



GEOHAZARD

GEOTECHNICAL – GEOPHYSICS – STRUCTURAL HEALTH MONITORING

STUDIM INXHINIERO-SIZMOLOGJIK

MBI MODELIN GJEOFIZIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT
ME KOORDIANTA 4575053.57 m N; 400678.22 m E,
SHKOLLA 9-VJEÇARE EDITH DURHAM, TIRANË

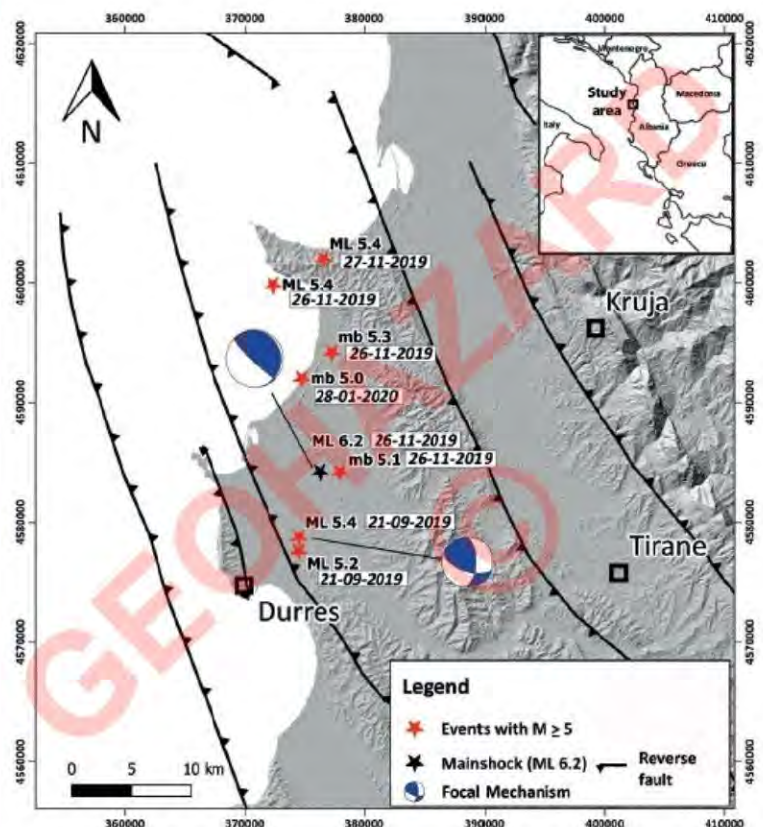
Porositës

INFRATECH SH.P.K

Përgatiti

Prof. Asoc. Dr. Klodian SKRAME
GEOHAZARD SH.P.K.

Gusht 2022



GEOHAZARD SH.P.K.

GEOTECHNICAL – GEOPHYSICS – STRUCTURAL HEALTH MONITORING

Cel: 0693828736 E-mail: klodian.skrame@gmail.com

PËRMBAJTJA

PËRMBAJTJA	i
LISTA E FIGURAVE	ii
LISTA E TABELAVE	v
1 HYRJE	1
1.1 QËLLIMI I STUDIMIT.....	1
1.2 ORGANIZIMI DHE REALIZIMI I STUDIMIT.....	1
2 POZICIONI GJEOGRAFIK	4
2.1 VENDODHJA E SHESHIT TË NDËRTIMIT	4
3 KUSHTET GJEO MORFOLOGJIKE	6
3.1 RELIEVI I SHESHIT TË NDËRTIMIT	8
4 NDËRTIMI GJEOLOGJIK	10
5 KUSHTET HIDROGJEOLOGJIKE	16
6 TEKTONIKA DHE SIZMICITETI	19
6.1 STRUKTURAT TEKTONIKE.....	19
6.2 KUADRI SIZMOTEKTONIK.....	22
6.3 AKTIVITETI SIZMIK	22
7 RISQET GJEOLOGJIKE	25
8 PËRCAKTIMI I TIPIT TË TRUALLIT TË SHESHIT TË NDËRTIMIT SIPAS STANDARDEVE TË EUROCODE 8 – 2004	27
8.1 QËLLIMI I STUDIMIT	27
8.2 PUNIMET GJEOFIZIKE	27
9 VLERËSIMI PROBABILITAR I RREZIKUT SIZMIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT	35
9.1 QËLLIMI I STUDIMIT	35
9.2 VLERAT E RREZIKUT SIZMIK NË TERMA TË PGA.....	35
9.3 KLASAT E RËNDËSISË PËR NDËRTESAT DHE VLERAT PËRKATËSE TË TYRE	38
9.4 SPEKTRAT ELASTIKË HORIZONTALË DHE VERTIKALË	38
10 PËRFUNDIME DHE REKOMANDIME.....	43
11 LITERATURA	47
ANEKS	51

LISTA E FIGURAVE

Figura 1:	Qarku dhe Bashkia Tiranë	4
Figura 2:	Vendodhja e sheshit të ndërtimit; brënda zonës së kuqe	5
Figura 3:	Paraqet njësitë gjeomorfologjike të Qarkut të Tiranës dhe vendodhja e sheshit të ndërtimit....	8
Figura 4:	Imazhet me dronë të sheshit të ndërtimit, Tiranë.....	9
Figura 5:	Harta Gjeologjike e Qarkut të Tiranës (shkalla 1:100.000).....	15
Figura 6:	Kolona lito-stratigrafike e Qarkut të Tiranës	15
Figura 7:	Harta Hidrogjeologjike e Qarkut të Tiranës (shkalla 1:100.000).....	17
Figura 8:	Prerje skematike e Sinklinalit të Tiranës	18
Figura 9:	Ndërtimi tektoniko – strukture i qyteti të Tiranës.....	20
Figura 10:	Profili skematik gjeologjik Shijak – Mali i Dajtit	21
Figura 11:	Harta e Rrezikut Gjeologjik të Qarkut të Tiranës (shkalla 1:100.000) ku evidentohet risku zëmbik në qytetin e Tiranës	21
Figura 12:	Harta paraqet epiaqëndrat e tërmeteëve të vitit 2019 dhe shkëputjet aktive që ndodhen në Qarkun e Durrësit por që u ndienë shumë edhe në Qarkun e Tiranës	24

Figura 13:	Vendodhja e sheshit të ndërtimit dhe e linjës sizmike (MASW).....	28
Figura 14:	Paraqet në formë skematike metodën MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)	28
Figura 15:	Ndërtimi i Modelit Gjeofiziko-Gjeologo-Inxhinierik duke u bazuar mbi matjeve gjeofizike (sipas metodës MASW), shpimet gjeologo-inxhinirike dhe provat laboratorike gjeologo-inxhinirike	29
Figura 16:	Kategoritë e trojeve sipas EUROCODE EC8 2004.....	30
Figura 17:	Shtirirja e linjës sizmike MASW 1 dhe pamje nga matjet gjeofizike fushore	31
Figura 18:	Shtirirja e linjës sizmike MASW 1 me pamje nga droni.....	31
Figura 19:	Rezultatet e marra nga matja sizmike MASW 1 mbi vlerat e shpejtësisë së valëve tërthore (Vs) në 30 metrat e para të sheshit të ndërtimit. Vs30 = 329 m/sek	32
Figura 20:	Profili i shpërndarjes së valëve (Vs) me thellësinë dhe përfëtimi i modelit gjeologo-inxhinierik të sheshit të ndërtimit.....	32
Figura 21:	Shtirirja e linjës sizmike MASW 2 dhe pamje nga matjet gjeofizike fushore	33
Figura 22:	Shtirirja e linjës sizmike MASW 2 me pamje nga droni.....	33
Figura 23:	Rezultatet e marra nga matja sizmike MASW 2 mbi vlerat e shpejtësisë së valëve tërthore (Vs) në 30 metrat e para të sheshit të ndërtimit. Vs30 = 310 m/sek	34
Figura 24:	Profili i shpërndarjes së valëve (Vs) me thellësinë dhe përfëtimi i modelit gjeologo-inxhinierik të sheshit të ndërtimit.....	34

Figura 25:	Harta e nxitimit maksimal PGA për Shqipërinë në kushte të truallit shkëmbor Bedrock-ut Sizmik, Truall i Tipit "A" sipas EC8, me $V_s > 800$ m/s, me probabilitet të tejkalimit 10% në 10 vjet (periudha e përsëritjes 95 vjet) (sipas Institutit të Gjeoshkencave (IGJEO), ish IGJEUM).	36
Figura 26:	Harta e nxitimit maksimal PGA për Shqipërinë në kushte të truallit shkëmbor Bedrock-ut Sizmik, Truall i Tipit "A" sipas EC8, me $V_s > 800$ m/s, me probabilitet të tejkalimit 10% në 50 vjet (periudha e përsëritjes 475 vjet) (sipas Institutit të Gjeoshkencave (IGJEO), ish IGJEUM)	37
Figura 27:	Spektrat e nxitimit spektral horizontalë për të dy nivelet e performancës të sheshit të ndërtimit i cili është truall i Tipit "C"	41
Figura 28:	Spektrat e nxitimit spektral vertikalë për të dy nivelet e performancës të sheshit të ndërtimit i cili është truall i Tipit "C"	42

LISTA E TABELAVE

Tabela 1:	Rreziku Sizmik për Bashkinë Tiranë, Njësinë Administrative Tiranë (referuar rekomandimeve të dhëna nga Instituti i Gjeoshkencave (IGJEO), ish IGJEUM).....	35
Tabela 2:	Klasat e rëndësisë për ndërtesat dhe vlerat përkatëse të tyre (γI).....	38
Tabela 3:	Vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontalë të reagimit elastikë (seismic action) të Tipit "1" dhe Tipit "2". Në zonën me ngjyrë gri paraqiten vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontalë të reagimit elastikë të sheshit të studimit.....	40
Tabela 4:	Vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikalë të reagimit elastikë (seismic action) të Tipit "1" dhe Tipit "2". Në zonën me ngjyrë gri paraqiten vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikalë të reagimit elastikë të sheshit të studimit.	40
Tabela 5:	Spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për të dy nivelet e performancës "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" dhe "kushtin e mos-shëmbjes" për sheshin e ndërtimit të marrë në studim.....	41

HYRJE

1.1 QËLLIMI I STUDIMIT

Ky studim inxhiniero-sizmologjik është kryer në kuadër të realizimit të projektit **“STUDIM INXHINIERO-SIZMOLOGJIK MBI MODELIN GJEOFIZIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT ME KOORDIANTA 4575053.57 m N; 400678.22 m E, SHKOLLA 9-VJEÇARE EDITH DURHAM, TIRANË”** me porositës **INFRATECH SH.P.K.**

Studimi inxhiniero-sizmologjik është kryer në përputhje me VKM nr. 26 datë 15.01.2020 “Për kryerjen e aktekspertizës së thelluar në ndërtesat e dëmtuara nga tërmetet e vitit 2019” dhe VKM Nr. 1162, datë 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”, publikuar në Fletoren Zyrtare në datë 20 Janar 2021.

Qëllimi i këtij studimi është njohja e kushteve sizmologjike të sheshit të ndërtimit me koordinanta 4575053.57 m N; 400678.22 m E mbi të cilin do të ndërtohet vepra e re inxhinierike.

Në figurën 2 paraqitet vendodhja e sheshit të ndërtimit të marrë në studim.

1.2 ORGANIZIMI DHE REALIZIMI I STUDIMIT

Për të përmbushur dhe realizuar objektivat e cituara më sipër është vendosur që studimi të zhvillohet në tre faza:

Faza I: Faza e njohjes.

Gjatë kësaj faze autori ka mbledhur dhe konsultuar të gjitha hartat ekzistuese në shkallë dhe formate të ndryshme (hartat: topografike, gjeologjike, risqeve gjeologjike, gjeologo-inxhinierike, hidrogeologjike, gjeomorfologjike etj.). Disa prej tyre janë paraqitur në këtë raport.

Më pas është kryer një studim i thelluar i literaturës shkencore ekzistuese (të botuara dhe të pa botuara) mbi zonën e studimit.

Vlen për tu përmendur përdorimi i Rajonizimit Gjeologo-Inxhinierik të qytetit të Tiranës-it në shkallë 1:10.000 dhe të studimeve gjeologo-inxhinierike, më të hershme, të kryera mbi qytetin e Tiranës-it gjatë viteve 1950-1990 nga ndërmarja Gjeologji-Gjeodezi.

Në fund janë mbledhur dhe konsultuar të gjitha raportet teknike ekzistues dhe punimet e mëparshme gjeologjike, gjeologo-inxhinierike dhe inxhiniero-sizmologjike të zhvilluara në zonën e studimit nga autori dhe nga autorë të tjerë. Konsultimi dhe integrimi i këtyre punimeve në këtë studim ka qënë shumë i rëndësishëm për të kuptuar më mirë fenomenet gjeologjike që janë shfaqur në këtë zonë dhe për të arritur në ndërtimin e një raporti inxhiniero-sizmologjik më cilësorë.

Faza II: Provat fushore dhe laboratorike.

Gjatë kësaj faze janë zhvilluar dy aktivitete në terren.

Gjatë aktivitetit të parë, autori zhvilloi një rilevimin gjeologjik, gjeomorfologjik dhe hidrogjeologjik të zonës së studimit. U morën të dhëna dhe informacione mbi fenomenet negative gjeologjike (risqet gjeologjike) të cilat shfaqen në zonën e studimit, mbi menaxhimin e ujrave nëntokësorë dhe mbi punimet inxhinierike të zhvilluara ndër vite mbi sheshin e marë në studim.

Gjatë aktivitetit të dytë janë kryer dy profile sizmik (sipas metodës MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)) me qëllim studimin e shpejtësitve të valëve tërthore për 30 metrat e para (V_{s30}) të sheshit të ndërtimit.

Faza III: Faza e ndërtimit të Modelit Gjeofiziko-Gjeologo-Inxhinierik

Gjatë fazës së tretë është ndërtuar Modeli Gjeofiziko-Gjeologo-Inxhinierik. Për vlerësimin e parametrave gjeofizik të sheshit të ndërtimit janë marrë në konsideratë:

1. Përcaktimi i Tipit të Trullit sipas standardeve të EUROCODE 8 (EC8, 2004) nëpërmjet studimit të shpejtësive të valëve tërthore për 30 metrat e para (V_{s30}) të sheshit të ndërtimit. Ky vlerësim kryhet për përmbushjen e kritereve të përcaktuar në VKM Nr. 1162, datë 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", publikuar në Fletoren Zyrtare në datë 20 Janar 2021.
2. Të dhënat e Vlerësimin Probabilitar të Rrezikut Sizmik për kushtet e shkëmbit të fortë (bedrock-ut sizmik) për të dy kushtet e performancës: "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" dhe "kushtin e mos-shëmbjes" (përkatësisht, atë me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet) dhe probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet). Ky vlerësim kryhet për

përmbushjen e kritereve të përcaktuar në VKM Nr. 1162, datë 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", publikuar në Fletoren Zyrtare në datë 20 Janar 2021.

Në fund është ndërtuar Modeli Gjeofiziko-Gjeologo-Inxhinierik për sheshin e ndërtimit.

Ky studim inxhiniero-sizmologjik i referohet sheshit të ndërtimit të marë në studim në projektin "STUDIM INXHINIERO-SIZMOLOGJIK MBI MODELIN GJEOFIZIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT ME KOORDIANTA 4575053.57 m N; 400678.22 m E, SHKOLLA 9-VJEÇARE EDITH DURHAM, TIRANË" me porosinë INFRATECH SH.P.K. dhe nuk ka asnjë vlerë ligjore, teknike dhe shkencore për sheshe të tjerë ndërtimi.

POZICIONI GJEOGRAFIK

2.1 VENDODHJA E SHESHIT TË NDËRTIMIT

Sheshi i ndërtimit i marë në studim ndodhet në pjesën qendrore të qytetit të Tiranës. Qarku i Tiranës (fig. 1), i cili ndodhet në pjesën qendrore të Shqipërisë, është një nga 12 qarqet në Shqipëri dhe ka një sipërfaqje rreth 1586 km². Ai përfshin pesë bashki: atë të Tiranës, Kamzës, Vorës, Rogozhinës dhe Kavajës. Qarku i Tiranës kufizohet në veri me Qarkun e Durrësit, në verilindje me Qarkun e Dibrës, në juglindje me Qarkun e Elbasanit, në jug me Qarkun e Fierit dhe në perëndim me Detin Adriatik.

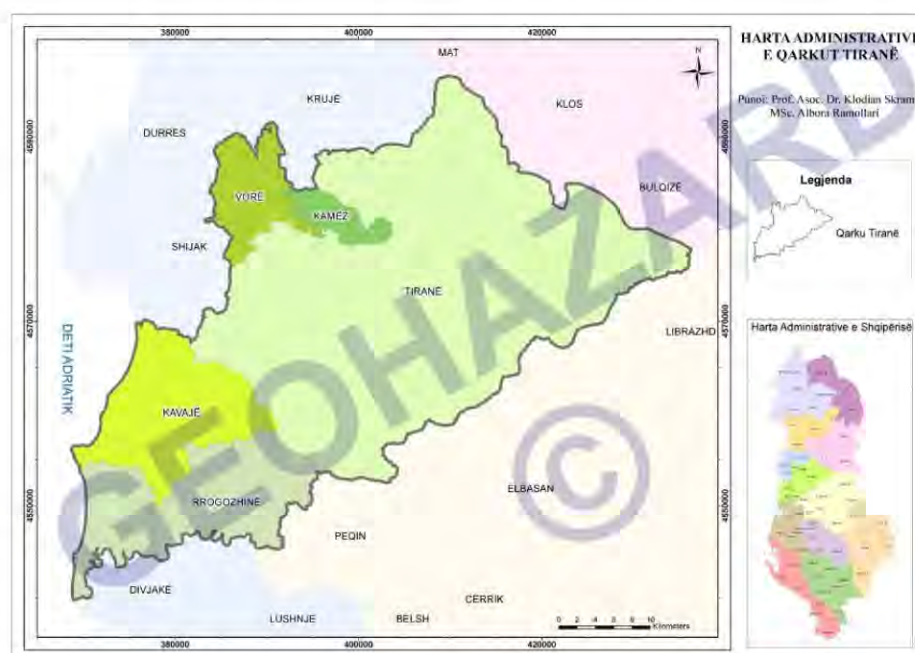


Figura 1. Qarku dhe Bashkia Tiranë



Figura 2. Vendodhja e sheshit të ndërtimit; brënda zonës së kuqe.

Nga pikëpamja gjeomorfologjike, territori i Qarkut të Tiranës, karakterizohet nga tre njësi gjeomorfologjike: i) Njësia Fushore, ii) Njësia Kodrinore dhe iii) Njësia Malore

i) - Njësia Gjeomorfologjike Fushore.

Njësia gjeomorfologjike fushore përfshin Ultësirën Bregdetare në përgjithësi, dhe atë fushore të Tiranë - Fushë Krujë në veçanti që përfaqëson një fushë aluviale e krijuar nga veprimtaria depozituese e lumenjëve Erzen, Tërkuzë, lumit të Tiranës, Ishmi etj, duke filluar nga fundi i Pliocenit. Veprimtaria depozituese e lumenjëve, sidomos gjatë Plio-Kuaternarit, ishte tepër e fuqishme. Kjo lidhet me ngritjen e përgjithshme neo-tektonike që përfshiu territorin në këtë periudhë. Si rrjedhojë u intensifikuan shumë proceset erozive. Gjatë periudhës Vyrmiene, lumenjtë e mbushur me ujë gërryenin sasi kolosale materialesh të ngurta nga malet e viseve të brëndshme, të cilat depozitoheshin me shpejtësi e në sasi të mëdha në rrjedhjet e poshtme të lumenjëve dhe në grykëderdhjet e tyre. Ky proces solli një nivelim të përgjithshëm të ultësirës dhe mbushjen e daljen mbi ujë të pjesëve të cekëta pranë bregdetare të shelfit detar. Si rrjedhim kufijtë e fushave zgjeroheshin vazhdimisht duke marrë gjithmonë e më shumë territor ndaj detit. Në fig. 3 duket qartë njësia gjeomorfologjike fushore ku shtrihet qyteti i Tiranës. Njësia fushore përfaqëson një rrafshinë me rënie të lehtë në drejtim veri - perëndim e cila është formuar nga mbushja me depozitime aluviale e struktues sinklinale në fund të Neogjenit dhe fillim të Pleistocenit. Mbi këtë njësi kanë formuar rrjedhjet e tyre lumenjtë e Tiranës dhe të Lanës.

ii) - Njësia Gjeomorfologjike Kodrinore.

