

PROJEKTIMI ANTISIZMIK PËR ARKITEKTËT

TË TREGOHESH MË I
ZGJUAR SE TËRMETI

ANDREW CHARLESON

TËRMETET DHE LËVIZJA E TRUALLIT

HYRJE

Sipas Muzeut Historik Natyror në Londër, toka mbi të cilën ne ndërtojmë, nuk është asgjë tjetër veçse një trup i ngurtë. Galeria e Tokës na tregon se si rrjedhin, shkrijnë, thyhen, se si zvogëlohen dhe palosen shkëmbinjtë. Për më tepër, kontinentet që mbajnë mbi vete civilizimin tonë, janë në lëvizje të vazhdueshme. Qindra milionë vjet më parë kontinentet ishin të bashkuara, por sot ata po largohen nga njëri-tjetri shumë ngadalë. Dikur, bregu lindor i Amerikës së Jugut ishte vendosur pranë bregut perëndimor të Afrikës. Sot, të ndara nga Oqeani Atlantik, ato shtrihen 9600 km larg njëra-tjetrës. Ideja që ndërtesat janë vendosur mbi një truall të palëvizshëm, është një iluzion. Nga një këndvështrim i kohës gjeologjike të Tokës, korrrja e saj është në gjendjen e flukseve dinamike.

Kuptimi shkencor i këtij procesi dinamik, i njohur si zhvendosje kontinentale ose zhvendosje tektonike e pllakave, që është shkaku kryesor i tërmeteve, daton vetëm 100 vjet më parë. Mitologjitë dhe spekulimet e mëparshme që kërkonin t'i jepnin shpjegim ndodhjes së tërmeteve dhe parandalimit të tyre, janë të ngulitura thellë në shumë kultura. Për shembull, disa njerëz i lidhin tërmetet me qenie nëntokësore të cilat mbajnë tokën mbi vete. Këta të fundit mund të jenë në trajtën e peshqve, kafshëve ose njerëzve, të cilët kur ndryshojnë pozicion për të lehtësuar barrën e tyre të rëndë, toka dridhet. Shumë kultura kanë patur ose kanë akoma një Zot për tërmetet e tyre. Popuj si turqit e Azisë Qendrore, e vlerësojnë gurin e nefritit si hajmali e cila ka fuqi për t'i mbrojtur ata nga rreziqet, veç të tjerash edhe nga tërmetet. Besimi influencues i Aristotelit ishte më afër së vërtetës. Ai hodhi poshtë ndikimin e perëndive ose krijesave të tjera në dukuritë natyrore. Ai thoshte se tërmetet e lehta shkakttoheshin nga era e cila frynte nga shpellat në thellësi të tokës dhe lëkundjet shumë të forta shkakttoheshin nga shtrëngata të cilat gjenin rrugën e tyre drejt shpellave nëntokësore.¹

Nuk është çudi që njerëzit janë përpjekur të gjenin arsyen e ndodhjes së tërmeteve, të cilët ndodhnin shumë shpejtë, pa paralajmërim dhe shkatërronin komunitetet e tyre. Megjithatë duket se

disa kafshë, peshq dhe insekte e ndjejnë dhe reagojnë ndaj tërmetit përpara se ai të ndihet nga njerëzit. Shpesh një zhurmë dëgjohet disa sekonda përpara se dridhja të fillojë dhe brenda disa sekondave lëkundjet e lehta fillestare kthehen në dridhje të dhunshme. Në raste të tjera, një tërmet godet në mënyrë të menjëhershme. Një reporter i cili mbuloi tërmetin e tetorit të vitit 2005 në Pakistan, tregon përvojën e një djali nga Balakoti, i cili kërkonte mes rrënojave të shkollës së tij ku ishin varrosur të gjallë 400 ose 500 nga shokët e tij. Djali tregon se shëmbja ndodhi krejt papritur, duke i kërkuar gazetarit të sqarojë se është vështirë të kuptohet sa shpejt ndodhi. Gazetari tregon: Në një shkollë tjetër një mësuese i tregoi një kolegut tim nga Daily Telegraph se si ai sapo kishte arritur tek dera e klasës. Fëmijët u ngritën në këmbë. Tërmeti goditi sapo ata filluan përshëndetjen “Mirëmëngjes, zotëri”. Ndërkohë që mësuesi u tërhoq mbrapa i befusuar, çatia ra. Sa hap e mbyll sytë, ata të gjithë vdiqën, të 50 nxënësit. Nuk kishte asnjë mur që lëkundej ose çarje në derë. Asnjë paralajmërim. Në një sekondë ti ke një klasë plot me fëmijë përpara teje, në tjetrën, ata janë të vdekur.²

