

**UNIVERSITETI I MITROVICËS “ISA BOLETINI”
FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE
DEPARTAMENTI: HIDROGJELOGJI ME GJELOGJI
INXHINIERIKE**



PUNIM MASTERI

Mitrovicë, 2020

**UNIVERSITETI I MITROVICËS “ISA BOLETINI”
FAKULTETI I GJEOSHKENCAVE
DEPARTAMENTI: HIDROGJELOGJI ME GJELOGJI
INXHINIERIKE**



**Tema: HULUMTIMET GJEOLGO-INXHINIERIKE GJATË PROJEKTIMIT
DHE NDËRTIMIT TË OBJEKTEVE INXHINIERIKE NË LAGJEN “ARBËRIA”
PRISHTINË**

Kandidati:
Fatmir Bajrami inxh.dipl.gjeol.

Mentori
Prof. Dr. Zenun Elezaj

Mitrovicë, 2020

**UNIVERSITY OF MITROVICA “ISA BOLETINI”
FACULTY OF GEOSCIENCE
DEPARTMENT:HYDROGEOLOGY AND GEOLOGICAL
ENGINEERING**



MASTER THYSIS

**GEOLOGICAL-ENGINEERING RESEARCHES DURING THE
DESIGN AND CONSTRUCTION OF ENGINEERING OBJECTS IN
“ARBËRIA” NEIGHBORHOOD PRISHTINA**

Candidate:
Fatmir Bajrami, engineer of geology.

Mentor
Prof. Dr. Zenun Elezaj

Mitrovica 2020

Abstrakt

Hulumtimet gjeologo-inxhinierike, gjeomekanike në këtë zonë janë kryer nga Instituti Gjeologjik i Kroacisë në bashkpunim me Institutin Imk Ballkan Projekt në Prishtinë në vitin 2015. Në fazën e parë të këtij hulumtimi janë bërë shpimet gjeomekanike në thellësi të caktuara ku janë marrë mostra të paprishura për analiza laboratorike të cilat kanë ndihmuar në përfytyrimin sa më real të kushteve për ndërtim.

Po ashtu në këtë hulumtim janë vendosur inklionometra për matjen automatike të nivelit të ujrave nëntoksore.

Në hulumtimet tjera është vërejtur se në zonën e sipërme janë paraqitur çarjet ku në këto çarje depërton uji sipërfaqësor ku vjen deri të lagëja e tokave argjilore dhe deri te zvoglimi i rezistencës së mbrendshme dhe me këtë rast deri te jostabiliteti i shpatit. Ky shpat duhet të dedikohet hapsirave të gjelbërta me shumë drunjë ku paraprakisht do të mbushej me një shtresë të argjilës me planifikimin e saj dhe ngjeshjen. Me një veprim të till do të pengohej infiltrimi i ujit atmosferik në thellësi dhe do të evitohej rrëshqitja e mundshme.

Për shkak të ndieshmërisë së materialit në lagëje dhe tharje, gjithëashtu fryerja me rastin e lagëjes dhe qarja me rastin e tharjes është e nevojshme, me qëllim të zbutjes së këtij efekti që detyrimisht të parshikohen trotuare për rreth objektit.

Për arsye të njëjtë është e nevojshme që uji atmosferik nga kulmet të bartet jashtë trotuareve dhe të bartet direkt në ujëmbledhësa

Abstract

Geological-engineering, geomechanical research in this area was conducted by the Croatian Geological Institute in cooperation with the Imk Balkan Project Institute in Prishtina in 2015. In the first phase of this research, geomechanical drilling was done at certain depths where unbroken samples were taken for laboratory analysis which helped to create the most realistic conditions for construction.

Also in this research inclinometers have been installed for automatic measurement of groundwater level.

In other researches it has been noticed that in the upper area there are cries where in these cries the surface water penetrates where it comes to the wetness of the clay soils and to the reduction of the internal resistance and in this case to the instability of the slope.

This slope should be dedicated to green spaces with lots of trees where it would be pre-filled with a layer of clay with its planning and compaction. Such an action would prevent the infiltration of atmospheric water into the depths and would avoid possible slipping.

Due to the sensitivity of the material to moisture and drying, also blowing on the occasion of wetting and drying on the occasion of drying is necessary, in order to mitigate this effect to necessarily project sidewalks around the building.

For the same reason it is necessary that atmospheric water from the roofs be carried off the sidewalks and carried directly to the catchments.

Parathënie

Ky punim i master që po e paraqes është rezultat i një studim që është bërë në fushën e studimeve të teknologjisë ndërtimore në Kosovë, në raport me proqeset gjeologjike, gjeologo-inxhinierike, hidrogjeologjike dhe gjeomekanike të terrenit e veqanarisht në Lagjen Arbëria. Me vazhdimin e këtyre studimeve, me perkrahjen e mësimdhënsve, kemi pasur rastin të ballafaqohemi me probleme të cilat ndeshemi për çdo ditë gjatë implementimit të projekteve në fushën e ndërtimit të objekteve dhe shfrytëzimit të resurseve minerale në Republikën e Kosovës.

Për mundësin e pjesëmarrjes në këtë studim, dhe në studimet tjera nëpër Kosovë si dhe për ofrimin e ndihmes së pa kursyer në studimet postdiplomike më duhet të falemnderoj shumë Mentorin Prof. Dr. Zenun Elezaj, duke mos harruar të gjithë mësimdhënësit tjerë që kontribuan në këto studime.

Falënderim të veçant i shprehi Institutit Gjeologjik të Shtetit të Kroacisë që ishin pjesëmarrës në realizimin e këtij projekti që me përvojen e tyre shumë vjeqare kanë arritur të bëjnë një studim të detajuar dhe të na i ofrojnë praktikatat e tyre moderne sidomos në problemet gjeologo-inxhinierike dhe gjeomekanike të terrenit.

Po ashtu dua ta falenderoj edhe Institutin “IMK BALLKAN PROJEKT” që më kanë mundësuar ta shfrytëzoj dokumentacionin e pasur arkivor të tyre, duke i përfunduar disa analiza laboratorike me ekspertët e këtij Instituti e posaqërisht ekspertin e Gjeomekanikes inxhinierin e minierave Januz Mehmetin për këshillat e dhëna e kontributin e tij që ky punim të marr formën e duhur dhe të jetë i kompletuar.

Falënderim të veçantë kam për familjen time që më kanë mbështetur vazhdimisht, si dhe për mirëkuptimin dhe durimin që treguan për kohën që u’ka kam marrë gjatë kryerjes së këtyre studimeve dhe këtij punimi për gradën master.

*Këtë Punim Masteri ia dedikoj në shenjë përkujtimi
halles sime të paharruar arsime dashëse
Bedrije (Hajriz) Bajram*

PËRMBAJTJA

Abstrakt	4
Abstract	5
Parathënie	6
PËRMBAJTJA	7
Lista e figurave	8
Lista e tabelave	9
Lista e fotove	10
1 HYRJE	11
2 KARAKTERISTIKAT FIZIKO – GJEOGAFIKE TË LAGJES ARBËRIA	12
2.1 Pozita gjeografike	12
3 KARAKTERISTIKAT GJEOLOGO-TEKTONIKE TË LAGJES ARBËRIA	16
3.1 Ndërtimi gjeologjik i lagjës “Arbëria”	16
3.2 Karakteristika tektonike	19
4 KARAKTERISTIKAT GJEOLOGO-INXHINIERIKE TË TERRENIT	22
4.1 Fazat e studimeve gjeologo-inxhinierike	22
4.1.1 Faktorët ekonomik	23
4.1.2 Faktorët natyral	23
4.1.3 Faktorët gjeomorfologjik	23
4.1.4 Sizmiciteti i zonës së ndërtimit	24
4.1.5 Faktoret klimatik	27
4.1.6 Faktorët hidrogeologjik.....	27
4.2 Karakteristikat hidrogeologjike	28
5 PUNIMET HULUMTUESE GJEOLOGO-INXHINIERIKE	31
5.1 Procedurat e instalimit të inklinometrave	32
5.2 Paisjet për studimin/analizen me Inklinometer	34
5.3 Rezultatet nga studimi i zhvendosjeve	37
5.4 Shpimet Gjeomekanike	41
6 SHQYRTIMET LABORATORIKE DHE INTERPRETIMI I REZULTATEVE ..	48
6.1 Kushtet gjeologo-inxhinierike	48
6.1.1 Vetit fiziko-mekanike të tokave	49

6.1.2	Analizat laboratorike.....	50
7	REZULTATET E UJËPËRSHKUESHMËRISË.....	76
7.1	Përcaktimi i kendit të fërkimit të mbrendëshëm	76
7.1.1	Prova me prerje direkte	76
7.1.2	Interpretimi i rezultateve.....	78
8	PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET.....	81
9	LITERATURA.....	83

Lista e figurave

Figura 1.	Lagja Arbëria e qytetit të Prishtinës.	12
Figura 2.	Survejimi gjeodezik.....	14
Figura 3.	Harta gjeologjike e regjionit të Prishtinës	17
Figura 4.	Argjila ranorike	18
Figura 5.	Kontakti i rërës dhe shtresave të zhavorit.....	18
Figura 6.	Harta e shkëputjeve neotektonike të Kosovës.	21
Figura 7.	Harta epiqendrore dhe modeli i burimeve relevante sizmike në Kosovë	24
Figura 8.	Shpërndarja e tërmeteve në territorin e Kosovës (1456-2014).....	25
Figura 9.	Harta probabilitare e rrezikut sizmik të Kosovës	26
Figura 10.	Instalimi i regjistruarit në Piezometer.	29
Figura 11.	Prezentimi grafik i nivelit të lëvizjeve të ujërave nëntoksore në piezometer BP-1	29
Figura 12.	Prezentimi grafik i nivelit të lëvizjeve të ujërave nëntoksore në piezometer BP-2.....	30
Figura 13.	Prezentimi grafik i nivelit të lëvizjeve të ujërave nëntoksore në piezometer BP-3	30
Figura 14.	Skema e pjerrësirave të monitoruara në Arbëri – Prishtinë.....	32
Figura 15.	Inklinometri mobil vertikal.....	34
Figura 16.	Drafti i sondës së pjerrësis matësit (inklinometrit).....	36
Figura 17.	Drafti i konstruksionit te inklinometrit dhe mjetet matëse.	36
Figura 18.	Procedura tipike e instalimit të pjerrtësi matësit (inklinometrit).	37
Figura 19.	Pamja e diagamit të zhvendosjeve bruto në drejtimet A dhe B gjatë inklinometrit	40
Figura 20.	Pamja e diagamit të zhvendosjeve bruto në drejtimet A dhe B gjatë inklinometrit	41
Figura 21.	Kolona litologjike e Shpimit BI-1	44
Figura 22.	Kolona litologjike e Shpimit BI-2	45
Figura 23.	Kolona litologjike e Shpimit BI-3	46
Figura 24.	Profili gjeologo-inxhinierik i shpimeve.....	47
Figura 25.	Piknometri	55

Figura 26. Sistemi i sitave (1-vibratori, 2-sistemi i sitave).....	60
Figura 27. Përbërjes ganulometrik	64
Figura 28. Trekëndorin sipas byros Amerikane për klasifikimin e tokave	64
Figura 29. Diagrami terkëndore i përbërjes granulometrike	66
Figura 30. Diagrami terkëndore i përbërjes granulometrike	67
Figura 31. Diagrami terkëndore i përbërjes granulometrike	68
Figura 32. Aparatura e Kassagandes.....	69
Figura 33. tregon fazat në të cilat kryhet prova për përcaktimin e kufijve të rrjedhëshmerisë,.....	70
Figura 34. Diagrami per përcaktimin e kufirit të rrjedhëshmeris.....	70
Figura 35. Paraqet mënyrën e kryerje së provës së plasticitetit.	71
Figura 36. Diagrami i plasticitetit për shpimin BI 1	72
Figura 37. Diagrami i plasticitetit për shpimin BI 2	73
Figura 38. Diagrami i plasticitetit për shpimin BI 3	74
Figura 39. Pamje e aparaturës elektronike për kryerjen e provës me prerje direkte	77
Figura 40. Pamja e qelisë në të cilën kryhet prerja e mostrës në prerje direkte	78
Figura 41. Diagrami i rezistencës në prerje	79

Lista e tabelave

Tabela 1. Shfrytësimi i tokës në lagjen Arbëria.....	14
Tabela 2. Proporcioni i propozuar dhe pesha e përbërësve të llaqit të përzier.....	33
Tabela 3. Zhvendosjet e regjistruara në inklinometrin BI-1	38
Tabela 4 Zhvendosjet e regjistruara në inklinometrin BI-2	39
Tabela 5. Zhvendosjet e regjistruara në inklinometer BI-3.....	40
Tabela 6. Rezultatet e analizave laboratorike	52
Tabela 7. Përmbledhëse e rezultateve	54
Tabela 8. Rezultatet e analizave laboratorike	56
Tabela 9. Përmbledhëse e rezultateve të vlerave kufitare	57
Tabela 10. Dimensionet e sitave	60
Tabela 11. Rezultatet e shpimit BI 1	66
Tabela 12. Rezultatet e shpimit BI 2.....	67
Tabela 13. Rezultatet e shpimit BI 3.....	68
Tabela 14. Rezultatet e ujëpërshkueshmërisë	75
Tabela 15. Paraqitja e rezultateve të provës me prerje direkte	80

Lista e fotove

Foto 1. Makina shpuese gjatë shpimeve	42
Foto 2. Shpimi BI-1	42
Foto 3. Shpimit BI-2	43
Foto 4. Shpimit BI-3	43
Foto 5. Pamja e unazes cilindrike për percaktimin e peshës vëllimore të tokave.	51
Foto 6. Pajisjet e nevojshme për kryerjen e provës me hidrometrim,	63

1 HYRJJE

Hulumtimet gjeologo-inxhinierike kanë një rëndësi të madhe në veçanti në sektorin e ndërtimit. Duke e marrë në konsiderat intensitetin e ndërtimit të objekteve të të gjitha destinacioneve dhe përmasat e këtyre objekteve, të cilat janë të larta dhe se po rriten për çdo ditë si dhe duke e pasur parasysh problemet në këto objekte të cilat mund të na shfaqen për shkak të stabilitetit të truallit, atëherë mund të konkludohet se sa të rëndësishme janë hulumtimet gjeologo-inxhinierike dhe gjeomekanike të trolit.

Planet rregullative urbanistike, janë projekte të rëndësishme të cilat kontribuojn shumë në rregullimin e mirëqenies së banorëve të një vendi. Një projekt rregullativ urbanistik nuk mund të jetë i kompletuar nëse nuk janë kryer paraprakisht hulumtimet gjeologo-inxhinierike. Ka raste kur për shkak të mos kryerjes së këtyre hulumtimeve kanë dështuar projekte madhore të cilat i kanë kushtuar shumë ekonomikisht një vendi.

Në këtë punim master do ta argumentoj domosdoshmërin e hulumtimeve gjeologo-inxhinierike me rastin e përpilimit të planeve rregullative urbanistike e me theksë të veçant të lokacionit Arbëria Prishtinë.

Qëllimi kryesor i këtij punimi është evidentimi i karakteristikave themelore gjeologjike, gjeologo-inxhinierike, gjeomekanike, hidrogeologjike të lagjës Arbëria Prishtinë.

Sikurse ndërtimi gjeologjik i territorit të Kosovës që është i komplikuar ashtu edhe në aspektin sizmotektonik përfaqëson një terren mjaft aktiv, në të cilin mund të priten tërmete katastrofike me karakter autokton. Të dhënat për tërmetet nga e kaluara dëshmojnë qartë se dukuria e tërmeteve katastrofike në disa pjesë të territorit të Kosovës ka qenë evidente shumë herët dhe vazhdon të jetë edhe tani e shprehur me tërmete të intensiteteve të ndryshme. Territori i Kosovës gjithashtu karakterizohet me atë se është nënshtruar edhe lëkundjeve të forta nga tërmetet, vatrat e të cilëve kanë qenë jashtë teritorit të Kosovës, në Maqedoni, Shqipëri, Malit të Zi dhe Sërbi.

Bazuar në këto dy dukuri, sizmiciteti lokal autokton dhe sizmiciteti që shkaktohet prej tërmeteve të largëta, dëshmojnë për rënditjen e Kosovës në radhën e territoreve me një aktivitet të lartë sizmik. Ky aktivitet sizmik dikton ndërmarrjet e studimeve përkatëse gjeologo-inxhinierike për nevojat e hartimit të planit hapësinor të Kosovës.

2 KARAKTERISTIKAT FIZIKO – GJEOGRAFIKE TË LAGJES ARBËRIA

2.1 Pozita gjeografike

Lagja Arbëria, gjendet në pjesën perëndimore të qytetit të Prishtinës. Kufizohet me hekurudhën Prishtinë–Beograd në pjesën juglindore, me rrugën nacionale Shkup-Mitrovicë në pjesën jugperëndimore, zonën e banimit të ultë, zonën e KFOR-it në atë verilindore dhe zonën e përzier e destinuar si zonë ekonomike në pjesën veriperëndimore. Lagja shtrihet në një terren të pjerrët kodrinor me orientim të volitshëm të kthyer kah panorama e qytetit. Ka lidhje të mira fizike me zonat përreth dhe përmes arteries kryesore të saj (rrugës ‘Ahmet Krasniqi’) vazhdon të mbetet një nga lidhjet e shpejta me qendrën e qytetit. Lagjja ka filluar të zhvillohet qysh nga vitet e 70-ta në mënyrë të fragmentuar dhe të ngadalshme. Zhvillimi ka ndodhur kryesisht në pjesën e sipërme me funksion- banim i ultë. Zhvillimi më i hovshëm ka ndodhur pas vitit 2005, kur është përfunduar Plani Rregullues Urban, kryesisht në zonën e poshtme ku është paraparë banim kolektiv. Në këtë zonë, deri në kohën kur është duke u bërë rishikimi i planit (2013) janë realizuar 5 blloqe.

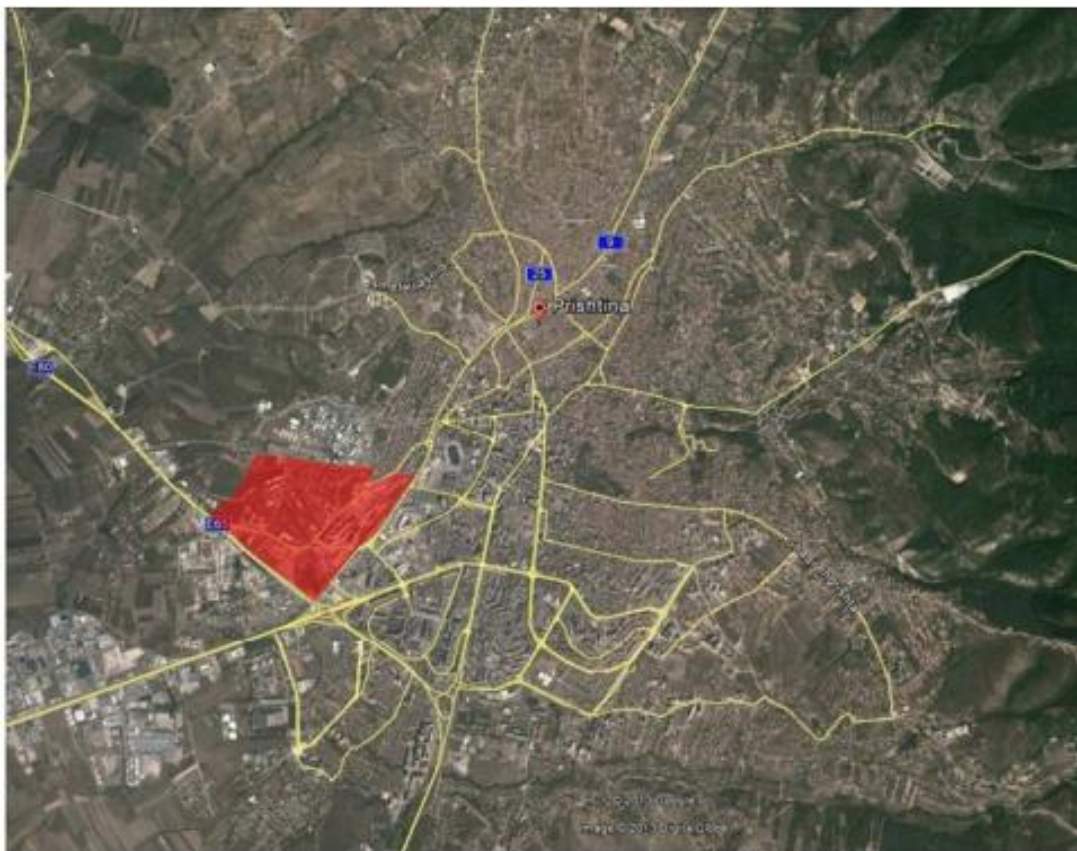


Figura1. Lagja Arbëria e qytetit të Prishtinës.

Lagja Arbëria karakterizohet me katër tërësi hapësinore të cilat dallojnë në mes veti për nga mënyra e shfrytëzimit të tokës: tërësia 1 e cila përbëhet nga banimi i mesëm dhe i lartë; tërësia 2 e cila përbëhet nga banimi i ulët; tërësia 3 në të cilën kemi përzirje përmbajtjesh të ndryshme dhe janë të vendosura pothuajse të gjitha përmbajtjet jo banimore; tërësia 4 e fundit që kryesisht është sipërfaqe e lirë.

Strukturat e ndërtuara karakterizohen me dy lloje dendësi të banimit të cilat janë të ndara qartë në dy tërësi hapësinore. Dy tërësit shtrihen përgjatë arteries kryesore të zonës rruga “Ahmet Krasniqi”. Pjesa e sipërm karakterizohet me dendësi të ulët banimi kurse pjesa e poshtme me dendësi të lartë banimi.

Rrjeti rrugor është krijuar si rezultat i morfologjisë së terrenit por edhe të funksioneve. Arteria kryesore e cila kalon në mes të lokacionit bënë lidhjen më të shpejtë me qendrën e qytetit ndërsa rrugët kufizuese në pjesën veriperëndimore dhe juglindore janë rrugët që lidhin qytetin e Prishtinës me qytetet tjera.

Arbëria pasi që është një zonë në zhvillim e sipër karakterizohet me sipërfaqe të mëdha të lira. Këto sipërfaqe karakterizohen me gjelbërim kryesisht të ulët. Në kuadër të këtyre sipërfaqeve bënë pjesë edhe gjelbërimi në kuadër të shtëpive të banimit të kësaj lagjeje.

Ndryshimi dhe plotësimi i planit rregullës të lagjes Arbëria e trajton zonën e cila kufizohet me magjistralen Shkup-Mitrovicë në anën jugperëndimore, hekurudhën Prishtinë-Beograd në anën juglindore, zonën e KFOR-in dhe zonën e banimit të ulët të Arbërisë në anën verilindore dhe zonën e përzier (zonën ekonomike) në anën veriperëndimore dhe përfshinë sipërfaqen prej 87 ha.

Zona e përfshirë me plan përbëhet prej 268 ngastrave, 245 janë në pronësi private dhe të tjerat (23 ngastra) i takojnë Komunës, hekurudhave të Kosovës, Ambasadës së SHBA-ve, varrezave të qytetit si dhe rrugët.



Figura 2. Survejimi gjeodezik

Zona për ndryshim dhe plotësim të planit përfshinë sipërfaqen prej 87 ha prej të cilave 32.74 ha apo 37.63 % janë tokë e ndërtuar dhe 44.18 ha apo 50.78 % tokë e pandërtuar. Pjesa më e madhe kësaj zone është hapësirë e lirë 32.11 ha apo 36.91 %. Pjesa e banimi të mesëm/lartë dhe të ulët zë një sipërfaqe të konsiderueshme të lagjes me rreth 11.07 ha apo 12.72 % banim të mesëm dhe të lartë dhe 7.35 ha apo 8.45 % banim të ulët. Shfrytëzimi i tokës është kategorizuar në këto sipërfaqe :

Tabela 1. Shfrytësimi i tokës në lagjen Arbëria

1 Sipërfaqe e ndërtuar	ha	32.74
	%	37.63
2 Sipërfaqe e lirë	ha	44.18
	%	50.78
3 Sipërfaqe për qarkullim	ha	10.08
	%	11.59
Gjithsejt Lagja Arbëria	ha	87.00
	%	100.00

Sipërfaqja e ndërtuar përkufizohet si hapësirë në të cilën lejohet ndërtimi brenda rregullave të përcaktuara. Shfrytëzimi dominues i tokës së ndërtuar është banim individual dhe banimi i përzier i mesëm dhe i lartë. Ky destinim përfshinë 18.42 ha apo 21.17 % të tokës së ndërtuar. Koncepti zhvillimor urban sipas PRRU Arbëria, siguron zona të reja banimi dhe zona të

dendura mikse. Përmbajtjet e reja të infrastrukturës teknike dhe të infrastrukturës sociale si: institucionet parashkollore dhe shkollat, janë të integruara në sistemin e parqeve, qendrat e mjekësisë familjare dhe shërbimet tjera të komunitetit, përfshirë hapësirat e reja për zhvillim të ekonomisë së vogël dhe të mesme. Në këtë mënyrë përmes këtij propozimi është tentuar të krijohet një baraspeshë në mes të zonave të ndërtuara dhe atyre të lira, të hartuara mbi parimin e depërtimit të gjelbërimit në zonat e banimit.

3 KARAKTERISTIKAT GJEOLIGO-TEKTONIKE TË LAGJES ARBËRIA

Lokacioni i hulumtuar dhe i analizuar i cili edhe është objekt studimi i këtij punimi master, shtrihet në pjesën perëndimore, si paralagje e Prishtinës e quajtur Arbëria që është në kuotën më të lartë 650m nga e cila terreni ka rënie në drejtim jugë-lindje për 10°.

Lokacioni Arbëria lidhet me të gjitha pjesët tjera të qytetit të Prishtinës përmes rrugëve kryesore dhe anësore. Nga ana veri-perëndimore lidhet me rrugën Prishtinë –Mitrovicë e cila është një rrugë magjistrale me prirje të përparimit në rrugë me kors të ndara dhe shërben si lidhje kryesore. Kjo rrugë, lokacionin Arbëria e bën shumë të rëndësishëm edhe për objekte afariste por edhe ato të banimit. Lokacioni Arbëria ka rënie në drejtim jugë-lindje nga e cila anë është pamja e qytetit të Prishtinës.

3.1 Ndërtimi gjeologjik i lagjës “Arbëria”

Terreni në lokacionin Arbëria gjendet në pjesën e Prishtinës, d.m.th në pjesën lindore të bazamentit sedimentar të Basenit të Kosovës me moshë Neogjenike Fig.3.

Bazamenti sedimentar i Kosovës i përket pjesës tektonike të Vardarit–Nënzonës qëndrore të Vardarit në Neogjen. Lëvizjet tektonike në zonën qëndrore të Vardarit fillojnë para Kretakut dhe tutje. Lëvizjet më të forta tektonike marrin pjesë në fundin e Kretakut dhe fillimin e Paleogjenit. Në Paleogjen dhe Neogjen ndodhë faza tokë-liqeni, në të cilën mungojnë sedimente prej Pliocenit deri në Oligocenin e poshtëm.

