



RAPORTI GJEOLOGJIK

PËR REALIZIMIN E PROJEKTIT:

“Rikualifikimi urban i zonës mbrapa pallateve të vjetra në Rr. E Balshajve”

PËRGATITI: “VIANTE KONSTRUKSION” SH.P.K. & “FOCUS ARCHITETURE” SH.P.K.



PËRFAQËSUAR NGA: “VIANTE KONSTRUKSION” SH.P.K.

KLIENT: Bashkia Tiranë

2024

TABELA E PËRMBAJTJES

1. HYRJE.....	3
1.1 Qëllimi i studimit.....	3
1.2 Objektivi i punimeve.....	3
2. GJEOMORFOLOGJIA.....	5
2.1 Vendodhja e zonës, relievi dhe pershkrimi i rrugëve ekzistuese.....	5
2.2 Proceset fiziko-gjeologjike dhe gjeodinamike.....	7
3. NDERTIMI GJEOLOGJIK DHE HIDROGJEOLOGJIK.....	8
3.1 Studimet ekzistuese.....	8
3.2 Kushtet hidrogjeologjike - Hidrogjeologjia.....	9
4. PUNIMET FUSHORE.....	11
4.1 Qëllimi i punimeve fushore.....	11
4.2 Inspektimi i punimeve në terren.....	11
4.3 Planifikimi i thellësisë së shpimeve si dhe caktimi i tyre në terren.....	11
4.4 Shpimet me rrotullim.....	11
5. ANALIZAT LABORATORIKE.....	16
5.1 Qëllimi i provave.....	16
5.2 Percaktimi i strukture se kampionit, ngjyres dhe fortesise.....	16
5.3 Testimet e dherave.....	17
5.4 Procedurat e veçanta për kampionet me strukture të paprishur.....	17
6. KUSHTET GJEOLOGO – INXHINIERIKE TE SHESHIT TE NDERTIMIT.....	18
7. REKOMANDIME PER THEMELET E RRUGES.....	20
8. PERFUNDIME DHE REKOMANDIME.....	20
9. LITERATURA DHE REFERENCAT E PERDORURA.....	21

1. HYRJE

Bashkia Tiranë, kërkon të realizojë projektin e zbatimit (studim projektimit) për objektin: **“Rikualifikimi urban i zonës mbrapa pallateve të vjetra në Rr. E Balshajve”**, Njësia administrative Nr.11 në qytetin e Tiranës. Objekt i projektit do të jetë rehabilitimi bllokut me të gjithë elementët e infrastrukturës rrugore, me qëllim përmirësimin e cilësisë së jetës së komunitetit të kësaj zone, konkretisht ndërtimin e shtresave rrugore, trotuarëve, ndriçimin, kanalizimet e ujërave të zeza e të bardha dhe gjelbërimin.

Studimi është kryer bazuar në një program të hartuar në bashkepunim me porositesin, i cili është zbatuar nga konsulenti. Për zbatimin e këtij programi është bërë një marreveshje ndërmjet dy paleve. Për realizimin e këtij studimi janë kryer punët e mëposhtme:

1. Janë kryer 2 shpime me thellesi 15.00m (sipas rekomandimeve që jepen në ASTM dhe BSI Standard).
2. Janë kryer disa prova të tipit SPT sipas metodikës (ISSMFE techn.Committee 1988. International Reference Test Procedure).
3. Janë kryer disa analiza granulometrike sipas metodikës ASTM D 6913/D6913 M-17 dhe ASTM D 7928-21.
4. Janë kryer disa teste të kufinjve të Atteberg-ut sipas metodikës ASTM D 4318-17e1.
5. Janë kryer disa teste oedometrike sipas ASTM D2435/2435 M-11.
6. Janë kryer disa teste sipas metodikës SSH EN ISO 17892-10:2018.
7. Janë kryer disa teste të shtypjes njëboshtore për shkëmbinjte sipas metodikave të sugjeruara nga ISRM.
8. Interpretimi i të dhënave fushore dhe laboratorike, ku në raportin përfundimtar në raport jepen rekomandime për vendosjen e themeleve raporti shoqërohet me vizatimet përkatëse. Disa nga rezultatet e provave laboratorike i bashkëngjiten këtij raportit që mund të përdoren nga projektuesit e këtij objekti të rëndësishëm.

1.1 Qëllimi i studimit

Qëllimi i këtij studimi është përcaktimi i karakteristikave fiziko-mekanike të dherave dhe shkëmbinjve që takohen në zonën e porositur nga konsulenti. Të dhënat e marra nga punimet fushore dhe ato laboratorike do t'i shërbejnë projektuesve për projektimin e shtresave rrugore dhe mbrojtjen e skarpateve në rastin e mbushjeve dhe germimeve.

1.2 Objektivi i punimeve

Shkurtimisht raporti shqyrton çështjet e mëposhtme, të cilat do të jenë të mbështetura me punimet gjeologjike sipas programit të miratuar nga porositesi dhe të zbatuar nga Konsulenti.

- a) Janë rishikuar të gjitha punimet e mëparshme gjeologjike të kryera nga autorët dhe nga autorë të tjerë vendas, të cilat janë kryer për qëllime të tjera por kanë vlerë njoëse. Janë parë të gjitha studimet e botuara dhe të pabotuara për zonën në fjale.
- b) Janë studiuar punimet gjeologjike të vjetra që janë kryer për zonën ku do të bëhet studimi i zonës ku do të ndërtohet objekti: **“Zona mbrapa pallateve të vjetra në Rr. e Balshajve”** Njësia Administrative Nr 11, Tiranë. Hartat gjeologjike dhe

gjeomorfologjike të zones ku do te kryhet rehabilitimi i ketij blloku rruges qe ndodhet mbrapa pallateve te vjetra në Rr. e Balshajve.

- c) Janë kryer punime të ndryshme sipas programit te hartuar me siper, por te kombinuara dhe me punimet ekzistuese, të cilat janë shumë të rëndësishme për të kuptuar fenomenet gjeologjike që kanë ndodhur në zhvillimin e historikut gjeologjik të kësaj zone.
- d) Një rëndësi të veçantë do të kenë dhe testimet në laborator të kampioneve të marra në terren nga shpimet.

Për kryerjen e ketij studimi janë shfrytëzuar punimet e mëparshme të kryera per zonen ne fjale siç janë:

- 1) *Studimi gjeologo-inxhinierik dhe gjeoteknik i kryer nga ndermarrja Gjeologji-Gjeodezi për zonën qytetit të Tiranës. Viti 1950 -1990.*
- 2) *Janë kryer prova fushore SPT sipas metodikes ASTM D 1586-11.*
- 3) *Janë kryer disa analiza granulometrike sipas metodikes ASTM D6913-04(2009) e1 dhe ASTM D 7928-16e1.*
- 4) *Janë kryer disa analiza të kufinjve te plasticitetit sipas metodikes ASTM D 4318-10.*
- 5) *Janë kryer disa analiza të prerjes direkte sipas metodikes SSH ISO EN 17892-10.*
- 6) *Janë kryer teste oedometrike sipas metodikes ASTM D 2435/2435 M-11.*
- 7) *Është bërë interpretimi i të dhënave të marra në terren, të dnave të laboratorit dhe hartimi i raportit përfundimtar.*

2. GJEOMORFOLOGJIA

Ne kete kapitull do të behet pershkrimi i zones ku do të kryhet rehabilitimi i infrastrukturës; format e relievit te sotem dhe te hershem, kushtet gjeologjike te formimit te ketij relievi. Do të behet pershkrimi i fenomeneve gjeologjike dhe gjeodinamike te zones.

