
RAPORT

ME TË DHËNA INXHINIERIKE – SIZMOLOGJIKE REHABILITIM I DIGES GORAJ NE NJESINE ADMINISTRATIVE GORAJ – BASHKIA KUCOVE

POROSITËS: SUPER PROJEKT Shpk

HARTOI: GeoENG Sh.p.k



**Ledian
Limani**
Digitally signed by Ledian
Limani
Date: 2024.07.21 17:07:59
+02'00'

A red digital signature mark, resembling a stylized 'L' or a signature, positioned below the text.

Tirane 2024

Përmbajtja

1.	Hyrje.....	3
2.	Ndërtimi gjeologjik dhe tektonik i rajonit përreth sheshit të studimit.....	4
3.	Rreziku sizmik në rajonin e sheshit të studimit.....	6
10.	Metoda e Analizës Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW).....	8
11.	Rezultatet e të dhënave fushore të vrojtuar me metodën MASW në sheshin e studiuar 9	
12.	Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89	10
	6.1 Vlerësimi i intensitetit sizmik të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89	11
	6.2 Vlerësimi i kategorisë së truallit të sheshit të ndërtimit sipas KTP – N2 – 89	11
	6.3 Llogaritja e spektrit të reagimit sipas KTP – N2 – 89	12
13.	Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik të sheshit të ndërtimit sipas Eurokodit 8.....	13
	7.1 Kategorizimi i tipit të truallit të sheshit sipas Eurokodit 8.....	13
	7.2 Vlerësimi probabilitar i rrezikut sizmik	14
14.	Përfundime dhe rekomandime.....	17
15.	Literatura.....	18

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



1. Hyrje

Në këtë raport përshkruhet studimi me të dhëna inxhinierike – sizmologjike të sheshit të Rehabilitim i Diges Goraj Ne Njesine Administrative Goraj – Bashkia Kucove. Studimi sizmologjik u krye në muajin Korrik 2024 sipas kërkesës së bërë nga porositesi. Pozicionimi i sheshit të studimit dhe profili sizmik i vrojtuar me metodën 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.

Te dhenat e përgjithshme të vendit të diges janë koordinatat e qendrës së diges : UTM N 4520140.42 m E410452.76 m, gjatësia e diges sipër është 231 meter (gjatësia e argjinaturës së dheut), kurora e diges ka një kuotë relative rreth 143,0 m, dhe fundi ose pjesa e bjefit të poshtëm është 125,0 meter gjatësia e rezervuarit është 750 meter gjatësia liqenit, sipërfaqe e rezervuarit 0.16 km².

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 (Vs30). Bazuar në standartet e Eurokodit 8, shpejtësia Vs30 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 e studimit gjeologo – inxhinierik të sheshit të ndërtimit 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 për përcaktimin e shpejtësive të valës S dhe Vs30, në harta të ndryshme të marra nga portali i Asig (harta të prodhuara nga SHGJSH në shkallë të ndryshme) 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 periodë tejkalimi 95 vjet) dhe 10% në 50 vjet (ose periodë tejkalimi 475 vjet).

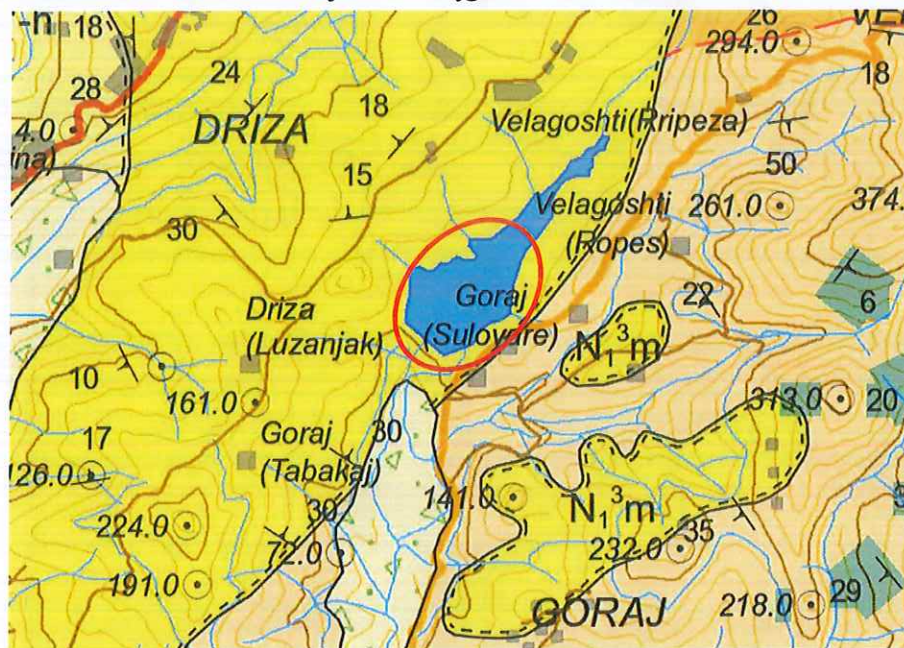
2. Ndërtimi gjeologjik dhe tektonik i rajonit përreth sheshit të studimit.

Zona ku ndodhet sheshi i studimit bën pjesë në Ultësirën Pranë Adriatike e cila, nga pikëpamja gjeologjike, bën pjesë në Basenin Para malor të Albanideve, i cili ndërtohet përgjithësisht nga depozitime Molasike.

Zona e Kucoves përbëhet nga antiklinald Neogjenike dhe nga antiklinalet që rrethojnë qytetin, të cilat ndërtohen nga depozitime Paleogjenike dhe Kuaternare. Bazuar në përbërjen litologjike, depozitimet Pliocenike ndahen në dy facie: piaçenciane dhe astiane. Depozitimet Neogjenike perfaqsohen nga ranore, alevrolite në ngjyrë gri të kalter dhe bezhe në pjesën e sipërme të perajruar, janë me çimentim. Këto depozitime ndërtojnë kodrat përreth Kucoves sidomos pjesën lindoro-veriore. Depozitimet kuaternare mbushin gjithë zonën e ulët dhe trashësia e tyre rritet në drejtimin veri-jug, nga rreth 30-40 m, të luginës. Ato përfaqësohen nga argjila, suargjila, zhavorre, rëra e surëra, që kanë kryesisht prejardhje aluviale, kurse vetëm torfat në fushën e Kucove-Ure Vajgurire kanë prejardhje kënetore. Kufiri i poshtëm i depozitimeve Kuaternare në zonën fushore është i kushtëzuar; në pjesën veriore të fushës së



Myzeqesë e gjejmë në tavanin e pakos së parë konglomeratike, kurse në jug, në tavanin e argjilave kompakte të facies astiane mbi të cilat shtrihet një shtresë argjilash me fole rëre, me guralecë të cilën e kemi supozuar si të Kuarternarit. Në rrëzat e kodrave ka depozitime të rëndësishme argjilore-suargjilore-rërore me prejardhje deluviale. Aluvionet janë depozituar kryesisht nga lumi Devoll, i cili në fillim të Kuarternarit ka rrjedhur në drejtimin jug-perëndimit, nga sektor i Fush-Kuqoves ose Qyteti Stalin drejt dhe është derdhur në lumin Shkumbin duke kaluar pjesën fushore të Kuqoves drejt Ures Vajguore ose Dimal-it.