Depresioni i bazamentit të Kosovës është formuar në fundin e kohës së Miocenit dhe fillimit të Pliocenit. Në kohën e Pliocenit të poshtëm në bazamentin e Kosovës janë mbledhur sedimente klasike prej argjilës, rërës, zhavorit, thjerrëzave karbonatike, dhe lignitit. Sedimentet e Pliocenit janë depozitime sedimentuare të krijura si pasojë e mospërputhjeve në bazën fillestare të para terciarit.

Sipas hartës kryesore gjeologjike të Kosovës 1:1,000,000 sedimentet Pliocenike të Kosovës ndahen në dy gupe :

Pl 1 - rërë me argjillë dhe me lignit.

Pl 2 - zhavor, rërë me argjillë ranore.

Sedimentet prej rërës, argjilës dhe lignitit janë karakteristike për pjesën e mesme të bazamentit, të cilat në drejtim të pjesës periferike të bazamentit kalojnë në sedimente prej zhavorit, rërës dhe argjilës ranore.

Sedimentet prej zhavorit, rërës dhe argjilës ranore marrin pjesë në ndërtimin e pjesës së fundit të bazamentit, në të cilën gjindet edhe lokacioni Arbëria. Këto sedimente të gupit të mëparshëm në përgjithësi dallohen prej gjendjes së zhavorit në sedimentacion dhe së bashku me të në mosdepërtimin e ujit. Fundosja e bazamentit të Kosovës në periudhën e sedimentimit vazhdon me deformimin tektonik të shtresave të lignitit. Në domenin e blloqeve, shtresat e lignitit janë të orientuara në pjesën qendrore të depresionit.

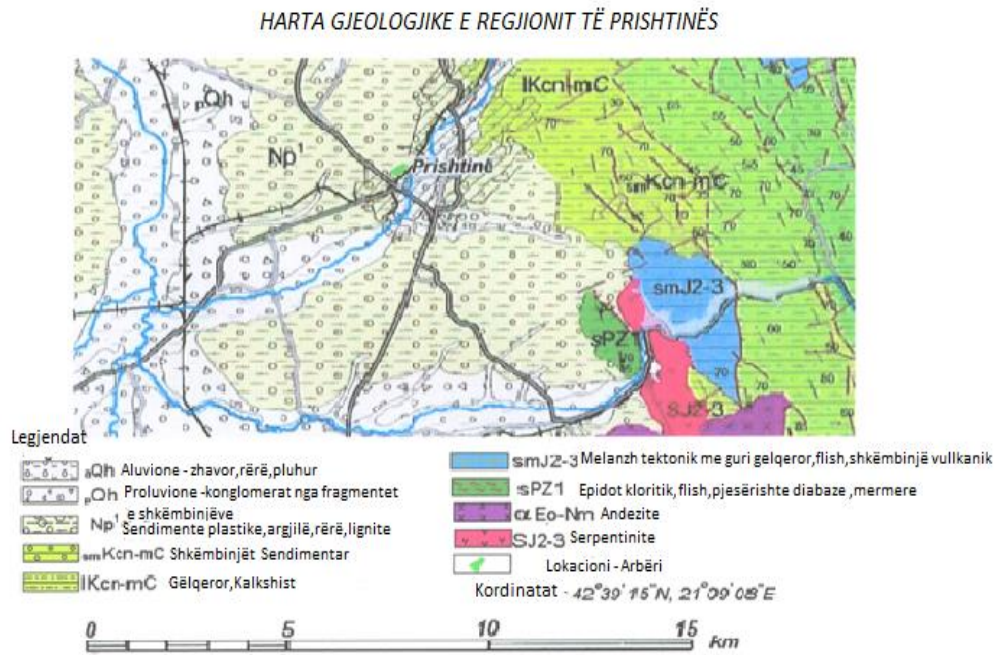


Figura 3. Harta gjeologjike e regjionit të Prishtinës

Bazuar në hulumtimet gjeologjik në sedimentet e Paleogjenit duke pasuar dhe njësit litologjike, janë përcaktuar me renditjen si në vijim: argjilat ranorike, rërat dhe zhavorët.

Shtresat e argjilave janë një nga më të perhapurat. Trashësia e kësaj shtrese është prej 2 deri 30 m. Brenda kësaj njësie shtresat e rërës dhe të zhavorit janë prezente. Argjilat janë masive dhe kanë ngjyrë hiri, hiri në të kaltërt, të gjelbert si dhe kafe (Fig. 5). Sedimenti nganjëherë është klasik ose përmban karbonate ose struktura limonitike.



Figura 4. Argjila ranorike

Rëra ndodhet si nënshtresë brenda argjilës nga 0.1 ne 0.5 m trashësi, dhe në formë të shtresave dhe thjerrëzave brenda zhavorit nga 0.05 deri në 2 m trashësi (Fig. 4). Kufiri i poshtëm i rëres brenda argjiles është i rrafshët ose eroziv, dhe kufiri i sipërm është i rrafshët. Kufiri i poshtëm i shtresave të rëres brenda zhavorit është jo i rrafshët dhe i sipërmi është eroziv. Rëra është kryesisht jo-klasitike dhe shumë rrallë klasitike e dobët (deri në 5.5%) dhe mund të përmbajë struktura karbonatike. Shkëmbinjët sedimentar janë klasifikuar në mënyrë të dobët: rërë argjile dhe rërë me zhavor. Mineralet nga këto fraksionet janë më të rëndomtë në rërë. Me të rëndomtë janë kuarci dhe pjesëzat e gurit gelqeror. Nga pjesëzat e gurit gelqeror prezente janë argjilohistet. Në fraksionet e mineraleve të rënda mostrat e dolomitit janë dominuese, dhe në dy tjera janë mineralet e erreta (të patejdukshme) janë dominuese në raport me mineralet e rënda transparente. Nga mineralet transparente në të gjitha mostrat e analizuar janë prezente turmalina dhe zirkoni.



Figura 5. Kontakti i rëres dhe shtresave të zhavorit.

Zhavorri është si nënshtresë brenda argjilës si dhe argjilës ranorike. Trashësia e shtresave ndryshojnë nga 0.1 në 0.4 m. Kufiri i poshtëm është eroziv, përderisa i sipërmi është jo i rrafshët. Zhavorri ka madhësi të ndryshme të kokrrizave dhe paraqitet me një shtresë të hollë në kontakt me rërën ose në disa raste edhe me argjilat. Madhësia e kokrrizave të zhavorit fillojnë nga 2 në 5 mm, e rrallë nga 5 në 20 mm, dhe shumë rrallë nga 20 në 50 mm.

Kufiri eroziv i zhavorit si dhe argjilës me rërë sygjeron energji të lartë të ujit me një prirje dobësimi. Për shkak të mungesës së plotë të karakteristikave teksturale, mjedisi i zhavorit dhe sedimentimit nuk mund të përcaktohet tërësisht.

3.2 Karakteristika tektonike

Bazuar në hartën e rajonizimit tektonik të Kosovës (Elezaj&Kodra, 2008), lokacioni Arbëria i cili është objekt i këtij studimi master shtrihet në njësinë tektonike të Vardarit, respektivisht Ultësirën tektonike të Rrafshit të Kosovës.

Në territorin e Kosovës janë të shprehura shumë njësitë neotektonike, të cilat përfaqësojnë zhytje morfostruktorore. Këto janë ultësirat e mëdha dhe të njohura të Neogjenit, në të cilat janë akumuluar masa të mëdha të materialit terigjen molasik, ku janë konstatuar edhe rezerva të mëdha të thengjillit.

Ultësira e Kosovës përfaqëson një rrafshirë të gjatë dhe të ngushtë, e cila shtrihet nga Mitrovica në veri deri te Kaçaniku në jug, me një gjatësi prej 85 km, dhe gjërësi mesatare prej 10 km.

Lagja Arbëria, shtrihet në veriperëndim të Prishtinës dhe përfaqëson një terren, i cili është pjesë përbërëse e zhvillimeve paleogeografike dhe gjeodinamike të Ultësirës së Kosovës. Të gjitha tiparet që do të prezantohen në vijim për depressionin e Kosovës shpjegojnë dhe do të janë ndihmesë e konsiderueshme për përfytyrimin e proceseve për lagjen Arbëria.

Teritori i Ultësirës së Kosovës është i mbuluar nga hulumtimet gjeologjike që kanë pasur për qëllim kërkimet e thengjillit, e që për këtë arsye ekziston dokumentacion i mjaftuar gjeologjik, prej të cilit mund të merren të dhëna të sigurta mbi evolucionin gjeoteknik dhe ndërtimin e brendshëm. Kjo ultësirë është formuar në Neogjen, kur pjesët anësore verilindore kanë qenë të ngritura, ku janë sedimentuar formimet vullkanogjeno-sedimentare, ndërsa pjesa kryesore e Ultësirës së Kosovës ka qenë e zhytur gjatë Pliocenit. Trashësia e depozitimeve të Pliocenit sillet rreth 400 m në pjesën qendrore dhe perëndimore të ultësirës¹.

² Elezaj&Kodra, 2008. Gjeologjia e Kosovës, Tekst Universitar

Sipas studimeve të detajuara gjeologjike rezulton se Ultësira e Kosovës përfaqëson një depression asimetrik, në të cilin dyshemeja e depozitimeve para-Neogjenike është e anuar nga lindja në perëndim, dhe trashësia e depozitimeve të Pliocenit arrin mbi 400 m (pjesa e burimit të Lumit Sitnicë). Përgjatë këtij skaji shtrihet shkëputja regjionale, e cila përcillet si në veri ashtu edhe në jug, jashtë Ultësirës së Kosovës. Përgjatë kësaj shkëputjeje (Fig. 3) kanë pasur vend lëvizjet diferencuese (krahu perëndimor ngrihet dhe ai lindor zhytet), amplituda e të cilave arrin mbi 600-700 m (021). Kjo shkëputje është e veçuar si Shkëputja e Çiçavicë-Kosovës, e cila përfaqëson një strukturë gjatësore e cila shtrihet nga Shtimja në jug, dhe që në veri ndërpret luginën e Ibrit, ku me shkëputje tërthore është ndërprerë dhe copëtuar në pjesë më të vogla. Trashësia e depozitimeve të Pliocenit dhe pozicioni i relikteve të Pliocenit në pjesët anësore të basenit tregojnë se zhytja relative gjatë Pliocenit në brendi të ultësirës ka arritë vlerën deri në 700 m.

Sipas të dhënave ekzistuese faza e parë e sedimentimit në Ultësirën e Kosovës është zhvilluar në kushtet fluviale-moçalike, kryesisht në pjesën qendrore të basenit, ndërsa në pjesët anësore veriore, në të njëjtën kohë, janë depozituar edhe formimet vullkanogjeno-sedimentare. Faza e akumulimit të lëndës organike ka qenë e lidhur me pjesën e mesme të basenit.

Gjendja e vërtet liqenore ka mbizotëruar në Pontian, respektivisht në kohën e depozitimit të mbulesës së thengjillit dhe ajo është periudha kur Ultësira e Kosovës ka patur lidhje me Ultësirën e Dukagjinit. Lidhur me zhvillimin e basenit neogjenik të Kosovës sipas autorëve të ndryshëm opinionet janë të ndryshme.

Në etapën e parë (fillimi i Miocenit të sipërm) janë lëvizjet tektonike ato të cilat kanë çuar deri te formimi i fushë-gropës tektonike të Kosovës. Gjatë kësaj etape kanë qenë evidente në pjesët anësore edhe aktivitetet vullkanike dhe hidrotermale. Etapa e dytë, e cila ka zgjatur gjatë Miocenit të sipërm dhe pjesës me të madhe gjatë Pontianit, veçohet me zhytjen e vazhdueshme të fundit të basenit, i cili ka qenë i ndarë në shumë blloqe të vogla. Ky regjim ka mundësuar grumbullimin e një kompleksi të trashë të sedimenteve dyshemore, shtresës së qymyrit dhe depozitimeve të mbulesës. Në etapën e tretë ka pasur vend riaktivizimi i disa shkëputjeve në pjesën anësore e sidomos në paleoreliefin e sedimenteve të basenit. Këto shkëputje janë realizuar gjatë Pontianit të sipërm, respektivisht gjatë kohës së fazës liqenore.

Nga sa u tha më sipër shihet qartë se proceset kryesore tektonike, të cilat kanë kushtëzuar formimin e brendshëm të basenit, kanë ndodhur në fund të Pontianit. Këto procese kanë çuar në riaktivizimin e shkëputjeve ekzistuese, që janë paralel me shtrirjen e përgjithëshme të basenit.

Ekziston një sistem i tërë i shkëputjeve, që janë paralel në mes veti dhe janë konstatuar prej shpimeve dhe nga pozicioni i shtresës së thëngjillit në kuadër të basenit.

Sipas të dhënave ekzistuese shkëputja regjionale më e shprehur është ajo përgjatë luginës së lumit Sitnica (shkëputja e Sitnicës 022- në përfundim të Lagjes Arbëria 3), e cila shtrihet nga Ferizaji, në jug, deri në Mitrovicë, në veri.

Të gjitha këto shkëputje brenda basenit nuk janë të shprehura në aspektin morfologjik dhe nuk manifestojnë ndonjë aktivitet të ri. Ekzistojnë shkëputje, të cilat kanë shkaktuar zhytje të disa blloqeve të basenit. Mendohet se shkëputja Prishtinë-Drenas (023) përfaqëson një shkëputje regjionale.

Në Ultësirën e Kosovës përfshihen edhe dy ultësira të vogla: Ultësira e Podujevës dhe ajo e Moravës së Binçës.

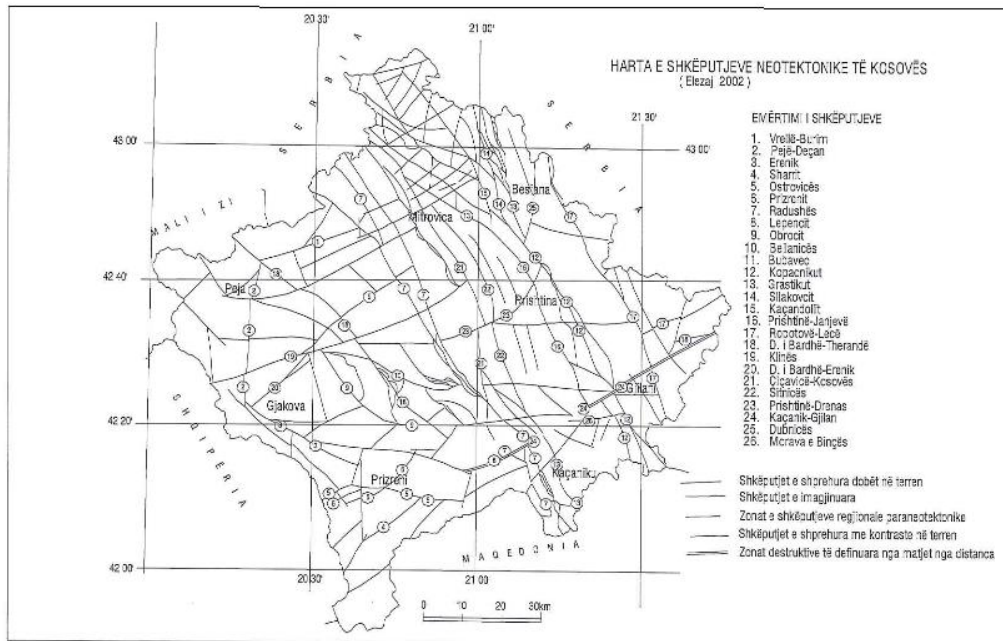


Figura 6. Harta e shkëputjeve neotektonike të Kosovës (Elezaj 2002).

4 KARAKTERISTIKAT GJEOLIGO-INXHINIERIKE TË TERRENIT

4.1 Fazat e studimeve gjeologo-inxhinierike

Studimet gjeologo-inxhinierike sipas llojit të kategorisë së objektit inxhinierik dhe kompleksit gjeologjik të sheshit të ndërtimit bëhet në disa etapa projektimi. Çdo etapë e mëtejshme saktëson të dhënat gjeologo-inxhinierike të përfituara nga etapat e mëparshme të studimeve duke bërë të mundur vazhdimsinë e studimeve. Në praktiken e projektimit të veprave, studimet gjeologo-inxhinierike kryhen në tri etapa kryesore:projekti ideja, projekti teknik dhe projekti i vizatimit të punës.

1. Projekti ideja ka për qëllim të përcaktoj mundësin teknike të ndërtimit dhe të bëjë vlerësimin orientues të varianteve të vendndërtimeve mbi bazen e analizës së faktorëve tekniko-ekonomik midis të cilëve rolin kryesor e luajnë faktorët gjeologo-inxhinierik.
2. Projekti teknik ka për qëllim të përcaktoj përfundimisht zgjedhjen teknologjike dhe tekniko-ndërtuese të objektit, të përcaktoj zgjedhjen e konstruksionit dhe përmasat e objekteve kryesore.
3. Projekti i vizatimit të punës ka për qëllim të përcaktoj përfundimisht vendndërtimin e objektit tipin dhe përmasat e themelit vendosjen e objektit në plan dhe veçoritë konstruktive të tij.

Për të zgjidhur me sukses problemet gjeologo-inxhinierike duhet aplikuar punime të ndryshme:

- a. Rilevimet komplekse gjeologo-inxhinierike
- b. Punimet gjeologo-zbuluese
- c. Punimet laboratorike
- d. Punimet eksperimentale
- e. Vrojtimit stacionare.

Faktorët që ndikojn në metodën, koston dhe shpejtesin e kryerjes se studimeve gjeologo-inxhinierike për lagjen Arbëria ndahen në dy gupe:

- A. Faktorët ekonomik dhe
- B. Faktorët natyral.

4.1.1 Faktorët ekonomik

Në gupin e faktorëve ekonomike hyjnë prania ose mungesa e rrugëve të komunikacionit dhe të energjisë elektrike në sheshin e ndërtimit prania e ujit (për sondat e shpimit) të cilat për rastin e lokacionit Arbëria nuk paraqesin problem pasi terreni ka kushte të favorshme fiziko-gjeografike dhe morfologjike të shtrirjes, të cilet në ditet e sotme me zhvillimin e teknologjise nuk kane ndonje ndikim te rëndësishëm.

4.1.2 Faktorët natyral

Në gupin e faktorve natyral që ndikojn në ndërtimin e lagjes Arbëria hyjnë:

1. Klima ku duhet vlerësuar si faktor që ndikon në zhvillim e proqeseve fiziko-gjeologjike siqë janë rrëshqitjet të lidhura me ndikimin e klimës, përmbytjet në kohën e reshjeve.
2. Relievi ndihmon në vlerësimin gjeologo-inxhinierik të vendit shfrytëzimin e materialeve të ndërtimit si dhe homogjenitetin e truallit.
3. Ndërtimi gjeologjik i terrenit është një faktor kryesor që ndikon në vlerësimin gjeologo-inxhinierik të sheshit të ndërtimit. Ai pasqyrohet në kushtet e shtrirjes së shtresave, veçoritë litologjike të tyre dhe prania e zhvendosjeve tektonike shkëputëse.
4. Kushtet hidrogjeologjike të sheshit të ndërtimit shprehen me karakterin dhe shkallën e ndryshimit të vetive hidrogjeologjike të truallit nën veprimin e ujërave nëntokësore me mundësin e lindjes së proceseve fiziko-gjeologjike (rrëshqitjet) me agësivitetin e ujërave nëntoksorë.

4.1.3 Faktorët gjeomorfologjik

Lokacioni Arbëria karakterizohet me rënie të caktuar të shpatit (15^0) në drejtimin jugor gjegjësisht në drejtim të hekurudhës Fushë Kosovë – Podujevë. Bazuar në karakteristikat gjeomorfologjike të terrenit është preferuar të realizohen matjet gjeofizike duke aplikuar metodat e profilimeve sizmike.

Si rezultat i hulumtimeve në terren, janë definuar karakteristikat inxhinieriko-gjeologjike, përmbajtja litologjike e tokës, karakteristikat fiziko-mekanike të materialeve tokësore, niveli i ujit nëntokësor, stratifikimi i shtresave gjeologjike dhe çarjet e strukturave në strukturën gjeoteknike. Analiza preliminare numerike është pergaditur në stabilitetin e pjerrësis së lokacionit, në një profil karakteristik nga hulumtimet gjeofizike. Në bazë të rezultateve të

prezentuara janë dhënë këshilla dhe përfundime për aspektet gjeoteknike në terrenin në të cilin duhet të ndërtohet Kompleksi banues Arbëria.

4.1.4 Sizmiciteti i zonës së ndërtimit

Kosova përfaqëson një zonë aktive sizmike. Në territorin e Kosovës shtrihen shumë zona të burimeve sizmike, të cilat paraqesin shkëputje ose zona të shkëputjeve aktive e të cilat janë shkaktare të tërmeteve. Janë pikërisht shkëputjet aktive, që shkojnë thellë në nëntokë, ku lindin tërmetet e në veçanti të ashtuquajturat nyje sizmotektonike, vendet e kryqëzimit të shkëputjeve aktive me drejtime të ndryshme të shtrirjes, ku lindin e priten të lindin tërmetet e fuqishme.

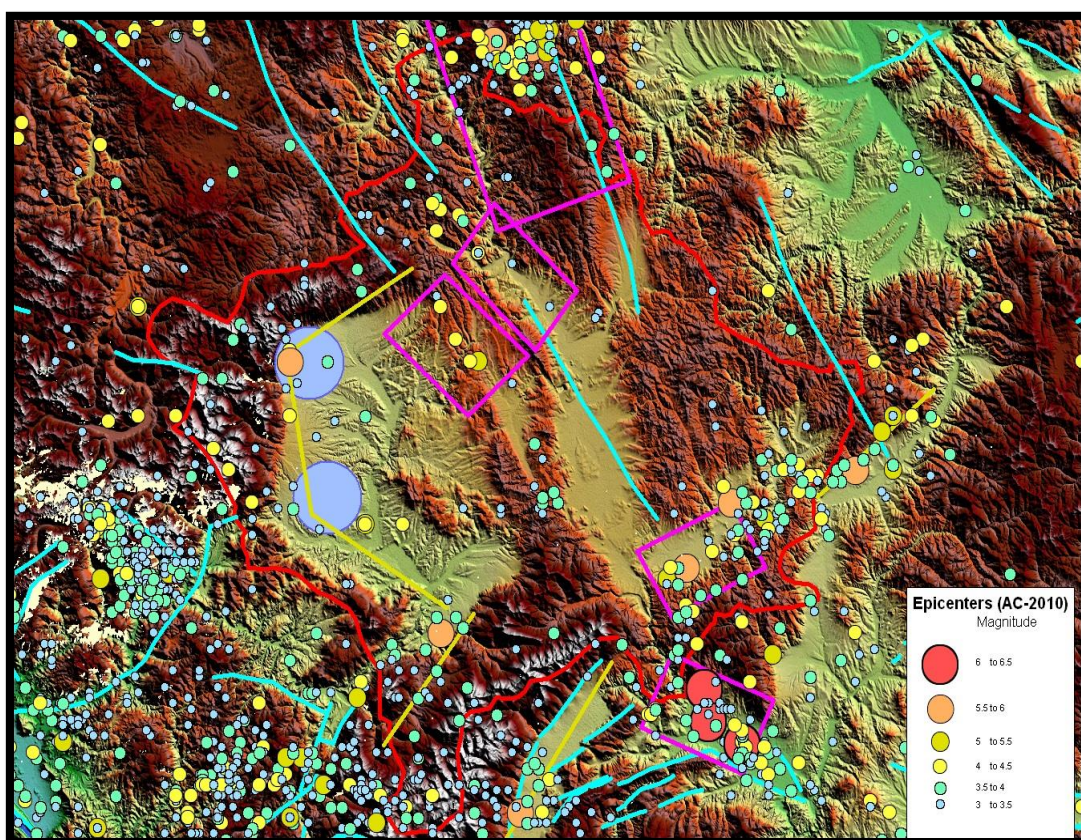


Figura 7. Harta epiqendrore dhe modeli i burimeve relevante sizmike në Kosovë

Bazuar në hartën e intensiteteve maksimale të vrojtuar për Kosovën, periudha 360 – 1950 dhe për periudhën 1900 – 2015 (Fig. 7), dhe të dhënave tjera sizmike duke aplikuar metodologji të caktuar, është përpiluar harta e rrezikut sizmik për Kosovën për periudhën kohore të përsëritjes prej 500 vjetë (Fig. 9).

