

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 1 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 1.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 12 | 1 | 3,5-4,0 | 24,55 | 36,08 | 15,86 | 20,22 | 0,43 | 1,94 | 1,55 | 2,72 | 0,75 | 0,500 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 12 | 1 | 2,98 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 52,05 | 46,25 | 24,57 |
| 117 | 22,80 | 51,84 | 46,12 | 24,53 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 49,65 | 42,32 | 36,09 |
| 182 | 23,23 | 49,10 | 42,24 | 36,07 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 47,65 | 44,23 | 15,85 |
| 117 | 22,80 | 47,65 | 44,25 | 15,87 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

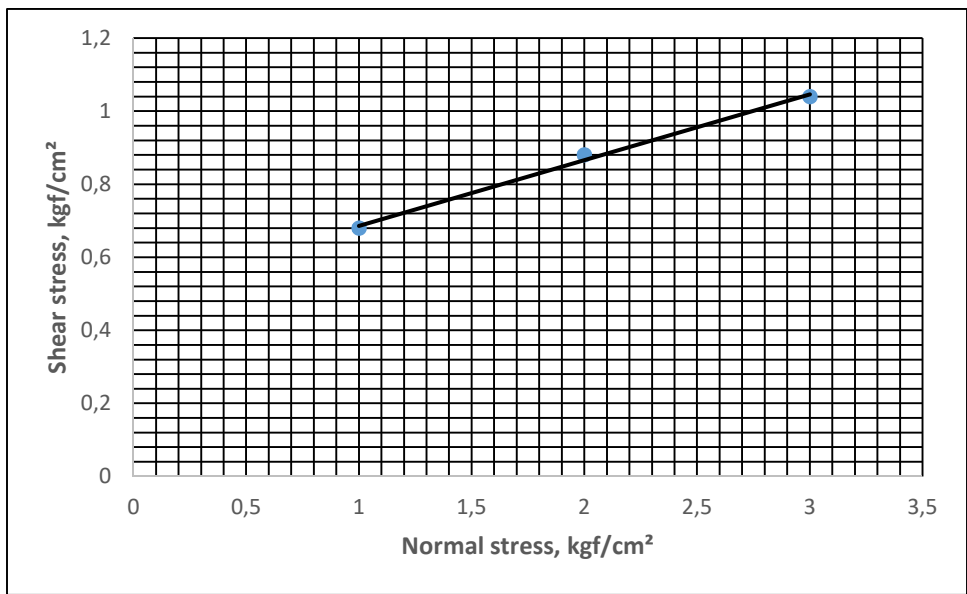
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 2 | 26,52 | 133,02 | 142,48 | 15 | 5,54 | 2,71 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,90 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,68 | 17,0 | 0,500 |
| 2 | 2 | 0,88 | | |
| 3 | 3 | 1,04 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 2 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 2.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 13 | 2 | 1,0-1,2 | 20,15 | 29,21 | 12,43 | 16,78 | 0,46 | 2,02 | 1,68 | 2,72 | 0,62 | 0,325 | 24,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 13 | 2 | 2,27 | V | თიხნარი მნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 97 | 22,37 | 46,46 | 42,42 | 20,14 |
| 155 | 22,30 | 46,40 | 42,36 | 20,16 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 49,04 | 43,02 | 29,22 |
| 114 | 22,22 | 49,35 | 43,22 | 29,20 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 47,50 | 44,72 | 12,44 |
| 155 | 22,30 | 47,58 | 44,79 | 12,42 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

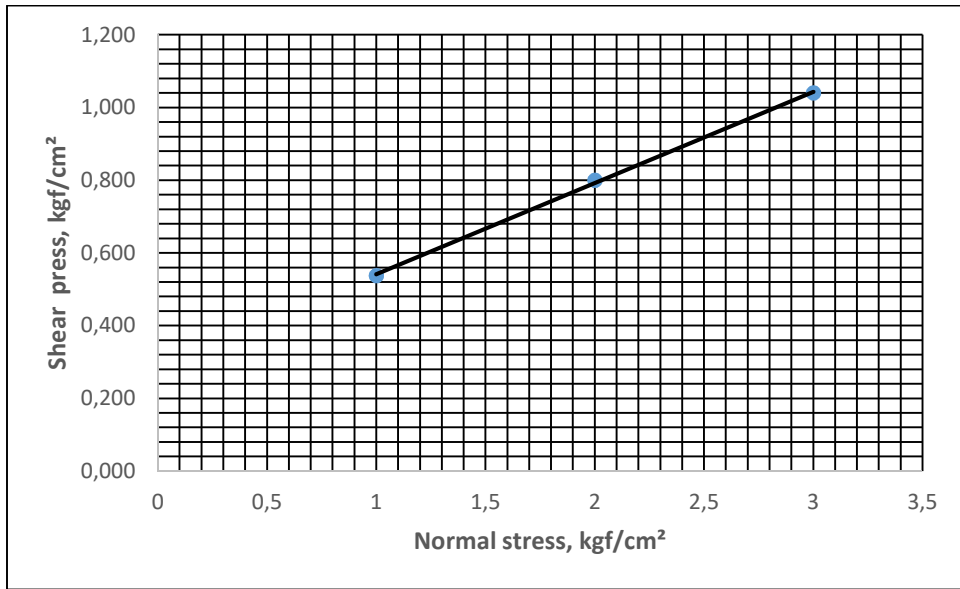
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1522 | 1437 | 1,69 |
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 134,34 | 13 | 4,76 | 2,73 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 130,40 | 13 | 4,80 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,538 | 24.5 | 0.325 |
| 2 | 2 | 0,800 | | |
| 3 | 3 | 1,040 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 3 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 3.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 3 | 3,5-4,0 | 25,13 | 36,74 | 16,73 | 20,01 | 0,42 | 1,97 | 1,57 | 2,72 | 0,73 | 0,510 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 14 | 3 | 3,19 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 178 | 22,58 | 44,66 | 40,23 | 25,12 |
| 27 | 23,10 | 44,84 | 40,47 | 25,14 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 46,90 | 40,40 | 36,72 |
| 181 | 22,70 | 46,67 | 40,23 | 36,76 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 46,70 | 43,24 | 16,75 |
| 27 | 23,10 | 46,50 | 43,15 | 16,71 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

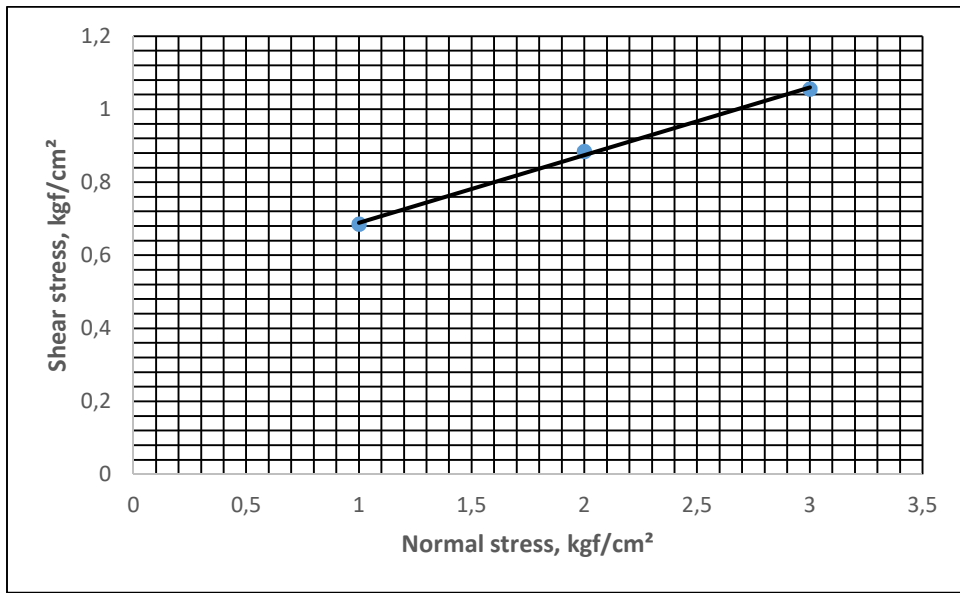
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |
| 85 | 850 | 1428 | 1343 | 1,58 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,51 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,90 | 15 | 5,54 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,685 | 17.5 | 0.510 |
| 2 | 2 | 0,884 | | |
| 3 | 3 | 1,055 | | |



