

# ALTEA GeOSTUDIO

GEOLOGICAL INVESTIGATIONS, GEOTECHNICAL & GEOPHYSICAL STUDIES,  
LABORATORY TESTING FOR GEOTECHNICAL & CONSTRUCTION MATERIALS

INVESTIGIME GEOLOGJIKE, STUDIME GJEOTEKNIKE & GJEOFIZIKE, LABORATOR  
PER KRYERJEN E PROVAVE TE MATERIALEVE TE NDERTIMIT & STUDIMEVE GJEOTEKNIKE

STUDIM INXHINIERO-SIZMOLOGJIK TE SHESHIT TE NDERTIMIT TE SHKOLLES  
9-VJEÇARE “MERSIN DUQI”, NE VERI-PERENDIM TE FSHATIT IBE, BASHKIA TIRANE

(180)

Address: Autostrada Tirane-Durres km 12, Picar Vore  
Contact: skender.allkja@alteageostudio.com; +355 68 20 74 332  
ledio.allkja@alteageostudio.com; +355 68 33 36 767  
NIPT: J62026003M | LT 067110321  
www.alteageostudio.com

**Autor:**

Shyqyri Aliaj

Skender Allkja

Besian Xhagolli

**Porosites:**

“Taulant” Sh.p.k dhe “Bashkia Tirane”

Tirane, 10/03/2023

**PERMBAJTJA**

1. HYRJE.....	3
2. KUADRI GJEOLIGO-TEKTONIK RRETH ZONES SE TIRANES .....	3
3. AKTIVITETI SIZMIK I ZONES SE TIRANES DHE ZONES PERRETH .....	5
4. MODELI GJEOTEKNIK I SHESHIT TE NDERTIMIT .....	5
4.1 Klasifikimi i Truallit te Sheshit te Ndertimit .....	5
5. VLERESIMI PROBABILITAR I RREZIKUT SIZMIK I SHESHIT TE NDERTIMIT NE KUSHTE SHKEMBORE TE TRUALLIT .....	6
6. VLERESIMI I RREZIKUT SIZMIK TE SHESHIT TE NDERTIMIT NE KUSHTET KONKRETE TE TRUALLIT ME ANEN E PROGRAMIT KOMPJUTERIK "SHAKE 2000" .....	7
6.1 Reagimi Dinamik i Modelit Gjeoteknik te Sheshit te Ndertimit.....	7
6.2 Nxitimi Maksimal ( $PGA_{max}$ ) dhe Faktori i Amplifikimit Dinamik te Truallit (FA) .....	8
6.3 Spektrat e Reagimit te Nxitimit te Lekundjeve te Forta .....	10
6.4 Periodat e Vibrimit te Truallit .....	12
7. SPEKTRAT E PROJEKTIMIT .....	12
7.1 Spektri i Projektimit Sipas Kodit Shqiptar te Projektimit KTP N.2-89.....	12
7.2 Spektri i Projektimit Sipas Eurokodit 8 .....	14
8. PERFUNDIME .....	16
9. LITERATURA .....	16
10. RAPORT SIZMIK ME METODEN MASW .....	19
10.1 HYRJE .....	19
11. MASW .....	19
12. PERPUNIMI I MATJEVE .....	21
13. INTERPRETIMI I PERFUNDIMEVE .....	26
14. REFERENCA .....	26

**Lista e figurave**

Figura 1 Profili gjeologjik Durres-Mali i Dajtit (Aliaj, 2000) .....	4
Figura 2 Shkeputjet aktive qe percaktojne skenarin e rrezikut sizmik per Rajonin Tirane-Durres [Aliaj, 2000].....	4
Figura 3: Spektri i reagimit te nxitimit .....	9
Figura 4: Spektri i reagimit te nxitimit .....	10
Figura 5 Spektri i reagimit t nxitimit ne nivelin e shtreses 1 ne sierfaqe te sheshit te ndertimit per perode perseritje 95 vjte, llogaritur per te 6 funksionet hyres dhe vlerenmesatare te tyre .....	11
Figura 6 Spektri i reagimit te nxitimit ne nivelin e shtreses 1 ne siperfaqe te sheshit te ndertimit per perode perseritje 475 vjet, llogaritur per te 6 funksionet hyres dhe vleren mesatare te tyre. ....	11
Figura 7 Koeficienti dinamik $\beta$ per kategori te ndryshme trualli .....	13

**Lista e tabelave**

Tabela 1 Vlerat e llogaritura te parametrave kryesore te rrezikut sizmik te sheshit te ndertimit per perode perseritje 95 dhe 475 vjet, ne truall shkembor. ....	6
Tabela 2 Vlerat e akseleracionit maksimal – $A_{max}$ , dhe te faktorit te amplifikimit te truallit - FA ne sheshin e ndertimit per probabilitet 10 % / 10 vjet (ose 95 vjet perode perseritje te termetit) .....	8
Tabela 3 Vlerat e akseleracionit maksimal – $A_{max}$ , dhe te faktorit te amplifikimit te truallit - FA ne sheshin e ndertimit per probabilitet 10 % / 50 vjet (ose 475 vjet perode perseritje te termetit) .....	9
Tabela 4 Vlerat e koeficientit te sizmicitetit - $k_E$ .....	12
Tabela 5 Vlerat e parametrave qe percaktojne formen e kurbave te koeficientit dinamik $\beta$ .....	13

## 1. HYRJE

Me kerkesen e bere nga shoqeria “**Taulant**” **Sh.p.k** dhe “**Bashkia Tirane**” kompania “**A.L.T.E.A. & Geostudio 2000**” kreu studimin inxhiniero-sizmologjik te sheshit te ndertimit te **Shkolles 9 Vjeçare “Mersin Duqi”**, Ne Veri-Perendim Te Fshatit Ibe, Bashkia Tirane.

Ky studim inxhiniero-sizmologjik u mbeshtet ne Punimin “Sizmiciteti, Sizmotektonika dhe Vleresimi i Rrezikut Sizmik ne Shqiperi” (Aliaj etj., 2010), te publikuar nga Akademia e Shkencave e Shqiperise, ne Raportin mbi kushtet gjeologo-inxhinierike te sheshit ne studim, Raportin Sizmik me metoden e valeve siperfaqesore si dhe ne Vendimin e Keshillit te Ministrave nr. 1162, dt. 24.12.2020. “Per percaktimin e procedurave dhe afateve per pajisjen me vertetim per riskun e subjekteve, te cilat kerkojne te pajisen me leje zhvillimi / ndertimi” hyre ne fuqi dt. 24.03.2021 dhe ne materialin e pergatitur nga IGJEUM mbi vlerat e PGA sipas ndarjeve administrative.

Per llogari te studimit inxhiniero-gjeologjik jane shfrytezuar shpime me thellesi deri 15.00 m te kryera ne ate zone.

Ne kete studim eshte kryer vleresimi i rrezikut sizmik qe mund te kercenoje kete shesh ndertimi ne kushte trualli shkembor nepermjet nje metodologjie bashkekohore probabilitare Cornell-McGuire.

Vleresimi i rrezikut sizmik te sheshit ne studim ne kushtet specifike konkrete te sheshit ne studim do te kryhet duke perdorur programin kompjuterik “SHAKE 2000” (G.A Ordonez, 2011, i perditesuar korrik 2016).

Rreziku sizmik eshte shprehur me ane te parametrave fizike te lekundjeve te truallit si pasoje e vibrimit te tij nga termetet, te tille si nxitimi maksimal PGA dhe nxitimet spektrale SA per periodat e lekundjes se truallit.

Bazuar ne parametrat fiziko-mekanike qe jepen ne studimin gjeologo-inxhinierike eshte percaktuar modeli gjeoteknik i ketij sheshi, i cili eshte perdorur per te llogaritur nxitimin maksimal te lekundjes se truallit.

## 2. KUADRI GJEOLOGO-TEKTONIK RRETH ZONES SE TIRANES

Qyteti i Tiranes ze vend ne Ultesiren Pran-Adriatike, pikerisht ne pjesen fushore me Jugore te sinklinalit molasik te Tiranes. Sinklinali i Tiranes, i gjate rreth 80 km dhe i gjere 10-12 km, paraqet nje sinklinal asimetric me krahun Perendimor me renie te forte deri te permbysur dhe krahun Lindor me renie te bute. Ndertohet nga depozitimet molasike te Miocenit te mesem-te siperme dhe pjeserisht te Pliocenit ne pjesen me Veriore te tij.

Molasa Miocenike vendoset transgresivisht dhe me mosperputhje kendore mbi strukturat karbonatiko-flishore te Zonave Jonike dhe Krutane (shih Fig. 1).

Molasa Miocenike perbehet nga Agjilite, Alevrolite dhe Ranore, ne bazen e Serravalianit edhe nga gelqerore lithotamnike.

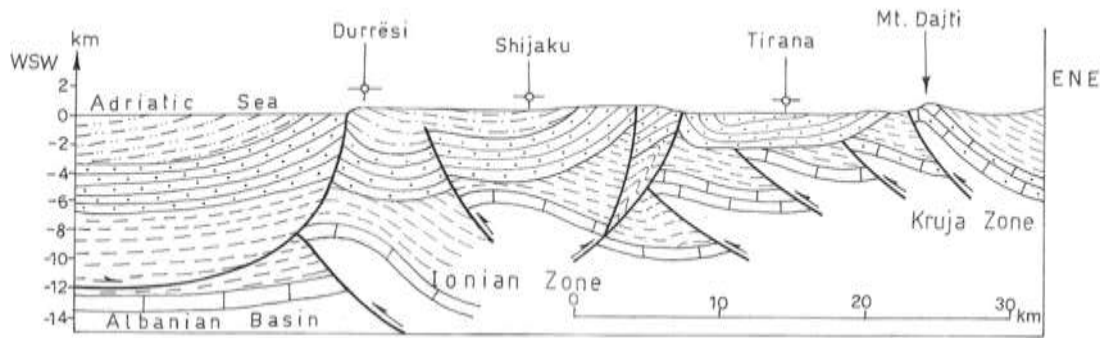


Figura 1 Profili gjeologjik Durres-Mali i Dajtit (Aliaj, 2000)

Molasa Pliocenike ne Thumane dhe Mamurras vendoset transgresivisht dhe me mospajtim kendor mbi strukturen e Zones se Krujes si dhe mbi molasen Miocenike te krahut Lindor te sinklinalit te Tiranes.

Nga qyteti i Tiranes drejt Veri-Perendimit, sinklinali i Tiranes zgjerohet dhe mbulohet me sediment aluviale-Kuaternare, te cilat shtrihen horizontalisht mbi sedimentet molasike Miocen-Pliocenike (Fig. 1). Sedimentet Kuaternare perfaqesohen me zhavorre te nderthurura me shtresa argjilash dhe ranash, qe jane rreth 15-20 m te trasha ne qytetin e Tiranes dhe drejt veriut arrijne trashesine rreth 200 m prane lumit Mat.

Sinklinali i Tiranes nga Perendimi kufizohet me monoklinalin e Prezes nepermjet nje shkeputjeje aktive te tipit kundrahijpe. Drejt lindjes zhvishen depozitimet flishore Oligocenike dhe me tej ato karbonatiko-flishore qe ndertojne antiklinalin e Dajtit (Zona e Krujes).

Antiklinali i Dajtit paraqitet ne formen e nje strukture lineare izoklinale, te komplikuar me nje shkeputje aktive te tipit mbihipje ne krahun Perendimor te saj (Aliaj, 1996; shih Fig. 1, Fig. 2).



