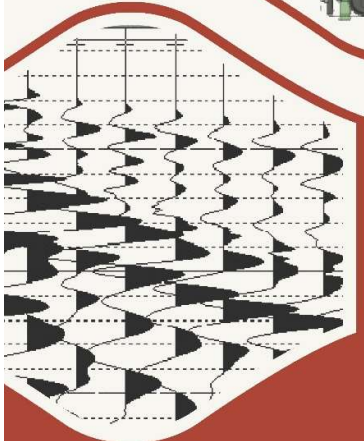
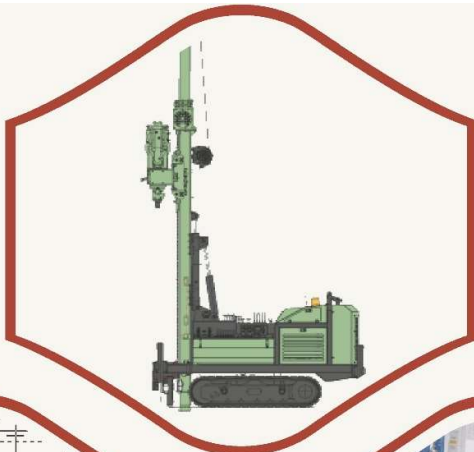


RAPORT

INXHINERO SIZMOLOGJIK

Muzeu i Kalase Lezhe
Ndodhur ne Rrugen e Kalase ne Bashkin Lezhe

POROSITËS: Bashkia Lezhe.
HARTOI: GeoENG sh.p.k



PËRMBAJTJA

1. Hyrje	3
2. Ndërtimi gjeologjik dhe tektonik i rajonit të Lezhës	4
2.2 Rreziku gjeologjik i zonës së Lezhës	6
3. Metoda e Analizës Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW).....	7
4. Rezultatet e të dhënave fushore të vrojtura me metodën MASW në sheshin e studiuar.....	8
5. Vlerësimi i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89.....	8
5.1 Vlerësimi i intensitetit sizmik të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89	9
5.2 Vlerësimi i kategorisë së truallit të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89	9
5.3 Llogaritja e spektrit të reagimit sipas KTP – N2 – 89	10
6. Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit sipas Eurokudit 8	11
6.1 Kategorizimi i tipit të truallit të sheshit sipas Eurokudit 8.....	11
6.2 Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik	11
7. Përfundime dhe rekomandime	14
Literatura	15

1. Hyrje

Në këtë raport përshkruhet studimi me të dhëna inxhinierike – sizmologjike të sheshit të ndërtimit të objektit: Muzeu i Kalase Lezhe, Ndodhur ne Rrugen e Kalase ne Bashkin Lezhe.

Studimi sizmologjik u krye në muajin Shkurt 2025. Pozicionimi i sheshit të studimit dhe profili sizmik i MASW paraqiten në Figurën 1.1.



Figura 1.1 Harta e vendodhjes së sheshit të ndërtimit dhe profili i vrojtuar me metodën sizmike të valëve sipërfaqësore MASW

Qëllimi i këtij studimi ishte që, nëpërmjet matjeve sizmike me metodën e valëve sipërfaqësore MASW, të përcaktohej shpejtësia e valës S në truallin e sheshit të ndërtimit dhe të gjendej shpejtësia mesatare e valës S në 30m e para të prerjes (V_{s30}). Bazuar në standartet e Eurokodit 8, shpejtësia V_{s30} do të përdoret për të përcaktuar tipin e truallit. Më pas, do të përcaktohen spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë si dhe nxitimi maksimal për këtë truall.

Për hartimin e këtij raporti, autorët u bazuan në raportin paraprak të studimit gjeologo – inxhinierik të sheshit të ndërtimit, kryer nga kompania GeoENG shpk në Tetor 2022 dhe në raporte studimi gjeologo – inxhinierik të zonës përreth, në të dhënat e arritura nga përpunimi dhe interpretimi i vrojtimeve fushore me metodën sizmike të valëve sipërfaqësore MASW, të kryer nga autorët në sheshin e ndërtimit dhe gjithashtu në zonën pranë tij për përcaktimin e shpejtësive të valës S dhe V_{s30} , në harta të ndryshme të marra nga portali i Asig si dhe në botimin “Sizmiciteti, Sizmotektonika dhe Vlerësimi i Rrezikut Sizmik në Shqipëri” (Aliaj etj., 2010).

Autorët e këtij raporti kanë zbatuar përcaktimet ligjore për këto lloj studimesh të shprehura në VKM Nr. 1162, 24/12/2020, “Për përcaktimin e procedurave dhe të afateve për pajisjen me vërtetim për riskun të subjekteve, të cilat kërkojnë të pajisen me leje zhvillimi/ndërtimi”, përkatësisht Pika 1.1 “Kërkesa bazë në zbatim të standardit të projektimit për vlerësimin e rrezikut sizmik (si kusht minimal)”, pasi objekti që do të ndërtohet në sheshin e studiuar përmbush kriteret për kërkesat bazë.

Gjithashtu, autorët janë bazuar në rekomandimin e IGJEO në publikimin “Hartat probabilitare të rrezikut sizmik dhe vlerat e tyre për çdo njësi administrative, 2020” për të përcaktuar PGA referencë për sheshin e studiuar për dy probabilitete tejkalimi, 10% në 10 vjet (ose periode tejkalimi 95 vjet)

dhe 10% në 50 vjet (ose periodë tejkalimi 475 vjet).

2. Ndërtimi gjeologjik dhe tektonik i rajonit të Lezhës

Në këtë kapitull përshkruhet ndërtimi gjeologjik i zonës. Bazuar në të dhënat e mëparshme. Bazuar në të dhënat ekzistuese, janë identifikuar depozitimet e mëposhtme:

- Holoceni i Hershëm (Qh1)

Depozitimet e hershme të Holocenit (Qh1) të përbëra nga depozitimet lacustrine të argjileve dhe suargjilave të mesme të cilat janë ndërthurur me njëra-tjetrën. Ato janë pak deri mesatarisht të konsoliduara dhe hasen në zonën e sheshtë. (shiko hartën gjeologjike).

- Holoceni i Sipërm (kQh2)

Depozitimet e Holocenit të Epërm (kQh2) të përbërë nga Depozitimet suargjila të buta surera dhe torfë. Ato janë pak të konsoliduara dhe hasen në zonën e sheshtë. (shiko hartën gjeologjike)

- Holoceni i Sipërm (alQh)

Depozitimet e të holocenit të sipërm (alQh) të përbëra nga Depozitimet aluviale të argjila, surera, rera dhe zhavore. Ato janë pak për tu konsoliduar në mënyrë të moderuar dhe hasen në zonën e sheshtë. (shiko hartën gjeologjike)

- Depozitimet e Holocenit (Qh)

Depozitimet e aluvioneve dhe lagunës përfaqësohen nga, Lumi Terkuza, Lumi Zeza, Lumi Derveni, Lumi Mati, Lumi Drini dhe nga disa përrrenj malorë të vogla, të përfaqësuar nga zhavore, suargjila, rera, surera suargjila, etj. argjilore dhe rrallë shtresa torfë. Ato përgjithësisht janë të konsoliduara dhe hasen në të gjitha zonat ku kalon linja ekzistuese hekurudhore. Fusha nga Vora deri në Hani Hotit paraqet tre sinklinale të thella, të mbushura me Depozitime aluviale, lagunore dhe koluviuone gjatë periudhës së Kuaternarit (Depozitimet e Holocenit dhe Pleistocenit).

- Pleistocen-Holocen (c, d, pQp3-h)

Depozitime brekciore, Brekcie. Ato janë të konsoliduara dhe hasen pranë shpateve të kodrave. (shiko hartën gjeologjike)

- Pleistocen-Holocen.

Depozitimet Pleistocen-Holocen (Qp-h) të përbëra nga Depozitime të përziera aluviale deluviale: rrëzë, zhavor, surera, popla. Ato janë të konsoliduara dhe hasen pranë shpateve të kodrave. (shiko hartën gjeologjike)

- Depozitimet e Paleocenit (Pg 1-2)

Depozitimet Paleocenit (Pg1-2) përfaqësohen nga flishe, argjile dhe ranore. Ato janë ngjyrë bezhë deri në gri, të çimentuara mirë. Pjesa e sipërme e shtresave ranore dhe argjilore është gërryer. Këto janë Depozitime rrënjësore dhe drejtimi i rënies së shtresave është në drejtim të kundërt me pjerrësinë e relievit. Prandaj, ato krijojnë kushte të favorshme për stabilitetin e shpateve. Ata kanë një matricë argjilore, janë gri në ngjyrë bezhë, të përjarruar dhe kanë një rezistencë të vogël ndaj faktorëve atmosferike.

- Depozitimet gëlqerore (Cr2)

Depozitimet gëlqerore (Cr2, δ J 2) përfaqësohen nga shkëmbinj gëlqerorë. Ato janë të bardha deri në gri, të çimentuara mirë. Këto shkëmbinj kanë shumë ndarje, ato janë karstikë dhe përmbajnë karst të cilët mund të jenë bosh ose të mbushura me surera zhavorore. Këto shkëmbinj kanë karakteristika të mira si materiale për përdorim të mundshëm si agregate për prodhimin e betonit.

- Shkëmbinj Ultrabazikë (δ J 2)

Shkëmbinj të ultrabazik përfaqësohen nga shkëmbinj të Peridotite, Harzburgite dhe Piroksene.

Ata kanë ngjyrë gri dhe ulliri; janë përjarruar dhe të thyer. Ata formojnë shpate të rregullta dhe janë pjesërisht të mbuluara me një shtresë të hollë koluviuimesh. Janë të pranishëm pothuajse në të gjithë zonën.