ფიგ. 1- მხეზ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 5 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 5.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 15 | 5 | 3,5-4,0 | 25,36 | 36,86 | 17,04 | 19,82 | 0,42 | 1,98 | 1,58 | 2,72 | 0,72 | 0,518 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 15 | 5 | 3,26 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 197 | 23,14 | 43,74 | 39,57 | 25,36 |
| 95 | 22,37 | 44,29 | 39,86 | 25,35 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 47,96 | 41,02 | 36,88 |
| 235 | 22,77 | 47,83 | 41,08 | 36,84 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 47,33 | 43,24 | 19,80 |
| 27 | 23,10 | 47,13 | 43,15 | 19,84 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

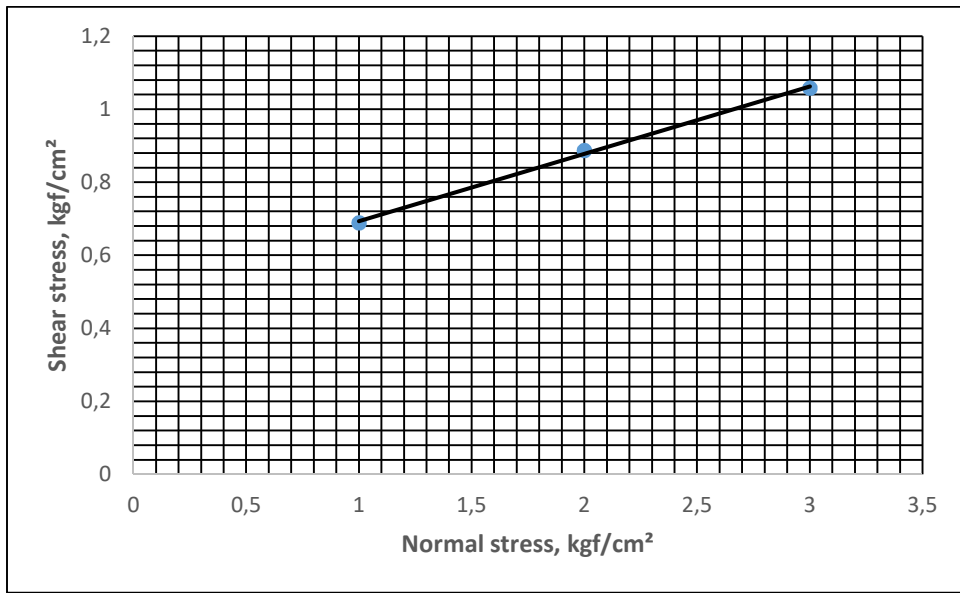
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |
| 85 | 850 | 1437 | 1352 | 1,59 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,20 | 121,05 | 129,88 | 14 | 5,17 | 2,71 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,07 | 14 | 5,13 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,689 | 17.5 | 0.518 |
| 2 | 2 | 0,887 | | |
| 3 | 3 | 1,058 | | |



ფიგ. 1- მხეზ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 7.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 7.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 16 | 7 | 3,5-4,0 | 25,43 | 36,98 | 16,72 | 20,26 | 0,43 | 1,96 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,501 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 15 | 7 | 2,98 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 111 | 21,72 | 44,50 | 39,88 | 25,44 |
| 6 | 23,25 | 43,18 | 39,14 | 25,42 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 49,43 | 42,32 | 36,99 |
| 364 | 22,81 | 49,31 | 42,16 | 36,97 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 45,36 | 42,18 | 16,70 |
| 95 | 22,37 | 45,83 | 42,47 | 16,74 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

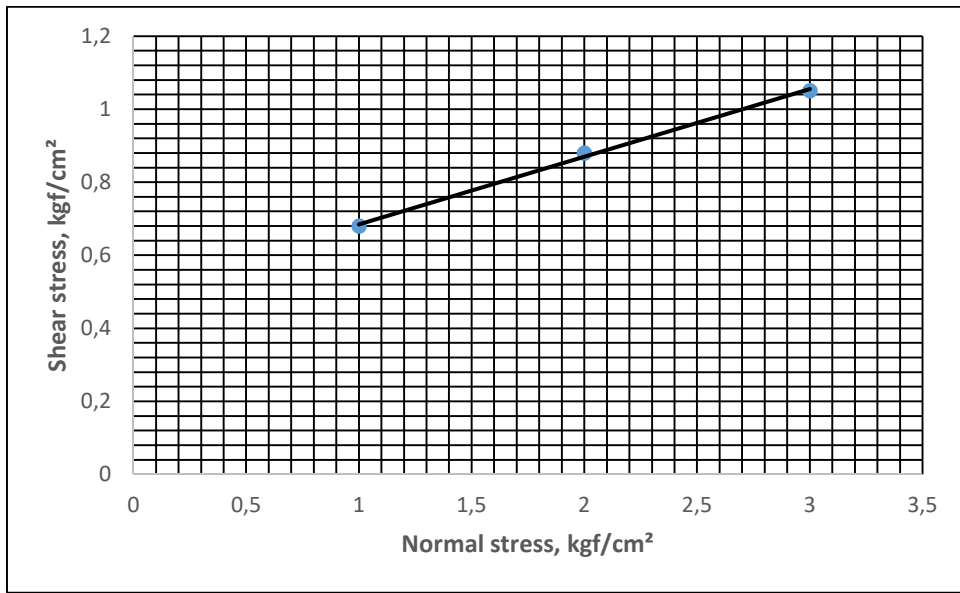
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,53 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,29 | 14 | 5,15 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,680 | 17.5 | 0.501 |
| 2 | 2 | 0,880 | | |
| 3 | 3 | 1,051 | | |



ფიგ. 1- მხეზ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 9.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 9.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 17 | 9 | 3,5-4,0 | 25,98 | 37,54 | 17,26 | 20,28 | 0,43 | 1,97 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,502 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 9 | 2,98 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 193 | 22,75 | 44,63 | 40,12 | 25,98 |
| 231 | 23,25 | 44,93 | 40,46 | 25,97 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 46,16 | 39,78 | 37,55 |
| 3 | 22,44 | 46,10 | 39,64 | 37,53 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 43,92 | 40,65 | 17,25 |
| 6 | 23,25 | 43,23 | 40,29 | 17,27 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