Njësia gjeomorfologjike kodrinore rrethon qytetin nga ana lindore, jugore dhe perëndimore. Kodrat paraqiten me rënie të butë në drejtim të qytetit me kënde nga 15° deri në 25°.

Në këtë njësi futen rrethinat e qytetit të Tiranës që karakterizohen nga një reliev i ngritur kodrinor, të cilat i janë nënshtruar gërryerjes e shplarjes duke filluar që nga Plioceni e deri më sot.

Kodrat në anën jugore e jugperëndimore janë ato të Yzberishtit, Selitë e Vogël - Sauk. Ato përfaqësojnë kodrat në trajtë vargore me shpate lindore më të pjerrët (rreth 20-350) se ato perëndimore. Lartësia absolute e kodrave shkon nga 250 m deri në 375 m mbi nivelin e detit. Duke ardhur në drejtim të qytetit, pjerrësitë vijnë duke u zbutur deri sa marrin trajtën e kodrave të ulta e të kurrizeve që arrijnë lartësinë 150 – 200 m mbi nivelin e detit. Në ndërtimin e këtyre kodrave mbizoterojnë ranorët.

Në pjesën e poshtme të shpatit ndërmjet Sauk-ut dhe Selitë-s së Vogël gjendet liqeni artificial i Tiranës.

Kodrat në anën veriore shtrihen kryesisht në zonën e Babrusë dhe të Kamzës duke ndërtuar (përfaqësuar) shpatin verior të lumit të Tiranës. Shpatet e këtyre kodrave kanë rënie të butë rreth 100 - 150. Edhe këto ndërtohen kryesisht nga shkëmbinj ranorë.

Kodrat e anës lindore shtrihen nga Sauku në Shtish - Tufinë. Relievi nga kjo anë ngrihet gradualisht deri sa kalon në reliev kodrinor - malor me një thyerje të menjëherëshme të pjerrësisë për të formuar shpatin perëndimor të malit të Dajtit. Edhe nga kjo anë kodrat, në përgjithësi, janë me maja të rrumbullakosura, me shpate që bien butë, prej rreth 10 - 200 (shpatet nga ana perëndimore kanë rënie më të madhe). Ndërtohen nga shkëmbinj ranorë e më pak nga alevrolite. Vërehen disa mbeturina rrafshesh erozionale në lartësitë 180 m (Senatorium), 230 m (Farka e madhe), Shkozë, etj. Ky reliev kodrinor, në përgjithësi, është i përçarë nga një rrjet jo shumë i dendur përenjsh e proskash, të cilët përfundojnë në arteriet më kryesore të rajonit, në lumin e Tiranës dhe në atë të Lanës.

iii) - Njësia Gjeomorfologjike Malore.

Njësia morfologjike malore përfaqëson pjesën më malorë të Qarkut të Tiranës dhe zë një pjesë relativisht të madhe të këtij territori. Njësia malore përfaqësohet nga vargu malor Krujë – Dajt i cili ka një shtirje në gjatësi rreth 70 km dhe gjërësi 1 – 3 km. Ky varg malor shtrihet në perëndim të vargut malor të Skenderbeut prej të cilit ndahet nga Lugu i Vilzës.

Lartësinë më të madhe në këtë rajon e ka mali i Dajtit 1612 m i cili ulet gradualisht drejt veri-perëndimit derisa mbulohet nga lumi Mat. Shpatet malore të malit të Dajtit janë asimetrike, ku shpati lindor ka pjerrësi më të madhe, që lidhet më këndin e madh të rënies së shtresave gëlqerore. Kurse krahu perëndimor, për shkak të rënies monoklinale të shtresave dhe të ndikimit të faktorëve të jashtëm e sidomos të modelimit

detar është i shkallëzuar. Në të ruhet fare qartë niveli i taracave detare të Helvecian – Tortonianit. Niveli më i lartë është fusha e Dajtit me lartësi 950 – 1100 m mbi nivelin e detit që ka një gjatësi mbi 1 km dhe gjerësi disa qindra metra. Ajo i ngjan një shkalle dhe përbën fundin e një platforme abraziioni, të modeluar më vonë nga proceset e karstit.



Figura 3. Paraqet njësitë gjeomorfologjike të Qarkut të Tiranës dhe vendodhja e sheshit të ndërtimit.

3.1 RELIEVI I SHESHIT TË NDËRTIMIT

Vendodhja e sheshit të ndërtimit është në pjesën qendrore të qytetit të Tiranës, më saktësisht në zonën e ish-Bllokut. Sipas kriterit gjeomorfologjik zona e marë në studim ndodhet pikërisht në afërsi të lumit Lana.

Sheshi i marë në studim paraqet një riliev të sheshtë.

Profilet sizmike (sipas metodës MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)) u projektuan dhe u zhvilluan në brendësi të sheshit të ndërtimit.



Figura 4. Imazhet me dronë të sheshit të ndërtimit, Tiranë.

Studimi i thelluar i literaturës shkencore ekzistuese (të botuara dhe të pa botuara) mbi Qarkun e Tiranës ka mundësuar paraqitjen e një panorame gjithëpërfshirëse të zonës së studimit (fig. 5 dhe 6).

Bazuar mbi punimet gjeologjike, gjeologo-inxhinierike dhe gjeofizike mund të shprehemi se Qyteti i Tiranës shtrihet afërsisht në pjesën qendër-jugore të strukturës sinklinale të Tiranës. Sinklinali i Tiranës përfaqëson një strukturë të mbivendosur kryesisht mbi strukturat më të vjetra që ndërtojnë pjesën më perëndimore të zonës tektonike të Krujës.

Këtu do të përshkruajmë shkurtimisht stratigrafinë dhe depozitimet që takohen në këtë rajon; të cilat janë formacioni rrënjësor dhe depozitimet e kuaternarit.

Pjesa e depozitimeve që paraqesin interes për objektin e marë në studim përbëhet nga shkëmbinjtë rrënjësorë, të përfaqësuar nga depozitimet e Neogjenit dhe depozitimet e Kuaternarit, të përfaqësuara nga depozitimet aluviale (fig. 5 dhe 6).

DEPOZITIMET E NEOGJENIT

i) Akuitaniani (N_{1a})

Depozitimet e Akuitanianit (N_{1a}) në pjesën e poshtme përbehen nga ndërthurje argjilash dhe konglomeratësh (trashësia shkon deri në 300 m). Në pjesën e sipërme depozitimet e Akuitanianit përbëhen nga flish i hollë argjilor me ndonjë shtresë të hollë ranorike. Argjilat janë masive, me ngjyrë gri të kaltër. Trashësia është rreth 500 m.

ii) Burdigaliani (N_{1b})

Depozitimet e Burdigalianit dalin në sipërfaqe në të dy krahët e sinklinalit të Cacabezës dhe sinklinalit të Vrapit, dhe rrudhosjeve antiklinale të Rovës, Fortuzajt dhe Allgjatës. Depozitimet e Burdigalianit përfaqësohen nga ndërthurje paketash mergelore, argjilash mergelore, ranorësh dhe shtresa gëlqerorësh litotamnik.

iii) Langiani (N_1^{2l})

Në depozitimet e Langianit (N_1^{2l}) dallohen dy pako litologjike të përbëra nga: i) Ranorë, gëlqerorë mergelorë, argjila mergelore. Trashësia është rreth 400 - 450 m. ii) Argjila, argjila mergelore, gëlqerorë mergelorë. Trashësia është rreth 250 - 300 m.

Depresioni Pranë-Adriatik (D.P.A)

Formacionet e Depresionit Pranë-Adriatik (D.P.A) janë depozitime mollasike dhe përgjithësisht shtrihen transgresivisht mbi formacionet e poshtë-shtruara të zonës Jonike dhe zonës së Krujës. Depozitimet mollasike të Serravalianit dhe Miocenit të Sipërm ndërtojnë pjesën perëndimore e qëndrore të territorit të qarkut të Tiranës.

iv) Serravaliani (N_1^{2s})

Depozitimet e Serravalianit (N_1^{2s}) përhapen në pjesën qëndrore e veriore të rajonit në studim, si në bërthamën antiklinale të Kavajës, sinklinalin e Kavajës, sinklinalin e Vrapit, Pezë etj. Depozitimet e Serravalianit të Depresionit Pranë-Adriatik përbehen nga argjila, gëlqerorë litotamnik dhe alevrolite me thjerrza ranore. Trashësia është 2500 - 3300 m. Depozitimet e Serravalianit takohen edhe në depresionin e Tiranës. Depresioni i Tiranës përfaqëson një basen neogjenik piggy-back të vendosur midis mbihipjes drejt perëndimit të strukturave të zonës Kruja dhe njërive të zonës Jonike dhe D.P.A në krahun perëndimor. Depozitimet e Serravalianit shtrihen në pjesën juglindore të sinklinalit të Tiranës. Në krahun perëndimor Serravaliani shtrihet pa tregues të qartë të transgresionit, mbi formacionin shlior të Langianit, ndërsa në krahun lindor ai shtrihet transgresivisht mbi Burdigalianin. Më në veri depozitimet e Serravalianit shtrihen transgresivisht dhe me diskordancë të theksuar këndore mbi formacionet e zonës së Krujës. Depozitimet e Serravalianit përbehen nga alevrolite, argjila, konglomeratë, ranorë, gëlqerorë ranorikë, gëlqerorë litotamnik, etj. Trashësia është rreth 1300 m.

v) Mioceni i Sipërm ($N13$)

Konsiderohet se një ndarje e qartë e Tortonianit dhe Mesinianit në depresionin e Tiranës, nuk është e mundur për shkak të mungesës së faunës së përshtatshme. Kështu megjithëse në sinklinalin e Tiranës ka

prerje në disa lokalitete ku depozitimet e Tortonianit mund të dallohen saktë nga ato të Mesinianit (si në Priskë, Krrabë etj.) për arsyen që përmendëm më lart përgjithësisht është preferuar që në depresionin e Tiranës, Mioceni i Sipërm në harta të shkallëve të vogla të paraqitet i pandarë. Në depresionin e Tiranës, depozitimet e Miocenit të Sipërm përhapen nga miniera e Krrabës dhe vazhdojnë në veri-perëndim nga Mushqetaja deri në Manëz dhe në lindje në Skuterrë-Priskë e Burizanë, duke ndërtuar të dy krahët e depresionit.

Në depresionin e Tiranës veçohen katër formacione të depozitimeve të Miocenit të Sipërm:

(1) *Formacioni Priska*

Pjesa e poshtme e prerjes përbëhet nga ranorë shtresë trashë deri masivë. Në pjesën e sipërme shfaqen gëlqerorët litotamnik. Trashësia është 150 - 400 m.

(2) *Formacioni Skuterra*

Përfaqësohet nga ndërthurje paketash të trasha argjiloro-alevrolitike. Trashësia është 300 - 380 m.

(3) *Formacioni Iba*

Përfaqësohet nga ranorë shtresë trashë deri masivë. Trashësia është 180 - 460 m.

(4) *Formacioni Mëzezi*

Përfaqësohet nga ranorë, alevrolite e argjila. Trashësia është 450-670 m.

Në pjesën juglindore të depresionit të Tiranës, depozitimet e Miocenit të Sipërm, vendosen transgresivisht mbi depozitimet e Serravalianit e ato më të vjetra. Në krahun lindor të depresionit, megjithëse gjatë gjithë kontaktit me gëlqerorët e strukturës së Dajtit kanë marrëdhënie tektonike, fillimisht ato kanë qenë transgresive. Trashësia e depozitimeve të Miocenit të Sipërm varjon nga 700 m në Zall-Herr, në 1400 m në prerjen e Krrabës.

DEPOZITIMET E PLIOCENI (N₂)

Përhapet kryesisht në pjesën perëndimore të qarkut të Tiranës, në Rogozhinë - Kavajë dhe Kryevindh. Depozitimet e Pliocenit ndahen në dy formacione kryesore: i) Helmasi (N₂¹H) dhe Rogozhina (N₂²RR)

(1) *Formacioni Helmasi (N₂¹H)*

Përbëhet nga tre pako litologjike që nga poshtë-lart janë:

a) Pako ranoro-konglomeratike. Trashësia është 350 - 600 m.

- b) Pako argjilo-ranore dhe alevrolito-ranore Trashësia është 600 - 1000 m.
- c) Pako argjiloro-alevrolitike. Trashësia është 230 - 700 m.

(2) *Formacioni Rrogozhina (N₂²RR)*

Ndërtohet nga një pako e ranorëve shtresë trashë me ndërthurje argjilore, alevrolitore dhe thjerrza konglomeratike. Trashësia në disa sektorë shkon deri 1500 m. Më sipër në prerje takohen dy pako konglomeratike me ndërshtresa ranorike e argjilore. Trashësia është deri 500 - 900 m.

DEPOZITIMET E KUATERNARIT (Q)

Depozitimet e Kuaternarit kanë përhapje të gjërë në territorin e qarkut të Tiranës. Ato përhapen gjërësisht në fushën e Tiranës, në fushën e Kavajës, në segmentin Spille - Lumi Shkumbin, në luginën e lumit Erzen etj. Në depozitimet Kuaternare veçohen ato të Pleistocenit dhe të Holocenit. Ato kanë gjenezë aluviale, detare, lagunore, kënetore, proluviale, koluviale dhe deluviale.

Në fushën e Tiranës depozitimet e kuaternarit shpesh i kalojnë 100 m trashësi. Veçohen depozitimet e Pleistocenit të Vonshëm dhe të Holocenit.

i) *Depozitimet e Pleistocenit*

janë me trashësi 25 - 40 m përfaqësohen nga koluvione, deluvione, aluvione, etj. Këto depozitime përbëhen nga argjila, alevrite, rëra dhe zhavorre.

ii) *Depozitimet aluvionale të Holocenit të Hershëm (Qh₁)*

kanë trashësi deri në 90 m. Ato përbëhen nga argjila, alevrite, rëra dhe zhavorre.

iii) *Depozitimet e Holocenit të Vonshëm (Qh₂)*

janë kënetore (torfa, argjila, alevrite, me trashësi rreth 15 m), lakustrine (rëra, argjila, alevrite, me trashësi rreth 15 m), aluvionale (rëra, zhure, argjila me trashësi rreth 5 m).

Nga pikëpamja inxhinierike, depozitimet e Neogjenit, që përbëhen nga argjillite dhe alevrolite me ngjyre gri, me çimentim të dobët deri mesatar paraqesin pjesën e sipërme të tyre të përjarruar. Këto depozitime dalin në sipërfaqe në kodrat e Kasharit dhe të Dajtit, dhe në rrethin e Tiranës. Këto depozitime nuk janë të rëndësishme nëse themelet zgjidhen me pllakë betoni të armuar pranë sipërfaqes, por në qoftëse do të përdoren themelet të thella ato janë më të rëndësishmit dhe kanë parametra të mirë fiziko-mekanikë.

Depozitimet Kuaternarit aluvialo-eluviale përfaqësohen nga suargjila të mesme deri të rënda, surëra, rëra zhavore dhe argjila. Janë depozitime pak deri në mesatarisht të konsoliduara me përmbajtje të lëndës organike sidomos surërat dhe argjilat me përmbajtje të lëndës organike.

Depozitimet deluviale shfaqen në zonat kodrinore që rrethojnë zonat fushore. Kufijte midis tyre nuk janë të qartë, dhe kalimet nga njëri tip në tjetrin dallohen me shumë vështirësi. Trashësia e tyre është e vogël nga 1 m deri në 5 m por ato mund të arrijnë deri në 15 m në disa zona, si psh. Liqeni Artificial i Tiranës. Litologjikisht ata janë të ndryshueshëm në funksion të formacionit bazë. Në këto depozitime vërehen fenomene të bymim - tkurrjes dhe fenomene gjeodinamike, si psh. rrëshqitjet etj.

Depozitimet e dobëta përfaqësohen nga lentet lymore, veçanërisht në disa zona të tarracave të para të lumenjve Tirana dhe Lana pozicioni i të cilave është vështirë për t'u përcaktuar.

Depozitimet antropogjene të lidhura me veprimtarinë njerëzore përfaqësojnë një gamë të gjërë dherash nga mbetjet e industrisë së ndërtimit deri tek mbetjet urbane. Këto depozitime janë të papërshtatshme nga ana gjeoteknike dhe nuk mund të shërbejnë si bazament për veprat inxhinierike.

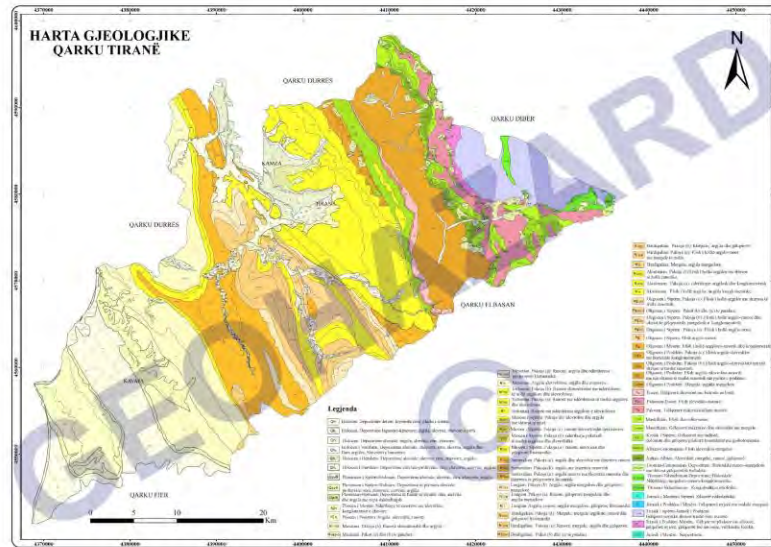


Figura 5. Harta Gjeologjike e Qarkut të Tiranës (shkalla 1:100.000)

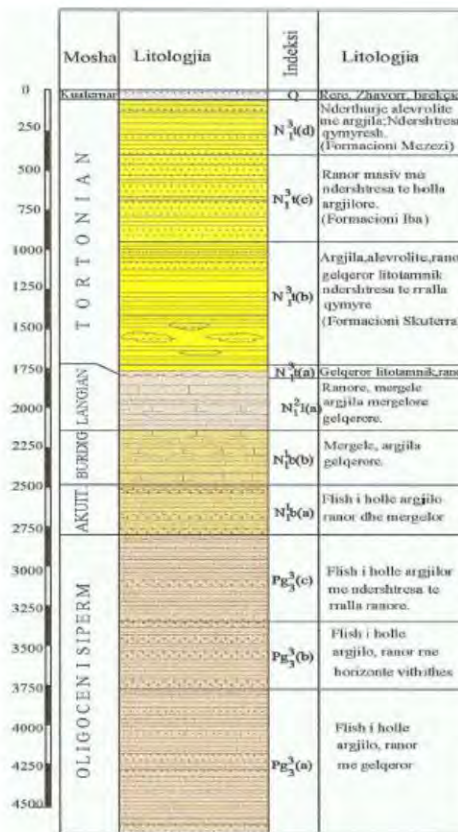


Figura 6. Kolona lito-stratigrafike e Qarkut të Tiranës

Resurset ujore nëntokësore të qytetit të Tiranës (fig. 7) lidhen ngushtë me porozitetin, çarjet, shkallën e karstëzimit dhe litologjitë e formacioneve gjeologjike. Klasifikimi i akuiferëve bazohet në mënyrën e qarkullimit të ujit nëntokësor. Në sinklinalin e Tiranës (fig. 8), i favorizuar edhe nga morfologjia takohet edhe një rrjet i zhvilluar hidrografik i përfaqësuar nga Lumi i Tiranës, Lumi i Lanës dhe Lumi i Tërkuzës. Vlen të theksohet se këta lumenj kanë luajtur rolin kryesor në mbushjen e fushës së Tiranës me sedimente të reja. Këto sedimente sot takohen në tarracat që shoqërojnë luginat e lumenjve të përmendur më sipër.