Nëse burimi i mundshëm i një goditjeje tërmeti është i njohur, me një siguri të mjaftueshme, dhe është gjithashtu afër një qyteti të madh, mund të zbatohet një sistem paralajmërimi paraprak. Për shembull, tërmeti që me shumë të ngjarë dëmtoi Mexico City, e ka origjinën në bregdetin Guerrero, 280 km në perëndim. Vales sizmike iu deshën 72 sekonda të vinte në qytet. Kjo u mundësoi njerëzve të largoheshin drejt ndërtimeve të ulta ose të zhvendoseshin drejt një vendi më të sigurt brenda ndërtesës. Stacionet e radiove, interneti dhe sistemet audio të njoftimit, mund të njoftojnë njerëzit për një rrezik të afërt.³ Disa qytete të tjera, duke përfshirë edhe Tokion, kanë instaluar gjithashtu sisteme paralajmërimi paraprak, por këto të japin shumë më pak kohë për të vepruar.⁴ Fatkeqësisht, për pjesën dërrmuese nga ne që jetojmë në zona sizmike, çdo paralajmërim mbetet një ëndërr.

Kalon pak kohë përpara se njerëzit të ndjejnë lëvizjen e truallit ose të objekteve dhe të përjetojnë frikë ose pasiguri. Pasi kuptojnë se lëvizja nuk është shkaktuar nga kalimi i një mjeti të rëndë por i një tërmeti, lind pyetja nëse vibrimet janë paralajmërim për një lëvizje të fortë trualli apo jo. Ndërkohë që lëvizjet me intensitet të ulët të truallit mund të përjetoohen si vibrime të lehta ose lëkundje, ndërsa gjatë një lëkundjeje të fortë njerëzit nuk mund të ecin drejtë por ata mund të rrëzohen, ose nëse janë në gjumë, mund të bien nga shtrati. Perceptimi i lëkundjeve të tërmetit zakonisht ndryshon në varësi të asaj që po ndodh në afërsi të personit që e përjeton tërmetin. Objekte që rrëshqasin, përmbysen ose bien – qofshin ato elemente përbërës të ndërtesës ose elemente të tjerë si pllakat e tavaneve të varur ose pluhur nga plasaritja e suvasë dhe betonit –

të gjitha rrisin traumën psikologjike dhe fizike të tërmetit.

Përrjashtojmë komunitetet më të varfra, për të cilët edhe mbrojtja e pjeshme nga tërmetet është jashtë mundësive të tyre ekonomike, shumica e efekteve shkatërruese e shkaktuar prej tyre, mund të përballohen. Ndërtimet rezistuese ndaj tërmeteve reduktojnë në mënyrë të ndjeshme humbjen e jetëve nga një tërmet shkatërrues, gjithashtu pakësojnë humbjet ekonomike dhe çrregullimin e aktiviteteve sociale. Arkitektët dhe inxhinierët strukturistë arrijnë të bëjnë struktura rezistuese ndaj tërmetit duke ndjekur parimet dhe teknikat e përmendura në këtë libër. Këto teknika dhe parime janë aplikuar në ndërtesat e reja me një shtesë kostoje minimale. Rritja e saktë e kostos në ndërtim varet nga shumë faktorë: ku përfshihet lloji dhe pesha e materialeve të ndërtimit, sizmiciteti i zonës dhe kushtet e kodeve vendas të projektimit. Sidoqoftë aplikimi i tyre është më pak i kushtueshëm sesa përmirësimi i performancës sizmike të objekteve ekzistuese.

Individët, bizneset dhe komunitetet reagojnë ndryshe ndaj rrezikut të mundshëm që vjen nga tërmeti. Edhe pse pjesa më e madhe e vendeve që përfshihen në zonat sizmike, kanë kode projektimi që përcaktojnë standardet minimale të projektimit dhe ndërtimit, veçanërisht në vendet në zhvillim, pjesa më e madhe e popullsisë është në një rrezik të konsiderueshëm. Për shkak të gjendjes së tyre ekonomike ose mungesës së vlerësimit të vulnerabilitetit (dobësisë) sizmike, shtëpitë dhe vendet e tyre të punës kanë pak ose aspak rezistencë sizmike. Çdo komunitet në një zonë me aktivitete të vazhdueshëm sizmik duhet të ketë shumë strategji për t'u përballur me tërmete shkatërruese. Disa komunitete, për shkak të shqetësimit të tyre të përditshëm për mbijetesë, marrin një qëndrim fatalist ndaj tërmeteve që përjashton çdo veprim parandalues ose parapërgatitor. Të tjerë zbatojnë mbrojtje civile dhe plane të menaxhimit të katastrofave. Megjithatë këto masa nuk reduktojnë dukshëm riskun e dëmtimit fizik apo humbjet e jetëve, por as dëmtimin e godinave apo infrastrukturës, këto iniciativa reduktojnë traumat që pasojnë një tërmet dhe asistojnë restaurimet pas tërmetit.