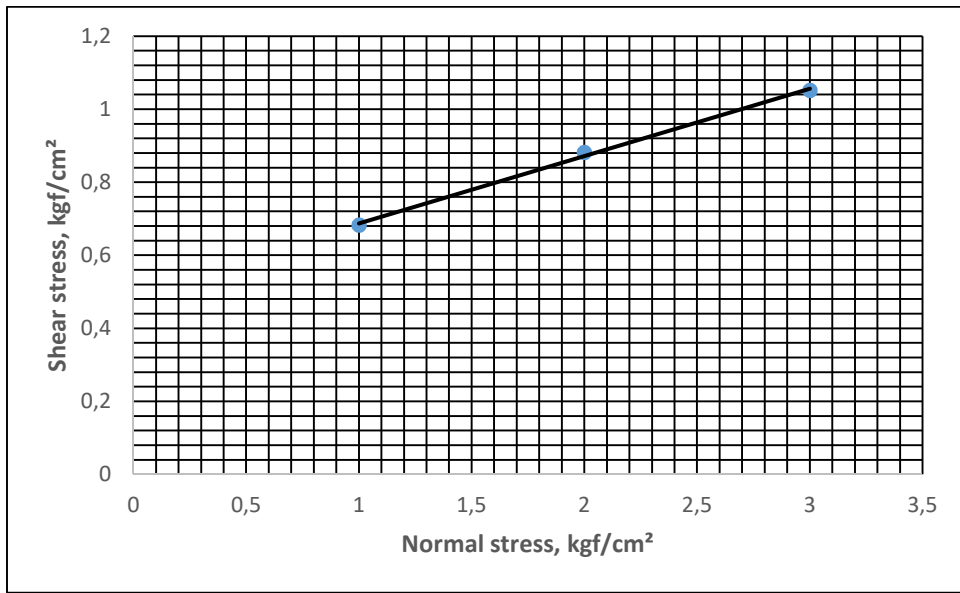
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 134,87 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,91 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძვრა ძალა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,683 | 17.5 | 0.502 |
| 2 | 2 | 0,882 | | |
| 3 | 3 | 1,052 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 11.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 11.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 18 | 11 | 3,5-4,0 | 26,01 | 37,53 | 17,66 | 19,87 | 0,42 | 1,99 | 1,58 | 2,72 | 0,72 | 0,519 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 11 | 3,26 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 295 | 22,70 | 46,05 | 41,23 | 26,01 |
| 19 | 21,78 | 46,31 | 41,25 | 26,00 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 82 | 23,4 | 45,14 | 39,21 | 37,52 |
| 76 | 22,47 | 45,82 | 39,45 | 37,54 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 42,88 | 39,54 | 19,87 |
| 231 | 23,25 | 43,17 | 39,87 | 19,86 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

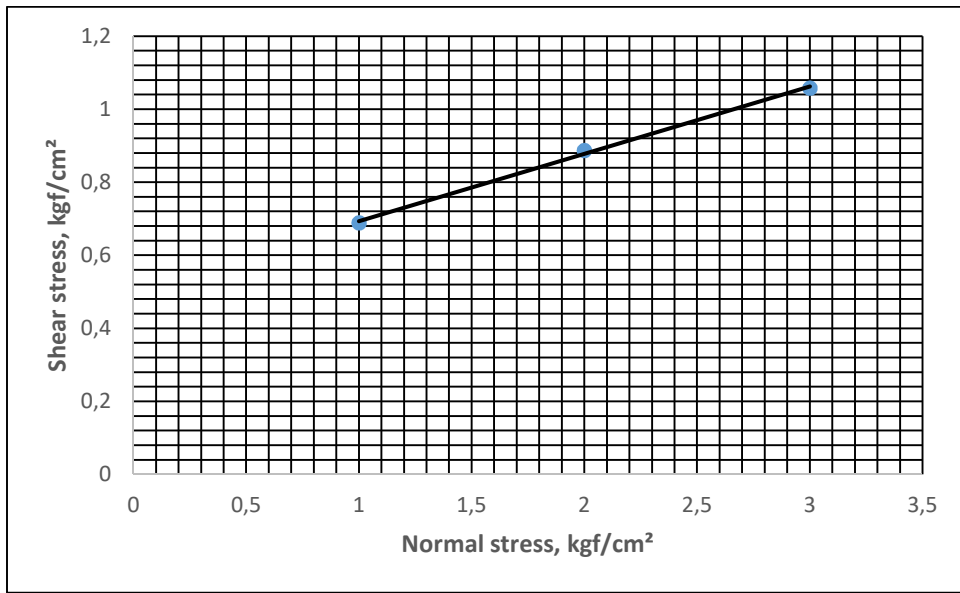
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |
| 85 | 850 | 1437 | 1352 | 1,59 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 133,59 | 13 | 4,80 | 2,71 |
| 10 | 25,90 | 123,70 | 131,94 | 13 | 4,76 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,690 | 17.5 | 0.519 |
| 2 | 2 | 0,888 | | |
| 3 | 3 | 1,059 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 13.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 13.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 19 | 13 | 3,5-4,0 | 26,32 | 37,51 | 17,52 | 19,99 | 0,44 | 1,95 | 1,55 | 2,72 | 0,76 | 0,490 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 19 | 13 | 2,92 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 101 | 22,40 | 47,76 | 42,48 | 26,31 |
| 184 | 22,23 | 47,91 | 42,56 | 26,33 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,9 | 47,13 | 40,25 | 37,50 |
| 265 | 23,17 | 47,11 | 40,58 | 37,52 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 42,45 | 39,51 | 17,51 |
| 19 | 21,78 | 42,75 | 39,62 | 17,53 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

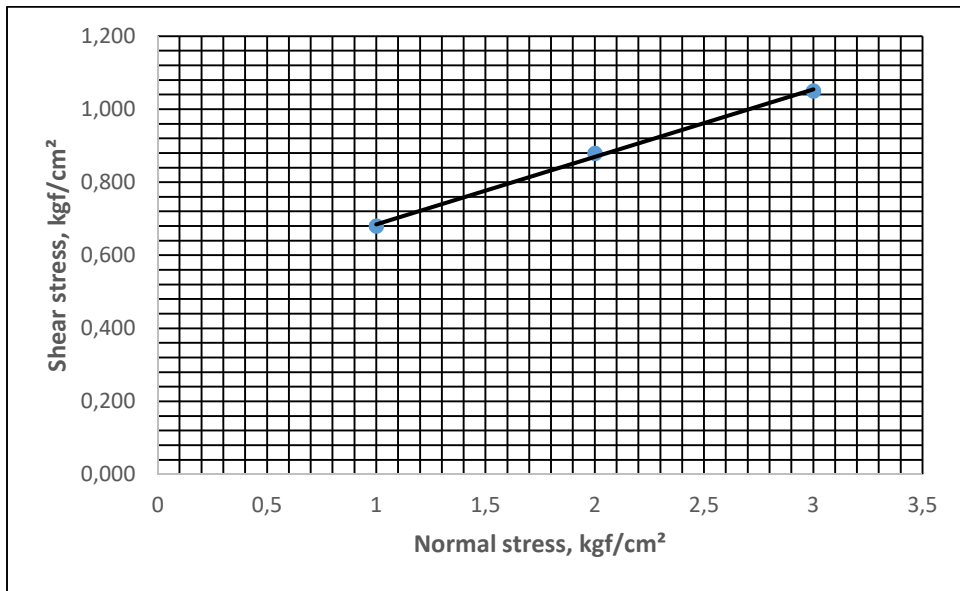
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,51 | 15 | 5,51 | 2,72 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,88 | 15 | 5,51 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,680 | 17.5 | 0.490 |
| 2 | 2 | 0,879 | | |
| 3 | 3 | 1,050 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 16.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 16.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 20 | 16 | 3,5-4,0 | 26,26 | 37,46 | 17,46 | 20,00 | 0,44 | 1,95 | 1,55 | 2,72 | 0,76 | 0,491 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 20 | 16 | 2,92 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 161 | 22,80 | 48,76 | 43,36 | 26,25 |
| 183 | 22,32 | 49,08 | 43,51 | 26,27 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,90 | 47,10 | 40,23 | 37,47 |
| 7 | 23,02 | 46,69 | 40,24 | 37,45 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 43,63 | 40,47 | 17,47 |
| 184 | 22,23 | 43,79 | 40,59 | 17,45 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