N₁m Miocen. Messinian. Formacionet "Driza", "Gorani" e "Kuçova", argjila, argjila alevrolitike me horizonte ranorësh dhe ranorë shtresë trashë.

Figura 2.2 Harta skematike gjeologjike e zonës ku ndodhet rezervuari Goraj.

Në bazë të intensitetit dhe kronologjisë së lëvizjeve vertikale, në Ultësirën anësore Pranadriatike veçohen këto elementë sipërfaqësorë:

- Ngritje mesatare të fuqishme që nga Plioceni.
- Zhytje mesatare deri të fuqishme në Pliocen dhe ngritje e dobët në Kuarternar.

Sektori në detin Adriatik është kapur nga zhytja e fuqishme në Pliocen dhe Kuarternar. Deformimet shtypëse vazhdojnë deri në ditët tona. Si rezultat i fazës tektonike shtypëse të fundit, depozitimet Kuarternare (detare ose kontinentale) shtrihen horizontalisht me mospajtim mbi strukturat Miocen-Pliocenike të rrudhosura.

Ultësira Pranadriatike, ku bën pjesë dhe sheshi i studimit, ndërtohet nga disa linja antiklinale relativisht të ngushta (nga studimet gjeofizike të kryera edhe në det) dhe sinklinale të gjera, lineare Mio-Pliocenike me shtrirje veriperëndim deri afër veriore. Antiklinalet Mio-Pliocenike



vendosen mbi shkëputjet të tipit lartë rrëshqitës – mbihipës ose kundërhipës gjatësore dhe shkëputje tërthore të tipit shtytje që spostojnë linjat antiklinale (shtytja e djathtë midis Durrësit dhe Kryevidhit). Mbihipjet dhe kundrahijet janë ende aktive në ditët tona, këtë e dëshmojnë tërmetet e fuqishme të gjeneruara prej tyre.

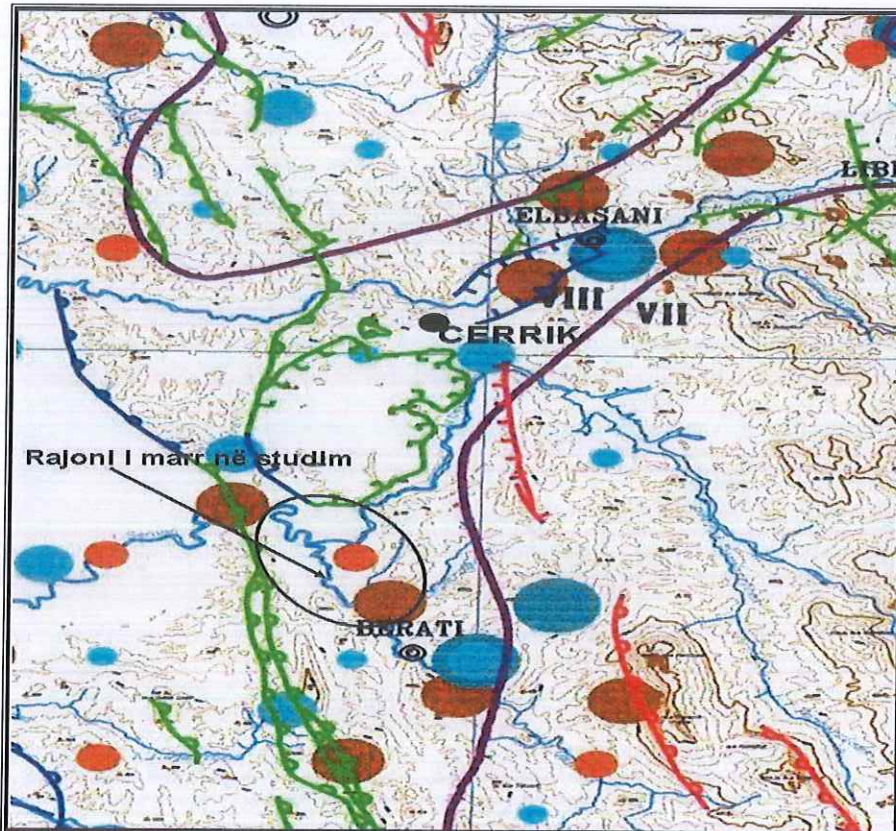


Figura 2.3. Thyerjet tektonike që përcaktojnë skenarin e rrezikut sizmik për Rajonin ku ndodhet sheshi i studimit (fragment nga harta e Rrezikut Gjeologjik të Shqipërisë)

3. Rreziku sizmik në rajonin e sheshit të studimit

Për sa i përket sizmicitetit, rajoni ku ndodhet sheshi i studimit është në zonën sizmologjike e cila mund të gjenerojë tërmete deri në VIII ballë (MSK) sipas hartës së Gjeorriskut të Republikës së Shqipërisë, pra në zonën me veprimtari të theksuara tërmetesh.

Me ngritjen e stacioneve sizmologjike, sidomos nga fillimi i shekullit të XX, në Evropë, u mundësua evidentimi instrumental i tërmeteve të ndodhur.

Nga të dhënat e përpunuara rezulton se rajoni është goditur nga tërmete mjaft dëmtuese, të cilat e kanë patur epiqendrën në territorin e Bashkisë Kucove ose kanë patur efekte në këtë territor. Ndër më të fortët mund të përmendim:

-
1. Tërmeti i 17 gushtit 1959, me magnitudë $M=5.8$ e intensitet VII ballë, në Lushnjë.
 2. Tërmeti i 1 shtatorit 1959, me magnitudë $M=6.2$ e intensitet VIII-IX ballë, i cili goditi fshatrat në afërsi të urës së Kuçit (Lushnjë) si dhe Lushnjën, Fierin, Rogozhinën. Ky tërmet pati paragoditje të fuqishme deri $M=5.8$, e cila gjithashtu shkaktoi dëme. Gjatë këtij tërmeti pati çarje në depozitimet e buta shoqëruar shpesh edhe me shatërvan uji e rëre (procesi i lëngëzimit). Në Seman pati rrëshqitje të brigjeve. Në Lushnjë u shembën plotësisht 51 shtëpi dhe u dëmtuan rëndë 407 të tjera. Dëme pati edhe në qytetin e Fierit e Beratit.
 3. Tërmeti i 7 tetorit 1959, me magnitudë $M=5.5$ dhe intensitet VII ballë, në Lushnjë.
 4. Tërmeti i 18 marsit 1962, me magnitudë $M=6.0$ dhe intensitet VIII ballë, dëmtoi qytetin e Fierit, Lushnjës, Ballshit dhe fshatrat përreth. Pati 5 të vdekur, 77 të plagosur, u dëmtuan rreth 2,700 shtëpi, nga të cilat 1,000 mbetën të pabanueshme, u dëmtuan objekte social- kulturore, ujësjellësi dhe rrjeti elektrik i Fierit. Në fshatrat Mbrostar e Verri u vunë re çarje në depozitimet e shkrifëta, të cilat u shoqëruan me burime uji të përzier me baltë, rërë dhe gaz. Fshati i Rrerësit, u shkatërrua thuajse plotësisht. Çarjet shkuan deri në 100 m gjatësi dhe 40 cm gjerësi. Tërmeti pati dukuri të shumta në truall si pseudovullkane rëre e balte, rrëzime të brigjeve të lumenjve Gjanica, Seman e Vjosë.
 5. Tërmeti i 7 marsit 1976, me magnitudë $M=5.0$ dhe intensitet VII ballë, në rajonin Lushnjë- Ballsh.
 6. Tërmeti i 17 Nëntorit 1982, me magnitudë $M=5.6$ dhe intensitet në epiqendër 7 ballë, preku rëndë zonat Fier, Lushnjë e Berat. Dëmet e tij ishin shumë të mëdha për shkak të zonës tepër të populluar dhe ndërtimeve shumë të dobëta. Pati 1 të vrarë, u dëmtuan 16,534 godina banimi dhe 405 objekte social-kulturore. Epiqendra e tij u lokalizua në Roskovec, por u ndje në të gjithë vendin e deri në Itali.
 7. Tërmeti i 27 qershorit 2013. U regjistruan tri tërmete mesatare me magnitudë $M=3-3.5$ në zonën Lushnjë-Belsh.
 8. Tërmeti i 21 nëntorit 2013, me magnitudë $M=5.2$ dhe intensitet IV-V ballë, në lindje të Lushnjës, por është ndier edhe në Roskovec, Patos e Marinzë të Fierit.
 9. Tërmeti i 19majit 2014, me magnitudë $M=5.2$, në lindje të Lushnjës.