2.1 Vendodhja e zonës, relievi dhe pershkrimi i rrugëve ekzistuese.

Zona ku do të realizohet projekti për objektin: **“Rikualifikimi urban i zonës mbrapa pallateve të vjetra në Rr. E Balshajve”**, ndodhet në Njësinë administrative Nr.11 në qytetin e Tiranës. Blloku kufizohet nga rrugët “Kastriotët”, “Ali Ibra”, “Bashajve” dhe “Gramozi”.

Blloku ndahet në disa segmente si më poshtë:

Rrugët e bllokut kanë një gjatësi rreth 1500 m dhe një gjërësi variabël 2-2.5 m, disa nga segmentet kryesore janë: “Fredë Shehu”, “Rustem Haklaj”, “Fatmir Gjata”. Rrugët e bllokut në të gjithë gjatësinë e tyre paraqesin mungesë të infrastrukturës dhe paketa e plotë asfaltike, me të gjithë elementët përbërës të saj.



Figura 1. Planvendosja e zonës ku do të zhvillohet objekti: “Zona mbrapa pallateve të vjetra në Rr. e Balshajve”

- **Infrastruktura rrugore:**

- Infrastruktura rrugore mungon, dhe në pothuajse të gjithë segmentet mungojnë shtresat asfaliqe.
- Kanalizimet e ujërave të zeza
- Ka nevojë të verifikohet rrjeti ekzistues i K.U.Z, të merret informacion nga UKT për gjendjen funksionale të tyre.
- Kanalizimet e ujërave të bardha
- Ka nevojë të verifikohet rrjeti ekzistues i kanalizimeve të ujërave të bardha, të merret informacion nga UKT për gjendjen funksionale të tyre.
- Rrjeti ujësjellësit
- Rrjeti ujësjellësit duhet të verifikohet.
- Rrjeti i ndricimit rrugor
- Mungon ndricimi rrugor në disa segmente të rrugës.
- Rrjeti i internet telefonisë
- Duhet të verifikohet rrjeti i internet telefonisë.
- Gjelbërimi
- Ka mungesë të gjelbërimit rrugor.
- Sinjalistika rrugore
- Nuk ka sinjalistikë rrugore vertikale ose horizontale.

- Pikat e VGM-së
- Nuk ka pika ekzistuese të koshave të grumbullimit të mbetjeve urbane.
- Parkingjet
- Mungojnë parkingjet në thuajse gjithë rrugën.

- **Relievi**

- Zona ku do kryhet rehabilitimi i infrastruktures rrugore është një zone kodrinore ku janë të pranishme dhe depozitimet e fraksioneve të imeta të pakonsoliduara, të cilat kanë përmbajtje të lëndës organike.
- Në këto depozitime takohen shkëmbinjtë Neogjenike, që përbehen nga argjilite dhe ranore. Depozitimet Neogjenike kanë trashësi 100-250 m.
- Depozitimet aluviale janë mesatarisht deri të konsoliduara.

2.2 Proceset fiziko-gjeologjike dhe gjeodinamike

Në studimin e fenomeneve gjeologjike të kësaj zone kemi bazuar në studimet ekzistuese dhe në informacionet e reja që kemi marrë nga studimi aktual. Bazuar në këto të dhëna po bëjmë përshkrimin e fenomeneve gjeologjike që janë të pranishme në formacionet gjeologjike që takohen në këto zone.

Fenomenet më të dukshme gjeologjike dhe gjeodinamike që vërehen në këto zone janë:

1. Fenomeni i perajrimit
2. Fenomeni i konsolidimit të depozitimeve aluviale

Këto fenomene po i shpjegojmë një nga një më poshtë:

Fenomeni i perajrimit: Ky fenomen është i dukshëm tek formacionet rrenjesore që përbehen nga

argjilite dhe alevrolite, këto shkëmbinj janë depozitime të reja dhe me çimentim të dobët

argjilor, ato nën veprimin e agjenteve atmosferike transformohen nga shkëmbinj të butë në dhëra. Ky fenomen takohet më tepër në pjesën kodrinore të zonës ku do ndërtohet objekti mbrapa pallateve të vjetra në rrugën e Balshajve.

Fenomeni i konsolidimit të depozitimeve aluviale: Këto depozitime përbehen nga shtresa suargjilash, surerash, zhavore dhe argjilash me përmbajtje lëndësh organike. Në këto pjesë të terraces janë të vendosura depozitimet e lumit Tirana të cilat ndërtohen me depozitimet e perrejtve të zonës. Në kohë të ndryshme kjo fushe ka qenë dhe një liqen i mbyllur në të cilin janë depozituar materiale me granulometri të imët dhe lëndë organike.

Shtresat që përmbajnë lëndë organike janë të pakonsoliduara ose pak të konsoliduara. Në sheshin e studiuar nuk janë takuar shtresa me karakteristika të dobëta fiziko-mekanike.

3. NDERTIMI GJEOLOGJIK DHE HIDROGJEOLOGJIK

Ne kete kapitull behet pershkrimi i perberjes gjeologjike të zones duke shfrytezuar punimet ekzistuese dhe punimet e kryera ne terren nga Konsulenti.

Bazuar ne materialin e grumbulluar po shtjellojme kushtet gjeologjike të ndare ne studimet ekzistuese dhe ne studimet e reja te kryera nga grupi i studimit.

3.1 Studimet ekzistuese

Në zonen e qytetit dhe të Tiranës, janë kryer shume studime rajonale dhe lokale. Keto studime janë kryer per objektet e ndryshme qe kane të bejne me qendrueshmerine e shpateve te kesaj zone si dhe per projektimin e themeleve te godinave të banimit qe jane ndertuar ne kete zone. Zona e Tiranes qe perfshihet ne ultesiren paramalore Pranadriatike ka prirje të pergjithshme per ngritje. Per kete deshmojne rrjeti hidrografik qe pershkon kete zone, i cili ka karakter kryesisht erozional si dhe largimi gradual i vijes bregdetare ne gryken e Ishmit. Në kete zone janë prezente depozitimet Neogjenike dhe depozitimet e Kuaternarit, por në zonen ku do të ndertohet objekti: “Zona mbrapa pallateve te vjetra ne Rr. e Balshajve”, janë prezente depozitimet e meposhtme:

Depozitimet Neogjenike (N 12t)

Keto depozitime perfaqesohen nga argjilite, ranore, janë me çimentim te dobet argjilor, jane me çarje. Keta shkembinj perajrohen lehte nga agjentet atmosferike dhe lageshtia duke krijuar nje cipe të trashe te mbuleses deluvialo-aluviale. Takohen nen depozitimet e Kuaternarit ne thellesite 20.00-25.00m. Ne shpatet e kodrave mbulesa deluvialo-eluviale rreshqet ne drejtim te renies se relievit, por ne rastin tone sheshi i studjuar eshte ne terren te rrafshet, prandaj nuk eshte i kercenuar nga ndonje rreshqitje e mundshme.