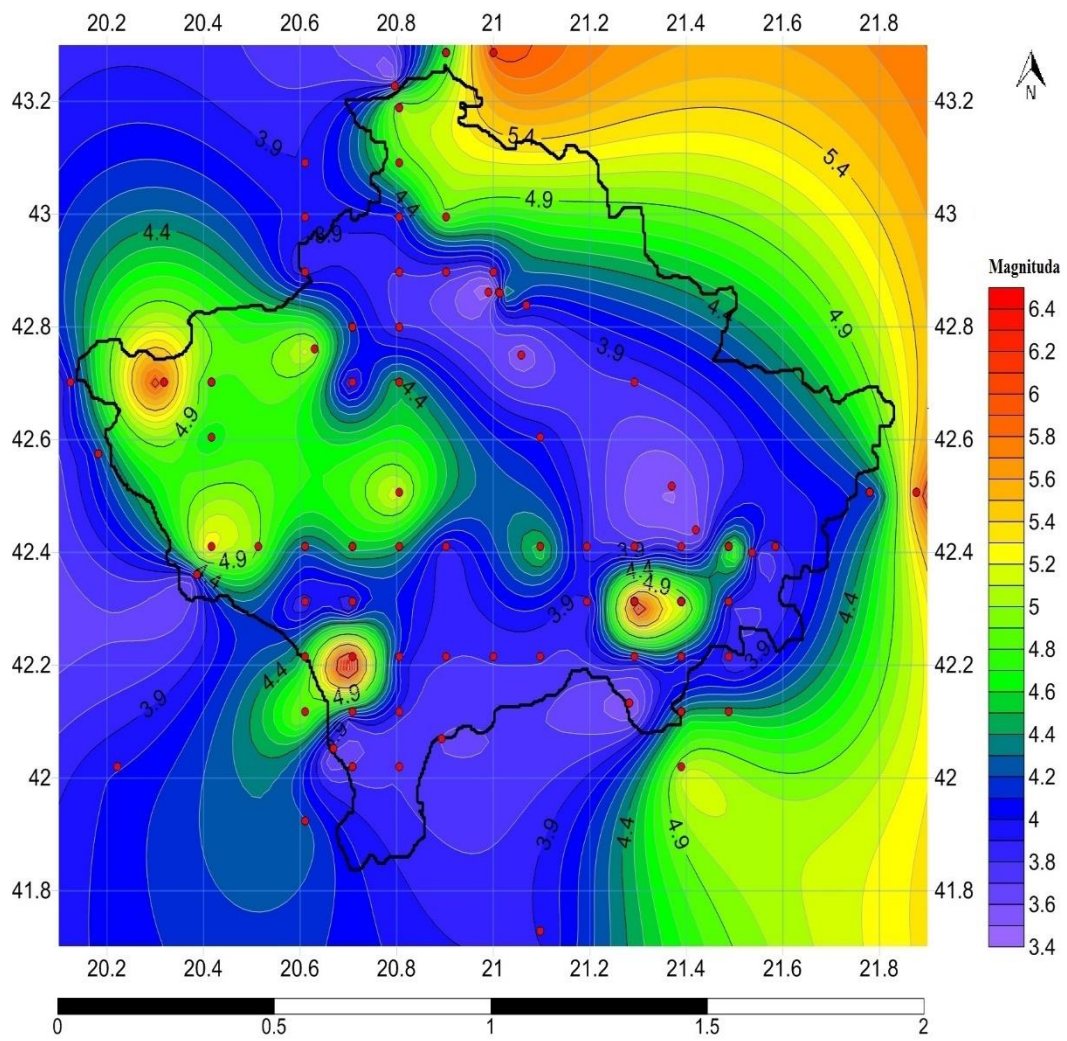


Figura 8. Shpërndarja e tërmeteve në territorin e Kosovës (1456-2014)

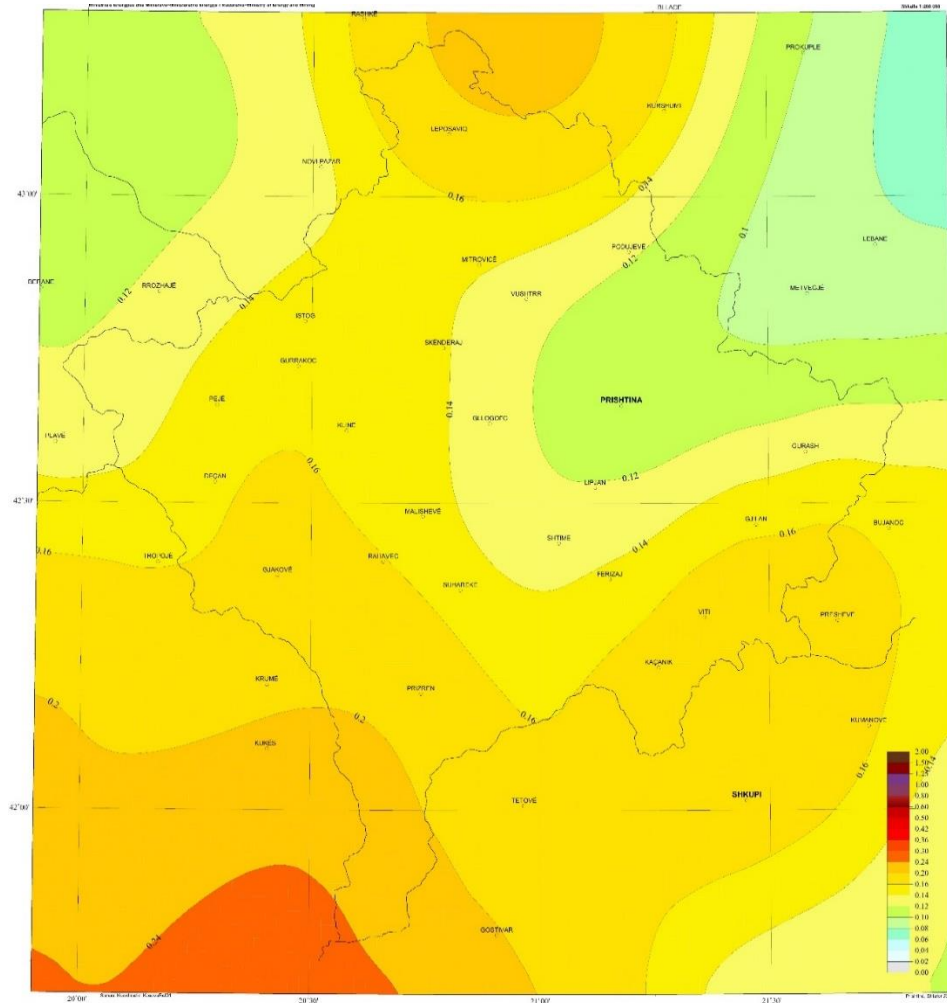


Figura 9. Harta probabilitare e rrezikut sismik të Kosovës

Hartat probabilitare të rrezikut sismik janë të domosdoshme për planifikimin e përdorimit të tokës, në vlerësimin dhe eliminimin e pasojave të tërmeteve të ardhshëm, si dhe për planifikimin e masave parandaluese, për minimizimin dhe përballimin e humbjeve materiale e njerëzore, etj.

Ato qëndrojnë sot në themel të kodeve antisizmike dhe standarteve të projektimit të cilët kanë si qëllim, që në rast tërmetesh:

- a) Të mbrohet jeta e njerëzve;
- b) Dëmtimet të jenë të kufizuara;
- c) Strukturat e rëndësishme për mbrojtjen civile të mbeten funksionale.

Natyra e rastit e ngjarjeve sismike dhe burimet e kufizuara për përballimin e tyre, e bëjnë përmbushjen e këtyre qëllimeve vetëm pjesërisht të mundshme, dhe të matshme vetëm në terma probabilitarë (Eurocode 8, EN 1998-1:2004).

Vlerat e nxitimit maksimal të parashikuar, për rajone dhe lokalitete të caktuara, për periudhë përsëritjeje 475 vjetë, duhet të merren nga harta përkatëse, duke qenë se keto vlera të nxitimeve, siç parashikohet në Eurokodin 8, janë të vlefshme për t'u marrë parasysh gjatë projektimit dhe ndërtimit të konstruksioneve masive të zakonshme në qytet e fshat.

Kështu për truall mesatar, vlerat e nxitimit që duhet të merret në konsideratë gjatë projektimit e ndërtimit në lokacionin në shqyrtim e sipër është 0.12 g (Fig. 9).

4.1.5 Faktoret klimatik

Kushtet klimatike të Kosovës janë të kushtëzuara me pozitën gjeografike, me distancën nga Deti Adriatik, relievin dhe vetitë e masave, prej të cilave është e ndikuar. Duke u mbështetur në kushtet klimatike mbizotëruese, Kosova ndahet në tri zona klimatike:

- Zona klimatike e Rrafshit të Kosovës
- Zona klimatike e Rrafshit të Dukagjinit
- Zona klimatike e viseve malore

Zona klimatike e Rrafshit të Kosovës pjesë përbërëse e të cilës është Arbëria, përgjatë luginës së Ibrit i është nënshtruar ndikimit të masave ajrore kontinentale. Për këtë arsye, në këtë zonë mbizotëron dimri i ftohtë, me temperaturë mesatare rreth minus 10° C, rrallë deri në minus 26° C. Vera është e nxehtë dhe me temperaturë mesatare 20 – 21° C, rrallë deri në 37° C. Kjo zonë karakterizohet me klimë të thatë dhe me reshje mesatare vjetore prej 600 mm në vit.

4.1.6 Faktorët hidrogjeologjik

Karakteristikat hidrogjeologjike të terrenit janë të kushtëzuara me ndërlikueshmërin dhe porozitetin e terrenit. Studimi i mundësisë dhe sasia e infiltrimit të ujërave atmosferike dhe thellësia e depërtueshmëris së tyre, përcaktohet duke përcaktuar litologjinë dhe shtresën ujëmbajtëse. Shtresa ujëmbajtëse e formuar në mënyrë të këtillë, drenon në drejtimet e predisponuara të çarjeve të mëdha dhe damarve ujëpërcjellës.

Përbërja gjeologjike e terrenit të hulumtuar është e thjeshtë, është e ndërtuar nga peliti dhe e përfaqësuar nga shumëllojshmëria e varieteteve të argjilës me forma të parregullta të vendosjes dhe me ndërrim të shpeshtë anësor. Vrehet edhe paraqitja e shtresave ranore. Shumëllojshmëria e varieteteve të argjilës me forma të parregullta të shtrirjes dhe me nivel të ndryshueshëm të ujërave nëntokësore, kushtëzohen vetit fiziko-teknike të ndryshme dhe të ndryshueshme.

Ndryshueshmëria e vetive gjeologo-inxhinierike kushtëzohet me varirimin e madhë gulometrik. Në pikëpamjen e porozitetit të këtyre argjilave, të theksuara janë përfaqësuesit e argjilave kapilare dhe subkapilare dhe praktikisht shkëmbinjë jo ujëlëshues. Megjithatë, për shkak të tharjes dhe lagëjes (bymimit dhe tkurrjes), në këto argjila e posaqërisht në sipërfaqen e terrenit krijohen çarje në të cilat futet uji atmosferik i cili pastaj ngadalë lëviz nëpër këto shtresa dhe çarje deri në shtresat ranore dhe pjesët me fraksione të mëdha. Duke lëvizur në thellësi, uji nëntokësor ndërron rrugët e veta, kështu që sondat në distanca të vogla tregojn dallim të madh në kuotat në të cilat lajmrohet niveli i ujërave nëntokësore deri te moslajmërimi i këtyre ujërave. Pjesët nga argjilat me plasticitet të lartë janë joulëlëshuese, koeficienti i filtrimit të të cilave është $K=10-11\text{cm/sec}$.

Poroziteti supkapilar dhe kapilar i këtyre shkëmbinjve karakterizohet me higroskopitet të lartë. Sasia e ujit gjithashtu lëvizë në kufijt e mëdhenjë nga minimumi prej $W=15\%$ për varietetet me struktur të rrudhosur me shumë fraksione të mëdha me një maximum $W=55\%$ me sasi më të madhe të argjilës plastike.

4.2 Karakteristikat hidrogjeologjike

Në zonën e rrështitjes së dheut, tiparet hidrogjeologjike janë të përcaktuara nga morfologjia dhe litologjia e zonës. Prezenca e ujërave nëntokësore paraqitet me disa shtresa të rërës. Shtresat hidrogjeologjike të dheut (në horizonte të përshkueshme dhe të papërshkueshme) nuk janë paralele me sipërfaqen e tokës dhe kjo shpie në konkluzionin që aty kishte një lloj drenazhimi natyral. Pra sfondi hidrogjeologjik në mënyrë drastike kishte ndryshuar shkak i aktivizimit të rreshqitjes së dheut.

Si rezultat i shpimeve të kryera në këte zonë janë paraqitura tetë zona ujëmbajtëse si të tilla janë paraqitur edhe në hartën hidrogjeologjike. Depertimi i ujërave në këto shtresa ka ardhur si rezultat i këtyre proceseve.

Depertimi apo kullimi i ujërave përmes çarjeve, marrje direkte e ujerave sipërfaqësore përmes kanaleve dhe vijave rreshqitëse përmes rrafshëve të prera dhe sistemi i dobët i zhvilluar dhe i ekzekutuar i sistemit të drenazhimit në afërsi të themeleve të ndërtesave të ndërtuara nga investitori. Ngopja e shtresave ujëmbajtëse (akuifer) varet nga përshkueshmëria e shtresave të tokës pra në këtë rast këto shtresa janë të demtuara si pasoj e përgaditjes dhe rrafshimit të terrenit për ndertimin e ndërtesave. Për shkak të nivelit të lartë të ujërave nëntokësore, presionit më të lartë të ujërave nëntokësore dhe presionit më të lartë të poreve në të gjitha shtresat e tokës

intepretimi i veqorive gjeologo-inxhinierike na shpien në konkluzionin se ekzistojnë fusha rrëshqitëse të numërta. Prandaj, suazat hidrogeologjike janë goxha të komplikuar.

Gjatë hulumtimeve hidrogeologjike janë vendosur tre piezometra ku është bërë monitorimi i tyre nëpër disa zona të ndryshme të kësaj lagje. Regjistruesit automatik të të dhënave të këtyre piezometrave për monitorim të ujërave janë vendosur në vrimat e shpimit ku kanë monitoruar rregullisht nivelin e ujërave nëntokësore përcdo një orë.



Figura 10. Instalimi i regjistruesit në Piezometer.

Gjatë një muaji studimi të vazhdueshëm të nivelit të ujërave tokësore me matje prej një orë ka rezultuar se të gjitha matjet nëpër piezometra kanë pasur një lëkundje të nivelit të ujërave nëntoksore ku i kemi paraqitur si më poshtë.

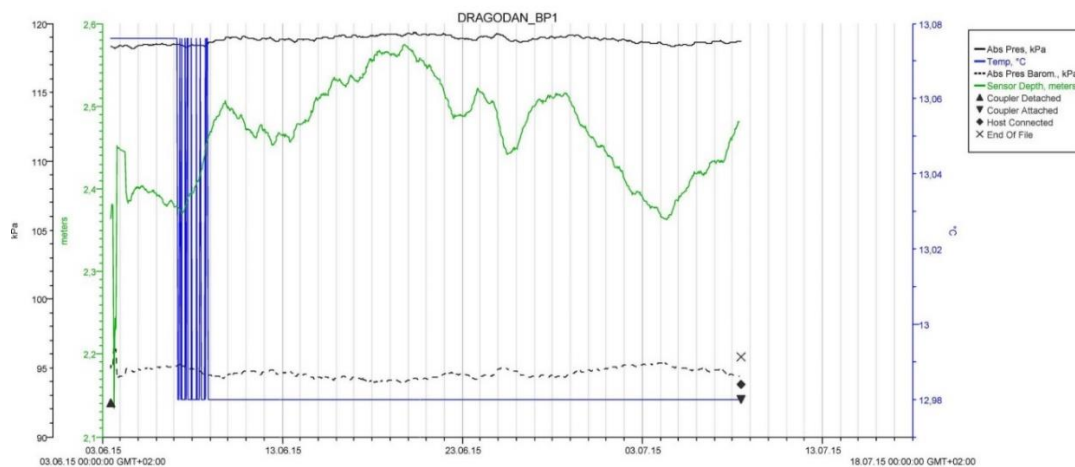


Figura 11. Prezentimi grafik i nivelit të lëvizjeve të ujërave nëntoksore në piezometer BP-1

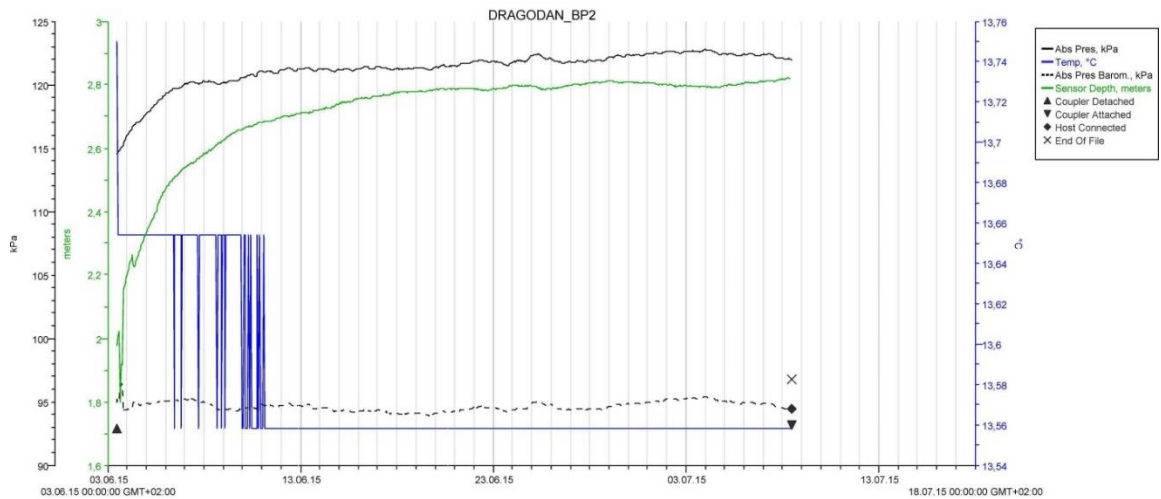


Figura 12. Prezentimi grafik i nivelit të lëvizjeve të ujërave nëntokësore në piezometer BP-2

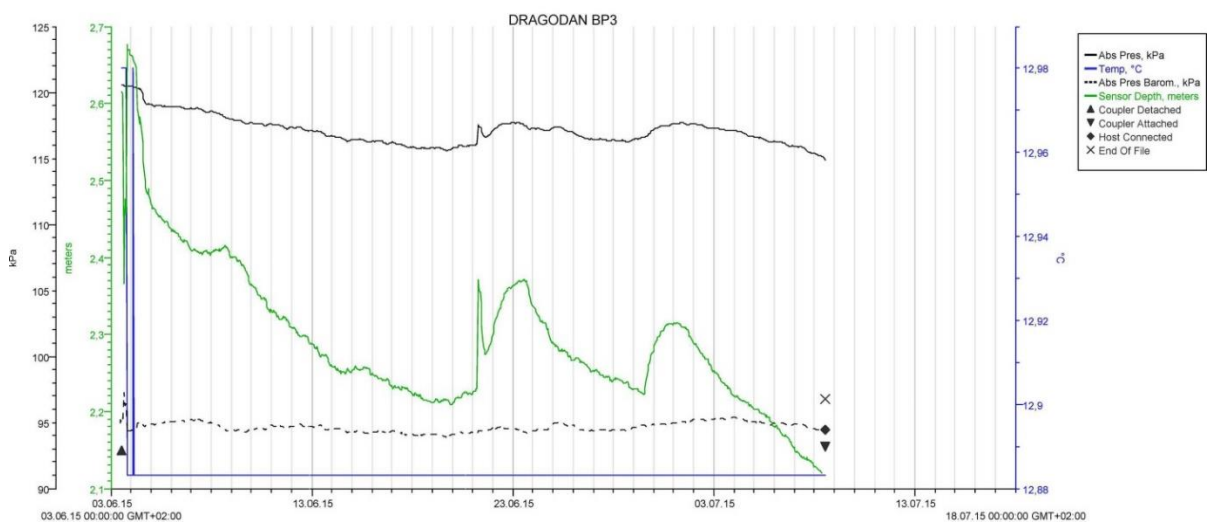


Figura 13. Prezentimi grafik i nivelit të lëvizjeve të ujërave nëntoksore në piezometer BP-3

Në bazë të këtyre hulumtimeve hidrogeologjike është ardhë në perfundim se zona e sipërme e lagjës Arbëria nuk është e lidhur me këto ujëra nëntokësore, por ato janë si rezultati i akumulimit të ujërave sipërfaqësor, ndërsa pjesa e poshtme është në kontakt të vazhdueshëm me depozitimet aluviale.

5 PUNIMET HULUMTUESE GJEOLIGO-INXHINIERIKE

Në lagjën Arbëria janë vendosur inklinometrat dhe ka filluar monitorimi i këtyre tre inklinometrave në vendin e rrëshqitjes së dheut në pjesën urbane të Prishtinës e quajtur Arbëri. Rrëshqitja e dheut gjendet me lokacion në një kodër afër qendrës sportive dhe mbi stadiumin e qytetit në të cilin lokacion po popullohet intenzivisht viteve të fundit. Kjo do të thotë, disa ndërtesa shumëkatëshe kolektive janë ndërtuar, në mesin e të cilave disa kanë kërkuar që të aplikohen shtylla në themelet e tyre për shkak të ngarkesave të rënda, mbajtjet e ulëta, si dhe me gjasë shkak i terrenit të pjerrët, dhe të paqëndrueshëm. Përmirësime të tilla kanë kontribuar në rritjen e sigurisë së ndërtesave e veçanërisht për shkak të disa çarjeve që janë shfaqur në sipërfaqen e terrenit mbi ndërtesat.

Kjo sugjeron se ekziston lëvizje e tokës, dhe në mënyrë që të përcillet dinamika e zhvendosjeve në thellësi dhe për të gjetur zonat e rrëshqitjes, është sugjeruar që të vendosen disa pajisje inklinometer të pajisura me mjet që të gjurmoj zhvendosjet e mundshme të dheut. Këto pajisje kryejnë kontroll paralele të zhvendosjeve të mundshme në thellësi që do të mund të ndërlidhen me matje të sipërfaqes. Këto janë edhe më të sakta në konfirmimin e zonave të mundshme të rrëshqitjes si dhe efektet e masave të ndërmarra për përmirësimin e kushteve. Kjo është kryer në mes të vitit 2015 me anë të vendosjes së tre inklinometrave për kapjen e zhvendosjeve në këtë vend të rrëshqitjes. Kështu, inklinometrat ishin pozicionuar sipas përshkrimit si në vijim:

- Inklinometri nr.1 ishte vendosur rreth 20 m nga kurora e shfaqjes së çarjeve të rrëshqitjes brenda në trupin e rrëshqitjes, por mbi ndërtesa në pjesën e sipërme. Thellësia e tij është 20 m.
- Inklinometri nr.2 ishte vendosur në mes të ndërtesave. Këtu është thellësia me e madhe e trupit e rrëshqites, kështu që inklinometri i përdorur ka gjatësinë prej 40 metrash duke e tejkaluar rrafshin rrëshqites.
- Inklinometri nr.3 ishte vendosur nën rrëzën e shpatit nën ndërtesa. Thellësia e tij është 20 m.

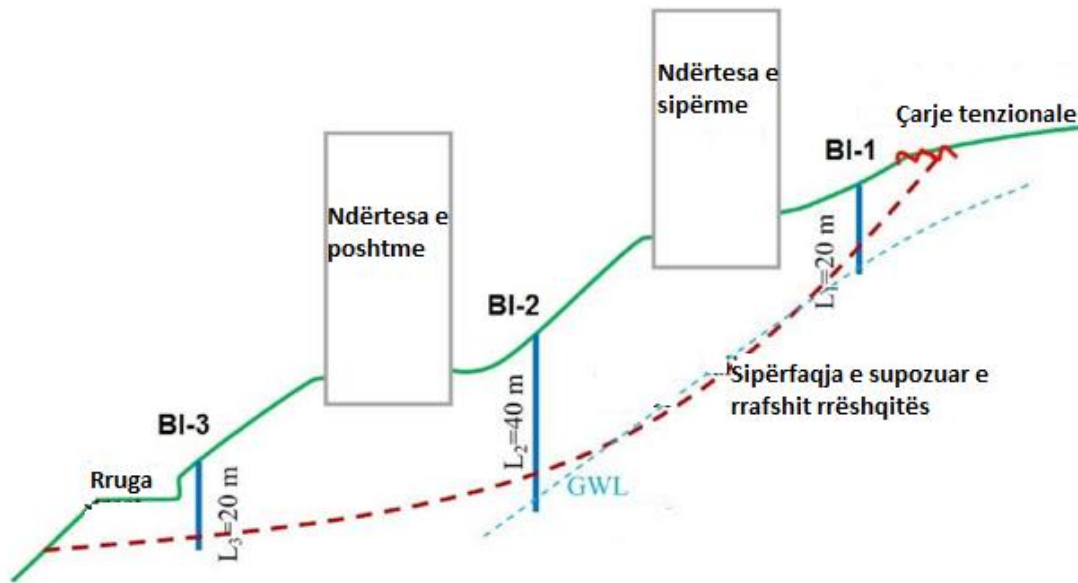


Figura 14. Skema e pjerrësirave të monitoruara në Arbëri – Prishtinë.

5.1 Procedurat e instalimit të inklinometrave

Shpimet për vendosjen e inklinometrave janë realizuar gjatë muajit Qershor të vitit 2015, përderisa instalimi i tyre ishte realizuar në dy fushata të veçanta.

Tubacionet e inklinometrit ishin pozicionuar sipas drejtimit të rrëshqitjes, përderisa një palë kanale ishin të lëshuara në drejtim të zhvendosjeve. Duke e mbajtur këtë drejtim, tubacione të reja ishin shtuar dhe ishin ndërlidhur paralelisht për qëllim të kontrollimit nëse vendosjet janë kryer dhe janë vulosur si duhet. Nëpër shpime ku ka pasur ujë, është e nevojshme që të shtohet ujë në tubacion me qëllim që të lejohet pozicionimi poshtë. Ndryshe nga kjo, në shpimet e thata është e nevojshme të shmangët shtimit të sasisë së ujit meqë presioni hidrostatik mund të ndaj lidhjet nga brenda.

Në shpimet të cilat janë pjesërisht të mbushura me ujë, është e nevojshme të shtohet ujë në momentin kur fundi i tubacionit arrinë në ujin nëntokësor. Meqë nuk kishte ujë aty, këto tubacione ishin instaluar duke mos i shtuar ujë. Ishte respektuar ajo që nuk duhet të ketë asnjë ri-orientim i tubave pas instalimit.

Pas vendosjes së tubave, është e nevojshme të fillohet mbushja e hapësirës në mes të tubit dhe vrimës së shpuar me llaq të hollë të përzier. Përbërja e saj për dheun e fort dhe të mesëm, siç është hasur në Prishtinë, është përshkruar si në vijim:

Tabela 2. Proporcioni i propozuar dhe pesha e përbërësve të llaqit të përzier.

Materialet	Pesha	Proporcioni sipas peshes
Çimento Portland	50kg	1
Uje	125 l	2,5
Bentonite	17 kg	0,3

Së pari çimentoja ishte e përzier me ujë në mënyrë që të përshtatet dhe të kontrollohet fuqia e përzierjes, pas kësaj bentoniti ishte përzier. Shuma apo sasia e bentonitit ishte përshtatur për të prodhuar një llaq (fino) me konsistencë të fort. Gjegjësisht, nëse llaqi është shumë i hollë, masat e ngurta dhe uji do të ndahen. Nëse llaqi është tepër i trashë, ajo do të jetë e vështirë për tu pompuar. Kjo nuk është me të vërtetë praktike që të përpiqen që të përshtatet forca e llaqit me forcën apo fuqinë e tokës, meqë karakteristikat e llaqit dhe tokës janë krejtësisht të ndryshme. Proporcioni i çimentos me ujë kontrollon fuqinë e llaqit, për të ulur fuqinë e llaqit, duhet të shtohet më tepër ujë. Nuk kishte asnjë sasi e veçant të bentonitit për të shtuar: trashësia e llaqit ndryshon me ujë, temperatura, dhe agjitacion, kështu që sasia e bentonitit e nevojshme do të ndryshojë. Sasia e përbërësit të tretë gjithmonë ishte rregulluar për të fituar një qëndrueshmëri të përshtatshme. Parimi që është zbatuar ishte se as përzierja me ujë nuk është e pranueshme e as një përzierje që është shumë e trashë, pasi që ajo nuk mund të pompohet. Arsyet për një vendim të tillë shpjegohen më poshtë. Gjegjësisht, nëse bentoniti dhe uji së pari përzihen, kjo përzierje zakonisht bëhet aq e trashë me një thes të çimentos, që nuk mund të pompohet. Për më tepër, ekziston edhe një rrezik i lartë i një strukture shumë e shkurtë e cila rezulton me një raport më të lartë ujë/çimento, me një fuqi më të ulët dhe me gjasë me një përshkueshmëri të lartë. Nëse përzierja është lënë shumë me ujë, jo vetëm që paraqitet tkurrje, por ndodh kemi edhe ndarje: çimentoja në pjesën e poshtme, pastaj bentoniti dhe uji në maje, e cila nuk është as e pranueshme.

