



BASHKIA TIRANË

VKT NR. _____ DATË _____ / _____ /202__

MIRATOHET

ERION VELIAJ

KRYETAR

Objekti: "REHABILITIMI I INFRASTRUKTURËS RRUGORE NË NJËSINË
ADMINISTRATIVE VAQARR - PEZË - NDROQ"

RAPORTI GJEOLOGJIK

PËRGATITI: **NET-GROUP SH.P.K.**



1.0 HYRJE

Bashkia e Tiranës, kërkon të realizojë projektin e zbatimit (studim projektimin) për objektin: "Rehabilitimi Infrastrukturës rrugore në Njësinë Administrative Vaqarr - Pezë - Ndroq", në qytetin e Tiranës.

Infrastruktura rrugore në këto Njësi Administrative nuk ka shtresa asfaltike në pjesën më të madhe të saj dhe në pjesët ku ekzistojnë janë të dëmtuara.

Objekt i projektit do të jetë rehabilitimi i infrastruktures rrugore me të gjithë elementët e saj, 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 cil iesehte zbatuar nga "NET – GROUP", sh.p.k. Për zbatimin e këtij programi është bërë një marreveshje ndërmjet dy paleve. Për realizimin e këtij studimi janë kryer punët e mëposhtme:

a) Jane kryer 7 shpime me thellesi 10.00m dhe janë marre te dhenat e disa shpimeve qe janë kryer prane prane zones se ndertimit (sipas rekomandimeve qe jepen ne ASTM dhe BSI Standard).

b) Jane kryer 14 prova të tipit SPT sipas metodikes (ISSMFE techn. Committee 1988. International Reference Test Procedure).

c) Jane kryer 11 analiza granulometrike sipas metodikes ASTM D6913-04(2009)e1 dhe ASTM D 7928-16e1.

d) Jane kryer 11 analiza Atterberg Limits sipas metodikes ASTM D 4318-17e1.

e) Jane kryer 4 teste Odeometric Test sipas ASTM D2435/2435 M-11.

f) Jane kryer 6 teste Shear Test sipas metodikes SSH EN ISO 17892-10:2018.

g) Jane kryer 8 shtypje njeaksiale per shkembinjte argjilore

h) Eshte bere interpretimi i të dhenave insitu, te dhenave te laboratorit dhe hartimi i raportit perfundimtar.

Thellesia e shpimeve 10.00m, eshte projektuar per të studiuar depozitimet e Kuaternarit deri

ne thellesine e pritshme per te takuar ndonje zone me depozitime te dobeta, e cila kerkon masa inxhinierike per te perforcuar thermelet me qellim qe te mos kete mundesi qe te ndodhin pasoja negative gjate ndertimit dhe shfrytezimit te objekteve.

1.1 Qëllimi i studimit

Qëllimi i ketij studimi eshte percaktimi i karakteristikave fiziko-mekanike te dherave dhe shkëmbinjve qe takohen ne zonen e porositur nga "NET GROUP" Sh.p.k. Te dhenat e marra nga punimet fushore dhe ato laboratorike do t'i sherbejne projektuesve per projektimin e shtresave rrugore dhe mbrojtjen e skarpateve ne rastin e mbushjeve dhe germimeve.

1.2 Objektivi i punimeve

Shkurtimisht raporti shqyrton ceshtjet e meposhtme, të cilat do të jënë të mbeshtetura me punimet gjeologjike sipas programit të miratuar nga porositesi dhe të zbatuar nga "NET GROUP" sh.p.k.

- a) Janë rishikuar të gjitha punimet e mëparshme gjeologjike të kryera nga autorët dhe nga autorë të tjere vendas, të cilat janë kryer për qëllime të tjera por kanë vlera njohese. Janë parë të gjitha studimet e botuara dhe të pabotuara për zonën në fjalë.
- b) Janë studiuar punimet gjeologjike të vjetra që janë kryer për zonën ku do të bëhet studimi i zonës ku do të ndërtohet objekti: "Rehabilitimi Infrastrukturës rrugore në Njësinë Administrative Vaqarr - Pezë - Ndroq". Hartat gjeologjike dhe gjeomorfologjike të zonës ku do të kalojnë këto rrugë.
- c) Janë kryer punime të ndryshme sipas programit të hartuar me siper, por të 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 këtij studimi janë shfrytëzuar punimet e mëparshme të kryera për zonën në fjalë 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 metodikës ASTM D 1586-11.
- 3) Janë kryer disa analiza granulometrike sipas metodikës ASTM D6913-04(2009) e1 dhe ASTM D 7928-16e1.
- 4) Janë kryer disa analiza të kufinjve të plasticitetit sipas metodikës ASTM D 4318-10.
- 5) Janë kryer disa analiza të prerjes direkte sipas metodikës SSH ISO EN 17892-10.
- 6) Janë kryer teste oedometrike sipas metodikës ASTM D 2435/2435 M-11.
- 7) Është bërë interpretimi i të dhënave të marra në terren, të dhënave të laboratorit dhe hartimi i raportit përfundimtar.