Figura 3.1 Epiqendrat e tërmeteve me $M_s \geq 4.0$ për periudhën 1970 – sot në rajonin përreth sheshit të studimit.

Bazuar në historikun e tërmeteve që kanë goditur zonën ku ndodhet sheshi i studimit, në studime të mëparshme (Aliaj etj. 2010) dhe në hartën e Rrezikut Gjeologjik të Shqipërisë (SHGJSH 2000), zona ku ndodhet sheshi i studimit mund të preket në të ardhmen nga tërmete me intensitet VIII-të ballë (MSK-64) dhe me $M_s = 6.5$.

4. 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, indikator i mirë për të është shpejtësia e valëve tërthore (V_s). 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 dispersive.

Metoda e Analizës Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW) përpiket të përdorë vetinë e dispersionit të valëve sipërfaqësore për të ndërtuar profilin e shpejtësisë të valës S (V_s) 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 natyrale (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 dispersive, 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 vrotimet shumëkanalëshe, vetitë dispersive të valëve paraqiten nëpërmjet një metode të transformimit të fushës valore që konverton vrotimet 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 përmblihet në tre hapa kryesorë: (1) vrotimi 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 përmblihen në diagramin e mëposhtëm:

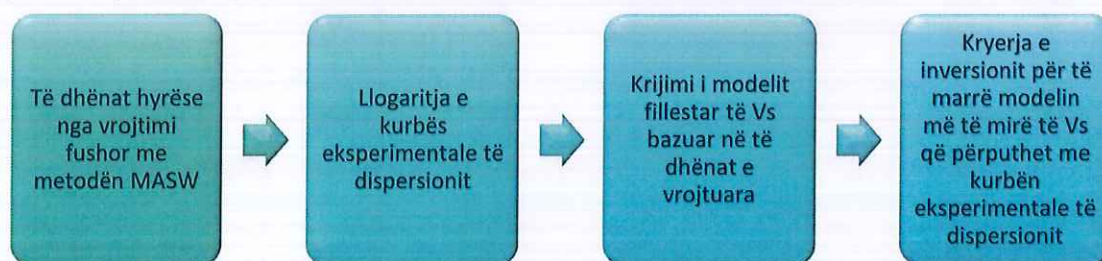


Figura 4.1 Diagrama e përpunimit të të dhënave të vrojtuar me metodën MASW.

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.

5. Rezultatet e të dhënave fushore të vrojtuar me metodën MASW në sheshin e studuar

Në sheshin e studimit u krye matje me Metodën Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore MASW aktive. Vrotimi u krye duke përdorur aparaturën Geode 24 kanalëshe dhe gjeofonë vertikale me frekuencë vetjake 4.5 Hz, të përshtatshëm për vrotimin e valëve sipërfaqësore.

Duke patur parasysh sipërfaqen e sheshit të studimit, u projektua një profil vrojtimi me metodën sizmike MASW (shiko Figura 1.1).

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

Si model fillestar i ndërtimit gjeologjik u fut një mjedis katër shtresor, duke patur parasysh të dhënat paraprake nga studimi gjeologjik dhe nga shpimet e kryera në argjinature nga kompania GeoENG Sh.p.k. Rezultatet e interpretimit për profilin e vrojtuar paraqiten në Figurën 5.3.

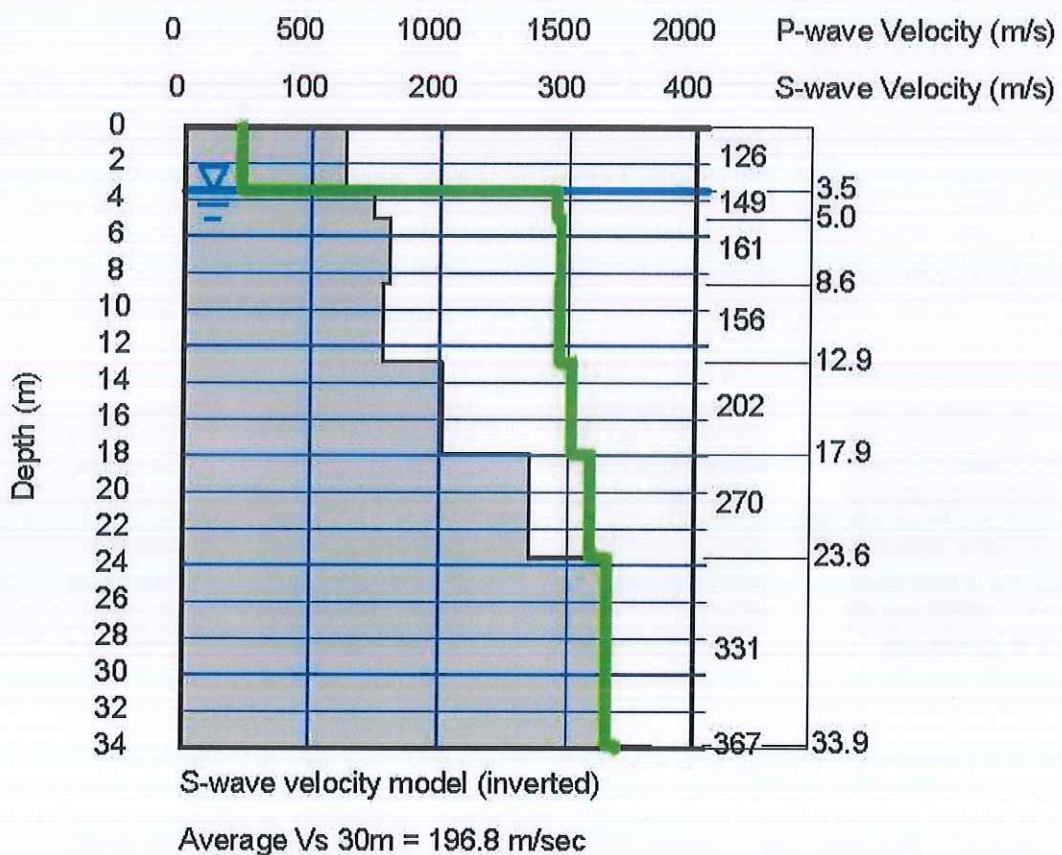


Figura 5.3. Interpretimi i vrojtmeve me metodën MASW në profilin e vrojtuar në sheshin e studimit.