Sipas këtyre kriterëve akuiferët që ndërtojnë zonën në studim janë klasifikuar si dy komplekse:

i) Kompleksi hidrogjeologjik i depozitimeve të Kuaternarit

Horizonti i ujrave freatike lidhet me zhavorret dhe konglomeratët me çimentim të dobët të tarracave të mbizallishtores. Ujembajtja e këtij horizonti rritet nga lindja në perëndim. Në zonat e thellimeve erozionale këto ujra freatikë drenojnë në sipërfaqen e tokës në nivelin e tarracës së parë duke krijuar zona moçalore (Uzina Dinamo, Kombinati etj). Niveli maksimal arrihet në muajt Shkurt dhe Mars ndërsa ai minimal në Shtator – Tetor me një amplitudë që varion nga 3 m në zonën qendrore deri në 5 m në zonat lindore dhe perëndimore. Zona me nivel më të thellë është zona lindore (Rrapi i Trishit, Kinostudio nën 10 m), zona me nivel më të cekët është zona qendrore dhe perëndimore (Yzberisht deri në Rrugën e Durrësit). Drejtimi i lëvizjes është nga lindja në perëndim ose paralel me rrjedhjen e Lumit të Tiranës.

ii) Kompleksi hidrogjeologjik i depozitimeve Mollasike

Ky kompleks është i përhapur në të gjithë pellgun ujëbajtës Tiranë – Ishëm. Ai ndërton zonën kodrinore të qytetit të Tiranës, Kodrat e Saukut, Liqenit artificial, Yzberishtit, Mëzez – Kashar, kodra e Domjes, kodrat e Bexullit e në vazhdim ato të Prezës etj. Gjithashtu ky kompleks përhapet nën depozitimet kuaternare duke shërbyer si taban i këtyre depozitimeve. Ky kompleks përfaqësohet nga ndërthurjet e ranorëve,

argjilave dhe alevroliteve dhe ka përhapje në të gjithë zonën. Trashësia e këtyre formacioneve është e madhe, ajo arrin nga disa metra deri në qindra metra. Në këtë kompleks takohen disa shtresa ranore të cilat paraqesin interes nga pikëpamja hidrogeologjike, për sasira relativisht të vogla të ujrave nëntokësore. Në përgjithësi kompleksi ujëmbajtës i ranoreve të Miocenit të Sipërm në zonën e Tiranës ka veti filtruese e ujëmbajtëse të vogla. Takohen disa shtresa ranore me trashësi nga 2 - 3 m deri në 5 - 10 m, rrallë herë më shumë. Prurja specifike varion nga 0.001 deri me 0.02 l/sek/m.

Ujrat nëntokësorë të këtyre depozitimeve në përgjithësi kanë veti të mira fiziko – kimike. Ato janë pa ngjyrë, pa erë, pa shije. Treguesit e përbërjes kimikë janë të mirë. Ato përdoren kryesisht për ujë teknologjik dhe në disa shpime edhe për ujë të pijshëm. Në këto depozitime janë kryer disa shpime me thellësi nga 100 - 150 m. Këto shpime kane dhënë sasira të vogla uji deri në 0.1 - 0.5 l/sek.

Në sheshin e ndertimit niveli i ujrave freatike nuk është takuar.

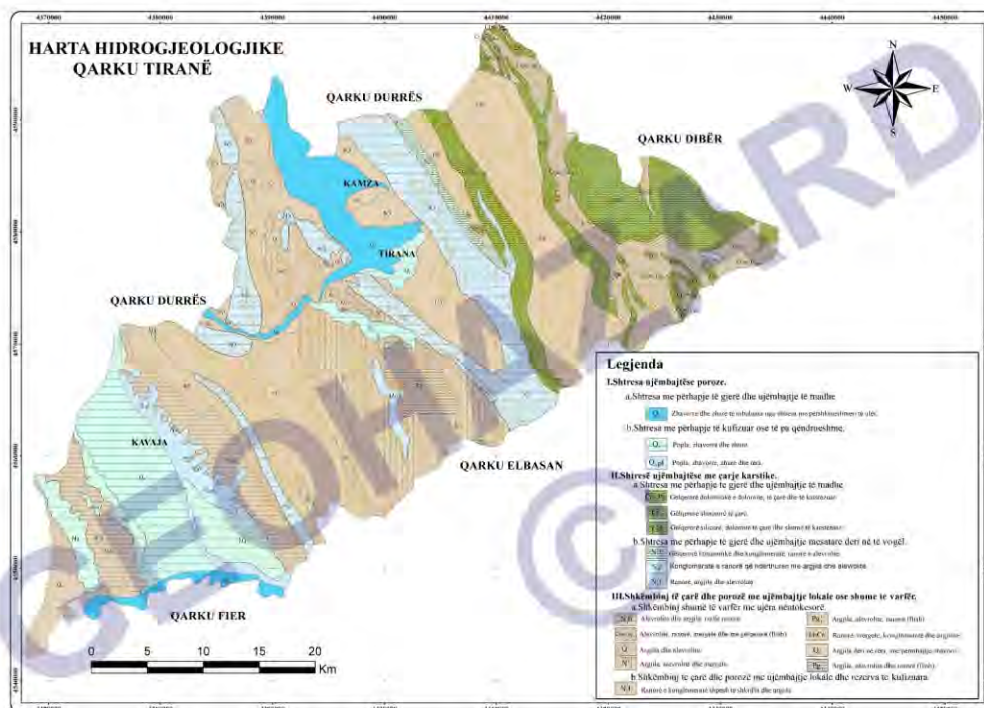


Figura 7. Harta Hidrogeologjike e Qarkut të Tiranës (shkalla 1:100,000)

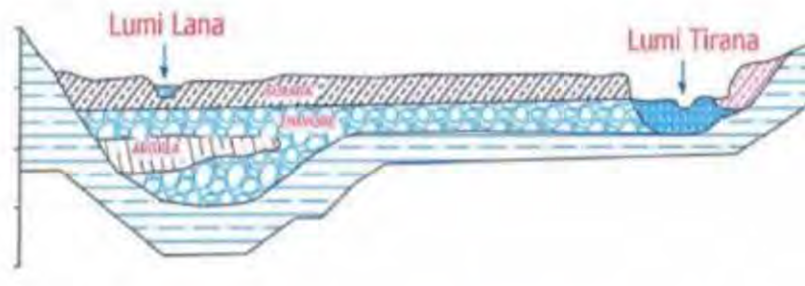


Figura 8. Prerje skematike e Sinklinalit të Tiranës.

6.1 STRUKTURAT TEKTONIKE

Nga pikëpamja tektoniko – strukturore, qyteti i Tiranës përfaqësohet nga struktura e rrudhosur e Sinklinalit të Tiranës dhe nga thyerjet tektonike (fig. 9).

i) Sinklinali i Tiranës

Sinklinali i Tiranës bën pjesë në Ultësirën Pranë-Adriatike, dhe ndodhet në lindje të saj. Ajo përbën një element struktural me gjatësi rreth 60 km në drejtimin VP-JL, midis ballit të strukturave të Albanideve dhe linjës së formuar nga antiklinali i Paprit dhe monoklinali i Prezës (fig. 10).

Marredhëniet e sinklinalit të Tiranës me strukturat përreth janë tektonike. Tektonika që ndan sinklinalin e Tiranës me strukturën e Dajtit shtrihet në rrezë të vargut Krujë - Dajt dhe ka rënie lindore, ndërsa thyerja që ndan sinklinalin e Tiranës nga monoklinali i Prezes është një thyerje kundërhypse dhe si e tillë ka bërë që sinklinali i Tiranës të ketë një asimetri të theksuar perëndimore (fig. 10).

Duke gjykuar nga trashësia e depozitimeve kuaternare dhe mënyra e vendosjes së tyre në këtë territor rezulton edhe një aktivitet neo-tektonik. Gjatë kuaternarit kanë mbizotëruar lëvizjet ulëse ndërsa më vonë si rezultat i ngritjes së krahut lindor të Sinklinalit Tiranë – Ishëm ka ndodhur një rritje e procesit të erozionit gjë që vihet re me thellimin e shtretërve të lumenjve dhe trashësinë e vogël të zhavorreve në shtrat.

ii) Thyerjet e reja tektonike dhe tërmetet

Strukturat gjeologjike të përmendura më sipër janë dëshmi dhe pasoja të lëvizjeve tektonike të reja apo të vjetra. Sa më i vjetër dhe i strukturuar të jetë një truall aq më pak lëvizje tektonike priten në të dhe anasjelltas. Sa më sipër rezulton që në trevat mollasike të Ultësirës Adriatike priten vazhdimisht lëvizje të reja të shoqëruara me lëkundje sizmike apo tërmete.

Vlen për tu theksuar se sheshi i ndërtimit, sipas Hartës së Rrezikut Gjeologjik të Shqipërisë (fig. 11), ndodhet pikërisht pranë një thyerje tektonike shumë aktive e cila kalon në pjesën perëndimore të qytetit të Tiranës dhe kufizon depozitomet Neogjenike me ato të Kuaternarit. Duhet bërë shumë kujdes në përfortësimin e veprës ekzistuese dhe në projektimin e godinës së re pasi kjo thyerje tektonike është klasifikuar si aktive gjatë studimit dhe ndërtimit të kësaj harte. Ajo mund të aktivizohet në çdo moment dhe mund të sjellë pasoja katastrofike për objektet që ndodhen pranë saj.

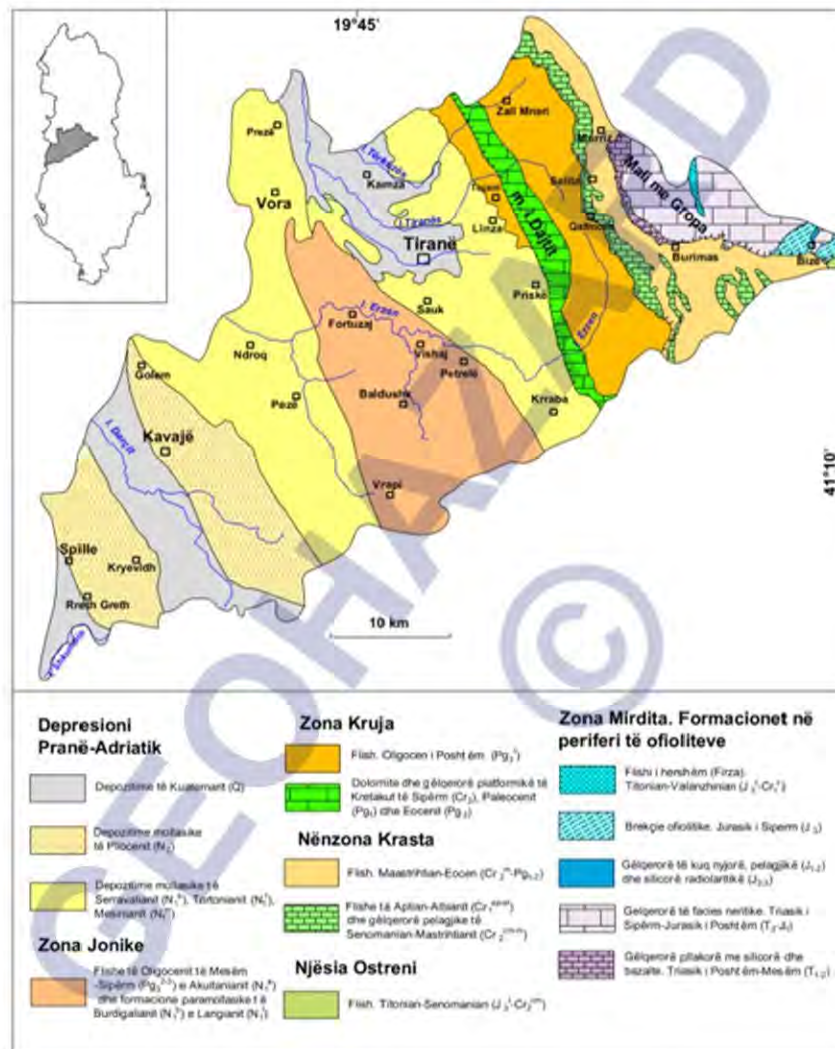


Figura 9. Ndërtimi tektoniko – strukturore i qyteti të Tiranës

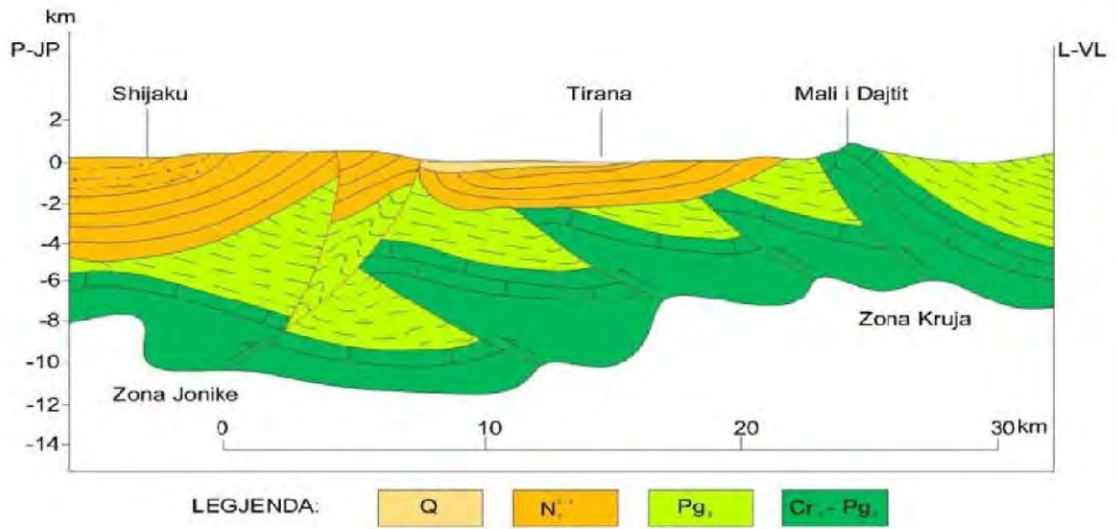


Figura 10. Profili skematik gjeologjik Shijak – Mali i Dajtit.

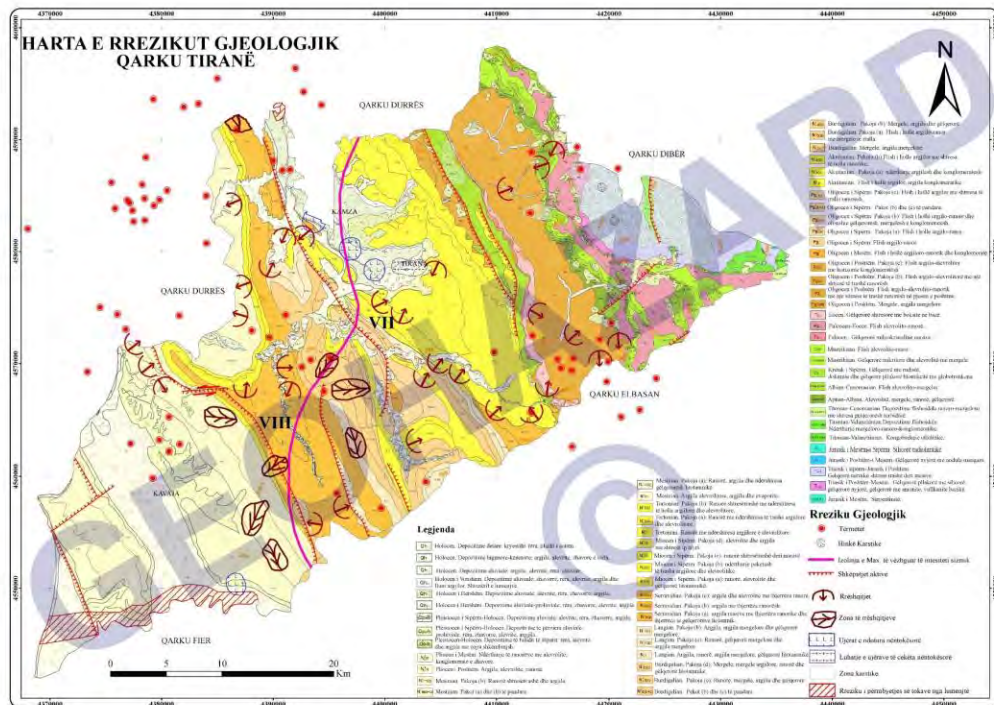


Figura 11. Harta e Rrezikut Gjeologjik të Qarkut të Tiranës (shkalla 1:100.000) ku evidentohet risku zimik në qytetin e Tiranës

6.2 KUADRI SIZMOTEKTONIK

Zona e qytetit të Tiranës nga pikëpamja gjeologjike bën pjesë në Ultësirën Paramalore (Pranë - Adriatike), e cila është një zonë që vazhdon të preket nga lëvizjet ngjeshëse pas - Pliocenike. Nga pikëpamja sizmotektonike zona në studim bën pjesë në brezin tërmetor Joniko - Adriatik, i cili ndahet në tre sektor të mëdhenjë, nëpërmjet prishjeve tektonike tërthore pranë Lezhës dhe asaj në veri të Ishullit të Sazanit, duke formuar kështu tre zona të burimeve sizmike (zona sizmogjene që kanë një llojë panvarsie nga njeri - tjetri) (fig. 12).

Nga veri - perëndimi në jug - lindje, brezi tërmetor Joniko-Adriatik ndërtohet nga këto zona:

- i) *Zona bregdetare Lezhë-Ulqin*
ku vërehen disa shkëputje para - Pliocenike në ngjeshje të paster të tipit lartërrëshqitje - mbihypje me shtrirje PVP që ndjekin paralel bregdetin Dalmat. Këtu shkëputjet e tipit mbihypës rrallë priten nga shkëputje tërthore me shtrirje LVL.
- ii) *Zona e Ultësirës Paramalore (Pranadriatike)*
ku vërehen shkëputje pas - Pliocenike në shtypje oblike me shtrirje V deri VVP të cilat priten rrallë nga shkëputje të tipit shtytje me shtrirje LVL.
- iii) *Zona e Bregdetit Jonian*
që përmban shkëputje para - Pliocenike në shtypje të paster të tipit lartërrëshqitje - mbihypje me shtrirje VP që priten rrallë nga shkëputje të tipit shtytje me shtrirje VL e JL.

6.3 AKTIVITETI SIZMIK

Duke u bazuar në të dhënat historike dhe në ndërtimin gjeologo - tektonik të pershkruar më herët, duhet theksuar se qyteti i Tiranës ndodhet pranë ballit mbihypës të Orogjenit Shqiptar dhe për këtë arsye lëvizjet me mekanizëm ngjeshës në këtë zonë janë shumë të fuqishëm. Ato kanë shkaktuar shumë ngjarje sizmike (tërmete) me magnituda mbi 5 dhe me Intesitet IX (MSK-64).

Tërmetet që janë ndjerë në zonën e marë në studim fillojnë që në vitin 58 me:

- i) *Tërmeti i vitit 58.* -Tërmet në Durrës me $M_s = 6.3$ dhe $l_0 = 8.5$ (MSK-64).
- ii) *Tërmeti i vitit 334.* -Tërmet në Durrës dhe fshatrat rreth tij. Vlerësohet si tërmet i madh me pasoja katastrofike. $M_s = 6.3$, $l_0 = 8.5$ (MSK-64).