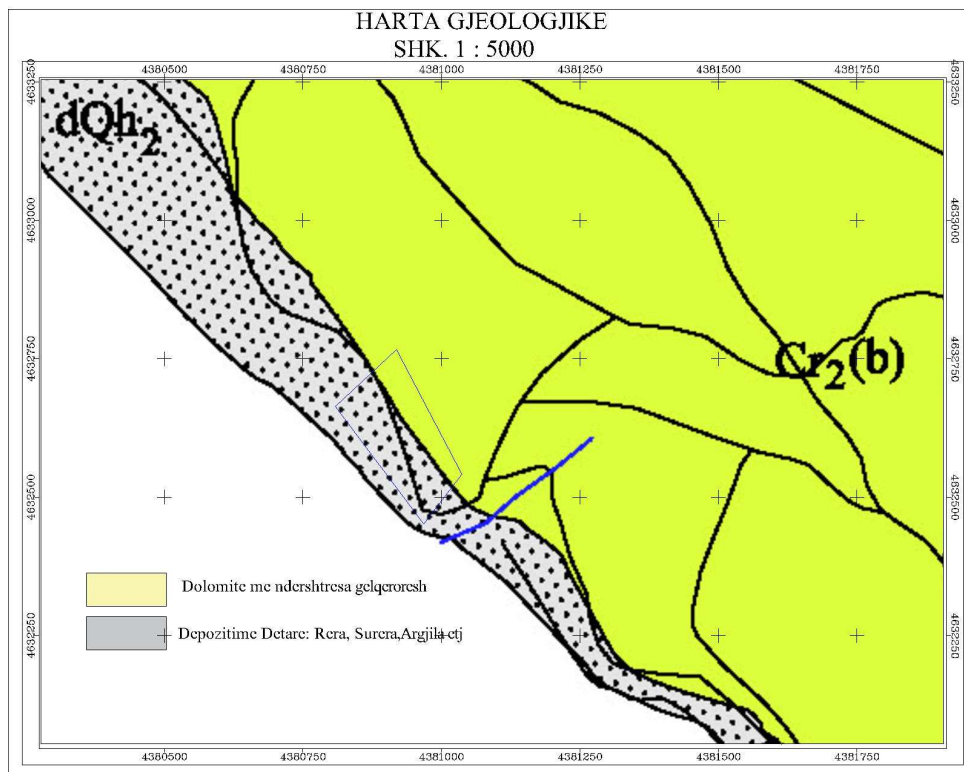


Figura 2.1. Harta gjeologjike e rajonit të Lezhës

Territori i Bashkisë të Lezhës zë vend në shtrirje përgjatë bregdetit të brezit tërmetor Adriatiko-Jonik, tërmetet e fuqishëm të të cilit kanë kushtezuar potencilain sizmik të saj. Më poshtë po japim përshkrime të shkurtra për disa nga tërmetet më të fortë që kanë goditur Shqipërinë nga rajoni i Durrësit deri në Shkodër e nga deti Adriatik në kufirin lindor.



Figura 2.2. Fragment nga Harta e Rrezikut Gjeologjik të Shqipërisë (2000) për qytetin e Lezhës dhe rajonin përreth.

Zonat e shkëputjeve aktive janë pikërisht zonat sizmoaktive (zonat ku gjenerohen herë pas here tërmetet), të konfirmuara nga fakti se epiqëndrat e tërmeteve përqëndrohen gjatë shkëputjeve ose zonave të shkëputjeve aktive.

Në hartën sizmotektonike përvijohen qartë zonat e shkëputjeve kryesore sizmoaktive në Shqipëri me potencialin e pritshëm sizmik. Dy nga zonat e shkëputjeve sizmoaktive gjatësore:

Joniko-Adriatike dhe Peshkopi-Korçë (zona sizmoaktive e Drinit, siç quhet ndryshe), dhe zona e shkëputjeve tërthore Lushnjë-Elbasan- Dibër paraqesin zonat sizmoaktive me potencialin sizmik më të lartë. Zona e Bashkisë të Lezhës, që bën pjesë në zonën sizmoaktive Joniko-Adriatike, vlerësohet me potencial sizmik me magnitudë 6.0-7.0 shkalla Rihter dhe intensitet epiqendror 8-9 ballë MSK-64.

Nga kjo zonë shkëputjesh janë regjistruar tërmete me magnitudë deri 6.5 shkalla e Rihterit dhe intensitet epiqendror deri VIII ballë, shkalla MSK-64 (Aliaj, 1997).

2.2 Rreziku gjeologjik i zonës së Lezhës

Problemet kryesore gjeoteknike në zonën e bashkisë Lezhë (Shengjin) janë identifikuar bazuar në të dhënat e marra nga studimet ekzistuese dhe inspektimet e fundit të kryera në terren. Çështjet kryesore janë:

- Zonat ku gjenden Depozitime kënetore me karakteristika të dobëta fizike dhe mekanike.
- Zonat ku janë të pranishme rrëshqitjet e dheut
- Zonat ku bien shkëmbinjtë dhe gurët nga shpatet

Bazuar në të dhënat e studimeve ekzistuese dhe në studimet e reja në bashkinë e Lezhës, kemi dy vendndodhje ku janë të pranishme Depozitimet kënetore, siç është ish-këneta e Torroviçës dhe zona e ishullit të Lezhës. Suargjila, surera, torfe dhe zhavorri i rrallë janë të pranishme në këto zona. Këto Depozitime kanë veti të dobëta fizike dhe mekanike dhe në rast të tërmeteve ato janë në rrezik të lëngëzimit, e si dhe objektet që ndërtohen në këto Depozitime janë shkatërruar. Ky fenomen është konfirmuar në 14 Prill 1979 dhe 26 Nëntor 2019. Rekomandohet që në këto zona të kryhen studime gjeologjike e sizmike të zgjeruara.

Zonat e rrëshqitjes së tokës janë në ato shpate të ndërtuara nga argjila dhe rërë (Depozitimet flishi), këto janë kryesisht në lindje të bashkisë të Lezhës. Depozitimet e flishit janë të mbuluara me Depozitime deluviale me trashësi 5-6m, shpatet janë të mbuluara me bimësi dhe në muajt me shi ato janë të ngopura me ujë dhe rrëshqasin në drejtimin e poshtëm të shpatit. Gjatë rrëshqitjes ato lëvizin dhe objektet që janë ndërtuar në këto shpate.

Pjesët më problematike që duhet të hulumtohen në detaje gjeologjike, gjenden në pjesën Lindore të qytetit të Lezhës afër fortesës, pjesa nga qyteti i Lezhës deri në kufirin e fshatit Fishtë me Qarkun e Shkodrës dhe pjesa nga fshati Pllanë deri në fshatin Tresh.

Zonat më të rëndësishme ku është i pranishëm fenomeni i rrëzimit të shkëmbinjve janë:

Në rrugën Balldre-Bushat nga kënetat e Torroviçës për disa vite ka një rënie gurësh në drejtim të shtëpive dhe në rrugë. Nga rënia e gurëve ka pasur dëme materiale dhe njerëzore. Zona ku është ndërtuar qyteza Torroviçe dhe rruga janë në fund të shpatit. Pjerrësia është e mbuluar me bimësi, por një pjesë është pa bimësi, e ndërtuar me shkëmbinjtë gëlqeror. Nga vëzhgimet sipërfaqësore kemi konstatuar se në shpat ka shumë gurë me dimensione të mëdha 1-2m³ të cilat janë gati të bien. Ky është një fenomen i rrezikshëm që kërcënon jetën e njerëzve që jetojnë atje, është gjithashtu e rrezikshme për automjetet që kalojnë në rrugën për në Torroviçë. Pranë Kënetës së Knallës në rrugën Lezhë-Shëngjin ka patur rënie gurësh të cilët kanë bllokuar rrugën për disa ditë. Janë marrë disa masa inxhinierike të cilat kanë stabilizuar kalimin e automjeteve.

Këto janë disa nga rreziqet gjeologjike që janë identifikuar në Bashkinë e Lezhës.

Tre lloje dherash dhe shkëmbinjsh takohen përgjithësisht në rrethin e Lezhës.

- Zona me Depozitime kënetore me karakteristika të dobëta fiziko-mekanike. Këto depozitime kërkojnë masa inxhinierike të veçanta dhe studime gjeologjike e sizmike para çdo ndërtimi, qoftë kjo edhe për një ndërtesë njëkatëshe.
- Zonat me Depozitime lumore dhe liqenore që janë me karakteristika mesatare. Kërkohen studime të hollësishme të inxhinierisë dhe gjeologjisë sizmike, por në këto zona ndërtimet janë më të lehta se ndërtimet në kategorinë e parë.
- Zonat shkëmbore që kanë karakteristika të mira fiziko-mekanike, por në këto zona studime inxhinierike gjeologjike janë të nevojshme për qëndrueshmërinë e pjerrësisë.

3. Metoda e Analizës Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW)

Metoda e Analizës Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW) studion valët sipërfaqësore në frekuenca të ulëta (psh 1 – 30 Hz) dhe ka një thellësi të kufizuar studimi (nga disa metër deri në dhjetëra metër). Moduli prerës është i lidhur direkt me fortësinë e materialit dhe është një nga parametrat inxhinierikë më kritikë. Nga ana sizmike, indikatori më i mirë për të është shpejtësia e valëve tërthore (Vs). Valët sipërfaqësore (të njohura edhe si ground roll) gjenerohen gjithmonë, në çdo vërtetim sizmik, kanë energjinë më të madhe dhe shpejtësitë e përhapjes së tyre përcaktohen kryesisht nga shpejtësia mesatare e valëve S.