2.0 GJEOMORFOLOGJIA

Në këtë kapitull do të bëhet përshkrimi i zonës ku do të kryhet rehabilitimi i infrastrukturës; format e relievit të sotëm dhe të hershëm, kushtet gjeologjike të formimit të këtij relievi. Do të bëhet përshkrimi i fenomeneve gjeologjike dhe gjeodinamike të zonës.

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

Segmentet në të cilat propozohet ndërhyrje rehabilituese janë si më poshtë :

1. Rruga e Burgut fshati Vaqarr, në vazhdim
-

Rruga ka gjatësi 600 m dhe gjerësi 5 m. Ky aks rrugor akseson në Burgun e Vaqarrit dhe mungon plotësisht paketa asfaltike, në disa segmente ka shtrese asfalti të dëmtuara.

2. Rruga e fshatit Menik, Ndroq

Rruga ka gjatësi 2700 m dhe gjerësi 3- 3.5 m. Rruga është me shtresë zhavorri, dhe ura ekzistuese është me dërrasa. Nga ky investim përfitojnë drejtëpërdrejt 800 banorë dhe 200 banorë indirekt.

3. Rruga e fshatit Zhurje, Ndroq

Rruga ka gjatësi 1400 m dhe gjerësi 3- 3.5 m. Në këtë aks mungon paketa e plotë e infrastrukturës rrugore dhe ndricimi.

4. Ura Tabakes (te Ambulanca Peze Helmes)

Kjo rrugë ka gjatësi 600 m dhe ka nevojë për rehabilitim total.

5. Rruga Bregu Erzenit ndodhet në Njësinë Administrative Pezë.

Ka gjatësi 900 m dhe ka nevojë për rehabilitim total.

- **Infrastruktura rrugore.**

Infrastruktura rrugore mungon, dhe në pothuajse të gjithë segmentet mungojnë shtresat asfaltike.

- 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 zonë 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.

2.2 Proceset fiziko-gjeologjike dhe gjeodinamike

Ne studimin e fenomeneve gjeologjike te kesaj zone jemi bazuar ne studimet ekzistuese dhe ne informacionet e reja qe kemi marre nga studimi aktual. Bazuar ne keto te dhena, po bejme pershkrimin e fenomeneve gjeologjike qe jane prezente ne formacionet gjeologjike qe takohen ne kete zone.

Fenomenet me te dukshme gjeologjike dhe gjeodinamike qe verehen ne kete zone jane:

1. Fenomeni i perajrimit
2. Fenomeni i konsolidimit te depozitimeve deluviale

Keto fenomene po i shpjegojme nje nga nje me poshte:

1. Fenomeni i perajrimit eshte i dukshem tek formacionet rrenjesore qe perbehen nga argjilite dhe alevrolite. Keta shkembinj jane depozitime te reja dhe me çimentim te dobët argjilor. Ato nen veprimin e agjenteve atmosferike transformohen nga shkembinj te bute ne dhera. Ky fenomen takohet me teper ne pjesen kodrinore te zones siç jane kodrat e Pezes dhe Ndroqit.

2. Fenomeni i konsolidimit te depozitimeve deluviale. Keto depozitime perbehen nga shtresa suargjilash, surerash dhe argjilash me permbajtje lendesh organike. Ne kohe te ndryshme kjo fushe ka qene dhe nje liqen i mbyllur ne te cilin jane depozituar materiale me granulometri te imet dhe lende organike. Shtresat qe permbajne lende organike jane te pak konsoliduara deri mesatarisht te konsoliduara. Ne sheshin e studiuar nuk jane takuar shtresa te tilla, por neqoftese do te takohen gjate zbatimit te punimeve, duhet te konsultohet situata me projektuesin dhe me gjeologun e punimeve. Niveli i ujit nentokesor eshte afer siperfaqes se tokes. Nga prerjet gjeologjike qe jane ne kete raport duket ndertimi linzor e ketij sheshi ndertimi. Per te eliminuar kete heterogjenitet rekomandojme qe para betonimit te themeleve, te shtrohet nje shtrese zhavorri ose çakelli me trashesi 30-40cm, e cila do te beje nje uniformitet te bazes se themeleve te objekteve. Zhavorri duhet te jete me granulometri te rregullt me dimensione 0-70 mm ose shkemb i thyer me te njejten granulometri.