- iii) *Tërmeti i vitit 506.* - Tërmet në Durrës dhe fshatrat rreth tij. Sipas të dhënave historike, duke filluar nga shekulli i VI-të Durrësi pësoi rrënime të mëdha nga tërmetet e fortë. $M_s = 6.3$, $I_0 = 8.5$ (MSK-64).
- iv) *Tërmeti i marsit 1273.*- Tërmet katastrofik. Durrësi është shkatërruar plotësisht. Vetëm Akropoli mbeti pa u dëmtuar. Sipas Pachymeris ky qytet u shndërrua në një grumbull gërmadhash. Pati shumë viktima. Qyteti i Durrës-it në atë kohë ishte një qytet me 25.000 banorë. Ata që mbetën gjallë u shpërngulën në Berat. $M_s = 6.6$, $I_0 = 9$ (MSK-64).
- v) *Tërmeti i Krujës i vitit 1617* me $M_0 = 6$, $I_0 = 8$ ballë (MSK-64).
- vi) *Tërmeti i 26 gushtit 1852* në Kepin e Rodonit. Nga ky tërmet u shkatërrua kisha e Shën Andonit në Kepin e Rodonit. $M_s = 6.1$, $I_0 = 8$ (MSK-64).
- vii) *Tërmeti i 16 majit 1860.* Nga ky tërmet u shkatërruan fshatrat rreth Urës së Beshirit (në afërsi të Tiranës). $M_0 = 6$, $I_0 = 8$ ballë MSK-64).
- viii) *Tërmeti i Durrësit i vitit 1926.* - Në Dhjetor të vitit 1926, Durrësi dhe rajoni rreth tij u goditen nga një seri tërmetesh të fuqishëm. Tërmeti i parë ndodhi më 16 dhjetor dhe u pasua nga goditje të tjera. Goditja më e fortë është ajo e datës 17 Dhjetor me magnitudë $M_s = 6.2$ (sipas buletinit të Sarajevës $M_s = 6.5$), $I_0 = 9$ (MSK-64). Kjo goditje shkaktoi dhe dëmtoi rëndë shumë ndërtesa në qytetin e Durrësit, Kavajës dhe të Shijakut si dhe në fshatrat përreth.
- ix) *Tërmeti i 4 shkurtit 1934* me epiqendër në fshatin Ndroq $M_s = 5.6$, $I_0 = 8$ (MSK-64). U dëmtuan fshatrat: Ndroq, Kërcukaj, Bozaxhijas, Romanat, dëmtime serioze u vunë re edhe në Durrës.
- x) *Tërmeti i 19 gushtit 1970* me epiqendër në fshatin Vrap (Tiranë) ($M_s = 5.5$, $I_0 = 7$) duke shkaktuar dëmtime serioze në fshatrat Vrap dhe Baldushk si dhe në qytetin e Kavajës.
- xi) *Tërmeti i 16 Shtator 1975* me $M_s = 5.3$ në Kepin e Rodonit, Durrës.
- xii) *Tërmeti i 9 Janarit 1988* me epiqendër në Tiranë me magnitudë $M_s = 5.4$ dhe $I_0 = 7$. (MSK-64).
- xiii) Të fundit dhe më të rëndësishmit kanë qenë tërmetet e vitit 2019 (fig. 11). Gjatë periudhës Shtator 2019 – Janar 2020 ka patur 8 tërmete me magnitudë më të madhe se 5. *Tërmetet e datës 21 Shtator 2019* me magnitudë $M_L = 5.4$ dhe $M_L = 5.2$ me epiqendër 5 km në veri të qytetit të Durrës-it si dhe *tërmeti i datës 26 Nëntor 2019*, me $Më = 6.4$, me epiqender 7 km në veri të qytetit të Durrës-it kanë qenë ato më të fortë. Këto tërmete u shoqëruan me pesë pasgoditje të fuqishme me magnitudë $Më = 5.1$, $Më = 5.3$, $M_L = 5.4$, $M_L = 5.4$ dhe i fundit më datë 28 janar 2020 me $m_b = 5.0$. dhe 5.3. Këto tërmete shkaktuan një intensitet $I_0 = 9$ (MSK-64). Tërmeti i datës

26 Nëntor 2019 shkaktoi vdekien e 51 personave dhe dëmtimin e mijëra objekteve në qytetet dhe fshatrat: Durrës, Tiranë, Kavajë, Shijak, Thumanë etj.

Sipas Aliaj, 1997 qyteti i Tiranës është goditur nga tërmete me intensitet 7 - 8 ballë MSK-64 dhe me magnitudë $M_s = 5.7$. Nga pikëpamja sizmotektonike qyteti i Tiranës mund të preket në të ardhmen nga tërmete me $M_{max} = 5.5$ deri 5.9 (Aliaj, 1997).

Për këtë arsye është shumë e rëndësishme që ndërtimet e objekteve të reja dhe përfortësimi i atyre ekzistuese të kryhet me shumë kujdes dhe përgjegjshmëri kur ndodhemi në këto zona me sizmicitet të lartë.

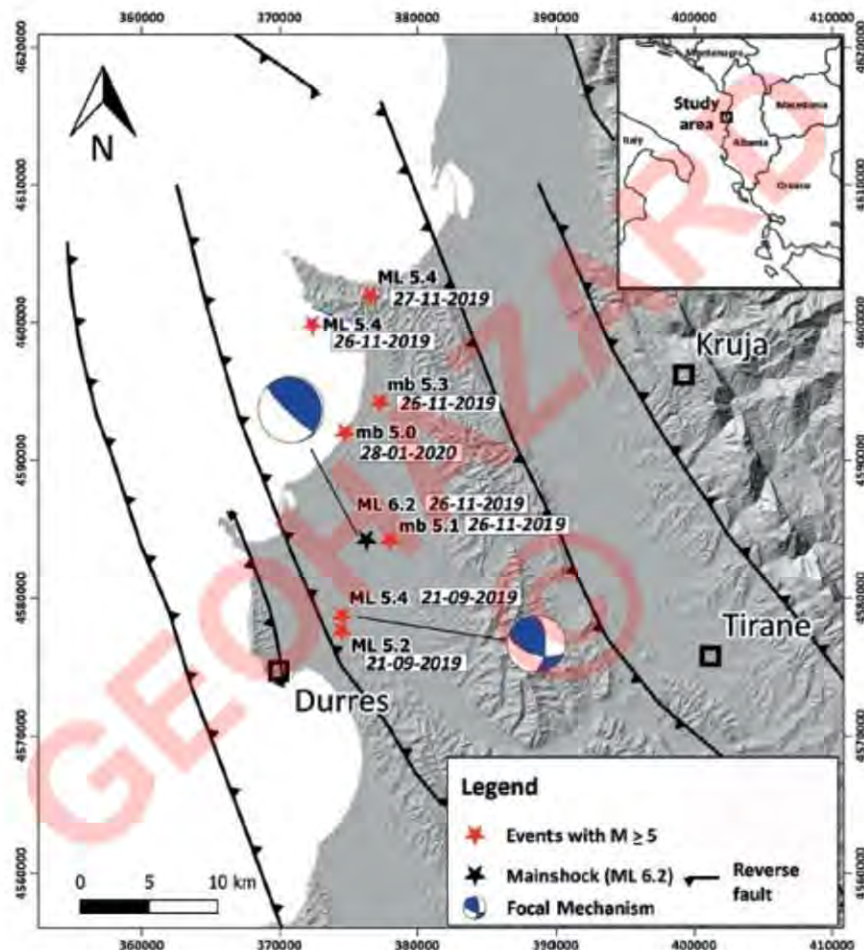


Figura 12. Harta paraqet epiqëndrat e tërmeteve të vitit 2019 dhe shkëputjet aktive që ndodhen në Qarkun e Durrësit por që u ndienë shumë edhe në Qarkun e Tiranës

Për përcaktimin e risqeve gjeologjike që paraqet qyteti i Tiranës dhe sheshi i ndërtimit në veçanti jemi bazuar në publikimet shkencore, studimet ekzistuese dhe në informacionet e reja që janë marë gjatë studimit aktual. Bazuar në këto të dhëna mund të shprehemi se fenomeneve gjeologjike që shfaqen në formacionet gjeologjike të përshkruara më sipër janë:

i) Fenomeni i Rrëshqitjeve

Rrëshqitjet janë lëvizje të masave shkëmborë (kryesisht dherave) që përfshijnë sipërfaqe të kufizuara. Zakonisht bëhet fjalë për depozitime koluviale të cilat zhvendosen në drejtim të rënies së shpatit.

Këto depozitime përbëhen nga suargjila dhe surëra që përmbajnë lëndë organike dhe copa të formacioneve rrënjësore. Mbulesa koluviale është e vendosur mbi formacionet shkëmbore rrënjësore. Dukë qënë se studimi kryhet në një skarpatë të pjerrët, mbulesa koluviale e depozitimeve tenton të zhvendoset nga kuotat e larta të terrenit drejt kuotave të ulëta.

ii) Fenomeni i Përajrimit

Ky fenomen është i dukshëm tek formacionet rrënjësore që përbëhen nga argjilite dhe alevrolite. Këta shkëmbinj janë depozitime të reja dhe me çimentim të dobët argjilor. Ata nën veprimin e agjentëve atmosferike transformohen nga shkëmbinj të butë në dhera. Ky fenomen takohet më tepër në pjesën kodrinore siç janë kodrat e Kasharit Paskuqanit dhe kodrat e Selitës.

iii) Fenomeni i Erozionit të Shpateve

Është një fenomen mjaft i përhapur në territorin e Qarkut të Tiranës. Ky fenomen është i përhapur në zona kryesisht të përbëra nga formacione argjilore dhe flishore. Ky fenomen është ndihmuar në një masë shumë të madhe edhe nga shpyllëzimet e shumta. Në Qarkun e Tiranës ky fenomen shfaqet kryesisht në zonën kodrinore dhe në formacionet e përājuara të depozitimeve të Neogjenit dhe mbuleses së tyre koluviale.

Ujrat sipërfaqësorë gjatë reshjeve të dendura, gërryejnë mbulesën koluviale dhe pjesën e përjruar të depozitimeve.

Rekomandojmë që t'i kushtohet një vëmendje e veçantë mbrojtjes së sheshit të ndërtimit nga ujërat sipërfaqësorë. Gjatë fazës së shërbimit të objektit rekomandohet mbledhja dhe vendosja në regjim e ujërave sipërfaqësorë të cilët duhet të rrjedhin nëpër kanale apo tuba drenimi. Ujërat e mbledhur duhet të shkarkohen në një sistem lokal të drenimit ose larg prej sheshit të ndërtimit.

iv) Amplifikimi i valëve sizmike

Valët sizmike gjatë kalimit të tyre nga vatra e tërmetit drejt sipërfaqes topografike, mund të modifikohen në menyrë të ndjeshme në funksion të stratigrafisë së nëntokës dhe të kushteve gjeomorfologjike. Ato mund të pësojnë ndryshime në amplitudë, frekuence dhe kohëzjatje gjatë kalimit nga një formacion shkëmborë (bedrock sizmik ($V_s \geq 800 \text{ m/s}$)) tek shtresat e depozitimeve (shkëmbinjve të shkrifët (dherave)) të mbivendosura, që arrijnë deri në sipërfaqe. Ky fenomen ndikohet ndjeshëm nga kushtet lokale: morfologjia dhe stratigrafia e shkëmbinjve të shkrifët dhe shkëmbinjve, si dhe nga parametrat fizikë dhe mekanikë të tyre.

v) Fenomeni i konsolidimit të depozitimeve aluviale

Depozitimet në sheshin e ndërtimit përbëhen nga ndërthurje të shtresave suargjillore, surëra, zhavore dhe argjilah me përmbajtje lëndesh organike. Në fushën e Tiranës janë vendosur depozitimet e lumit Lana dhe Tirana të cilat ndërthuren me depozitimet e perrejtve të zonës. Në kohë të ndryshme kjo fushë ka qenë edhe një liqen i mbyllur në të cilin janë depozituar materiale me granulometri të imët dhe lëndë organike. Shtresat ranore janë pak të konsoliduara dhe nën ndikimin e peshës vetjake, këto shtresa konsolidohen për një kohë të shkurtër. Ndërsa shtresat argjillore arrijnë konsolidimin e tyre për një kohë relativisht më të gjatë. Shpesh herë kushtet e drenimit janë shumë të vështira dhe në shumë raste shtresat e argjilave janë pak të konsoliduara. Prezenca e materialit organik e ben më të vështirë dhe më të gjatë në kohë procesin e konsolidimit, sepse me kalimin e kohës ky material dekompozohet, dhe gjatë këtij procesi ai ndryshon volumin e tij dhe shkakton ulje të menjëhershme që ndikon negativisht në stabilitetin e objektit të vendosur sipër këtyre shtresave.

PËRCAKTIMI I TIPIT TË TRUALLIT TË SHESHIT TË NDËRTIMIT SIPAS STANDARDEVE TË EUROCODE 8 – 2004

8

8.1 QËLLIMI I STUDIMIT

Përpara zhvillimit të aktivitetit të dytë në terren është bërë studimi i draftit të projektit të detajuar mbi bazen e të cilit dhe me aprovimin e porositësve është caktuar kryerja e dy profileve sizmik, sipas metodës MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

8.2 PUNIMET GJEOFIZIKE

Për përcaktimin e shpejtësive të përhapjes së valëve tërthore në sheshin e ndërtimit u krye një profili sizmik, sipas metodës MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)(fig. 13 dhe 14). Kjo metodë bazohet në studimin e dispersionit të valëve sipërfaqësore, të cilat ndryshojnë shpejtësisë fazore në vartësi të frekuencës. Nëpërmjet studimit të valëve sipërfaqësore mund të përftohen shpejtësitë e valëve tërthore (V_s) të shtresave gjeologo-inxhinierike që ndërtojnë sheshin e ndërtimit (fig. 13).

Matjet gjeofizike janë realizuar me sizmograf "SARA", 24 kanalësh, gjeofonë 4.5 Hz (SARA), të cilët janë vendosur fillimisht 2m larg njëri-tjetrit dhe më pas 3m dhe 5m larg njëri-tjetrit.

Figura 13 paraqet vendodhjen e linjave sizmike (MASW) dhe të sheshit të ndërtimit.



Figura 13. Vendodhja e sheshit të ndërtimit dhe e linjës sizmike (MASW).

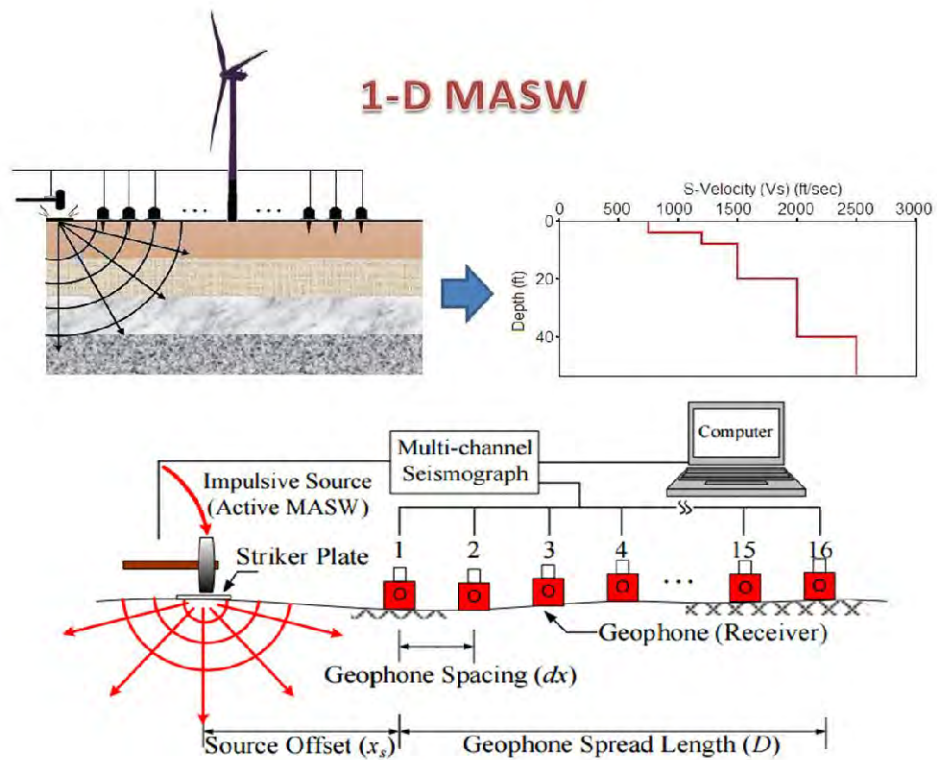


Figura 14. Paraqet në formë skematike metodën MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

Formula për llogaritjen e vlerës së shpejtësive mesatare të valëve tërthore në 30 m e parë të sheshit të ndërtimit (V_{s30}) është si më poshtë:

$$V_{sH} = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{si}}}$$

V_s = shpejtësia e valëve tërthore,

H = trashësia e sheshit, në këtë rast konsiderojmë 30 m e parë të tij,

h_i = trashësia e shtresës gjeologjiko-inxhinierike "i",

V_{si} = shpejtësia e valëve tërthore të shtresës gjeologjiko-inxhinierike "i".

Korrelimi i matjeve gjeofizike (sipas metodës MASW) me shpimet gjeologjiko-inxhinierike dhe provat laboratorike gjeologjiko-inxhinierike ka ndihmuar në ndërtimin e një modeli gjeofiziko-gjeologjiko-inxhinierik tejet të saktë, sipas modelit skemati të paraqitur në figurën 15.

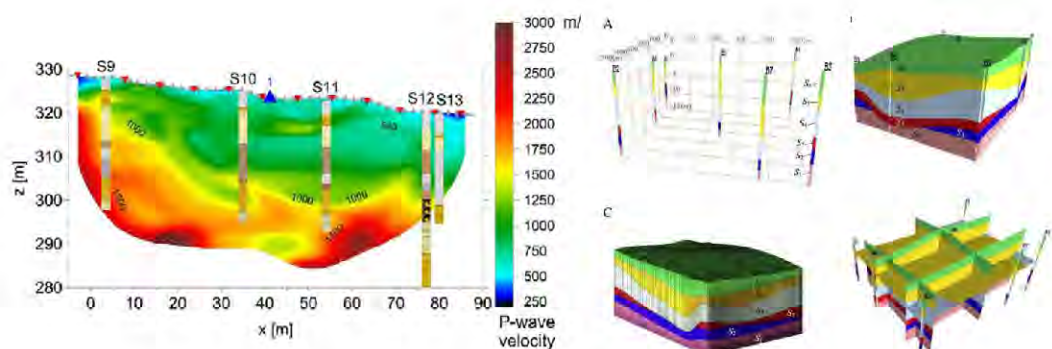


Figura 15. Ndërtimi i Modelit Gjeofiziko-Gjeologjiko-Inxhinierik duke u bazuar mbi matjeve gjeofizike (sipas metodës MASW), shpimet gjeologjiko-inxhinierike dhe provat laboratorike gjeologjiko-inxhinierike.

Nga rezultatet e mara nga të gjitha matjet sizmike (të cilat paraqiten më poshtë) rezulton se vlera e shpejtësisë së valëve tërthore në 30 metrat e para të sheshit të ndërtimit (V_{s30}) është **$V_{s30} = 310-329$ m/sek.** Shpejtësitë e valëve tërthore V_s janë më të vogla, rreth 200-300 m/s deri në thellësinë 12-16 m nga sipërfaqja e tokës. Këshillohet që themelet e veprave inxhinierike të mos mbështeten mbi këto depozitime të cilat paraqesin karakteristika gjeofizike dhe gjeologjiko-inxhinierike mjaft të dobëta.

Duke u bazuar në tipet e trojeve të përcaktuara nga EUROCODE (EC8, 2004), të cilat janë përkatësisht: tipet A, B, C, D, E, S1 dhe S2, (fig.

16) mund të shprehemi se sheshi i marrë në studim mund të klasifikohet si truall i **TIPIT “C”**.

Vlen të theksohet fakti që bazamenti sizmik (bedrock-ut sizmik) me $V_s > 800$ m/s ndodhet në thellësi më të mëdha se 30m nga sipërfaqja e tokës, por si input i lëkundjeve të forta meret thellësia 30m nga sipërfaqja e tokës sipas kriterëve të përcaktuara nga ligjet në fuqi në Shqipëri dhe nga EUROCODE EC8 2004 (fig. 16)

Ground type	Description of stratigraphic profile	Parameters		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (blows/30cm)	c_u (kPa)
A	Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	> 800	—	—
B	Deposits of very dense sand, gravel, or very stiff clay, at least several tens of metres in thickness, characterised by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360 – 800	> 50	> 250
C	Deep deposits of dense or medium-dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of metres.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	< 180	< 15	< 70
E	A soil profile consisting of a surface alluvium layer with v_s values of type C or D and thickness varying between about 5 m and 20 m, underlain by stiffer material with $v_s > 800$ m/s.			
S_1	Deposits consisting, or containing a layer at least 10 m thick, of soft clays/silts with a high plasticity index ($PI > 40$) and high water content	< 100 (indicative)	—	10 - 20
S_2	Deposits of liquefiable soils, of sensitive clays, or any other soil profile not included in types A – E or S_1			

Figura 16. Kategoritë e trojeve sipas EUROCODE EC8 2004.