Figura 2 Shkeputjet aktive qe percaktojne skenarin e rrezikut sizmik per Rajonin Tirane-Durres [Aliaj, 2000].

Qyteti i Tiranes ze vend ne pjesen me Jug-Lindore fushore, 100-140 m mbi nivelin e detit. Nga Lindja, Jugu dhe Perendimi, fusha e Tiranes kufizohet me kodra te uleta, te ndertuara nga sedimente te molases Miocenike. Kjo fushe qe i mbivendoset sinklinalit te Tiranes paraqet nje strukture te ngjashme me grabenet, e cila kufizohet nga Perendimi me kundrahijpen e Prezes dhe nga lindja me mbihipjen e Dajtit (Aliaj etj., 2001).

Pikerisht ketu ze vend sheshi ne studim, ku do te ngrihet objekti ne Ibe, Tirane. Sinklinali molasik i Tiranes qe shtrihet nen depozitimet Kuaternare eshte i mberthyer si ne morse nga te dy anet nepermjet te shkeputjeve aktive mihipse (shih Fig. 2). Keto shkeputje aktive jane

shkaktare te gjenerimit te termeteve te fuqishem qe kane goditur e mund te godasin ne te ardhmen zonen ne afersi te sheshit te ndertimit.

Shkeputjet shtypese jane aktive deri ne ditet tona, ç'ka deshmohet nga termetet e gjeneruar prej tyre. Nga zona e shkeputjeve te Tiranës jane regjistruar termete me magnitudo deri 5.7 shkalla Rihter dhe intensitet epiqendror deri VII1/2-VIII balle shkalla MSK-64 (Aliaj, 1967).

### 3. AKTIVITETI SIZMIK I ZONES SE TIRANES DHE ZONES PERRETH

Termeti me i forte qe ka goditur qytetin e Tiranës eshte ai i 26.11.2019 me  $M_s = 6.4$  dhe intensitet epiqendror  $I_0 = 9$  balle MSK-64.

Nga shkeputjet sizmo-aktive qe rrethojne zonen e qytetit te Tiranës jane gjeneruar shume termete, ku me te fuqishmit nder ta jane: termeti i 1617 me  $I_0 = 8$  balle MSK-64 ne Kruje, 26.8.1852 me  $I_0 = 8$  balle ne Kepin e Rodonit, 16.5.1860 me  $I_0 = 8$  balle ne Uren e Beshirit, 4.2.1834 me  $M_s = 5.6$  ne Ndroq, 19.8.1970 me  $M_s = 5.5$  ne Vrap, 16.9.1975 me  $M_s = 5.3$  ne Kepin e Rodonit, 22.11. 1985 me  $M_s = 5.5$  ne Gjirin e Drinit, dhe 9.1.1988 me  $M_s = 5.4$  ne Tirane.

Tirana eshte prekur nga termete me intensitet 7-8 balle MSK-64 dhe me magnitudo deri  $M_s = 5.7$  (Aliaj, 1997). Nga pikepamja sizmo-tektonike, qyteti i Tiranës mund te preket ne te ardhmen nga termete me  $M_{max} = 5.5$  deri 5.9 (Aliaj, 1997), dhe sipas hartes te termeteve maksimale te mundshem, Tirana perfshihet ne zonen me  $M_{max} = 5.8 - 6.4$  ose  $M_{max} = 6.1 \pm 0.3$  (Kociaj, 1986).

### 4. MODELI GJEOTEKNIK I SHESHIT TE NDERTIMIT

Nga modeli gjeoteknik i percaktuar nga studimi gjeologo-inxhinierik rezulton se ne sheshin e ndertimit, jane ndeshur depozitime Kuaternare deluviale eluviale, te cilat u mbishtrihen depozitimeve shkembore, qe takohen ne zonen e sheshit te ndertimit ne thellesine rreth 5.00m. Ne ndertimin gjeologo-inxhinierik te sheshit ne studim marrin pjese depozitime Kuaternare deluviale, te mbishtrira ne depozitimet e Neogjenit.

Shpejtesia mesatare e valeve terthore per prerjen e trojeve dherore, te vendosur mbi shkembinjte rrenjesore eshte llogaritur nga matjet sizmike ne terren MASW.

Shpejtesia mesatare e pakos se depozitimeve dherore te vendosura mbi shkembinjte rrenjesore eshte:  $V_{s,5} = 168$  m/sek dhe  $V_{s30} = 443.88$  m/sek.

#### 4.1 Klasifikimi i Truallit te Sheshit te Ndertimit

Sheshi i ndertimit, nga pikepamja e shtresave qe e ndertojne ate, klasifikohet truall i kategorise II-te sipas Kodit Shqiptar te Projektimit KTP-N.2-89, dhe ne baze te shpejtesise mesatare te valeve terthore per gjithe prerjen  $V_{s30} = 443.88$  m/s klasifikohet truall i klases "B" sipas Eurokodit 8 (EC-8, 2003).

## 5. VLERESIMI PROBABILITAR I RREZIKUT SIZMIK I SHESHIT TE NDERTIMIT NE KUSHTE SHKEMBORE TE TRUALLIT

Vleresimi i rrezikut sizmik te sheshit te ndertimit eshte kryer me metoden probabilitare Cornell-McGuire. Vlerat e shpejtit maksimal te truallit - PGA jane llogaritur per truall shkembor, per nivel probabiliteti: 10 % probabilitet tejkalmimi ne 50 vjet dhe 10% probabilitet tejkalmimi ne 10 vjet (koha e ekspozimit dhe e jetegjatesise ekonomike), qe i korespondon periodave te perseritjes te termetit: 95 dhe 475 vjet, ne perputhje te plote me Eurokodin 8. Keshtu, nga llogaritjet e rrezikut sizmik, ku ze vend sheshi i ndertimit ne shqyrtim, vlerat e PGA jane 0.161 g per kushte trualli shkembor dhe per probabilitet 10%/10 vjet dhe 0.323 g per probabilitet 10%/50 vjet. Rezultatet e rrezikut sizmik per probabilitet 10%/50 vjet ne kushte trualli shkembor per zonen e lbes jane permblodhur ne Tabelen 1.

Tabela 1 Vlerat e llogaritura te parametrave kryesore te rrezikut sizmik te sheshit te ndertimit per periode perseritje 95 dhe 475 vjet, ne truall shkembor.

Perioda e perseritjes	PGA
95 vite	0.161 g
475 vite	0.323 g

Sheshi i ndertimit ze vend ne treven e jashtme me regjim ne shtypje me  $M_s\text{-max} = 7.0$ , te llogaritur me relacionin e shuarjes te Sadigh etj., 1997.

Vlerat e shpejtit maksimal te truallit - PGA dhe te shpejtit spektral - Sa per perioda 0.2-0.5 sekonda i korespondojne energjise periudhe-shkurter, e cila do te kete efektin me te madh mbi strukturat periudhe-shkurter, ne ndertimet deri afer 7 kate te larte, ndertimet me te zakoneshme sot ne Bote. Vlerat e shpejtit spektral periudhe-gjate: 1.0 sek, 2.0 sek etj. paraqesin nivelin e lekundjes te truallit qe do te kete efektin me te madh ne strukturat me periudhe-gjata, ne ndertimet 10 kate te larte e me teper, ne ura etj.

## 6. VLERESIMI I RREZIKUT SIZMIK TE SHESHIT TE NDERTIMIT NE KUSHTET KONKRETE TE TRUALLIT ME ANEN E PROGRAMIT KOMPJUTERIK "SHAKE 2000"

### 6.1 Reagimi Dinamik i Modelit Gjeoteknik te Sheshit te Ndertimit

Per te studiuar sjelljen ndaj veprimit sizmik te modelit gjeoteknik te sheshit te ndertimit, u perdor programi kompjuterik "SHAKE 2000" per analizen 1-dimensionale te problemeve gjeoteknike te inxhinierise se termeteve (Gustavo A. Ordonez, Korrik 2011, i perdituesuar Prill 2013).

Perzgjedhja e regjistrimeve te serive kohore te akseleracionit te termeteve per t'u aplikuar si funksione hyres ne programin "SHAKE 2000" behet ne bazen e te dhenave PEER te regjistrimit te lekundjeve te forta.

Baza e te dhenave PEER te regjistrimit te lekundjeve te forta ka mundesi te gjera per kerkimin e completeve te regjistrimeve te serive kohorete akseleracionit te termeteve ne biblioteken e kesaj baze te dhenash, mbeshtetur ne:

- (1) Karakteristikat e regjistrimeve lidhur me M e termetit, tipin e shkeputjes gjeneruese, distancen dhe karakteristikat e sheshit te ndertimit,
- (2) Ne formen e spektrit te reagimit te regjistrimeve ne krahasim me spektrin e sheshit te ndertimit, dhe
- (3) Ne karakteristikat e tjera te regjistrimit (Technical Report for the PEER Ground Motion Database Web Application. Beta Version, October 1, 2010).

Nder kriteret me kryesore per kerkimin e regjistrimeve te duhura te serive kohore te akseleracionit jane M e termetit dhe tipi i shkeputjes qe ka gjeneruar ate termet. Keshtu ne rastin tone per vleresimin e rrezikut sizmik te sheshit te ndertimit ne Tirane, se pari jane zgjedhur regjistrime te termeteve te ceket te gjeneruar nga zona me regjim ne shtypje (nga shkeputje te tipit mbihipje ose lart-rreshqitje) dhe me magnitude afer 7.0, potenciali sizmik i treves se jashtme – i Shqiperise Perendimore me regjim ne shtypje, siç jane akselerogramat e termeteve te ndodhur ne Kaliforni - SHBA, Kanada, Armeni dhe Taivan.

Theksojme se ne rast te shesheve te ndertimit qe zene vend ne treven e brendshme – ne Shqiperine Lindore me regjim te sotem ne zgjerim duhen kerkuar e gjetur regjistrime te termeteve te gjeneruar nga zona me regjim ne zgjerim (nga shkeputje normale). Regjistrime te termeteve te gjeneruar nga shkeputje normale huazohen nga vende si: Italia, Greqia, Maqedonia etj.

Ne perputhje me kriteret e lartpermendur si funksione hyres per sheshe ndertimi ne qytetin e Tiranës jane perzgjedhur akselerograma te termeteve nga Taivani, SHBA, Kanadaja, Armenia etj., te regjistruar ne shkembinj rrenjesore.

Te gjitha keto akselerograma jane shkallezuar per nivelin e  $PGA_{max}$  te sheshit te ndertimit ne shkembinj rrenjesore, per nje nivel te caktuar probabiliteti (ose per nje periode te dhene perseritje te termeteve).

Shkallezimi i regjistrimeve te bazes se te dhenave te lekundjeve te forta kryhet duke aplikuar nje faktor linear shumezimi qe nuk ndryshon permbajtjen e frekuences relative te serive kohore te akseleracionit. Ka dy opsione shkallezimi te regjistrimeve per te barazuar vlerat e tyre me spektrin e sheshit te ndertimit per nje seri periodash ose per nje periode te vetme. Ka edhe opsion te perdorimit te regjistrimeve te pashkallezuara.



Keshtu ne rastin e opsionit te shkallezimit te regjistrimeve per t'i barazuar me nje periode te vetme, psh me vleren e akseleracionit te nje sheshi ndertimi ne kushte trualli shkembor, faktori shumezues (f) llogaritet si vijon:

$$f = \text{PGA}_{\text{shesh ndertimi}} / \text{PGA}_{\text{regjistrim termeti}}$$

Opsioni i trete eshte marrja ne konsiderate vetem e regjistrimeve te pashkallezuara me  $f = 1.0$ . Me i thjeshte eshte perdorimi i regjistrimeve te pashkallezuara me faktor shumezues baraz me 1.0.