Thellësia e kampionimit të një përbërësi frekuencial të caktuar është në përpjesëtim të drejtë me gjatësinë e tij të valës, dhe kjo veti i bën valët sipërfaqësore të varura nga frekuenca, pra i bën ato disperse.

Metoda e Analizës Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW) përpillet të përdorë vetinë e dispersionit të valëve sipërfaqësore për të ndërtuar profilin e shpejtësisë të valës S (Vs) në 1D (thellësi) dhe 2D (thellësi dhe vendndodhje në sipërfaqe). Në mënyrë të thjeshtuar, MASW është një metodë e inxhinierisë sizmike e cila studion valët me frekuenca të caktuara (kryesisht 3-30 Hz) të regjistruara nga një sistem shumëkanalësh (24 ose më shumë kanale) duke përdorur një skemë gjeofonësh të vendosur në distanca të caktuara nga njëri – tjetri. Metoda aktive MASW gjeneron valët sipërfaqësore duke përdorur një burim energjie me goditje (si p.sh. një vare) ndërsa metoda pasive përdor valët sipërfaqësore të gjeneruara në mënyrë pasive nga zhurmat kulturore (p.sh. trafiku) ose natyrore (p.sh. era, batica, rrufetë etj.). Thellësia e studimit për metodën aktive shkon nga 10m - 30m ndërsa për metodën pasive mund të shkojë edhe deri në disa qindra metër.

Avantazhi kryesor i MASW është aftësia për të marrë në shqyrtim natyrën e ndërlikuar të valëve sizmike që gjithmonë përmbajnë zhurma (si p.sh. modat e larta të valëve sipërfaqësore, valët e trupit, valët disperse, valët e shkaktuara prej trafikut etj.) si dhe modën bazë të valëve sipërfaqësore. Këto valë shpesh mund të ndikim negativ nëse nuk merren parasysh në përpunim. Në vërtetimet shumëkanalëshe, vetitë disperse të valëve paraqiten nëpërmjet një metode të transformimit të fushës valore që konverton vërtetimet shumëkanalëshe në një pamje të tillë ku është më e lehtë të dallohet forma e dispersionit në shpërndarjen e energjisë. Nga kjo paraqitje mund të nxirret vetia e nevojshme e dispersionit (moda bazë e valëve të Rejlit).

E gjithë procedura e metodës MASW mund të përmbledhet në tre hapa kryesorë: (1) vërtetimi fushor shumëkanalësh; (2) nxjerrja e kurbave të dispersionit për çdo regjistrim, dhe (3) inversioni i këtyre kurbave të dispersionit për të marrë profilin 1D të Vs.

Përpunimi i matjeve fushore me metodën aktive MASW kalon nëpër disa faza, të cilat në mënyrë të thjeshtuar përmbledhen në diagramin e mëposhtëm:

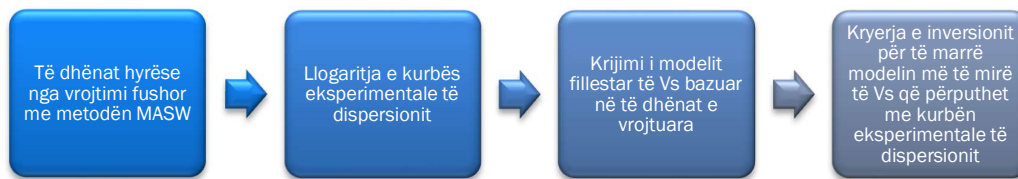


Figura 3.1 Diagrama e përpunimit të të dhënave të vërtetuara me metodën MASW.

Pra, produkti përfundimtar i përpunimit do të jetë një model i Vs i cili është nxjerrë nga përputhja më e mirë ndërmjet kurbës eksperimentale të dispersionit me kurbat teorike të gjeneruara nga procesi i inversionit.

4. Rezultatet e të dhënave fushore të vërtetuara me metodën MASW në sheshin e studiuar

Në sheshin e studimit u krye matje me Metodën Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore MASW aktive. Vërtetimi u krye duke përdorur aparaturën Geode 24 kanalëshe dhe gjeofonë vertikalë me frekuencë vetjake 4.5 Hz, të përshtatshëm për vërtetimin e valëve sipërfaqësore. Sheshi u studiua me një Profil vërtetimi, të emërtuar MASW 1 (Shiko Figura 1). Në këtë profil u kryen matje me metodën e valëve sipërfaqësore MASW dhe u përcaktua shpejtësia e valës S dhe Vs30.

U kryen goditje me vare në skaj të profilin, pranë gjeofonit të fundit si dhe goditje të larguara, deri në 30% të gjatësisë së skemës. Matjet e vërtetuara u përpunuan dhe u interpretuan duke përdorur programin SeisImager SW dhe modulet e tij.

Si model i ndërtimit gjeologjik u fut një mjedis tre shtresor, duke patur parasysh të dhënat nga studimi gjeologjik dhe nga shpimet e kryera në sheshin e studimit. Rezultatet e interpretimit për profilin MASW 1 paraqiten në Figurën 4.1.

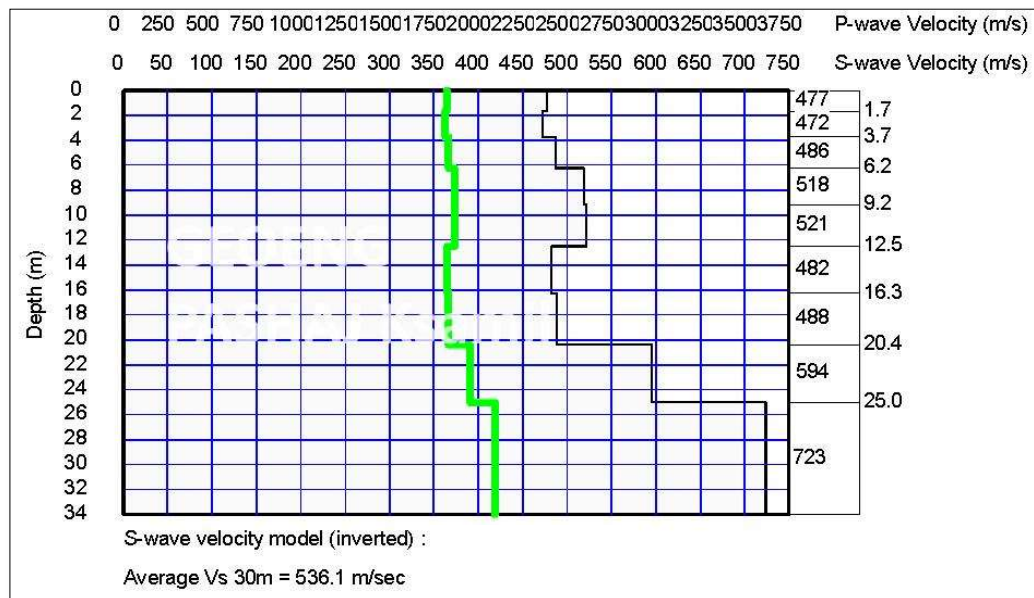


Figura 4.2. Interpretimi i vërtetimeve me metodën MASW në sheshin e studimit.

Siç mund të vihet re në të dhënat e interpretuara, deri në thellësinë rreth 20 m shpejtësia e valëve S lëviz me ulje – ngritje të lehta në diapazonin 477 – 520 m/s. Kjo luhetje e vlerave të shpejtësisë (që në vetvete përfaqëson të njëjtën litologji) mund të lidhet me pjesën e gëlqerorëve që janë me çarje apo me zhvillime të fenomeneve të karstit. Kjo shpejtësi vjen si

pasojë edhe e pranisë së ujit në këto thellësi, i cili amortizon vlerat e shpejtësisë së valëve sizmike. Nën thellësinë 20 m gëlqerorët bëhen gradualisht më kompaktë duke u rritur thellësia. Më thellë shpejtësia e valëve sizmike rritet duke treguar një shkëmb kompakt. Pjesa e sipërme e prerjes nga 2 – 20m mund të konsiderohet si shkëmb rrënjësor gjeologjik, i përshtatshëm për ndërtim, ndërsa rreth thellësisë 25 m vlerat e V_s i afrohen vlerave të shkëmbit rrënjësor sipas përcaktimeve sizmike ($V_s=800$ m/s sipas EC 8).

Për sheshin e studimit vlera mesatare e shpejtësisë së valës S në 30 m e para është $V_{s30} = 536.1$ m/s.

5. Vlerësimi i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89

Kushti teknik i projektimit për ndërtimet antisizmike KTP – N2 – 89, miratuar me Vendimin nr. 40, dt. 10. 01. 89 të Këshillit Shkencor të Ministrisë së Ndërtimit, është ende në fuqi në Republikën e Shqipërisë. Ky kusht teknik shoqërohet edhe me vlerësimin probabilitar të rrezikut sizmik të shesheve të ndërtimit të kryera sipas dispozitave dhe përcaktimeve të Eurokodit 8, duke përafruar kështu studimet e këtij lloji me ato të vendeve Evropiane.

Qëllimi kryesor i KTP – N2 – 89 është përcaktimi i masave mbrojtëse antisizmike të ndërtesave dhe veprave inxhinierike që, në rast të ngjarjeve tërmetore, të shmangen dëmet që rrezikojnë jetën e njerëzve, të sigurohet ruajtja e veprave, pajisjeve, të mirave materiale si dhe të mos ndërpriten veprimtaritë me rëndësi jetësore për ekonominë e vendit.