3.0 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 "NET GROUP" Sh.p.k.

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

Ne zonen e Pezës ne Bashkinë Tiranë, janë kryer shume studime rajonale dhe lokale. Keto studime jane kryer per objektet e ndryshme qe kane te bejne me identifikimin e shtresave me karakteristika te dobeta, qe jane prezente ne kete rajon si dhe per projektimin e themeleve te godinave te reja shumekateshe qe jane ndertuar ne kete zone . Lugina e lumit të Pezës ndodhet ne Perendim te qytetit të Tiranës. Ne kete zonë

jane prezente depozitimet Neogjenike dhe depozitimet e Kuaternarit, por ne zonen ku do te kryhet "Rehabilitimi Infrastrukturës rrugore në Njësinë Administrative Vaqarr - Pezë - Ndroq" janë prezente depozitimet e meposhtme:

Depozitimet e Kuaternarit (Q⁴ dl)

Depozitimet deluvialo-eluviale. Perfaqesohen nga suargjila të mesme deri të rënda, surera, dhe argjila. Janë depozitime pak deri ne mesatarisht të konsoliduara dhe takohen ne gjithë zonen ku do te ndertohet objekti i ri ne pjesen siperfaqesore dhe ka trashesi 6.00-7.00m. Keto depozitime siç e kemi permendur, janë pak deri të pakonsoliduara me permbajtje te lendes organike sidomos surerat dhe argjilat me permbajtje te lendes organike. Ne kete zonë, niveli i ujit nentokesor eshte afer siperfaqes se tokes dhe ka patur kushte per t'u konsoliduar ne menyre natyrore. Prezenca e lendes organike ka zgjatur kohen e konsolidimit të këtyre depozitimeve. Nderthurja e depozitimeve të Lumit te Pezes me depozitimeve të perrenjve perrreth ka bere qe shtresat te jenë ne formen e linzave shume heterogjene dhe t'a veshtiresojne identifikimin e tyre. Por në studimin e paraqitur eshte bere nje perpjekje maksimale për të dhene nje detajim te mjaftueshem per projektimin e themeleve.

Depozitimet e Neogjenit (N₁^{2t})

Nen depozitimet e Kuaternarit takohen depozitimet e Neogjenit qe perbehen nga argjilite dhe alevrolite me ngjyre gri, me çimentim të dobët deri mesatar. Pjesa e siperme e këtyre depozitimeve është e perajruar. Keto depozitime dalin ne siparfaqe ne kodrat e Pezes Vaqarrit dhe Ndroqit ne rrethin e Tiranës. Keto depozitime nuk jane te rendesishme neqoftese me pllake betoni te armuar, por në qoftese do te perdoren themele te thella ato jane me te rendesishmit dhe kane parametra te mire fiziko-mekanike.

3.2 Kushtet hidrogjeologjike

Hidrogjeologjia

Nga studimet e kryera ne zonen e qytetit të Tiranës (nga matjet e kryera ne shpimet per disa vite ne punimet e ndryshme qe autoret kane kryer per kete zone), rezulton se niveli i ujit nentokesor ne dimer dhe ne vere eshte i ndryshem. Ky vit ka qene nje vit me pak rreshje dhe niveli i ujit nentokesor eshte takuar me thelle se vitet e tjera me rreshje normale ne dimer. Autoret e ketij studimi kane shfrytezuar të gjitha punimet ekzistuese dhe punimet e reja. 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 shume afer siperfaqes se tokes (-2.50m dhe ne vere eshte -6.40m). Ne zonen e studiuar ne momentin e shpimeve nuk ka pasur rreshje masive dhe levizje të rrymave te ujrave siperfaqesore, te cilat mund te kene ndikuar tek niveli i ujit nentokesor. Niveli i takuar, eshte niveli i ujit nentokesor i matur ne 10/04/2022 dhe eshte 5.60m nga toka natyrore. Nuk perjashtohet mundesia qe ne periudhe me rreshje masive niveli i ujit te ngrihet deri ne thellesine -

1.50m. Nga analizat laboratorike ne kemi konstatuar se shtresat ne sheshin e ndertimit janë me perberje argjilore dhe me pershkueshmeri te ulet. 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. Rekomandojme 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 ujera neutral dhe ato nuk jane agresive ndaj hekurit dhe betonit.