Ne rastin tone kemi perdorur regjistrime te shkallezuara te termeteve. Keshtu te gjitha akselerogramat e perdorur si funksione hyres jane shkallezuar = shumezuar (zvogeluar ose zmadhuar) me nje faktor te caktuar per t'u barazuar me vlerat e  $\text{PGA} = 0.161 \text{ g}$  dhe  $0.323 \text{ g}$  qe paraqesin perkatesisht vlerat e rrezikut sizmik per probabilitet  $10\%/10$  vjet dhe  $10\%/50$  vjet ne shkembinj rrenjesore per sheshin e ndertimit ne shqyrtim.

Vlerat e akseleracionit maksimal, te llogaritura me programin kompjuterik "SHAKE 2000" nga aplikimi si funksione hyres i termeteve te ndryshem, shumezohen me faktoret perkates shumezues – f per secilin termet, duke gjetur keshtu si akseleracionet maksimale –  $A_{\text{max}}$ , ashtu edhe faktoret e amplifikimit te truallit - FA ne thellesi te ndryshme te sheshit te ndertimit, dhe ne baze te tyre perlllogariten edhe vlerat e mesatarizuara te  $A_{\text{max-mes}}$  dhe  $FA_{\text{mes}}$ , te paraqitura ne tabelat qe vijojne.

## 6.2 Nxitimi Maksimal ( $\text{PGA}_{\text{max}}$ ) dhe Faktori i Amplifikimit Dinamik te Truallit (FA)

Nxitimet maksimale qe perfitothen ne tavanin e çdo shtrese te modelit gjeoteknike per te tre funksionte hyres te aplikuar ne shkembinjte rrenjesore ne thellesine 5.00 m, per nivel probabiliteti  $10\%/10$  vjet dhe  $10\%/50$  vjet jane paraqitur ne tabelat dhe figurat qe vijojne.

Tabela 2 Vlerat e akseleracionit maksimal –  $A_{\text{max}}$ , dhe te faktorit te amplifikimit te truallit - FA ne sheshin e ndertimit per probabilitet  $10\% / 10$  vjet (ose 95 vjet periode perseritje te termetit)

H (m)	CHICHI.03_H	CHICHI.03	NIIGATA_NI	NIIGATA_N	CHUETSU_F	CHUETSU_T	IWATE_AKT	IWATE_AKT	IWATE_AKT	NIIGATA_T	PGAav	AF
	WA005N	TCU073N	G015NS	IGH13NS	KS030NS	YM004NS	004NS	014NS	H01NS	YM004NS		
0.000	0.219329326	0.19697335	0.256319179	0.26480396	0.39715232	0.42448954	0.25018201	0.45267285	0.34159604	0.46364825	0.32671668	2.029296
-1.659	0.210498953	0.18006336	0.238062589	0.2447956	0.37664345	0.37657195	0.23316477	0.41345455	0.32297003	0.42006839	0.30162936	1.873474
-3.319	0.183626492	0.1545375	0.183245154	0.18117162	0.28115386	0.21865007	0.17688156	0.30745431	0.26109783	0.30331917	0.22511376	1.398222
-4.999	0.141119146	0.12453091	0.157921882	0.14394344	0.17185266	0.1794556	0.11556945	0.21108288	0.18614094	0.17838309	0.161	1

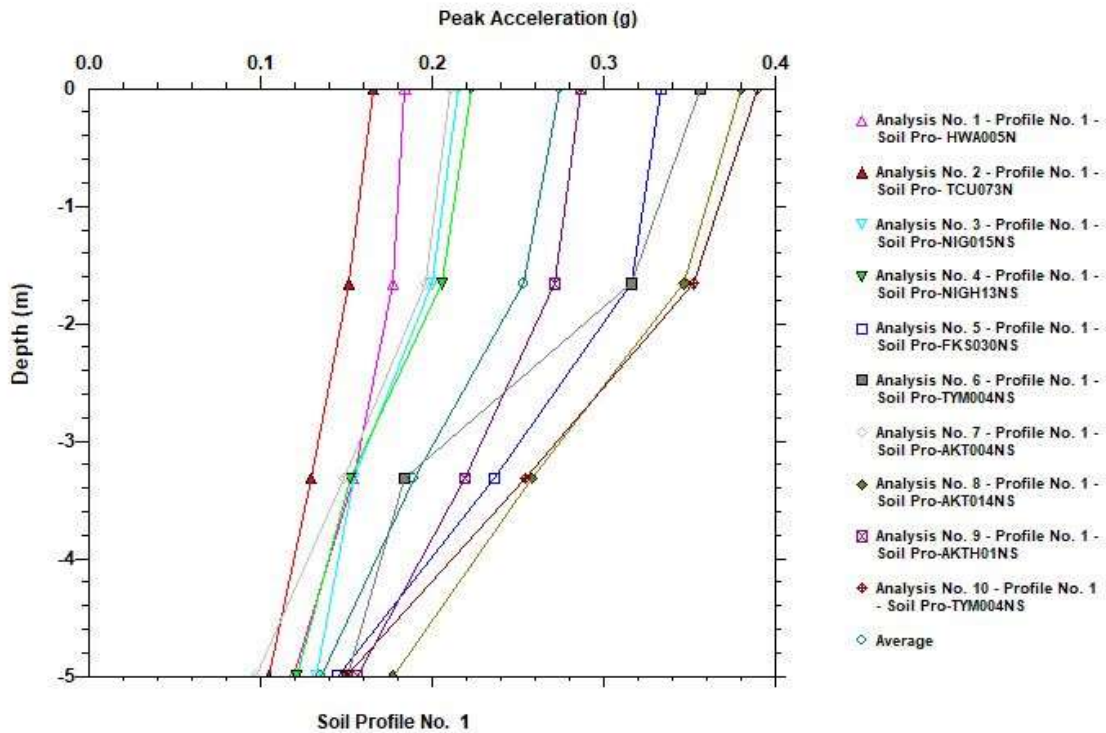


Figura 3: Spektri i reagimit te nxitimit

Tabela 3 Vlerat e akseleracionit maksimal – Amax, dhe te faktorit te amplifikimit te truallit - FA ne sheshin e ndertimit per probabilitet 10 % / 50 vjet (ose 475 vjet periode perseritje te termetit)

H (m)	CHICHI.03_H WA005N	CHICHI.03_ TCU073N	NIIGATA_NI G015NS	NIIGATA_N IGH13NS	CHUETSU_F KS030NS	CHUETSU_T YM004NS	IWATE_AKT 004NS	IWATE_AKT 014NS	IWATE_AKT H01NS	NIIGATA_T YM004NS	PGAav	AF
0.000	0.463296113	0.37276316	0.48632331	0.43155742	0.62050251	0.62756049	0.45434048	0.75414904	0.69992692	0.73401827	0.56444377	1.747504
-1.659	0.445063012	0.35428592	0.443143154	0.4034143	0.58662201	0.55954425	0.422968	0.69278017	0.66409327	0.67644473	0.52483588	1.624879
-3.319	0.375570814	0.29448179	0.335031849	0.30982955	0.49172777	0.341313	0.31399109	0.50365752	0.49866367	0.44590642	0.39101735	1.21058
-4.999	0.241857705	0.23066038	0.301972562	0.29996392	0.37875578	0.38295061	0.21462458	0.42770661	0.32842887	0.42307897	0.323	1

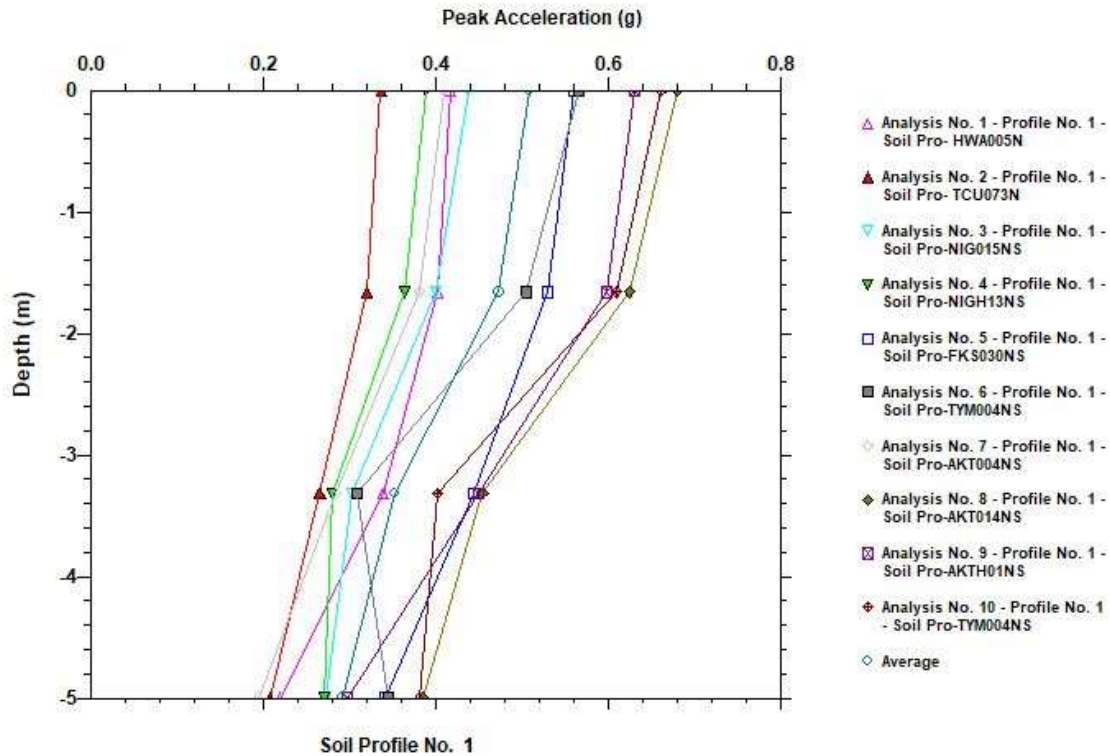


Figura 4: Spektri i reagimit te nxitimit

### 6.3 Spektrat e Reagimit te Nxitimit te Lekundjeve te Forta

Nga analizat qe kryhen me programin “SHAKE 2000” per reagimin ndaj lekundjeve te forta te çdo sheshi ndertimi, zakonisht percaktohen spektrat e reagimit per nxitimin, shpejtesine e zhvendosjen, si dhe per amplifikimin e spektrin Furier te amplitudes se akseleracionit.

Ketu do te ndalemi vetem ne spektrin e reagimit te nxitimit, qe eshte nje parameter i rendesishem per çdo shesh ndertimi.

Spektrat e reagimit te akseleracionit paraqiten per shuarje 5% ne vlera te akseleracionit spektral, per çdo akselerograme ose per te gjitha akslerogramat e perdorura, ne nivele te ndryshme te sheshit te ndertimit.

Keshtu per rastin tone ne studim reagimi maksimal i modelit gjeoteknik te sheshit te ndertimit, eshte llogaritur ne nivelin e shtreses 1 ne sipërfaqe te ketij sheshi, nen veprimin e nje termeti me periode perseritje 95 dhe 475 vjet.