Sipas KTP – N2 – 89, llogaritja e rrezikut sizmik për ndërtesat dhe veprat e ndryshme kryhet me metodën e spektrit elastik të reagimit të nxitimit maksimal horizontal. Në rastin e veprimit sizmik horizontal, vlerat e projektimit të spektrit të reagimit të nxitimit spektral S_a llogariten nga shprehja:

$$S_a = k_E \cdot k_r \cdot \psi \cdot \beta \cdot g \quad (1)$$

ku: k_E – koeficienti i sizmicitetit, k_r – koeficienti i rëndësisë të strukturës, ψ – koeficienti i reagimit të strukturës nën veprimin sizmik, β – koeficienti dinamik, g – nxitimi gravitacional.

5.1 Vlerësimi i intensitetit sizmik të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89

Sipas Kushtit Teknik, intensiteti sizmik i shesheve të ndërtimit përcaktohen në dy mënyra:

- 1- Për sheshet që nuk përfshihen në zonat ku janë kryer studime të detajuara të mikrozonimit sizmik, intensiteti sizmik përcaktohet nga harta e rajonizimit sizmik të Republikës së Shqipërisë.
- 2- Për sheshet që përfshihen në zonat ku janë kryer studime të detajuara të mikrozonimit sizmik, intensiteti sizmik merret nga hartat e përpiluara dhe të miratuara në bazë të këtyre studimeve.

Sheshi ynë i studimit nuk përfshihet në zonë ku nuk janë kryer studime të detajuara të mikrozonimit sizmik, kështu që bazuar në hartën e rajonizimit sizmik të Republikës së Shqipërisë, zona e Mali Shengjin përfshihet në zonën sizmoaktive që mund të gjenerojë tërmete me intensitet deri në IX ballë dhe me magnitudë maksimale deri në $M_s = 7.0$.

5.2 Vlerësimi i kategorisë së truallit të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89

Sipas Kushtit Teknik, në zonat sizmike trojet e shesheve të ndërtimit ndahen në tre kategori I, II dhe III, të cilat përcaktohen në bazë të:

- a- studimeve të mikrozonimit sizmik (kur ka të tilla).
- b- studimeve gjeologo – inxhinierike (kur nuk ka studime mikrozonimi), duke ju referuar përcaktimeve të paraqitura në KTP – N2 – 89.

Bazuar në studimin gjeologo – inxhinierik të kryer në sheshin e studimit, trualli kategorizohet si **Kategoria I**.

5.3 Llogaritja e spektrit të reagimit sipas KTP – N2 – 89

Bazuar në përcaktimet e KTP – N2 – 89, për truall të Kategorisë I, llogaritja e spektrit të reagimit për sheshin tonë të studimit bëhet duke patur parasysh vlerat e mëposhtme të parametrave:
Përcaktimi i vlerës së k_E për truallin e ndërtimit jepet nga tabela e mëposhtme:

Kategoria e truallit	Intensiteti sizmik (ballë)		
	VII	VIII	IX
I	0.08	0.16	0.27
II	0.11	0.22	0.36
III	0.14	0.26	0.42

Koeficienti dinamik – β përcaktohet nga formula $0.65 < \beta = 0.8/T_i < 2.0$ për truall të kategorisë II ose nga grafiku i paraqitur në Figurën 5.1:

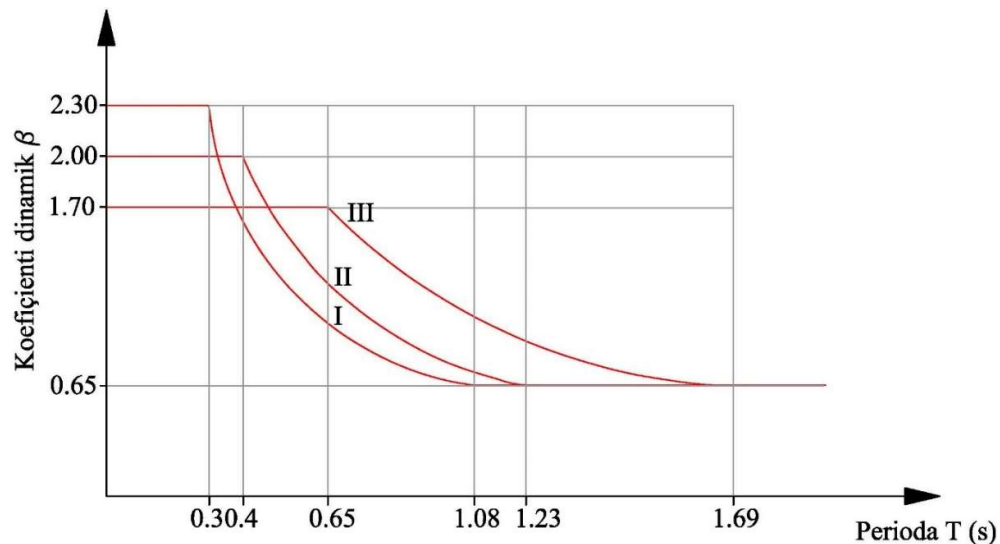


Figura 5.1. Përcaktimi i koeficientit dinamik β për kategori të ndryshme trualli.

Vlerat e parametrave që përcaktojnë formën e kurbave të koeficientit dinamik β jepen në tabelën e mëposhtme:

Kategoria e truallit	$T_C(\text{sek})$	$T_D(\text{sek})$	$B (0 < T < T_C)$	$B (T_C < T < T_D)$	$B (T_D < T)$
I	0.30	1.08	2.3	$0.7/T$	0.65
II	0.40	1.23	2.0	$0.8/T$	0.65
III	0.65	1.69	1.7	$1.1/T$	0.65

Reagimi sizmik në KTP – N2 – 89 shprehet nga një spektër reagimi elastik i nxitimit, $S_a(T)$, i cili përcaktohet me relacionin (Duni, Ll. and Kuka, N. 2003):

$$S_a(T) = k_E \beta g$$

Atëherë, bazuar në përcaktimet e mësipërme të parametrave, për sheshin tonë të studimit do të kishim se nxitimi spektral do të ishte:

$$S_a(T) = 0.27g \times 2.3 = 0.621g$$

Sipas KTP – N2 – 89, spektri elastik i reagimit në sheshin e studimit ka këto parametra: nxitimi

spektral maksimal $S_a(T) = 0.621 \text{ g}$, $T_C = 0.30 \text{ sek}$ dhe $T_D = 1.08 \text{ sek}$.

Nëse duhet të përlogariten vlerat e nxitimit të projektimit atëherë në formulë (Ekuacioni 1) duhet të futen edhe k_r – koeficienti i rëndësisë të strukturës, dhe ψ – koeficienti i reagimit të strukturës nën veprimin sizmik. Këto vlera përcaktohen ose nga tabelat e gatshme në KTP – N2 – 89, ose jepen nga konstruktori.

6. Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit sipas Eurokodit 8

6.1 Kategorizimi i tipit të truallit të sheshit sipas Eurokodit 8

Eurokodi 8 (1998 – 1) na jep pesë profile trualli, të quajtura edhe Tipe trualli A, B, C, D, dhe E, të përshkruar nga profilet stratigrafikë dhe parametrat e dhënë në Tabelën 6.1. Tre parametrat që përdoren në klasifikimin e dhënë në Tabelën 5.1 për një përcaktim sasior të profilin të truallit janë vlera e shpejtësisë mesatare të valës S (V_{s30}), numri i goditjeve në testin e SPT (N_{SPT}) dhe rezistenca kohezive në gjendje të lagësht (c_u).

Tabela 6.1. Kategorizimi i tipit të truallit sipas Eurokodit 8

Tipi i Truallit	Përshkrimi i profilin stratigrafik	Parametrat		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (goditje/30cm)	c_u (kPa)
A	Shkëmb ose formacion tjetër gjeologjik i ngjashëm me shkëmb, përfshirë 5m më të sipërme të prerjes që është me veti të dobëta.	> 800	—	—
B	Depozitime rërash me dendësi të lartë ose argjilë e fortë, zhavorr, të paktën disa dhjetëra metër trashësi, karakterizuar nga rritje graduale e vetive mekanike me rritjen e thellësisë.	360 – 800	> 50	> 250
C	Depozitime të thella ose rëra me dendësi mesatare, zhavorr ose argjila të forta me trashësi prej disa dhjetra deri në qindra metër.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Depozitime dherash me kohezion të ulët deri mesatar (me apo pa disa shtresa të buta kohezive) ose me predominim të dherave kohezivë të butë deri në të qëndrueshëm.	< 180	< 15	< 70
E	Profil trualli i përbërë nga shtresë sipërfaqësore aluvionale me vlera V_s të tipit C ose D dhe trashësi që varion ndërmjet 5m dhe 20m, vendosur mbi material më të fortë me $V_s > 800$ m/s.			
S_1	Depozitime të përbëra apo që përmbajnë një shtresë argjila të buta me trashësi të paktën 10m dhe me indeks plasticiteti të lartë ($PI > 40$) dhe përmbajtje të lartë uji.	< 100 (tregues)	—	10 - 20
S_2	Depozitime dherash të lëngzueshëm, argjilash të buta, ose çdo lloj tjetër trualli që nuk është i përfshirë në tipet A – E ose S_1			

Nga këta parametra, Vs30 është më kryesori dhe më i besueshmi në përcaktimi në tipit të truallit. Vlera e Vs30 mund të llogaritet me formulën:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

ku h_i dhe v_i – trashësia në metër dhe shpejtësia e valës S të shtresës së i-të të formacionit në një total prej N shtresash që përbëjnë 30 metrat e para të truallit.