Në figurat 17 – 24 janë paraqitur vendodhja e linjës sizmike, pamjet nga matjet gjeofizike fushore dhe rezultatet e mara.

Në aneksin 1 dhe 2 (në fund të studimit) janë paraqitur në formë të plotë të gjitha analizat e kryera dhe rezultatet e përfuara me përqindjet

e gabimeve (Percentage of error) dhe vlerat e mospërputhjeve (Mismatch value).



Figura 17. Shtrirja e linjës sizmike MASW 1 dhe pamje nga matjet gjeofizike fushore.



Figura 18. Shtrirja e linjës sizmike MASW 1 me pamje nga droni.

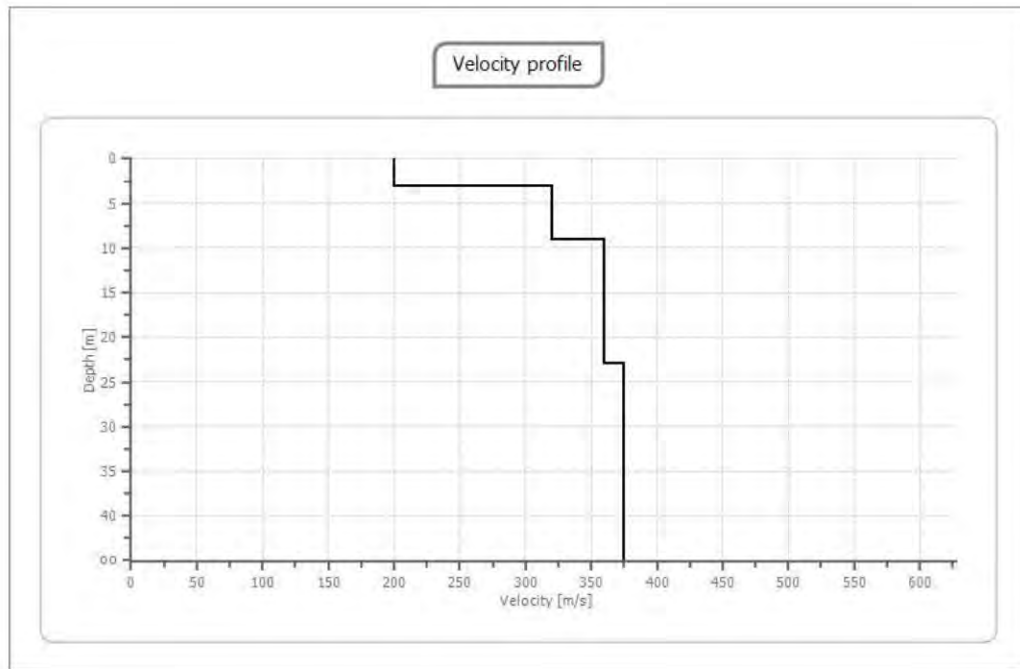


Figura 19. Rezultatet e marra nga matja sizmike MASW 1 mbi vlerat e shpejtësisë së valëve tërthore (V_s) në 30 metrat e para të sheshit të ndërtimit. $V_{s30} = 329$ m/sek.

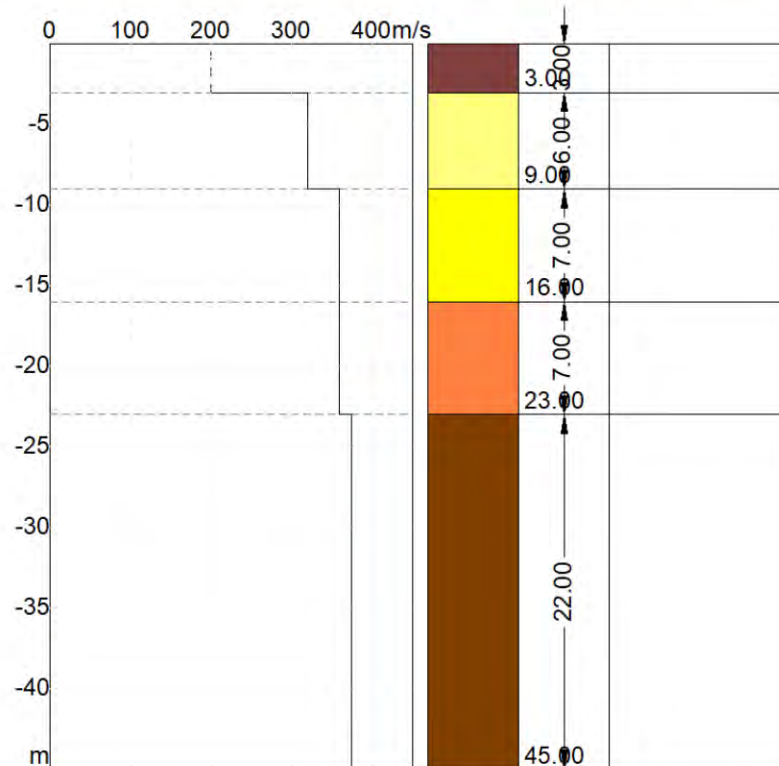


Figura 20. Profili i shpërndarjes së valëve (V_s) me thellësinë dhe përfundi i modelit gjeologjiko-inxhinierik të sheshit të ndërtimit.



Figura 21. Shtrirja e linjës sizmike MASW 2 dhe pamje nga matjet gjeofizike fushore.



Figura 22. Shtrirja e linjës sizmike MASW 2 me pamje nga droni.

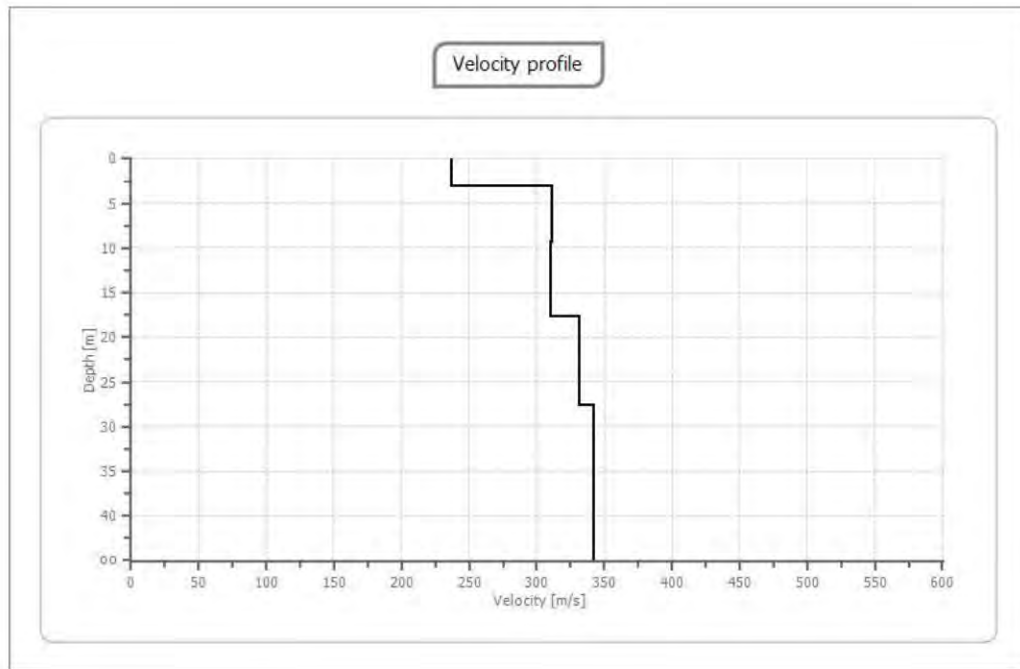


Figura 23. Rezultatet e marra nga matja sizmike MASW 2 mbi vlerat e shpejtësisë së valëve tërthore (V_s) në 30 metrat e para të sheshit të ndërtimit. $V_{s30} = 310$ m/sek.

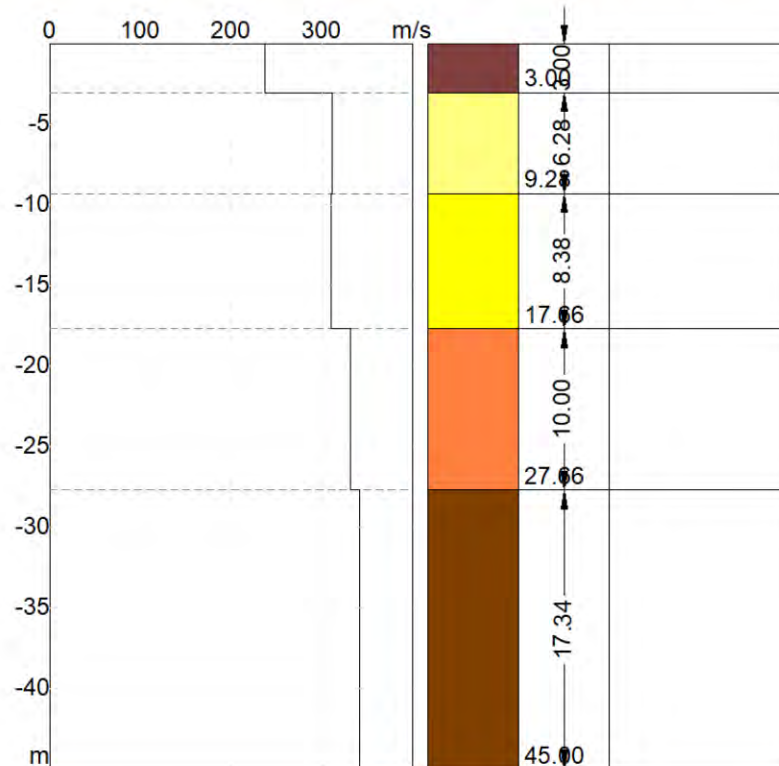


Figura 24. Profili i shpërndarjes së valëve (V_s) me thellësinë dhe përftimi i modelit gjeologjiko-inxhinierik të sheshit të ndërtimit.

VLERËSIMI PROBABILITAR I RREZIKUT SIZMIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT

9

9.1 QËLLIMI I STUDIMIT

Qëllimi i këtij studimi inxhiniero-sizmologjik ka qënë dhe Vlerësimi Probabilitar i Rrezikut Sizmik për kushtet e shkëmbit të fortë (bedrock-ut sizmik) për të dy kushtet e performancës: "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" dhe "kushtin e mos-shëmbjes" (përkatësisht, atë me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet) dhe probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet).

Ky vlerësim kryhet për përmbushjen e kriterëve të përcaktuar në VKM Nr. 1162, datë 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", publikuar në Fletoren Zyrtare në datë 20 Janar 2021 dhe bazohet në rekomandimet e dhëna nga Instituti i Gjeoshkencave (IGJEO), ish IGJEUM.

9.2 VLERAT E RREZIKUT SIZMIK NË TERMA TË PGA

Vlerat e Rrezikut Sizmik në terma të PGA për periudha përsëritje 95 dhe 475 vjet, për sheshin e ndërtimit të marrë në studim janë paraqitur në tabelën 1. Këto vlera përfaqësojnë parametrin $a_g R$ sipas standardit të EUROCODE 8 në kushtet sizmiko-gjeologo-inxhinierike të shkëmbit sizmik (Bedrock-ut Sizmik, Truall i Tipit "A" sipas EC8, me $V_s > 800$ m/s) (fig. 25 dhe 26).

BASHKIA	NJËSIA ADMINISTRATIVE	PROBABILITETI I TEJKALIMIT	
		10% në 10 vjet (g)	10% në 50 vjet (g)
TIRANË	TIRANË	0.144	0.293

Tabela 1. Rreziku Sizmik për Bashkinë Tiranë, Njësinë Administrative Tiranë (referuar rekomandimeve të dhëna nga Instituti i Gjeoshkencave (IGJEO), ish IGJEUM).

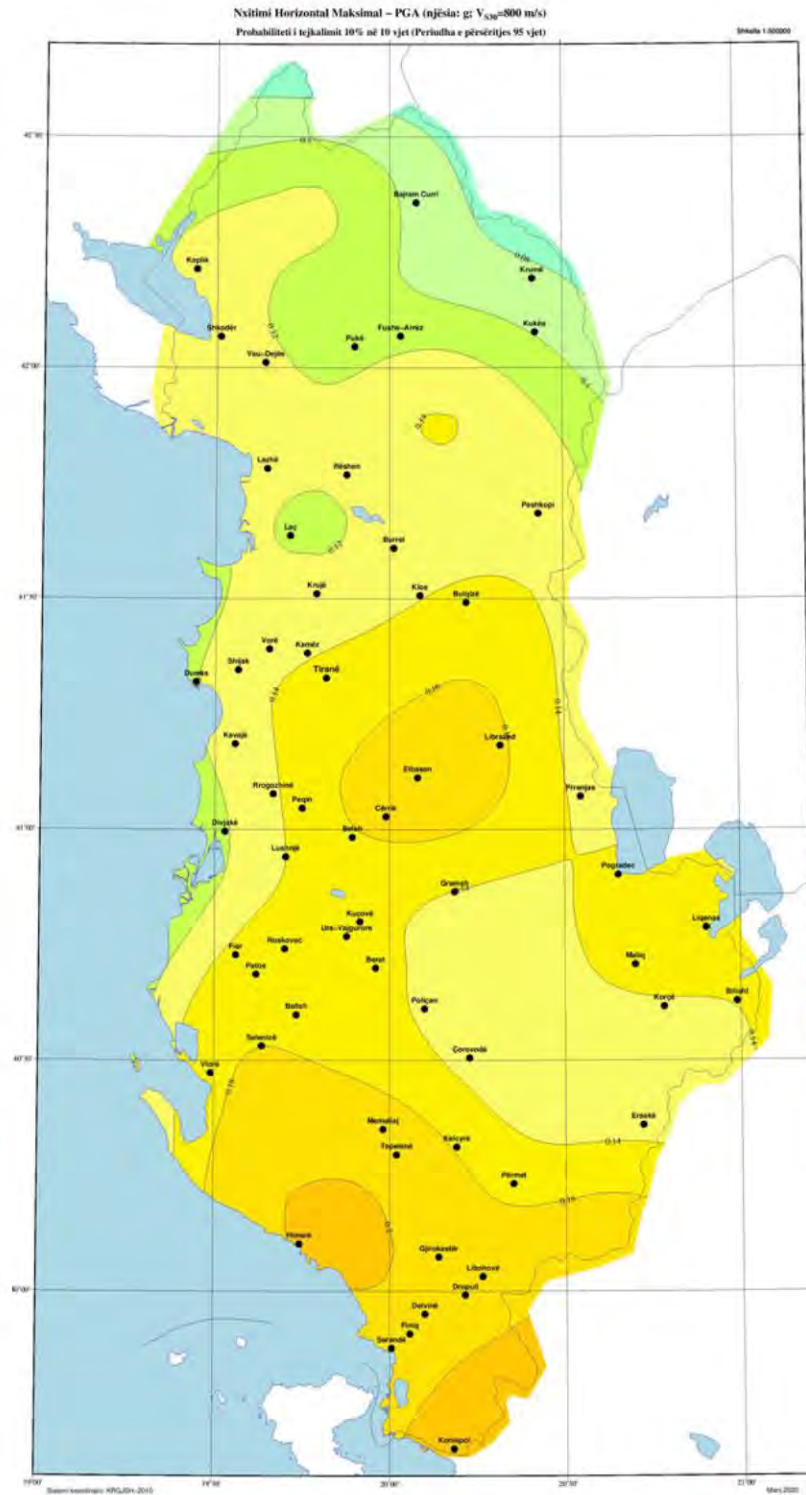
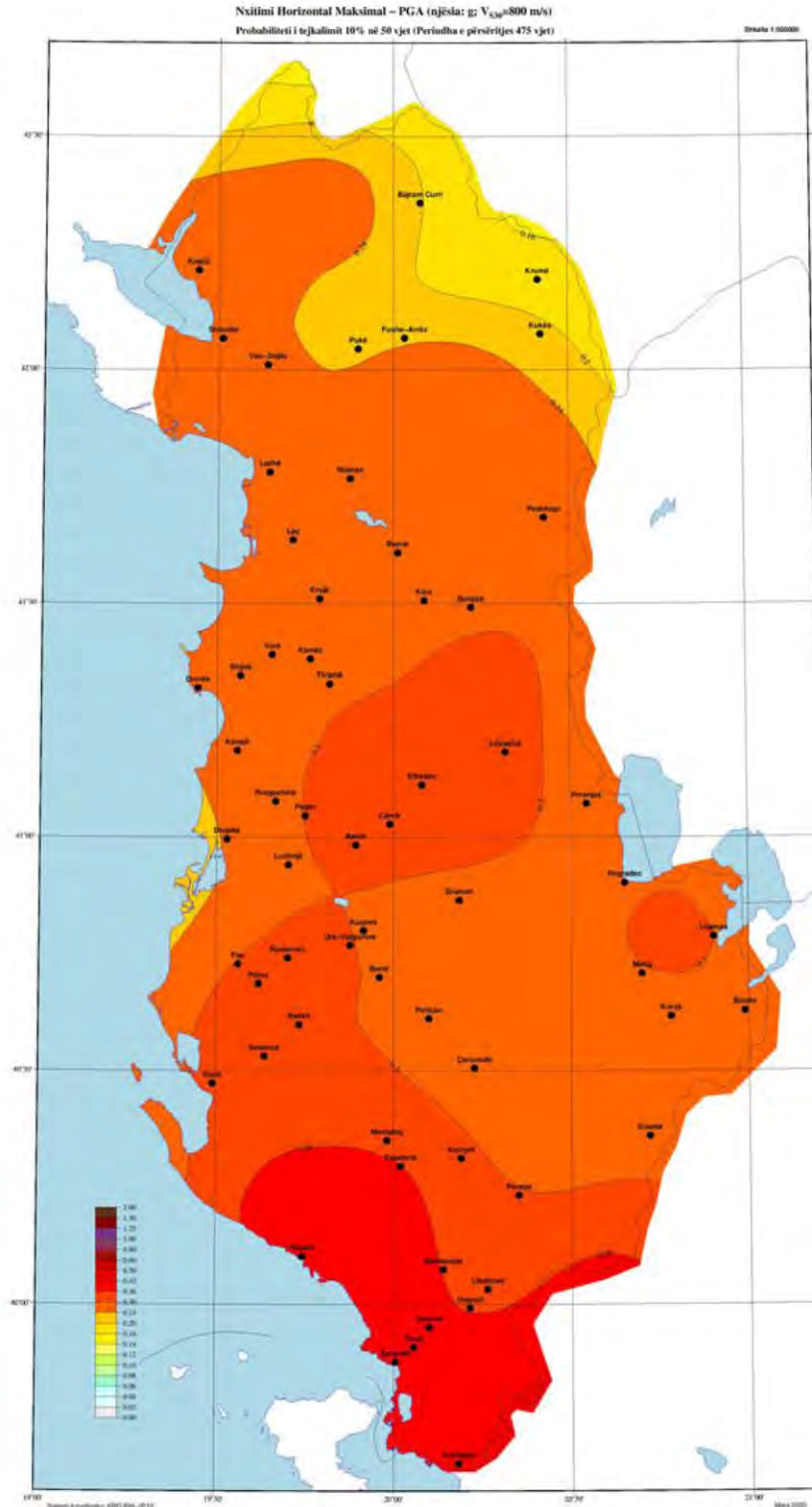


Figura 25. Harta e nivëtit maksimal PGA për Shqipërinë në kushte të truallit shkëmbor Bedrock-ut Sizmik, Truall i Tipit "A" sipas EC8, me $V_s > 800$ m/s, me probabilitet të tejkalimit 10% në 10 vjet (periudha e përsëritjes 95 vjet) (sipas Institutit të Gjeoshkencave (IGJEO), ish IGJEU).



