

Jämförande numerisk studie av murade väggpaneler i interlocking CSEB och bränt tegel under seismisk belastning i planet

Cornelia Lydin & Ingrid Johansson

Syftet med detta arbete är att öka kunskapen om hur olika typer av murade väggar beter sig vid jordbävningsbelastning, med fokus på lösningar som kan vara relevanta för byggande i Nepal. Arbetet har genomförts i samarbete med Build Up Nepal och Ingenjörer utan gränser.

I Nepal finns ett stort behov av bostäder som både är prisvärda och säkra vid jordbävningar. Många människor bor i områden där kraftiga jordskalv kan få allvarliga konsekvenser, samtidigt som tillgången till dyra byggmaterial och avancerade byggmetoder är begränsad. Därför är det viktigt att hitta bygglösningar som fungerar med lokala material och förutsättningar, men som ändå ger tillräcklig säkerhet.

Ett alternativ som har fått ökad betydelse är så kallade interlocking CSEB, alltså komprimerade jordblock som låser i varandra som LEGO-block. Dessa block används bland annat av Build Up Nepal som arbetar för att främja mer hållbart och lokalt anpassat byggande. Samtidigt används också traditionellt bränt tegel i stor utsträckning, och det är därför intressant att jämföra hur dessa två system fungerar under jordbävningspåverkan.

I vårt examensarbete har vi undersökt hur murade väggar av interlocking CSEB och bränt tegel reagerar när de utsätts för krafter som liknar dem som uppstår vid jordbävning. Vi har också studerat hur väggarnas form, vertikal belastning och vertikal armering påverkar deras beteende. Särskilt har vi velat förstå hur väggarna skadas, hur stora krafter de klarar och om armering kan förbättra dess förmåga att hålla ihop systemet när sprickor uppstår.

För att göra detta utvecklades finita elementmodeller av väggarna, där olika

material och utformningar kunde jämföras. Genom analyserna gick det att studera både hur hög bärförmågan var och på vilket sätt väggarna förlorade sin stabilitet.

Resultaten visar att både väggarnas form och hur de är förankrade påverkar hur väl de klarar jordbävningslaster. Särskilt stor betydelse har om väggen är hög och smal eller mer kvadratisk. Höga och smala väggar visade generellt ett mer känsligt beteende vid jordbävningslaster, med större deformationer och lägre förmåga att ta upp sidokrafter. Väggar som bara är förankrade i nedkant fick oftare stora rörelser, medan väggar som är förankrade både upptill och nertill i regel kunde ta upp större sidokrafter. Studien visar också att vertikal armering i vissa fall kan hjälpa väggen att hålla ihop bättre när sprickor börjar bildas.

Jämförelsen mellan materialen visar att interlocking CSEB och bränt tegel inte beter sig på samma sätt. Skillnader syns både i hållfasthet och i hur skador utvecklas. Resultaten tyder på att CSEB har potential att användas i jordbävningsutsatta områden, men också att väggarnas utformning och förstärkning spelar stor roll för säkerheten.

Arbetet bidrar därmed med kunskap som kan vara användbar för framtida byggande i Nepal. Genom att bättre förstå styrkor och svagheter hos olika murverkssystem kan säkrare och mer hållbara byggnader utvecklas med material och metoder som är realistiska att använda lokalt