Tërmetet godasin në zemër të një komuniteti. Ato dëmtojnë dhe shkatërrojnë ndërtesa, ndërkohë njerëz dhe kafshë vriten ose plagosen. Tërmetet shkatërrojnë nevojat bazike të jetës, dëmtojnë strehët, furnizimin me ujë të pijshëm dhe ushqim, si dhe ndërpresin përditshmërinë njerëzve. Nga ana tjetër, ndërtesat që performojnë mirë gjatë një tërmeti, e kanë të kufizuar ndikimin e tyre tek njerëzit dhe nevojat e tyre bazë. Qëllimi i këtij libri është të zvogëlojë dëmtimet e shkaktuara nga tërmeti, duke i pajisur inxhinierët dhe arkitektët me njohuritë e nevojshme për të projektuar ndër-

tesa të reja si dhe të rehabilitojnë ato ekzistuese në mënyrë që të kenë rezistencën e duhur sizmike.

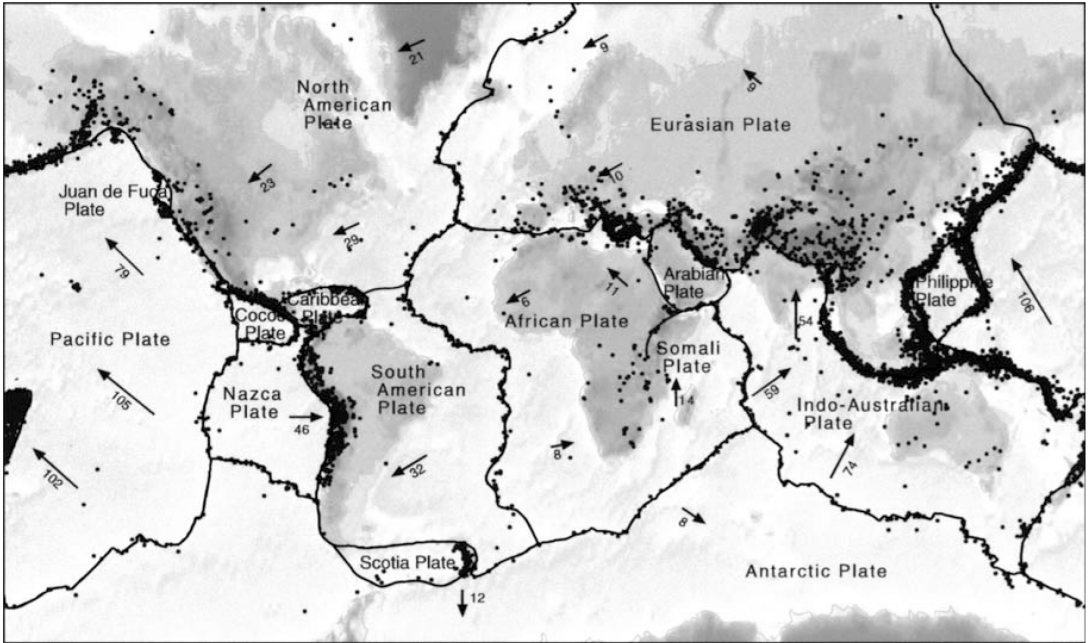
TË KUPTOSH TËRMETET

Ky seksion shpjegon përse arkitektët mund të kenë nevojë të projektojnë ndërtesa rezistuese ndaj tërmetit. Ai paraqet mekanizmat bazik gjeologjik të cilët shkaktajnë tërmetet, duke shpjeguar ku dhe kur ndodhin tërmetet dhe ndikimin e karakteristikave të lëvizjes së truallit tek ndërtesat. Fokusi këtu është mbi ato aspekte të tërmeteve mbi të cilat ne si projektues nuk kemi kontroll. Në këtë kapitull do të përshkruajmë atë që mund të quhet “problemi tërmet”, kapituajt vijues merren me zgjidhjen e këtij problemi. Për më shumë informacion të detajuar, jo shumë teknik, mbi bazat e ndodhjes së tërmeteve, lexuesi mund t’i referohet njërit nga tekstet e përgjithshme hyrëse të këtij libri.⁵