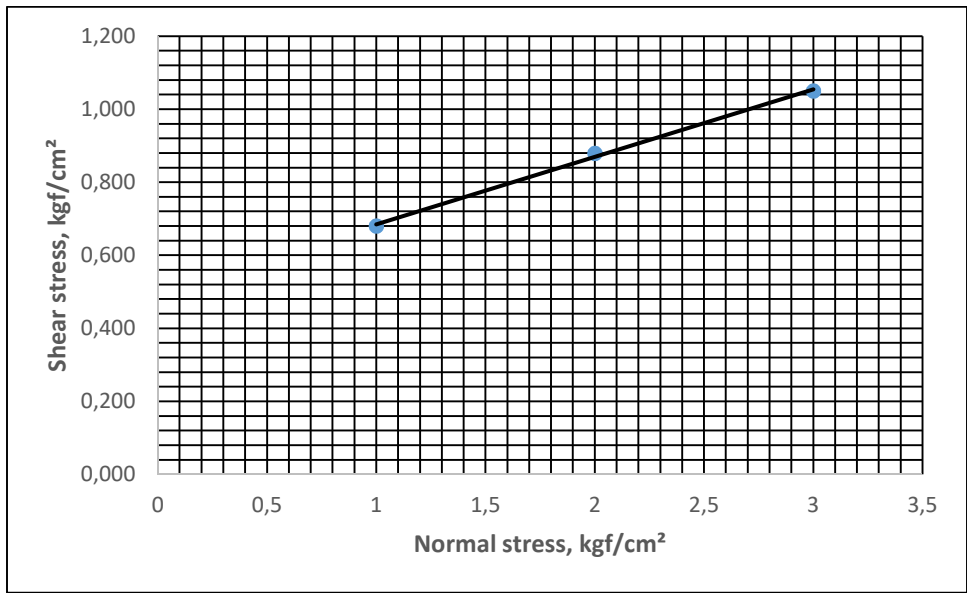
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,34 | 13 | 4,76 | 2,73 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,40 | 13 | 4,80 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,681 | 17.5 | 0.491 |
| 2 | 2 | 0,880 | | |
| 3 | 3 | 1,051 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 17.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 17.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 21 | 17 | 3,5-4,0 | 26,47 | 38,05 | 17,74 | 20,31 | 0,43 | 1,97 | 1,55 | 2,72 | 0,75 | 0,499 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 21 | 17 | 2,98 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 48 | 21,80 | 44,24 | 39,54 | 26,48 |
| 43 | 24,17 | 44,02 | 39,87 | 26,46 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 49,97 | 42,42 | 38,06 |
| 119 | 23,02 | 49,76 | 42,39 | 38,04 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 161 | 22,80 | 44,50 | 41,23 | 17,73 |
| 183 | 22,32 | 44,93 | 41,52 | 17,75 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

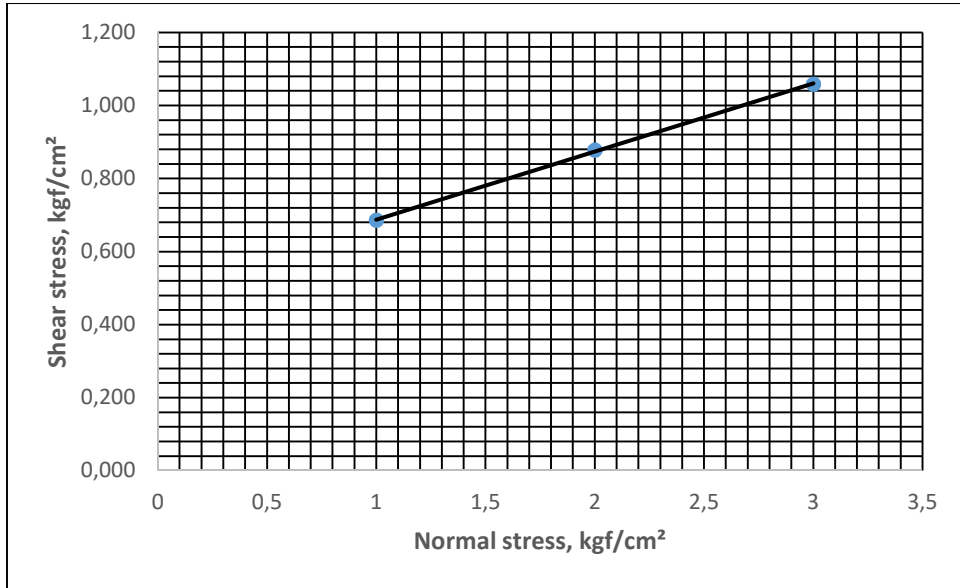
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 126,51 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,90 | 15 | 5,54 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,686 | 0.499 | 17.5 |
| 2 | 2 | 0,878 | | |
| 3 | 3 | 1,059 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
 Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 18.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 18.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 22 | 18 | 3,5-4,0 | 26,64 | 38,27 | 17,12 | 21,15 | 0,45 | 1,95 | 1,54 | 2,73 | 0,77 | 0,489 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 22 | 18 | 2,86 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 21 | 22,43 | 45,00 | 40,25 | 26,64 |
| 170 | 23,10 | 44,97 | 40,37 | 26,63 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 65 | 22,85 | 46,88 | 40,23 | 38,28 |
| 179 | 22,59 | 48,36 | 41,23 | 38,26 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 45,84 | 42,32 | 17,13 |
| 43 | 24,17 | 45,16 | 42,09 | 17,11 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

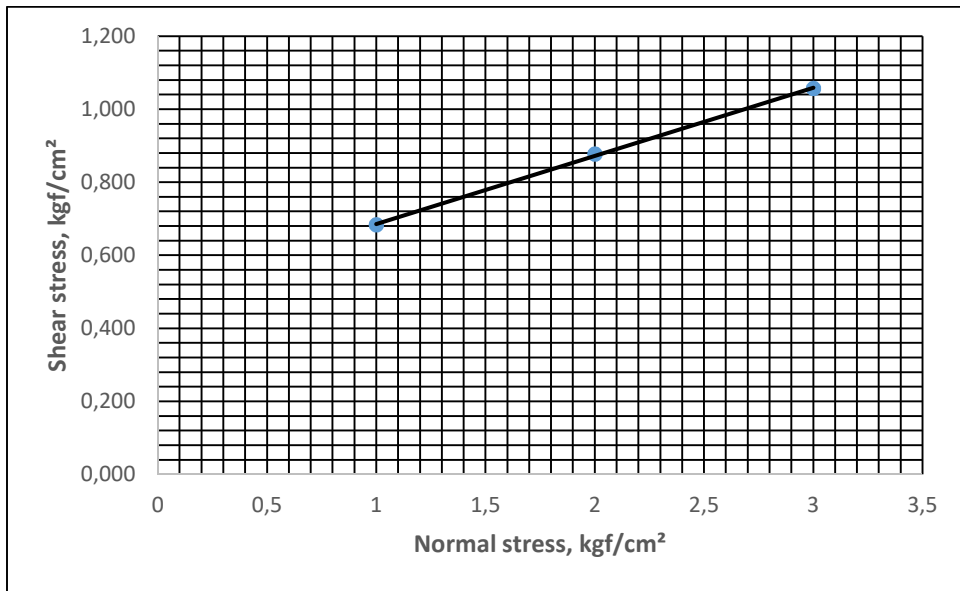
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,2 | 121,05 | 129,94 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,42 | 13 | 4,78 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძვრა ძალა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,684 | 0.489 | 17.5 |
| 2 | 2 | 0,877 | | |
| 3 | 3 | 1,057 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 19.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 19.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 23 | 19 | 3,5-4,0 | 26,99 | 38,66 | 17,45 | 21,21 | 0,45 | 1,96 | 1,54 | 2,73 | 0,77 | 0,489 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 23 | 19 | 2,86 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 51,33 | 45,23 | 27,00 |
| 117 | 22,80 | 51,22 | 45,18 | 26,98 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 46,78 | 39,87 | 38,66 |
| 182 | 23,23 | 46,65 | 40,12 | 38,65 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 45,75 | 42,32 | 17,45 |
| 117 | 22,80 | 47,08 | 43,47 | 17,45 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