Rezultatet e interpretimit të matjeve fushore dhanë përkatësisht $VS_{30} = 196.8 \text{ m/s}$.

6. Vlerësimi probabilitar 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 përafuar 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.

6.1 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:

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.

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 janë kryer studime të detajuara të mikrozonimit sizmik, kështu që bazuar në hartën e rajonizimit sizmik të Republikës së Shqipërisë dhe në hartën e Rrezikut Gjeologjik të Republikës së Shqipërisë, zona Lushnjës përfshihet në zonën sizmoaktive që mund të gjenerojë tërmete me intensitet deri në VIII ballë dhe me magnitudë maksimale deri në $M_s = 6.5$.

6.2 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 III**.



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

Bazuar në përcaktimet e KTP – N2 – 89, për truall të Kategorisë III, 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 7.1:

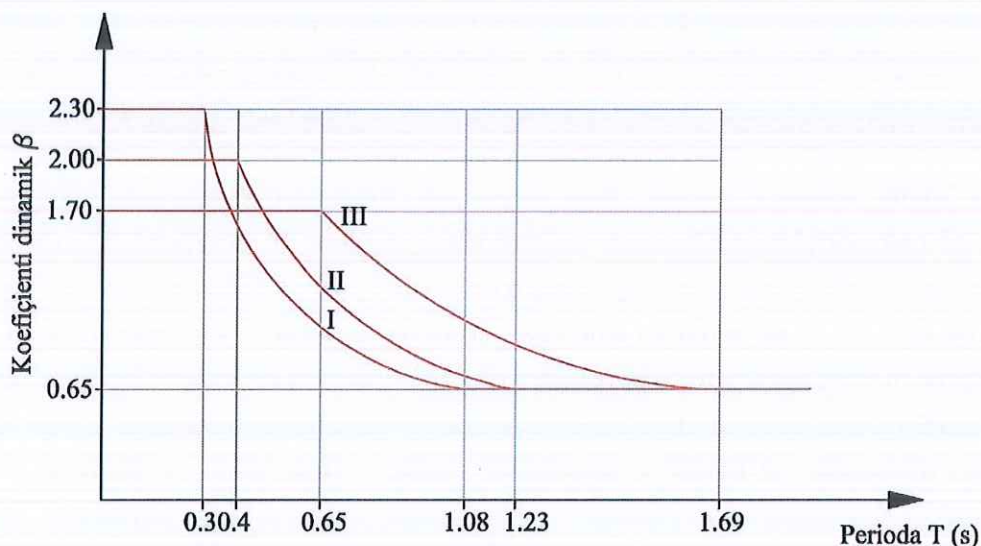


Figura 7.1. Përcaktimi i koeficientit dinamik β për kategori të ndryshme trualli.

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

Kategoria e truallit	T_C (sek)	T_D (sek)	β ($0 < T < T_C$)	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:

$$Sa(T) = 0.26g \times 1.7 = 0.442g$$

Sipas KTP – N2 – 89, spektri elastik i reagimit ka këto parametra: nxitimi spektral maksimal $Sa(T) = 0.442g$, $T_C = 0.65$ sek dhe $T_D = 1.69$ 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.

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

7.1 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 7.1. Tre parametrat që përdoren në klasifikimin e dhënë në Tabelën 6.1 për një përcaktim sasior të profilit të truallit janë vlera e shpejtësisë mesatare të valës S ($V_{s,30}$), numri i goditjeve në testin e SPT (N_{SPT}) dhe rezistenca kohezive në gjendje të lagësht (c_u).

Tabela 7.1. Kategorizimi i tipit të truallit sipas Eurokodit 8

Tipi i Truallit	Përshkrimi i profilit 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 dhjetëra 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 Vs të tipit C ose D dhe trashësi që varion ndërmjet 5m dhe 20m, vendosur mbi material më të fortë me Vs > 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 ne 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 Vs30= 196.8 m/s). Në bazë të vlerës së Vs30, sipas Eurokodit 8 trualli kategorizohet i Tipit C.

7.2 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)". Duhet theksuar se autorët kanë marrë si referencë vlerat e PGA për Bashkinë Kucove (qyteti). Bazuar në rekomandimin e IGJEO, vlerat e rrezikut sizmik për këto nivele performance paraqiten në Tabelën 7.2: *Tabela 7.2 Rreziku sizmik për Bashikës Kucove (IGJEO 2021).*

	10% në 10 vjet (PP =95 vjet)	10% në 50 vjet (PP =475 vjet)
PGA	0.146	0.297



Në Tabelat 7.3 dhe 7.4 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 sheshi i studimit dhe zona përreth janë 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 7.3. Vlerat e parametrave që përshkruajnë Tipin 1 të spektrave elastikë horizontalë të reagimit për truall të Tipit C, 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 7.4. 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 7.1 dhe 7.2 janë paraqitur spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit sipas Eurokodit 8, për truall të Tipit C për të dy nivelet e performancës: “kushtin e dëmtimeve të kufizuara” dhe “kushtin e mos shembjes”:

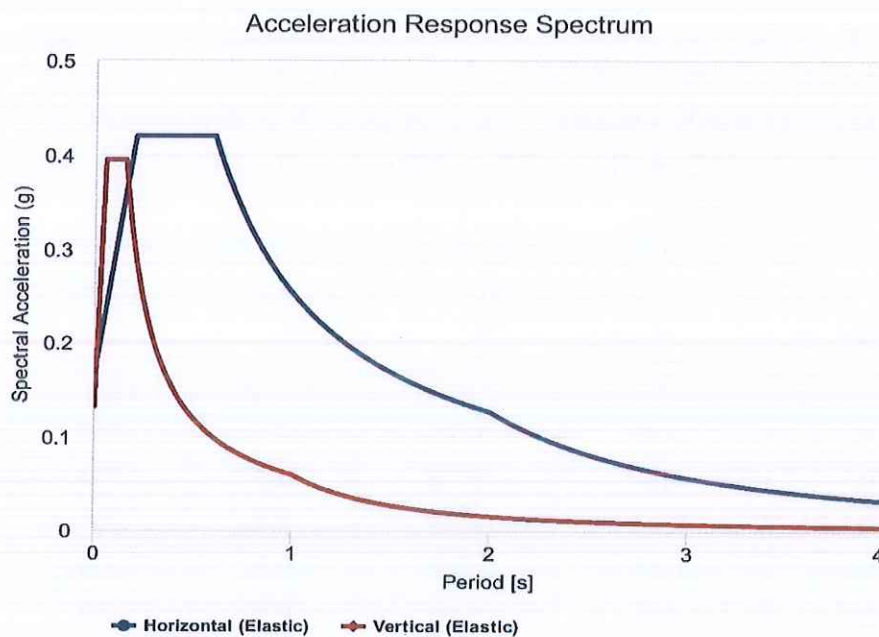


Figura 7.1. Spektrat elastikë horizontale dhe vertikale të reagimit për periodë tejkalimi 95 vjet (probabilitet rikthimi 10% në 10 vjet) për truall të Tipit C në sheshin e ndërtimit.