Depozitimet Deluvialo-Aluviale

Keto depozitime perfaqesohen nga suargjila, surera suagjila zhavorore dhe me rralle takohen shtresa rere pluhurore. Jane pak deri mesatarisht të ngjeshura. Takohen ne pjesen e sipërme të prerjes dhe kane trashesi 20.00-25.00m.

Fenomeni i konsolidimit

Nga fenomenet fiziko gjeologjike dhe gjeodinamike per objektin tone vlen te analizohet fenomeni konsolidues i depozitime aluviale. Keto depozitime jane prurje te ujrave te perroit te lumenjve dhe perenjve qe shoqerojne ato, nga zonat kodrinore malore ne perendim te Tiranes, jane me material afersisht homogjen, edhe shkalla dhe masa e konsolidimit e tyre eshte e ndryshme. Ne konsolidimet e depozitimeve aluviale rol te rendesishem luan pozicioni i tyre ne prerje, depozitimet e thella jane me te konsoliduara nga ato me te sipërme per efekt te γ -H, rol tjetër luan edhe prania e nivelit te ujrave nentokesore si dhe perberja granulometrike e tyre. Shkalla e konsolidimit te shtresave ka ndikim te drejperdrejt ne vlerat e parametrave fiziko mekanik te tyre. Zona ku do te ndertohet infrastruktura eshte kryesisht me pjerrtësi të butë dhe në

vende te caktuara e rrafshët dhe nuk perben probleme, pra nuk ka fenomene negative gjeodinamike.

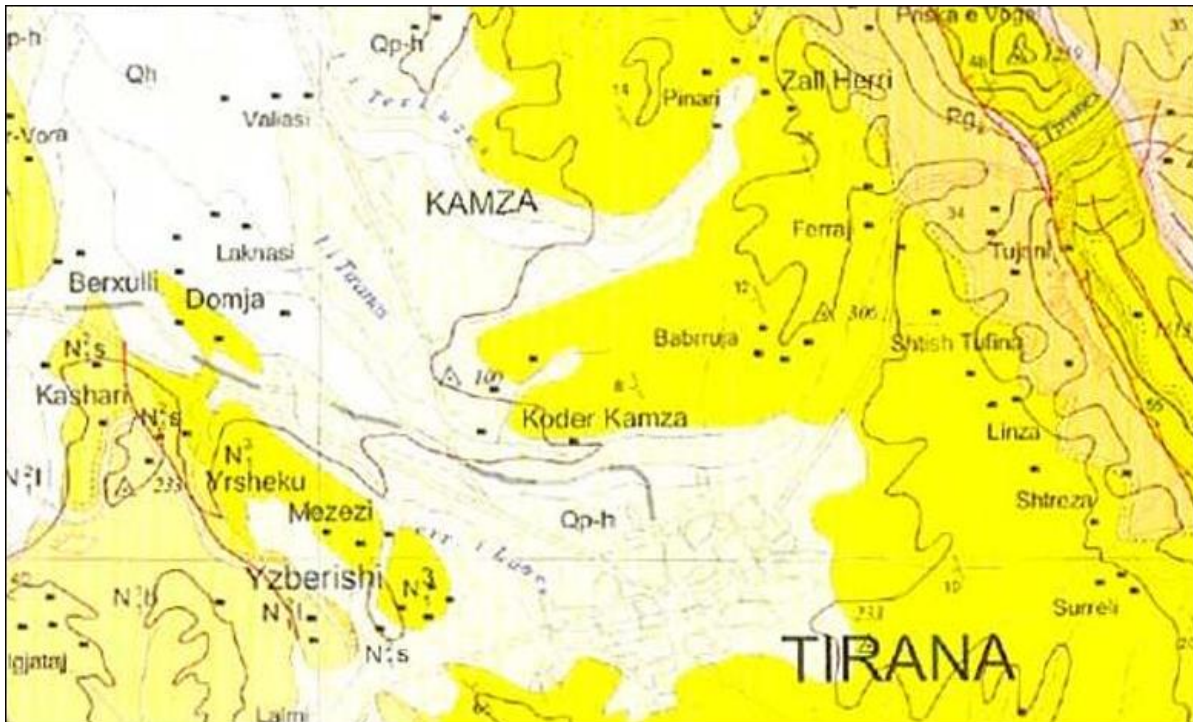


Figura 2. Harta gjeologjike e zonës

3.2 Kushtet hidrogjeologjike - Hidrogjeologjia

Nga studimet e kryera ne zonen e lumit të Tiranës në Veri qytetit të Tiranës (nga matjet e kryera ne shpimet per disa vite ne punimet e ndryshme qe autoret kane kryer per kete zonë), rezulton se niveli i ujit nentokesor ne dimer dhe në verë është pothuajse i ndryshem. Autoret e ketij studimi kanë shfrytëzuar te gjitha punimet ekzistuese dhe punimet e reja ne to, jane kryer matje ne disa kohe gjate gjithë periudhes se studimit dhe rezulton se ne pjesen me të madhe te zones niveli i ujit nentokesor eshte afer siperfaqes se tokes (-1.80)m (ne sonden BH-2, i barabarte me nivelin e ujit ne lumin e tiranes) dhe (2.50)m ne sonden BH-1, por ne momentet me shume reshje niveli i lumit ngrihet keshtu qe ngrihet dhe niveli i ujit nentokesor nga siperfaqja e tokes natyrore. Ne zonën e studjuar nga punimet e kryera pjesa me e madhe janë shtresa me perberje argjilore. Kjo tregon se gjate hapjes se gropes do të kete sasira te vogla te ujrave nentokesore te cilat me anen e pompave mund te largohen nga gropa e themelit. Rekomandohet qe rrymat e ujrave siperfaqesore të largohen nga skarpatat e gropes se themelit sepse ato behen shkak per prishjen e qendrueshmerise se tyre. Nga analizat e kryera rezulton se janë ujra neutrale, ato nuk janë agresive ndaj hekurit dhe betonit.