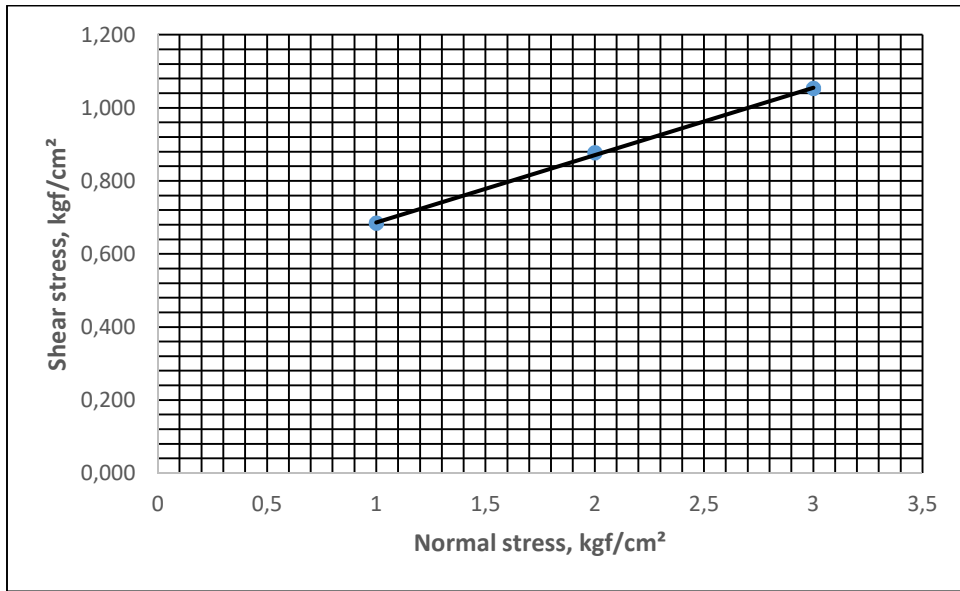
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1402,5 | 1317,5 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1386 | 1301 | 1,53 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 126,53 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,31 | 14 | 5,13 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,684 | 0.489 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,877 | | |
| 3 | 3 | 1,053 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 21.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 21.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 24 | 21 | 3,5-4,0 | 26,01 | 37,70 | 16,05 | 21,65 | 0,46 | 1,93 | 1,53 | 2,73 | 0,78 | 0,470 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 24 | 21 | 2,75 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 97 | 22,37 | 52,17 | 46,02 | 26,00 |
| 155 | 22,30 | 51,06 | 45,12 | 26,02 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 47,27 | 40,47 | 37,69 |
| 114 | 22,22 | 47,20 | 40,36 | 37,71 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 43,20 | 40,32 | 16,04 |
| 155 | 22,30 | 43,55 | 40,61 | 16,06 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

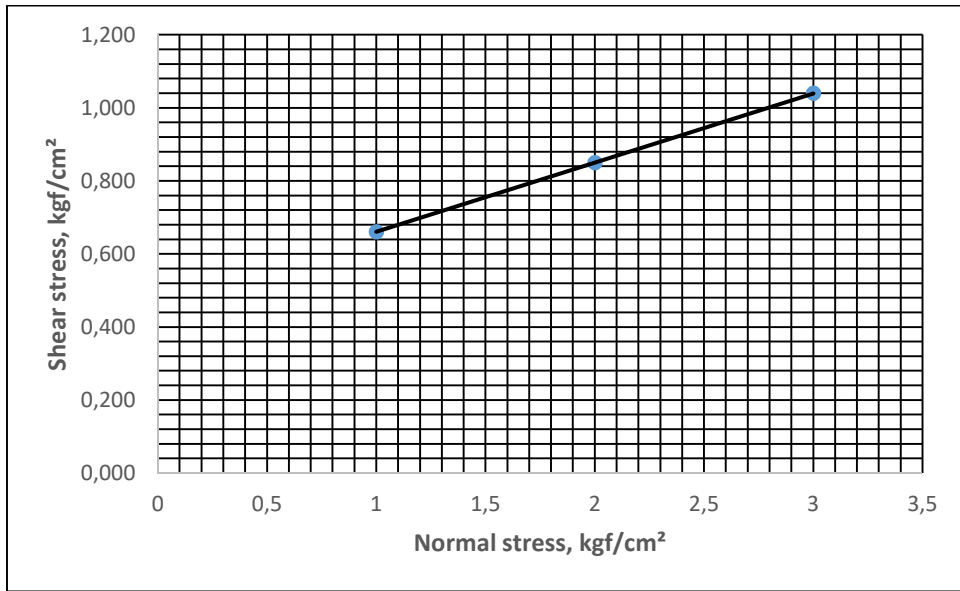
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 135,53 | 15 | 5,49 | 2,73 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,51 | 15 | 5,51 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,661 | 0.470 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,85 | | |
| 3 | 3 | 1,040 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 23.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 23.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 25 | 23 | 3,5-4,0 | 27,01 | 39,13 | 16,26 | 22,87 | 0,47 | 1,98 | 1,56 | 2,74 | 0,76 | 0,492 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 25 | 23 | 2,84 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 178 | 22,58 | 50,57 | 44,62 | 27,01 |
| 27 | 23,10 | 50,37 | 44,57 | 27,00 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 48,97 | 41,58 | 39,14 |
| 181 | 22,70 | 48,48 | 41,23 | 39,12 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 43,93 | 40,94 | 16,27 |
| 27 | 23,10 | 43,76 | 40,87 | 16,25 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

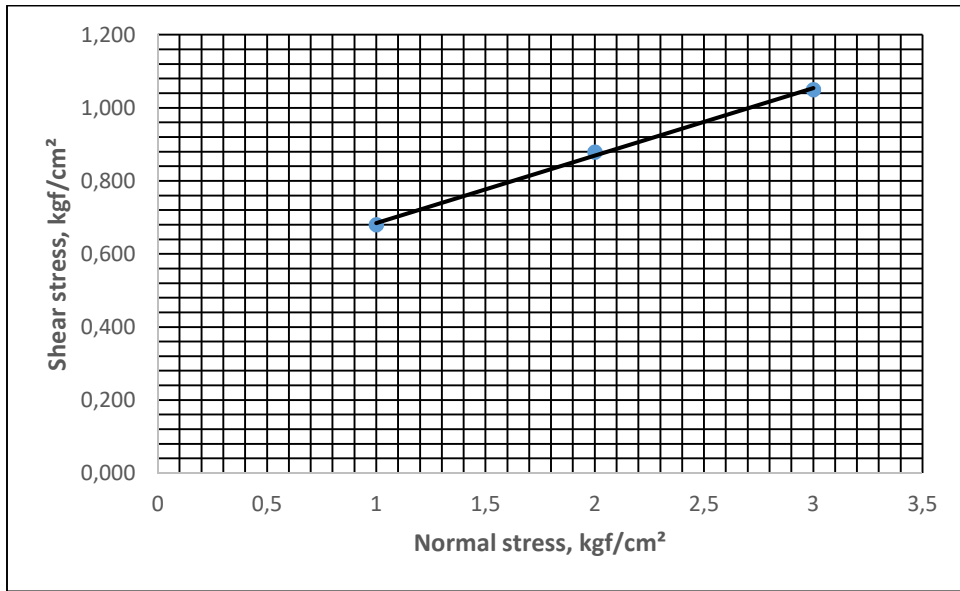
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,28 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 10 | 25,9 | 123,7 | 133,21 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,680 | 0.492 | 17.5 |
| 2 | 2 | 0,881 | | |
| 3 | 3 | 1,050 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 25.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 25.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 26 | 25 | 3,5-4,0 | 27,43 | 39,43 | 16,78 | 22,65 | 0,47 | 1,95 | 1,53 | 2,74 | 0,79 | 0,460 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 26 | 25 | 2,64 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 197 | 23,14 | 48,74 | 43,23 | 27,42 |
| 95 | 22,37 | 46,69 | 41,45 | 27,44 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 48,53 | 41,08 | 39,44 |
| 235 | 22,77 | 48,28 | 41,07 | 39,42 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 44,42 | 41,36 | 16,79 |
| 95 | 22,37 | 44,75 | 41,54 | 16,77 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