Kështu që, duke pas parasysh se çimentoja dhe uji përzihen së pari, sasia e bentonitit është rregulluar, kështu që sasia e saj rrallëherë është barazi me 17 kilogram. Injektimi me llaqin e përzier është bërë nga poshtë në maje, (në krye). Para se të filloi injektimi, rekomandohet të kontrollohet tubi i inklinometrit me një torpide pa dalje me qëllim që të sigurohet se asnjë nga lidhjet nuk janë dobësuar apo zhvendosur gjatë instalimit. Nëse është në rregull, injektimi mund të vazhdojë, siç ishte rasti me inklinometrat e instaluar.

5.2 Pajisjet për studimin/analizen me Inklinometer

Analizat kryhen me një shpim (sonde) me inklinometer mobil vertikal INTERFEJS dhe me pajisje komplet përbëhet nga elementet si në vijim:

- Tubat plastik me katër kanale ortogonale me diametër prej 58 mm dhe me gjatësi prej 3 m, të pajisur me të gjitha elementet e nevojshme për lidhje dhe zgjerim (konektorët dhe mbrojtësit në maje dhe në fund të tubit);
- Sonda e inklinometrit me torpide;
- Pajisja për procesimin dhe ruajtjen e të dhënave („logger“);
- Kablloja për transmetimin e sinjalit të informacioneve me tregues gjatësie.



Figura 15. Inklinometri mobil vertikal

Njësitë për futje brenda në pusin e shpimit dhe matje janë të paraqitura ne Figuren 15. Tubat plastik vendosen poshtë në vrimën e shpuar duke pas vëmendje të posaçme në orientimin e kanalit. Ato orientohen në drejtim të zhvendosjeve të parashikuara (te quajtura si drejtimi A) dhe janë vertikal mbi të (drejtimi B). Hapësira e zbrazët në mes të mureve të vrimës dhe tubit plastik, si p.sh., në maje të inklinometrit, është e mbrojtur me një shtyllë betoni. Konstruksionet e inklinometrit të futur janë 20 m (I-1 dhe I-3) dhe 40 m (I-2) i gjatë, përderisa fundi është i vendosur në material dhe konsiderohet si një themel mjaft i fortë.

Baza e tubit është e mbrojtur me një fund të veçant alumini (ndalës). Pjesa e sipërme e inklinometrit (ajo mbi sipërfaqen e tokës) është e mbrojtur me një kapak betoni. Kapaku në maje të kutisë është vendosur në mënyrë që të parandaloj futjen e materialeve dhe ujit nga sipërfaqja. Kapaku gjithashtu mbron skajin e referimit të kutisë ku mund të vendoset trekëmbëshi. Si pikë referimi mund të caktohet në maje të kutisë që të lejoj një lexim të mëtutjeshëm gjatë inspektimit vizual.

Metodologjia e matjes me inklinometer përbëhet prej vendosjes së torpides në thellësinë e caktuar të shpimit, psh. tubacioni. Në këtë rast të veçant, është zgjedhur intervali i matjes së ndarë në çdo metër. Ekzistojnë, dy sipërfaqe themelore të leximit për çdo tubacion, psh. katër drejtime që përkojnë me drejtimet e kanaleve. Kështu që, sipas konventës së INTERFELS'-it, këto janë elementet e cdo leximi:

- sipërfaqet e strukturës së brendshme: A dhe B
- drejtimet e strukturës së brendshme: A+, A-, B+, B-

Drejtimi A + është, në fakt, drejtimi në të cilin zhvendosjet e mëdha supozohen që ndodhin dhe kjo është e përcaktuar me azimutin në drejtim verior, i cili është drejtim i ashtuquajtur i matjes zero. Ky lexim A + realizohet kur shkon poshtë në tub. Pas arritjes në fund të tubacionit, torpide del metër për metër, kur leximi A- realizohet. Përveç kësaj, leximet gjithashtu kryhen duke e sjelle inklinometrën në pjerrësi për 180 ° (i ashtuquajtur drejtimi 180) dhe duke e përsëritur procedurën (leximet poshtë A180, dhe leximi lartë -A180). Sipas procedurës së INTERFELS-it, në të njëjtën janë marrë edhe leximet nga regjistruesi për drejtimin B. Pra, katër lexime të dyfishta janë marrë për çdo tub të vetëm të inklinometrit (pjerrësi matës) - dy seri (A, A180) të dy matjeve (rënie, lart) për të dy drejtimet (A, B): poshtë dhe lartë për torpedo të rregullt dhe rotative. Matja është kryer në çdo metër të vetëm duke filluar me kokëposhtë, pas të cilës leximet janë kryer në çdo metër në drejtim të kundërt (poshtë/lartë). Në një pjesë të caktuar të tubacionit, është vërejtur një devijim i këndit nga drejtimi vertikal dhe është transmetuar si një sinjal elektrik tek regjistruesi. Nga këndi i matur

i devijimit dhe i gjatësisë së sondës L fitohet zhvendosja horizontale e terrenit në nje thellësi të caktuar, me saktësi prej 1/10 mm.

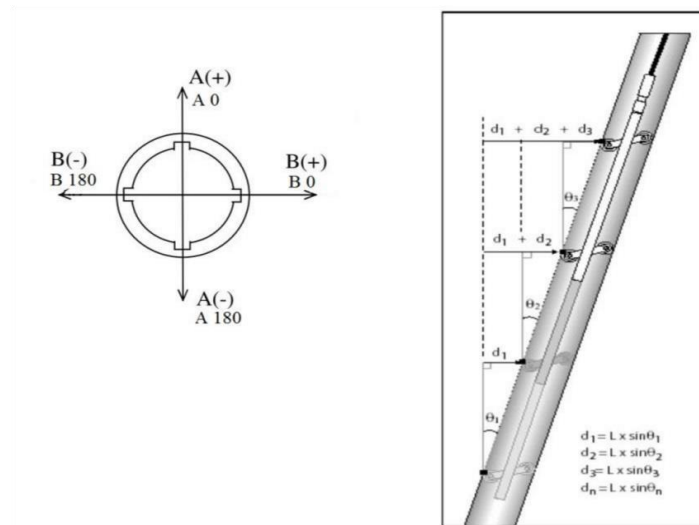


Figura 16. Drafti i sondës së pjerrësis matësit (inklinometrit)

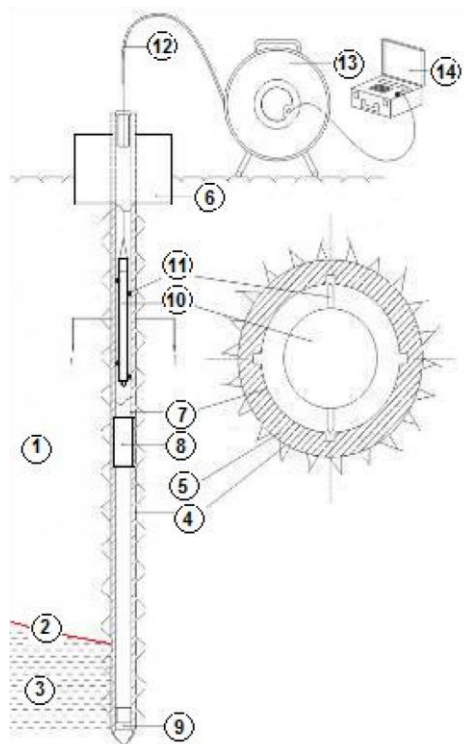


Figura 17. Drafti i konstruktionit te inklinometrit dhe mjetet matëse.

1. Trupi i zonës së mundshme të rrëshqitjes së dheut; 2. Sipërfaqja e mundshme e rrëshqitjes;
3. Zona stabile; 4. Muri i vrimës; 5. Mbushja me cement bentonit; 6. Mbrojtja e kokës së inklinometrit; 7. Tubat plastik; 8. Elementet lidhëse; 9. Mbrojtja në fund të tubit; 10. Sonda e

inklinometrit me gjroskop; 11. Rrotat për lëvizje përgjatë kanaleve; 12. Kablloja me gjatësi specifike; 13. Bobina; 14. Mjeti për ruajtjen dhe procesimin e të dhënave. Vlera e zhvendosjes zakonisht paraqitet si zhvendosje mesatare (A ose B) nga katër matjet në një pike të vetme. Pas marrjes së të gjitha hapave dhe sipas orarit, aktivitetet e incizimit janë kryer në lokacion duke e përdorur konstruksionin e përshkruar të inklinometrit të vendosur në tri vrima. Në këtë kontekst, faqet në vijim përfshinë edhe raportin në disa lexime të kryera deri me tani. Me saktë, sipas procedurës monitoruese, është e nevojshme të kryhet e ashtuquajtura lexim zero i cili realizohet vetëm disa ditë pasi që inklinometri instalohet. Në këtë periudhë, pritet që llaqi i përzier të jetë kompakt dhe më në fund zgjidhet, dhe kështu e formon një strukturë relativisht të fort rreth tubacionit e ngjashme në dheun që është nxjerrë. Për shkak të gjatësisë së pa-fiksuar, rekomandohet që të realizohet lexim i dyfishtë në fazën e parë, të cilat udhëzime janë përcjellë në rastin e rrëshqitjes së dheut në Prishtinë. Prandaj, pjesa në vijim do të paraqes leximet zero përdërisa pas leximeve të ardhshme, të dhënat do të pasurohen edhe me tepër dhe komente shtesë do të jepen.



Figura 18. Procedura tipike e instalimit të pjerrtësi matësit (inklinometrit).

5.3 Rezultatet nga studimi i zhvendosjeve

Sic është përmendur edhe më parë, konstruksioni i inklinometrit BI-1, BI-2 dhe BI-3 janë vendosur në vendin e rrëshqitjes së dheut në Lagjen ARBËRI - Prishtinë me qëllim që të

depërtohet në masën dhe intensitetin e zhvendosjeve të terrenit dhe që me saktësi të dedektohen zonat e mundshme të rrëshqitjes.

Duke pas parasysh atë çka u tha më lart, studimet do të kryhen në intervale të caktuara. Por, deri atëherë, leximi i parë apo faza e parë me 16 Korrik 2015 ishte realizuar, menjëherë pas instalimit të inklinometrit, e nënshkruar si leximi „zero“.Gjegjësisht, gjatë leximit „zero“ shkak i tubacioneve të pa fiksuara, procedurat e lart cekura të matjes me inklinometer janë kryer dy herë: njëherë poshtë dhe lartë ne drejtim të A-së, pastaj poshtë dhe lartë në A180 (me torpedo rotative), pastaj prapë poshtë dhe lartë në drejtim të A, poshtë dhe lartë në drejtim të A180 (gjatë gjithë kohës edhe leximet për B regjistrohen).

Ne këtë mënyrë, dy matje regjistrohen dhe futen në softver, të cilat më vonë përmbliohen duke e respektuar shenjat e tyre (me „+“ ose „-,“). Çfarëdo vlere mesatare që kanë, ato kombinohen me shenjen e njëjtë që më vonë përdoret për normalizim si „përmirësuese“ dhe si një lloj leximi „lokal zero“. Meqë ky është leximi i parë në vendin e rrëshqitjes në Arbëri i bërë ndonjëherë, diagamet nuk do të paraqesin asnjë vijë neto përveç një vertikale të drejt me zero devijim. Për shkak të kësaj, rezultatet nga këto lexime do të paraqiten si në formë diagamesh në linjë bruto, si dhe në formë të tabelave, ndryshe nga ato ku do të bëhen vetem përmes diagameve duke përbërë linjat neto të zhvendosjeve. Komentet janë dhënë në bazë të pozitës dhe numërimit të pjerrtësi matësit (inklinometrit).

Tabela 3. Zhvendosjet e regjistruara në inklinometrin BI-1

Zhvendosjet e regjistruara në drejtim	A	B
thellësia	bruto	bruto
0,56	-4,525	0,275
1,56	-4,15	0,825
2,56	-4,4	1,1
3,56	-4,5	0,9
4,56	-4,05	0,875
5,56	-4,125	0,575
6,56	-4,75	0,9
7,56	-5,275	1,1
8,56	-5,3	1,4
9,56	-5,2	0,825
10,56	-5,05	1,35
11,56	-5,275	1
12,56	-5,425	0,85
13,56	-5,45	0,6
14,56	-4,725	0,8
15,56	-4,875	0,775
16,56	-6,15	0,925
17,56	-5,425	1,225
18,56	-5,55	1,25
18,76	-5,7	1,2
Zhvendosjet mesatare	-4,995	0,9375

Nga të dhënat e paraqitura më lart në lidhje me inklinometrin BI-1, mund të vërehet se të gjitha zhvendosjet e regjistruara në të dy drejtimet (A dhe B) e kanë shenjen e njëjtë individuale, p.sh, ato janë negative në A, dhe pozitive në B. Për më tepër, mesatarja e zhvendosjeve në drejtimin A është rreth 5 here më e madhe sesa mesatarja e zhvendosjeve në drejtimin B, ku të dyja e konfirmojnë orientimin e mirë të kanaleve si dhe cilësinë e instalimit.

Tabela 4 Zhvendosjet e regjistruara në inklinometrin BI-2

Zhvendosjet në drejtim	A	B
thellësia	bruto	bruto
0,71	-3,95	-4,2
1,71	-3,45	-4,725
2,71	-3,175	-4,5
3,71	-3,775	-6,175
4,71	-3,025	-6,825
5,71	-2,475	-9,85
6,71	-0,125	-18,075
7,71	0,6	-8,475
8,71	1,15	-5,425
9,71	-1,55	-3,35
10,71	-4,775	-4,05
11,71	-6,25	-7,975
12,71	-4,825	-8,5
13,71	-2,35	-6,125
14,71	-2,05	-2,525
15,71	-2,825	-2,2
16,71	-3,975	-1,475
17,71	-4,15	-1,2
18,71	-4,05	-1,25
19,71	-3,975	-1,375
20,71	-3,998	-1,075
21,71	-3,95	0,15
22,71	-3,725	2,225
23,71	-4,2	0,4
24,71	-4,25	-0,775
25,71	-4,275	0,025
26,71	-4,2	-0,05
27,71	-4,375	0,275
28,71	-4,425	0,4
29,71	-4,25	0,05
30,71	-4,2	-0,525
31,71	-4,4	-0,25
32,71	-4,375	0,75
33,71	-4,5	0,95
34,71	-4,575	1,275
35,21	-4,2	1,4
Zhvendosjet mesatare	-3,52	-2,863

Siç shihet në tabelën 3 ku paraqiten të dhënat për zhvendosjet mesatare zero në inklinometrin

BI-2, mund të vërehet se shumica prej tyre në drejtim A kanë shenje negative, përderisa ato në B kanë masa lëkundës (variojne). Kjo mund të jetë pjesërisht rezultat i llaqit të përzier në inklinoimet më të gjatë. Çka është interesante të vërehet se në këtë moment, ekzistojnë zhvendosje në total mesatare që janë të ngjashme në drejtimin A dhe B.

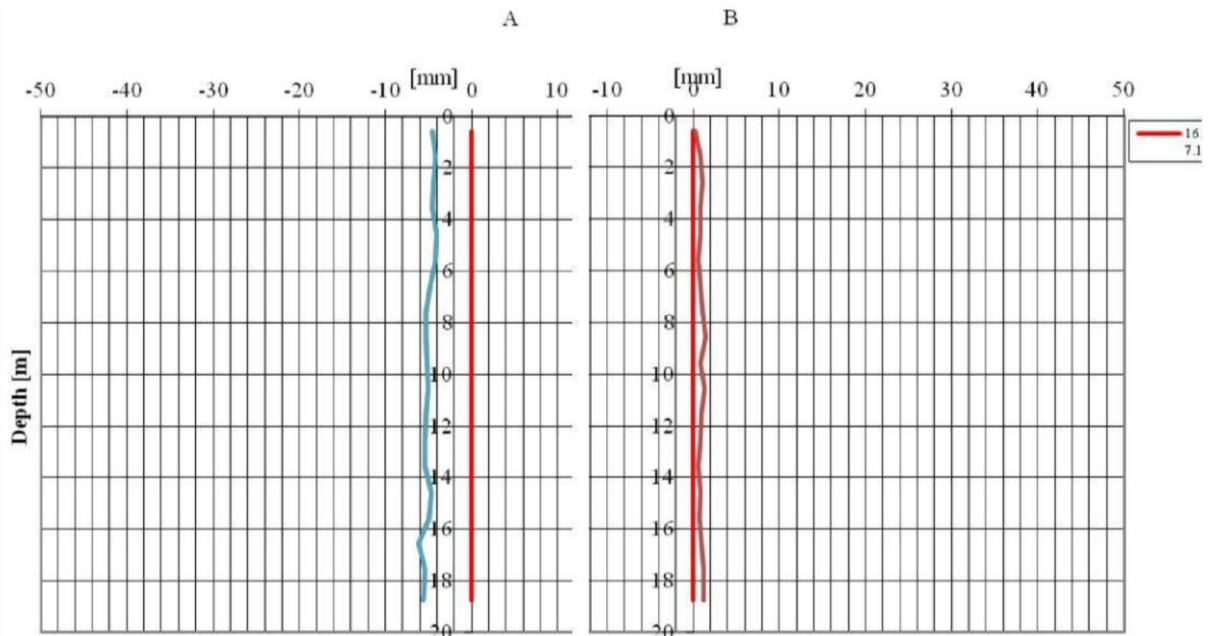


Figura 19. Pamja e diagamit të zhvendosjeve bruto në drejtimet A dhe B gjatë inklinoimetrit

Tabela 5. Zhvendosjet e regjistruara në inklinoimet BI-3

Zhvendosjet e regjistruara ne drejtim	A	B
thellësia	bruto	bruto
0,65	-4,55	1,35
1,65	-4,875	1
2,65	-4,75	2,55
3,65	-5	1,4
4,65	-5,175	1,3
5,65	-5,35	2,1
6,65	-5,375	1,825
7,65	-5,1	1,125
8,65	-5,025	1,65
9,65	-5,2	1,05
10,65	-4,75	1,425
11,65	-4,7	1,225
12,65	-4,7	1,3
13,65	-4,9	1,65
14,65	-4,65	0,9
15,65	-4,675	1,1
16,65	-4,4	1,3
17,65	-4,75	0,9
18,65	-3,975	1,775
19,45	-4,3	2,35
zhvendosjet mesatare	-4,81	1,464

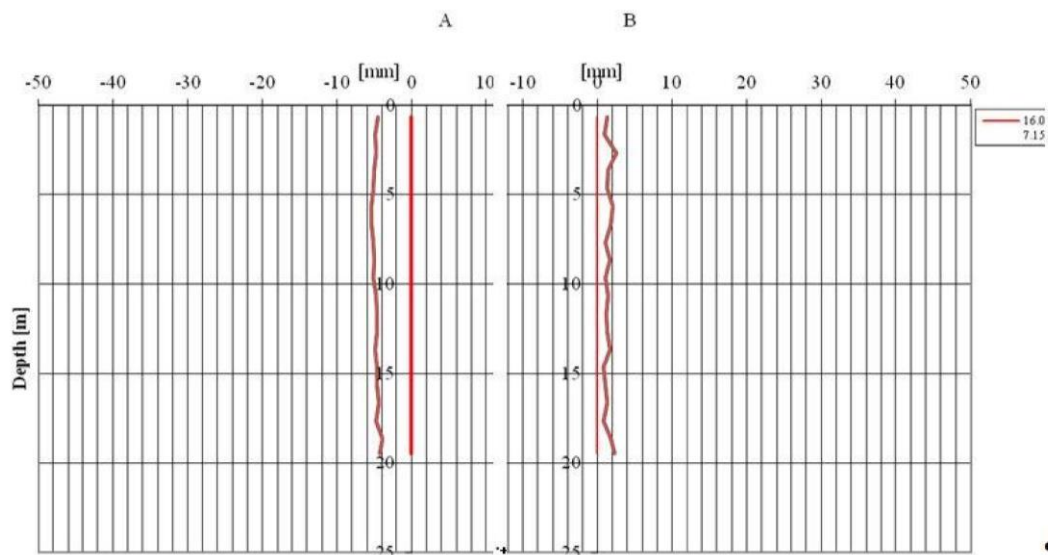


Figura 20. Pamja e diagamit të zhvendosjeve bruto në drejtimet A dhe B gjatë inklinometrit BI3

Rezultatet e paraqitura nga matjet në inklinometer BI-3 janë shumë të ngjashme me ato nga BI-1. Gjegjësisht, mund të vërehet se të gjitha zhvendosjet e regjistruara në të dy drejtimet e kanë një shenje individuale ato janë negative në A dhe pozitive në B. Për më tepër në drejtimin A zhvendosjet mesatare janë tri herë më të mëdha sesa mesatarja në drejtimin B.

Analizat e përgjithshme sugjerojnë se diagamet për matje do të përkohjnë në thellësi e cila masë e deformimit mund të konfirmohet me incizim gjeodezik. Bërja e konkluzioneve finale do të kërkonte lexime të vazhdueshme dhe të rregullta si dhe studime të konstruksionit të inklinometrit.

5.4 Shpimet Gjeomekanike

Hulumtimet në lokacionin Abëria kanë filluar qysh në vitin 1967 dhe ato kanë vazhduar në disa faza, kurse hulumtimi i fundit posaqërisht për lokacionin Abëria është kryer në muajin Qershor, të vitit 2015 dhe të cilat edhe do të jenë si pikë nisje për këtë temë të cilën do ta trajtoj dhe e cila është e domosdoshme pasi që në këtë lokacion nga viti 2006 e deri më sot janë ndërtuar shumë objekte afariste-banesore dhe të cilat nuk i kanë përfillur rekomandimet gjeologjiko-inxhinierike dhe gjeomekanike.

Me qëllim të paraqitjes së kuartë të përbërjes gjeologjike dhe marrjes së mostrave të nevojshme për përcaktimin e vetive fiziko teknike të këtij terreni janë kryer disa shpime. Thellësia e shpimeve ndryshon nga 10 deri 50m, të pasqyruara në formularet e dokumentimit gjeologjik.



Foto 1. Makina shpuese gjatë shpimeve



Foto 2. Shpimi BI-1



Foto 3. Shpimit BI-2



Foto 4. Shpimit BI-3



IMK BALLKAN PROJEKT SH.P.K Prishtinë

Porositur nga: K.K. Prishtinë	Vendi: Arbëri - Prishtinë	Objekt/Projekti : Rrëshqitjet e Dragodanit	Kordinatat X ; Y Y;7512238 X;4724582	Filimi Shpimit : 2016	Mbarimi Shpimit: 2016
Operatori: IMK BALLKAN PROJEKT		Ujji / Shpyrtimi: Sondazh	Shpimi : B-1	Nr.Certificate . 83/04/2015	Fleta : 1 - 3

Shkalla	Uitologji:	Përshkrimi:	Lartësia:	% e Thellësisë Shpimit: R,Q,D.	S.P.T.	Tesi i vendit: KJ/cm ²	Vane Test: KJ/cm ²	Modra :	Diametri i Shpimit(mm)	Metoda e Shpimit	Metoda e Stabilizimit	Modra Sfondik	GWT	Prezometer
1		Humus,ngjyrë e kahtë	0.30											
2		Argjllë pluhrore me konkredone karbonatike,ngjyrë e verdh	2.70					1.50						
3		Argjllë pak plastike me guraleca të imët,ngjyrë e kahtë e celur	3.00					2.00						
4		Argjllë pluhrore me konkredone karbonatike,ngjyrë e verdh	3.20					3.50						
5		Argjllë me guraleca të imët konkredone karbonatike si dhe disa fragmente të kuadrit,ngjyrë e kahtë	4.00					4.00						
6		Argjllë me plastidat mesatar me guraleca të imët disa fragmente të shkembinjëve gëlqeror,ngjyrë e kahtë	5.50					5.50						
7		Argjllë pluhrore me konkredone karbonatike,ngjyrë e verdh e celur në disa vende me të kahtë	6.50					6.00						
8								7.50						
9								8.00						
10		Rërë e argjllizuar,ngjyrë e kahtë e celur	10.00					9.50						
11								10.00						
12		Argjllë me plastidat të lartë,ngjyrë e kahtë	11.50					11.50						
13								12.00						
14								13.50						
15		Argjllë pak plastike me guraleca të imët,ngjyrë e kahtë e celur	14.50					14.00						
16								15.50						
17		Argjllë me plastidat të lartë,ngjyrë e kahtë e celur	17.00					15.00						
18								17.50						
19								18.00						
20			20.20										16.70	

Samples: S-Thin walls, C-Osterberg, H-Flader, R-Ravonard, Ra-SPT ravonard
 Perforator: ATN-Open tube, C20-Casagrande
 Perforation:CS-Single tube cone bit, CD-Double tube cone bit, SC-Continuous screw
 Stabilization:RI-Flata jadet, FB-Cement mud
 SPT samples:PA- Open point, PC-Close point

Responsible

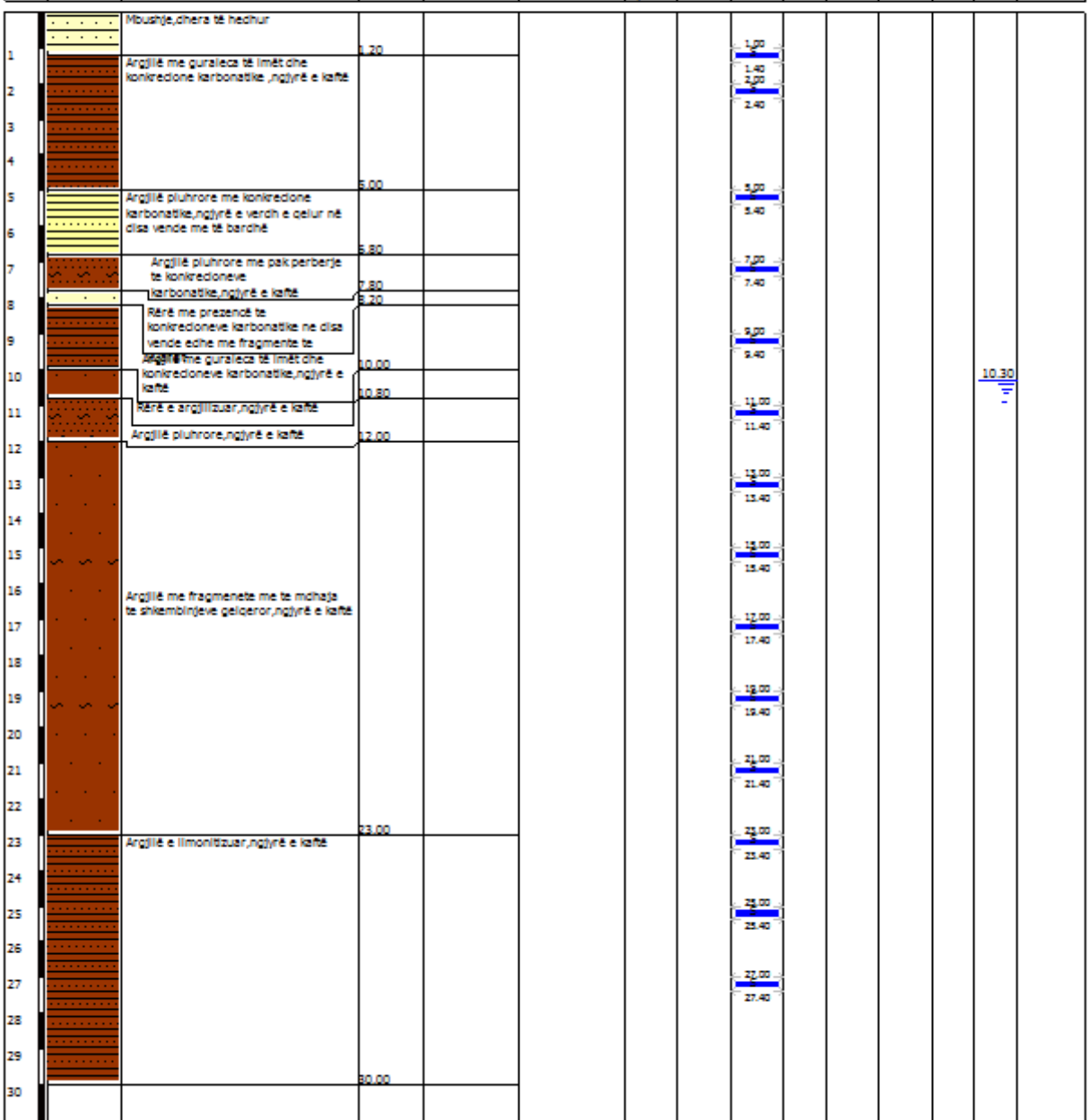
Figura 21. Kolona litologjike e Shpimit BI-1