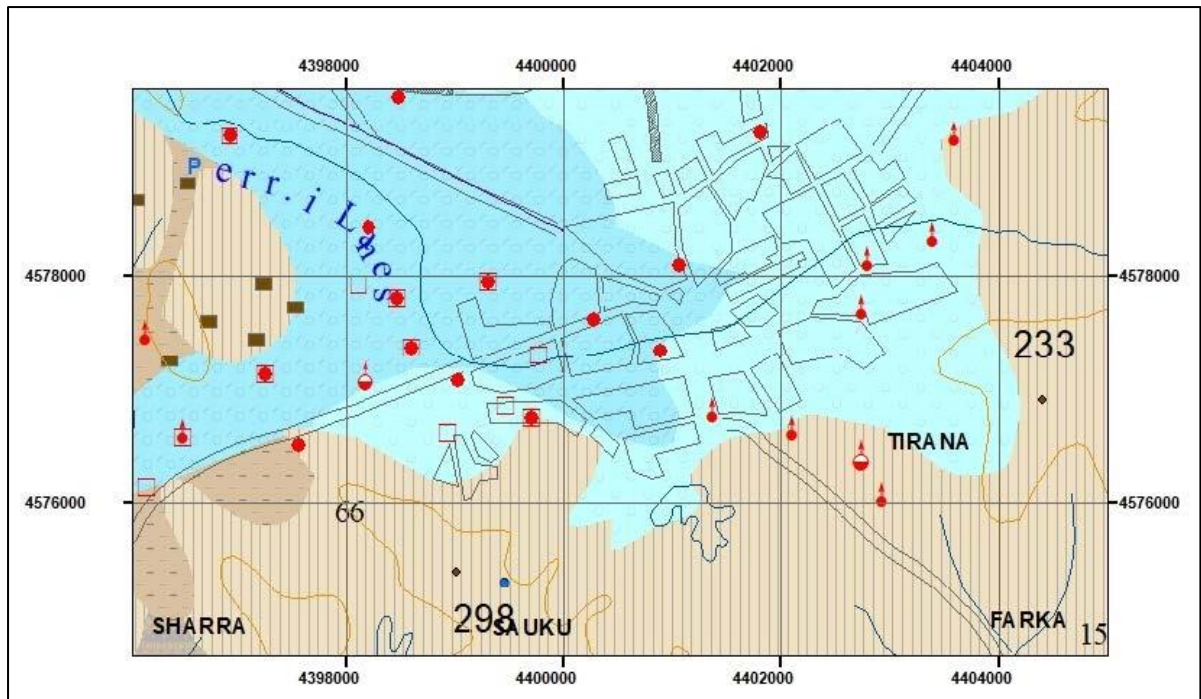


Figura 3. Harta skematike hidrogeologjike e Tiranës

4. PUNIMET FUSHORE

Per percaktimin e kushteve të detajuara gjeologjike dhe gjeoteknike te zones se studiuar ne bashkepunim me investitorin eshte hartuar nje program i detajuar, i cili eshte respektuar nga Konsulenti.

4.1 Qëllimi i punimeve fushore

Punimet fushore kane per qellim të percaktojne në terren karakteristikat e formacioneve gjeologjike që ndeshen ne sheshin e ndertimit. Ne fazen e punimeve fushore janë marre dhe kampionet me strukture të prishur dhe te paprishur per tu analizuar ne laborator. Ne kete fazë janë identifikuar dhe fenomenet negative fiziko-gjeologjike qe jane prezente ne kete zone.

4.2 Inspektimi i punimeve në terren

Te gjitha punimet fushore si rilevimet gjeologjike dhe shpimet janë kryer nen mbikqyrjen e inxhinierëve të kompanise Konsulenti dhe në të shumten e rasteve janë inspektuar nga perfaqesuesi i porositesit. Inxhinieret e kompanise kane mbajtur të gjitha shenimet fushore, të cilat janë krahasuar me të dhenat laboratorike. Mbi bazen e të dhenave te korektuara nga pershkrimi fushor dhe rezultatet laboratorike eshte bere perpilimi i Raportit Gjeologjik.

4.3 Planifikimi i thellësisë së shpimeve si dhe caktimi i tyre në terren

Para fillimit të punës në terren është bërë studimi i draftit te projektit te detajuar mbi bazen e te cilit janë projektuar punimet fushore. Per të vleresuar kushtet gjeologjike te zones ku do te ndertohet objekti “Zona mbrapa pallateve te vjetra ne Rr. e Balshajve” per kete faze studimi janë kryer 2 shpime me thellesi 15.00 m. Kjo thellesi eshte percaktuar nga porositesi.

4.4 Shpimet me rrotullim

Punimet kryesore qe janë kryer ne studimin gjeoteknik të sheshit te ndertimit jane shpimet me rrotullim, te cilat jane kryer sipas rrjetit qe kemi pershkruar me siper. Pershkrimi i paisjeve të perdorura Shpimet ne zonen ku do ndertohet objekti: “Zona mbrapa pallateve te vjetra ne Rr. e Balshajve” në Njësinë Administrative Nr 11, janë realizuar me nje pajisje shpimi, te cilen do ta pershkruajme si me poshte:

Autosonde e montuar ne nje kamion “CMV 1500” prodhim Italian e montuar në Republikën e Italise. Ne terren janë kryer testime SPT ne borehole sipas programit te hartuar ne bashkepunim me porositesin. Ndryshimet janë të miratuara prej projektuesve dhe porositesit.

- Parametrat e Standart Penetration Test S.P.T
- Pesha e çekiçit të SPT 63.50 kg
- Pesha e shtangave të shpimit me diameter 50mm 10.00 kg/ml
- Lartesia e goditjes se çekiçit 76.40cm

- Diametri i brendeshem e karotierit të SPT 34.90 mm

Para çdo ekzekutimi të testit SPT fundi i pusit është pastruar me kujdes dhe pastaj thellësia e tij është matur. Gjithashtu thellësia e pusit është matur pas testit të kryer. Gjeologu që është në terren jep një përfundim lidhur me anomalitë e testit SPT në qoftëse është për efekte gjeologjike, ose për shkak se testi nuk është kryer në mënyrë të drejtë. Nëse testi ka bërë defekt jo për fenomene gjeologjike, të cilat janë pasojë mos respektimit të rregullave, ky test është kryer përsëri. Kur testi i kryer ka rezultate të pa pranueshme sepse kishte anomali në strukturën gjeologjike në komentet tona janë dhënë arsyet pse testi nuk është normal. Sa herë që ky test është kryer, pusi i shpimit ka qenë i mbushur me ujë. Para se testi të kryhet, fundi i pusit është pastruar dhe struktura e tokës është në gjendjen e saj natyrale. Pas çdo testi të kryer është hapur “karotieri SPT” dhe është bërë përshkrimi i tokës dhe më pas është marrë kampioni dhe është vendosur në qeska plastike. Karotieri SPT ka dimensionet që janë $A = 78\text{mm}$, $B = 570\text{mm}$. Peshë e çekiçit që fryn është 63.5kg , defekt lartësia është 76cm . Të dhënat e karotierit SPT që është përdorur në këto projekte:

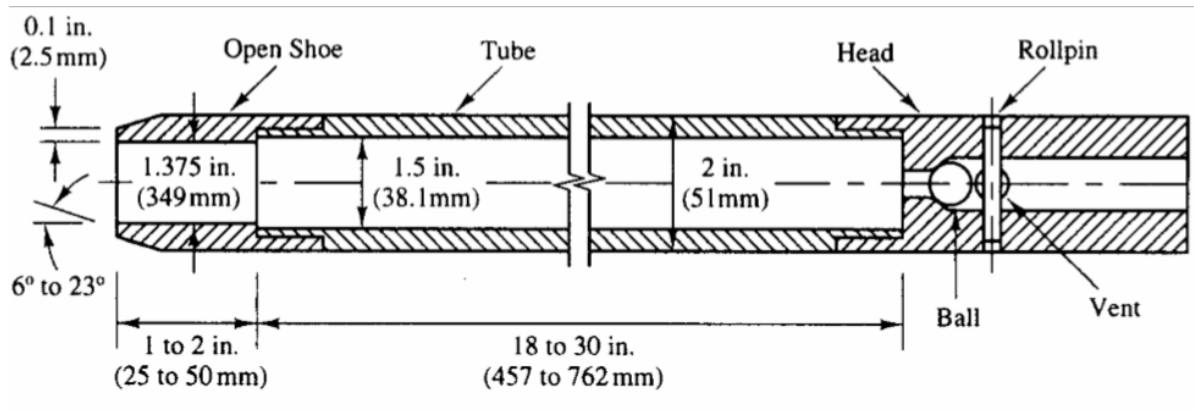


Figura 4. Karotieri i SPT sipas ASTM D 1586-11

Interpretimi i testeve SPT

Sipas librit “Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables”- me autor Burt Look, botimi i dytë, ka disa tabela korrektuese për SPT N-vlera për tokat e lidhura (for both cohesive & non-cohesive soils):