Bazuar në rekomandimet e Eurokodit 8 dhe në vrojtimin dhe përpunimin e matjeve sizmike me metodën e MASW aktive që përcaktuan se në sheshin e studimit shpejtësia mesatare e valës S në 30 m e para të prerjes ndodhen brenda diapazonit 360 – 800 m/s (përkatësisht 536.1 m/s), mund të themi që trualli në sheshin e studiuar është i Tipit B.

6.2 Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik

Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit është bërë për kushtin e dëmtimeve të kufizuara (me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet, periudhë tejkalimi 95 vjet) dhe për kushtin e mos shembjes (probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet, periudhë tejkalimi 475 vjet) sipas kërkesave të VKM Nr. 1162 Pika 1.1 "Kërkesa bazë në zbatim të standardit të projektimit për vlerësimin e rrezikut sizmik (si kusht minimal)". Bazuar në rekomandimin e IGJEO, vlerat e rrezikut sizmik për këto nivele performance paraqiten në Tabelën 6.2:

Tabela 6.2 Rreziku sizmik për Bashkinë Lezhë:

	10% në 10 vjet (PP =95 vjet)	10% në 50 vjet (PP =475 vjet)
PGA	0.125	0.265

Në Tabelat 6.3 dhe 6.4 jepen vlerat e parametrave që përshkruajnë Tipin 1 të spektrave elastikë horizontalë të reagimit për tipet e ndryshme të truallit dhe për Tipin e spektrave (tabela 8.3). Duke patur parasysh se zona ku ndodhet Bashkia e Lezhës është prekur në të shkuarën nga tërmete me magnitudë më të madhe se 5.5, atëherë, bazuar në Eurokodin 8, rekomandohet që të përdoren spektrat e Tipit 1.

Tabela 6.3. Vlerat e parametrave që përshkruajnë Tipin 1 të spektrave elastikë horizontalë të reagimit për truall të Tipit B, sipas EC8.

Tipi i Truallit	S	TB (s)	TC (s)	TD (s)
A	1.0	0.15	0.4	2.0
B	1.2	0.15	0.5	2.0
C	1.15	0.20	0.6	2.0
D	1.35	0.20	0.8	2.0
E	1.4	0.15	0.5	2.0

Tabela 6.4. Vlerat e parametrave që përshkruajnë Tipin 1 të spektrave elastikë vertikalë të reagimit sipas EC8

Spektri	avg/ag	TB (s)	TC (s)	TD (s)
Tipi 1	0.90	0.05	0.15	1.0
Tipi 2	0.45	0.05	0.15	1.0

Në Figurën 6.1 dhe 6.2 janë paraqitur spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit dhe

spektrat e projektimit sipas Eurokodit 8, për truall të Tipit B, për të dy nivelet e performancës: “kushtin e dëmtimeve të kufizuara” dhe “kushtin e mos shembjes”:

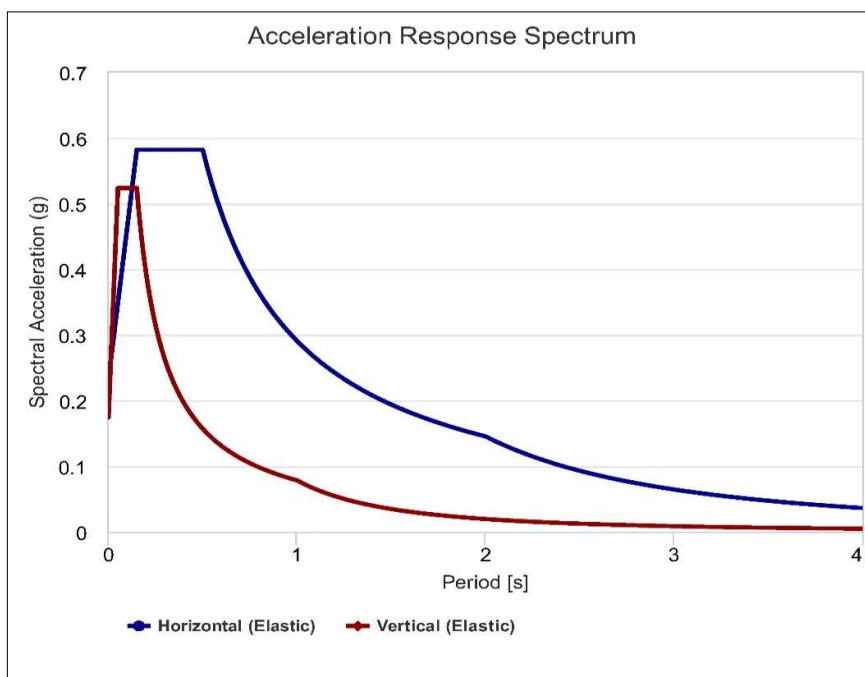


Figura 6.1. Spektrat elastikë horizontale dhe vertikale të reagimit dhe spektrat e projektimit për periodë tejkalimi 95 vjet (probabilitet rikthimi 10% në 10 vjet) për truall të Tipit B në sheshin e ndërtimit.

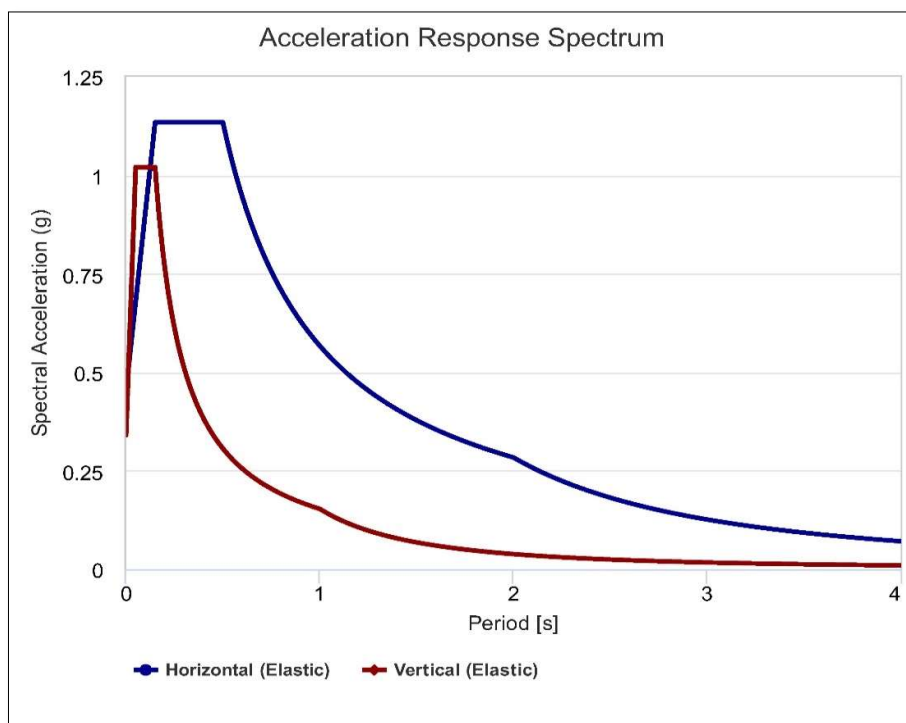


Figura 6.2. Spektrat elastikë horizontale dhe vertikale të reagimit dhe spektrat e projektimit për periodë tejkalimi 475 vjet (probabilitet rikthimi 10% në 50 vjet) për truall të Tipit B në sheshin e

ndërtimit.

7. Përfundime dhe rekomandime

- Në këtë raport është përshkruar studimi me të dhëna inxhinierike – sizmologjike të sheshit të ndërtimit të projektit të ri. Ky studim është kryer në përputhje me kodet e mbrojtjes antisizmike KTP-N2-89 dhe Eurokodin 8 si dhe konform kërkesave të VKM Nr. 1162 Pika 1.1 "Kërkesa bazë në zbatim të standardit të projektimit për vlerësimin e rrezikut sizmik (si kusht minimal)".
- Bazuar në Kushtin teknik të projektimit KTP-N2-89, trualli i studiuar është i kategorisë I. Sipas KTP – N2 – 89, $k_E = 0.27$ dhe spektri elastik i reagimit ka këto parametra: nxitmi spektral maksimal $S_a(T) = 0.621 \text{ g}$, $T_C = 0.30 \text{ sek}$ dhe $T_D = 1.08 \text{ sek}$.
- Nëse duhet të përllogariten vlerat e nxitimit të projektimit atëherë në formulë (Ekuacioni 1) duhet të futen edhe k_r – koeficienti i rëndësisë të strukturës, dhe ψ – koeficienti i reagimit të strukturës nën veprimin sizmik. Këto vlera përcaktohen ose nga tabelat e gatshme në KTP – N2 – 89, ose jepen nga konstruktori.
- Bazuar në Eurokodin 8 si dhe në përcaktimin e V_{s30} nëpërmjet matjeve me Metodën Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW) për profilin e vrojtuar, trualli paraqet $V_{s30} = 536.1 \text{ m/s}$. Kjo shpejtësi mesatare të V_{s30} e klasifikon truallin në sheshin e ndërtimit si të Tipit B.
- Në bazë të rekomandimeve të dhëna nga IGJEO për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë, si i vetmi institucion shkencor që vrojton dhe studion ngjarjet tërmetore dhe reagimin e truallit nën efektin e tyre në vendin tonë, nxitimi maksimal për kushtin e mos shembjes (periodë rikthimi 475 vjet) për vendodhjen e sheshit të studimit në është marrë $PGA = 0.265 \text{ g}$, ndërsa për kushtin e dëmtimeve të kufizuara (periodë rikthimi 95 vjet) është marrë $PGA = 0.125 \text{ g}$.
- Duke patur parasysh edhe zona përreth është vlerësuar si një zonë me sizmicitet të lartë që preket nga tërmete me magnitudë më të madhe se 5.5 atëherë, bazuar në EC 8, spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të sheshit të studiuar janë përllogaritur duke marrë parasysh spektrin e Tipit 1 sipas rekomandimit të Eurokodit 8.
- Bazuar në përfundimet e arritura, rekomandojmë që në projektimin e strukturave që do të ndërtohen në sheshin e studimit të zbatohen standardet e Eurokodit 8, i cili ofron një mbrojtje më të mirë se sa standardi i KTP-N2-89. Rekomandojmë që në llogaritjet e mëtejshme të kryhen duke marrë parasysh të dy nivelet e veprimit sizmik, përkatësisht:
 - Për kushtin e mos shembjes, në spektrin elastik horizontal të merret në konsideratë (sipas Eurokodit 8) faktori i rëndësisë $\gamma_I = 1.0$ (ndërtesa të zakonshme që ju përkasin kategorive të tjera). PGA referuese ose $a_{gR} = 0.265 \text{ g}$ (periodë tejkalimi 475 vjet) ndërsa nxitimi projektues, duke marrë parasysh faktorin e truallit të tipit B që është $S=1.2$, do të llogaritet $a_g = a_{gR} \cdot S = 0.265 \text{ g} \cdot 1.2 \Rightarrow a_g = 0.318 \text{ g}$. Parametrat e tjerë janë $T_B = 0.15 \text{ sek}$; $T_C = 0.50 \text{ sek}$; $T_D = 2.0 \text{ sek}$ (Tabela 8.2).
 - Për kushtin e dëmtimeve të kufizuara në spektrin elastik horizontal të merret në konsideratë (sipas Eurokodit 8) faktori i rëndësisë $\gamma_I = 1.0$ (ndërtesa të zakonshme që ju përkasin kategorive të tjera). PGA referuese ose $a_{gR} = 0.125 \text{ g}$ (periodë tejkalimi 95 vjet) ndërsa nxitimi projektues, duke marrë parasysh faktorin e truallit të tipit B që është $S=1.2$, do të