IMK BALLKAN PROJEKT SH.P.K Prishtinë

Porositur nga: K.K.Prishtinë	Vendi: Arbëri - Prishtinë	Objekt/Projekti : Rrëshqitjet e Dragodanit	Kordinatat X : Y Y;7512274 X;4724489	Filimi Shpimit: 2016	Mbarimi Shpimit: 2016
Operatori: IMK BALLKAN PROJEKT	Ujji i Shpimitit : Sondazh	Shpimi : B-2	Nr.Certificates : 83/04/2015	Fleta : 2 - 3	

Shkalla	Ujtlogjja:	Përshkrimi:	Lartësia:	% e Thellësisë Shpimit: R,Q,D.	S.P.T.	Tesi i vendit: KJ/cm ²	Vane Test: KJ/cm ²	Motora :	Dumetri i Sipërfaqshëm	Metoda e Shpimit	Metoda e Stabilizimit	Motora Sondazh	GWT	Resonmeter
---------	------------	-------------	-----------	--------------------------------	--------	-----------------------------------	-------------------------------	----------	------------------------	------------------	-----------------------	----------------	-----	------------



Samples: S-Thin walls, O-Catarburg, H-Hader, R-Ravnicad, Ra-SPT ravnicad
 Piezometer: ATA-Open tube, CGG-Catigrande
 Perforation: Single tube core bit, CD-Double tube core bit, SC-Continuous screw
 Stabilization: RH-Kalatai, Jadao, FB-Gemant mud
 SPT samples: PA- Open point, PG-Case point

Responsible

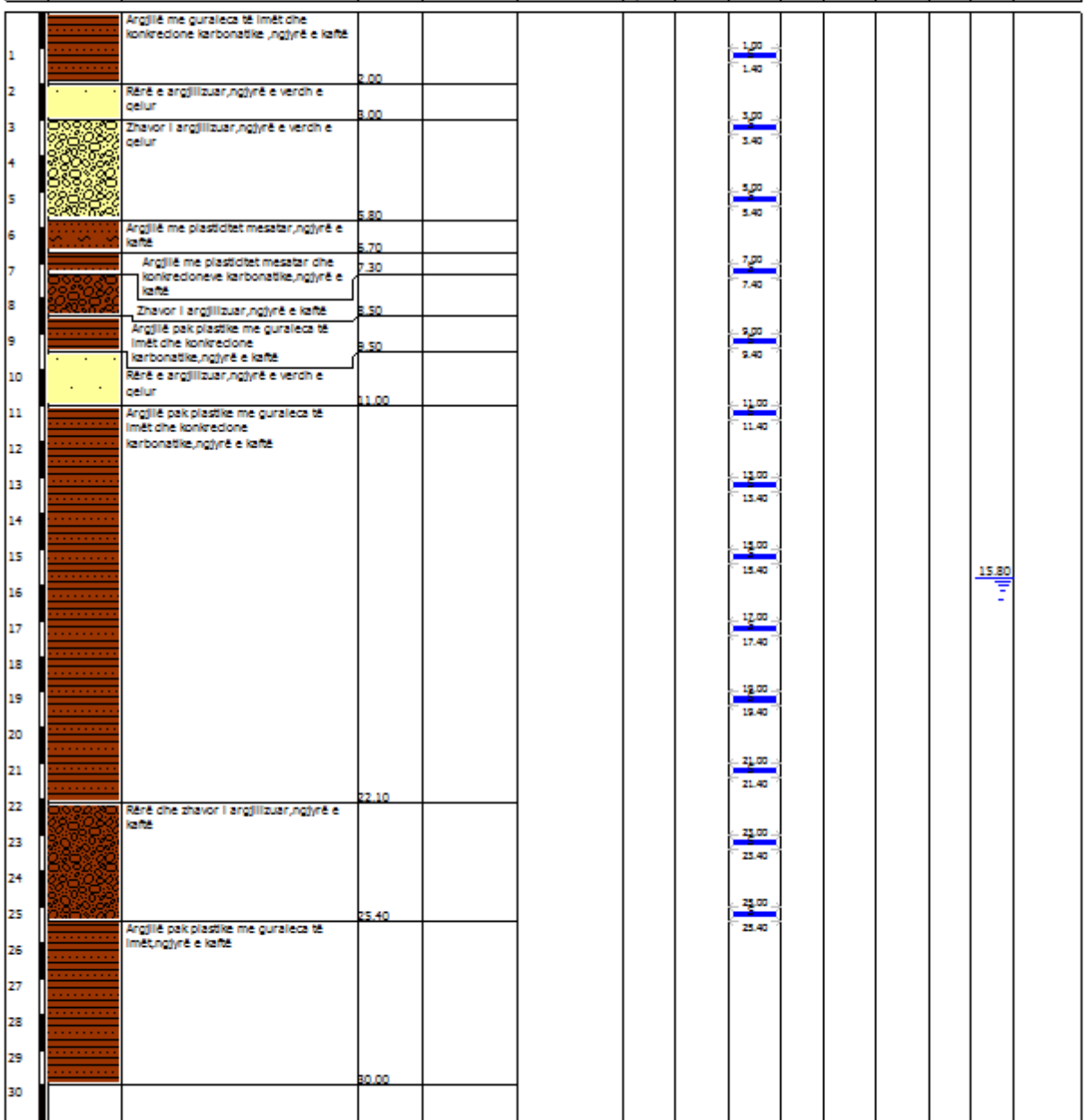
Figura 22. Kolona litologjike e Shpimit BI-2



IMK BALLKAN PROJEKT SH.P.K Prishtinë

Porositur nga: K.K. Prishtinë	Vendi: Arbëri - Prishtinë	Objekti/Projekti: Rrëshqitjet e Dragodanit	Kordinatat X ; Y Y:7512317 X:4724434	Filimi Shpimit: 2016	Mbarimi Shpimit: 2016
Operatori: IMK BALLKAN PROJEKT		Lloji i Shpytimit: Sondazh	Shpimi: B-3	Nr.Certificates: 83/04/2015	Fleta: 3 - 3

Enkalla	Litologjia	Përshkrimi:	Lartësia:	% e thellësisë Shpimit: R,Q,D.	S.P.T.	Tesi i vendit: R/tonq	Vane Test R/tonq	Motora :	Dametri i Shpimit(mm)	Metoda e Shpimit	Metoda e Stabilizimit	Motora Sondazh	GWT	Resonmeter
---------	------------	-------------	-----------	--------------------------------	--------	-----------------------	------------------	----------	-----------------------	------------------	-----------------------	----------------	-----	------------



Samples: S-Thin walls, O-Clearberg, H-Header, R-Reinforced, Ra-SPT reinforced
 Piezometer: ATA-Open tube, CGG-Casagrande
 Perforator:CS-Single tube cone bit, CD-Double tube cone bit, CC-Continuous screw
 Stabilization:Rivulatai jokal, RA-Cement mud
 SPT samples:RA- Open point, RC-Close point

Responsible

Figura 23. Kolona litologjike e Shpimit BI-3

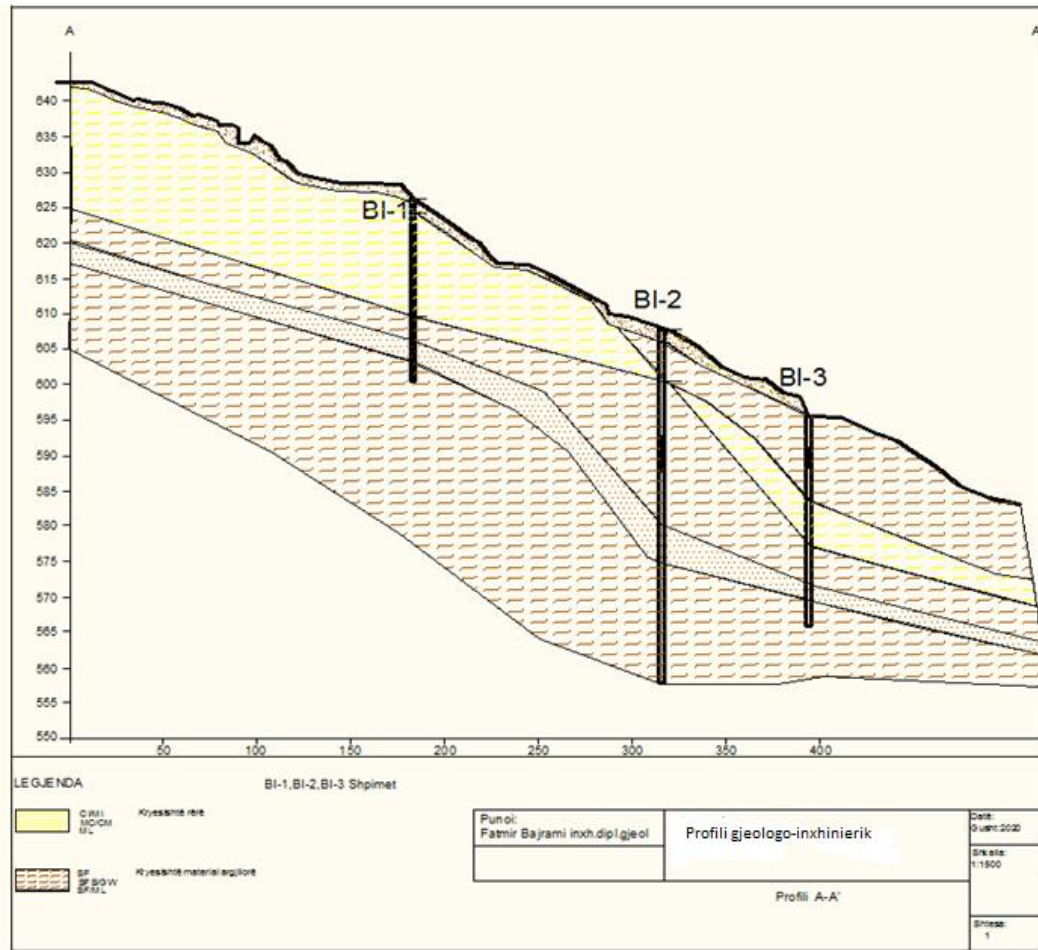


Figura 24. Profili gjeologjiko-inxhinierik i shpimeve

6 SHQYRTIMET LABORATORIKE DHE INTERPRETIMI I REZULTATEVE

6.1 Kushtet gjeologo-inxhinierike

Në lokacionin Arbëria janë kryer një numër i konsiderueshëm i hulumtimeve gjeologo-inxhinierike si në terren ashtu edhe në laborator, për përcaktimin e parametrave të nevojshëm për ndërtimin e veprave Inxhinierike në këtë lokacion.

Një studim me karakter më të gjerë është kryer nga ana ime. Këto hulumtime janë kryer me kërkesen e Komunës së Prishtinës për hulumtimin e shkaqeve të rrëshqitjeve në lokacionin e theksuar, për shkak të rritjes së shqetësimeve nga rrëshqitja eventuale e shpatit në të cilin janë shfaqë deformimet e truallit si dhe pasojat që do të mund të shkaktoheshin.

Sipas programit që e kamë perpiluar janë kryer këto hulumtime:

Hulumtimet në terren:

- identifikimi i zonave me deformime
- sondimi i terrenit
- prova SPT gjatë sondimit
- hulumtimet me metoden gjeoelektrike
- vendosja e piezometrave për monitorimin e nivelit të ujërave nëntokësore
- vendosja e inklinometrave për monitorimin e lëvizjeve të mundëshme të shpatit

Hulumtimet laboratorike Gjeomekanike:

Përcaktimi i vetive fizike

- përcaktimi i lagështise në gjendje natyrore
- përcaktimi i masës vellimore në gjendje natyrore
- përcaktimi i masës vellimore në gjendje të tharë
- përcaktimi i masës specifike

Analizat klasifikuese

- përcaktimi i përbërjes granulometrike
- përcaktimi i kufijve të Atterbergut në konsistencë

Parametrat e fortësisë

-përcaktimi i kohezionit C dhe këndit të mbrendëshëm të ferkimit ϕ

-përcaktimi i modulit të ndrydhëshmërisë

6.1.1 Vetit fiziko-mekanike të tokave

Tokat përbëhen prej tri fazave: faza e ngurtë, lëngët dhe faza e gaztë. Faza e ngurtë përbëhet nga grimcat e forta, faza e lëngët përbëhet nga uji si dhe faza e gaztë përbëhet nga uji si dhe avujt e ujit.

Disa toka mund të përbëhen prej një faze, dy fazave ose prej tri fazave çka do të thotë se dherat mund të përbëhen prej një faze, dy fazave ose tri fazave. Vetit fizike të tokave varen prej një nga këto faza.

Tokat jo koherente, siç është rëra ose zhavori plotësisht i tharë, përbëhet vetem prej një faze – gimcave të ngurta. Ajri i cili ndodhet në porët e këtyre tokave nuk është i mbyllur dhe nuk i'u kundërvihet levizjes së gimcave të ngurta, prandaj nga ky aspekt edhe nuk mund të konsiderohet si fazë.

Tokat e lagëta kohezive, mbi nivelin e ujërave nëntokësore të cilat përbëhen prej gimcave të ngurta si dhe poreve të mbyllura të mbushura pjesërisht me ujë si dhe pjesërisht me ajër ose me avujt e ujit janë toka trefazore. Vetit fizike të këtyre tokave varen prej vetive të fazës së ngurtë, lëngët ose fazës së gaztë të cilat e përbëjnë tërësinë e tokës. Me rastin e levizjes së gimcave të ngurta në të njëjtën kohë i'u kundërvihet uji dhe ajri në porët e tokës.

Tokat nën nivelin e ujërave nëntokësore, porët e të cilave janë plotësisht të mbushura me ujë ashtu që në këto toka nuk ka ajër dhe avujt e ujit, kemi të bëjmë me sisteme dy fazore. Vetit fizike të këtyre tokave i përcaktojnë faza e ngurtë dhe faza e lëngët.

Megjithatë për thellësi të mëdha të shtresave faza e gaztë e ajrit në sistemin e mbyllur nuk ka ndonjë ndikim në vetit fizike të tokave të cilat në këtë rast janë të përcaktuara nga faza e ngurtë dhe e gaztë.

Ndikimi i këtyre fazave në parametrat e tokave nga ato të cilat janë të ndërtuara shtresat gjeologjike është i mundshëm duke bërë hulumtime në terren dhe laborator në mënyrë që të mund të nxjerren konkludime për lokacionin në fjalë si sheshe ndërtimi ose për qëndrueshmërinë e shpateve.

6.1.2 Analizat laboratorike

Karakteristikat e tokave prej të cilave mvaret cilësia dhe përdorimi për ndërtim të objekteve përcaktohet me prova laboratorike. Metodatat e analizave laboratorike tani janë të zhvilluara gjerë në atë masë që mund të japin rezultate të besueshme për ndikimin e disa vetive të tokave të shprehura në mënyrë numerike si dhe me diagrame për përcaktimin e aftësisë mbajtëse, qëndrueshmërisë së shpateve, deformimeve, ujëpërshkueshmërisë etj.

Në këtë kapitull do të përfshihet përshkrimi i disa analizave kryesore të kryera në mostrat e truallit nga lokacioni i hulumtuar në Lagjen Arbëria.

6.1.2.1 Përcaktimi i përmbajtjes së lagështisë duke e tharë kampionin në tharëse elektrike

Edhe pse ekzistojnë disa metoda për përcaktimin e lagështisë natyrore kjo metode është me e saktë dhe përdoret më së shumti.

Një sasi e kampionit mirret nga mostra e pa prishur dhe vendoset në enën për tharje, peshohet ena së bashku me kampionin dhe vendoset që të thahet në tharëse në temperaturë 105 °C gjëre në peshë konstante.

Ndryshimi i temperaturës gjatë tharjes nuk duhet të jetë më i madhe se ±2°C pasi që në temperaturë më të vogël kampioni nuk mund të thahet plotësisht kurse në temperaturë më të lartë do të vije gjërë të djegëja e materjeve organike. Përafërsisht afati kohor i tharjes së kampionëve është 6 orë për toka ranore si dhe 12 orë për toka argjilore. Pas tharjes mostra vendoset në eksikatorë dhe lihet që të ftohet gjërë në temperaturën e dhomës e pastaj peshohet. Duhet përmendur se kjo ecuri e përcaktimit të lagështisë është në përputhshmëri me EUROKODIN EC 7 dhe sipas standardit DC CEN ISO/TS 17892-1:2004.

Përmbajtja e lagështisë sipas definicionit të Atterbergut do të jetë:

$$\omega = \frac{\text{pesha e ujit}}{\text{pesha e kampionit të tharë}} = \frac{W - W_{th}}{W_{th} - W_e}$$

Përmbajtja e lagështisë shprehet në % nga pasha e tharë e kampionit:

$$\omega = 100 \cdot \frac{W - W_{th}}{W_{th} - W_e} (\%)$$

Ku:

W-pesha e mostrës me lagështi natyrore me enën (g)

W_{th} -pesha e mostrës së tharë me enën (g)

W_e – pasha e enës (g)

Nga rezultatet e analizuara në mostrat e marra në terren sipas shpimeve dhe thellësisë së mostrave kemi rezultatet që janë paraqitur në Tabelën 5.

6.1.2.2 Përcaktimi i peshës vëllimore të tokave

Ekzistojnë disa mënyra për përcaktimin e peshës vëllimore të tokave, do t'i përmendim disa prej mënyrave të cilat kanë përdorim më të shpeshtë për përcaktimin e peshës vëllimore: Përcaktimi i peshës vëllimore me cilindër, me zhytjen e mostrës në ujë si dhe me zhytjen e mostrës në zhirë.

Përcaktimi i peshës vëllimore të tokave me unazë cilindrike.

Kjo mënyrë e përcaktimit të peshës vëllimore me së shpeshti gjenë përdorim në terren por aplikohet edhe në laborator. Aplikohet për toka kohezive dhe jo kohezive.

Cilindri metalik me vëllim të njohur i cili njërën anë e ka të mprehtë ashtu që sa më lehtë të shtytet në mostër. Cilindri shtytet në mostren e pa prishur ose artificialisht të ngjeshur gjerësa të plotësohet i tërë vëllimi me masën e tokës. Pastaj skajet e cilindrit rrafshohen dhe menjëherë peshohet. Unaza për përcaktimin e peshës vëllimore është paraqitur në foton e më poshtme.

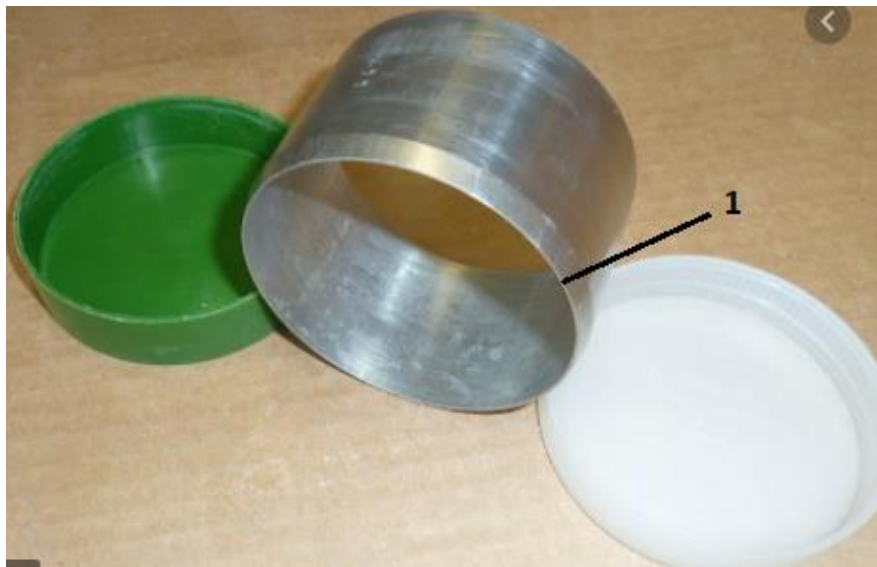


Foto 5. Pamja e unazës (1) cilindrike për përcaktimin e peshës vëllimore të tokave.

Pësha vëllimore e tokës sipas kësaj mënyre llogaritet sipas shprehjes:

$$\gamma = \frac{W - W_0}{V} \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Ku:

Ë- pasha e mostres me cilinder (g)

Ë₀-pesha e cilindrit (g)

V-Vëllimi i cilindrit (cm³)

Gjithashtu me këtë metodë mund të përcaktohet edhe pesha vëllimore e tharë e tokës. Mostrës të cilës paraprkasht iu është përcaktuar pesha vëllimore si është përshkruar më lartë hiqet nga cilindri dhe vendoset në një enë me peshë të caktuar për tharje në tharëse me temperaturë konstante 105⁰C. Pas tharjes peshohet në peshore se bashku me enën, pesha vëllimore e tokës në gjendje të tharë llogaritet sipas shprehjes:

$$\gamma_{th} = \frac{W_{th} - W_e}{V} \left(\frac{kN}{m^3} \right)$$

Ku:

W_{th}- Pesha e mostrës së tharë me enën (g)

W_e- pesha e enës (g)

V - vëllimi i cilindrit (cm³)

Kjo provë është kryer në përputhshmëri me EUROKODIN EC 7 dhe sipas standardit DC CEN ISO/TS 17892-1:2004.

Tabela 6. Rezultatet e analizave laboratorike

Shpimi BI-1				
Nr.	Mostra (m)	Pesha vëllimore me lagështi natyrore (kN/m³)	Pesha vëllimore ne gjendje të tharë (kN/m³)	Përmbajtja e lagështisë (%)
1	1.70-2.00	20.76	17.84	16.38
2	3.80-4.00	19.87	17.63	12.06
3	6.70-7.00	19.66	16.46	19.44
4	7.70-8.00	19.58	16.31	20.08
5	9.80-10.00	19.94	17.11	16.55
6	11.70-12.00	19.76	16.16	22.30
7	13.80-14.00	17.61	14.04	25.41
8	15.70-16.00	20.01	17.52	14.22
9	17.60-18.00	19.69	16.71	17.80
10	19.70-20.00	21.15	16.14	31.01
Shpimi BI-2				
11	1.00-1.20	20.49	17.44	17.51
12	3.00-3.30	19.93	17.26	15.44
13	5.00-5.30	19.40	16.16	20.08
14	7.00-7.30	19.31	16.29	18.53
15	9.00-9.30	19.73	16.97	16.28
16	11.00-11.30	19.09	15.22	25.41

17	13.00-13.30	17.30	14.01	23.48
18	15.00-15.30	20.32	17.57	15.64
19	17.00-17.30	18.57	14.72	26.12
20	19.00-19.30	20.41	16.07	26.98
21	21.00-21.30	20.97	18.02	16.36
22	23.00-23.30	20.62	17.87	15.38
23	25.00-25.30	21.24	18.23	16.46
24	27.00-27.30	20.78	15.54	18.47
25	29.00-29.30	21.65	18.52	16.89
26	31.00-31.30	21.11	18.48	14.20
27	33.00-33.30	20.40	17.29	18.02
28	35.00-35.30	20.23	16.83	20.23
29	37.00-37.30	22.22	19.05	16.61
30	39.00-39.30	22.47	19.47	13.63
Shpimi BI-3				
31	1.20-1.50	19.95	16.76	19.07
32	3.00-3.20	19.64	16.82	16.73
33	5.00-5.30	19.76	16.70	18.31
34	7.00-7.20	19.87	16.38	21.35
35	9.00-9.20	19.70	15.96	23.37
36	11.00-11.20	20.05	17.00	17.91
37	13.00-13.20	18.48	14.81	24.78
38	15.00-15.20	19.80	17.15	15.43
39	17.00-17.20	19.55	16.40	19.22
40	19.00-19.20	20.50	15.93	28.67
41	21.00-21.20	21.02	18.01	16.71
42	23.00-23.20	20.40	17.13	19.12
43	25.00-25.20	20.87	17.84	17.02
44	27.00-27.20	20.33	17.10	18.89
45	29.00-29.20	21.10	17.97	17.44

Për të dhënë një vlerësim të parametrave të fituar me analiza laboratorike është bërë përpunimi statistik i rezultateve.

-vlera mesatare

$$X_{mes} = \frac{\sum Xi}{n}$$

Ku:

n-numri i kampioneve të analizuar

X_i -vlera karakteristike e një prove

Gabimi standarde

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Xi - X_{mes})^2}{n - 1}}$$

-Koefficienti i variacionit

$$V = \frac{\sigma}{X_{mes}} * 100 \%$$

Tabela 7. Përmbledhëse e rezultateve

Vlerat kufitare	Pesha vëllimore me lagështi natyrore (kN/m³)	Pesha vëllimore në gjendje të tharë (kN/m³)	Përmbajtja e lagështise (%)
X_{\min}	17.30	14.01	12.06
X_{mes}	20.11	16.90	19.38
X_{\max}	22.47	19.47	31.01
ΣX_i	909.42	760.81	871.925
n	45	45	45
σ	0.95	1.16	3.80
V	4.72	6.86	19.63

Vlerat e rezultateve të koeficientit të variacionit për çdo parameter gjenden mbrenda kufijve të lejuar prandaj mund të themi që gjatë analizave gabimet kanë qenë shumë të vogla e që janë të pa përfillëshme.

6.1.2.3 Përcaktimi i peshes specifike të tokave

Prova kryhet në mostra të prishura. Mostra thahet në tharëse në temperaturë 105⁰C pastaj vendoset në eksikatorë që të ftohet gjerë në temperaturën e dhomës ku pastaj imtësohet në havanin laboratorik. Kjo provë është e vetme në gjeomekanikë, ku gimcat thërmohen që të imtësohen sa ma shumë në mënyrë që mos të mbesin zbrazëtira në vetë kokrrizat.