4.0 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 "NET GROUP"sh.p.k.

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 "NET GROUP"sh.p.k 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 punes ne terren eshte bere studimi i draftit te projektit te detajuar mbi bazen e te cilit janë projektuar punimet fushore. Per te vleresuar kushtet gjeologjike te zones ku do të ndertohet objekti: "Rehabilitimi Infrastrukturës rrugore në Njësitë Administrative Vaqarr - Pezë - Ndroq", Bashkia Tirane per kete faze studimi jane kryer 7 shpime me thellesi 10.00m. Kjo thellesi eshte percaktuar, sepse punimet e meparshme të kryera nga "NET GROUP"sh.p.k kane identifikuar zona te dyshimta qe kompromentojne qendrueshmerine e objekteve deri ne thellesine 10.00m. Te gjitha punimet ne fillim janë aprovuar nga investitori dhe projektuesit te objekteve.

4.4 Shpimet me rrotullim

Punimet kryesore që janë kryer në studimin gjeoteknik të sheshit të ndertimit janë shpimet me rrotullim, të cilat janë kryer sipas rregullit që kemi përshkruar më sipër. Përshkrimi i paisjeve të përdorura Shpimet në zonën ku do ndërtohet objekti: "Rehabilitimi Infrastrukturës rrugore në Njësitë Administrative Vaqarr - Pezë - Ndroq" në Bashkinë "Tiranë" janë realizuar me një pajisje shpimi, të cilën do ta përshkruajmë si mëposhtë:

- Autosonde e montuar në një kamion "CMV 1500" prodhim Italian e montuar në Republikën e Italisë. Në terren janë kryer testime SPT në borehole sipas programit të hartuar në bashkëpunim me porositesin. Ndryshimet janë të miratuara prej projektuesve dhe porositesit.

Prametrat e Standart Penetration Test S.P.T

| | |
|--|-------------|
| Pesha e çekiçit të SPT | 63.50 kg |
| Pesha e shtangave të shpimit me diametër 50mm, | 10.00 kg/ml |
| Lartësia e goditjes së çekiçit | 76.40cm |
| Diametri i brendshëm 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 anomali të testit SPT në qoftëse është për efekt gjeologjik, 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 = 78mm, B = 570mm. Pesha e çekiçit që fryn është 63.5kg, defekt lartësia është 76 cm. Të dhënat e karotierit SPT që është përdorur në këtë projekt:

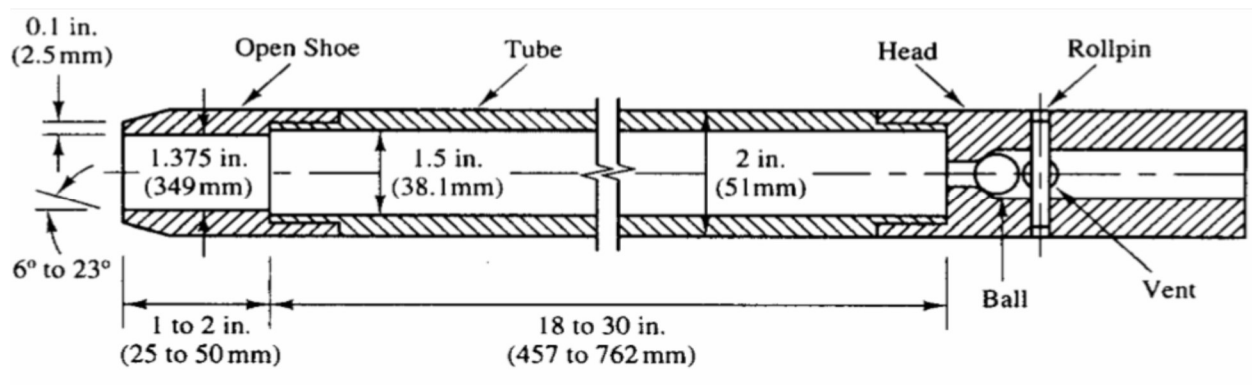


Figura 1: Karotieri i SPT sipas ASTM D 1586-11

Interpretimi i testeve SPT

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

| Material | Unconfined compressive strength q_u |
|----------------|---------------------------------------|
| In general | 0.8 PP |
| Fills | 1.15 PP |
| Fissured clays | 0.6 PP |