llogaritet $a_g = a_g R \cdot S = 0.125g \cdot 1.2 \Rightarrow a_g = 0.150g$. Parametrat e tjerë janë TB=0.15 sek; TC= 0.50 sek; TD=2.0 sek (Tabela 8.2).

- Për kushtin e mos shembjes për spektrin elastik vertikal të projektimit, nxitimi projektues sugjerohet të merret **avg= 0.318 g**. Parametrat e tjerë janë si vijon: TB=0.05 sek; TC= 0.15 sek; TD=1.0 sek.
- Për kushtin e “dëmtimeve të kufizuara” për spektrin elastik vertikal të projektimit nxitimi projektues sugjerohet të merret: **avg= 0.150 g**. Parametrat e tjerë janë si vijon: TB=0.05 sek; TC= 0.145 sek; TD=1.0 sek.
- Llogaritjet më sipër janë bërë duke marrë parasysh se faktori i rëndësisë është marrë $\gamma_I = 1.0$. Nëse konstruktori e vlerëson të nevojshme, mund të përdorë faktor rëndësie më të madh, duke rillogaritur, sipas Eurokodit 8, vlerat e nxitimit me formulën $a_g = a_g R \cdot \gamma_I \cdot S$.

Literatura

- Aliaj, Sh., Koçiaj, S. *Sizmiciteti, Sizmotektonika dhe Vlerësimi i Rrezikut Sizmik në Shqipëri*, Botim nga Akademia e Shkencave e Shqipërisë, 2010.
- Eurocode 8 (2003) “Design of structures for earthquake resistance; Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings”, Draft No. 6; Version for translation (Stage 49), Doc CEN/TC250/SC8/N335, European Committee for Standardization, January 2003, pp. 1-30.
- IGJEO, 2021, *Hartat probabilitare të rrezikut sizmik dhe vlerat e tyre për çdo njësi administrative*, 2020 (<https://geo.edu.al/newweb/?fq=brenda&gj=gj1&kid=44>).
- Kusht Teknik Projektimi për ndërtimet antisizmike KTP-N.2-89
- Park, C., Miller, R., Xia, J., Ivanon, J. (2007) “Multichannel analysis of surface waves (MASW) active and passive methods, The leading edge, Kansas Geological Survey, USA.
- SeisImager/SW User Manual, Geometrics Corporation.
- VKM Nr. 1162, 24/12/2020 “Për përcaktimin e procedurave dhe të afateve për pajisjen me vërtetim për riskun të subjekteve, të cilat kërkojnë të pajisen me leje zhvillimi/ndërtimi” Fletorja Zyrtare 10/2021, 20 Janar 2021.

Shtojca 1. Vlerat e llogaritura të spektrave elastikë për periode përsëritje 95 vjet dhe 475 vjet në sheshin e studimit.

Periodë përsëritje 95 vjet			Periodë përsëritje 475 vjet		
Period [s]	Horizontal (Elastic)	Vertical (Elastic)	Period [s]	Horizontal (Elastic)	Vertical (Elastic)
0	0.233	0.175	0	0.454	0.340
0.01	0.256	0.244	0.01	0.499	0.476
0.02	0.279	0.314	0.02	0.544	0.612
0.03	0.303	0.384	0.03	0.590	0.748
0.04	0.326	0.454	0.04	0.635	0.885
0.05	0.349	0.524	0.05	0.680	1.021
0.06	0.372	0.524	0.06	0.726	1.021
0.07	0.396	0.524	0.07	0.771	1.021
0.08	0.419	0.524	0.08	0.816	1.021
0.09	0.442	0.524	0.09	0.862	1.021
0.1	0.466	0.524	0.1	0.907	1.021
0.11	0.489	0.524	0.11	0.953	1.021
0.12	0.512	0.524	0.12	0.998	1.021
0.13	0.535	0.524	0.13	1.043	1.021
0.14	0.559	0.524	0.14	1.089	1.021
0.15	0.582	0.524	0.15	1.134	1.021
0.16	0.582	0.491	0.16	1.134	0.957
0.17	0.582	0.462	0.17	1.134	0.901
0.18	0.582	0.437	0.18	1.134	0.850
0.19	0.582	0.414	0.19	1.134	0.806
0.2	0.582	0.393	0.2	1.134	0.765
0.21	0.582	0.374	0.21	1.134	0.729
0.22	0.582	0.357	0.22	1.134	0.696
0.23	0.582	0.342	0.23	1.134	0.666
0.24	0.582	0.327	0.24	1.134	0.638
0.25	0.582	0.314	0.25	1.134	0.612
0.26	0.582	0.302	0.26	1.134	0.589
0.27	0.582	0.291	0.27	1.134	0.567
0.28	0.582	0.281	0.28	1.134	0.547
0.29	0.582	0.271	0.29	1.134	0.528
0.3	0.582	0.262	0.3	1.134	0.510
0.31	0.582	0.253	0.31	1.134	0.494
0.32	0.582	0.246	0.32	1.134	0.478
0.33	0.582	0.238	0.33	1.134	0.464
0.34	0.582	0.231	0.34	1.134	0.450
0.35	0.582	0.224	0.35	1.134	0.437
0.36	0.582	0.218	0.36	1.134	0.425

0.37	0.582	0.212	0.37	1.134	0.414
0.38	0.582	0.207	0.38	1.134	0.403
0.39	0.582	0.201	0.39	1.134	0.393
0.4	0.582	0.196	0.4	1.134	0.383
0.41	0.582	0.192	0.41	1.134	0.373
0.42	0.582	0.187	0.42	1.134	0.364
0.43	0.582	0.183	0.43	1.134	0.356
0.44	0.582	0.179	0.44	1.134	0.348
0.45	0.582	0.175	0.45	1.134	0.340
0.46	0.582	0.171	0.46	1.134	0.333
0.47	0.582	0.167	0.47	1.134	0.326
0.48	0.582	0.164	0.48	1.134	0.319
0.49	0.582	0.160	0.49	1.134	0.312
0.5	0.582	0.157	0.5	1.134	0.306
0.51	0.571	0.154	0.51	1.112	0.300
0.52	0.560	0.151	0.52	1.090	0.294
0.53	0.549	0.148	0.53	1.070	0.289
0.54	0.539	0.145	0.54	1.050	0.283
0.55	0.529	0.143	0.55	1.031	0.278
0.56	0.520	0.140	0.56	1.012	0.273
0.57	0.511	0.138	0.57	0.995	0.269
0.58	0.502	0.135	0.58	0.978	0.264
0.59	0.493	0.133	0.59	0.961	0.259
0.6	0.485	0.131	0.6	0.945	0.255
0.61	0.477	0.129	0.61	0.930	0.251
0.62	0.469	0.127	0.62	0.915	0.247
0.63	0.462	0.125	0.63	0.900	0.243
0.64	0.455	0.123	0.64	0.886	0.239
0.65	0.448	0.121	0.65	0.872	0.236
0.66	0.441	0.119	0.66	0.859	0.232
0.67	0.434	0.117	0.67	0.846	0.228
0.68	0.428	0.116	0.68	0.834	0.225
0.69	0.422	0.114	0.69	0.822	0.222
0.7	0.416	0.112	0.7	0.810	0.219
0.71	0.410	0.111	0.71	0.799	0.216
0.72	0.404	0.109	0.72	0.787	0.213
0.73	0.399	0.108	0.73	0.777	0.210
0.74	0.393	0.106	0.74	0.766	0.207
0.75	0.388	0.105	0.75	0.756	0.204
0.76	0.383	0.103	0.76	0.746	0.201
0.77	0.378	0.102	0.77	0.736	0.199
0.78	0.373	0.101	0.78	0.727	0.196
0.79	0.368	0.099	0.79	0.718	0.194
0.8	0.364	0.098	0.8	0.709	0.191
0.81	0.359	0.097	0.81	0.700	0.189
0.82	0.355	0.096	0.82	0.691	0.187
0.83	0.351	0.095	0.83	0.683	0.184