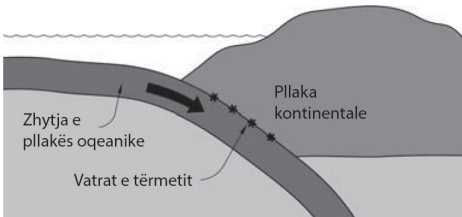
Përse ndodhin tërmetet

Krahasuar me rrezen 6400 km të tokës, trashësia e kores së tokës është rrezikshmërisht e hollë. Thellësia e kores kontinentale, është mesatarisht 35 km dhe ajo e kores oqeanike vetëm 7 km. Një analogji e kores së tokës me lëvozhgën e plasaturit të një veze pule, kjo e fundit zmadhon shume here trashësinë dhe qëndrueshmërinë e kores së tokës. Kjo analogji përcjell realitetin e një shtrese të jashtme shumë të hollë dhe relativisht të brishtë nën të cilën ka fluid – shkëmbinj të shkrirë. Rrymat konvektive në brendësi të mantelit viskoz të tokës, të mundësuar nga sasi shumë të mëdha të energjisë termale të rrezatuar nga bërthama e tokës, gjenerojnë forca mjaftueshëm të mëdha për të lëvizur kontinente. Pllakat tektonike të tokës janë si fragmentet e lëvozhgës së thyer të një veze, të cilat lundrojnë mbi të verdhën dhe të bardhën e vezës. Ato lëvizin ndaj njëra-tjetrës afërsisht 50mm në vit; mesa duket aq shpejt sa rriten edhe thonjtë tanë. (Fig. I.1).

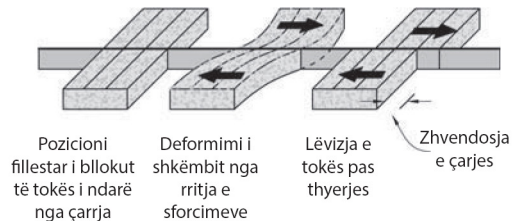
Në disa vende pllakat tektonike rrëshqasin horizontalisht ndaj njëra-tjetrës. Në vende të tjera, si në rastet e pllakave oqeanike të cilat shtyhen ndaj atyre kontinentale, ato, duke qenë më të holla, përkulen dhe zhyten (rrëshqasin) nën pllakën kontinentale duke krijuar një proces që quhet “fundosje” (fig. I.2). Për shkak të ashpërsisë së sipërfaqes dhe cepave të pllakave tektonike, kombinuar edhe me presionet e mëdha të përfshirë në lëvizje, zhvendosjet e mundshme dhe lëvizjet rrëshqitëse gjenerojnë forca fërkimi mjaftueshëm të mëdha për të bllokuar sipërfaqet e kontaktit. Në vend të rrëshqitjes përkarshi njeri-tjetrit, shkëmbinj të në zonën kufitare të pllakave (përgjatë një çarjeje) përthithin sforcime gjithnjë e më të mëdha shtypëse dhe prerëse, derisa krejt papritur thyhen (fig. I.3). Gjatë thyerjes, e gjithë energjia e akumuluar në brendësi të



▲ Fig 1.1 – Plakat tektonike dhe lëvizja e tyre vjetore (mm). Pikat tregojnë pozicionet e tërmeteve të kaluara. (E riprodhuar me leje nga IRIS Consortium).



▲ Fig 1.2 – Zhytja (subduksioni) i një pllake oqeanike nën një pllakë kontinentale



▲ Fig 1.3 – Rritja e sforcimeve për shkak të ngjeshjes tek një plan çarrrjeje dhe çlirimi i mëvonshëm i energjisë dhe zhvendosja e çarjes.

masës shkëmbore, çlirohet në një lëvizje të menjëhershme dhe të dhunshme – ndodh një tërmet.

Procesi mekanik që paraprin një tërmet mund të krahasohet me mënyrën se si ne kërcasim gishtat tanë. Ne shtypim gishtin tonë tregues mbi gishtin tonë të madh për të gjeneruar fërkim (fig 1.4 a), më pas duke përdorur muskujt e gishtave ne ushtrojmë një forcë anësore në sipërfaqen e kontaktit të gishtave (fig 1.4 b). Nëse presioni fillestar është i ulët, gishtat rrëshqasin kundrejt njëri-tjetrit pa kërcitur. Duke rritur presionin dhe forcën anësore ne shtrembërojmë mishin. Kur forca anësore bëhet më e madhe se forca e fërkimit midis gishtave, gishti krejt papritur kërcet dhe godet kyçin duke qenë se sforcimet e akumuluar konvertohen në energji kinetike (fig. 1.4 c)

