



Universitatea Tehnică a Moldovei

ESTIMAREA EFECTELOR CUTREMURELOR DE PĂMÂNT ÎN FUNCȚIE DE DIFERIȚI FACTORI

Masterand:

Sterlea Ștefan

Conducător:

conf.univ., dr. Țibichi Viorica

Chișinău – 2019

REZUMAT

În teza de master cu tema «*Estimarea efectelor cutremurelor de pământ în funcție de diferiți factori*» s-au analizat trei cutremure pentru a scoate în evidență factorii principali de care depind consecințele cutremurelor.

În primul capitol sunt prezentate o serie de definiții generale cum ar fi noțiunea de cutremur, cauzele, tipurile, metode de măsurare, mecanismul, semnele de avertisment ale cutremurului.

În capitolul doi se prezintă cele mai avansate tehnologii antiseismice utilizate în construcție. Este vorba despre tehnologiile pasive de amortizare seismică, tehnologiile semi-active de amortizare seismică, tehnologii hibride de amortizare seismică și tehnologii active de amortizare seismică. Aceste metode sunt mult mai eficiente și oferă posibilitatea de a păstra construcțiile întregi chiar și în timpul celor mai agresive seisme.

În al treilea capitol - studiul de caz conține o analiză comparativă a cutremurilor din Japonia, Haiti și Pakistan. S-au cercetat câte două orașe din fiecare țară, s-au ales să fie la distanțe aproximativ egale de la epicentru în care seismul să fi avut aceeași magnitudine.

S-au ales aceste țări în dependență de faptul că des sunt supuse riscului de a fi zguduite, au nivel diferit de dezvoltare economică și au fost lovite de seisme puternice în ultimii douăzeci de ani.

Lucrarea în cauză este finalizată cu concluzii și recomandări.

ABSTRACT

In the master thesis on "Estimation of Earthquake Effects by Different Factors" three earthquakes were analyzed to highlight the main factors on which the consequences of earthquakes depend.

In the first chapter are presented a series of general differentiations such as the notion of earthquake, the causes, types, methods of measurement, the mechanism, the warning signs of the earthquake.

The second chapter presents the most advanced antiseismic technologies used in construction. These are passive seismic damping technologies, semi-active seismic damping technologies, hybrid seismic damping technologies and active seismic damping technologies. These methods are more efficient and offer the possibility to keep entire constructions even during the most aggressive earthquakes.

In the third chapter - the case study contains a comparative analysis of the earthquakes in Japan, Haiti and Pakistan. Two cities were searched in each country, they were chosen to be approximately equal from the epicenter where the earthquake had the same magnitude.

These countries have been chosen, depending on the fact that they are often at risk of being shaken, have a different level of economic development and have been hit by strong earthquakes over the last twenty years. This paper is finalized with conclusions and recommendations.

CUPRINS:

INTRODUCERE.....	2
1. CE ESTE CUTREMURUL.....	3
1.1.Noțiunea de cutremur.....	3
1.2. Cauzele cutremurului.....	5
1.3. Măsurarea cutremurelor.....	Error! Bookmark not defined. 9
1.4. Mecanismul cutremurului.....	13
1.5. Semnele de avertisment.....	15
2. TEHNOLOGII MODERNE ANTISEISMICE UTILIZATE LA NIVEL MONDIAL.....	17
2.1 Tehnologii pasive de amortizare seismică.....	17
2.1.1 Tehnologii de izolare structurală.....	17
2.1.2 Tehnologii cu amortizoare metalice.....	20
2.1.3 Tehnologii MBD/MYD.....	21
2.1.4 Tehnologii cu amortizori „u-shaped”.....	22
2.1.5 Tehnologii de amortizare cu frecare.....	23
2.1.6 Tehnologii cu amortizori vâscoși.....	24
2.2. Tehnologii semi-active de amortizare seismică.....	26
2.2.1 Disipatori și amortizoare magnetoreolice.....	26
2.2.2 Amortizoare semi-active cu masă acordată – tip TMD.....	27
2.3 Tehnologii hibride de amortizare seismică.....	29
2.4 Tehnologii active de amortizare seismică.....	29
3. ESTIMAREA EFECTELOR CUTREMURELOR DE PĂMÂNT ÎN FUNCȚIE DE GRADUL DE SEISMICITATE.....	31
3.1 Descrierea generală a Japoniei. Activitatea seismică a țării.....	31
3.1.1 Informații generale despre regiunea Tohoku.....	35
3.1.2. Cutremurul din Tohoku din 11 martie 2011.....	37
3.1.3 Analiza comparativă a orașelor Tokyo și Aomori.....	44
3.2 Descrierea generală a Republicii Haiti. Activitatea seismică a țării.....	49
3.2.1 Cutremurul din Haiti din 2010.....	49
3.2.2 Analiza comparativă a orașelor Port-au-Prince și Léogâne.....	51
3.3 Descrierea generală a Pakistanului. Activitatea seismică a țării.....	55
3.3.1 Cutremurul din Pakistan din 8 octombrie 2005.....	56
3.3.2 Analiza comparativă a orașelor Abbottabad și Bagh.....	60
3.3.3 Analiza rezultatelor.....	64
CONCLUZII.....	66
BIBLIOGRAFIE.....	68

INTRODUCERE

Cutremurele de pământ întodeauna au avut o influență majoră asupra vieților omenești inclusiv și asupra culturii lor materiale, fiind unul din principalele cataclisme naturale ce afectează societatea umană. Celelalte cataclisme precum erupțiile vulcanice, inundațiile, uraganele lasă omului un răgaz ca acesta să-și poată proteja viața, bunurile, să ia o decizie necesară, pe când cutremurul de pământ se produc într-un timp destul de scurt și au consecințe grave.

Din cauza cutremurelor care lasă urmări grave, omul de-a lungul timpului a lucrat asupra tehnologiilor de construcție cu scopul de a ajunge la idealul posibil, încât numărul de victime să fie mai mic și pagubele materiale la fel minime. Tot mai multe clădiri, indiferent de gradul acestora de importanță, sunt proiectate să reziste la mișcarea seismică prin utilizarea tehnologiilor de amortizare seismică. Acestea au rolul de a absorbi și mai apoi disipa energia indusă în structură de către hazardul seismic. Scopul folosirii acestora este dat de nevoia de a îmbunătăți comportarea structurii din punct de vedere al ductilității sau pentru a prelua în totalitate încărcările de ordin seismic.

În ultimele decenii a progresat foarte mult ingineria seismică, știința conceperii proiectării și executării de construcții rezistente la cutremur, totuși nu se poate spune că efectele seismelor recente sunt neglijabile chiar în țări avansate și cu resurse tehnico-economice suficiente în domeniu. Cauza este reprezentată de limitele atinse în fiecare țară în proiectarea antiseismică a structurilor actuale de construcții utilizate pentru locuințe, birouri, întreprinderi precum și de existența unui fond de clădiri vechi.

Activitățile umane sunt afectate de seisme într-o mare măsură prin intermediul construcțiilor în care populația locuiește sau lucrează. Comportamentul la cutremur a unei structuri reprezintă un element principal, dar nu unic, de garantare a siguranței pentru viața și integritatea corporală a omului. Protecția antiseismică a populației se poate realiza în consecință prin:

- proiectarea antiseismică a structurilor de construcții, ansamblurilor construite și localităților;
- protecția și pregătirea antiseismică individuală și de grup a populației prin educare, informare și antrenare periodică pentru o reacție rațională în caz de cutremur;
- măsurile de intervenție preseismică și post-seismică (reparații, consolidări, reabilitare urbana etc.). S-a constatat că măsurile preventive adecvate pot reduce considerabil consecințele negative ale cutremurelor la un cost social-economic mult mai redus decât costul intervențiilor post-seismice.