0.84	0.346	0.094	0.84	0.675	0.182
0.85	0.342	0.092	0.85	0.667	0.180
0.86	0.338	0.091	0.86	0.659	0.178
0.87	0.334	0.090	0.87	0.652	0.176
0.88	0.331	0.089	0.88	0.644	0.174
0.89	0.327	0.088	0.89	0.637	0.172
0.9	0.323	0.087	0.9	0.630	0.170
0.91	0.320	0.086	0.91	0.623	0.168
0.92	0.316	0.085	0.92	0.616	0.166
0.93	0.313	0.084	0.93	0.610	0.165
0.94	0.310	0.084	0.94	0.603	0.163
0.95	0.306	0.083	0.95	0.597	0.161
0.96	0.303	0.082	0.96	0.591	0.159
0.97	0.300	0.081	0.97	0.585	0.158
0.98	0.297	0.080	0.98	0.579	0.156
0.99	0.294	0.079	0.99	0.573	0.155
1	0.291	0.079	1	0.567	0.153
1.01	0.288	0.077	1.01	0.561	0.150
1.02	0.285	0.076	1.02	0.556	0.147
1.03	0.283	0.074	1.03	0.550	0.144
1.04	0.280	0.073	1.04	0.545	0.142
1.05	0.277	0.071	1.05	0.540	0.139
1.06	0.275	0.070	1.06	0.535	0.136
1.07	0.272	0.069	1.07	0.530	0.134
1.08	0.269	0.067	1.08	0.525	0.131
1.09	0.267	0.066	1.09	0.520	0.129
1.1	0.265	0.065	1.1	0.515	0.127
1.11	0.262	0.064	1.11	0.511	0.124
1.12	0.260	0.063	1.12	0.506	0.122
1.13	0.258	0.062	1.13	0.502	0.120
1.14	0.255	0.060	1.14	0.497	0.118
1.15	0.253	0.059	1.15	0.493	0.116
1.16	0.251	0.058	1.16	0.489	0.114
1.17	0.249	0.057	1.17	0.485	0.112
1.18	0.247	0.056	1.18	0.481	0.110
1.19	0.245	0.055	1.19	0.476	0.108
1.2	0.242	0.055	1.2	0.472	0.106
1.21	0.240	0.054	1.21	0.469	0.105
1.22	0.239	0.053	1.22	0.465	0.103
1.23	0.237	0.052	1.23	0.461	0.101
1.24	0.235	0.051	1.24	0.457	0.100
1.25	0.233	0.050	1.25	0.454	0.098
1.26	0.231	0.049	1.26	0.450	0.096
1.27	0.229	0.049	1.27	0.446	0.095
1.28	0.227	0.048	1.28	0.443	0.093
1.29	0.226	0.047	1.29	0.440	0.092
1.3	0.224	0.046	1.3	0.436	0.091

1.31	0.222	0.046	1.31	0.433	0.089
1.32	0.220	0.045	1.32	0.430	0.088
1.33	0.219	0.044	1.33	0.426	0.087
1.34	0.217	0.044	1.34	0.423	0.085
1.35	0.216	0.043	1.35	0.420	0.084
1.36	0.214	0.042	1.36	0.417	0.083
1.37	0.212	0.042	1.37	0.414	0.082
1.38	0.211	0.041	1.38	0.411	0.080
1.39	0.209	0.041	1.39	0.408	0.079
1.4	0.208	0.040	1.4	0.405	0.078
1.41	0.206	0.040	1.41	0.402	0.077
1.42	0.205	0.039	1.42	0.399	0.076
1.43	0.203	0.038	1.43	0.397	0.075
1.44	0.202	0.038	1.44	0.394	0.074
1.45	0.201	0.037	1.45	0.391	0.073
1.46	0.199	0.037	1.46	0.388	0.072
1.47	0.198	0.036	1.47	0.386	0.071
1.48	0.197	0.036	1.48	0.383	0.070
1.49	0.195	0.035	1.49	0.381	0.069
1.5	0.194	0.035	1.5	0.378	0.068
1.51	0.193	0.034	1.51	0.375	0.067
1.52	0.191	0.034	1.52	0.373	0.066
1.53	0.190	0.034	1.53	0.371	0.065
1.54	0.189	0.033	1.54	0.368	0.065
1.55	0.188	0.033	1.55	0.366	0.064
1.56	0.187	0.032	1.56	0.363	0.063
1.57	0.185	0.032	1.57	0.361	0.062
1.58	0.184	0.031	1.58	0.359	0.061
1.59	0.183	0.031	1.59	0.357	0.061
1.6	0.182	0.031	1.6	0.354	0.060
1.61	0.181	0.030	1.61	0.352	0.059
1.62	0.180	0.030	1.62	0.350	0.058
1.63	0.179	0.030	1.63	0.348	0.058
1.64	0.177	0.029	1.64	0.346	0.057
1.65	0.176	0.029	1.65	0.344	0.056
1.66	0.175	0.029	1.66	0.342	0.056
1.67	0.174	0.028	1.67	0.340	0.055
1.68	0.173	0.028	1.68	0.337	0.054
1.69	0.172	0.028	1.69	0.336	0.054
1.7	0.171	0.027	1.7	0.334	0.053
1.71	0.170	0.027	1.71	0.332	0.052
1.72	0.169	0.027	1.72	0.330	0.052
1.73	0.168	0.026	1.73	0.328	0.051
1.74	0.167	0.026	1.74	0.326	0.051
1.75	0.166	0.026	1.75	0.324	0.050
1.76	0.165	0.025	1.76	0.322	0.049
1.77	0.164	0.025	1.77	0.320	0.049

1.78	0.163	0.025	1.78	0.319	0.048
1.79	0.163	0.025	1.79	0.317	0.048
1.8	0.162	0.024	1.8	0.315	0.047
1.81	0.161	0.024	1.81	0.313	0.047
1.82	0.160	0.024	1.82	0.312	0.046
1.83	0.159	0.023	1.83	0.310	0.046
1.84	0.158	0.023	1.84	0.308	0.045
1.85	0.157	0.023	1.85	0.306	0.045
1.86	0.156	0.023	1.86	0.305	0.044
1.87	0.156	0.022	1.87	0.303	0.044
1.88	0.155	0.022	1.88	0.302	0.043
1.89	0.154	0.022	1.89	0.300	0.043
1.9	0.153	0.022	1.9	0.298	0.042
1.91	0.152	0.022	1.91	0.297	0.042
1.92	0.152	0.021	1.92	0.295	0.042
1.93	0.151	0.021	1.93	0.294	0.041
1.94	0.150	0.021	1.94	0.292	0.041
1.95	0.149	0.021	1.95	0.291	0.040
1.96	0.148	0.020	1.96	0.289	0.040
1.97	0.148	0.020	1.97	0.288	0.039
1.98	0.147	0.020	1.98	0.286	0.039
1.99	0.146	0.020	1.99	0.285	0.039
2	0.146	0.020	2	0.284	0.038
2.01	0.144	0.019	2.01	0.281	0.038
2.02	0.143	0.019	2.02	0.278	0.038
2.03	0.141	0.019	2.03	0.275	0.037
2.04	0.140	0.019	2.04	0.272	0.037
2.05	0.138	0.019	2.05	0.270	0.036
2.06	0.137	0.019	2.06	0.267	0.036
2.07	0.136	0.018	2.07	0.265	0.036
2.08	0.135	0.018	2.08	0.262	0.035
2.09	0.133	0.018	2.09	0.260	0.035
2.1	0.132	0.018	2.1	0.257	0.035
2.11	0.131	0.018	2.11	0.255	0.034
2.12	0.129	0.017	2.12	0.252	0.034
2.13	0.128	0.017	2.13	0.250	0.034
2.14	0.127	0.017	2.14	0.248	0.033
2.15	0.126	0.017	2.15	0.245	0.033
2.16	0.125	0.017	2.16	0.243	0.033
2.17	0.124	0.017	2.17	0.241	0.033
2.18	0.122	0.017	2.18	0.239	0.032
2.19	0.121	0.016	2.19	0.236	0.032
2.2	0.120	0.016	2.2	0.234	0.032
2.21	0.119	0.016	2.21	0.232	0.031
2.22	0.118	0.016	2.22	0.230	0.031
2.23	0.117	0.016	2.23	0.228	0.031
2.24	0.116	0.016	2.24	0.226	0.031