HYRJE

Megjithëse kapitujt e këtij libri trajtojnë gjithë diapazonin e çështjeve sizmike të rëndësishme për arkitektët, rëndësi e veçantë i kushtohet projektimit të ndërtesave në gjendje të përballojnë forca sizmike më siguri dhe leverdi ekonomike. Si projektues ne kemi përgjegjësinë për të dorëzuar tek klienti ndërtesa që, si pasojë e bisedimeve të përbashkëta në lidhje me performancën sizmike, plotësojnë pritshmëritë e tyre. Për një tërmet të nivelit të parashikuar në kodet e projektimit, qëllimi është arritja e sigurisë gjatë jetës së ndërtesës dhe që niveli i dëmtimeve strukturore dhe jo strukturore të jetë ai i parashikuari. Ne duhet të evitojmë një situatë ku ndërtesat që ne kemi projektuar përjetojnë dëmtime serioze dhe klientët tanë pësojnë humbje të mëdha në terma të plagosjes së përdoruesve të tyre dhe humbjeve financiare, përfshirë humbjet për shkak të vonesës.

Unë kam vëzhguar fotografitë e bëra nga një grup rikonjicioni të sapo kthyer nga rajoni i dëmtuar nga tërmeti në Pisco, Peru. Mijëra ndërtesa, moderne dhe të vjetra, të shkatërruara dhe të rrëzuara nga shkundja e tokës në Gusht 2007 sepse atyre iu mungonte një apo disa vetitë e rezistencës sizmike. Në momentin që ndërtesat shkatërrohen, mangësitë e tyre në projektim, detajim, ndërtim madje edhe në mirëmbajtje, shfaqen qartësisht tek inxhinierët dhe arkitektët që janë të aftësuar në analizimin e dëmtimeve gjatë tërmeteve.

Një tërmet dëmtues si ai i Pisco sjell në mëndje dhe ilustron leksione në lidhje me projektimin sizmik. Në momentin kur ne analizojmë një ndërtesë të shkatërruar, dallojmë një mangësi në rezistencën sizmike përgjatë njërit prej akseve të planeve ortogonale. Një ndërtesë tjetër shfaq mungesën e një trajektoreje forcash, ndërkohë që fasada e saj shpëputet nga muret anësore dhe bie në rrugë. Diku tjetër, në vërejmë shkatërrim të pjesshëm apo të plotë për shkak të konfigurimeve që krijojnë kate të butë apo të shfaqjes së fenomenit të kolonave të shkurtra. Nëse ne kemi një

kuptueshmëri të shëndoshë të parimeve të rezistencës sizmike, atëherë mund të analizojmë shumë shkaqe të dëmtimeve. Gjithsesi, analiza e dëmtimeve sizmike është vetëm një nga aplikimet e njohurive në lidhje me sizmicitetin. Tani në duhet të aplikojmë parimet e rezistencës sizmike në procesin e projektimit arkitektonik.

Ndërkohë që aplikimi i njohurive sizmike të diskutuara më sipër kërkon kryesisht njohuri teknike të fokusuara, ndërmarrja e projektimit sizmik të një ndërtese konkrete kërkon një qasje mjaft më të gjerë dhe një rang më të gjerë aftësish. Jo vetëm që kërkohet projektimi i sistemeve strukturore të përshtatshëm por është gjithashtu i nevojshëm integrimi i tyre me planin arkitektonik, duke tentuar përmirësimin e funksionimit të ndërtesës si dhe të konceptit arkitektonik të saj. Gjatë procesit të konfigurimit të strukturës, shumë çështje të tjera arkitektonike kërkojnë kujdes. Hyrja, qarkullimi, cilësia e hapësirës së brendshme dhe drita natyrore, janë vetëm disa nga çështjet që duhet të adresohen. Gjatë përballjes me këto aspekte arkitektonike të ndërtesës duhet patur në mendje rëndësia kritike e arritjes së një konfigurimi sizmik të shëndoshë. Një konfigurim i varfër apo i mangët nuk do të performojë aq mirë sa ato konfigurime që bazohen në parimet sizmike të provuara tashmë.