9.3 KLASAT E RËNDËSISË PËR NDËRTESAT DHE VLERAT PËRKATËSE TË TYRE.

Përsa i përket rëndësisë për ndërtesat dhe vlerat përkatëse të tyre (γ_I) mendojmë se objekti inxhinierik që do të ndërtohen në sheshin e ndërtimit i përket kategorisë së tretë, sipas kriterëve të përcaktuara nga EUROCODE 8 (tabela 2), por nëse projektuesit e strukturave, kostruktorët ose investitorët e shohin të arsyeshme, mund të aplikojnë edhe faktorë me vlerë të tjera.

Klasa e rëndësisë se strukturava	Strukturat	(γ_I)
I	Ndërtesa të një rëndësie të vogël për sigurinë publike, p.sh. ndërtesa bujqësore etj.	0.8
II	Ndërtesa të zakonshme, që nuk u përkasin kategorive të tjera	1
III	Ndërtesa, rezistenca sizmike e të cilave është me rëndësi në këndvështrimin e pasojave që shkakton një shembje, p.sh. shkolla, salla mbledhjesh, institucione kulturore etj.	1.2
IV	Ndërtesa, integriteti gjatë tërmetit i të cilave është me rëndësi jetësore për mbrojtjen civile, si p.sh. spitalet, stacionet e zjarrfikëseve, centralet energjetike etj.	1.4

Tabela 2. Klasat e rëndësisë për ndërtesat dhe vlerat përkatëse të tyre (γ_I).

9.4 SPEKTRAT ELASTIKË HORIZONTALË DHE VERTIKALË

Në analizën e Rrezikut Sizmik, EUROKODE 8 merrë në shqyrtim dy spektra të veçantë projektimi: të parët kur konsiderohen zona me aktivitet të lartë sizmik dhe të dytët kur konsiderohen zona me aktivitet të ulët sizmik.

Përcaktimi i spektrit elastikë horizontalë të reagimit sipas EUROCODE 8 mund të përftohet nga relacionet e mëposhtme:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot (1 + T/T_B \cdot (\eta \cdot 2,5 - 1))$$

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

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 (T_C/T)$$

$$T_D \leq T \leq 4 \text{ s} \quad S_c(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot 2,5 (T_C \cdot T_D/T^2)$$

$S_c(T)$ elastic response spectrum
 a_g design ground acceleration on type A ground
 $T_B \ T_C \ T_D$ corner periods in the spectrum (NDPs)
 S soil factor (NDP)
 η damping correction factor ($\eta = 1$ for 5% damping)

Ndërsa përcaktimi i spektrit elastikë vertikalë i reagimit sipas EUROCODE 8 mund të përftohet nga këto relacione:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot (1 + T/T_B \cdot (\eta \cdot 3,0 - 1))$$

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

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

$$T_D \leq T \leq 4 \text{ s} \quad S_{ve}(T) = a_{vg} \cdot \eta \cdot 3,0 (T_C \cdot T_D/T^2)$$

$S_{ve}(T)$ vertical elastic response spectrum
 a_{vg} vertical design ground acceleration on type A ground
 $T_B \ T_C \ T_D$ corner periods in the spectrum (NDPs)
 η damping correction factor ($\eta = 1$ for 5% damping)

Në rastin e marrë në studim rekomandohet të përdoret Tipi "1" i cili përshkruan rrezikun në zonat me sizmicitet të lartë. Aktiviteti sizmik që intereson zonën e Tiranës dhe zonat rreth saj (për më shumë informacion referohu kapitullit 6) sugjerojnë ndodhjen e ngjarjeve sizmike (tërmeteve) me magnitudë më të mëdha se $M_s > 5.5$.

Duke u bazuar në sa më sipër, spektrat e projektimit për sheshin e marë në studim, për të dy nivelet e performancës, janë llogaritur duke marrë parasysh se Tipi "1" i spektrave përfaqëson në mënyrë të saktë rrezikun sizmik në sheshin e ndërtimit.

Në tabelën 3 paraqiten vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontalë të reagimit elastikë të Tipit "1" për truallin e Tipit "C", i cili pasqyron më së miri modelin gjeofiziko-geologo-inxhinierik të sheshit të studimit.

Ground Type	Seismic action Type 1				Seismic action Type 2			
	S	TB (s)	TC (s)	TD (s)	S	TB (s)	TC (s)	TD (s)
A	1,00	0,15	0,4	2,0	1,00	0,05	0,25	1,2
B	1,20	0,15	0,5	2,0	1,35	0,05	0,25	1,2
C	1,15	0,20	0,6	2,0	1,50	0,10	0,25	1,2
D	1,35	0,20	0,8	2,0	1,80	0,10	0,30	1,2
E	1,40	0,15	0,5	2,0	1,60	0,05	0,25	1,2

Tabela 3. Vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontalë të reagimit elastikë (seismic action) të Tipit "1" dhe Tipit "2".

Në zonën me ngjyrë gri paraqiten vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontalë të reagimit elastikë të sheshit të studimit.

Në tabelën 4 paraqiten vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikalë të reagimit elastikë të Tipit "1" për truallin e Tipit "C", i cili pasqyron më së miri modelin gjeofiziko-geologo-inxhinierik të sheshit të studimit.

Seismic action	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

Tabela 4. Vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikalë të reagimit elastikë (seismic action) të Tipit "1" dhe Tipit "2".

Në zonën me ngjyrë gri paraqiten vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikalë të reagimit elastikë të sheshit të studimit.

Në tabelën 5 paraqiten spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për të dy nivelet e performancës "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" dhe "kushtin e mos-shëmbjes" (përkatësisht, atë me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet) dhe probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet).

SPEKTRI ELASTIKË HORIZONTALË TË REAGIMIT SIPAS EUROCODE 8 - 2004						
KUSHTI	MOS SHËMBJE (10% në 50 vjet - PGA me Periudhë përsëritje 475 vjet)	agR (g)	ag (g)	TB (sek)	TC (sek)	TD (sek)
		0.293	0.404	0.20	0.60	2.00
KUSHTI	DËMTIMEVE TË KUFIZUARA (10% në 10 vjet PGA me Periudhë përsëritje 95 vjet)	agR (g)	ag (g)	TB (sek)	TC (sek)	TD (sek)
		0.144	0.199	0.20	0.60	2.00
SPEKTRI ELASTIKË VERTIKALË TË REAGIMIT SIPAS EUROCODE 8 - 2004						
KUSHTI	MOS SHËMBJE (10% në 50 vjet - PGA me Periudhë përsëritje 475 vjet)	agR (g)	avg (g)	TB (sek)	TC (sek)	TD (sek)
		0.293	0.316	0.05	0.15	1.00
KUSHTI	DËMTIMEVE TË KUFIZUARA (10% në 10 vjet PGA me Periudhë përsëritje 95 vjet)	agR (g)	avg (g)	TB (sek)	TC (sek)	TD (sek)
		0.144	0.156	0.05	0.15	1.00

Tabela 5. Spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për të dy nivelet e performancës "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" dhe "kushtin e mos-shëmbjes" për sheshin e ndërtimit të marrë në studim.

Në figurën 27 janë praqitur Spektrat e nxitimit spektral horizontalë të sheshit të ndërtimit për të dy nivelet e performancës, ndërsa në figurën 28 janë praqitur Spektrat e nxitimit spektral vertikalë për të dy nivelet e performancës të sheshit të ndërtimit i cili është truall i Tipit "C".

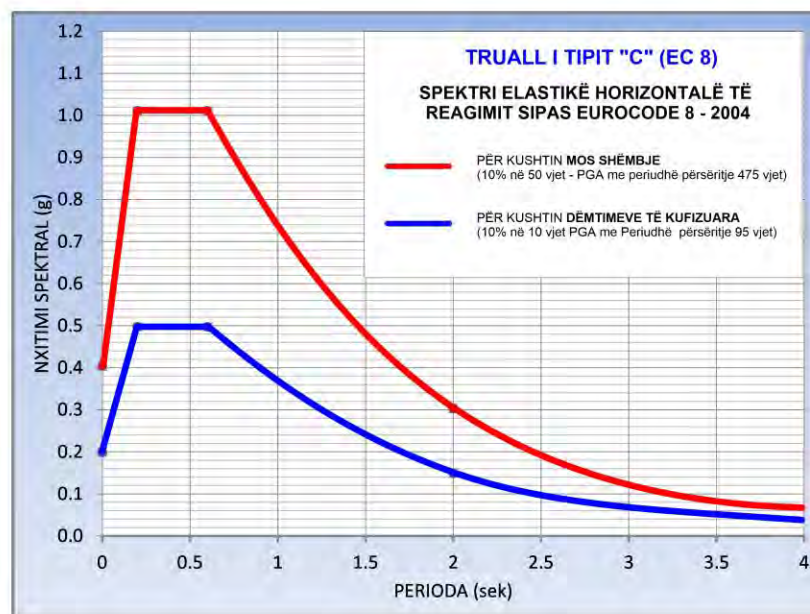


Figura 27. Spektrat e nxitimit spektral horizontalë për të dy nivelet e performancës të sheshit të ndërtimit i cili është truall i Tipit "C".

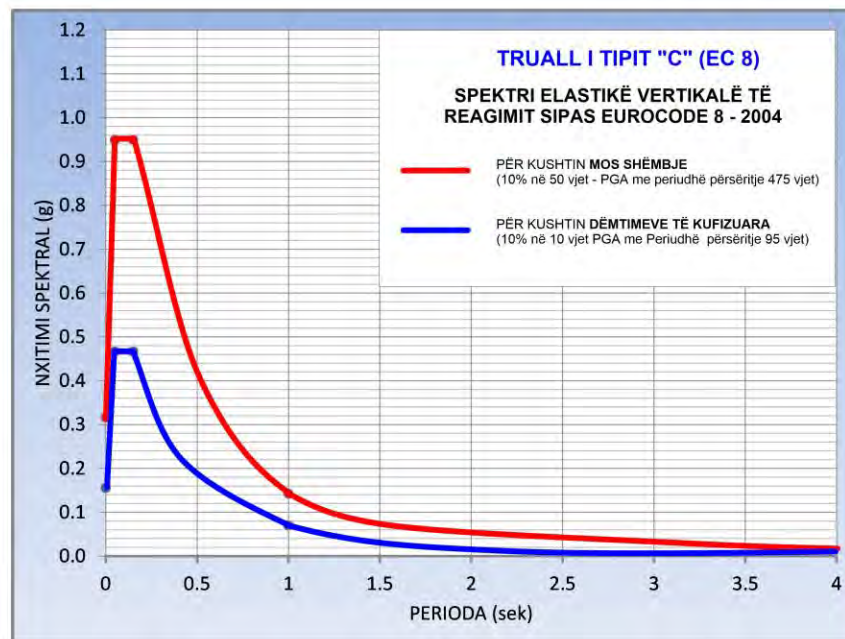


Figura 28. Spektrat e nxitimit spektral vertikalë për të dy nivelet e performancës të sheshit të ndërtimit i cili është truall i Tipit "C"

Ky studim inxhiniero-sizmologjik është kryer në kuadër të realizimit të projektit "**STUDIM INXHINIERO-SIZMOLOGJIK MBI MODELIN GJEOFIZIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT ME KOORDIANTA 4575053.57 m N; 400678.22 m E, SHKOLLA 9-VJEÇARE EDITH DURHAM, TIRANË**" me porosinë **INFRATECH SH.P.K.**

Studimi inxhiniero-sizmologjik është kryer në përputhje me VKM nr. 26 datë 15.01.2020 "Për kryerjen e aktekspertizës së thelluar në ndërtesat e dëmtuara nga tërmetet e vitit 2019" dhe VKM Nr. 1162, datë 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", publikuar në Fletoren Zyrtare në datë 20 Janar 2021.

Qëllimi i këtij studimi është njohja e kushteve sizmologjike të sheshit të ndërtimit me koordianta 4575053.57 m N; 400678.22 m E mbi të cilin do të ndërtohet vepra e re inxhinierike.

Nga rezultatet e mara nga të gjitha matjet sizmike (të cilat paraqiten më poshtë) rezulton se vlera e shpejtësisë së valëve tërthore në 30 metrat e para të sheshit të ndërtimit (V_{s30}) është **$V_{s30} = 310-329$ m/sek**. Shpejtësitë e valëve tërthore V_s janë më të vogla, rreth 200-300 m/s deri në thellësinë 12-16 m nga sipërfaqja e tokës. Këto depozitime paraqesin karakteristika gjeofizike dhe gjeologo-inxhinierike mjaft të dobëta.

Duke u bazuar në tipet e trojeve të përcaktuara nga EUROCODE (EC8, 2004), të cilat janë përkatësisht: tipet A, B, C, D, E, S1 dhe S2 mund të shprehemi se sheshi i marrë në studim mund të klasifikohet si truall i **TIPIT "C"**.

Spektrat elastikë horizontalë dhe vertikalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për të dy nivelet e performancës "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" dhe "kushtin e mos-shëmbjes" (përkatësisht, atë me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet) dhe probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet) janë llogaritur sipas kritereve të EUROCODE 8 për truall të **TIPIT "C"** (tab. 5 dhe fig. 27 dhe 28).

Parametrat gjeofizikë të modelit gjeofiziko-gjeologo-inxhinierik të sheshit të ndërtimit janë si më poshtë:

1. *Spektrat elastikë horizontalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për nivelin e performancës “kushtin e mos-shëmbjes” me probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet).*

Nxitimi maksimal në bazamentin e këtij sheshi ndërtimi, për këto kushte, është vlerësuar nëpërmjet metodës probabilitare **PGA = 0.293 g**. Si bazë për këtë vlerësim është pranuar rekomandimi i IGJEO për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë (IGJEO, 2021).

Llogaritja e Spektrave elastikë horizontalë është kryer duke marrë në shqyrtim vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontalë të reagimit elastikë të **Tipit “1”** për truall të **Tipit “C”**, pasi aktiviteti sizmik që intereson zonën e sheshit të ndërtimit dhe zonat rreth saj (për më shumë informacion referohu kapitullit 6) sugjerojnë ndodhjen e ngjarjeve sizmike (tërmeteve) me magnitudë më të mëdha se $M_s > 5.5$.

Gjatë fazës së projektimit të veprave inxhinierike rekomandohet:

- përdorimi i standarteve të përcaktura nga EUROCODE 8;
- propozohet të konsiderohet klasa e III e rëndësisë për ndërtesat (**$\gamma_i = 1.2$** që nënkupton ndërtesa, rezistenca sizmike e të cilave është me rëndësi në këndvështrimin e pasojave që shkakton një shembje, p.sh. shkolla, salla mbledhjesh, institucione kulturore etj.;
- faktorin e truallit për Tipin “C”, **$S = 1.15$** .

Nxitimi Projektues që duhet përdorur për llogaritjet strukturore për këtë kusht (“mos-shëmbjes”) është:

$a_g * S = 0.293 * 1.2 * 1.15 = 0.404 \text{ g}$ Parametrat e tjerë janë: **TB = 0.20 sek, TC = 0.60 sek dhe TD = 2.0 sek** (tab. 5 dhe fig. 27).

Nëse konstruktorët janë të pajisur me software të cilët kërkojnë specifikisht parametrin e faktorit të truallit “S” atëherë mund të vendosni në software në mënyrë të vecuar parametrat e mëposhtëm: $a_g = 0.293 \text{ g}$ dhe $S = 1.15$.

2. *Spektrat elastikë horizontalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për nivelin e performancës “kushtin e dëmtimeve të kufizuara” me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet).*

Nxitimi maksimal në bazamentin e këtij sheshi ndërtimi, për këto kushte, është vlerësuar nëpërmjet metodës probabilitare **PGA = 0.144 g**. Si bazë për këtë vlerësim është pranuar rekomandimi i

IGJEO për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë (IGJEO, 2021).

Llogaritja e Spektrave elastikë horizontale është kryer duke marrë në shqyrtim vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin horizontal të reagimit elastikë të **Tipit "1"** për truall të **Tipit "C"**.

Gjatë fazës së projektimit të veprave inxhinierike rekomandohet:

- përdorimi i standarteve të përcaktura nga EUROCODE 8;
- propozohet të konsiderohet klasa e III e rëndësisë për ndërtesat **(γ_I) = 1.2** që nënkupton ndërtesa, rezistenca sizmike e të cilave është me rëndësi në këndvështrimin e pasojave që shkakton një shembje, p.sh. shkolla, salla mbledhjesh, institucione kulturore etj.;
- faktorin e truallit për Tipin "C", **S = 1.15**.

Nxitimi Projektues që duhet përdorur për llogaritjet strukturore për këtë kusht ("*i dëmtimeve të kufizuara*") është:

$ag * S = 0.144 * 1.2 * 1.15 = 0.199 \text{ g}$ Parametrat e tjerë janë: **TB = 0.20 sek, TC = 0.60 sek dhe TD = 2.0 sek** (tab. 5 dhe fig. 27).

Nëse konstruktorët janë të pajisur me software të cilët kërkojnë specifikisht parametrin e faktorit të truallit "S" atëherë mund të vendosni në software në mënyrë të vecuar parametrat e mëposhtëm: $ag = 0.144 \text{ g}$ dhe $S = 1.15$.

3. *Spektrat elastikë vertikale të reagimit sipas EUROCODE 8 për nivelin e performancës "kushtin e mos-shëmbjes" me probabilitet tejkalimi 10% në 50 vjet (periudhë përsëritje 475 vjet).*

Nxitimi maksimal në bazamentin e këtij sheshi ndërtimi, për këto kushte, është vlerësuar nëpërmjet metodës probabilitare **PGA = 0.293 g**. Si bazë për këtë vlerësim është pranuar rekomandimi i IGJEO për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë (IGJEO, 2021).

Llogaritja e Spektrave elastikë vertikale është kryer duke marrë në shqyrtim vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikal të reagimit elastikë të **Tipit "1"** pasi aktiviteti sizmik që intereson zonën e sheshit të ndërtimit dhe zonat rreth saj (për më shumë informacion referohu kapitullit 6) sugjerojnë ndodhjen e ngjarjeve sizmike (tërmeteve) me magnitudë më të mëdha se $M_s > 5.5$.

Gjatë fazës së projektimit të veprave inxhinierike rekomandohet:

- përdorimi i standarteve të përcaktura nga EUROCODE 8;
- propozohet të konsiderohet klasa e III e rëndësisë për ndërtesat **(γ_I) = 1.2** që nënkupton ndërtesa, rezistenca sizmike e të cilave

është me rëndësi në këndvështrimin e pasojave që shkakton një shembje, p.sh. shkolla, salla mbledhjesh, institucione kulturore etj.;

c) faktorin e truallit për Tipin "1", **avg/ag = 0.9**

Nxitimi Projektues që duhet përdorur për llogaritjet strukturore për këtë kusht ("mos-shëmbjes") është:

avg = 0.316 g Parametrat e tjerë janë: **TB = 0.05 sek**, **TC = 0.15 sek** dhe **TD = 1.0 sek** (tab. 5 dhe fig. 28).

4. *Spektrat elastikë vertikalë të reagimit sipas EUROCODE 8 për nivelin e performancës "kushtin e dëmtimeve të kufizuara" me probabilitet tejkalimi 10% në 10 vjet (periudhë përsëritje 95 vjet).*

Nxitimi maksimal në bazamentin e këtij sheshi ndërtimi, për këto kushte, është vlerësuar nëpërmjet metodës probabilitare **PGA = 0.144 g**. Si bazë për këtë vlerësim është pranuar rekomandimi i IGJEO për vlerësimet probabilitare të rrezikut sizmik në territorin e Shqipërisë (IGJEO, 2021).

Llogaritja e Spektrave elastikë vertikalë është kryer duke marrë në shqyrtim vlerat e parametrave që përfaqësojnë spektrin vertikalë të reagimit elastikë të **Tipit "1"**.