<i>Material</i>	<i>Unconfined compressive strength q_u</i>
In general	0.8 PP
Fills	1.15 PP
Fissured clays	0.6 PP

Figura 5. Vleresimi i aftësisë mbajtëse nga PP values (penetrometer Xhepi)

Material	Description	SPT – N (blows/300 mm)	Strength
Clay	Very Soft	≤2	0–12 kPa
	Soft	2–5	12–25 kPa
	Firm	5–10	25–50 kPa
	Stiff	10–20	50–100 kPa
	Very Stiff	20–40	100–200 kPa
	Hard	> 40	> 200 kPa

Figura 6. Aftesia mbajtëse per argjilat SPT

Description	Relative density D_r	SPT – N (blows/300 mm)		Strength
		Uncorrected field value	Corrected value	Friction angle
Very loose	<15%	$N \leq 4$	$(N_o)_{60} \leq 3$	$\phi < 28^\circ$
Loose	15–35%	$N = 4–10$	$(N_o)_{60} = 3–8$	$\phi = 28–30^\circ$
Med dense	35–65%	$N = 10–30$	$(N_o)_{60} = 8–25$	$\phi = 30–40^\circ$
Dense	65–85%	$N = 30–50$	$(N_o)_{60} = 25–43$	$\phi = 40–45^\circ$
Very dense	>85%	$N > 50$	$(N_o)_{60} > 43$	$\phi = 45^\circ$

- Reduce ϕ by $\sim 5^\circ$ for clayey sand.
- Increase ϕ by $\sim 5^\circ$ for gravelly sand.

Figura 7. Rezistenca e dherave nga SPT per rerat e mesme dhe të trasha

Description	Relative density D_r	Corrected SPT – N (blows/300 mm)			Strength
		Fine sand	Medium	Coarse sand	
V. loose	<15%	$(N_o)_{60} \leq 3$	$(N_o)_{60} \leq 3$	$(N_o)_{60} \leq 3$	$\phi < 28^\circ$
Loose	15–35%	$(N_o)_{60} = 3–7$	$(N_o)_{60} = 3–8$	$(N_o)_{60} = 3–8$	$\phi = 28–30^\circ$
Med dense	35–65%	$(N_o)_{60} = 7–23$	$(N_o)_{60} = 8–25$	$(N_o)_{60} = 8–27$	$\phi = 30–40^\circ$
Dense	65–85%	$(N_o)_{60} = 23–40$	$(N_o)_{60} = 25–43$	$(N_o)_{60} = 27–47$	$\phi = 40–45^\circ$
V. dense	>85%	$(N_o)_{60} > 40$	$(N_o)_{60} > 43$	$(N_o)_{60} > 47$	$\phi = 45–50^\circ$
	100%	$(N_o)_{60} = 55$	$(N_o)_{60} = 60$	$(N_o)_{60} = 65$	$\phi = 50^\circ$

- Above is based on Skempton (1988):
 - $(N_o)_{60}/D_r^2 = 55$ for Fine Sands.
 - $(N_o)_{60}/D_r^2 = 60$ for Medium Sands.
 - $(N_o)_{60}/D_r^2 = 65$ for Coarse Sands.

Figura 8. Aftesia mbajtëse e llogaritur nga të dhenat e SPT per rerat e imta dhe rerat kokerr-trasha

Metodika e përdorur për mënyrën e shpimit në dhera dhe në shkëmbinj, kryerjen e provave me SPT në borehole, marrja e kampioneve me strukture të prishur dhe të paprishur është kryer sipas metodikës së përkrahur në ASTM dhe BSI Standard. Marrja e kampioneve me strukture të prishur dhe të paprishur. Shpimet janë realizuar me autosonda me mënyrë shpimi me rrotullim tipi "Craelius", njëra sonde është e tipit "CMV 1500" e montuar në një kamion "ASTRA". Mënyra e shpimit realizohet duke shpuar me një karotier (core drilling) me diametër $\Phi = 100\text{mm}$, gjatësi sipas rastit 2.00-3.00m dhe pusi (hole) mbrohet me tub rrethimi (casing) (tub metalik me diametër $\Phi = 150\text{mm}$). Mbas mbarohet një manover shpimi me karotier, futet një tub rrethimi, pastrohet pusi deri në thellesinë e shpuar me parë duke treguar vëmendje që struktura e tokës të mos prishet, pastaj sipas programit ekzekutohet një test ose merret një kampion me strukture të paprishur (tipi shelby). Gjatë gjithë kohës pusi është i mbushur deri në grykë me ujë. Mënyra e nxjerrjes së kampionit nga karotieri (core drilling) është me presion me një pompe, e cila formon një perzierje ajër dhe ujë. Shtangat e shpimit (rods) janë me gjatësi 1.5-3.00m dhe me peshë 10kg/ml. Gjatësia e manovrave të shpimit kryhet sipas porosive të inxhinierit të objektit. Nga ana e grupit të shpimit të Konsulentit tregohet vëmendje që të respektohet me korrektesë zbatimi i porosive të inxhinierit duke siguruar që struktura e tokës të ruhet e paprishur në të gjitha rastet kur do të kryeshin prova në pus (borehole) ose kur do të merrej kampion me strukture të paprishur.

Marrja e kampioneve

Në studimet gjeologjike dhe gjeoteknike prarshkohet të merren disa lloje kampionesh, të cilat shërbejnë për të identifikuar cilësitë e dherave, të cilat me hollësiht po i trajtojmë mëposhtë.

1. **Kampione me strukture të prishur nga Testet (SPT)**, i cili është quajtur D_{spt}. Ky lloj kampioni është marrë në këto mënyra: Sapo mbaron prova SPT hapet Core spt dhe bëhet përkrimi i kampionit, pastaj futet në një qese plastike dhe mbështillet me skoč me qëllim që të ruhet lageshtia natyrore. Këto kampione vlejnë për të matur lageshtinë dhe për të bërë analizë identifikimi.
2. **Kampione me strukture të prishur** të tipit small disturbed sample që janë shënuar me "D". Pësha e kampioneve është marrë sipas tipit të llojit të dherave sasia në peshë e tyre. Për këto kampione janë zbatuar këto mënyra marrje: Menjehere sapo del kampioni nga Core Drilling bëhet përkrimi i tij dhe futet në një qese plastike pastaj mbështillet me skoč me qëllim që të ruajë lageshtinë natyrore. Të gjitha kampionet ruhen në arka plastike që të mos demtohen gjatë transportimit për në laborator. Njëkohësisht gjatë ditës ruhen në vende të fresketa që të mos demtohen nga veprimi e rrezeve të diellit.
3. **Kampione bulk disturbed samples** sipas tipit të dherave ato janë marrë në ketopermasa: Për argjilat (clay), fine sand and silt janë marrë me peshë = 3kg. Për reratkokerr-mesme me peshë = 5kg. Dhe këto kampione siç e kemi përkrahur me sipërmenjehere sapo kampioni del nga Core Drilling bëhet përkrimi i tij dhe pastaj futet në qese plastike bëhet me skoč dhe pastaj ruhet me kujdes në arka plastike.
4. **Kampione me strukture të prishur** me peshë 40kg për të kryer testet: Proctor dhe CBR, këto kampione zakonisht merren në puse të cekta dhe shërbejnë për klasifikimin e shtresave të zonave ku do të ndërtohen rrugë sheshe për parkime të ndryshme.