Le të hamendësojmë që një arkitekt sapo ka filluar projektimin paraprak të një ndërtese. Fillimisht zhvillohen skica të thjeshta të shpërndarjes së masës dhe një apo disa plane. Ndoshta ka ide të mjegullta sesi mund të përballohen forcat gravitacionale. Pra, si arkitekti apo arkitektja fillon me një projektim sizmik paraprak? Realizimi i një grafike të formës 'flow-chart' është mjaft i komplikuar, aq më tepër që bëhet fjalë për një proces që përfshin një sërë konsideratash teknike, estetike dhe hapësinore. Në mënyrë më të thjeshtuar, Tabela 8.1 tenton të përmbledhë këtë proces. Tabela mund të funksionojë si një udhërrëfyes projektimi apo si një listë kontrolli. Sipas kësaj tablele, këshillohet që projektuesi të fillojë me strukturën kryesore dhe pastaj të lëvizë në elementet dytësore. Tabela 18.1 ndihmon arkitektët për të realizuar një projektim të thjeshtë, sipas kërkesave të kodit të projektimit. Materiali nga kapitujt e tjerë mundëson aspekte shtesë të projektimit sizmik dhe jep mundësi të përmirësohet apo sofistikohet zgjidhja e projektimit sizmik. Për shembull, para fillimit të një projektimi paraprak, arkitekti dhe klienti konsiderojnë të mirat dhe të këqijat ndërmjet duktilitetit dhe fortësisë e cila do të ndikojë në sasinë e strukturës vertikale që do të nevojitet, si dhe ndërmjet shtangësisë dhe fleksibilitetit të strukturës vertikale, e cila ndikon në gjerësinë e ndarjeve sizmike nga kufijtë dhe nga ndërtesat ngjitur.

Së fundmi, një shënim në lidhje me bashkëpunimin arkitekt-inxhinier strukturor. Idealisht, një arkitekt duhet të zotërojë njohuri dhe

besim të mjaftueshëm për të ndërmarrë një projektim sizmik paraprak. Nëse kjo fazë kalohet me sukses, sistemi strukturor do të jetë në harmoni në lidhje me funksionin e ndërtesës dhe aspirata të tjera arkitektonike. Gjithsesi, një inxhinier strukturor profesionist duhet të përfshihet në projektim që në mundësinë e parë që ofrohet. Këshilla e specialistit strukturor është e paçmueshme. Ai ndihmon në rafinimin e projekteve arkitektonike paraprake dhe në shmangien e ripunimit të planimeve dhe prerjeve, në rastet kur ndryshimet strukturore janë të pashmangshme. Kur kërkesat strukturore adresohen vonë në procesin e projektimit, shpesh, struktura është e integruar në mënyrë të varfër në aspektet arkitektonike të projektit si dhe më e kushtueshme.

▼ 18.1 – Përmbledhje e procesit të projektimit sizmik

Sistemi strukturor	Pyetje që duhen bërë ndërkohë që projektimi paraprak ka nisur	Komente	Kapitulli
Struktura vertikale parësore	Ka hapësirë në plan për vendosjen e mureve strukturore me gjatësi dhe trashësi të mjaftueshme, të cilët ngrihen nga themelet deri në tarracë dhe i rezistojnë forcave sizmike?	Muret strukturore janë mënyra më e mirë për të arritur rezistencë sizmike.	5
	Ka sipas secilit drejtim ortogonal në plan dy apo me shumë mure strukturore apo rama me lidhje diagonale apo të shtangëta?	Elementet strukturore duhet të jenë masivë për të mundësuar fortësi dhe shtangësi të përshtatshme sizmike. Shmang sistemet e përziera dhe kujto që sistemet e shtangëta të lejojnë të ndërtohet më pranë kufijve të zonës së ndërtimit dhe zvogëlojnë hapësirën ndërmjet elementeve strukturore dhe jo strukturore.	2 dhe 5
	Janë vendosur sistemet strukturore në plan në mënyrë të tillë që t'i rezistojnë përdredhjes?	Qëndrueshmëria ndaj përdredhjes duhet të garantohet.	8
Struktura horizontale parësore	Ka probleme konfigurimi që duhet të zgjidhen?	Shmang kolona të dobëta-trarë të fortë, katet e buta, etj.	9
	Janë katet dhe mbulesat të afta për të funksionuar si një diafragmë në të dy drejtimet ortogonale për të transferuar forcat sizmike horizontale në strukturën vertikale?	Diafragmat fleksibël apo mjaft të penetruara mund të kenë nevojë që struktura vertikale të jetë e pozicionuar më afër në plan.	4
	Ka çështje konfigurimi si cepat e thyera apo jo vazhdueshmëri të diafragmave?	Mund të jetë e nevojshme ndarja sizmike e një ndërtese në disa ndërtesa të pavarura nga ana strukturore.	8
Struktura dytësore	Kanë muret thellësi dhe fortësi të mjaftueshme për të transferuar forcat jashtë planit të diafragmave?	Kjo është mjaft e rëndësishme për muret e rëndë dhe të lartë.	2
	Janë elementet e fortë jo strukturorë të veçuar nga ana strukturore?	Kontrollo që probleme strukturore nuk do të shkaktohen nga mure të fortë mbushës apo shkallë.	10
	Janë elementet e tjera jo strukturora të ndara nga efektet dëmtuese të rrëshqitjes së ndërkateve dhe njëkohësisht të lidhur me strukturën kryesore?	Parandalo dëmtimet sizmike të elementeve të shkaktuara nga rrëshqitja e ndërkateve si dhe nga nxitimet horizontale.	11