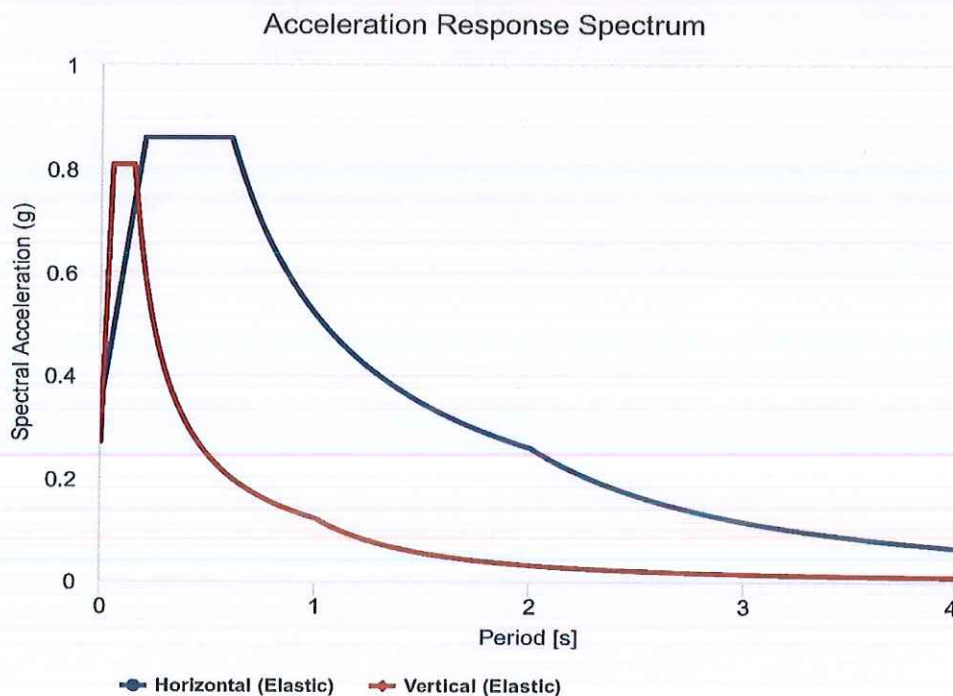


Figura 7.2. Spektrat elastikë horizontale dhe vertikale të reagimit për periodë tejkalimi 475 vjet (probabilitet rikthimi 10% në 50 vjet) për truall të Tipit C në sheshin e ndërtimit.



8. Përfundime dhe rekomandime

- Bazuar në Kushtin teknik të projektimit KTP-N2-89, trualli i studiuar është i kategorisë III. Sipas KTP – N2 – 89, $k_E = 0.26$ dhe spektri elastik i reagimit ka këto parametra: nxitimi spektral maksimal $Sa(T) = 0.442g$, $TC = 0.65$ sek dhe $TD = 1.69$ 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 Vs30 nëpërmjet matjeve me Metodën Shumëkanalëshe të Valëve Sipërfaqësore (MASW), trualli paraqet Vs30 përkatësisht Vs30= 196.8 m/s, Kjo shpejtësi mesatare e Vs30 e klasifikon truallin në sheshin e ndërtimit si të **Tipit C sipas EC8**.
- Në bazë të rekomandimeve të dhëna nga IGJEO për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë, nxitimi maksimal për kushtin e mos shembjes (periodë rikthimi 475 vjet) është marrë $PGA = 0.297$ g, ndërsa për kushtin e dëmtimeve të kufizuara (periodë rikthimi 95 vjet) është marrë $PGA = 0.146g$, të cilat i përkasin rekomandimeve të IGJEO për PGA në njësinë administrative Kucove e ndodhur më pranë me sheshin e studimit.
- Duke patur parasysh se zona përreth sheshit të studimit 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 veprimet sizmik.
- 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 $agR = 0.297g$ (periodë tejkalimi 475 vjet) ndërsa nxitimi projektues, duke marrë parasysh faktorin e truallit të tipit C që është $S=1.15$, do të llogaritet $a_g = a_g R \cdot S = 0.297g \cdot 1.15 \Rightarrow a_g = 0.339g$. Parametrat e tjerë janë $TB = 0.2$ sek; $TC = 0.60$ sek; $TD = 2.0$ sek (Tabela 7.2).
- 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 $agR = 0.146g$ (periodë tejkalimi 95 vjet) ndërsa nxitimi projektues, duke marrë parasysh faktorin e truallit të tipit C që është $S=1.15$, do të



llogaritet $a_g = a_g R \cdot S = 0.146g \cdot 1.15 \Rightarrow a_g = 0.1667g$. Parametrat e tjerë janë TB=0.2 sek; TC= 0.60 sek; TD=2.0 sek (Tabela 7.2).

- Për kushtin e mos shembjes për spektrin elastik vertikal të projektimit, nxitimi projektues sugjerohet të merret **avg=0.2691g**. 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=0.1314g**. Parametrat e tjerë janë si vijon: TB=0.05 sek; TC= 0.145 sek; TD=1.0 sek.

9. Literatura

- *Aliaj, Sh., Koçaj, 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.*
- *GeoENG shpk 2023, Të dhëna paraprake nga Raporti i studimit gjeologjik për sheshin ku do të ndërtohet “PARKU FOTOVOLTAIK 5GX ENERGY SOL PARK”, BASHKIA LUSHNJE.*
- *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>).*
- *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 periodë 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	0.204	0.159	0	0.409	0.320
0.01	0.219	0.223	0.01	0.440	0.449
0.02	0.234	0.287	0.02	0.471	0.577
0.03	0.249	0.350	0.03	0.502	0.705
0.04	0.265	0.414	0.04	0.532	0.833
0.05	0.280	0.478	0.05	0.563	0.961
0.06	0.295	0.478	0.06	0.594	0.961
0.07	0.310	0.478	0.07	0.624	0.961
0.08	0.326	0.478	0.08	0.655	0.961
0.09	0.341	0.478	0.09	0.686	0.961
0.1	0.356	0.478	0.1	0.716	0.961
0.11	0.371	0.478	0.11	0.747	0.961
0.12	0.387	0.478	0.12	0.778	0.961
0.13	0.402	0.478	0.13	0.809	0.961
0.14	0.417	0.478	0.14	0.839	0.961
0.15	0.433	0.478	0.15	0.870	0.961
0.16	0.448	0.448	0.16	0.901	0.901
0.17	0.463	0.422	0.17	0.931	0.848
0.18	0.478	0.398	0.18	0.962	0.801
0.19	0.494	0.377	0.19	0.993	0.759
0.2	0.509	0.358	0.2	1.023	0.721
0.21	0.509	0.341	0.21	1.023	0.687
0.22	0.509	0.326	0.22	1.023	0.655
0.23	0.509	0.312	0.23	1.023	0.627
0.24	0.509	0.299	0.24	1.023	0.601
0.25	0.509	0.287	0.25	1.023	0.577
0.26	0.509	0.276	0.26	1.023	0.555
0.27	0.509	0.265	0.27	1.023	0.534
0.28	0.509	0.256	0.28	1.023	0.515
0.29	0.509	0.247	0.29	1.023	0.497
0.3	0.509	0.239	0.3	1.023	0.481
0.31	0.509	0.231	0.31	1.023	0.465
0.32	0.509	0.224	0.32	1.023	0.451
0.33	0.509	0.217	0.33	1.023	0.437
0.34	0.509	0.211	0.34	1.023	0.424