Nga llogaritja e spektrit te reagimit per nivelin e shtreses 1 per periode perseritje 95 vjet, rezultojne keto parametra (shih Figurat 5 dhe 6): perioda e vibrimit eshte  $T_s = 0.03 - 0.41$  sek, vlera e akseleracionit spektral maksimal 1.03 g ne 0.12 sek.

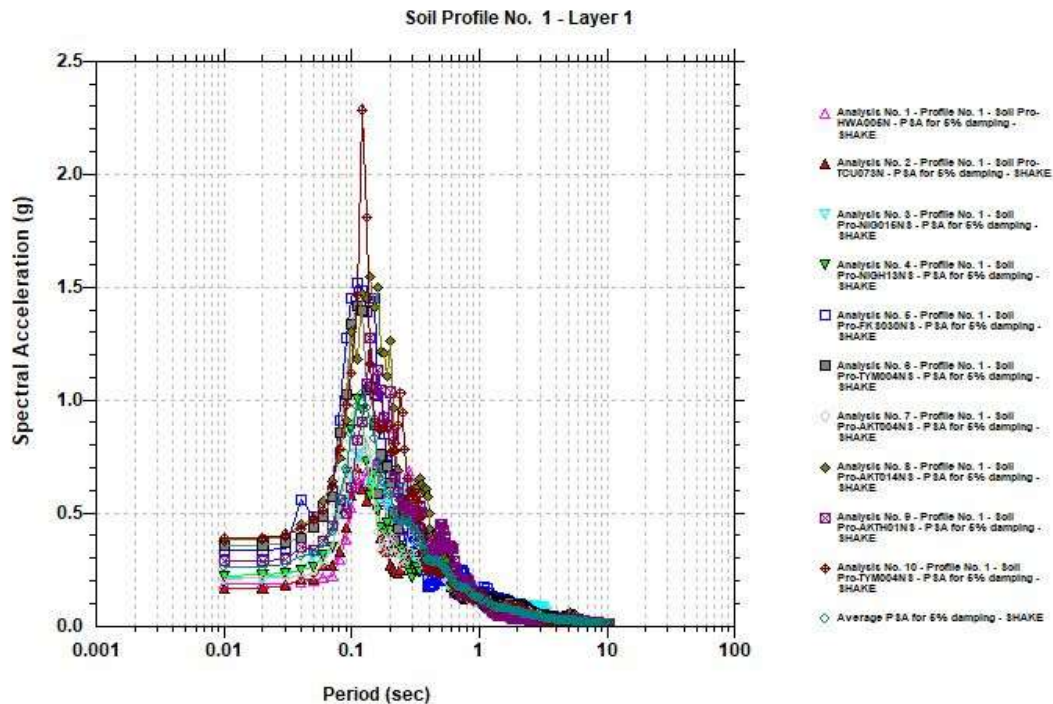


Figura 5 Spektri i reagimit t nxitimit ne nivelin e shtreses 1 ne sierfaqe te sheshit te ndertimit per periode perseritje 95 vjte, llogaritur per te 6 funksionet hyres dhe vlerenmesatave te tyre

Nga llogaritja e spektrit te reagimit per nivelin e shtreses 1 per periode perseritje 475 vjet, rezultojne keto parametra (shih Figurat 5 dhe 6): perioda e vibrimit eshte  $T_s = 0.03 - 0.46$  sek, vlera e akseleracionit spektral maksimal 1.73 g ne 0.14 sek.

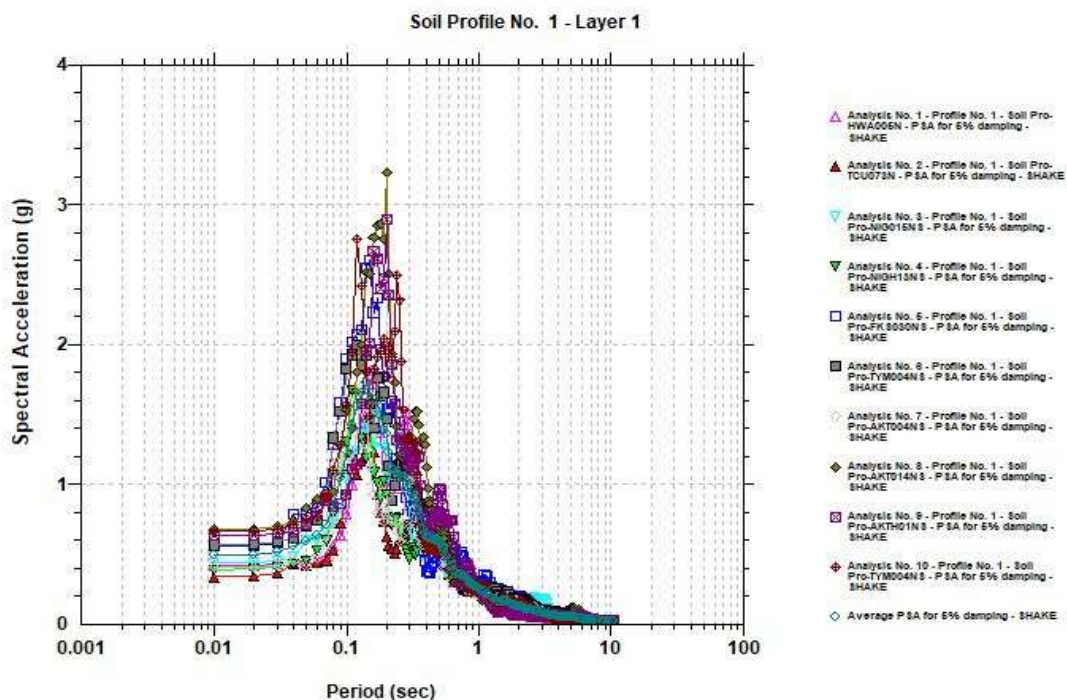


Figura 6 Spektri i reagimit te nxitimit ne nivelin e shtreses 1 ne siperfaqe te sheshit te ndertimit per periode perseritje 475 vjet, llogaritur per te 6 funksionet hyres dhe vleren mesatave te tyre.

## 6.4 Periodat e Vibrimit te Truallit

Nje parameter i rendesishem per reagimin dinamik te truallit jane periodat e vibrimit te pakos se depozitimeve dherore te vendosura mbi shkembijnje rrenjesore.

Perioda predominuese e vibrimit te truallit ne sheshin e ndertimit sipas formule TP = 4H/ V rezulton: TP = 4 x 5 / 168 = 0.119 sek.

## 7. SPEKTRAT E PROJEKTIMIT

### 7.1 Spektri i Projektimit Sipas Kodit Shqiptar te Projektimit KTP N.2-89

Llogaritja e rrezikut sizmik per ndertesat dhe veprat e ndryshme sipas Kodit Shqiptar KTP-N2-89 kryhet me metoden e spektrit elastik te reagimit te nxitimit maksimal horizontal. Ne rastin e veprimit sizmik horizontal, vlerat e projektimit te spektrit te reagimit te nxitimit spektral Sa llogariten nga shprehja:

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

ku:  $k_E$  – koeficienti i sizmicitetit, vlerat e te cilit jepen ne Tabelen 1;

$k_r$  – koeficienti i rendesise te objektit ndertimor, vlerat e te cilit jepen ne tabelat 2-a, 2-b dhe 2-c;

$\psi$  – koeficienti i reagimit te struktures nen veprimin sizmik, vlerat e te cilit jepen ne Tabelen 4;

$\beta$  – koeficienti dinamik, vlerat e te cilit varen nga perioda e vibrimit T e truallit dhe merren siç tregohen ne Fig. 4;

g –nxitimi per gravitacion, me te cilen shprehet nxitimi spektral i llogaritur nga formula (1).

Per rastin e veprimit sizmik vertikal, vlerat llogaritesen te projektimit te spektrit te nxitimit te reagimit spektral merren nga shumezimi i atyre te percaktuara nen veprimin sizmik horizontal me koeficientin 2/3.

Si  $k_E$  ashtu edhe  $\beta$  (T) varen nga kushtet lokale te truallit ne sheshin e ndertimit, te klasifikuara ne tri kategori.

Vlerat e koeficientit te sizmicitetit –  $k_E$  jepen ne Tabelen 4 ne varesi te kategorise se truallit dhe te intensitetit sizmik ne sheshin e ndertimit.

Tabela 4 Vlerat e koeficientit te sizmicitetit -  $k_E$

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

Per intensitet sizmik VII ½ dhe VIII ½ ballet e percaktuar ne hartat e mikrozonimit sizmik, vlerat e koeficientit te sizmicitetit -  $k_E$  percaktohen me interpolim. Per sizmicitet VI ½ balle vlera e  $k_E$  merret 2/3 e intensitetit VII balle.

Koeficienti dinamik –  $\beta$  percaktohet nga formulat e meposhtme ose nga grafiku i paraqitur ne Fig. 7 ne varesi te periodes natyrale  $T_i$  dhe kategorise se truallit ne sheshin e ndertimit, si me poshte:

- Per truall te kategorise I  $0.65 < \beta = 0.7/T_i < 2.3$  (2)

- Per truall te kategorise II  $0.65 < \beta = 0.8/T_i < 2.0$  (3)

- Per truall te kategorise III  $0.65 < \beta = 0.1 \cdot 1/T_i < 1.7$  (4)

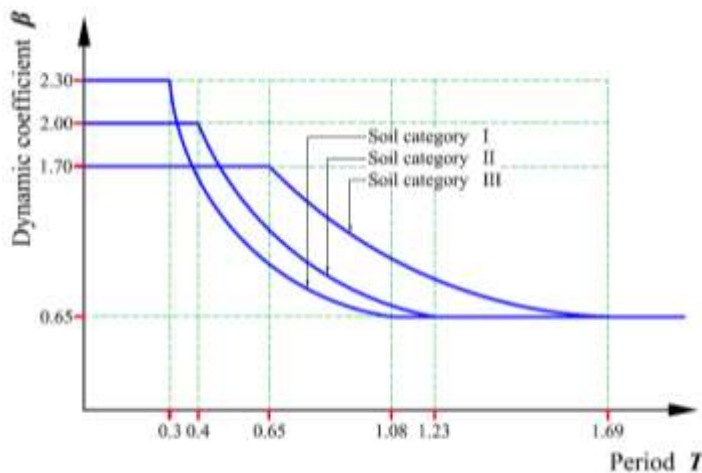


Figura 7 Koeficienti dinamik  $\beta$  per kategori te ndryshme truallit

Koeficienti dinamik –  $\beta$  percaktohet ne varesi te periodes natyrale  $T_i$  dhe kategorise se truallit ne sheshin e ndertimit (shih Tabelen 5).

Tabela 5 Vlerat e parametrave qe percaktojne formen e kurbave te koeficientit dinamik  $\beta$

Kategoria e truallit	$T_c$ (sek)	$T_D$ (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

Sipas Kodit Shqiptar te Projektimit KTP N.2-89 koeficienti sizmik, ndryshe thene, shpejtimi (akseleracioni) i truallit, i shprehur ne varesi te shpejtimit te gravitacionit - g, percaktohet ne baze te kategorise se truallit dhe intensitetit sizmik te tij, te marra keto per sheshin konkret te ndertimit.

Keshtu, per sheshin tone te ndertimit, vlerat e ketyre parametrave hyres per vleresimin e shpejtimit – akseleracionit jane:

- Kategoria e truallit – II, dhe
- Intensiteti sizmik i sheshit - 8 balle shkalla MSK-64.