Gjatë fazës së projektimit të veprave inxhinierike rekomandohet:

a) përdorimi i standarteve të përcaktuara nga EUROCODE 8;

b) propozohet të konsiderohet klasa e III e rëndësisë për ndërtesat (**γI**) = **1.2** që nënkupton ndërtesa, rezistenca sizmike e të cilave është me rëndësi në këndvështrimin e pasojave që shkakton një shembje, p.sh. shkolla, salla mbledhjesh, institucione kulturore etj.;

c) faktorin e truallit për Tipin "1", **avg/ag = 0.9**

Nxitimi Projektues që duhet përdorur për llogaritjet strukturore për këtë kusht ("i dëmtimeve të kufizuara") është:

avg = 0.156 g Parametrat e tjerë janë: **TB = 0.05 sek**, **TC = 0.15 sek** dhe **TD = 1.0 sek** (tab. 5 dhe fig. 28).

Nëse projektuesit e strukturave, kostruktorët dhe/ose investitorët e shohin të arsyeshme, mund të aplikojnë edhe faktorë me vlerë të tjera për klasën e rëndësisë së strukturave.

Ky studim inxhiniero-sizmologjik i referohet sheshit të ndërtimit të marë në studim në projektin "STUDIM INXHINIERO-SIZMOLOGJIK MBI MODELIN GJEOFIZIK TË SHESHIT TË NDËRTIMIT ME KOORDIANTA 4575053.57 m N; 400678.22 m E, SHKOLLA 9-VJEÇARE EDITH DURHAM, TIRANË" me porosinë INFRATECH SH.P.K. dhe nuk ka asnjë vlerë ligjore, teknike dhe shkencore për sheshe të tjerë ndërtimi.

LITERATURA

1. Associazione Geotecnica Italiana (raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche).
2. Aliaj Sh. (1988) "Neotektonika dhe Sizmotektonika e Shqipërisë", Disertacion për gradën shkencore "Doktor i Shkencave", Arkivi i Institutit të Gjeoshkencave, Tiranë.
3. Aliaj, Sh. (1998) "Neotectonic Structure of Albania". AJNTS, NR.4, Tiranë.
4. Aliaj (1987). Tipare te pergjithshme te structures neotektonike te Shqiperise. Studime sizmologjike. Botim I qendres simologjike Tirane, 1987.
5. Aliaj, Sh., Kociu, S., Muco, B., Sulstarova, E. (2010) "Sizmiciteti, Sizmotektonika dhe vleresimi i rrezikut sizmik ne Shqiperi". Botim I Akademise se Shkencave te Shqiperise, Tirane 2010.
6. Debris Flow Mechanis, Prediction and Countermeasures Author Tamotsu Takahashi Consulting Geotechnical Engineer Teylor & Francis 2006.
7. Deep Excavation Theory and practice Chang –Yu Ou National Taiëan University of Science and Technology Taipei Taiwan 2009.
8. Engineering Geology edited by F.G. Bell Second Edition 2007
9. Engineering Geology (Principles and Practice) Edited and Compiled by M.H. de Freitas 2007.
10. Eurocode 8 (2004) "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 2004, pp. 1-30..
11. Fondation et Ouvrages en Terre Gérard PHILIPPONNAT Editions Eyrolles 61 Boulevard Saint-Germain, 7005 Paris 1979.
 12. Foundation Design Codes and Soil Investigation Authors Yusuke Honjo; Osamu Kusakabe; Kenji Matsui; Masayuki Kouda Gyaneswor Pokharel Teylor & Francis 2006.
 13. Foundation Engineering Handbook Design and Construction with the 2006 International Building Code edited 2006 by Robert W. Day.
 14. Foundation on rock Duncan C. Wyllie Principal, Golder Associates, Consulting Engineers Vancouver, Canada Tay; or and Francis 2009.
 15. Geological Hazards Author Fred G. Bell Consulting Geotechnical Engineer Teylor & Francis 2006.
 16. Geotechnical and Environmental Aspects of Waste Disposal Sites R.W. Sarby (University of Wolverhampton, United Kingdom) & A.J. Felton (University of Wolverhampton, United Kingdom) 2009.
 17. Geotechnical Engineering. Author Renato Lancellota Department of structural Engineering, technical University of Turin 2006.
 18. International Building Code 2006.
 19. Inxhinieria Sizmike Prof Doctor Niko Pojani Botimet Toena 2003.
 20. Kociaj (1987). Percaktimi I termetve me te medhenj te mundshem sipas te dhenave te aktivitetit sizmik. Studime Simologjike, botim i qendres Sizmologjike, Tirane 1997.
 21. La mécanique des sols. J. VERDEYEN. V.ROISIN, J. NUYENS Dunod. Paris 1980.
 22. Les essais in situ en mécanique des sols (Réalisation et interprétation) Maurice CASSAN Eyrolles Paris 1978.

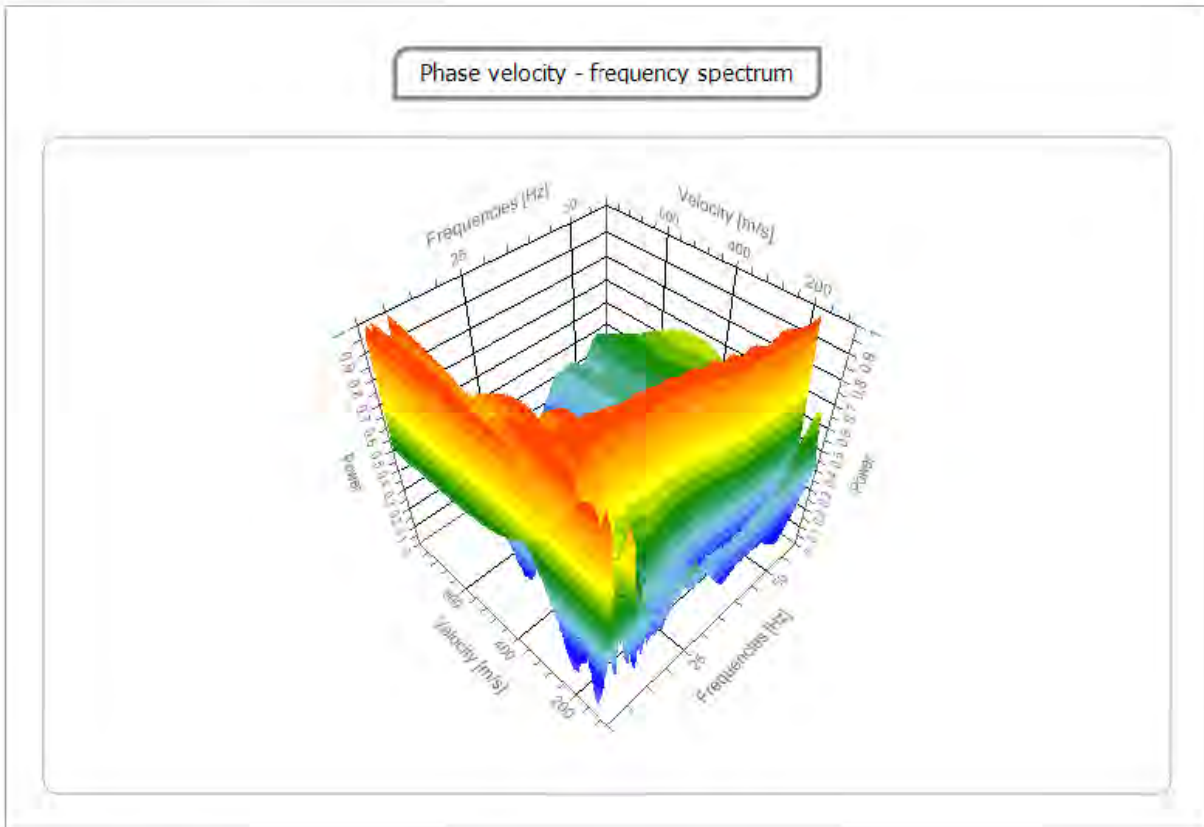
23. Mancini, M., Skrame, K., Simionato, M., Muçi, R., Gaudiosi, I., Moscatelli, M. & Daja, Sh. [2021]: Site characterization in Durrës (Albania) in a seismic microzonation perspective. Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata. Vol. 62, n. 1, pp. 33-60
24. Muçi, R., Fociro, O. & Skrame, K. [2018]: The effect of lime as a stabilizing agent in plastic clayey soils in Vila hill, Durres, Albania. Muzeul Olteniei Craiova. Oltenia. Studii și comunicări. Științele Naturii. Tom. 34, No. 2/2018. ISSN 1454-6914.
25. Muçi, R., Skrame, K., Mancini, M., Gaudiosi, I. & Simionato, M. [2021]: Effect of cement and fly-ash on the geotechnical properties of expansive clay soils. Ital. J. Geosci., Vol. 140, No. 1, pp., 26 figs., 3 tabs (DOI: <https://doi.org/10.3301/IJG.2020.21>)
26. Muco, B., 1994. Focal Mecanism Solution for Albanian Earthquakes for year 1964-1988. Tectonophysics, p.311-323.
27. Sulstarova, E., Kociaj, S., 1975. Katalogu I termeteve te Shqiperise. Botim i Akademise se Shkencave, Qendra Sizmologjike. pp 224.
28. Sulstarova, E., Kociaj, S., Aliaj, Sh., 1980. Rajonizimi sizmik I Shqiperise: Tirane, Shtepia Botues "8 Nentori".pp. 297.
29. Sulstarova, E., 1986. Mekanizmi i vatrave te termeteve dhe fusha e sforcimeve tektonike te sotme ne Shqiperi: Disertacion per graden "Doktor I Shkencave". Akademia e Shkencave, Qendra Sizmologjike.pp.227.
30. Sulstarova, E., Muco, B., Kociu, S., 2005. Katalogu i termeteve historike dhe instrumentale te Shqiperise me $M_s \geq 4.5$, periudha 58-2005. Instituti Sizmologjik, Tirane.
31. Principi di geomeccanica. Autori Prof.Ing. Otello DEL GRECO, Prof.Ing. Mauro FORNARO.

32. Skrame, K. & Di Filippo, M. [2015]: The importance of the geophysical methods for the determination of the urban subsurface structures. Rend. Online Soc. Geol. It., Vol. 33: 92-95.
33. Skrame, K., Gaudiosi, I., Muçi, R., Mancini, M., Simionato, M., Fociro, O., Benigni, M. S., Ramollari, A., Giuffrè, M. & Moscatelli, M. [2021]: Earthquake-resistant cities in Albania: The Seismic Microzonation Studies (SMS) and Limit Condition in Emergency (LCE) integrated approach. Albanian Academy of Science Journal.
34. Skrame, K., Muçi, R., Simionato, M., Benigni, M. S., Gaudiosi, I., Giuffrè, M., Mancini, M. & Moscatelli, M. [2020]: Neë seismic microzonation studies in Albania: from the past to the future. First Break. Vol. 38, Issue 8, August 2020: 39-45. ISSN 0263-5046 (print) / ISSN 1365-2397 (online) (doi: 10.3997/1365-2397.fb2020058)
35. Soil Improvement By Preloading Aris C. Stamatopoulos, Panaghiotis C. Kotzias 1985 A Eiley Interscience Publication.
36. Soil Mechanics: Concepts and Applications William Powrie Professor of Geotechnical Engineering, University of Southampton, Hinfield. Southampton SO17 1BJ E & SPON London 1996.
37. Studimi gjeologo-inxhinierik dhe gjeoteknik i kryer nga ndermarrja Gjeologji-Gjeodezi per Bashkinë Tiranë, 1950 -1990.
38. Studimi i Mikrozonimit Sizmik të qytetit të Tiranës.
39. The Slope of Stability 2nd Edition Author E.N. Bromhead Consulting Geotechnical Engineer Teylor & Francis 2006.
40. Vetite fiziko mekanike te dherave dhe shkembinjve Autore N.KONOMI viti 1989.

ANEKS

Spectral analysis

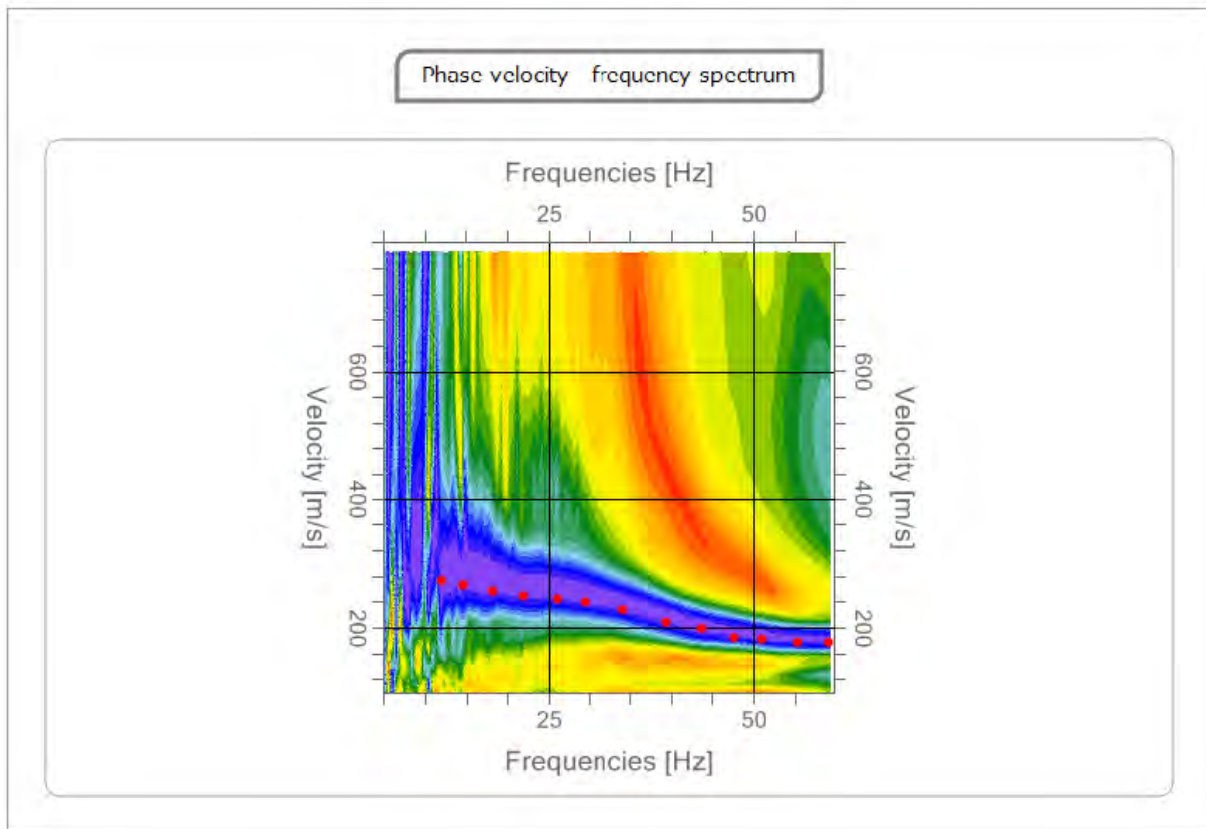
Minimum frequency of processing [Hz]	5
Maximum frequency of processing [Hz]	60
Minimum velocity of processing [m/sec]	100
Maximum velocity of processing [m/sec]	800
Velocity range [m/sec]	1



Dispersion curve

n.	Frequency [Hz]	Velocity [m/sec]	Mode
1	12.1	273.1	0
2	14.7	265.3	0
3	18.1	257.6	0
4	22.0	249.8	0
5	26.0	244.6	0
6	29.4	239.5	0
7	34.1	229.2	0

8	39.3	208.5	0
9	43.7	198.2	0
10	47.6	185.2	0
11	51.0	182.7	0
12	55.2	177.5	0
13	59.1	177.5	0



Inversion

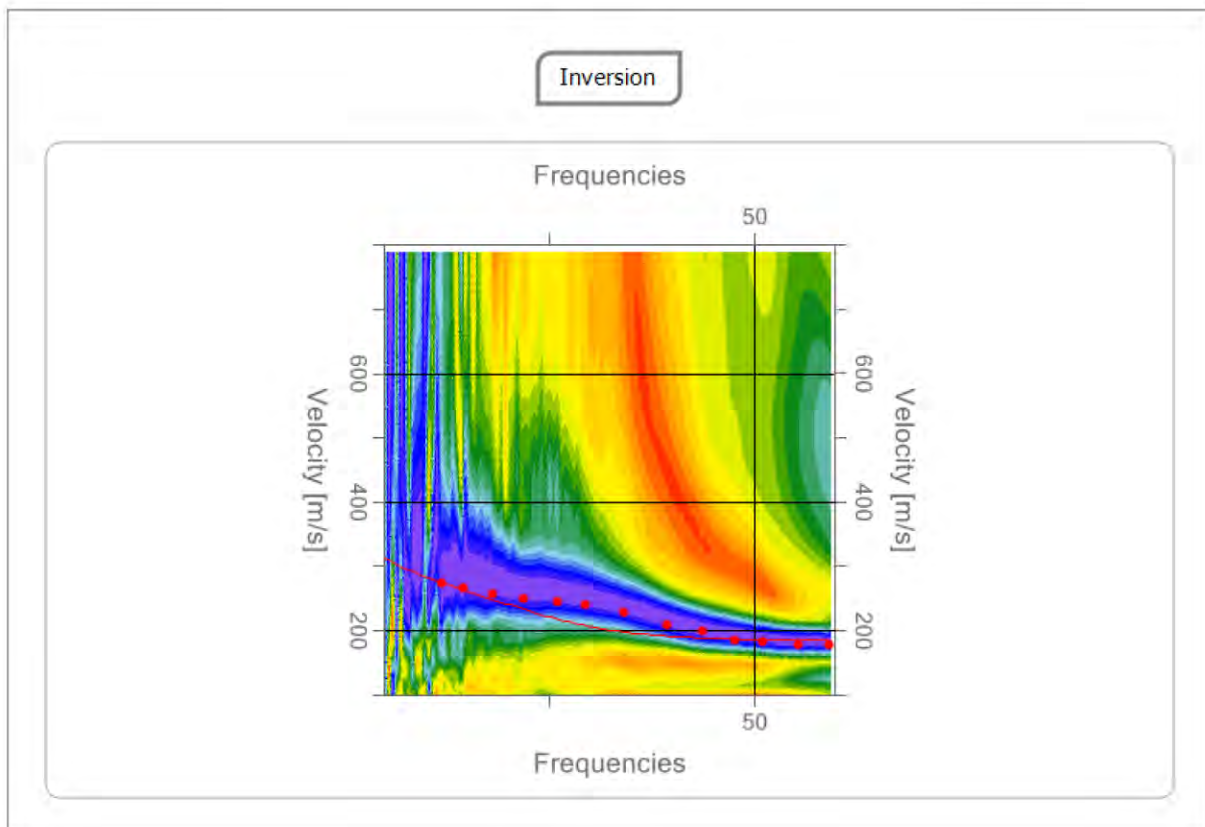
n.	Description	Depth [m]	Thickness [m]	Unit volume weight [kg/mc]	Poisson's ratio	Ground water table	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.00	3.00	1800.0	0.2	No	326.6	200.0
2		9.00	6.00	1800.0	0.2	No	522.6	320.0
3		16.00	7.00	1800.0	0.2	No	587.9	360.0
4		23.00	7.00	1900.0	0.2	No	587.9	360.0
5		∞	∞	1900.0	0.2	No	612.4	375.0