0.35	0.509	0.205	0.35	1.023	0.412
0.36	0.509	0.199	0.36	1.023	0.400
0.37	0.509	0.194	0.37	1.023	0.390
0.38	0.509	0.189	0.38	1.023	0.379
0.39	0.509	0.184	0.39	1.023	0.370
0.4	0.509	0.179	0.4	1.023	0.360
0.41	0.509	0.175	0.41	1.023	0.352
0.42	0.509	0.171	0.42	1.023	0.343
0.43	0.509	0.167	0.43	1.023	0.335
0.44	0.509	0.163	0.44	1.023	0.328
0.45	0.509	0.159	0.45	1.023	0.320
0.46	0.509	0.156	0.46	1.023	0.313
0.47	0.509	0.153	0.47	1.023	0.307
0.48	0.509	0.149	0.48	1.023	0.300
0.49	0.509	0.146	0.49	1.023	0.294
0.5	0.509	0.143	0.5	1.023	0.288
0.51	0.509	0.141	0.51	1.023	0.283
0.52	0.509	0.138	0.52	1.023	0.277
0.53	0.509	0.135	0.53	1.023	0.272
0.54	0.509	0.133	0.54	1.023	0.267
0.55	0.509	0.130	0.55	1.023	0.262
0.56	0.509	0.128	0.56	1.023	0.257
0.57	0.509	0.126	0.57	1.023	0.253
0.58	0.509	0.124	0.58	1.023	0.249
0.59	0.509	0.121	0.59	1.023	0.244
0.6	0.509	0.119	0.6	1.023	0.240
0.61	0.501	0.118	0.61	1.007	0.236
0.62	0.492	0.116	0.62	0.990	0.233
0.63	0.485	0.114	0.63	0.975	0.229
0.64	0.477	0.112	0.64	0.960	0.225
0.65	0.470	0.110	0.65	0.945	0.222
0.66	0.463	0.109	0.66	0.930	0.218
0.67	0.456	0.107	0.67	0.917	0.215
0.68	0.449	0.105	0.68	0.903	0.212
0.69	0.442	0.104	0.69	0.890	0.209



0.7	0.436	0.102	0.7	0.877	0.206
0.71	0.430	0.101	0.71	0.865	0.203
0.72	0.424	0.100	0.72	0.853	0.200
0.73	0.418	0.098	0.73	0.841	0.198
0.74	0.413	0.097	0.74	0.830	0.195
0.75	0.407	0.096	0.75	0.819	0.192
0.76	0.402	0.094	0.76	0.808	0.190
0.77	0.397	0.093	0.77	0.798	0.187
0.78	0.391	0.092	0.78	0.787	0.185
0.79	0.386	0.091	0.79	0.777	0.183
0.8	0.382	0.090	0.8	0.768	0.180
0.81	0.377	0.088	0.81	0.758	0.178
0.82	0.372	0.087	0.82	0.749	0.176
0.83	0.368	0.086	0.83	0.740	0.174
0.84	0.363	0.085	0.84	0.731	0.172
0.85	0.359	0.084	0.85	0.722	0.170
0.86	0.355	0.083	0.86	0.714	0.168
0.87	0.351	0.082	0.87	0.706	0.166
0.88	0.347	0.081	0.88	0.698	0.164
0.89	0.343	0.081	0.89	0.690	0.162
0.9	0.339	0.080	0.9	0.682	0.160
0.91	0.336	0.079	0.91	0.675	0.158
0.92	0.332	0.078	0.92	0.667	0.157
0.93	0.328	0.077	0.93	0.660	0.155
0.94	0.325	0.076	0.94	0.653	0.153
0.95	0.321	0.075	0.95	0.646	0.152
0.96	0.318	0.075	0.96	0.640	0.150
0.97	0.315	0.074	0.97	0.633	0.149
0.98	0.312	0.073	0.98	0.627	0.147
0.99	0.308	0.072	0.99	0.620	0.146
1	0.305	0.072	1	0.614	0.144
1.01	0.302	0.070	1.01	0.608	0.141
1.02	0.299	0.069	1.02	0.602	0.139
1.03	0.296	0.068	1.03	0.596	0.136
1.04	0.294	0.066	1.04	0.590	0.133



1.05	0.291	0.065	1.05	0.585	0.131
1.06	0.288	0.064	1.06	0.579	0.128
1.07	0.285	0.063	1.07	0.574	0.126
1.08	0.283	0.061	1.08	0.569	0.124
1.09	0.280	0.060	1.09	0.563	0.121
1.1	0.278	0.059	1.1	0.558	0.119
1.11	0.275	0.058	1.11	0.553	0.117
1.12	0.273	0.057	1.12	0.548	0.115
1.13	0.270	0.056	1.13	0.543	0.113
1.14	0.268	0.055	1.14	0.539	0.111
1.15	0.265	0.054	1.15	0.534	0.109
1.16	0.263	0.053	1.16	0.529	0.107
1.17	0.261	0.052	1.17	0.525	0.105
1.18	0.259	0.051	1.18	0.520	0.104
1.19	0.257	0.051	1.19	0.516	0.102
1.2	0.254	0.050	1.2	0.512	0.100
1.21	0.252	0.049	1.21	0.508	0.098
1.22	0.250	0.048	1.22	0.503	0.097
1.23	0.248	0.047	1.23	0.499	0.095
1.24	0.246	0.047	1.24	0.495	0.094
1.25	0.244	0.046	1.25	0.491	0.092
1.26	0.242	0.045	1.26	0.487	0.091
1.27	0.240	0.044	1.27	0.484	0.089
1.28	0.239	0.044	1.28	0.480	0.088
1.29	0.237	0.043	1.29	0.476	0.087
1.3	0.235	0.042	1.3	0.472	0.085
1.31	0.233	0.042	1.31	0.469	0.084
1.32	0.231	0.041	1.32	0.465	0.083
1.33	0.230	0.041	1.33	0.462	0.082
1.34	0.228	0.040	1.34	0.458	0.080
1.35	0.226	0.039	1.35	0.455	0.079
1.36	0.225	0.039	1.36	0.452	0.078
1.37	0.223	0.038	1.37	0.448	0.077
1.38	0.221	0.038	1.38	0.445	0.076
1.39	0.220	0.037	1.39	0.442	0.075