Sipas Tabeles 2 te Kodit Antisizmik Shqiptar KTP N.2-89 per kategorine II te truallit dhe per intensitetin sizmik te tij 8 balle MSK-64, koeficienti sizmik do te merret 0.22 g.

Sipas Kodit Shqiptar te Projektimit ne fuqi ne vendin tone, veprimi sizmik ne nje shesh ndertimi paraqitet nepermjet spektrit elastik te reagimit te shpejtimit maksimal horizontal te truallit, qe llogaritet nga relacioni i meposhtem (Duni & Kuka, 2003):

$$S_a(T) = k_E \beta(T) g \quad (2)$$

Ku  $k_E$ - koeficienti i sizmicitetit i shprehur ne g.,  $\beta(T)$  – koeficienti dinamik qe varet nga perioda e vibrimit te truallit (i pare si nje spekter reagimi i normalizuar me shuarje 5%). Duke inkluduar ne kete relacion edhe parametrat  $\kappa$  – koeficienti i rendesise se objektit dhe  $\eta$  – koeficienti i duktilitetit dhe shuarjes se struktures merren vlerat projektuese te shpejtimit.

Spektrat elastike te reagimit ne formatin e Kodit Shqiptar KTP-N2-89 mund te paraqiten per nivel vlerash te akseleracionit maksimal per truallin e dhene:

Niveli qe percaktohet nga KTP-N.2-89

Sipas KTP.N2-89 nga parametrat për sheshin konkret të ndërtimit: intensitet 8 ballë (MSK-64), truall i kategorisë së II-të:  $k_E = 0.22$  g,  $\beta(T) = 2.0$  dhe  $k_r = 1.3$  llogaritet shpejtimi spektral maksimal:  $S_a(T) = 0.22 \times 2.0 \times 1.3 = 0.572$  g.

Spektri elastik i reagimit sipas KTP-2-89 rezulton me vleren e nxitimit maksimal spektral  $S_a(T) = 0.572$  g,  $T_C = 0.4$  sek dhe  $T_D = 1.23$  sek.

## 7.2 Spektri i Projektimit Sipas Eurokodit 8

Shpejtimi maksimal i truallit në kushtet konkrete të sheshit të ndërtimit, që përfshihet në klasën "B" të trojeve sipas EC-8 llogaritet duke shumezuar vlerën e shpejtimit maksimal të truallit  $A_{max}$  (PGA) ose  $S_a$  (shpejtimit spektral në truall shkëmbor) për periode perseritje të termeteve 95 vjet dhe 475 vjet me faktorin e korigjimit ose faktorin e truallit, me fjale të tjera me faktorin e amplifikimit të truallit.

Vlerat e shpejtimit maksimal të truallit (PGA) dhe shpejtimit spektral ( $S_a$ ) në kushtet konkrete të sheshit të ndërtimit në shqyrtim janë dhënë më poshtë.

Bazuar në EC8 (2003) spektri elastik i reagimit të shpejtimit maksimal horizontal të truallit përcaktohet nga relacionet e mëposhtme:

$$0 \leq T \leq T_B: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot [1 + (T/T_B) \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1)] \quad (3)$$

$$T_B \leq T \leq T_C: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \quad (4)$$

$$T_C \leq T \leq T_D: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot [T_C/T] \quad (5)$$

$$T_D \leq T \leq 4s: S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 \cdot [T_C \cdot T_D/T^2] \quad (6)$$

ku  $S_e(T)$  – spektri elastik i reagimit të shpejtimit maksimal për komponentin horizontal,

$T$  – perioda e vibrimit e një sistemi linear me një shkallë lirie,

$a_g$  - shpejtimi projektues.

$T_B, T_C$  – vlerat kufizuese të pjesës konstante të kurbes të spektrit të reagimit,

$T_D$  – vlera që përcakton fillimin e pjesës së kurbes spektrale e karakterizuar nga zhvendosje konstante,

$S$  – faktori i truallit,  $\eta$  – faktori korigjues i shuarjes me vlerë referuese  $\eta = 1$  për shuarje viskoze 5%.

Vlerat e PGA në kushte shkëmbore të truallit janë 0.161 g për probabilitet 10% / 10 vjet dhe 0.323 g për probabilitet 10 % / 50 vjet (sipas IGJEO).

a) Për probabilitet 10 % / 10 vjet për kategorinë "B" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat:  $a_g = 0.161$  g,  $S = 1.2$ ,  $\gamma_1 = 1.2$ , shpejtimi maksimal  $a_o = a_g \times S \times \gamma_1 = 0.161 \times 1.2 \times 1.2 = 0.232$  g., shpejtimi spektral maksimal nga formula e llogaritjes të spektrit të reagimit elastik horizontal  $S_e(T) = a_g \times S \times \gamma_1 \times 2,5 \times 1 = 0.161 \times 1.2 \times 1.2 \times 2.5 \times 1.0 = 0.58$  g.,  $S = 1.2$ ,  $T_B = 0.15$  sek.,  $T_C = 0.5$  sek., dhe  $T_D = 2.0$  sek.

b) Për probabilitet 10 % / 50 vjet për kategorinë "B" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat:  $a_g = 0.323$  g,  $S = 1.2$ ,  $\gamma_1 = 1.2$ , shpejtimi maksimal  $a_o = a_g \times S \times \gamma_1 = 0.323 \times 1.2 \times 1.2 = 0.465$  g., shpejtimi spektral maksimal nga formula e llogaritjes të spektrit të reagimit elastik horizontal  $S_e(T) = a_g \times S \times \gamma_1 \times 2,5 \times 1 = 0.323 \times 1.2 \times 1.2 \times 2.5 \times 1.0 = 1.16$  g.,  $S = 1.2$ ,  $T_B = 0.15$  sek.,  $T_C = 0.5$  sek., dhe  $T_D = 2.0$  sek.

### Spektri vertikal i reagimit elastik

Address: Autostrada Tirane-Durres km 12, Picar Vore  
Contact: [skender.allkja@alteageostudio.com](mailto:skender.allkja@alteageostudio.com); +355 68 20 74 332  
[ledio.allkja@alteageostudio.com](mailto:ledio.allkja@alteageostudio.com); +355 68 33 36 767  
NIPT: J62026003M | N.2101/11 | NZ.2101/7  
[www.alteageostudio.com](http://www.alteageostudio.com)

Komponenti vertikal i veprimit sizmik duhet te perfaqesohet nepermjet nje spektri te ragimit elastik Sve (T), qe merret duke perdorur shprehjet:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_{ve}(T) = a_{vg} \left[ 1 + \frac{T}{T_B} (\eta \cdot 3,0 - 1) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0 \left[ \frac{T_C}{T} \right]$$

$$T_D \leq T \leq 4s \quad S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0 \left[ \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right]$$

c) Per probabilitet 10 % / 10 vjet për kategorinë "B" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat:  
 $a_{vg} = 0.161 \cdot 0.9 = 0.145 \text{ g}$

$T_B = 0.05 \text{ sek.}$ ,  $T_C = 0.15 \text{ sek.}$ , dhe  $T_D = 1.0 \text{ sek.}$

d) Per probabilitet 10 % / 50 vjet për kategorinë "B" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat:  
 $a_{vg} = 0.323 \cdot 0.9 = 0.291 \text{ g}$

$T_B = 0.05 \text{ sek.}$ ,  $T_C = 0.15 \text{ sek.}$ , dhe  $T_D = 1.0 \text{ sek.}$



## 8. PERFUNDIME

Mbeshtetur ne materialin e trajtuar ne kete studim inxhiniero-sizmologjik per vleresimin e rrezikut sizmik me programin kompjuterik "SHAKE 2000" te sheshit te ndertimit te **Shkolles 9 Vjeçare "Mersin Duqi"**, Ne Veri-Perendim Te Fshatit Ibe, Bashkia Tirane, nxirren keto perfundime kryesore:

1. Sheshi i ndertimit ne studim klasifikohet si truall i kategorise se II-te sipas KTP-N.2-89, truall i klases "B" sipas Eurokodit 8 (EC-8, 2003).

2. Parametrat kryesore te rrezikut sizmik të sheshit te ndertimit në studim në kushte trualli shkëmbor jane: a) për periudhë përsëritje 95 vjet: shpejtimi maksimal  $PGA = 0.156 g$  b) për periudhë përsëritje 475 vjet: shpejtimi maksimal  $PGA = 0.309 g$ .

3. Sipas Kodit Shqiptar të Projektimit KTP N.2 - 89 parametrat për sheshin konkret të ndertimit janë: intensitet 8 ballë (MSK-64), truall i kategorisë së II-të:  $k_E = 0.22 g$ ,  $\beta(T) = 2.0$ , dhe shpejtimi spektral maksimal:  $S_a = 0.572 g$ ,  $T_C = 0.4$  sek,  $T_D = 1.23$  sek.

4. Sipas Eurokodit 8, spektrat elastike te reagimit jane:

- Per probabilitet 10 % / 10 vjet për kategorinë "B" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat: shpejtimi spektral maksimal  $a_0 = 0.232 g$ ;  $S_e(T) = 0.58 g$ ,  $S = 1.2$ ,  $T_B = 0.15$  sek,  $T_C = 0.5$  sek, dhe  $T_D = 2.0$  sek, dhe

- Per probabilitet 10 % / 50 vjet për kategorinë "B" të truallit sipas EC-8 rezultojnë parametrat: shpejtimi spektral maksimal  $a_0 = 0.465 g$ ;  $S_e(T) = 1.16 g$ ,  $S = 1.2$ ,  $T_B = 0.15$  sek,  $T_C = 0.5$  sek, dhe  $T_D = 2.0$  sek.

- Per probabilitet 10 % / 10 vjet rezultojnë parametrat:  $a_{vg} = 0.161 \cdot 0.9 = 0.145 g$   
 $T_B = 0.05$  sek.,  $T_C = 0.15$  sek., dhe  $T_D = 1.0$  sek.

- Per probabilitet 10 % / 50 vjet rezultojnë parametrat:  $a_{vg} = 0.323 \cdot 0.9 = 0.291 g$   
 $T_B = 0.05$  sek.,  $T_C = 0.15$  sek., dhe  $T_D = 1.0$  sek.

5. Nje parameter i rëndesishem per reagimin dinamik te truallit jane periodat e vibrimit te pakos se depozitimeve dherore te vendosur mbi shkëmbinjtë rrenjesore.

Perioda predominuese e vibrimit te truallit ne sheshin e ndertimit sipas formule  $T_P = 4H / V$  rezulton:  $T_P = 4 \times 5 / 168 = 0.119$  sek, (shih paragrafet 6.2, 6.3).

## 9. LITERATURA

Aliaj, Sh. (1996). Neotectonics of Tirana Region (Albania). Proc. of the First Working Group Meeting Int. Project on "Expert Assessment of Land Subsidence Related to

Hydrogeological and Engineering Geological Conditions in the Regions of Sofia, Skopje and Tirana", Sofia October 31-November 3, 1996, pp. 72-81.

Aliaj, Sh. (1997). Active faults in Tirana Region. Proc. of the Second Working Group Meeting, Inter. Project on "Expert Assessment of Land Subsidence Related to Hydrogeological and Engineering Geological Conditions in the Regions of Sofia, Skopje and Tirana", Skopje, October 29 – 31.

Aliaj, Sh. (1998). Neotectonic Structure of Albania. AJNTS, NR.4, Tirane.

Aliaj, Sh. (2000). Active Fault Zones in Albania. Abstract, General Assembly of European Seismological Commission, Lisbon, Portugal, September, 2000.