Figura 2: Vleresimi i aftesise mbajttese nga PP values (penetrometer Xhepi) (cohesive soil) (Look, 2004)

| 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 3: Aftesia mbajttese 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 4: Rezistenca e dherave nga SPT per rerrat 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 5: Aftesia mbajtese e llogaritur nga të dhënat e SPT per rerat e imta dhe rerat kokerr-trasha

Metodika e perdorur per menyren e shpimit ne dhera dhe ne shkembinj, kryerjen e provave me SPT ne borehole, marrja e kampioneve me strukture të prishur dhe te paprishur eshte kryer sipas metodikes se pershkruar ne ASTM dhe BSI Standard.

Marrja e kampioneve me strukture të prishur dhe te paprishur. Shpimet janë realizuar me autosonda me menyre shpimi me rrotullim tipi “Craelius”, njera sonde eshte e tipit “CMV 1500” e montuar ne nje kamion “ASTRA”. Menyra e shpimit realizohet duke shpuar me nje karotier (core drilling) me diameter $\phi=100\text{mm}$, gjatesi sipas rastit 2.00-3.00m dhe pusi (hole) mbrohet me tub rrethimi (casing) (tub metalik me diameter $\phi=150\text{mm}$). Mbase mbarohet nje manover shpimi me karotier, futet nje tub rrethimi, pastrohët pusi deri ne thellesine e shpuar me pare duke treguar vemendje qe struktura e tokes te mos priset, pastaj sipas programit ekzekutohet nje test ose merret nje kampion me strukture te paprishur (tipi shelby). Gjate gjithë kohes pusi eshte i mbushur deri ne gryke me uje. Menyra e nxjerrjes se kampionit nga karrotieri (core drilling) eshte me presion me nje pompe, e cila formon nje perzierje ajer dhe uje. Shtangat e shpimit (rods) janë me gjatesi 1.5-3.00m dhe me peshe 10kg/ml. Gjatesia e manovrave të shpimit kryhet sipas porosise se inxhinierit te objektit. Nga ana e grupit te shpimit te “NET GROUP”sh.p.k tregohet vemendje qe te respektohet me korrektesi zbatimi i porosive te inxhinierit duke siguruar qe struktura e tokes te ruhet e paprishur ne te gjitha rastet kur do te kryheshin prova ne pus (borehole) ose kur do te merrej kampion me strukture te paprishur.

Marrja e kampioneve

Ne studimet gjeologjike dhe gjeoteknike prarshikohet të merren disa lloje kampionesh, te cilat sherbejne per te identifikuar cilesitë e dherave, te cilat me hollesisht po i trajtojme më poshtë.

-
1. Kampione me strukture të prishur nga Testet (SPT), i cili është quajtur Dspt. Ky lloj kampioni është marrë në këto mënyra: Sapo mbaron prova SPT hapet Core spt dhe bëhet përshkrimi i kampionit, pastaj futet në një qese plastike dhe mbështillet me skoç me qellim që të ruhet lageshtia natyrore. Këto kampione vlejne 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". Pësia e kampioneve është marrë sipas tipit të llojit të dherave sasia në pësia e tyre. Për këto kampione janë zbatuar këto mënyra marrje: Menjehere sapo del kampioni nga Core Drilling bëhet përshkrimi i tij dhe futet në një qese plastike pastaj mbështillet me skoç me qellim 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 i 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 pësia = 3kg. Për reratkokerr-mesme me pësia = 5kg. Dhe këto kampione siç e kemi përshkruar me sipërmenjehere sapo kampioni del nga Core Drilling bëhet përshkrimi i tij dhe pastaj futet në qese plastike bëhet me skoç dhe pastaj ruhet me kujdes në arka plastike.
 4. Kampione me strukture të paprishur në tubo metalike me diametër $\phi=100 \times 550$ mm dhe $\phi=80 \times 550$ mm. Për të realizuar marrjen e këtyre kampioneve në fillim janë përgatitur tubo metalike me gjatësi të përgjithshme 600mm dhe gjatësia efektive e tubit me kampion është 550mm. Para se të merret kampioni trunq i pusit është i pastruar dhe i mbushur deri në grykë me ujë. Mbasi të jetë realizuar fundi i pusit i pastër me toke natyrore të paprishur futet instrumenti për marrjen e kampionit, i cili mbasi arrin në ballin e pusit (fundi i tij ose Bottom) shtyhet instrumenti pa rrotullim me gjatësinë e tubit metalik, i cili është 600mm dhe menjehere ngrihet instrumenti deri në sipërfaqe për të marrë kampionin. Mbasi del kampioni pastrohet tubi metalik dhe pastaj në të dyanë rreth 20mm mbushen me parafinë dhe në fund bëhet me skoç gjithë kampioni. Shënohet etiketa e marrjes së kampionit (ose adresa e marrjes së tij). Në të gjitha rastet matet thellesia e marrjes së kampionit përpara dhe mbas ekzekutimit të tij. Këto kampione ruhen me kujdes në arka plastike që të mos demtohen gjatë udhëtimit për në laborator.