Shpresojmë që ju t'i aplikoni parimet e projektimit sizmik të fituara nga ky libër si dhe nga burime të tjera, për të projektuar ndërtesa të sigurta, ekonomike dhe të dëshirueshme nga ana arkitektonike, si dhe në gjendje për të përballuar tërmetin.

RESOURCES

HYRJE

Megjithëse në fund të çdo kapitulli janë dhënë referenca bibliografike, ky seksion përmbledh dy burime në gjuhën Angleze më domethënëse në lidhje me projektimin sizmik për arkitektët. Institucione dhe organizata, të cilat shpeshherë janë vetë-botuese, janë listuar, të pasuara gjithashtu nga libra të shtëpive botuese të mirënjohura. Këto lista përmbajnë burimet më të rëndësishme për arkitektët për sa i përket informacioneve në lidhje me sizmikën. Nën çdo institucion dhe organizatë të listuar më poshtë, komente të shkurtra theksojnë materialin që mund të jetë më i përdorshëm për arkitektët. Shumica e materialit prej website-ve mund të shkarohet falas. Çdo referencë libri është e shoqëruar me shënime për sa i përket veçorive që ai mund të ketë.

INSTITUCIONE DHE ORGANIZATA

Këshilli i Teknologjisë së Aplikuar / Applied Technology Council (<http://www.atcouncil.org/>)

Publikime, udhëzues dhe manuale përfshirë materiale për vlerësimin sizmik pas tërmetit dhe një publikim për edukimin e vazhduar: (1999) Built to resist earthquakes: the path to quality seismic design and construction for architects, engineers, inspectors.

Komisioni i Kalifornisë për Sigurinë Sizmike / California Seismic Safety Commission (<http://www.seismic.ca.gov/>)

Shumë raporte, përfshirë udhëzime për pronarë të ndërtesave prej murature, objekteve tregtare dhe pronarëve të shtëpive.

Konsorciumi i Univeristeteve për Kërkime në Inxhinierinë e Tërmeteve / Consortium of Universities for Research in Earthquake Engineering (CUREE) (<http://www.curee.org/>)

Në seksionin e Arkitekturës së Tërmeteve mund të shkarkoni mbi 20 artikuj.

Instituti i Kërkimit për Inxhinierinë e Tërmeteve / Earthquake Engineering Research Institute (EERI) (<http://www.eeri.org/>)

Një gazetë mujore me raporte në lidhje me tërmetet e fundit, gazeta Earthquake Spectra, raprote, video, CD me imazhe nga rajone të prekur nga tërmetet dhe shumë më shumë.

Qendra e Rrezikut të Tërmeteve / Earthquake Hazard Centre (<http://www.victoria.ac.nz/architecture/research/ehc/>)

Një gazetë katërmujore e shkruar për arkitektë praktikantë dhe inxhinierë strukturorë në vendet në zhvillim.

Agjencia Federale e Menaxhimit të Emergjencave / Federal Emergency Management Agency (FEMA) (<http://www.fema.gov/>)

Publikime për arkitektë dhe inxhinierë të SHBA, përfshirë procedura për vlerësim të shpejtë të dëmtimeve të ndërtesës nga tërmeti, informacione për sigurinë e shkollave, përforcimin sizmik dhe:

(2006). Design for Earthquakes: A manual for architects (FEMA 454). Publikimi ka për qëllim 'të ndihmojë arkitektët dhe inxhinierët të bëhen partnerë më të mirë, të mos thellojnë ndarjen ndërmjet tyre dhe të inkurajojë një nivel të ri të bashkëpunimit arkitekt-inxhinier'. Ai mbulon në detaje dhe gjerësisht çështje të rëndësishme për arkitektët që praktikojnë në rajone sizmike.

(2004). Primer for Design Professionals: Communicating with owners and managers of new buildings on earthquake risk (FEMA 389). Udhëzime të detajuara të menaxhimit dhe reduktimit të riskut sizmik bashkë riskut sizmik bashkë me projektimin sizmik dhe çështje të performancës sizmike, për një sërë ndërtesash dhe ambientesh.