1.4	0.218	0.037	1.4	0.439	0.074
1.41	0.217	0.036	1.41	0.436	0.073
1.42	0.215	0.036	1.42	0.432	0.072
1.43	0.214	0.035	1.43	0.429	0.071
1.44	0.212	0.035	1.44	0.426	0.070
1.45	0.211	0.034	1.45	0.424	0.069
1.46	0.209	0.034	1.46	0.421	0.068
1.47	0.208	0.033	1.47	0.418	0.067
1.48	0.206	0.033	1.48	0.415	0.066
1.49	0.205	0.032	1.49	0.412	0.065
1.5	0.204	0.032	1.5	0.409	0.064
1.51	0.202	0.031	1.51	0.407	0.063
1.52	0.201	0.031	1.52	0.404	0.062
1.53	0.200	0.031	1.53	0.401	0.062
1.54	0.198	0.030	1.54	0.399	0.061
1.55	0.197	0.030	1.55	0.396	0.060
1.56	0.196	0.029	1.56	0.394	0.059
1.57	0.194	0.029	1.57	0.391	0.058
1.58	0.193	0.029	1.58	0.389	0.058
1.59	0.192	0.028	1.59	0.386	0.057
1.6	0.191	0.028	1.6	0.384	0.056
1.61	0.190	0.028	1.61	0.381	0.056
1.62	0.188	0.027	1.62	0.379	0.055
1.63	0.187	0.027	1.63	0.377	0.054
1.64	0.186	0.027	1.64	0.374	0.054
1.65	0.185	0.026	1.65	0.372	0.053
1.66	0.184	0.026	1.66	0.370	0.052
1.67	0.183	0.026	1.67	0.368	0.052
1.68	0.182	0.025	1.68	0.366	0.051
1.69	0.181	0.025	1.69	0.363	0.050
1.7	0.180	0.025	1.7	0.361	0.050
1.71	0.179	0.025	1.71	0.359	0.049
1.72	0.178	0.024	1.72	0.357	0.049
1.73	0.176	0.024	1.73	0.355	0.048
1.74	0.175	0.024	1.74	0.353	0.048



1.75	0.174	0.023	1.75	0.351	0.047
1.76	0.173	0.023	1.76	0.349	0.047
1.77	0.172	0.023	1.77	0.347	0.046
1.78	0.172	0.023	1.78	0.345	0.046
1.79	0.171	0.022	1.79	0.343	0.045
1.8	0.170	0.022	1.8	0.341	0.044
1.81	0.169	0.022	1.81	0.339	0.044
1.82	0.168	0.022	1.82	0.337	0.044
1.83	0.167	0.021	1.83	0.336	0.043
1.84	0.166	0.021	1.84	0.334	0.043
1.85	0.165	0.021	1.85	0.332	0.042
1.86	0.164	0.021	1.86	0.330	0.042
1.87	0.163	0.020	1.87	0.328	0.041
1.88	0.162	0.020	1.88	0.327	0.041
1.89	0.162	0.020	1.89	0.325	0.040
1.9	0.161	0.020	1.9	0.323	0.040
1.91	0.160	0.020	1.91	0.322	0.040
1.92	0.159	0.019	1.92	0.320	0.039
1.93	0.158	0.019	1.93	0.318	0.039
1.94	0.157	0.019	1.94	0.317	0.038
1.95	0.157	0.019	1.95	0.315	0.038
1.96	0.156	0.019	1.96	0.313	0.038
1.97	0.155	0.018	1.97	0.312	0.037
1.98	0.154	0.018	1.98	0.310	0.037
1.99	0.153	0.018	1.99	0.309	0.036
2	0.153	0.018	2	0.307	0.036
2.01	0.151	0.018	2.01	0.304	0.036
2.02	0.150	0.018	2.02	0.301	0.035
2.03	0.148	0.017	2.03	0.298	0.035
2.04	0.147	0.017	2.04	0.295	0.035
2.05	0.145	0.017	2.05	0.292	0.034
2.06	0.144	0.017	2.06	0.289	0.034
2.07	0.143	0.017	2.07	0.287	0.034
2.08	0.141	0.017	2.08	0.284	0.033
2.09	0.140	0.016	2.09	0.281	0.033



2.1	0.138	0.016	2.1	0.279	0.033
2.11	0.137	0.016	2.11	0.276	0.032
2.12	0.136	0.016	2.12	0.273	0.032
2.13	0.135	0.016	2.13	0.271	0.032
2.14	0.133	0.016	2.14	0.268	0.031
2.15	0.132	0.016	2.15	0.266	0.031
2.16	0.131	0.015	2.16	0.263	0.031
2.17	0.130	0.015	2.17	0.261	0.031
2.18	0.128	0.015	2.18	0.258	0.030
2.19	0.127	0.015	2.19	0.256	0.030
2.2	0.126	0.015	2.2	0.254	0.030
2.21	0.125	0.015	2.21	0.251	0.030
2.22	0.124	0.015	2.22	0.249	0.029
2.23	0.123	0.014	2.23	0.247	0.029
2.24	0.122	0.014	2.24	0.245	0.029
2.25	0.121	0.014	2.25	0.243	0.028
2.26	0.120	0.014	2.26	0.240	0.028
2.27	0.119	0.014	2.27	0.238	0.028
2.28	0.117	0.014	2.28	0.236	0.028
2.29	0.116	0.014	2.29	0.234	0.027
2.3	0.115	0.014	2.3	0.232	0.027
2.31	0.114	0.013	2.31	0.230	0.027
2.32	0.113	0.013	2.32	0.228	0.027
2.33	0.112	0.013	2.33	0.226	0.027
2.34	0.112	0.013	2.34	0.224	0.026
2.35	0.111	0.013	2.35	0.222	0.026
2.36	0.110	0.013	2.36	0.221	0.026
2.37	0.109	0.013	2.37	0.219	0.026
2.38	0.108	0.013	2.38	0.217	0.025
2.39	0.107	0.013	2.39	0.215	0.025
2.4	0.106	0.012	2.4	0.213	0.025
2.41	0.105	0.012	2.41	0.211	0.025
2.42	0.104	0.012	2.42	0.210	0.025
2.43	0.103	0.012	2.43	0.208	0.024
2.44	0.103	0.012	2.44	0.206	0.024



2.45	0.102	0.012	2.45	0.205	0.024
2.46	0.101	0.012	2.46	0.203	0.024
2.47	0.100	0.012	2.47	0.201	0.024
2.48	0.099	0.012	2.48	0.200	0.023
2.49	0.098	0.012	2.49	0.198	0.023
2.5	0.098	0.011	2.5	0.197	0.023
2.51	0.097	0.011	2.51	0.195	0.023
2.52	0.096	0.011	2.52	0.193	0.023
2.53	0.095	0.011	2.53	0.192	0.023
2.54	0.095	0.011	2.54	0.190	0.022
2.55	0.094	0.011	2.55	0.189	0.022
2.56	0.093	0.011	2.56	0.187	0.022
2.57	0.092	0.011	2.57	0.186	0.022
2.58	0.092	0.011	2.58	0.185	0.022
2.59	0.091	0.011	2.59	0.183	0.021
2.6	0.090	0.011	2.6	0.182	0.021
2.61	0.090	0.011	2.61	0.180	0.021
2.62	0.089	0.010	2.62	0.179	0.021
2.63	0.088	0.010	2.63	0.178	0.021
2.64	0.088	0.010	2.64	0.176	0.021
2.65	0.087	0.010	2.65	0.175	0.021
2.66	0.086	0.010	2.66	0.174	0.020
2.67	0.086	0.010	2.67	0.172	0.020
2.68	0.085	0.010	2.68	0.171	0.020
2.69	0.084	0.010	2.69	0.170	0.020
2.7	0.084	0.010	2.7	0.168	0.020
2.71	0.083	0.010	2.71	0.167	0.020
2.72	0.083	0.010	2.72	0.166	0.019
2.73	0.082	0.010	2.73	0.165	0.019
2.74	0.081	0.010	2.74	0.164	0.019
2.75	0.081	0.009	2.75	0.162	0.019
2.76	0.080	0.009	2.76	0.161	0.019
2.77	0.080	0.009	2.77	0.160	0.019
2.78	0.079	0.009	2.78	0.159	0.019
2.79	0.078	0.009	2.79	0.158	0.019