Kontrolli i nivelit të ujit nentokesor

Nga ana e inxhinierëve të "NET GROUP" sh.p.k është treguar një vëmendje e veçantë për matjen e nivelit të ujit nentokesor në programin e studimit gjeologjik nuk janë parashikuar monitorimet e nivelit të ujit nentokesor për një kohë të gjatë, për këtë arsye monitorimi i ujit nentokesor është bërë për një periudhë prej 24 orë deri në maksimum 96 orë. Është shënuar thellesia e takimit të nivelit të ujit gjatë shpimit dhe niveli i stabilizuar i ujit nentokesor. Në prerjen e çdo sonde është shënuar niveli i ujit nentokesor i stabilizuar për një periudhë jo më të shkurtër se 24 orë.

5.0 ANALIZAT LABORATORIKE

5.1 Qëllimi i provave

Sipas programit të hartuar në bashkëpunim me përfaqësuesit e “NET GROUP” sh.p.k janë kryer testimet laboratorike të mostrave të marra në zonën ku do të ndërtohet objekti: “Rehabilitimi Infrastrukturës rrugore në Njësitë Administrative Vaqarr - Pezë - Ndroq” në Bashkinë “Tiranë”. Testimet u kryen për të përcaktuar karakteristikat fiziko-mekanike të llojeve të dherave dhe të shkëmbinjve, të cilat ishin me strukture të prishur dhe të paprishur. Këto kampione janë marre nga shpimet. Analizat janë kryer në laboratorin “ALTEA. & GEOSTUDIO 2000”, në autostradën Tiranë-Durrës, km: 12, Picar, Vore, në Tiranë. Provat laboratorike janë kryer duke ndjekur kërkesat e kontraktorit dhe konsulentit, si dhe duke ndjekur procedurat e cilesisë 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 cilesisë 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 saktë të provave. Çdo pajisje kontrollohet periodikisht sipas procedurës përkatëse.

5.2 Përcaktimi i strukturës 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 ciles identifikohet plotesisht origjina e kampionit, vendmarrja, thellesia dhe të gjitha hollësitë e tjera të nevojshme. Kampionet e mbërritura në laborator janë ruajtur me kujdesin maksimal, në temperaturë dhe lageshti 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:

1. Hapja e kampioneve me strukture të paprishur nga cilindrat metalike me anë të një Hidraulic Extruder. Përshkrimi i kampioneve sipas BSI 1377-1:1990 3/3.2.
 2. Përcaktimi i lageshtisë natyrore, duke ndjekur normatën ASTM D 2216-19.
 3. Përcaktimi i kufinjve të plasticitetit, duke ndjekur normatën ASTM D 4318-17e1.
 4. Përcaktimi i peshës specifike duke ndjekur normatën ASTM D 854-14.
 5. Përcaktimi i peshës volumore duke ndjekur normatën ASTM D 7263-09 (2018)e2.
 6. Përcaktimi i përzierjes granulometrike me sitat të tipit ASTM -series, sipas normatës ASTM D6913/D6913 M-17.
-

-
7. Percaktimi i perberjes 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

Në kemi përshkruar me sipër mënyrën e kryerjes së analizave të identifikimit të llojeve të dherave që kanë mberitur në laborator si dhe standartet e përdorura. Provat janë kryer bazuar në standardet BS (British Standard), ASTM, AASHTO, UNI EN. Në çdo çertifikatë të testeve janë të shënuar dhe standartet e përdorura për realizimin e provës. Pajisjet që disponon laboratori janë të përshtatshme për të kryer testimet sipas standardeve të mësipërme.