5. **Kampione me strukture te paprishur** ne tubo metalike me diameter $\Phi=100 \times 550$ mmdhe $\Phi=80 \times 550$ mm. Per te realizuar marrjen e ketyre kampioneve ne fillim janepregatitur tubo metalike me gjatesi te pergjithshme 600mm dhe gjatesia efektive e tubitme kampion eshte 550mm. Para se te merret kampioni trangu i pusit eshte i pastruar dhe i mbushur deri ne gryke me uje. Mbasi te jete realizuar fundi i pusit i paster metoke natyrore te paprishur futet instrumenti per marrjen e kampionit, i cili mbasi arrinne ballin e pusit (fundi i tij ose Bottom) shtyhet instrumenti pa rrotullim me gjatesine etubit metalik, i cili eshte 600mm dhe menjehere ngrihet instrumnti deri ne sipërfaqeper te marre kampionin. Mbasi del kampioni pastrohet tubi metalik dhe pastaj ne te dyanet rreth 20mm mbushen me parafine dhe ne fund behet me skoç gjithë kampioni. Shenohet etiketa e marrjes se kampionit (ose adresa e marrjes se tij). Ne te gjitharastet matet thellesia e marrjes se kampionit prara dhe mbas ekzekutimit te tij. Ketokampione ruhen me kujdes ne arka plastike qe te mos demtohen gjate udhetimit perne laborator.

Kontrolli i nivelit të ujit nentokesor

Nga ana e inxhinierëve të Konsulenti eshte treguar nje vemendje e veçantë per matjen e nivelit te ujit nentokesor ne programin e studimit gjeologjik nuk jane parashikuar monitorimet e nivelit te ujit nentokesor per nje kohe te gjate, per kete arsye monitorimi i ujit nentokesor eshte bere per nje periudhe prej 24 orë deri ne maksimum 96 ore. Eshte shenuar thellesia e takimit të nivelit te ujit gjate shpimit dhe niveli i stabilizuar i ujit nentokesor. Ne prerjen e çdo sonde eshte shenuar niveli i ujit nentokesor i stabilizuar per nje periudhe jo me te shkurter se 24 ore.

5. ANALIZAT LABORATORIKE

5.1 Qëllimi i provave

Sipas programit të hartuar në bashkëpunim me përfaqësuesit e Konsulentit janë kryer testimet laboratorike të mostrave të marra në zonën ku do të ndërtohet objekti: “Zona mbrapa pallateve të vjetra në Rr. e Balshajve” Testimet u kryen për të përcaktuar karakteristikat fiziko-mekanike të llojeve të dherave dhe të shkëmbinjve, të cilat ishin me struktura të prishur dhe të paprishur. Këto kampione janë marrë nga shpimet. Provat laboratorike janë kryer duke ndjekur kërkesat e kontraktorit dhe konsulentit, si dhe duke ndjekur procedurat e cilesive në fuqi të laboratorit, i cili është i akredituar nga Drejtoria e Përgjithshme e Akreditimit për kryerjen e testeve dhe disponon një çertifikatë me numër LT 067, konform standartit SSH ISO/IEC 17025:2017 si dhe çertifikuar nga TÜV Austria konform standartit të menaxhimit të cilesive ISO 9001:2015. Këto çertifikime garantojnë cilësinë dhe saktësinë, si dhe një raport të plotë e të hollësishëm të provave të kryera. Kualifikimi i lartë i stafit të laboratorit garanton kryerjen e të gjitha provave gjeoteknike të kërkuara në këtë raport. Drejtuesit e laboratorit vendosin për programin e kryerjes së provave në përputhje me kërkesat e porositesit dhe konsulentit. Drejtuesit e laboratorit janë përgjegjës për çdo çertifikatë prove të leshuar. Pajisjet dhe instrumentet matëse të laboratorit të vlefshme për këto prova ruhen shumë mire, në mënyrë që të garantojnë kryerjen e sakte të provave. Çdo pajisje kontrollohet periodikisht sipas procedurës përkatëse.

5.2 Përcaktimi i strukturs së kampionit, ngjyrës dhe fortësisë

Për klasifikimin e kampioneve të testuara është ndjekur një procedurë rigoroze ku çdo kampioni i është vendosur një targë përkatëse, sipas të cilit identifikohet plotësisht origjina e kampionit, vendmarrja, thellësia dhe të gjitha hollësitë e tjera të nevojshme. Kampionet e mbërritura në laborator janë ruajtur me kujdesin maksimal, në temperaturë dhe lagështi në mënyrë që të mos kishte ndryshime të karakteristikave të tyre origjinale.

Duke zbatuar kërkesat e kontraktorit dhe konsulentit, në laborator u kryen provat e mëposhtme:

- ✓ Hapja e kampioneve me struktura të paprishur nga cilindrat metalike me ane të një
- ✓ Hidraulic Extruder. Përshkrimi i kampioneve sipas BSI 1377-1:1990 3/3.2.
- ✓ Përcaktimi lagështisë natyrore, duke ndjekur normativen ASTM D 2216-19.
- ✓ Përcaktimi i kufinjve të plasticitetit, duke ndjekur normativen ASTM D 4318-17e1.
- ✓ Përcaktimi i peshës specifike duke ndjekur normativen ASTM D 854-14.
- ✓ Përcaktimi i peshës volumore duke ndjekur normativen ASTM D 7263-09 (2018)e2.
- ✓ Përcaktimi i përberjes granulometrike me sitat të tipit ASTM -series, sipas normatives
- ✓ ASTM D6913/D6913 M-17.
- ✓ Përcaktimi i përberjes granulometrike të fraksionit të imet, e cila u krye në materialin që kalon siten ASTM - 0.075mm, sipas normatives ASTM D 7928-21.

5.3 Testimet e dherave

Testimet standarte

Ne kemi pershkruar me siper menyren e kryerjes se analizave të identifikimit te llojeve te dherave qe kane mberitur ne laborator si dhe standartet e perdorura. Provat janë kryer bazuar ne standartet BS (British Standard), ASTM, AASHTO, UNI EN. Ne çdo çertifikate të testeve jane te shenuar dhe standartet e perdorura per realizimin e proves. Pajisjet qe disponon laboratori janë të pershtatshme per te kryer testimet sipas standardeve te mesiperme.