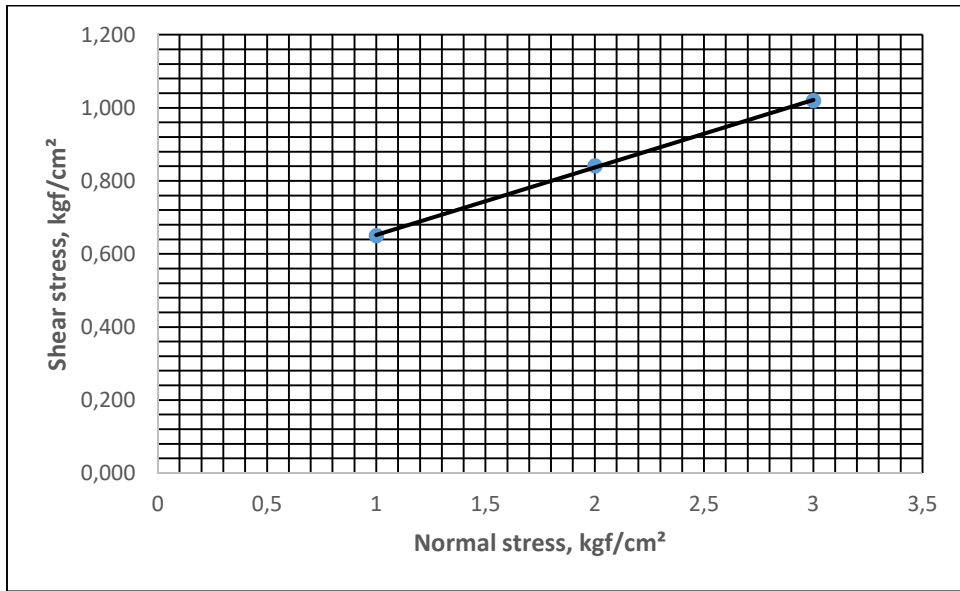
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,57 | 15 | 5,45 | 2,75 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,90 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|---|---|--|
| | | ძეობის ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,650 | 0.460 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,841 | | |
| 3 | 3 | 1,020 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 27.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 27.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 27 | 27 | 3,5-4,0 | 27,11 | 38,99 | 16,99 | 22,00 | 0,46 | 1,95 | 1,53 | 2,73 | 0,78 | 0,471 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 27 | 27 | 2,75 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 111 | 21,72 | 46,06 | 40,87 | 27,10 |
| 6 | 23,25 | 45,53 | 40,78 | 27,12 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 46,93 | 40,25 | 38,98 |
| 364 | 22,81 | 47,20 | 40,36 | 39,00 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 44,60 | 41,28 | 16,99 |
| 6 | 23,25 | 547,94 | 471,78 | 16,98 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

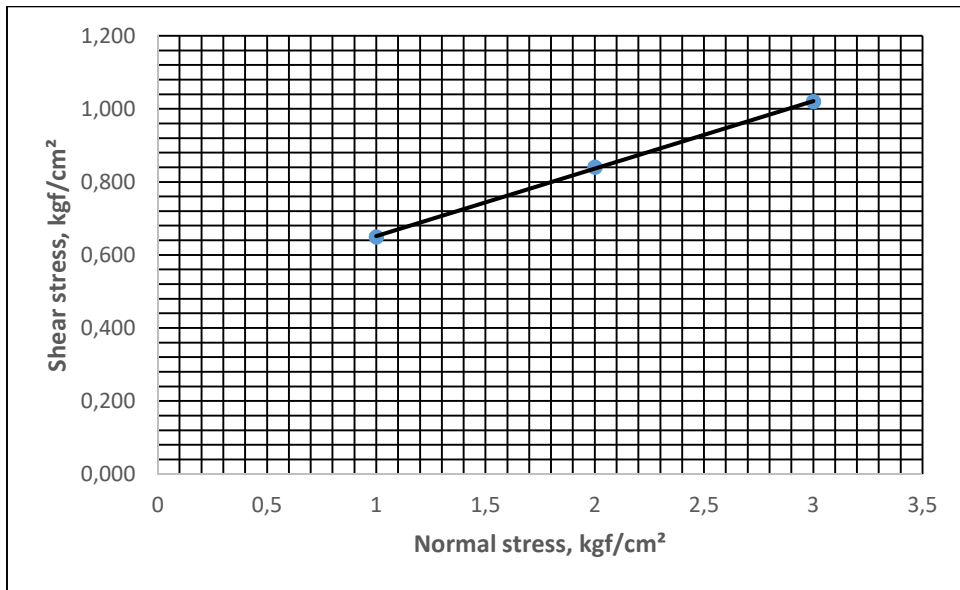
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,36 | 13 | 4,74 | 2,74 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,42 | 13 | 4,78 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,662 | 0.471 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,855 | | |
| 3 | 3 | 1,041 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 29.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 29.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 28 | 29 | 3,5-4,0 | 27,27 | 39,21 | 17,10 | 22,11 | 0,46 | 1,95 | 1,53 | 2,73 | 0,78 | 0,472 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურვი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 28 | 29 | 2,75 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 193 | 22,75 | 44,12 | 40,23 | 22,26 |
| 231 | 23,25 | 44,42 | 40,56 | 22,28 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 47,96 | 40,87 | 39,2 |
| 3 | 22,44 | 48,25 | 40,98 | 39,22 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 42,80 | 39,87 | 17,09 |
| 231 | 23,25 | 42,33 | 39,54 | 17,11 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

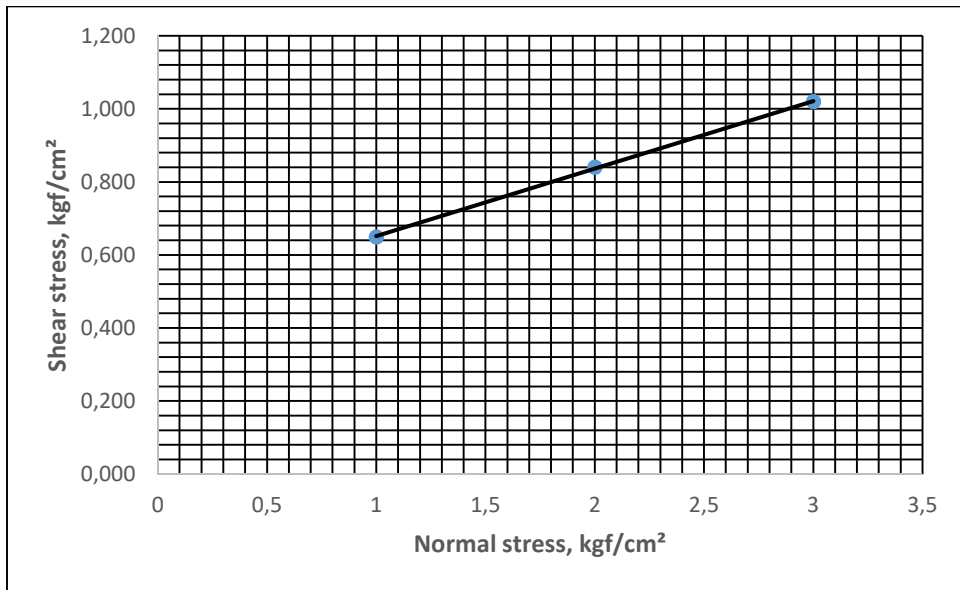
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |
| 85 | 850 | 1386 | 1301 | 1,53 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუშის მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|-----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 125,88 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,33 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძვრა ძალა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,663 | 0.472 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,856 | | |
| 3 | 3 | 1,042 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 31.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 31.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. ბალიაშვილი
G. Baliashvili
გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული
15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
The sample taken and tested by the customer;
The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
The origin of the sample The Institute shall not be liable;
Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი
მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო
ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის
მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური
დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material
properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51
years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, ρ_{s3} | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm^3 Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|--|---|--|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 29 | 31 | 3,5-4,0 | 28,23 | 40,32 | 17,07 | 23,25 | 0,48 | 1,96 | 1,53 | 2,75 | 0,80 | 0,462 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 29 | 31 | 2,53 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 295 | 22,70 | 46,28 | 41,09 | 28,24 |
| 19 | 21,78 | 46,51 | 41,07 | 28,22 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 82 | 23,4 | 45,95 | 39,47 | 40,33 |
| 76 | 22,47 | 46,24 | 39,41 | 40,31 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 42,50 | 39,61 | 17,08 |
| 19 | 21,78 | 42,30 | 39,31 | 17,06 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