5.4 Procedurat e veçanta për kampionet me strukture të paprishur

Kampionet me strukture të paprishur janë të ruajtur në tubo metalike me gjatësi 600mm, të cilat nuk lejojnë që të bëhet në terren përshkrimi i kampionit që është brenda në tub, në terren përshkruhen vetëm dy pjesët anësore të tij. Kampioni del nga tubi me anën e hidraulik ekstruder dhe bëhet përshkrimi i tij nga inxhinieri i laboratorit përshkruhet lloji i dheut, ngjyra, kompaktesia, dhe struktura. Zgjidhet pjesa qendrore e kampionit për t'u analizuar, e cila përfaqëson pjesën më të paprishur të kampionit dhe sipas rastit sipas programit fillojnë testimet, testimet e klasifikimit të dherave të cilat i kemi përshkruar me sipër metodikën e përdorur. Testimet më të rëndësishme për këto tipe kampionesh janë:

- Prova e One-Dimensional Consolidation (oedometric test) duke rritur ngarkesën në kampionet cilindrike (Diametri = 50.27mm dhe Lartësi = 20mm), duke ndjekur procedurën ASTM D 2435/2435 M-11. Ngarkesat e përdorura zgjidhen në funksion të thellesisë së marrjes së kampionit, në funksion të ngarkesës që do të ushtrohet nga objekti që do të vendoset mbi shtresat gjeologjike nga të cilat është marrë ky kampion. Nga ky testim vlerësohen parametra shumë të rëndësishme siç është koha e llogaritjes së uljeve të shtresave mbasi është vendosur ngarkesa e objekteve që do të ndërtohen. Llogaritjet dhe madhësia e uljeve. Këto janë parametra shumë të rëndësishme për objektet që do të ndërtohen. Bazuar në ambientin gjeologjik që është takuar në terren kemi parashikuar dhe numrin e provave One-dimensional Consolidation. Në këtë studim disa nga analizat e provave të oedometrit nuk përputhen me përshkrimet fushore për të eliminuar ndonjë gabim të rastit që mund të bëhet gjatë llogaritjes së themeleve në nuk po i paraqesim rezultatet e provave por po japim në tekst të dhënat e nxjerra nga këto prova.

- Prova e Direct Shear Test Consolidated Drained Conditions në kampione katrore me gjerësi = gjatësi 60mm dhe lartësi 30mm, duke ndjekur procedurën SSH EN ISO 17892-10:2018. Këto teste janë shumë të rëndësishme dhe janë kryer sipas udhëzimeve të dhëna nga Eng. Charles Scott Dunn specialist me shumë eksperiencë në fushën e mekanikës së dherave, për të marrë parametra të drenuara duke prerë kampionin me një shpejtësi sipas llojit të dheut duke llogaritur kohën 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.

6.0 KUSHTET GJEOLIGO – 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; Mbushje dheu dhe zhavorre, kryer nga veprimtaria e njeriut, mbetje inerte te materialeve te ndertimit suargjila dhe surera me ngjyre kafe ne gri. Jane pak të ngjeshura. Takohet ne thellesitë: shiko prerjet gjeologo-litologjike.

SHTRESA Nr.2

Perfaqesohet nga; Suargjila te mesme deri te lehta me ngjyre bezhe ne kafe, gri, me lageshtirë, plastike. Permbajne shtresa te holla rere, surere, guricka dhe zaje zhavorri. Jane mesatarisht të ngjeshura. Takohet ne thellesite: shiko prerjet gjeologo-litologjike. Karakteristikat fiziko-mekanike per kete shtrese janë:

Perberja granulometrike

| | | |
|---------------------|---------------|--------|
| Fraksioni argjilor | < 0.002 mm | 35.0 % |
| Fraksioni pluhuror | 0.002-0.06 mm | 35.0 % |
| Fraksioni rere | 0.06-2.0 mm | 15.0 % |
| Fraksioni zhavorore | >2.0 mm | 15.0 % |

Plasticiteti

Kufiri i siperm i plasticitetit $W_{rr} = 33.2\%$

Kufiri i poshtem i plasticitetit $W_p = 22.6 \%$

Indeksi i i plasticitetit $I_p = 11.2$

Lageshtia natyrore $W_n = 15.0 \%$

Pesha specifike $\rho_{\square\square\square} = \square 2.57 \text{ T/m}^3$

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Pesha volumore | $\rho = 1.96 \text{ T/m}^3$ |
| Moduli i deformimit | $E = 180 \text{ kg/cm}^2$ |
| Kendi i ferkimit te brendshem | $\varphi = 16.5^\circ$ |
| Kohezioni | $C = 0.5 \text{ kg/cm}^2$ |
| Ngarkesa e lejuar ne shtypje | $\sigma = 1.8 \text{ kg/cm}^2$ |
| SPT (N) | $N = 16$ |