5.4 Procedurat e veçanta per kampionet me strukture të paprishur

Kampionet me strukture te paprishur jane te ruajtur ne tubo metalike me gjatesi 600mm, te ilat nuk lejojne qe te behet ne terren pershkrimi i kampionit qe eshte brenda ne tub, ne terren pershkruhen vetem dy pjeset anesore te tij. Kampioni del nga tubi me anen e hidraulik extruder dhe behet pershkrimi i tij nga inxhinieri i laboratorit pershkruhet lloji i dheut, ngjyra, kompaktesia, dhe struktura. Zgjidhet pjesa qendrore e kampionit per t'u analizuar, e cila perfaqeson pjesen me të paprishur te kampionit dhe sipas rastit sipas programit fillojne testimet, testimet e klasifimit te dherave te cilat i kemi pershkruar me siper metodiken e perdorur. Testimet me të rendesishme per keto tipe kampionesh janë:

- Prova e One-Dimensional Consolidation (oedometric test) duke rritur ngarkesen ne kampionet cilindrike (Diametri = 50.27mm dhe Lartesi = 20mm), duke ndjekur proceduren ASTM D 2435/2435 M-11. Ngarkesat e perdorura zgjidhen ne funksion të thellesise se marrjes se kampionit, ne funksion te ngarkeses qe do te ushtrohet nga objekti qe do te vendoset mbi shtresat gjeologjike nga te cilat eshte marre ky kampion. Nga ky testim vleresohen parametra shume te rendesishme siç eshte koha e llogaritjes se uljeve te shtresave mbasi eshte vendosur ngarkesa e objekteve qe do te ndertohen. Llogaritet dhe madhesia e uljeve. Keto janë parametra shume të rendesishme per objektet qe do te ndertohen. Bazuar ne ambientin gjeologjik qe eshte takuar ne terren kemi parashikuar dhe numrin e provave One-dimensional Consolidation. Ne kete studim disa nga analizat e provave të odometrit nuk perputhen me pershkrimet fushore per te eliminuar ndonje gabim te rastit qe mund te behet gjate llogaritjes se themeleve ne nuk po i paraqesim rezultatet e provave por po japim ne tekst te dhenat e nxjerra nga keto prova.
- Prova e Direct Shear Test Consolidated Drained Conditions ne kampione katrore me gjeresi = gjatesi 60mm dhe lartesi 30mm, duke ndjekur proceduren SSH EN ISO 17892-10:2018. Keto testime janë shume të rendesishme dhe jane kryer sipas udhezimeve te dhena nga Eng. Charles Scott Dunn specialist me shume ekperience ne fushen e mekanikes se dherave, per te marre parametra te drenuara duke prere kampionin me nje shpejtesi sipas llojit te dheut duke llogaritur kohen e konsolidimit dhe te drenimit te tij. Keto parametra janë te rendesishme per llogaritjet e themeleve te objekteve. Keto prova nuk janë paraqitur sepse disa nga keto kane të dhena kontradiktore. Rezultatet e pranueshme janë dhene ne tekst ne kapitullin: Kushtet gjeologo-inxhinierike të sheshit te ndertimit.
- Prova e Triaksialit eshte kryer sipas metodikes se pershkruar ne ASTM D4767-11 dhe ASTM D2850-15. Per këtë objekt nuk janë kryer prova triaksialit, sepse nuk ishte e domosdoshme.

6. KUSHTET GJEOLOGO – INXHINIERIKE TE SHESHIT TE NDERTIMIT

Bazuar ne vrojtimet fushore, perberjen litologjike të sheshit te ndertimit, provat “INSITU” dhe karakteristikat fiziko-mekanike te dherave dhe shkembinjve qe takohen ne sheshin e studjuar, kemi veçuar 4 (kater) shtresa, te cilat po i trajtojme ne veçanti me poshte:

Trualli ndertimit të objektit eshte me kushte relativisht te mira gjeologo-inxhinierike. Vendi ndertohet nga 3 shtresa të cilat janë pjese e deluvioneve dhe eluvioneve te formacioneve te tortonianit. Nuk ka presence te fenomeneve negative gjeologjike te dukshme. Me poshte po listojme vetite fiziko mekanike te shtresave.

SHTRESA Nr.1

Perfaqesohet nga: Zhavorr lumi me ngjyre kafe dhe gri, me shume lageshti. Zhavorri eshte i fraksionit kokerr-vogel, kokerr-mesem deri ne kokerr-madh. Permbajne shtresa te holla rere dhe surere Jane pak deri ne mesatarisht te ngjeshur. Takohet ne thellesite:

**Shiko prerjen gjeologo-litologjike.*

Karakteristikat fiziko-mekanike per kete shtrese jane:

Perberja Granulometrike

Fraksioni argjilor > 0.005 mm 9.70%
Fraksioni Pluhuror 0.005mm – 0.075 mm 14.20%
Fraksioni rere < 4.75 mm 28.40%
Fraksione zhavori > 4.75 mm 47.70%
Lageshtia natyrore $W_n = 15.60\%$
Pesha specifike $\gamma_s = 2.67$ T/m³
Pesha volumore ne gjendje natyrale $\Delta = 2.08$ T/m³
Koeficienti i porozitetit $\epsilon = 0.66$
Moduli i kompresionit oedometik $E = 254.0$ kg/cm²
Kendi i ferkimit te brendshem $\phi = 32^\circ$
Kohezioni $C = 0.08$ kg/cm²
Ngarkesa e lejuar ne shtypje $\delta = 2.20$ kg/cm²
Numri i goditjeve te SPT per 30cm (N₂+N₃) N_{SPT} = 22-28

SHTRESA Nr.2

Perfaqesohet nga Suargjila të mesme deri te lehta zhavorrore me ngjyre kafe dhe kafe ne bezhe, me lageshti mesatare, plastike. Zajet e zhavorrit janë të rumbullakosura jane me perberije karboantike dhe ranorike. Përmbajnë shtresa të holla surere. Jane mesatarisht të ngjeshura. Takohet ne thellesite: Shiko prerjen gjeologo-litologjike.

Karakteristikat fiziko-mekanike per kete shtrese janë:

Perberja Granulometrike

Fraksioni argjilor > 0.005 mm 14.90 %
Fraksioni Pluhuror 0.005mm – 0.075 mm 18.60 %

Fraksioni rere < 4.75 mm 21.70 %
Fraksione zhavori > 4.75mm 44.80 %
Plasticiteti
Kufiri i siperm i plasticitetit $W_{rr} = 29.60 \%$
Kufiri i poshtem i plasticitetit $W_p = 22.30 \%$
Numri i plasticitetit $I_p = 7.30$
Lageshtia natyrore $W_n = 19.50 \%$
Pesha specifike $\gamma_s = 2.67 \text{ T/m}^3$
Pesha volumore ne gjendje natyrale $\Delta = 2.11 \text{ T/m}^3$
Koeficienti i porozitetit $\varepsilon = 0.62$
Moduli i kompresionit oedometrik $E = 214.6 \text{ kg/cm}^2$
Kendi i ferkimit të brendshem $\varphi = 30^\circ$
Kohezioni $C = 0.18 \text{ kg/cm}^2$
Ngarkesa e lejuar ne shtypje $\delta = 2.40 \text{ kg/cm}^2$
Numri i goditjeve të SPT per 30cm (N_2+N_3) $N_{SPT} = 26-32$

SHTRESA Nr.3

Perfaqesohet nga: Suargjila te mesme deri te lehta, jane me ngjyrë bezhë ne kafe, me njolla te erreta, jane me lagështi dhe ne gjendje plastike, Permbajne guricka te vogla dhe zaje zhavorri. Jane mestarishtë të ngjeshura. Takohet ne thellesite; shiko prerjen gjeologjike

Karakteristikat fiziko-mekanike per kete shtrese janë:

Perberja Granulometrike

Fraksioni argjilor > 0.005 mm 32.30 %
Fraksioni Pluhuror 0.005mm – 0.075 mm 37.40 %
Fraksioni rere < 4.75 mm 19.50 %
Fraksione zhavori > 4.75mm 10.80 %
Plasticiteti
Kufiri i siperm i plasticitetit $W_{rr} = 39.70 \%$
Kufiri i poshtem i plasticitetit $W_p = 21.20 \%$
Numri i plasticitetit $I_p = 18.50$
Lageshtia natyrore $W_n = 22.60 \%$
Pesha specifike $\gamma_s = 2.67 \text{ T/m}^3$
Pesha volumore ne gjendje natyrale $\Delta = 2.06 \text{ T/m}^3$
Koeficienti i porozitetit $\varepsilon = 0.63$
Moduli i kompresionit oedometrik $E = 116 \text{ kg/cm}^2$
Kendi i ferkimit te brendshem $\varphi = 21.5^\circ$
Kohezioni $C = 0.23 \text{ kg/cm}^2$
Ngarkesa e lejuar ne shtypje $\delta = 2.50 \text{ kg/cm}^2$
Numri mesatar i goditjeve te proves SPT $N_{spt} = 21-24$

7. REKOMANDIME PER THEMELET E RRUGES

Sipas studimit gjeologjik dhe ne perputhje me karakteristikat e tokes të marre nga testet fushore dhe ato laboratorike ne rekomadojme projetuesin e rruges te marre ne konsiderate bazamentin e rrugeve ekzistuese janë relativisht të mira.

1. Kushtet gjeologo inxhnierike të sheshit janë relativisht te mira.
2. Shtresat e formacionit rrenjesore eshte me alevrolite të moshes gjeologjike tortonian janë prezente mbas thellesise -12.0 metra.
3. Pasqyra e ujit nentokesore eshte ne thellesise -7.5m janë me ujembajtes dhe me kapacitet meastare deri te larte ujedhenie.

8. PERFUNDIME DHE REKOMANDIME

Ne sheshin e ndertimit takohen depozitimet e Kuaternarit (Q4 dt+kt) qe perfaqesohen nga suargjila, surera, torfa, rera si dhe depozitimet Neogjenike qe perbehen nga argjilite, ranore dhe konglomerate.

- a) Në trupin e rruges të vendoset një nshtresë zhavorri 20-30cm, me granulometri te rregullt dhe te ngjishet 98% e ngjeshjes se arritur ne laborator.
- b) Mbi shtresen e zhavorrit të vazhdojne shtresat e tjera te rruges.
- c) Ne dy anet e rruges te hapen kanale kullimi rreth 50cm nen nivelin e rruges.
- d) Ne zonat me germime skarpata të jene 1 Vertikale 1.5 Hoziontale.
- e) Per skarapatat me lartesi mbi 3.00m të merren masa inxhinierike per mbrojtjen e skarapatave.

9. LITERATURA DHE REFERENCAT E PERDORURA

- *Principi di geomeccanica. Autori Prof.Ing. Otello DEL GRECO, Prof.Ing. Mauro FORNARO.*
- *Geotechnical Engineering. Author Renato Lancellota Department of structural Engineering, Technical University of Turin 2006.*
- *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables Author Burt Look Consulting Geotechnical Engineer Taylor & Francis 2006.*
- *Geological Hazards Author Fred G. Bell Consulting Geotechnical Engineer Teulor & Francis 2006*
- *The Slope of Stability 2nd Edition Author E.N. Bromhead Consulting Geotechnical Engineer Taylor & Francis 2006.*
- *Debris Flow Mechanis, Prediction and Countermeasures Author Tamotsu Takahashi Consulting Geotechnical Engineer Taylor & Francis 2006.*
- *Foundation Design Codes and Soil Investigation Authors Yusuke Honjo; Osamu Kusakabe; Kenji Matsui; Masayuki kouda Gyaneswor Pokharel Taylor & Francis 2006.*
- *Foundation Engineering Handbook Design and Construction with the 2006 International Building Code edited 2006 by Robert W. Day.*
- *Engineering Geology edited by F.G. Bell Second Edition 2007.*
- *Engineering Geology (Principles and Practice) Edited and Compiled by M.H. de Freitas 2007.*
- *Deep Excavation Theory and practice Chang –Yu Ou National Taiwan University of Science and Technology Taipei Taiwan 2009.*
- *Experimental Rock Mechanics Kiyoo Mogi Profesor of university of Tokio 2009.*
- *Expansive Soils Recent advances in characterization and Treatment edited by Amer Ali Al-Rawas & Mattheus F.A. Goosen University of Turabo, Puerto Rico USA 2009.*
- *Geotechnical Engineering of Dams; Robin Fell (University of New South Wales Australia), Patrick MacGregor Geologis, David Stapledon Geologist, Graeme Bell Consulting Dams Engineer 2009.*
- *Soil Sampling and Method of analysis Edited by M.R. Carter & E.G. Gregorich Canadian Society of Soil Scence. Taylor & Francis Group, 2009.*
- *Geotechnical and Environmental Aspects of Waste Disposal Sites R.W.Sarby (University of Wolverhampton, United Kingdom) & A.J.Felton (University of Wolverhampton, United Kingdom) 2009.*
- *Rock Slope Engineering Civil and Mining Duncan C. Wyllie and Christopher W.Mah. Taylor & Francis 2009.*
- *Foundation on rock Duncan C. Wyllie Principal, Golder Associates, Consulting Engineers Vancouver, Canada Taylor and Francis 2009.*
- *Inxhinieria Sizmike Prof Doctor Niko Pojani Botimet Toena 2003. Soil Improvement By Preloading Aris C. Stamatopoulos, Panaghiotis C. Kotzias, 1985 A Wiley Interscience Publication.*
- *Geotechnics of soft soil Focus on ground Improvement Minna Karstunen (University of Strathclyde, Glogow, Scotland, UK) Martino Leoni (University of Stuttgart Stuttgart Germany) 2009*
- *Principles of Geotechnical Engineering Fifth Edition by Braja M, Das 2006.*
- *Associazione Geotecnica Italiana (raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche).*

- *Les essais in situ en mécanique des sols (Réalisation et interprétation) Maurice CASSAN Eyrolles Paris 1978.*
- *MECANIQUE DES SOLS APLIQUEE aux travaux publics et au bâtiment. K Terzaghi, R.B. PECK. Dunod Paris 1961. Prove geotecniche in sito. Cestari FERRUCIO 1990.*
- *La mécanique des sols. J.VERDEYEN. V.ROISIN, J.NUYENS Dunod. Paris 1980.*
- *Soil Mechanics: Concepts and Applications William Powrie Professor of Geotechnical Engineering, University of Southampton, Hinfield. Southampton SO17 1BJ E & SPON London 1996*
- *Fondation et Ouvrages en Terre Gérard PHILIPONNAT Editions Eyrolles 61 Boulevard Saint-Germain, 7005 Paris 1979.*
- *Studimi gjeologo-inxhinierik dhe gjeoteknik i kryer nga ndermarrja Gjeologji-Gjeodezi per qytetin e Durrësit, viti 1950-1990.*
- *Code of Practice for Site Investigations (BS 5930:1999).*
- *ASTM Standard 2017.*
- *AASHTO Standard 2006.*
- *Kushtet teknike te Projektimit KTP-78 Libri i I KTP-5-78. International Building Code 2006.*