2.25	0.115	0.016	2.25	0.224	0.030
2.26	0.114	0.015	2.26	0.222	0.030
2.27	0.113	0.015	2.27	0.220	0.030
2.28	0.112	0.015	2.28	0.218	0.029
2.29	0.111	0.015	2.29	0.216	0.029
2.3	0.110	0.015	2.3	0.214	0.029
2.31	0.109	0.015	2.31	0.213	0.029
2.32	0.108	0.015	2.32	0.211	0.028
2.33	0.107	0.014	2.33	0.209	0.028
2.34	0.106	0.014	2.34	0.207	0.028
2.35	0.105	0.014	2.35	0.205	0.028
2.36	0.104	0.014	2.36	0.204	0.027
2.37	0.104	0.014	2.37	0.202	0.027
2.38	0.103	0.014	2.38	0.200	0.027
2.39	0.102	0.014	2.39	0.199	0.027
2.4	0.101	0.014	2.4	0.197	0.027
2.41	0.100	0.014	2.41	0.195	0.026
2.42	0.099	0.013	2.42	0.194	0.026
2.43	0.099	0.013	2.43	0.192	0.026
2.44	0.098	0.013	2.44	0.190	0.026
2.45	0.097	0.013	2.45	0.189	0.026
2.46	0.096	0.013	2.46	0.187	0.025
2.47	0.095	0.013	2.47	0.186	0.025
2.48	0.095	0.013	2.48	0.184	0.025
2.49	0.094	0.013	2.49	0.183	0.025
2.5	0.093	0.013	2.5	0.181	0.024
2.51	0.092	0.012	2.51	0.180	0.024
2.52	0.092	0.012	2.52	0.179	0.024
2.53	0.091	0.012	2.53	0.177	0.024
2.54	0.090	0.012	2.54	0.176	0.024
2.55	0.090	0.012	2.55	0.174	0.024
2.56	0.089	0.012	2.56	0.173	0.023
2.57	0.088	0.012	2.57	0.172	0.023
2.58	0.087	0.012	2.58	0.170	0.023
2.59	0.087	0.012	2.59	0.169	0.023
2.6	0.086	0.012	2.6	0.168	0.023
2.61	0.085	0.012	2.61	0.166	0.022
2.62	0.085	0.011	2.62	0.165	0.022
2.63	0.084	0.011	2.63	0.164	0.022
2.64	0.084	0.011	2.64	0.163	0.022
2.65	0.083	0.011	2.65	0.161	0.022
2.66	0.082	0.011	2.66	0.160	0.022
2.67	0.082	0.011	2.67	0.159	0.021
2.68	0.081	0.011	2.68	0.158	0.021
2.69	0.080	0.011	2.69	0.157	0.021
2.7	0.080	0.011	2.7	0.156	0.021
2.71	0.079	0.011	2.71	0.154	0.021

2.72	0.079	0.011	2.72	0.153	0.021
2.73	0.078	0.011	2.73	0.152	0.021
2.74	0.078	0.010	2.74	0.151	0.020
2.75	0.077	0.010	2.75	0.150	0.020
2.76	0.076	0.010	2.76	0.149	0.020
2.77	0.076	0.010	2.77	0.148	0.020
2.78	0.075	0.010	2.78	0.147	0.020
2.79	0.075	0.010	2.79	0.146	0.020
2.8	0.074	0.010	2.8	0.145	0.020
2.81	0.074	0.010	2.81	0.144	0.019
2.82	0.073	0.010	2.82	0.143	0.019
2.83	0.073	0.010	2.83	0.142	0.019
2.84	0.072	0.010	2.84	0.141	0.019
2.85	0.072	0.010	2.85	0.140	0.019
2.86	0.071	0.010	2.86	0.139	0.019
2.87	0.071	0.010	2.87	0.138	0.019
2.88	0.070	0.009	2.88	0.137	0.018
2.89	0.070	0.009	2.89	0.136	0.018
2.9	0.069	0.009	2.9	0.135	0.018
2.91	0.069	0.009	2.91	0.134	0.018
2.92	0.068	0.009	2.92	0.133	0.018
2.93	0.068	0.009	2.93	0.132	0.018
2.94	0.067	0.009	2.94	0.131	0.018
2.95	0.067	0.009	2.95	0.130	0.018
2.96	0.066	0.009	2.96	0.129	0.017
2.97	0.066	0.009	2.97	0.129	0.017
2.98	0.066	0.009	2.98	0.128	0.017
2.99	0.065	0.009	2.99	0.127	0.017
3	0.065	0.009	3	0.126	0.017
3.01	0.064	0.009	3.01	0.125	0.017
3.02	0.064	0.009	3.02	0.124	0.017
3.03	0.063	0.009	3.03	0.124	0.017
3.04	0.063	0.009	3.04	0.123	0.017
3.05	0.063	0.008	3.05	0.122	0.016
3.06	0.062	0.008	3.06	0.121	0.016
3.07	0.062	0.008	3.07	0.120	0.016
3.08	0.061	0.008	3.08	0.120	0.016
3.09	0.061	0.008	3.09	0.119	0.016
3.1	0.061	0.008	3.1	0.118	0.016
3.11	0.060	0.008	3.11	0.117	0.016
3.12	0.060	0.008	3.12	0.116	0.016
3.13	0.059	0.008	3.13	0.116	0.016
3.14	0.059	0.008	3.14	0.115	0.016
3.15	0.059	0.008	3.15	0.114	0.015
3.16	0.058	0.008	3.16	0.114	0.015
3.17	0.058	0.008	3.17	0.113	0.015
3.18	0.058	0.008	3.18	0.112	0.015

3.19	0.057	0.008	3.19	0.111	0.015
3.2	0.057	0.008	3.2	0.111	0.015
3.21	0.056	0.008	3.21	0.110	0.015
3.22	0.056	0.008	3.22	0.109	0.015
3.23	0.056	0.008	3.23	0.109	0.015
3.24	0.055	0.007	3.24	0.108	0.015
3.25	0.055	0.007	3.25	0.107	0.014
3.26	0.055	0.007	3.26	0.107	0.014
3.27	0.054	0.007	3.27	0.106	0.014
3.28	0.054	0.007	3.28	0.105	0.014
3.29	0.054	0.007	3.29	0.105	0.014
3.3	0.053	0.007	3.3	0.104	0.014
3.31	0.053	0.007	3.31	0.104	0.014
3.32	0.053	0.007	3.32	0.103	0.014
3.33	0.052	0.007	3.33	0.102	0.014
3.34	0.052	0.007	3.34	0.102	0.014
3.35	0.052	0.007	3.35	0.101	0.014
3.36	0.052	0.007	3.36	0.100	0.014
3.37	0.051	0.007	3.37	0.100	0.013
3.38	0.051	0.007	3.38	0.099	0.013
3.39	0.051	0.007	3.39	0.099	0.013
3.4	0.050	0.007	3.4	0.098	0.013
3.41	0.050	0.007	3.41	0.098	0.013
3.42	0.050	0.007	3.42	0.097	0.013
3.43	0.049	0.007	3.43	0.096	0.013
3.44	0.049	0.007	3.44	0.096	0.013
3.45	0.049	0.007	3.45	0.095	0.013
3.46	0.049	0.007	3.46	0.095	0.013
3.47	0.048	0.007	3.47	0.094	0.013
3.48	0.048	0.006	3.48	0.094	0.013
3.49	0.048	0.006	3.49	0.093	0.013
3.5	0.048	0.006	3.5	0.093	0.012
3.51	0.047	0.006	3.51	0.092	0.012
3.52	0.047	0.006	3.52	0.092	0.012
3.53	0.047	0.006	3.53	0.091	0.012
3.54	0.046	0.006	3.54	0.090	0.012
3.55	0.046	0.006	3.55	0.090	0.012
3.56	0.046	0.006	3.56	0.089	0.012
3.57	0.046	0.006	3.57	0.089	0.012
3.58	0.045	0.006	3.58	0.088	0.012
3.59	0.045	0.006	3.59	0.088	0.012
3.6	0.045	0.006	3.6	0.088	0.012
3.61	0.045	0.006	3.61	0.087	0.012
3.62	0.044	0.006	3.62	0.087	0.012
3.63	0.044	0.006	3.63	0.086	0.012
3.64	0.044	0.006	3.64	0.086	0.012
3.65	0.044	0.006	3.65	0.085	0.011

3.66	0.043	0.006	3.66	0.085	0.011
3.67	0.043	0.006	3.67	0.084	0.011
3.68	0.043	0.006	3.68	0.084	0.011
3.69	0.043	0.006	3.69	0.083	0.011
3.7	0.043	0.006	3.7	0.083	0.011
3.71	0.042	0.006	3.71	0.082	0.011
3.72	0.042	0.006	3.72	0.082	0.011
3.73	0.042	0.006	3.73	0.082	0.011
3.74	0.042	0.006	3.74	0.081	0.011
3.75	0.041	0.006	3.75	0.081	0.011
3.76	0.041	0.006	3.76	0.080	0.011
3.77	0.041	0.006	3.77	0.080	0.011
3.78	0.041	0.005	3.78	0.079	0.011
3.79	0.041	0.005	3.79	0.079	0.011
3.8	0.040	0.005	3.8	0.079	0.011
3.81	0.040	0.005	3.81	0.078	0.011
3.82	0.040	0.005	3.82	0.078	0.010
3.83	0.040	0.005	3.83	0.077	0.010
3.84	0.039	0.005	3.84	0.077	0.010
3.85	0.039	0.005	3.85	0.077	0.010
3.86	0.039	0.005	3.86	0.076	0.010
3.87	0.039	0.005	3.87	0.076	0.010
3.88	0.039	0.005	3.88	0.075	0.010
3.89	0.038	0.005	3.89	0.075	0.010
3.9	0.038	0.005	3.9	0.075	0.010
3.91	0.038	0.005	3.91	0.074	0.010
3.92	0.038	0.005	3.92	0.074	0.010
3.93	0.038	0.005	3.93	0.073	0.010
3.94	0.037	0.005	3.94	0.073	0.010
3.95	0.037	0.005	3.95	0.073	0.010
3.96	0.037	0.005	3.96	0.072	0.010
3.97	0.037	0.005	3.97	0.072	0.010
3.98	0.037	0.005	3.98	0.072	0.010
3.99	0.037	0.005	3.99	0.071	0.010
4	0.036	0.005	4	0.071	0.010