Prova kryhet me ndihmën e piknometrit Figura 25, boca prej qelqi me qafë të gjatë me vëllim 100 cm³. Piknometri mbyllet me tapë prej qelqi e cila në mes ka një gyp kapilari i cili mundëson lirim të avullit të ujit. Për çdo piknometër është e njohur pesha e tij me tapë \bar{E}_0 si dhe pesha e piknometrit e mbushur me ujë gjerë në lartësinë e gypit kapilar \bar{E}_ω në temperaturë të kalibruar e cila zakonisht duhet të jetë $t = 20$ °C.



Figura 25. Piknometri

Mënyra për përcaktimin e peshës specifike (γ_s) është sa vijon:

Mostra e tharë dhe e imtësuar hudhet në piknometër me një sasi 20-30 gramë dhe peshohet në peshore me saktësi 0.01g së bashku me piknometrën. Duke ia zbrit piknometrit peshën e ujit \ddot{E}_0 nga bruto pesha fitohet pesha e mostrës së tharë $\ddot{E}_s = \ddot{E} - \ddot{E}_0$.

Pastaj në piknometrën me mostër hidhet uji i destiluar deri sa ta mbuloi mostrën për 2cm. Pasi që të jetë lagur mostra në tërësi në piknometër, vendoset në banjo zalli që të vlohët me qëllim të largimit të gjitha fluskave dhe ajrit nga mostra. Vlrimi duhet të zgjasë 30' min. për toka jo të lidhura si dhe 45' min për toka koherente. Për të mos ardhë deri te derdhja e mostres gjatë vlimit temperatura duhet rregulluar ashtu që gjatë vlimit mos të ketë fluska të vrullshme të cilat do të shkaktonin derdhjen e mostrës. Pas përfundimit të vlimit mostra vendoset në eksikator që të ftohet gjerë në temperaturën e dhomës e pastaj mbushet me ujë të destiluar gjerë në fund të fytyrës të piknometrit e pastaj mbyllet me qep ku sasia e tepërt e ujit derdhet nëpërmes të gypit kapilar. Pastaj duhet pasur kujdes që të mos mbeten fluska të ajrit nën tapë, pra e gjithë sasia e ajrit duhet të shtyhet jashtë ashtu që në piknometër të mbetet vetëm mostra dhe uji. Bëhet tharja e piknometrit nga jashtë me leckë të thara. Peshohet piknometri me mostër dhe ujë ku fitohet pesha $\ddot{E}_{\omega p}$ e mbushur gjerë në fytyrën e piknometrit.

Pasi që vëllimi i një trupi të zhytur në ujë është i barabartë me vëllimin e ujit të shtytur ky është vëllimi i gimcave të ngurta V_s ku është i barabartë me vëllimin e ujit të cilin e ka shtytur mostra nga piknometri, gjegjësisht pesha e tij nëse pesha vëllimore e ujit është $\gamma_{\omega} = 10.0 \text{ kN/m}^3$, pra

kjo duke supozuarë që temperatura e ujit është në temperaturën e kalibrimit të piknometrit $t=20^{\circ}\text{C}$ vëllimi i ujit të shtytur është $V_s=(W_{\omega} + W_s)-W_{\omega p}$.

Prandaj pesha specifike është:

$$\gamma_s = \frac{W_s}{(W_{\omega} + W_s) - W_{\omega p}} \cdot m \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right)$$

Ku:

W_s - pesha e mostrës së tharë, (g)

W_{ω} - pesha e piknometrit me ujë (g)

$W_{\omega p}$ - pesha e piknometrit me ujë dhe kampion (g)

Kjo provë është kryer në përputhshmëri me EUROKODIN EC 7 dhe sipas standardit DC CEN ISO/TS 17892-3:2004

Rezultatet e fituara me analiza laboratorike sipas shpimeve në kampionet e shqyrtuar janë prezantuar më poshtë në Tabelën 7.

Tabela 8. Rezultatet e analizave laboratorike

Shpimi BI-1				
Nr.	Mostra (m)	Pesha specifike (kN/m³)	Poroziteti në (%)	Koeficienti i porozitetit (e)
1	1.70-2.00	26.49	32.66	0.485
2	3.80-4.00	27.21	34.85	0.535
3	6.70-7.00	26.67	38.28	0.62
4	7.70-8.00	27.40	40.47	0.68
5	9.80-10.00	26.32	34.98	0.538
6	11.70-12.00	26.14	38.19	0.618
7	13.80-14.00	26.32	46.65	0.875
8	15.70-16.00	26.85	34.74	0.532
9	17.60-18.00	26.32	36.50	0.575
10	19.70-20.00	25.97	37.86	0.609
BI -2				
11	1.00-1.20	26.85	35.04	0.539
12	3.00-3.30	26.49	34.85	0.535
13	5.00-5.30	26.67	39.40	0.65
14	7.00-7.30	27.03	38.58	0.628
15	9.00-9.30	26.32	34.26	0.521
16	11.00-11.30	26.49	41.57	0.711
17	13.00-13.30	26.67	46.45	0.867
18	15.00-15.30	26.85	33.25	0.498
19	17.00-17.30	26.32	42.92	0.752
20	19.00-19.30	26.67	38.54	0.627

21	21.00-21.30	26.85	31.54	0.641
22	23.00-23.30	26.67	31.68	0.464
23	25.00-25.30	27.03	31.22	0.454
24	27.00-27.30	26.85	33.36	0.501
25	29.00-29.30	26.49	28.73	0.403
26	31.00-31.30	26.67	30.70	0.443
27	33.00-33.30	26.85	35.60	0.553
28	35.00-35.30	26.67	36.89	0.584
29	37.00-37.30	27.03	29.52	0.419
30	39.00-39.30	27.21	27.35	0.376
BI - 3				
31	1.00-1.20	26.67	31.15	0.591
32	3.00-3.20	26.32	36.08	0.586
33	5.00-5.20	27.03	38.21	0.618
34	7.00-7.20	27.21	39.81	0.661
35	9.00-9.20	26.67	40.15	0.671
36	11.00-11.20	27.03	37.10	0.59
37	13.00-13.20	26.32	43.72	0.777
38	15.00-15.20	26.85	36.12	0.565
39	17.00-17.20	26.67	38.50	0.626
40	19.00-19.20	26.67	40.26	0.674
41	21.00-21.20	27.03	33.36	0.501
42	23.00-23.20	26.67	35.76	0.557
43	25.00-25.20	26.85	33.55	0.505
44	27.00-27.20	26.67	35.88	0.559
45	29.00-29.30	26.32	31.64	0.463

Tabela 9. Përmbledhëse e rezultateve të vlerave kufitare

Vlerat kufitare	Pesha specifike $\gamma_s(\text{kN/m}^3)$	Poroziteti n (%)	Koeficienti i porozitetit (e)
X_{\min}	25.97	27.35	0.376
X_{mes}	26.70	36.18	0.581
X_{\max}	27.40	46.65	0.875
ΣX_i	1205.35	1627.92	26.18
n	45	45	45
σ	0.313	4.34	0.109
V	1.17	12.00	18.76

Edhe kjo analizë është kryer pa gabime të përfillshme që e verteton edhe koeficienti i variacionit

6.1.2.4 Përcaktimi i porozitetit dhe koeficientit të porozitetit

Prova kryhet në mostra të pa prishura, me kusht që të mundë t'i përcaktohet pesha vëllimore e tij në gjendje të pa prishur.

Unaza cilindrike me vëllim të caktuar shtytet në token e pa prishur ose në moster me dimensione më të mëdha se sa të unazës, rrafshohen skajet e unazës me mostër, peshohet e pastaj vendoset në tharëse që të thahet në temperaturë 105⁰C gjerë në peshë konstante lihet që të ftohet gjerë në temperaturën e dhomës e pastaj peshohet prap së bashku me unazen.

Nëse janë:

V – vëllimi i mbrendëshëm i cilindrit (cm^3)

V_m -vëllimi i gimcave të ngurta të tokës pa pore (cm^3)

W_d - pesha e vellimore e mostrës në gjendje të tharë (g)

γ_s – pesha specifike e gimcave të ngurta (g/cm^3)

Poroziteti n është:

$$n = \frac{V_p}{V} = \frac{V - V_m}{V} = 1 - \frac{V_m}{V}$$

Vëllimi V_m përcaktohet në bazë të peshës vëllimore të thare W_{th} :

$$W_{th} = V_m \times \gamma_s ; (\text{g}/\text{cm}^3)$$

Prej nga kemi:

$$V_m = \frac{W_{th}}{\gamma_s} , \text{pra nga do të kemi}$$

$$n = 1 - \frac{W_{th}}{\gamma_s V} ,$$

gjegjesisht poroziteti i shprehur në përqindje do te jetë:

$$n = 100 \left(1 - \frac{W_{th}}{\gamma_s V} \right) [\%]$$

Koeficienti i porozitetit fitohet nga shprehja

$$e = \frac{n}{1 - n} = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1$$

për klasifikimin e tokave koherente në saxe të porozitetit sipas normave teknike do të kemi:

$e < 0.40$ toka shumë pak poroze

$0.4 < e < 0.60$ toka pak poroze

$0.60 < e < 0.80$ mesatarisht poroze

$0.80 < e < 1.00$ shumë poroze

Rezultatet e analizave laboratorike janë dhënë në tabelen 8.

6.1.2.5 Përcaktimi i përbërjes ganulometrike të tokave

Ekzistojnë dy mënyra për përcaktimin e përbërjes ganulometrike të tokave: *me sitje dhe me hidrometrim*. Mënyra e përcaktimit të përbërjes ganulometrike me sitje aplikohet për përcaktimin e përbërjes ganulometrike të tokave me madhësi të kokrrizave gjerë në 0.063mm, ndërsa metoda me hidrometrim aplikohet për përcaktimin e përbërjes ganulometrike me kokrriza me diametër më të vogël se 0.063mm. Që të dy metodat kryhen në mostra të prishura. *Mënyra e përcaktimit të përbërjes ganulometrike me sitje*. DC CEN ISO/TS 17892-4:2004

Sitja zakonisht kryhet në sita standarde si Tyler Amerikane, DIN Gjermane, SNV Zvicrane etj.

Për kryerjen e provës mostra së pari thahet në tharëse në temperaturë 105⁰C ashtu që të avullohet e gjithë sasia e ujit të cilën e përmban mostra, pastaj lihet që të ftohet në temperaturën e ambientit në të cilën punohet.

Sasia e mostrës e cila mirret për analizë mvaret prej llojit të tokës, gjegjësisht prej madhësisë së kokrrizave. Për tokat pluhërore dhe rëra të imëta mjafton të mirren 200g ndërsa për rëra kokërrmëdha dhe zhavor kokërrimët mjaftojnë 500g. Ndërsa për zhavor kokërrtrashë nevojiten 5 kg. Mostra e tharë dhe e imtësuar mirë peshohet dhe vendoset në sistemin e mbyllur të sitave për sitje ashtu që sitat renditen në atë menyrë që sita me diametër më të madhë vendosen lartë kurse atë me diametër më të vogël poshtë ashtu sipas standardit të zgjedhur në fund të sitës me diametër më të vogël vendoset fundi pa vrima ndërsa lartë vendoset kapaku i sitave. Sitja mund të realizohet mekanikisht ose me vibrator, zgjatja e kohës së sitjes mvaret prej diametrit të gimcave sa më i vogël të jetë diametri i kokrrizave aq ma shumë duhet të zgjas koha e sitjes. Sitja në sita me diametër të madhë shumë shpejt kryhet, gjerësisht sitja në sitat me diametër të vogël zgjat më shumë. Për këtë arsye sitat me diametër më të vogël se 0.5 mm me mbetjen në të hjeket nga sistemi i sitave dhe vazhdohet me sitje plotësuese gjerë sa në fundin pa vrima mos të bien më kokrriza. Gjatë gjithë provës duhet pas kujdes që as sasia më e vogël mos të humbet, sepse shumatat e peshave të fraksione të situara duhet të perputhen me peshën e

përgjithshme të mostres e cila është marrë për sitje. Ndryshimi në mes të këtyre dy peshave nuk duhet të jetë me e madhe se 1%, në të kundërtën mostra ka deshtuar dhe duhet përsëritur. Pamja e vendosjes së sitave është prezentuar në figurën e më poshtme si dhe tabela me numrin e sitave dhe diametrin e sitave standarde.

Tabela 10. Dimensionet e sitave

Sita Nr	vrmat mm
4	4.76
5	4
6	3.36
7	2.83
8	2.38
10	2
12	1.68
14	1.41
16	1.19
18	1
20	0.84
25	0.71
30	0.59
35	0.5
40	0.42
45	0.345
50	0.3
60	0.25
70	0.21
80	0.177
100	0.149
120	0.125
140	0.105
170	0.088
200	0.074
230	0.062
270	0.053
325	0.044



Figura 26. Sistemi i sitave (1-vibratori, 2-sistemi i sitave)

Mbetjet nëpër sita si dhe kalimi në siten e fundit, pra mbetja në fundin pa vrima peshohen në peshore me saktësi 0.1 dhe shprehen në përqindje të peshës së përgjithshme të mostrës e cila llogaritet sipas shprehjes:

$$\frac{R}{Wd} 100,$$

Ku janë:

R- pesha e mbetjes në sitë ose pesha e mbetjes në fundin pa vrima

Ë_d – pesha e përgjithshme e mostrës së tharë (g)

Mbetja në ndonjëren prej sitave ose në fundin pa vrima është sasia e mostrës diametrike të cilave iu përgjigjet diametrit të sitës së më sipërme nëpër të cilën ka kaluar fraksioni. Për

shembull mbetja në siten 5 mm (sasia e cila nuk ka mundur të kalojë nëpër siten me diametër të vrimave $d=5$ mm), kurse ka kaluar nëpër siten me diametër të vrimave $d=10$ mm ka madhësinë e kokrrizave $d=10$ mm. Pas llogaritjes së përqindjeve të fraksioneve të kalimit nëpër çdo sitë përqindjet paraqiten në diagamin e përbërjes granulometrike ku në apshisë paraqiten diametrat e kokrrizave kurse në ordinatë përqindjet. Analiza është kryer në përputhshmëri me EUROKOD EC 7 dhe sipas standardit . DC CEN ISO/TS 17892-4:2004.

Rezultate e analizave laboratorike të përbërjes granulometrike për lokacionin e hulumtuar në Lagjën Arbëria janë prezantuar më poshtë në formë tabelare dhe diagamin e klasifikimit trekëndor.

6.1.2.6 Përcaktimi i përbërjes granulometrike me Hidrometrim

Nëse gjatë provës me sitje kalon një sasi e mostrës nëpër siten 0.063 mm mbi 10 % atëherë përcaktimi i diametrit të kokrrizave duhet të bëhet me Hidrometrim.

Kjo metodë bazohet në ligjet e fizikës, ku kokrrizat me madhësi të ndryshme të peshës vëllimore të njëjtë, kanë shpejtësi të ndryshme të fundosjes në ujë. Këtë varëshmëri e ka dhënë Shtoksi i cili e jep shpejtësinë e fundosjes si funksion i diametrit të kokrrizave, sipas shprehjes:

$$v = \frac{2(\gamma_s - \gamma_w)}{9 \cdot \rho} \left(\frac{D}{2} \right)^2 \left[\frac{cm}{sec} \right]$$

Ku janë:

- v - shpejtësia e rënies (fundosjes) së gimcave [cm/sec]
- γ_s - pesha vëllimore e gimcave të ngurta [kN/m³]
- γ_w - pesha vëllimore e lëngut në të cilin është bërë fundosja e gimcave [kN/m³]
- ρ - rezistenca e fluidit, koeficientit i viskozitetit [kNsec/m³]
- D - diametri i gimcave [mm]

Ecuria e punës për kryerjen e provës me hidrometrim, zakonishtë për provë mirret një sasi prej 40-50 g mostër të cilës duhet të i shtohet një sasi uji e cila duhet të lihet të qëndroj për 24 orë ku duhet përzierë kohe pas kohe. Pastaj në enën me mostër i shtohet Na₂SiO₃ natrium silikat në mënyrë që të mos lejohet ngjitja e gimcave në mes veti pra të bëhet koagulimi. Para se mostra të hudhet në menzurë duhet të perzihet mirë në menyrë manuale ose mekanike për një kohë të caktuar. Mostra hudhet në menzuren me vëllim prej 1000 ml duke e shpërta të gjithë sasinë e mostrës në enën ku është bërë përzierja e menzures i shtohet uji i destiluar deri në shkallën e shënuar 1000 ml në menzurë.

Menzura e pergatitur me materialin për provë dhe me ujë të destiluar vendoset në nje tavolinë të rrafshët, përzierja e materialit në menzurë bëhet duke e rrotulluar menzurën për 180° duke e mbajtur mbyllur mirë me duar duhet të rrotullohet 25 herë vendoset në tavolinë lëshohet kronometri për leximin e kohes vendoset aerometri në menzurë dhe fillon leximi i zhytjes së aerometrit në interval kohore 30'', 1', 2', 5', 15', 45', 2^h, 5^h, 24^h.

Llogaritja e diametrit të kokrrizave bëhet sipas shprehjes:

$$D = \sqrt{\frac{1800 \cdot \rho}{\gamma_s - \gamma_\omega} \times \frac{Hr}{t}} \text{ (mm)}$$

Ku janë:

D – diametri i kokrrizave (mm)

ρ – viskoziteti i lëngut (Ns/cm²)

Hr- thellësia e zhytjes së aerometrit në masen e langët

γ_s – pasha specifike e gimcave të ngurta (kN/m³)

γ_ω - dendesiteti i ujit (kN/m³)

t - koha e leximeve në (sec).

Përqindja e sedimentimit të gimcave më të imta me diameter D llogaritet sipas shprehjes:

$$P = \frac{100}{Wd} \times \frac{\gamma_s}{\gamma_s - 1} \times (R1 + CT)[\%]$$

Ku janë:

W_d –pesha e mostrës e marrë për provë (g)

γ_s – pasha specifike e tokës e cila është marrë për provë (g/cm³)

R₁ – leximi i korigjuar i cili i përgjigjet një diametri të caktuar të kokrrizave

C_T – korigjimi i aerometrit



Foto 6. Pajisjet e nevojshme për kryerjen e provës me hidrometrim, (1-ena me mostër, 2-gota në të cilën hudhet mostra për përzierje, 3-përziersja, 4-menzura me moster, 5-kronometri për matjen e kohës, 6-menzura me Na_2SiO_3 , 7-aerometri.

Leximi i diametrit të kokrrizave në mënyrë klasike bëhet nga nomogami, ndërsa tani ekzistojnë softver të cilët e kalkulojnë automatikisht përbërjen granulometrike-diametrin në bazë të të dhënave të më sipërme.

VËREJTJE: Që të dy metodat përcaktojnë përbërjen ganulometrike të analizuar. Si u përmend edhe më lartë metoda me sitje gjenë aplikim për toka me diameter te kokrrizave $D > 0.063 \text{ mm}$, nëse në siten 0.063 mm kalon mbi 10% e sasisë së materialit atëherë përcaktimi i diametrit të kokrrizave të kësaj sasive duhet të përcaktohet me hidrometrim dhe kjo është metoda e kombinuar e përcaktimit të përbërjes ganulometrike të tokave ashtu si është përshkruar në dy rastet e më sipërme.

6.1.2.7 Interpretimi i rezultateve:

Përcaktimi i përbërjes ganulometrike të tokave njëherit është edhe metoda për klasifikimin e tokave, ku rezultatet e analizës ganulometrike qoftë me sitje ose hidrometrim apo e kombinuar paraqiten në diagrame logaritmike në të cilët bëhet leximi i llojit të tokës mvarësisht prej përçindjes dhe diametrit të kokrrizave.

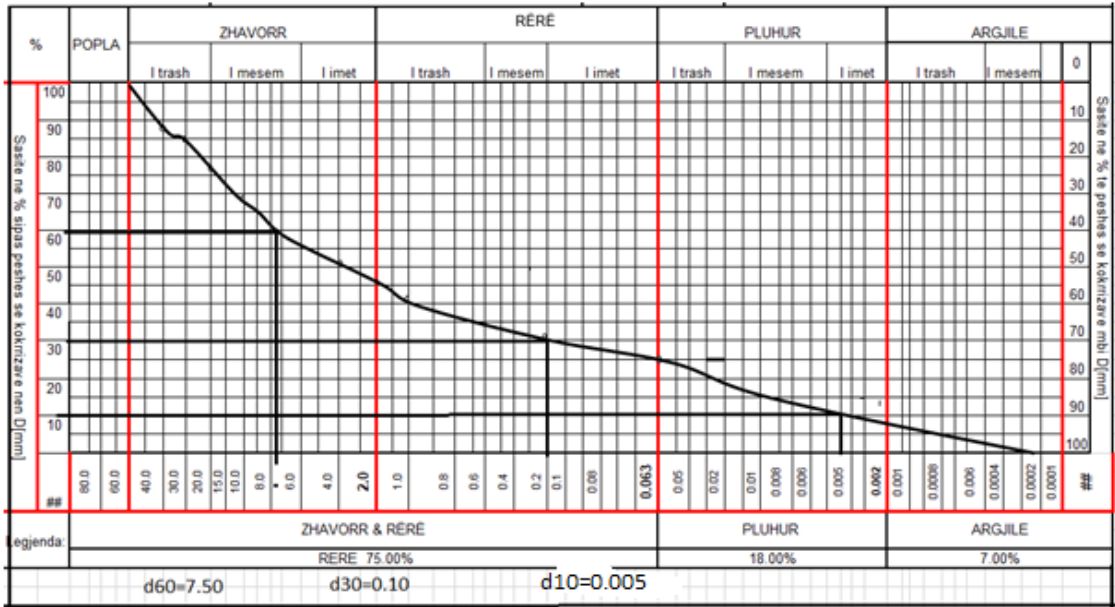


Figura 27. Përbërjes ganulometrik

Në apshisë janë paraqitur vlerat për diametrin e kokrrizave në formë logaritmike, kurse në ordinatë është paraqitur përqindja e mbetjeve në sita.

Për klasifikimin e tokës vlerat e lexuara si në diagam paraqiten në trekëndorin për klasifikimin e tokave sipas byros Amerikane për rastin si në diagam do të kemi.

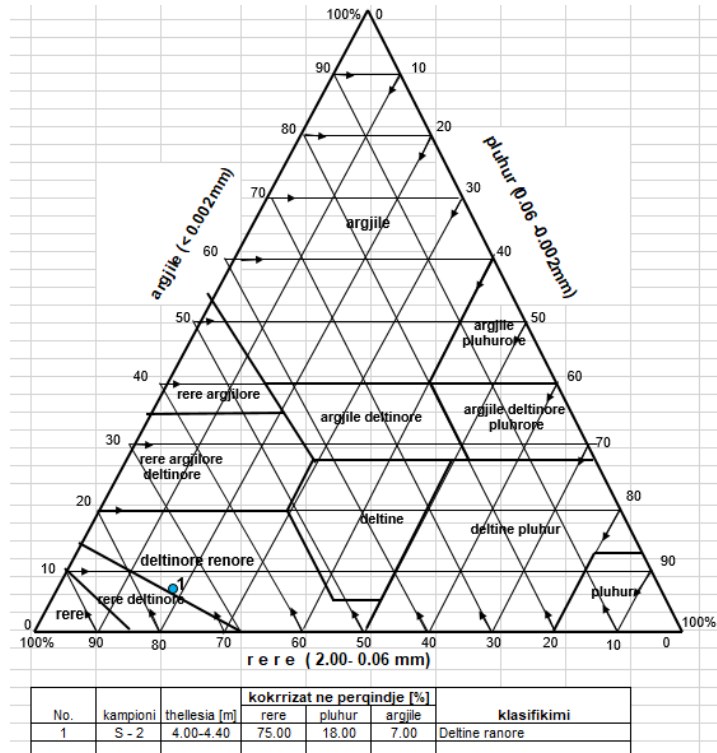


Figura 28. Trekëndorin sipas byros Amerikane për klasifikimin e tokave

Në këtë rast pika 1 I takon grupit të tokave deltinore ranore. Shkalla e jouniformitetit të tokave:

Shkalla e jo uniformitetit të tokave llogaritet sipas raportit

$$Cu = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Ku janë:

d_{60} – diametri i kokrrizave që i përgjigjet ordinates 60%

d_{10} – diametri i kokrrizave që përgjigjet ordinates 10%

d_{30} – diametri i kokrrizave që i përgjigjet ordinates 30%

për $Cu < 5$ toka është me përbërje uniforme

për $Cu = 5-15$ toka është me përbërje mesatarisht uniforme

për $Cu >$ toka është me përbërje jo uniforme

ndërsa shkalla e lakueshmerisë llogaritet sipas shprehjes C_c

$$C_c = \frac{(d_{30})^2}{(d_{10} \times d_{60})}$$

Nëse toka që përmban rërë $\geq 15\%$, emri i gupit të tokës duhet të shtohet "me rërë".

Zhavoret me 5 deri 12% të gimcave të imëta marrin simbole të dyfishta:

GV-GM zhavor i gaduar mirë me pluhur,

GV-GC zhavor i gaduar mirë me argjilë,

GP-GM zhavor i gaduar dobët me pluhur,

GP-GC zhavor i gaduar dobët me argjilë.

Nëse gimcat e imta klasifikohen si CL-ML, duhet të përdoren simbole të dyfishta GC-GM ose SC-SM.

Nëse gimcat e imëta janë organike, emri i gupit të tokës duhet të shtohet "me gimca të imëta organike".

Nëse toka përmban $\geq 15\%$ zhavor, emri i gupit të tokës duhet të shtohet "me zhavor".

Ranor me 5 deri 12% të gimcave të imëta marrin simbole të dyfishta:

SË-SM rërë e gaduar mirë me pluhur,

SË-SC rërë e gaduar mirë me argjilë,

SP-SM rërë e gaduar dobët me pluhur,

PS-SC rërë e gaduar dobët me argjilë

Rezultatet e analizave granulometrike janë paraqit në trekëndorin e klasifikimit të tokave sipas byros Amerikane.