Qendra Multidisiplinore për Kërkimin e Inxhinierisë së tërmeteve / Multidisciplinary Center for Earthquake Engineering Research (MCEER) (<http://mceer.buffalo.edu/>)

Informacion i kompletuar rreth tërmeteve për projektues profesionistë. Të dhënat e QUAKELINE® janë të domosdoshme për ata që janë të përfshirë në kërkim të lidhur me tërmetet dhe EQNET është një portal online me të dhëna të tjera për tërmetet.

Qendra Kombëtare e të Dhënave Gjeofizike / National Geophysical Data Center (NGDC) (<http://www.ngdc.noaa.gov/>)

Mbi 30 përmbledhje që ilustrjnë dëmtime nga tërmetet nga e gjithë bota.

Qendra Kombëtare e Informimit për Inxhinierinë e Tërmeteve – Indi / National Information Center of Earthquake Engineering – India (NICEE) (<http://www.nicee.org/>)

Burime edukative dhe shumë publikime përfshirë burime mësimore arkitektonike për konceptet e projektimit sizmik për pedagogët në universitetet indiane, dhe:

(1986). Guidelines for earthquake resistant non-engineered construction. International Association for Earthquake Engineering (IAEE).

Bachmann, H. (2003). Seismic conceptual design of buildings – basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities.

Shërbimi Informativ Kombëtar për Inxhinierinë e Tërmeteve / National Information Service for Earthquake Engineering (NISEE) (<http://nisee.berkeley.edu/>)

Përveçse një librari e dedikuar inxhinierisë së tërmeteve, qendra mundëson informacione dhe burime të shumta të disponueshme në internet, përfshirë një arkiv të aksesueshëm, prezantime, imazhe dhe fotografi, artikuj të zgjedhur dhe website të rëndësishme.

Shoqata e Zelandës së Re për Inxhinierinë e Tërmeteve / New Zealand Society for Earthquake Engineering (<http://www.nzsee.org.nz/>)

Massey, W. and Charleson, A. W. (2007). Architectural design for earthquake: a guide to the design of non-structural elements.

Enciklopedia Botërore e Strehimit / World Housing Encyclopedia (<http://www.world-housing.net/>)

Enciklopedia është një burim për shpërndarjen e njohurive mbi teknikat e retrofitit dhe praktikës së ndërtimit. Me një theksim për vendet në zhvillim trajtohen aspekte të ndërtimit të mbi 100 tipa të banesave në mbi 30 shtete. Diskutohen çështje social-ekonomike, aspekte arkitektonike, sisteme strukturore, defekte sizmike dhe aspekte të rezistencës ndaj tërmeteve, teknika të disponueshme përforcimi, materiale ndërtimi dhe procese ndërtimi.

Disa 'tutoriale', si 'At Risk: The seismic performance of reinforced concrete frame buildings with masonry infill walls', janë në mënyrë të drejtpërdrejtë të rëndësishëm për arkitektë dhe inxhinierë

praktikantë, dhe të tjera për ndërtimet prej betoni dhe murature.

Vëzhgimi Gjeologjik i Shteteve të Bashkuara / US Geological Survey (USGS) (<http://www.usgs.gov/>)

Fletë me informacione për tërmetet dhe postera përmbledhës, rreziqet e lëkundjeve dhe harta intensiteti për SHBA-të, përfshirë informacione në lidhje me rrezikun e lëngëzimit.

CIP Katalogimi në botim BK Tiranë

Charleson, Andrew

Projektimi antisizmik për arkitektët : të tregohesh më i zgjuar se tërmeti / Andrew Charleson ; drejtoi përkth. e red. shkenc. Egla Luca. – Tiranë : Universiteti "POLIS", 2017
309f. : me il. ; 17x24cm.

Tit. origj.: Seismic design for architects : outwitting the quake
Bibliogr. – ISBN 978-9928-4459-0-2

1.Inxhinieria e ndërtimit 2.Ndërtesa 3.Sizmologjia
4.Analiza strukturore (inxhinieri)

72 .012.1
699.841

PROJEKTIMI ANTISIZMIK PËR ARKITEKTËT TË TREGOHESH MË I ZGJUAR SE TËRMETI

ANDREW CHARLESON

Imazhi në kopertinë:

Detaj nga fasada e ndërtesës Tod's Omotesando në Tokyo, kompletuar ne 2004, dizenuar nga arkitekti Toyo Ito & Associates dhe Structural Design Office OAK Inc.