curs de dezvoltare, deoarece este unicul mod de a reduce semnificativ numărul de victime la seismele viitoare. Articolul prezintă o metodă inovativă de reabilitare a caselor din zidărie, constând din benzi de polipropilenă (PP-band) dispuse sub formă de rețea. Tehnologia PP-band este destinată prevenirii sau, cel puțin, întârzierii prăbușirii pereților, prin prevederea acestora, pe ambele fețe, cu o rețea realizată din sfoară ieftină și păstrând, astfel, integritatea pereților. Pentru a verifica adecvarea metodei propuse, o serie de specimene de zidărie, cu și fără consolidare, au fost testate la încărcări în plan și în afara planului. Deși capacitatea maximă a peretelui consolidat a fost aproape aceeași cu cea a peretelui neconsolidat, capacitatea remanentă a fost mai mare și s-a susținut la deplasări relative orizontale. În scopul investigării procedurii de consolidare propus pentru diferite proprietăți ale materialului și configurații ale rețelei, au fost executate încercări pe un număr de specimene de zidărie.

*Cuvinte cheie:* zidărie nearmată, benzi de polipropilenă, consolidare, încercare la forfecare diagonală, rezistență reziduală

occurs, followed by possible collapse of the wall and the building. The major types of masonry failure modes have been identified as: in-plane diagonal cracking, out-of-plane wall collapse, separation of adjacent walls, and cracking due to stress concentrations around openings.

Human casualties due to earthquake in the 20th century are mostly due to structural damage and most of which are from low