2.8	0.078	0.009	2.8	0.157	0.018
2.81	0.077	0.009	2.81	0.156	0.018
2.82	0.077	0.009	2.82	0.154	0.018
2.83	0.076	0.009	2.83	0.153	0.018
2.84	0.076	0.009	2.84	0.152	0.018
2.85	0.075	0.009	2.85	0.151	0.018
2.86	0.075	0.009	2.86	0.150	0.018
2.87	0.074	0.009	2.87	0.149	0.018
2.88	0.074	0.009	2.88	0.148	0.017
2.89	0.073	0.009	2.89	0.147	0.017
2.9	0.073	0.009	2.9	0.146	0.017
2.91	0.072	0.008	2.91	0.145	0.017
2.92	0.072	0.008	2.92	0.144	0.017
2.93	0.071	0.008	2.93	0.143	0.017
2.94	0.071	0.008	2.94	0.142	0.017
2.95	0.070	0.008	2.95	0.141	0.017
2.96	0.070	0.008	2.96	0.140	0.016
2.97	0.069	0.008	2.97	0.139	0.016
2.98	0.069	0.008	2.98	0.138	0.016
2.99	0.068	0.008	2.99	0.137	0.016
3	0.068	0.008	3	0.136	0.016
3.01	0.067	0.008	3.01	0.136	0.016
3.02	0.067	0.008	3.02	0.135	0.016
3.03	0.067	0.008	3.03	0.134	0.016
3.04	0.066	0.008	3.04	0.133	0.016
3.05	0.066	0.008	3.05	0.132	0.015
3.06	0.065	0.008	3.06	0.131	0.015
3.07	0.065	0.008	3.07	0.130	0.015
3.08	0.064	0.008	3.08	0.129	0.015
3.09	0.064	0.008	3.09	0.129	0.015
3.1	0.064	0.007	3.1	0.128	0.015
3.11	0.063	0.007	3.11	0.127	0.015
3.12	0.063	0.007	3.12	0.126	0.015
3.13	0.062	0.007	3.13	0.125	0.015
3.14	0.062	0.007	3.14	0.125	0.015



3.15	0.062	0.007	3.15	0.124	0.015
3.16	0.061	0.007	3.16	0.123	0.014
3.17	0.061	0.007	3.17	0.122	0.014
3.18	0.060	0.007	3.18	0.121	0.014
3.19	0.060	0.007	3.19	0.121	0.014
3.2	0.060	0.007	3.2	0.120	0.014
3.21	0.059	0.007	3.21	0.119	0.014
3.22	0.059	0.007	3.22	0.118	0.014
3.23	0.059	0.007	3.23	0.118	0.014
3.24	0.058	0.007	3.24	0.117	0.014
3.25	0.058	0.007	3.25	0.116	0.014
3.26	0.057	0.007	3.26	0.116	0.014
3.27	0.057	0.007	3.27	0.115	0.013
3.28	0.057	0.007	3.28	0.114	0.013
3.29	0.056	0.007	3.29	0.113	0.013
3.3	0.056	0.007	3.3	0.113	0.013
3.31	0.056	0.007	3.31	0.112	0.013
3.32	0.055	0.007	3.32	0.111	0.013
3.33	0.055	0.006	3.33	0.111	0.013
3.34	0.055	0.006	3.34	0.110	0.013
3.35	0.054	0.006	3.35	0.109	0.013
3.36	0.054	0.006	3.36	0.109	0.013
3.37	0.054	0.006	3.37	0.108	0.013
3.38	0.053	0.006	3.38	0.108	0.013
3.39	0.053	0.006	3.39	0.107	0.013
3.4	0.053	0.006	3.4	0.106	0.012
3.41	0.053	0.006	3.41	0.106	0.012
3.42	0.052	0.006	3.42	0.105	0.012
3.43	0.052	0.006	3.43	0.104	0.012
3.44	0.052	0.006	3.44	0.104	0.012
3.45	0.051	0.006	3.45	0.103	0.012
3.46	0.051	0.006	3.46	0.103	0.012
3.47	0.051	0.006	3.47	0.102	0.012
3.48	0.050	0.006	3.48	0.101	0.012
3.49	0.050	0.006	3.49	0.101	0.012



3.5	0.050	0.006	3.5	0.100	0.012
3.51	0.050	0.006	3.51	0.100	0.012
3.52	0.049	0.006	3.52	0.099	0.012
3.53	0.049	0.006	3.53	0.099	0.012
3.54	0.049	0.006	3.54	0.098	0.012
3.55	0.048	0.006	3.55	0.097	0.011
3.56	0.048	0.006	3.56	0.097	0.011
3.57	0.048	0.006	3.57	0.096	0.011
3.58	0.048	0.006	3.58	0.096	0.011
3.59	0.047	0.006	3.59	0.095	0.011
3.6	0.047	0.006	3.6	0.095	0.011
3.61	0.047	0.006	3.61	0.094	0.011
3.62	0.047	0.005	3.62	0.094	0.011
3.63	0.046	0.005	3.63	0.093	0.011
3.64	0.046	0.005	3.64	0.093	0.011
3.65	0.046	0.005	3.65	0.092	0.011
3.66	0.046	0.005	3.66	0.092	0.011
3.67	0.045	0.005	3.67	0.091	0.011
3.68	0.045	0.005	3.68	0.091	0.011
3.69	0.045	0.005	3.69	0.090	0.011
3.7	0.045	0.005	3.7	0.090	0.011
3.71	0.044	0.005	3.71	0.089	0.010
3.72	0.044	0.005	3.72	0.089	0.010
3.73	0.044	0.005	3.73	0.088	0.010
3.74	0.044	0.005	3.74	0.088	0.010
3.75	0.043	0.005	3.75	0.087	0.010
3.76	0.043	0.005	3.76	0.087	0.010
3.77	0.043	0.005	3.77	0.086	0.010
3.78	0.043	0.005	3.78	0.086	0.010
3.79	0.043	0.005	3.79	0.086	0.010
3.8	0.042	0.005	3.8	0.085	0.010
3.81	0.042	0.005	3.81	0.085	0.010
3.82	0.042	0.005	3.82	0.084	0.010
3.83	0.042	0.005	3.83	0.084	0.010
3.84	0.041	0.005	3.84	0.083	0.010



3.85	0.041	0.005	3.85	0.083	0.010
3.86	0.041	0.005	3.86	0.082	0.010
3.87	0.041	0.005	3.87	0.082	0.010
3.88	0.041	0.005	3.88	0.082	0.010
3.89	0.040	0.005	3.89	0.081	0.010
3.9	0.040	0.005	3.9	0.081	0.009
3.91	0.040	0.005	3.91	0.080	0.009
3.92	0.040	0.005	3.92	0.080	0.009
3.93	0.040	0.005	3.93	0.080	0.009
3.94	0.039	0.005	3.94	0.079	0.009
3.95	0.039	0.005	3.95	0.079	0.009
3.96	0.039	0.005	3.96	0.078	0.009
3.97	0.039	0.005	3.97	0.078	0.009
3.98	0.039	0.005	3.98	0.078	0.009
3.99	0.038	0.005	3.99	0.077	0.009
4	0.038	0.004	4	0.077	0.009