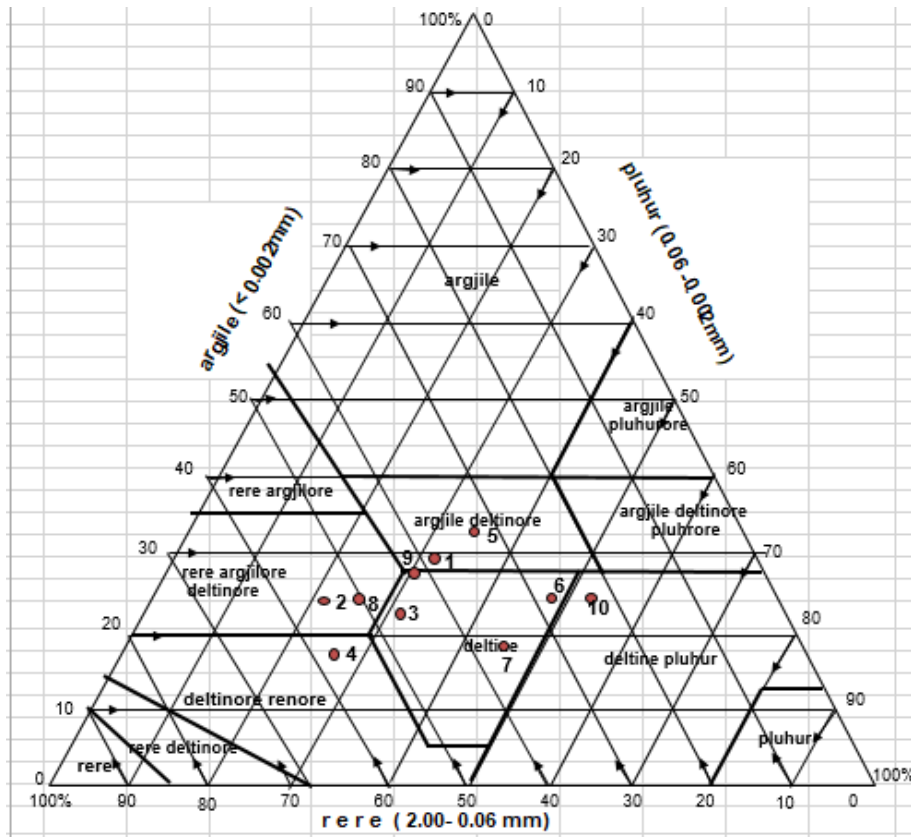


Figura 29. Diagrami terkëndore i përbërjes granulometrike

Tabela 11. Rezultatet e shpimit BI 1

No.	kampioni	thellessia [m]	korrizat ne perqindje [%]			klasifikimi
			rere	pluhur	argjile	
1	BI - 1	1.70-2.00	39.00	32.00	29.00	Argjile deltinore
2	BI - 1	3.80-4.00	55.00	22.00	23.00	Rere argjilore deltinore
3	BI - 1	6.70-7.00	46.00	31.00	23.00	Deltine
4	BI - 1	7.70-8.00	58.00	24.00	18.00	Deltine ranore
5	BI - 1	9.80-10.00	31.00	36.00	33.00	Argjile deltinore
6	BI - 1	11.70-12.0	28.00	45.00	27.00	Deltine
7	BI - 1	13.80-14.00	37.00	44.00	19.00	Deltine
8	BI - 1	15.70-16.00	50.00	27.00	23.00	Rere argjilore deltinore
9	BI - 1	17.60-18.00	42.00	30.00	28.00	Argjile deltinore
10	BI - 1	19.70-20.00	24.00	49.00	27.00	Deltine

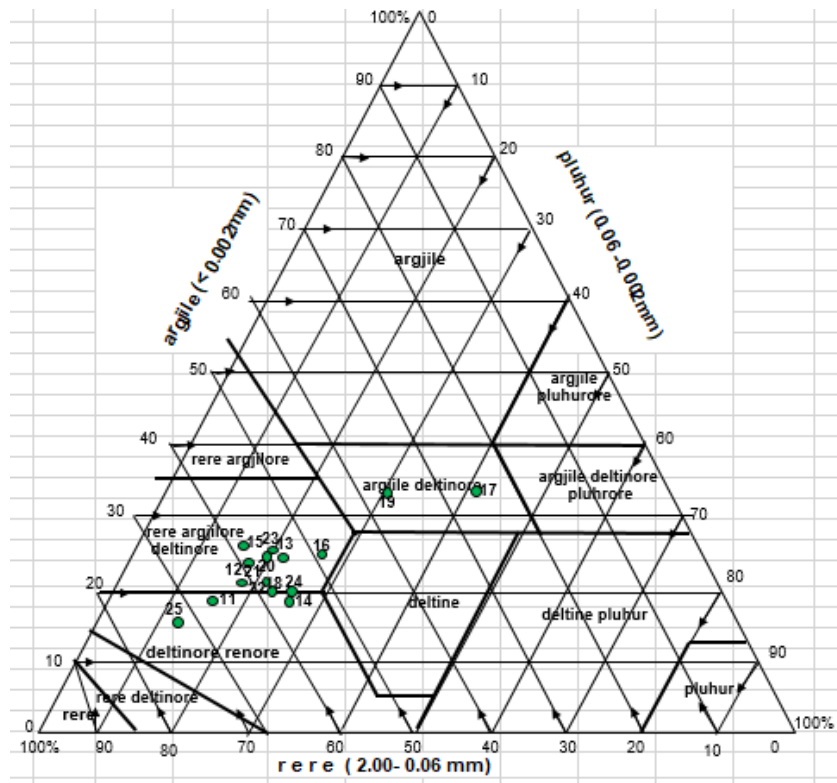


Figura 30. Diagrami terkëndore i përbërjes granulometrike

Tabela 12. Rezultatet e shpimit BI 2

No.	kampioni	thellesia [m]	kokrrizat ne përqindje [%]			klasifikimi
			rere	pluhur	argjile	
11	BI - 2	1.00-1.20	67.00	14.00	19.00	Deltine ranore
12	BI - 2	3.00-3.30	61.00	18.00	21.00	Rere argjilore deltinore
13	BI - 2	5.00-5.30	53.00	22.00	25.00	Rere argjilore deltinore
14	BI - 2	7.00-7.30	55.00	26.00	19.00	Deltine ranore
15	BI - 2	9.00-9.30	58.00	15.00	27.00	Rere argjilore deltinore
16	BI - 2	11.00-11.30	49.00	27.00	24.00	Rere argjilore deltinore
17	BI - 2	13.00-13.30	25.00	42.00	33.00	Argjile deltinore
18	BI - 2	15.00-15.30	58.00	22.00	20.00	Rere argjilore deltinore
19	BI - 2	17.00-17.30	37.00	30.00	33.00	Argjile deltinore
20	BI - 2	19.00-19.30	56.00	20.00	24.00	Rere argjilore deltinore
21	BI - 2	23.00-23.30	59.00	17.00	24.00	Rere argjilore deltinore
22	BI - 2	27.00-27.30	58.00	21.00	21.00	Rere argjilore deltinore
23	BI - 2	31.00-31.30	53.00	22.00	25.00	Rere argjilore deltinore
24	BI - 2	35.00-35.30	54.00	26.00	20.00	Rere argjilore deltinore
25	BI - 2	39.00-39.30	73.00	10.00	17.00	Deltine ranore

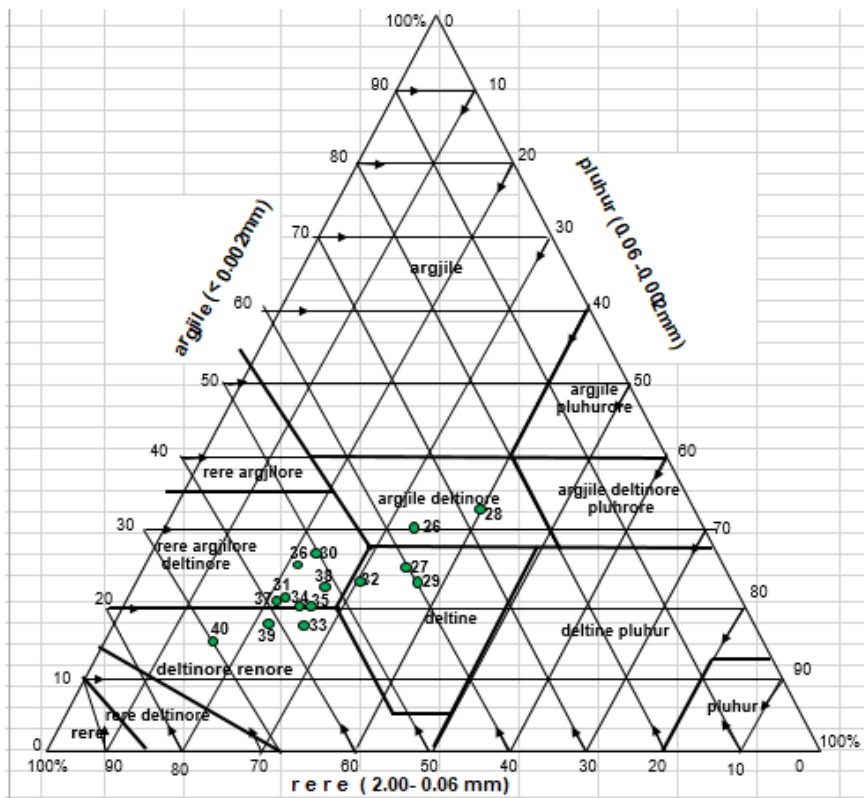


Figura 31. Diagrami terköndore i përbërjes granulometrike

Tabela 13. Rezultatet e shpimit BI 3

No.	kampioni	thellesia [m]	kokrrizat ne pergindje [%]			klasifikimi
			rere	pluhur	argjile	
26	BI - 3	1.00-1.20	37.00	33.00	30.00	Argjile deltinore
27	BI - 3	3.00-3.30	40.00	35.00	25.00	Deltine
28	BI - 3	5.00-5.30	27.00	40.00	33.00	Argjile deltinore
29	BI - 3	7.00-7.20	40.00	36.00	24.00	Deltine
30	BI - 3	9.00-9.20	50.00	23.00	27.00	Rere argjilore deltinore
31	BI - 3	11.00-11.3	56.00	23.00	21.00	Rere argjilore deltinore
32	BI - 3	13.00-13.40	47.00	30.00	23.00	Deltine
33	BI - 3	15.00-15.20	56.00	26.00	18.00	Deltine ranore
34	BI - 3	17.00-17.20	55.00	25.00	20.00	Rere argjilore deltinore
35	BI - 3	19.00-19.20	55.00	25.00	20.00	Rere argjilore deltinore
36	BI - 3	21.00-21.30	53.00	22.00	25.00	Rere argjilore deltinore
37	BI - 3	23.00-23.20	59.00	20.00	21.00	Rere argjilore deltinore
38	BI - 3	25.00-25.30	51.00	27.00	22.00	Rere argjilore deltinore
39	BI - 3	27.00-27.20	61.00	20.00	19.00	Deltine ranore
40	BI - 3	29.00-29.30	70.00	15.00	15.00	Deltine ranore

Sipas klasifikimit të shpimi BI-1 tokat me tëpër i takojn grupit të deltines dhe deltines argjilore, kurse te shpimi BI-2 dhe BI-3 më tëper i takojn grupit të tokave rërë argjilore deltinore.

6.1.2.8 Përcaktimi i kufijve të Atterbrgut

Përcaktimi i kufijve të Atterbegut ka të bëjë me kufirin e rrjedhshmërisë, kufirin e plasticitetit si dhe kufirin e tkurrjes.

Përcaktimi i kufirit të rrjedhshmërisë W_L

Për provë mirren 200 g mostër me lagështi natyrore më përmbajtje të kokrrizave me diametër më të vogël se 0.5 mm të cilat do të ndikonin në saktësinë e provës. Mostra nuk lejohet që të thahet por vendoset në enë prej porcelani me ujë të destiluar e cila duhet të qëndrojë disa orë deri sa të ngopet mirë me ujë. Tek tokat deltinore indeksi i plasticitetit i të cilave është $I_p < 20$ ngopja me ujë mund të zgjasë deri në katër orë, kurse për argjila indeksi i plasticitetit i të cilave është $I_p > 20$ koha e ngopjes me ujë mund të zgjasë deri në 18 orë. Pastaj mostra shtrihet në pllaken prej qelqi e cila perzihet mirë me thikën laboratorike gjersa të fitohet një përzierje homogjene me përbërje uniforme. Nëse gjatë përzierjes vërehen grimca me diametër më të madhe se 0.5 mm ato duhet larguar.

Mostra e përgatitur në këtë mënyrë vendoset në enën prej tunxhi në aparatën e Kassagandës.

Aparati është paraqitur në figurën e më poshtme.

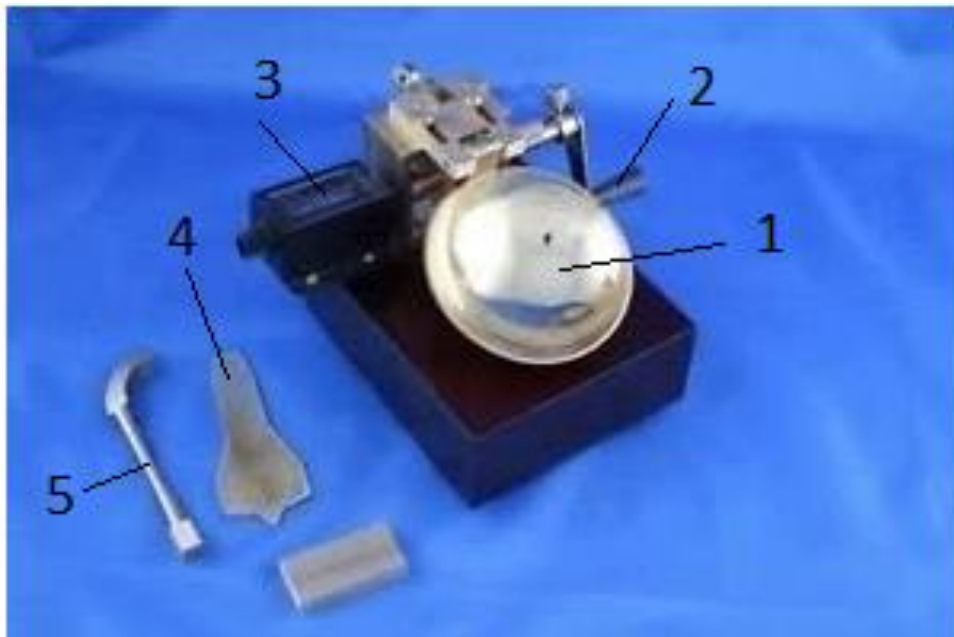


Figura 32. Aparatura e Kassagandes

1-ena prej tunxhi ; 2-dorëza për rrotullim; 3-numruesi i goditjeve ; 4-thika për formimin e brazdës për argjila; thika për formimin e brazdës për toka ranore.

Materiali i përgatitur hudhet në enën e aparatit (1) si në figurë deri në trashësi 12 mm e pastaj formohet brazda me thike në mes. Pastaj rrotullohet dorza e aparatit më shpejtësi dy rrotullime

në sekond deri sa të takohet brazda në gjatësinë 12 mm, fazat e kryerjes së proves janë paraqit ne figurën e më poshtme.

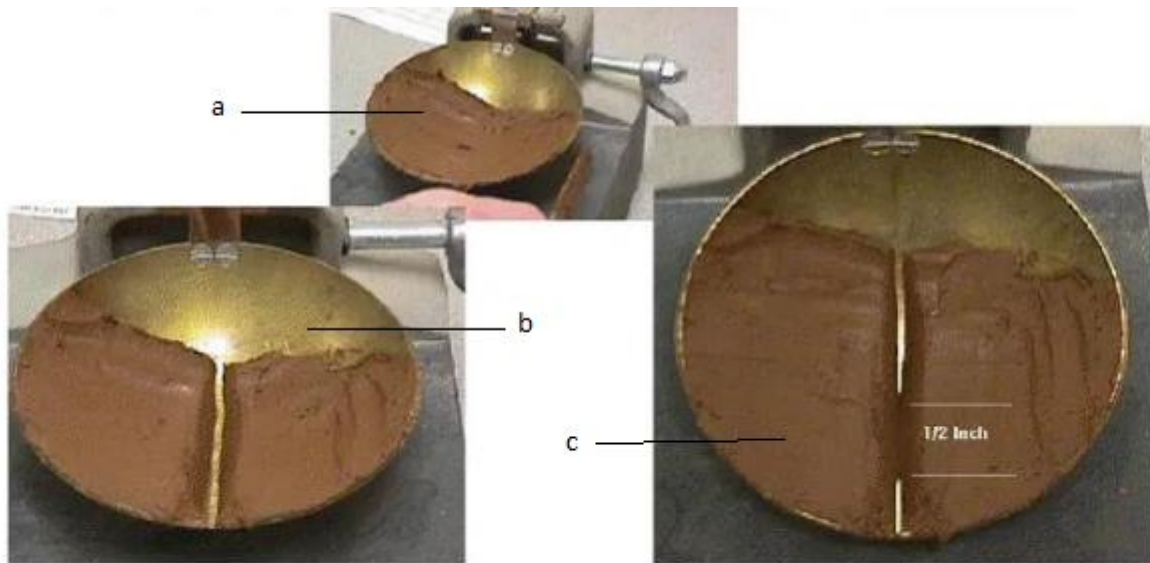


Figura 33. tregon fazat në të cilat kryhet prova për përcaktimin e kufijve të rrjedhëshmërisë,

a) mostra e vendosur në enë b) terheqja e brazdës dhe c) bashkimi i pjeseve në gjatësinë 12 mm pas kryerjes së rrotullimeve. Në vendin e takimit të materialit në brazdë mirret një sasi e materialit për përcaktimin e lagështisë e cila njëherit paraqet kufirin e rrjedhëshmërisë. Duhet të kryhen 3-4 prova me lagështi të ndryshme e pastaj rezultatet duhet prezantuar në diagam.

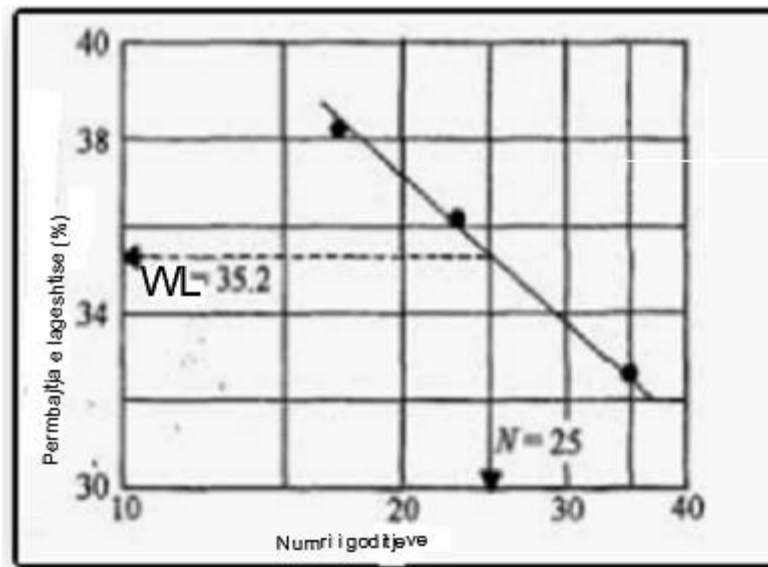


Figura 34. Diagrami për përcaktimin e kufirit të rrjedhëshmëris

Paraqet mënyrën e interpretimit të rezultateve me proven për përcaktimin e kufirit të rrjedhëshmëris, drejtëza e cila është formuar prej numrit të provave me lagështi dhe numër të

goditjeve të ndryshëm ku të takon numrin e goditjeve 25 në ordinatë lexohet lageshtia e kufirit të rrjedhëshmeris.

Përcaktimi i kufijve të plasticitetit I_p

Materiali i përgatitur si për përcaktimin e kufirit të rrjedhëshmeris por me më pak lageshti formësohet mirë me gishtrinjë e pastaj formohen toptha me vëllim afërsisht 1 cm^3 të cilët hollohen me shuplakën e dorës në një sipërfaqe të lëmuar. Cilindrat e holluar duhet të hollohen gjerë në trashësin e diametrit 3 mm kur duhet të fillojnë të paraqiten plasaritje ose shkëputje, nga ky material mirret një sasi për përcaktimin e lageshtisë. Kjo lageshti njëherit paraqet edhe kufirin e plasticitetit. Zakonisht kryhen dy prova dhe mirret vlera mesatare e lageshtisë.

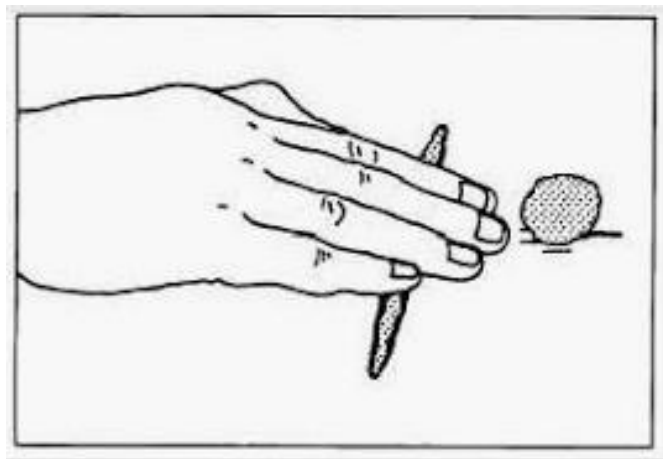


Figura 35. Paraqet mënyrën e kryerje së provës së plasticitetit.

Siç u përmend edhe më lart lageshtia e cila paraqet kufirin e rrjedhëshmeris WL , si dhe lageshtia Wp e kufirit të plasticitetit u caktuan ne laborator, tani ndryshimi në mes të lageshtisë të rrjedhëshhmërisë dhe lageshtisë së plasticitetit paraqet indeksin e plasticitetit që është i rëndësishm për klasifikimin e tokave.

$$I_p = WL - Wp \quad (\%)$$

Indeksi i rrjedhëshmërisë

$$I_r = \frac{(W - Wp)}{I_p}$$

Indeksi i konsistencës

$$I_c = \frac{(WL - W)}{I_p}$$

Ku janë:

W-përmbajtja e lageshtis natyrore (%)

W_L –kufiri i rrjedhshmërisë (%)

W_p -kufiri i plasticitetit (%)

I_r - indeksi i rrjedhshmërisë

I_c -indeksi i konsistencës.

Tokat të cilat kanë indeks të konsistencës $I_c < 0.50$ klasifikohen si toka të buta, kurse tokat të cilat kanë indeks të konsistencës prej (0.50-0.70) klasifikohen si toka me fortësi mesatare dhe tokat të cilat kanë $I_c > 0.70$ klasifikohen si toka të forta.