Aliaj, Sh. et al. (2001). Quaternary subsidence zones in Albania: some case studies". Bull. Eng. Geol. Env. 59, pp. 313-318.

Aliaj, Sh., Sulstarova, E., Muço, B., Koçiu, S., 2000. Seismotectonic Map of Albania in scale 1:500.000. Seismological Institute Tirana

Aliaj, Sh., Duni, Ll., Kuka, N and Collaku A., 2003. Engineering-Seismological Study for Tirana Center Area. Archive of Seismological Institute. Tirana, July 2003.

Aliaj Sh., Koçiu S., Muço B., Sulstarova E. (2010). Sizmiciteti, Sizmotektonika dhe Rreziku sizmik i Shqiperise. Botim i Akademise se Shkencave te Shqiperise.

Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance, Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings. CEN 2003.

Duni Ll., Kuka N. (2003). Seismic hazard assessment and site-depedent response spectra parameters of the current seismic design code in Albania. Conference of CEI, Sofia, 4-5 November 2003, on CD.

Koçiaj S., Aliaj Sh., Pitarka A., Peçi V., Konomi N., Dakoli H., Prifti K., Koçiu A., Kero J., Shehu V., Goga K., Goro N., Kume L., Kapllani L., Papadhoppulli P., Eftimi R., Kondo M., Puka N. (1988). Mikrozonimi sizmik i qytetit te Tiranës. Instituti Sizmologjik, Tirane.

Konomi N. et al. (1988). Engineering geology zonation of Tirana City. Technical report, Archive of Geology and Mine Faculty, Tirane, (in Albanian).

Kushti Teknik i Projektimit per Ndertimet Antisizmike KTP-N2-1989. Ministria e Ndertimit dhe Akademia e Shkencave (Qendra Sizmologjike), Tirane 1989.

Nikolaou, S., 2008. Site-specific Seismic Studies for Optimal Structural Design. Structure, pp. 1-10, 2008.

Sadigh K., C.-Y. Chang, J.A. Egan, F. Makdisi, and R.R. Youngs (1997). Attenuation relationships for shallow crustal earthquakes based on California strong motion data. Seismological Letters 68 (1), 180-189.

Spudich, P., Joyner, W.B., Lindh, A.G., Boore, D.M., Margaris, B.M. and Fletcher, J.B., 1999. SSEA99: A revised ground motion prediction relation for use in extensional tectonic regimes. Bulletin of the Seismological Society of America 89 (5), 1156 -1170.

Sulstarova E., Muço B., Koçiu S. (2006). Katalogu i termeteve te Shqiperise me  $M_s \geq 4.5$ . Arkivi i Institutit Sizmologjik, Tirane.

SHAKE 2000 – A Computer Program for the 1-D Analysis of Geotechnical Earthquake Engineering Problems. A software application that intergrates: SHAKE - A Computer Program for Earthquake Response Analysis of Horizontally Layered Sites. Per B. Schnabel, J. Lysmer, H. B. Seed and SHAKE91 - A Modified Version of SHAKE for Conducting Equivalent Linear Seismic Response Analysis of Horizontally Layered Soil deposits. I.M. Idriss and J.I. Davis with ShakeEdit – A pre and Postprocessor for SHAKE and SHAKE91 Gustavo A. Ordonez. July 2001 – Revision, Updated October 2018.

Technical report for the PEER Ground Motion Database Web Application, beta Version,  
October 2010.

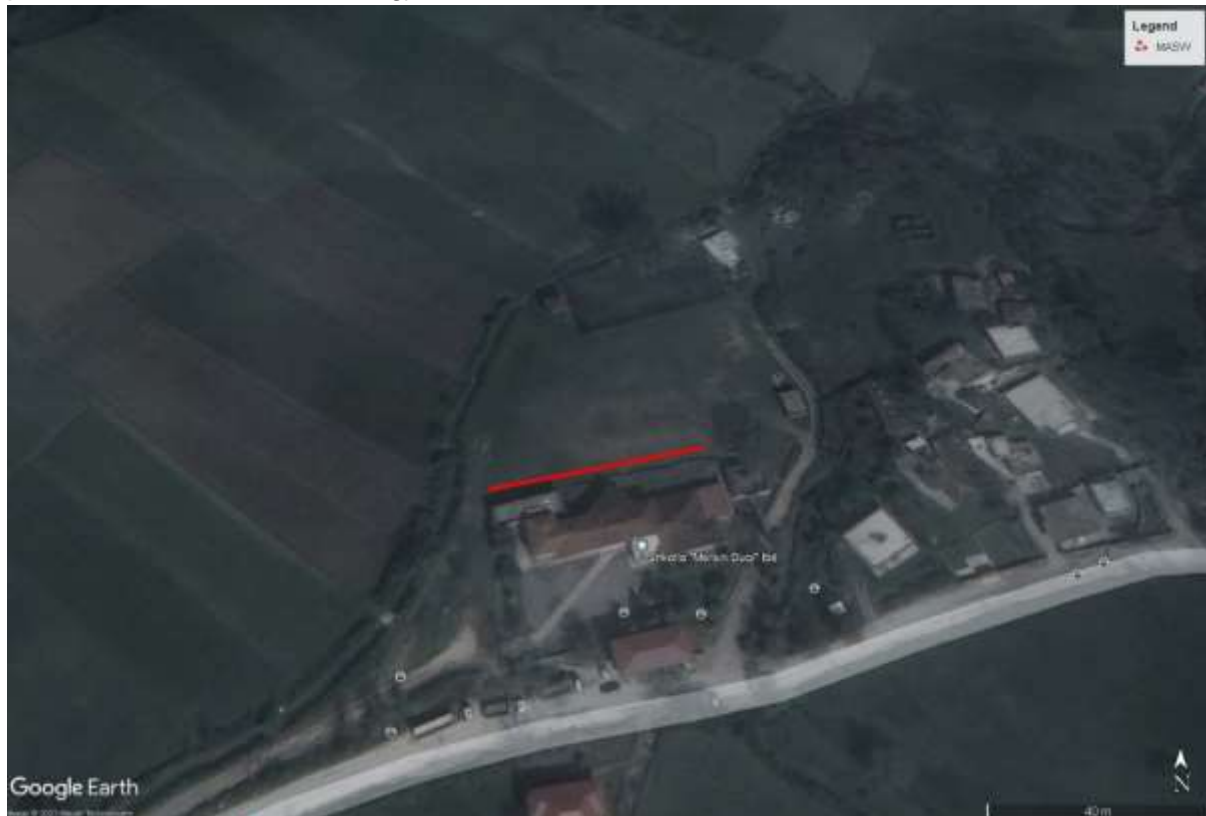
## 10. RAPORT SIZMIK ME METODEN MASW

### 10.1 HYRJE

"A.L.T.E.A & Geostudio 2000" kreu nje studim sizmik me metoden e valeve siperfaqesore, per sheshin e ndertimit te **Shkolles 9 Vjeçare "Mersin Duqi"**, Ne Veri-Perendim Te Fshatit Ibe, Bashkia Tirane per "**Taulant**" **Sh.p.k** dhe "**Bashkine Tirane**". Ky studim konsiston ne matje sizmike me metoden MASW dhe u krye me nje pajisje te prodhuar nga MAE Srl, modeli X610S. Ne kete studim u perdoren pajisja X610S, 24 gjeofone dhe nje çekiç (8 kg).

Distanca midis gjeofoneve eshte 2.00m.

Qellimi i studimit eshte percaktimi i ndryshimit te shpejtesive midis shtresave dhe marrja e parametrave te rendesishem gjeoteknike.



## 11. MASW

Gjeofizika studion sjelljen e valeve qe shperndahen ne nje material. Ne fakt, sinjali sizmik ndryshon ne varesi te karakteristikave te mjedisit qe takohet. Valet mund te gjenerohen artificialisht nepermjet perdorimit te nje çekiçi, shperthimeve etj.

### Levizja e sinjalit sizmik

Sinjali sizmik mund te ndahet ne disa faza, secila prej te cilave identifikon nje levizje te grimcave nga valet sizmike. Fazat jane:

- Gjatesore – P: vala ngjeshese;
- Terthore – S: vala prerese

Address: Autostrada Tirane-Durres km 12, Picar Vore  
Contact: [skender.allkja@alteageostudio.com](mailto:skender.allkja@alteageostudio.com); +355 68 20 74 332  
[ledio.allkja@alteageostudio.com](mailto:ledio.allkja@alteageostudio.com); +355 68 33 36 767  
NIPT: J62026003M | N.2101/11 | NZ.2101/7  
[www.alteageostudio.com](http://www.alteageostudio.com)

- Love-L: vale siperfaqesore, e perbere nga valet P dhe S;
- Rayleigh-R: vale siperfaqesore qe konsiston ne levizje eliptike dhe 20rofilng20.

### Rayleigh – valet “R”

Ne te kaluaren, studimet e shperndarjes se valeve sizmike, jane fokusuar ne perhapjen e valeve te thella (P, S), duke konsideruar valet siperfaqesore si pengese te sinjalit sizmik. Studimet e fundit kane beret e mundur krijimin e modeleve te avancuara matematikore per analizen e valeve siperfaqesore ne mjedise me ngjeshmeri te ndryshme.

### Analiza e sinjalit me metodën MASW

Sipas hipotezes se fizikes lineare (Teorema Furie), sinjali mund te perfaqesohet si shuma e sinjaleve te pavarur, te quajtur harmonika te sinjalit. Keto sinjale, per analizen nje-dimensionale, jane funksione trigonometrike sinusoidale dhe kosinusoidale dhe sillen ne menyre te pavarur nga njeri-tjetri. Nga perqendrimi ne secilin komponent te harmonikave, rezultati final ne analizen lineare, do te jete i barabarte me rezultatin e sjelljeve pjesore qe i perkasin harmonikave te ndryshme. Analiza Furie (analiza spektrale FFT) eshte mjeti kryesor per karakterizimin spektral te sinjalit. Duke perdorur tekniken MASW, analiza e valeve te Rayleigh kryhet me anen e trajtimit spektral te sinjalit ne fushen e transformuar, ne te cilen lehtesisht mund te identifikohet sinjali per valet e Rayleigh nga tipe te tjere sinjalesh dhe gjithashtu mund te studiohet shperndarja e ketyre valeve me nje shpejtesi qe eshte funksion i frekuences. Lidhja shpejtesi-frekuence quhet spektri i shperndarjes. Lakorja e dispersionit e identifikuar ne fushen f-k quhet lakorja eksperimentale e shperndarjes, dhe ne ate fushe perfaqeson amplitudat maksimale te spektrit.

### Modelimi

Eshte e mundur te nxirret nje lakore teorike dispersion nga nje model gjeoteknik sintetik i karakterizuar nga trashesia, densiteti, koeficienti i Puasonit, shpejtesite e valeve S dhe P, qe e lidh shpejtesine dhe gjatesine e vales si meposhte:

$$V=\lambda*v$$

Duke ndryshuar parametrat e modelit sintetik gjeoteknik, mund te merret nje vendosje e lakores teorike te dispersionit me ate eksperimentale: Kjo gje quhet inversion dhe perdoret per te percaktuar profilin e shpejtesive ne mjedise me ngjeshmeri te ndryshme.

### Vibrimet

Eshte e mundur qe ne te dyja kurbat e inversionit, si ne ate teorike edhe ne ate eksperimentale, te identifikohen konfigurime te ndryshme te vibrimeve te tokes. Gjendjet per valet e Rayleigh mund te jene: deformimi ne kontakt me ajrin, gati asnje deformim te gjysme gjatesie vale dhe asnje deformim ne te gjitha thellesite.