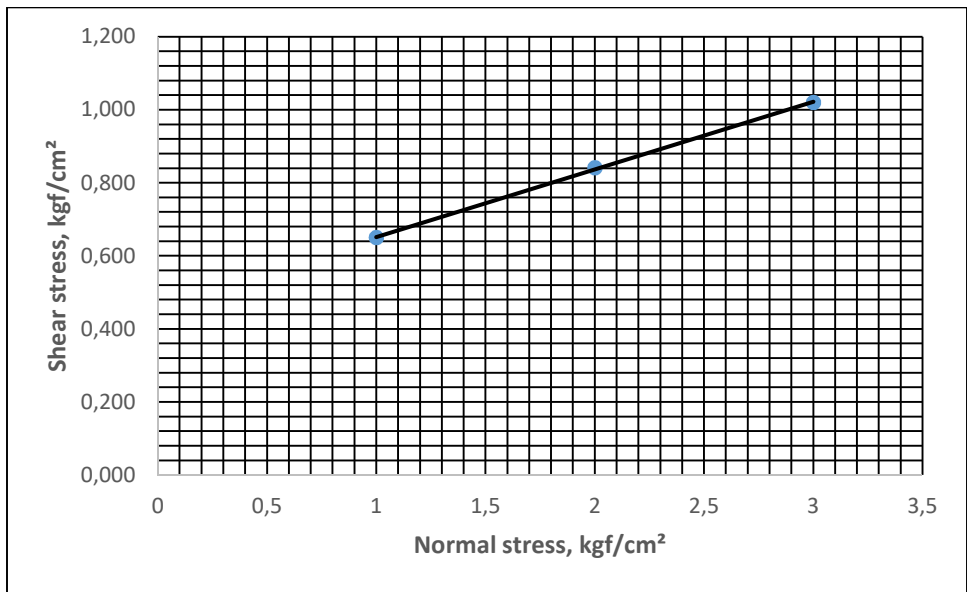
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,2 | 121,05 | 129,34 | 13 | 4,71 | 2,76 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 131,09 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,653 | 0.462 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,844 | | |
| 3 | 3 | 1,023 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 33.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 33.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი

G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული
15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
The sample taken and tested by the customer;
The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
The origin of the sample The Institute shall not be liable;
Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი
მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო
ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის
მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური
დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.
კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material
properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51
years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.
I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღმნიშვნელი/ Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალ/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|--|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 30 | 33 | 3,5-4,0 | 27,98 | 39,99 | 17,33 | 22,66 | 0,47 | 1,96 | 1,53 | 2,74 | 0,79 | 0,459 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/End of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 30 | 33 | 2,64 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 101 | 22,40 | 45,43 | 40,4 | 27,97 |
| 184 | 22,23 | 45,13 | 40,12 | 27,99 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 190 | 21,9 | 48,75 | 41,08 | 40,00 |
| 265 | 23,17 | 48,23 | 41,07 | 39,98 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 42,54 | 39,61 | 17,32 |
| 19 | 21,78 | 42,35 | 39,31 | 17,34 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

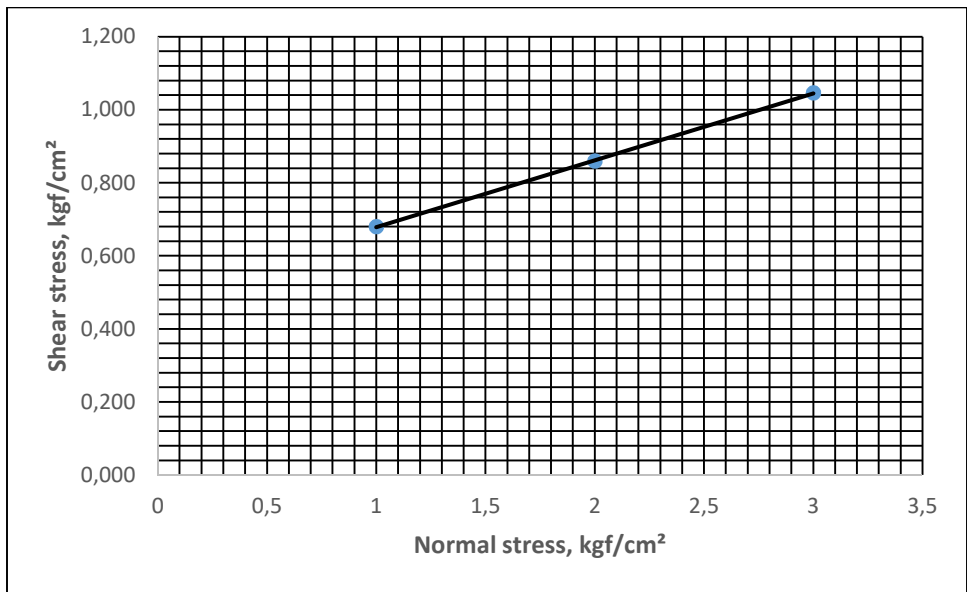
| ქუჩკლის მსა/ Mass of Container, g | ქუჩკლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ქუჩკლის მსა+ ნიმუშის მსა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ქუჩკლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|-----------------------------------|--|--|----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიედი პიკნომეტრის მსა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მსა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მსა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მსა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|--|--|---|---------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 127,17 | 15 | 5,49 | 2,73 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,99 | 15 | 5,45 | 2,75 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,680 | 0.459 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,860 | | |
| 3 | 3 | 1,046 | | |



ფიგ. 1- მხეზ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 35.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 35.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი
G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული
15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
The sample taken and tested by the customer;
The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
The origin of the sample The Institute shall not be liable;
Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი
მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო
ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის
მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური
დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.
კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material
properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51
years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.
I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღმნიშვნელი/ Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალ/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|--|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 31 | 35 | 3,5-4,0 | 27,55 | 39,23 | 17,20 | 22,03 | 0,47 | 1,95 | 1,53 | 2,74 | 0,79 | 0,460 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/End of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 31 | 35 | 2,64 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 161 | 22,80 | 46,31 | 41,23 | 27,56 |
| 183 | 22,32 | 45,92 | 41,27 | 24,54 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 190 | 21,90 | 50,33 | 42,32 | 39,24 |
| 7 | 23,02 | 49,65 | 42,15 | 39,22 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 43,30 | 40,23 | 17,21 |
| 184 | 22,23 | 43,20 | 40,12 | 17,19 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