Percentage of error

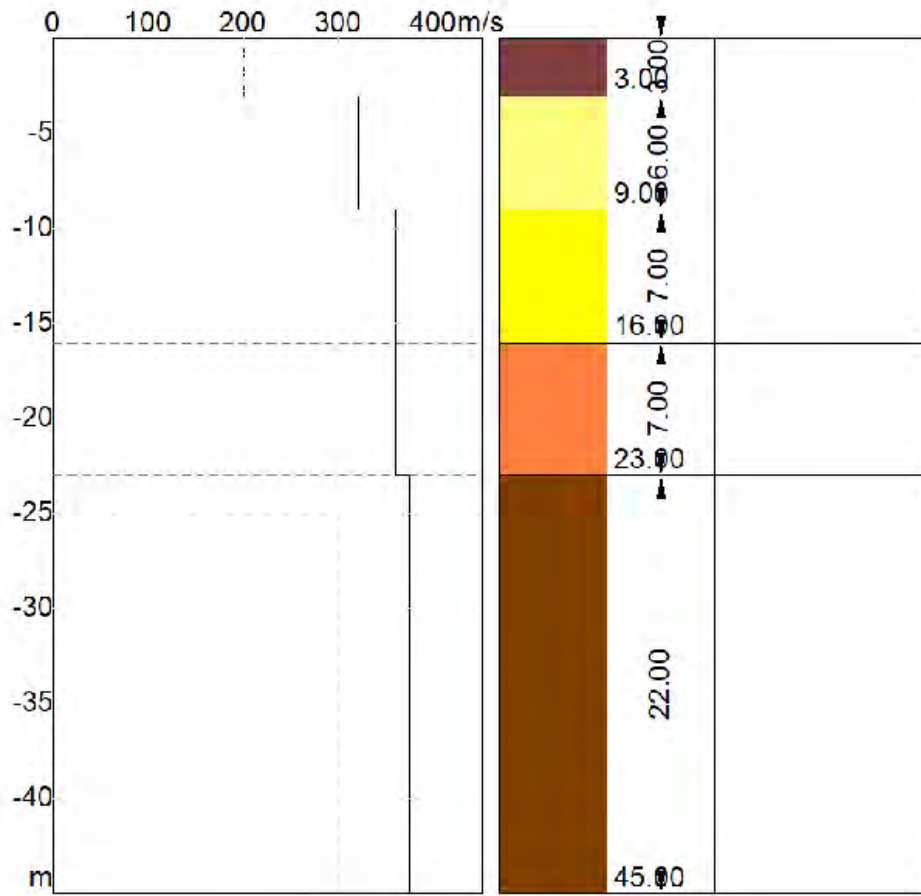
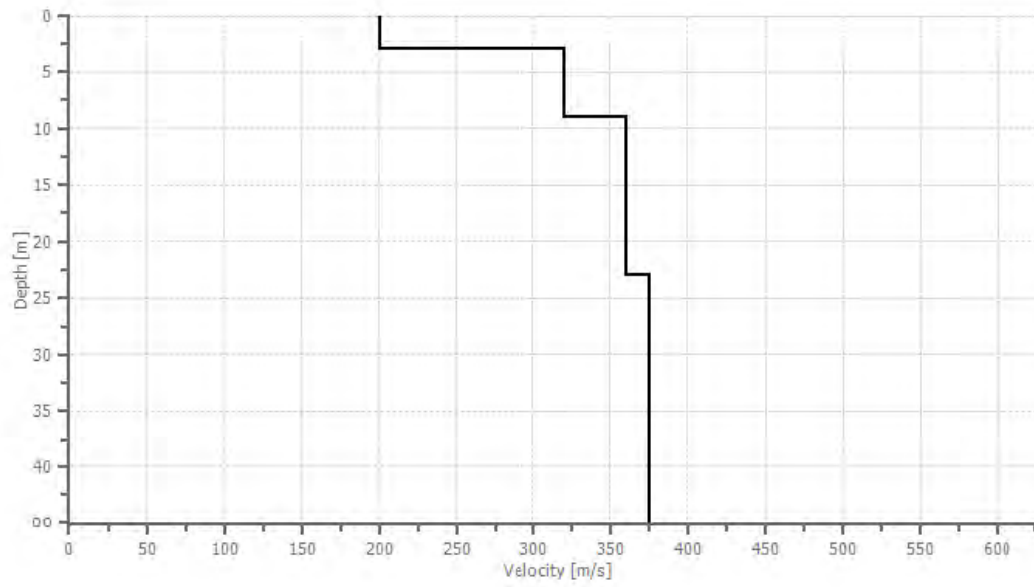
0.562 %

Mismatch value

0.073



Velocity profile



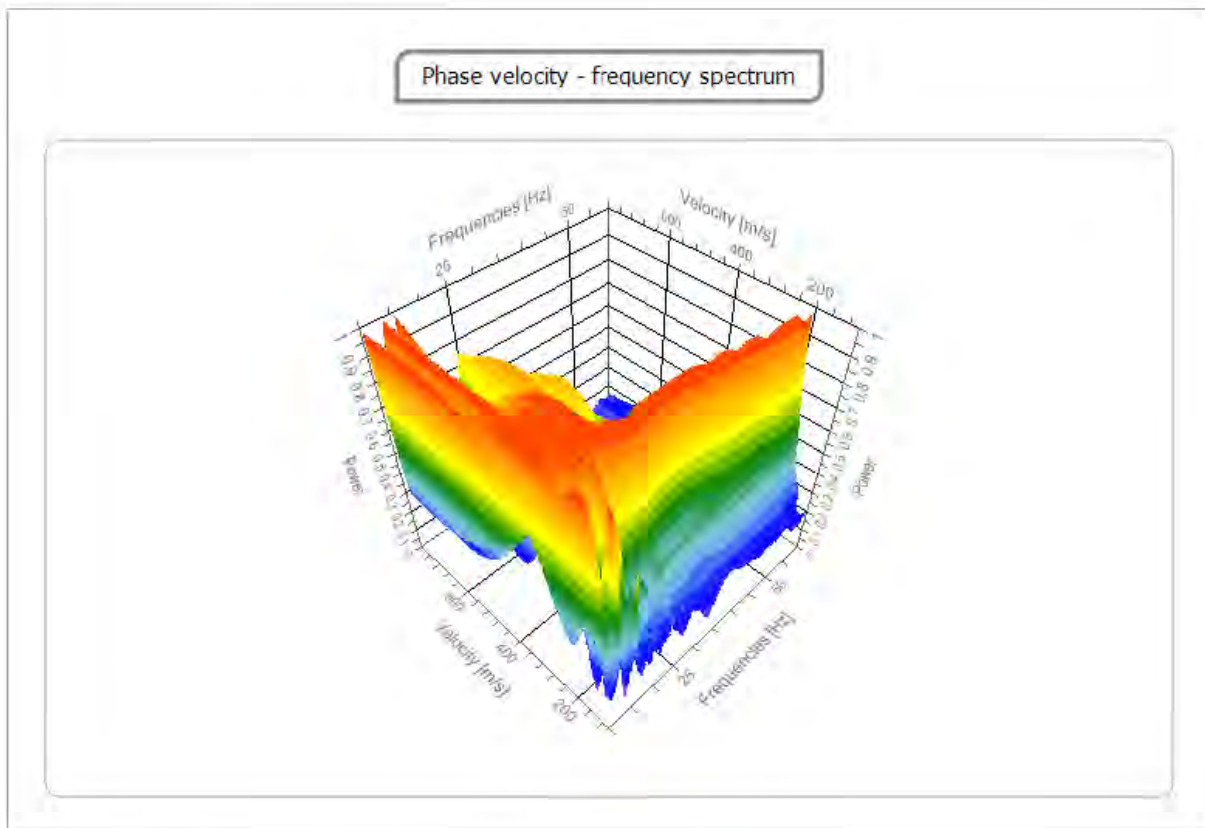
Results

Bearing surface depth	0.00
[m]	
Vs30 [m/sec]	328.57
Soil category	C

Soil type C: Deposits of medium dense coarse grain soils or medium dense fine grain soils with thickness superior to 30 m, characterised by gradual improvement of the mechanical properties with depth and $V_{s,30}$ values between 180 m/s and 360 m/s, (or $15 < NSPT_{,30} < 50$ in coarse grain soils and $70 < c_{u,30} < 250$ kPa in fine grain soils).

Spectral analysis

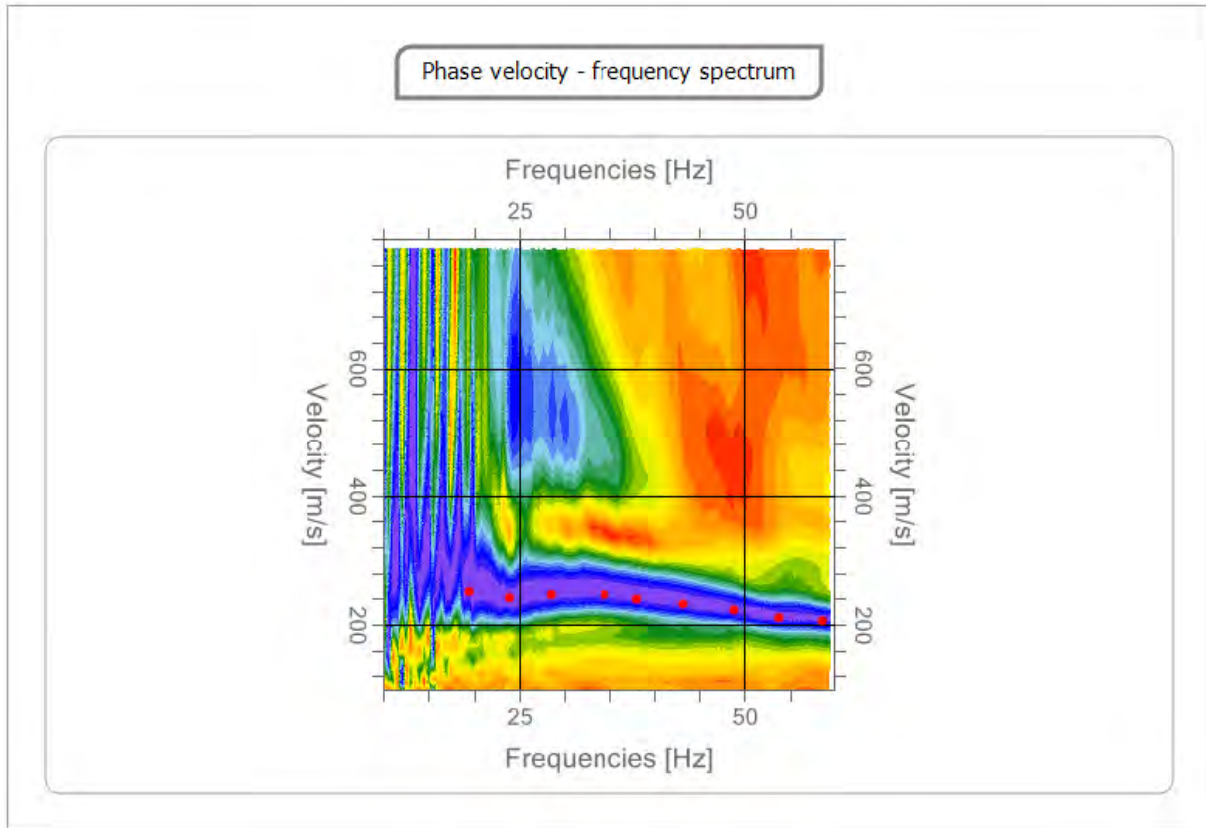
Minimum frequency of processing [Hz]	10
Maximum frequency of processing [Hz]	60
Minimum velocity of processing [m/sec]	100
Maximum velocity of processing [m/sec]	800
Velocity range [m/sec]	1



Dispersion curve

n.	Frequency [Hz]	Velocity [m/sec]	Mode
1	19.4	252.4	0
2	24.0	242.1	0
3	28.6	247.2	0
4	34.4	247.2	0
5	38.1	239.5	0
6	43.3	231.7	0
7	48.8	224.0	0

8	53.7	211.1	0
9	58.5	205.9	0



Inversion

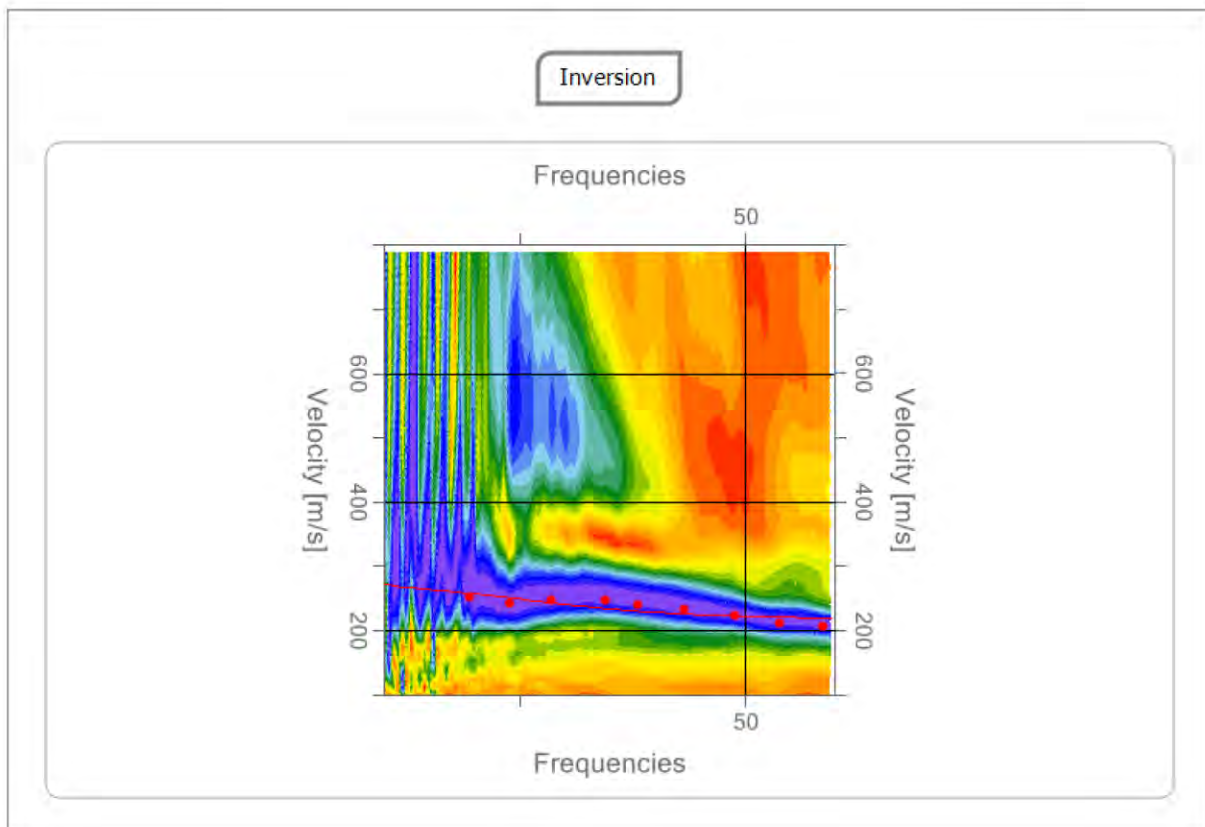
n.	Description	Depth [m]	Thickness [m]	Unit volume weight [kg/mc]	Poisson's ratio	Ground water table	Vp [m/sec]	Vs [m/sec]
1		3.00	3.00	1800.0	0.2	No	387.5	237.3
2		9.28	6.28	1800.0	0.2	No	508.1	311.1
3		17.66	8.38	1800.0	0.2	No	506.3	310.1
4		27.66	10.00	1900.0	0.2	No	541.8	331.8
5		∞	∞	1900.0	0.2	No	558.9	342.2

Percentage of error

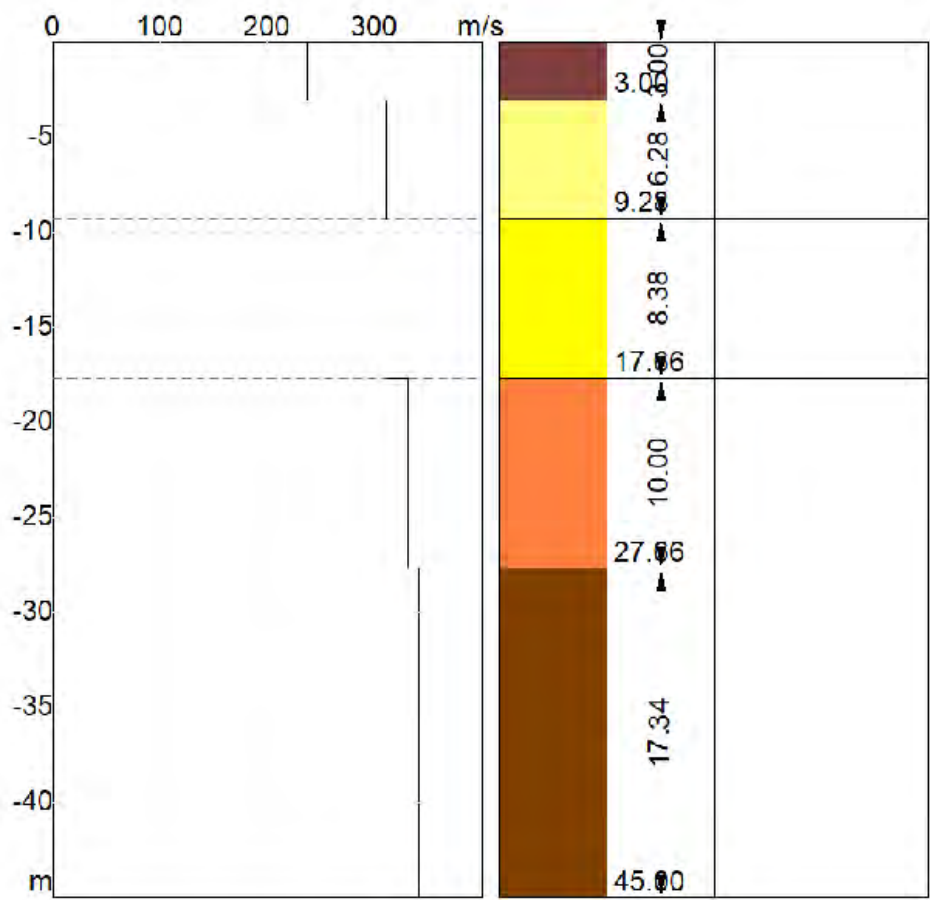
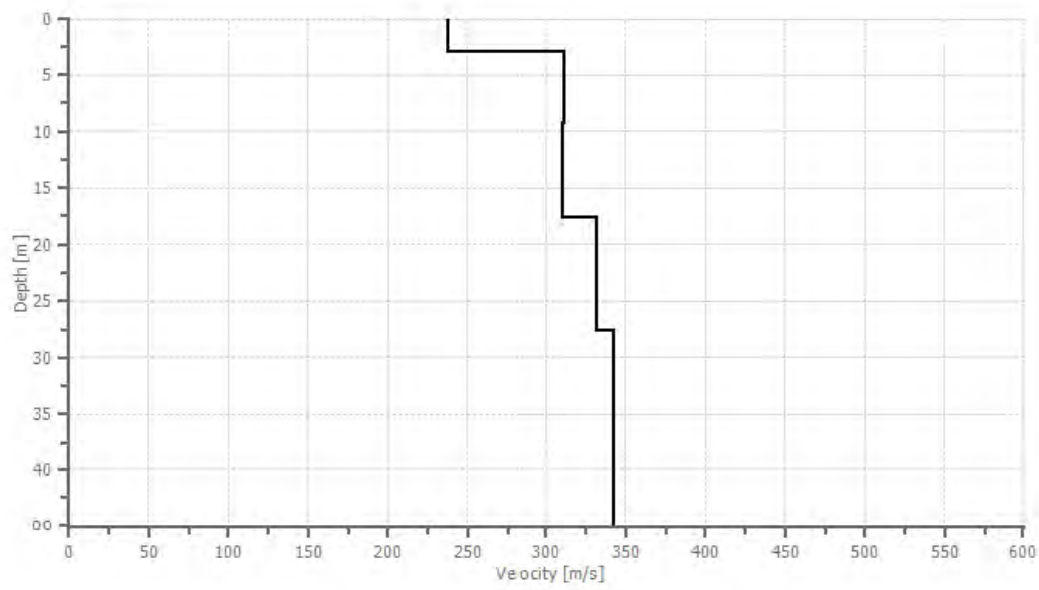
0.141 %

Mismatch value

0.039



Velocity profile



Results

Bearing surface depth	0.00
[m]	
Vs30 [m/sec]	309.82
Soil category	C

Soil type C: Deposits of medium dense coarse grain soils or medium dense fine grain soils with thickness superior to 30 m, characterised by gradual improvement of the mechanical properties with depth and $V_{s,30}$ values between 180 m/s and 360 m/s, (or $15 < NSPT_{,30} < 50$ in coarse grain soils and $70 < c_{u,30} < 250$ kPa in fine grain soils).