### Thellesia e studimit

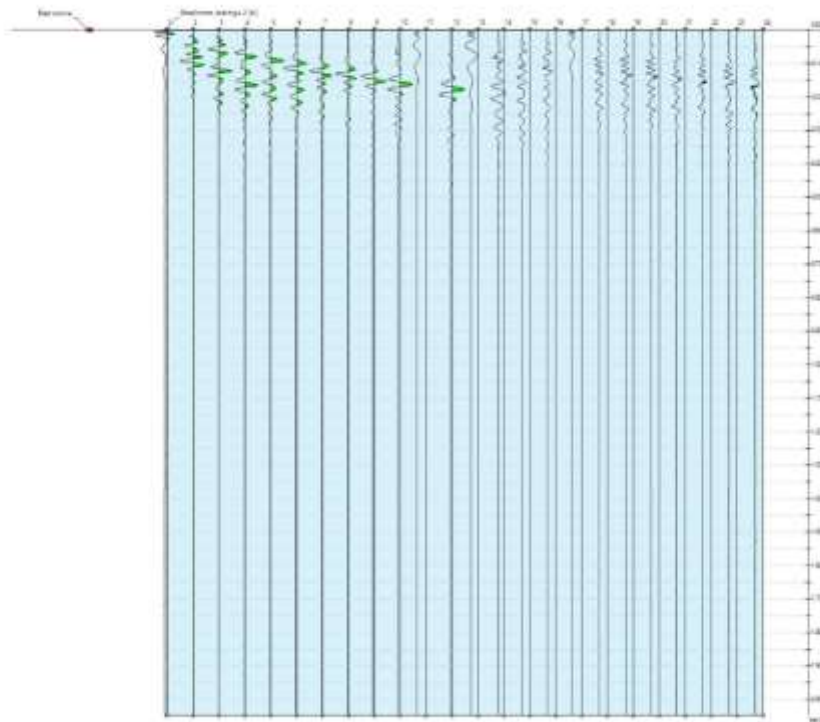
Valet e Rayleigh dobesohen ne nje thellesi afersisht te barabarte me gjatesine e vales. Per studime siperfaqesore perdoren gjatesi vale te vogla ndersa per studime ne thellesi me te medha perdoren gjatesi vale te medha (frekuenca te uleta).

## 12. PERPUNIMI I MATJEVE

### MASW

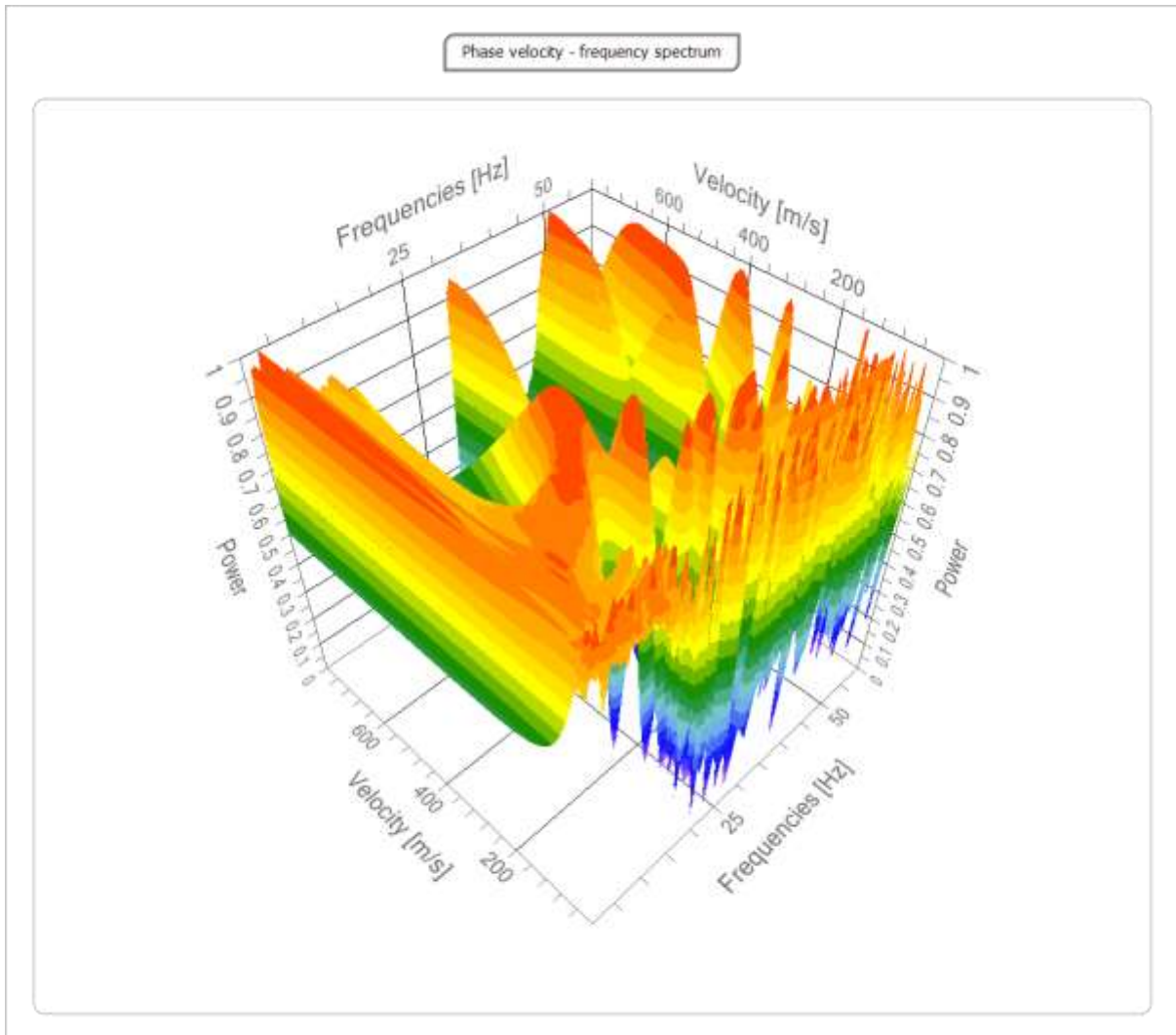
#### Kanalet

Numri I kanaleve	24
Regjistrimi [msek]	2048.0
Hapesira midis gjeofoneve [m]	5.0
Koha e kampionimit [msek]	0.50



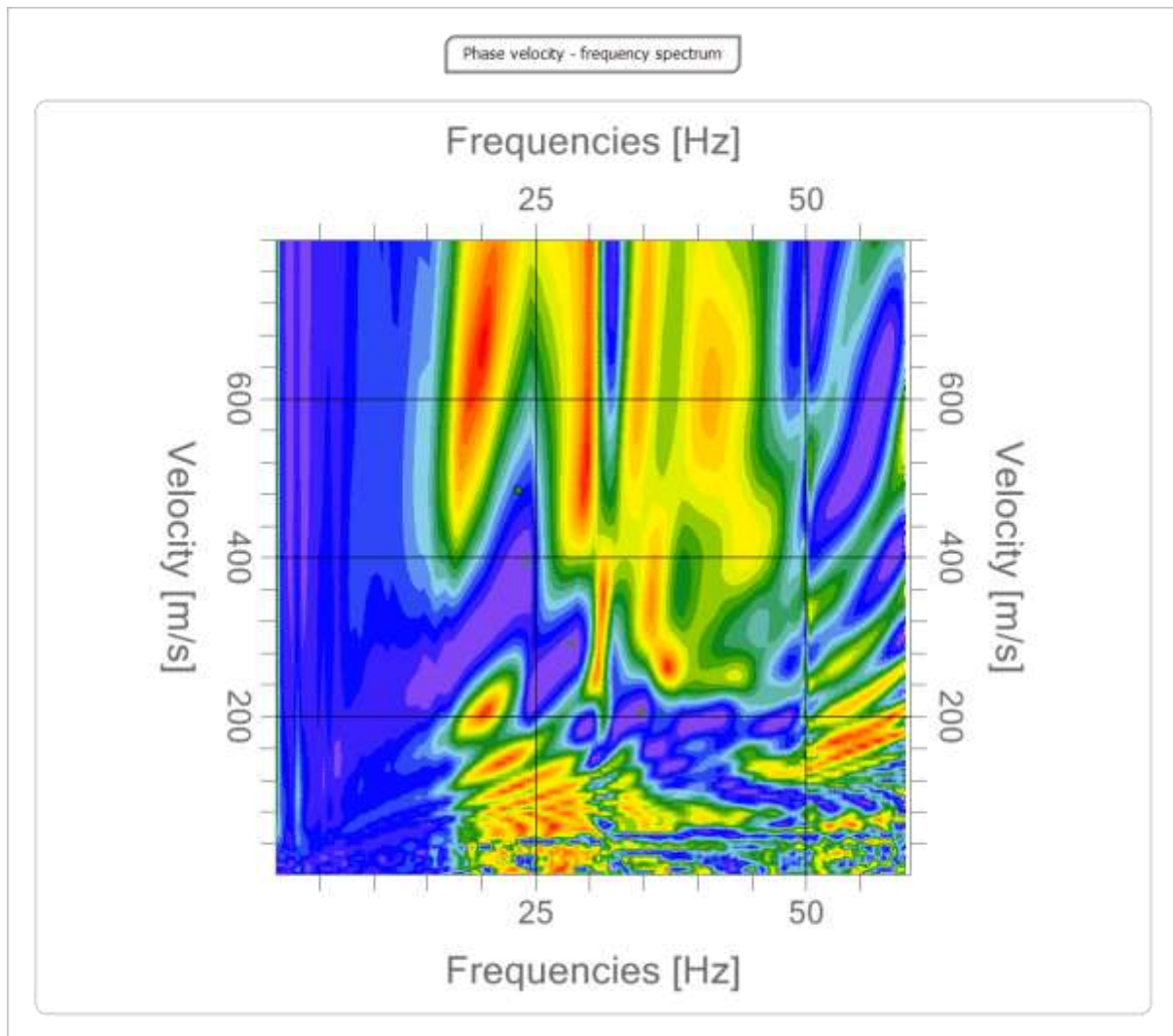
**Analiza Spektrale**

Frekuenca minimale e procesimit [Hz]	1
Frekuenca maksimale e procesimit [Hz]	60
Shpejtësia minimale e procesimit [m/sek]	1
Shpejtësia maksimale e procesimit [m/sek]	800
Rangu I shpejtësise [m/sek]	1



**Kurba e dispersionit**

n.	Frequency [Hz]	Velocity [m/sec]	Mode
1	23.4	484.9	1
2	24.2	394.2	1
3	28.2	292.4	1
4	34.8	204.6	1
5	45.3	120.9	1
6	50.9	86.1	1
7	58.2	84.7	1