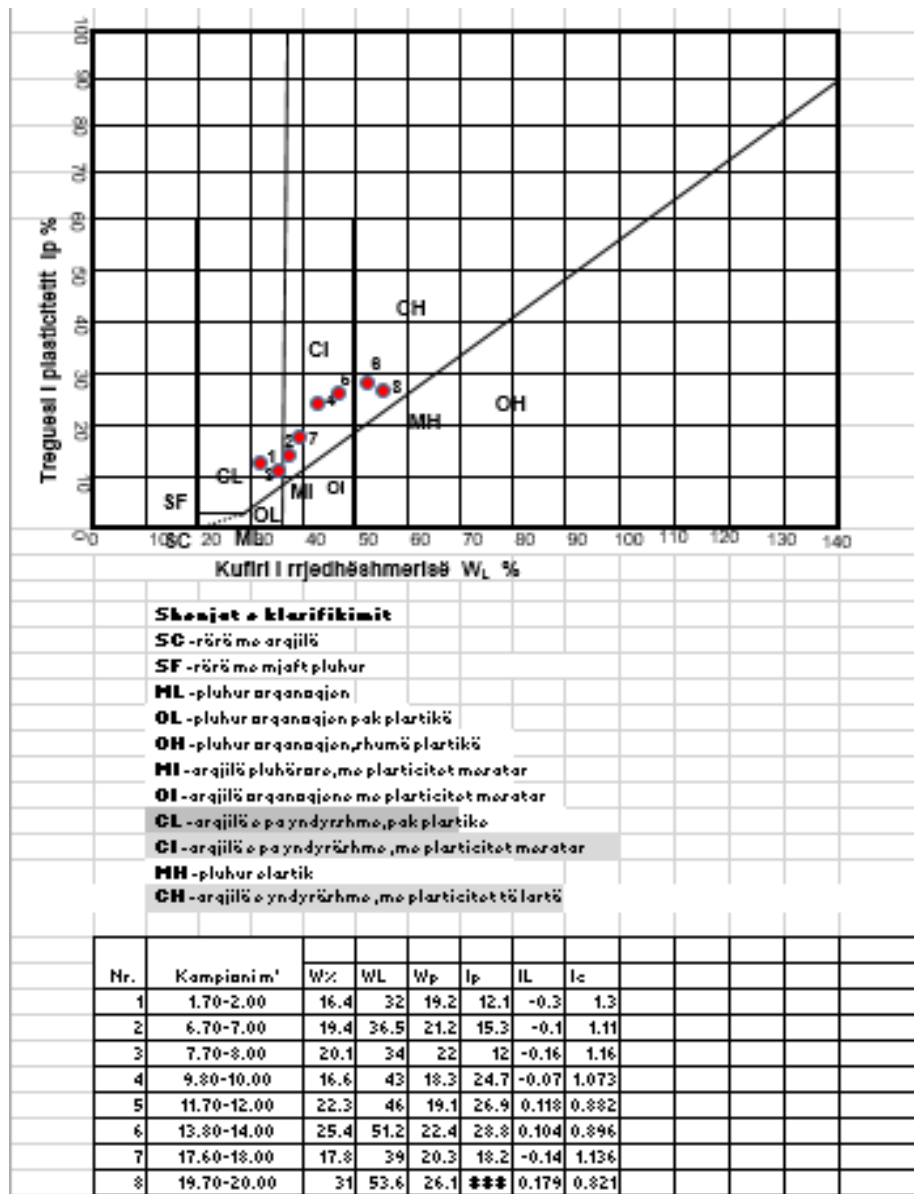


Figura 36. Diagrami i plasticitetit për shpimin BI 1

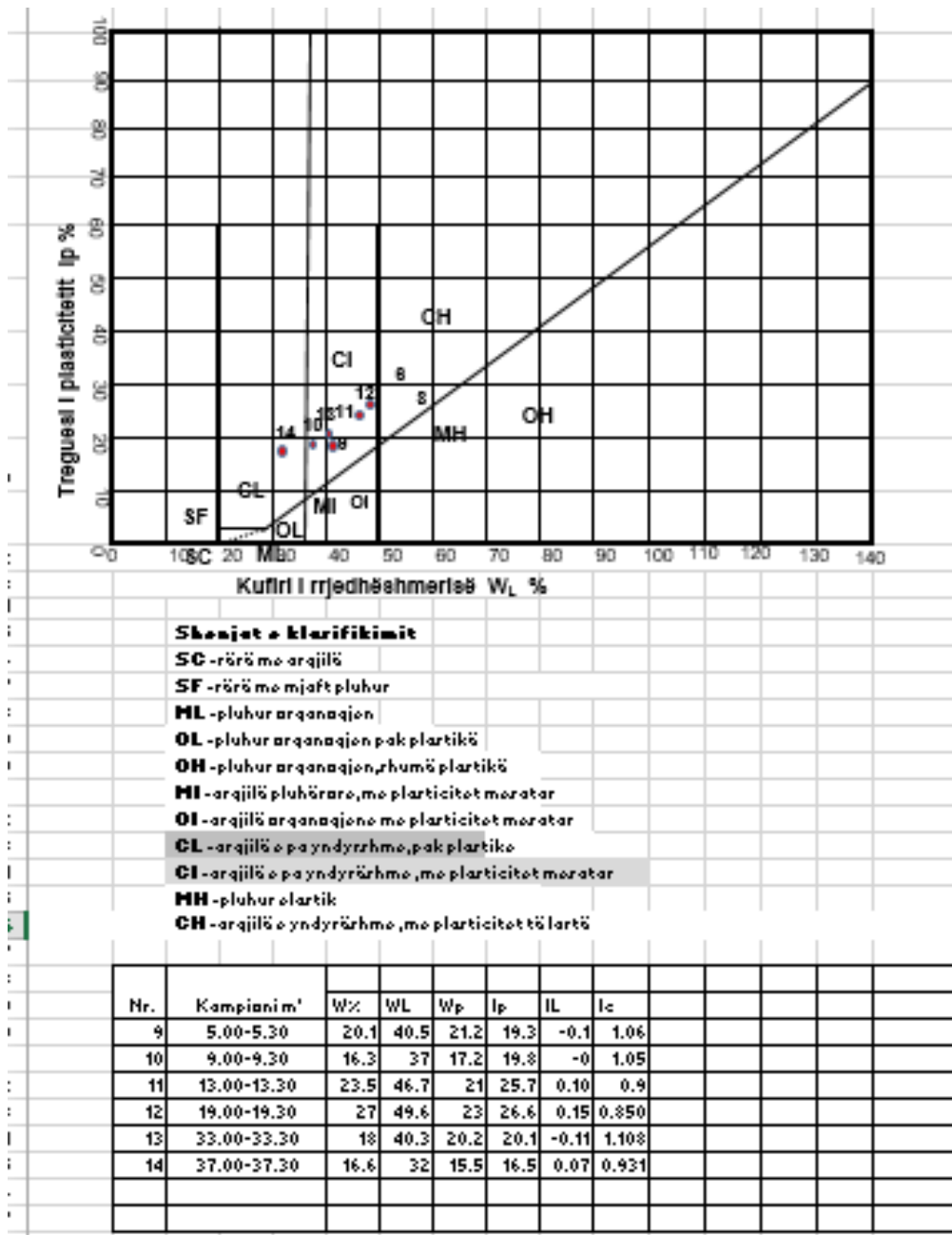


Figura 37. Diagrami i plasticitetit për shpimin BI 2

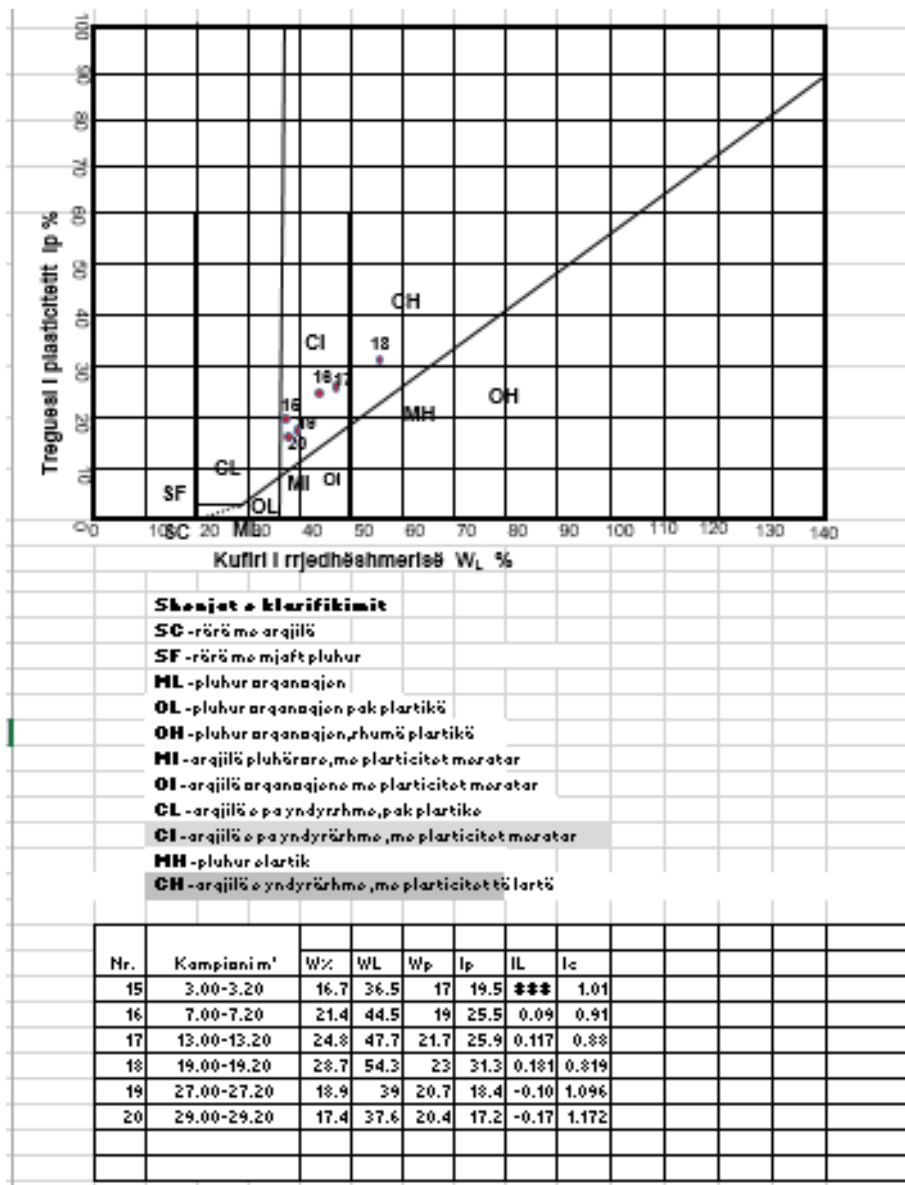


Figura 38. Diagrami i plasticitetit për shpimin BI 3

Sipas klasifikimit tokat i takojn grupit CL, CI dhe CH, kurse sipas indeksit të konsistences I_c tokat i takojn grupit me konsistencë plastike të fortë I_c>0.75

6.1.2.9 Përcaktimi i koeficientit të ujëpërshkueshmërisë me proven me ndryshim të nivelit të ujit.

Është një ndër parametrat shumë më rëndësi të tokave, varësisht prej vlerës së koeficientit të filtrimit, tokës i ndryshohen edhe parametra tjerë. Aparatura përbëhet prej një cilindri me diameter d=7.85 cm më lartësi h=4.0cm, mostra vendoset në këtë aparaturë ku pjesa e poshtme përbëhet prej disa kanaleve mbi të cilët vendoset pllaka poroze pastaj vendoset mostra dhe mbi mostër vendoset përsëri pllaka poroze. Gypi i cili lidhet me cilindrin vendoset në fund të

cilindrit i cili duhet të ketë gjatësin prej 100 cm dhe është i shkallëzuar për të lexuar rënien e nivelit të ujit në gyp. Leximet bëhen në çdo 5-10 cm rënie të nivelit.

Formula për llogaritjen e koeficientit të ujëpërshkueshmërisë është:

$$k = \frac{F_d \times h}{F_D \times \Delta t} \times 2.3 \log \frac{H_1}{H_2} \quad m/sec$$

Ku:

k – koeficienti i filtrimit

F_d – sipërfaqja e gypit kapilar nëpër të cilin rrjedhë uji

F_D – sipërfaqja e mostrës

Δt – intervali kohor i leximeve

H₁ – lartësia e gypit kapilarë të mbushur me ujë nga niveli i mostrës

H₂ – lartësia e gypit kapilar pas leximit në intervalin kohor Δt.

Tabela 14. Rezultatet e ujëpërshkueshmërisë

Shpimi : BI - 1			
Nr	Kampioni (m)	Ujëpërshkueshmëria cm / sec	
1	1.70-2.00	6.25 * 10 ⁻⁸	
2	6.70-7.00	8.06 * 10 ⁻⁸	
3	7.70-8.00	3.24 * 10 ⁻⁷	
4	9.80-10.00	4.53 * 10 ⁻⁸	
5	11.70-12.00	3.41 * 10 ⁻⁷	
6	13.80-14.00	2.1 * 10 ⁻⁶	
7	17.60-18.00	3.4 * 10 ⁻⁷	
8	19.70-20.00	2.06 * 10 ⁻⁸	
Shpimi : BI - 2			
9	5.00-5.30	3.15 * 10 ⁻⁷	
10	9.00-9.30	1.05 * 10 ⁻⁷	
11	13.00-13.30	1.2 * 10 ⁻⁸	
12	19.00-19.30	6.7 * 10 ⁻⁸	
13	33.00-33.30	8.1 * 10 ⁻⁸	
14	37.00-37.30	1.4 * 10 ⁻⁷	
Shpimi : BI - 3			
15	3.00-3.20	8.4 * 10 ⁻⁸	
16	7.00-7.20	9.2 * 10 ⁻⁸	
17	13.00-13.20	3.61 * 10 ⁻⁸	
18	19.00-19.20	5.4 * 10 ⁻⁷	
19	27.00-27.20	4.73 * 10 ⁻⁸	
20	29.00-29.20	3.04 * 10 ⁻⁷	

Sipas rezultateve të analizave laboratorike toka e analizuar i takon gypit të tokave me ujëpërshkueshmëri të vogël deri në mesatare.

7 REZULTATET E UJËPËRSHKUESHMËRISË

7.1 Përcaktimi i kendit të fërkimit të mbrendëshëm

Ekzistojnë disa mënyra për përcaktimin e parametrave rezistues të brendëshëm të tokave kohezive dhe këndit të fërkimit të mbrendëshëm, ku në mënyrë laboratorike caktohen, prova me prerje direkte, prova në shtypje triaksiale si dhe prova në shtypje një aksiale.

7.1.1 Prova me prerje direkte

Prova kryhet në aparaturën me formë të qelisë ku vendoset mostra katërkëndëshe e tipit A. Casagandea ose në aparaturë me qeli në formë rrethore të tipit Hvorslav. Në të dy rastet prova kryhet në mostra të pa prishura ose në mostra të prishura gjerë në kufij të rrjedhshmërisë, mostra ka karakter komperativ.

Ekzistojnë dy lloje të aparateve për prerje direkte dhe atë, për mostra me konsolidim të sforcimit si dhe për mostra me konsolidim të deformimeve.

Aparatura në të cilën janë kryer provat e prerjes direkte përbëhet prej qelisë në formë rrethore me diameter $d=100$ mm dhe $d=50$ mm, si dhe lartësi të qelisë $h=25$ mm. Qelija përbëhet prej dy kornizave. Kornizës së poshtme e cila është e pa lëvizshme dhe kornizës së sipërme e cila është e lëvizshme. Mostra e vendosur në qeli vendoset në aparatën e prerjes direkte për konsolidim me ngarkese vertikale (50, 100, 200 dhe 400) kN/m². Mostra konsiderohet se ka arritur konsolidimin nëse gjatë 24 orëve $h \approx 0.02$ mm e cila përcjellet në komperator. Për kryerjen e një provë duhet të kryhen tri prova me shkallë të ndryshme të ngarkesës vertikale të konsolidimit. Shpejtësia e aparaturës për prerjen e mostrës duhet të rregullohet në vartësi prej madhësisë së kokrrizave të tokës të cilës i kryhet prerja për toka ranore ku shpejtësia e prerjes mund të shkojë deri në 2 mm/min, kurse për toka kokërrimta si deltina pluhuri dhe argjilat shpejtësia e prerjes duhet të jetë 0.02 mm/min.

Më poshtë në figurë është paraqitur pamja e aparaturës elektronike për kryerjen e provës me prerje direkte.



Figura 39. Pamje e aparaturës elektronike për kryerjen e provës me prerje direkte

1-konstruksioni i aparaturës

2-transduktori elektronik për leximin e ngarkesave vertikale

3-transduktori elektronik për leximin e deformimeve horizontale

4-qelia e aparaturës në të cilën është vendosur mostra

5-libela për mbajtjen e pozites horizontale gjatë ngarkimit vertikal

6-peshat për ngarkim vertikal sipas shkallës së zgjedhur

7-pjesa elektronike e cila bënë leximin e ngarkesës vertikale si dhe deformimet horizontale të cilat ruhen në memorie e pastaj përpunohen rezultatet në softver

8-mekanizmi i cili transmeton ngarkesën vertikale nga peshat në mostrën e vendosur në qeli

9-motorri i cili e vënë në levizje kornizën e sipërme të qelisë.

Në figurën e më poshtme është paraqitur pamja e qelisë në të cilën kryhet prerja e mostrës me komplet pjesët e saja.

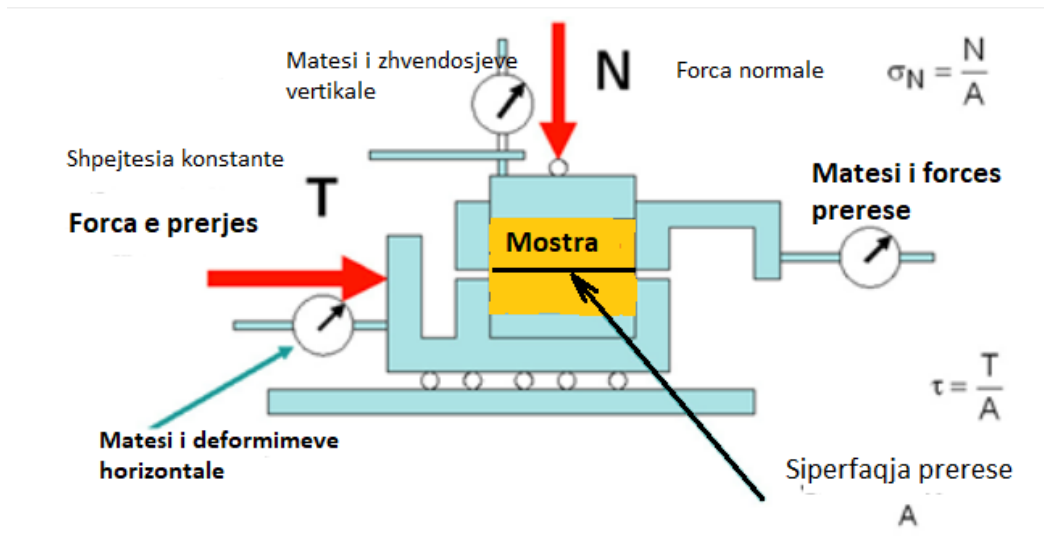


Figura 40. Pamja e qelisë në të cilën kryhet prerja e mostrës në prerje direkte

7.1.2 Interpretimi i rezultateve

Pas përfundimit të provës për rastet me ngarkesë të ndryshme së pari formohet diagami (τ, δ) dhe pastaj formohet diagami (τ, σ) si në figurën më poshtë.

Kohezioni lexohet direkt në ordinatë për këtë rast $C=20.00 \text{ kN/m}^2$, ndërsa këndi i fërkimit llogaritet matematikisht duke i lexuar vlerat në diagamin

$$\text{tg}\varphi = \frac{\tau - C}{\sigma}$$

$$\varphi = \text{artg} \frac{\tau - C}{\sigma}$$

për rastin konkret do të kemi

$$\sigma = 400.00 \text{ kN/m}^2$$

$$\tau = 160.00 \text{ kN/m}^2$$

$$C=20.00 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi = \text{artg} \frac{160 - 20}{400} = 0.350$$

$$\varphi = 19.29 (^{\circ})$$

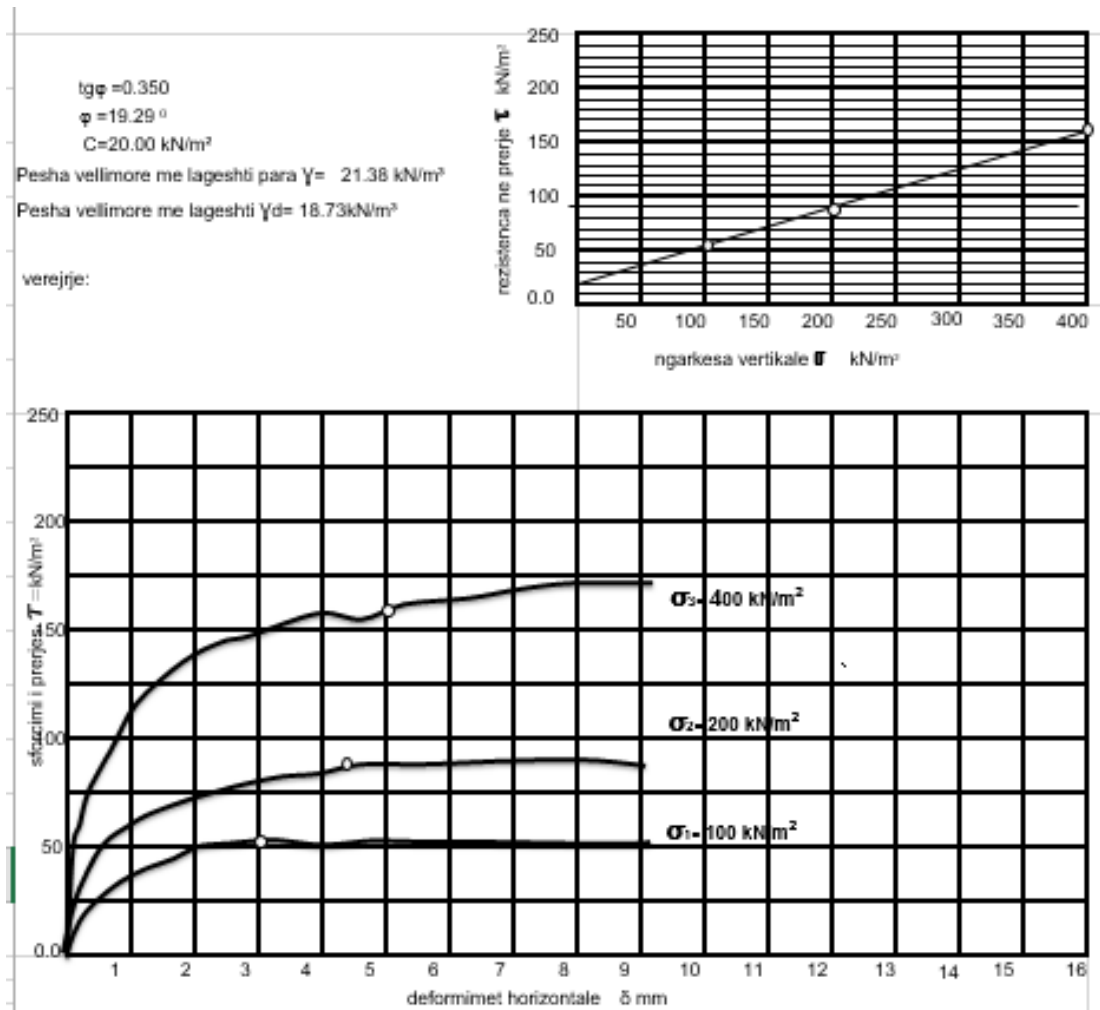


Figura 41. Diagrami i rezistencës në prerje

Ku në figurë janë paraqitë diagramet (τ, δ) dhe (τ, σ)

Prova është kryerë në përputhshmëri me standardin DS CEN ISO / TS 17892 - 10:2004 rezultatat e fituara në mënyrë laboratorike janë dhënë më poshtë.

Tabela 15. Paraqitja e rezultateve të provës me prerje direkte

Shpimi B I - 1			
Nr.	Mostra (m)	Kohezioni (kN/m²)	Këndi i fërkimit të mbrendëshëm φ(°)
1	6.70-7.00	12.00	18.40
2	9.80-10.00	14.60	19.30
3	11.70-12.00	10.00	21.20
4	13.80-14.00	17.00	16.30
5	17.60-18.00	13.00	18.24
6	19.70-20.00	8.00	22.40
Shpimi B I - 2			
7	5.00-5.30	15.00	17.30
8	9.00-9.30	14.00	18.25
9	13.00-13.30	17.00	15.48
10	19.00-19.30	7.00	23.16
12	23.00-23.30	10.00	20.64
13	37.00-37.30	5.00	24.60
Shpimi B I - 3			
14	3.00-3.20	15.00	17.42
15	7.00-7.20	16.00	19.53
16	13.00-13.20	18.00	17.14
17	19.00-19.20	6.00	22.70
18	27.00-27.20	8.00	21.66
19	29.00-29.30	7.00	23.32

Vlerat kufitare	Kohezioni C (kN/m²)	Këndi i fërkimit të mbrendëshëm φ (°)
X _{min}	5.00	15.48
X _{mes}	11.81	19.84
X _{max}	18.00	24.60
ΣXi	212.6	357.04
n	18	18
σ	1.14	2.71
V	9.67	13.66

8 PËRFUNDIMET DHE REKOMANDIMET

Hulumtimet gjeologo-inxhinierike, gjeomekanike të terrenit duhet që të kontrollohen dhe vërtetohen në fazat vijuese të hulumtimit, veçanërisht në pikpamje të projekteve të vogla dhe atyre lokale, si dhe në pikpamje të përbërjes së terrenit, githëashtu edhe në pikpamje të hulumtimit të karakteristikave fiziko-mekanike të mjediseve të veçanta. Njohja e hulumtimeve duhet aplikohet për çdo objekt veçanërisht, në përputhshmëri me rregullativën e ligjeve të ndërtimit.

Bazuar në hulumtimet gjeologo-inxhinierike të realizuara për lagjen Arbëria, është konstatuar se terreni karakterizohet me ndërtim të komplikuar gjeologjik. Realizimi i hulumtimeve gjeofizike, punimeve gjeologo-inxhinierike (shpimet), shqyrtimet e nevojshme laboratorike dhe matjet insitu kanë ndihmuar në përfytyrimin sa ma real të kushteve për ndërtim.

Për rastin tonë vlen të theksohet se në bazë të rezultateve të fitura nga hulumtimet në terren mund të konkludojm se në lokacionin Arbëria (zona I-III) nuk duhet të ngriten lagje të ngjeshura por duhet të planifikohen ndërtesa individuale P+1, me një ndarje të gjërë. Nëse planifikohet në ndërtim kolektiv atëherë duhet të kryhen studime shtesë dhe të merren masa mbrojtëse të terrenit me investime të mëdha në mënyrë që të evitohen fatkeqësit e mundshme me përmasa katastrofike.

Zona IV është e veqar si zonë stabile. Pjesa e valëzuar e shpatit karakterizohet me lajmërimin e çarjeve në zonën e sipërme. Në këto çarje depërton uji sipërfaqësor ku vjen deri të lagëja e tokave argjilore dhe deri te zvoglimi i rezistencës së brendshme dhe me këtë rast deri te jostabiliteti i shpatit. Ky shpat duhet të dedikohet hapësirave të gjelbërta me shumë drunjë ku paraprakisht do të mbushej me një shtresë të argjilës me planifikimin e saj dhe ngjeshjen. Me një veprim të tillë do të pengohej infiltrimi i ujit atmosferik në thellësi dhe do të evitohet rrëshqitja e mundshme.

Me qenë se në terrenin e hulumtuar janë parapar ndërtime individuale, objektet nuk do të jenë të larta dhe se shtypja specifike në truall do të jetë relativisht e vogël, shtypjet konstante do të jenë në kufijt e shtypjeve të lejuara me studim. Por pasi që aftësia mbajtëse e truallit për thellësi të njejta të fundimit dhe për dimensione të njejta të themeleve, shkon duke u rritur nga zona I kah zona III. Me rastin e ngitjes së këtij shpati duhet të kushtëzohet që objektet e ulëta dhe të lehta të ngriten në pjesën e sipërme, kurse objektet e larta të vendosen në zonën e ulët.

Marrë në konsiderim faktin që rënia e terrenit është relativisht i vogël, nuk do të vije deri te një prerje e madhe gjegjësisht lartësia e prerjes së pjerrtësisë nuk do të jetë e madhe.

Në rast se prerja e pjerrtësisë do të jetë më e madhe se 2m, atëherë duhet të parashikohet muri mbrojtës me drenazhim të obligueshëm nën këtë mur.

Për shkak ndjeshmërisë së materialit në lagëje dhe tharje, gjithashtu fryerja me rastin e lagëjes dhe qarja me rastin e tharjes është e nevojshme, me qëllim të zbutjes së këtij efekti që detyrimisht të parshikohen trotuare për rreth objektit me gjerësi minimale prej 90cm.

Për arsye të njejtë është e nevojshme që uji atmosferik nga kulmet të bartet jashtë trotuareve dhe të bartet direkt në ujëmbledhësa.

Për shkak të kullimit të ujit në fundin e themeleve dhe mundësia e gumbullimit të tij, në pjesen furnizuese është e nevojshme që nën të gjitha themelet të vendoset shtresa e mbushjes nga zhavori me trashësi 15cm në mënyrë që të parashikohet nxjerrja e këtij uji në sipërfaqen e pjerrtësisë.

Sistemi i kanalizimit duhet të ekzekutohet ashtu që kolektorët kryesor duhet të jenë të drejtuar në izohipsa, kurse kyqjet tërthore të jenë sa më të shkurtëra të mundshme.

Vlen të theksohet se në këtë lokacion janë ndërtuar objekte pa studim adekuat të terrenit e që unë mendoj se është bërë një gabim i madh, por me urgjencë duhet ndërmirren hapa me qëllim të sanimit të këtij gabimi duke kryer një studim të mirëfilltë të këtij lokacioni dhe përpiluar një projekt për sanimin e këtij lokacioni.

Si rezultat i këtij punim të masterit kamë ardhë në përfundim që në vendbanimet urbane ku janë duke u bërë ndërtime me një ritëm të shpejtuar që sa më parë të punohen hartat gjeoteknike të cilat do t'iu mundësojn urbanizimit për të vendos se qfarë lloje objektësh do të ndërtohen në zona të caktuara.

9 LITERATURA

1. Atanacković, M. (1959): Pliocen kosovskog basena – geološko paleontološka studija.- geol. glasnik, iii, Titograd.
2. Arsovski M., Orana Gj. (1985): Studija o seizmotektonskim karakteristikama Kosova oceana Sizmičkog Rizika. Prishtinë.
3. Geco, R., Comegna, L., Damiano, E., Guida, A., Olivares, L., and Picarelli, L. Hydrological modelling of a slope covered with shallow pyroclastic deposits from field monitoring data, Hydrol. Earth Syst. Sci., 17, 4001-4013, doi:10.5194/hess-17-4001- 2013.
4. Dr. Zenun Elezaj dhe Dr. Alaudin Kodra GJELOGJIA E KOSOVËS 2008.
5. Dr.sc.Fikret Ahmeti MEKANIKA E DHERAVE Prishtinë 1997.
6. Elezaj Z. (1999): Studimet gjeologo-inxhinierike gjatë projektimit dhe ndërtimit të akumulacioneve të vogla. Simpozium shkencor, Prishtinë.
7. Elezaj Z. (2002): Tiparet themelore sizmotektonike të Kosovës. Mikroteza, Fakulteti Gjeologji-Miniera, Universiteti Politeknik Tiranë.
8. Elezaj Z. (2001): Karakteristiket sizmotektonike të Kosovës. Konferenca e Gjeomjedisit, Tiranë.
9. Nikolla Konomi, GJELOGJIA INXHINIERIKE (Gjednamika inxhinierike) 2001 Tiranë.
10. Nikolla Konomi, GJELOGJIA INXHINIERIKE (Gjeologjia e veprave inxhinierike) 2002 Tiranë.