SHTRESA Nr.3

Perfaqesohet nga; Argjilite, alevrolite dhe ranore, me ngjyre bezhe ne gri. Janë me pak lagështirë. Janë me çimentim te dobët deri me çimentim mesatar. Jane shume të ngjeshura. Takohet ne thellesine: shiko prerjet gjeologo-litologjike.

Karakteristikat fiziko-mekanike per kete shtrese te merren:

| | | |
|----------------------------------|--------------------------------|--------|
| Perberja granulometrike | | |
| Fraksioni argjilor | < 0.002 mm | 36.0 % |
| Fraksioni pluhuror | 0.002-0.06 m | 60.2 % |
| Fraksioni rere | 0.06-2.0 mm | 3.8 % |
| Fraksioni zhavorore | >2.0 mm | 0.0 % |
| Plasticiteti | | |
| Kufiri i siperm i plasticitetit | $W_{rr} = 56.1\%$ | |
| Kufiri i poshtem i plasticitetit | $W_p = 36.6 \%$ | |
| Indeksi i i plasticitetit | $I_p = 19.5$ | |
| Lageshtia natyrore | $W_n = 9.5 \%$ | |
| Pesha specifike | $\rho_s = 2.67 \text{ T/m}^3$ | |
| Pesha volumore | $\rho = 2.1 \text{ T/m}^3$ | |
| Moduli i deformimit | $E = 480.3 \text{ kg/cm}^2$ | |
| Kendi i ferkimit te brendshem | $\varphi = 28.5^\circ$ | |
| Kohezioni | $C = 1.1 \text{ kg/cm}^2$ | |
| Ngarkesa e lejuar ne shtypje | $\sigma > 3.6 \text{ kg/cm}^2$ | |
| SPT (N) | $N > 50$ | |

7.0 REKOMANDIME PER THEMELET E RRUGËVE

Sipas studimit gjeologjik dhe ne perputhje me karakteristikat e tokes të marre nga testet fushore dhe ato laboratorike ne rekomadojme progetuesin e rruges te marre ne konsiderate bazamenetin 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.
-

8.0 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 argjillite, ranore dhe konglomerate.

b) 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.

c) Mbi shtresen e zhavorrit të vazhdojne shtresat e tjera te rruges.

d) Ne dy anet e rruges te hapen kanale kullimi rreth 50cm nen nivelin e rruges.

e) Ne zonat me germime skarpata të jene 1 Vertikale 1.5 Hoziontale.

Per skarapatat me lartesi mbi 3.00m të merren masa inxhinierike per mbrojtjen e skarapatave.

9.0 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 Slop 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 Science. 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, Glasgow, 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, Hinfild. Southampton SO17 1BJ E & SPON London 1996

Fondation et Ouvrages en Terre Gérard PHILIPONNAT Editions Eyrolles 61 Boulevard Saint-Germain, 7005 Paris 1979.

Studimi gjeologjiko-inxhinierik dhe gjeoteknik i kryer nga ndermarrja Gjeologjiko-Gjeodezi per qytetin e Durresit, viti 1950-1990.

Studime gjeologjiko-inxhinierike dhe gjeoteknike te kryera nga "Altea & Geostudio 2000" per portin e Karburanteve ne Porto Romano per fazen e projekt idese se pergjithshme.

Studime gjeologjiko-inxhinierike dhe gjeoteknike te kryera nga "Altea & Geostudio 2000" per rezervuaret e Karburanteve ne Porto Romano per komapnine "Kastrati" dhe "Taçoil" per fazen e projekt zbatimit, viti 2006.

Studime gjeologjiko-inxhinierike dhe gjeoteknike te kryera nga "Altea & Geostudio 2000" per termocentralin ne Porto Romano per fazen e projekt idese se pergjithshme, viti 2007.

Studime gjeologjiko-inxhinierike dhe gjeoteknike te kryera nga "Altea & Geostudio 2000" per qytetin e Durresit dhe per zonen ne Porto Romano, viti 1966-Maj 2022.

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.