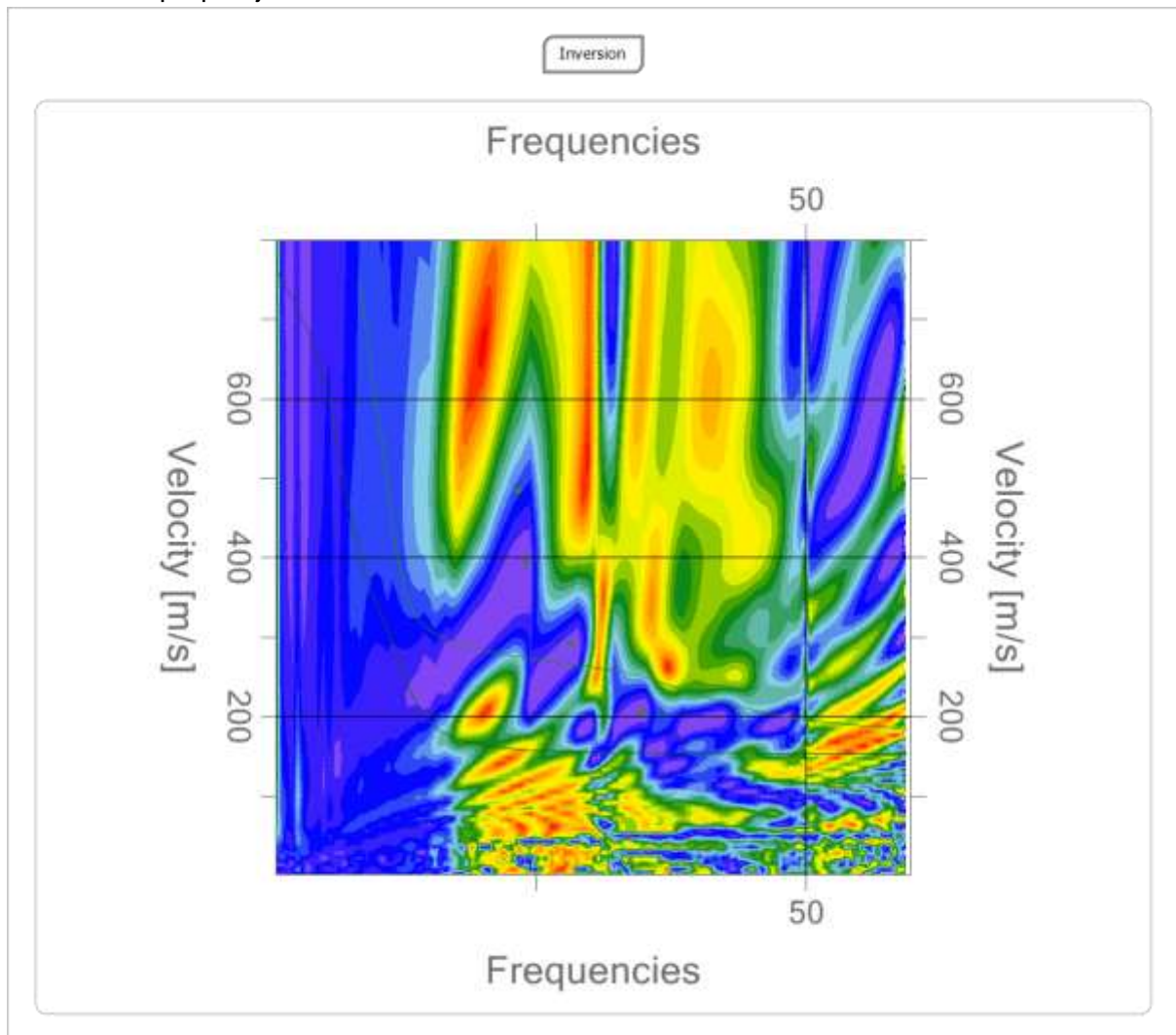


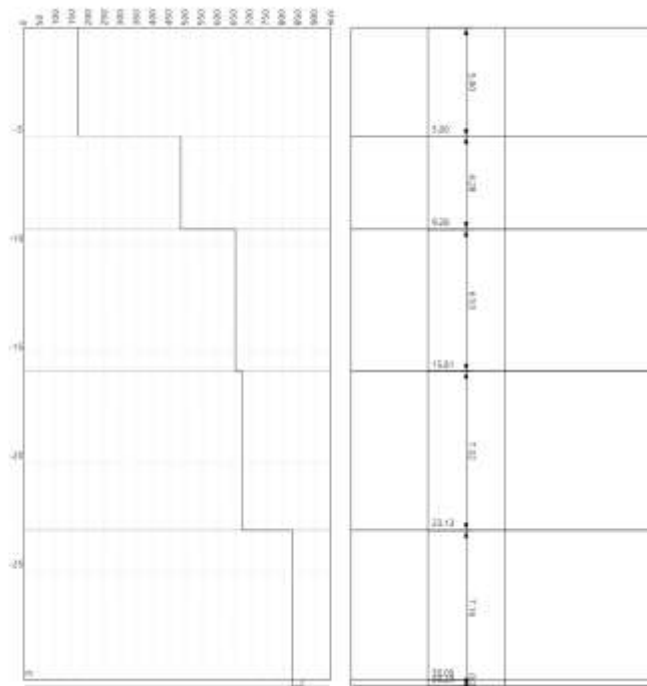
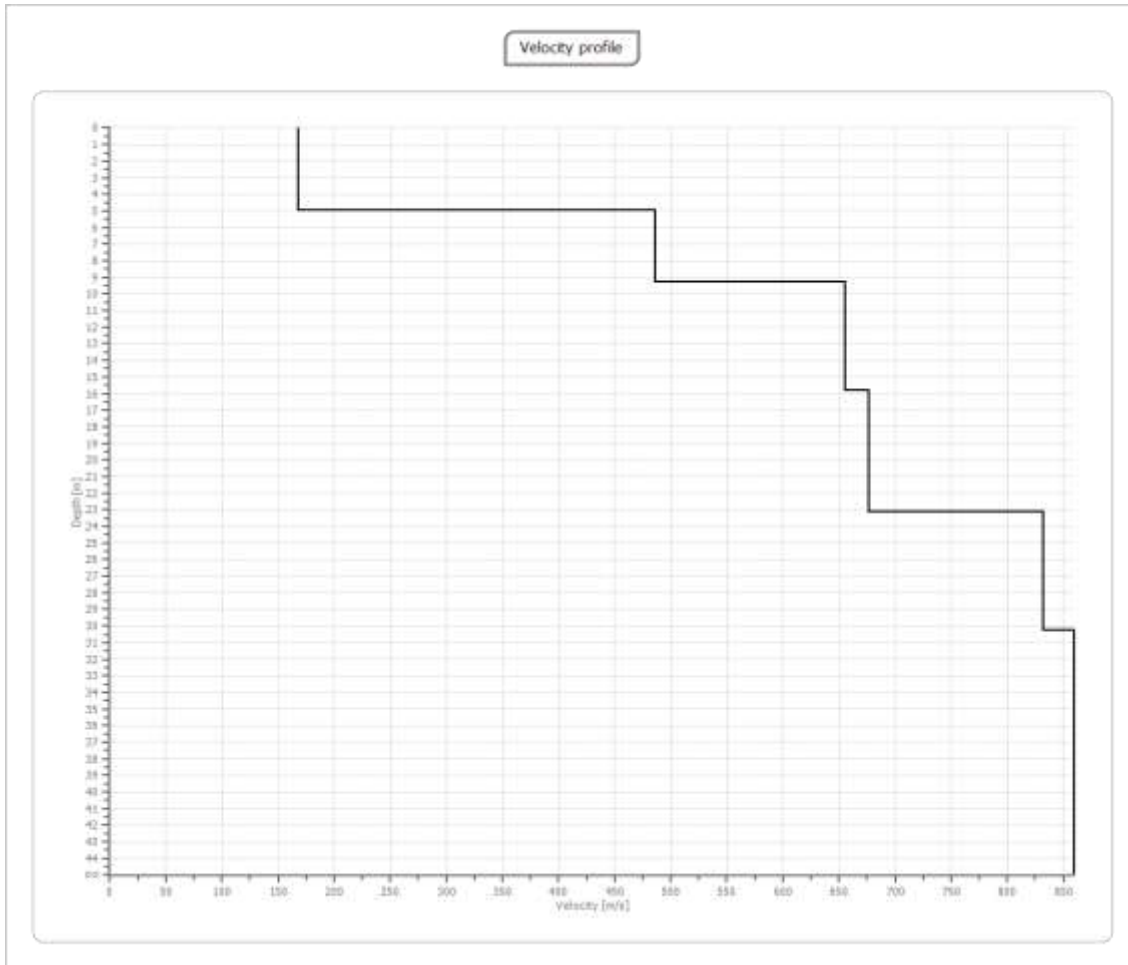


**Inversioni**

n.	Thellesia [m]	Trashesi a [m]	Vp [m/sek]	Vs [m/sek]
1	5.00	5.00	274.5	168.1
2	9.28	4.28	794.5	486.5
3	15.81	6.53	1070.3	655.4
4	23.13	7.32	1104.2	676.2
5	30.29	7.16	1358.9	832.2
6	∞	∞	1404.1	859.8

Perqindja e gabimit 0.312%  
 Vlera e mosperputhjes 0.125





**Perfundimet**

<b>Aftesia mbajttese [m]</b>	<b>0.00</b>
<b>Vs30 [m/sek]</b>	<b>443.88</b>
<b>Kategoria e dherave</b>	<b>"B"</b>

**Parametra te tjere gjeoteknike**

n.	Thelle sia [m]	Trash esia [m]	Vs [m/s]	Vp [m/s]	G0 [MPa]	Ed [MPa]	M0 [MPa]	Ey [MPa]	NSPT	Qc [kPa]
1	5.00	5.00	168.0 9	274.4 8	50.85	135.6 1	67.81	122.0 5	65	317.4 6
2	9.28	4.28	486.5 5	794.5 2	426.1 1	1136. 28	568.1 4	1022. 66	N/A	N/A
3	15.81	6.53	655.4 4	1070. 33	773.2 8	2062. 08	1031. 04	1855. 88	N/A	N/A
4	23.13	7.32	676.1 6	1104. 17	822.9 6	2194. 55	1097. 27	1975. 09	N/A	N/A
5	30.29	7.16	832.1 5	1358. 90	1246. 46	3323. 90	1661. 95	2991. 51	N/A	N/A
6	oo	oo	859.8 3	1404. 10	1330. 75	3548. 68	1774. 34	3193. 81	0	N/A

G0: Moduli ne prerje;

Ed: Moduli i oedometrit;

M0: Moduli i Bulkut;

Ey: Moduli i Jungut;

**13. INTERPRETIMI I PERFUNDIMEVE**

Rezultatet e ketij raporti jepen me poshte:

Vs30 eshte e barabarte me 443.88 m/s dhe truali i perket klases "B".

**14. REFERENCA**

1. EasyRefract, Geostru, version 2017.20.4.300.
2. EasyMASW, Geostru.
3. Studim gjeologo-inxhinierik i sheshit te ndertimit te **Shkolles 9 Vjeçare "Mersin Duqi"**, Ne Veri-Perendim Te Fshatit Ibe, Bashkia Tirane-Mars 2023.




**FOTO GJATE MATJEVE NE TERREN**

Address: Autostrada Tirane-Durres km 12, Picar Vore  
Contact: [skender.alkja@alteageostudio.com](mailto:skender.alkja@alteageostudio.com); +355 68 20 74 332  
[ledio.alkja@alteageostudio.com](mailto:ledio.alkja@alteageostudio.com); +355 68 33 36 767  
NIPT: J62026003M | N.2101/11 | NZ.2101/7  
[www.alteageostudio.com](http://www.alteageostudio.com)



# PLANIMETRIA E PUNIMEVE GJEOLGJIKE

**Legend**

-  Prerje gjeologjike
-  Shkolla "Mersin Duqi" Ibë
-  Sonde shpimi