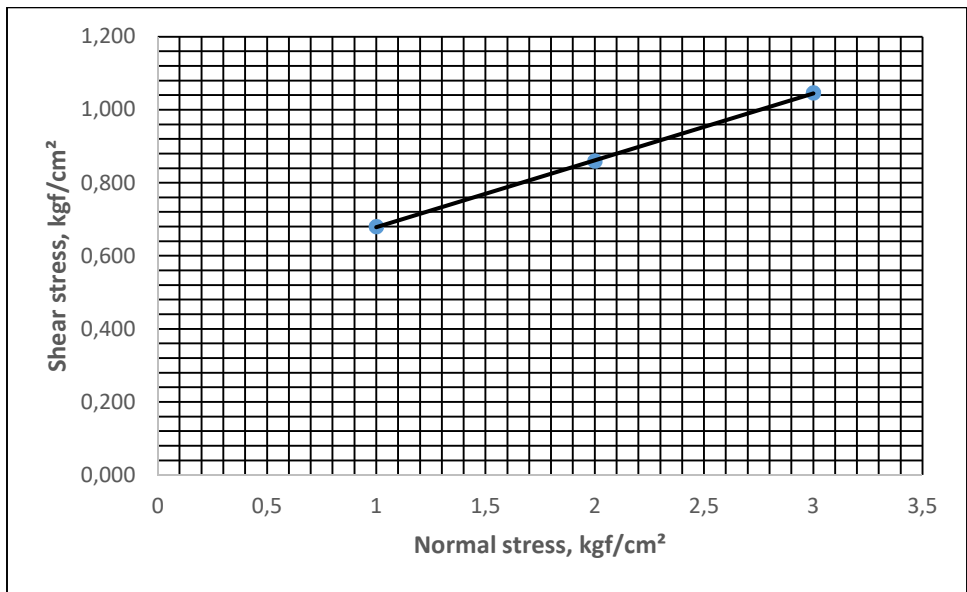
| ქურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ქურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ქურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ქურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიედი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 134,29 | 13 | 4,73 | 2,75 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,26 | 13 | 4,76 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძვრა ძალა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,682 | 0.460 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,862 | | |
| 3 | 3 | 1,048 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 36 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 36.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 32 | 36 | 1,3-1,5 | 21,74 | 31,19 | 14,32 | 16,87 | 0,44 | 2,06 | 1,69 | 2,72 | 0,61 | 0,335 | 25,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 32 | 36 | 2,28 | V | თიხნარი მნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 48 | 21,80 | 43,80 | 39,87 | 21,73 |
| 43 | 24,17 | 42,94 | 39,59 | 21,75 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 49,20 | 42,87 | 31,18 |
| 119 | 23,02 | 48,77 | 42,65 | 31,2 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 161 | 22,80 | 43,43 | 40,45 | 16,86 |
| 183 | 22,32 | 43,52 | 40,46 | 16,88 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

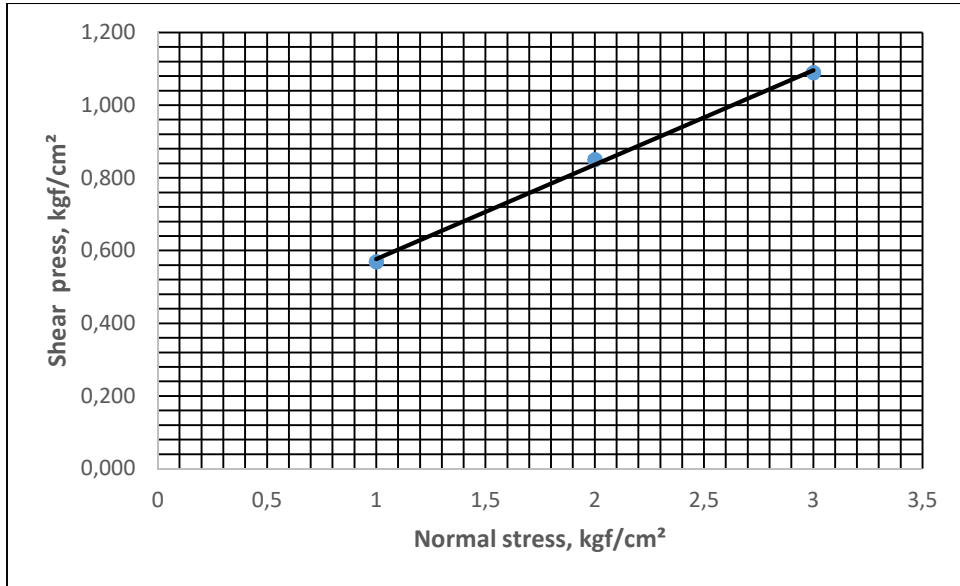
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |
| 85 | 850 | 1530 | 1445 | 1,7 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 26,52 | 133,02 | 141,85 | 14 | 5,17 | 2,71 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,26 | 14 | 5,13 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,570 | 25.0 | 0.335 |
| 2 | 2 | 0,850 | | |
| 3 | 3 | 1,090 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 37.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 37.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი
G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული
15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
The sample taken and tested by the customer;
The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
The origin of the sample The Institute shall not be liable;
Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი
მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო
ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის
მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური
დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material
properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51
years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, ρ_{s3} | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm^3 Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|--|---|--|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 33 | 37 | 3,5-4,0 | 27,61 | 39,68 | 16,47 | 23,21 | 0,48 | 1,95 | 1,53 | 2,75 | 0,80 | 0,463 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 33 | 37 | 2,53 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 21 | 22,43 | 46,38 | 41,2 | 27,62 |
| 170 | 23,10 | 46,37 | 41,34 | 27,60 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 65 | 22,85 | 47,13 | 40,23 | 39,69 |
| 179 | 22,59 | 47,12 | 40,15 | 39,67 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 21 | 22,43 | 43,04 | 40,12 | 16,48 |
| 170 | 23,10 | 42,99 | 40,18 | 16,46 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

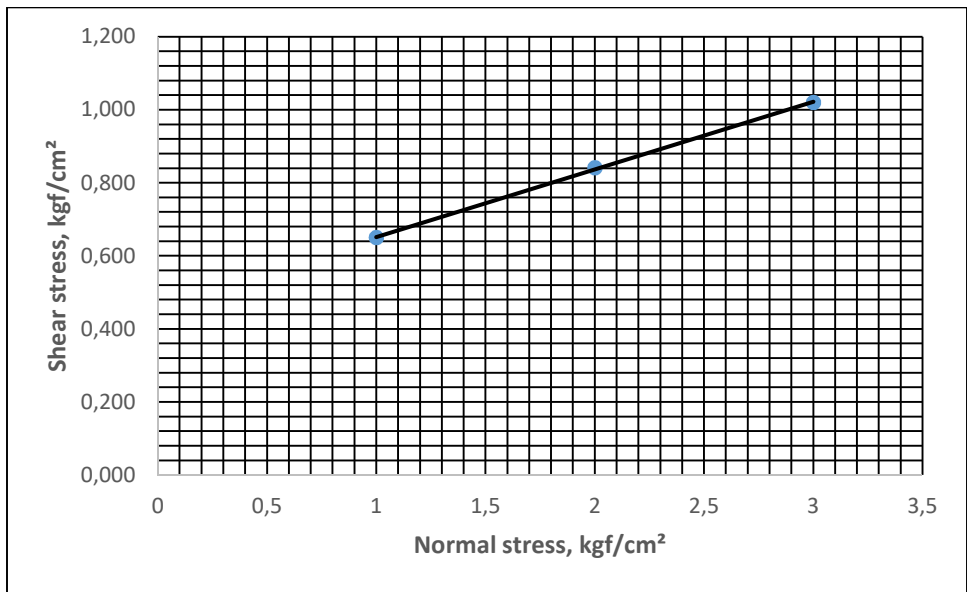
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიედი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 135,03 | 14 | 5,07 | 2,76 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,09 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძეობი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,656 | 0.463 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,846 | | |
| 3 | 3 | 1,026 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 39.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 39.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. ბალიაშვილი
G. Baliashvili
გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული
15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
The sample taken and tested by the customer;
The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
The origin of the sample The Institute shall not be liable;
Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი
მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო
ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის
მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური
დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material
properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51
years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, ρ_s | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity G_s | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|---|---|--|--|-----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 34 | 39 | 3,5-4,0 | 28,35 | 40,32 | 17,31 | 23,01 | 0,48 | 1,96 | 1,53 | 2,75 | 0,80 | 0,461 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R_0 | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 34 | 39 | 2,53 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 52,51 | 44,23 | 38,34 |
| 117 | 22,80 | 52,30 | 44,12 | 38,36 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 45 | 22 | 46,76 | 39,65 | 40,31 |
| 182 | 23,23 | 46,58 | 39,87 | 40,33 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 44,45 | 41,23 | 17,30 |
| 117 | 22,80 | 44,79 | 41,54 | 17,32 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

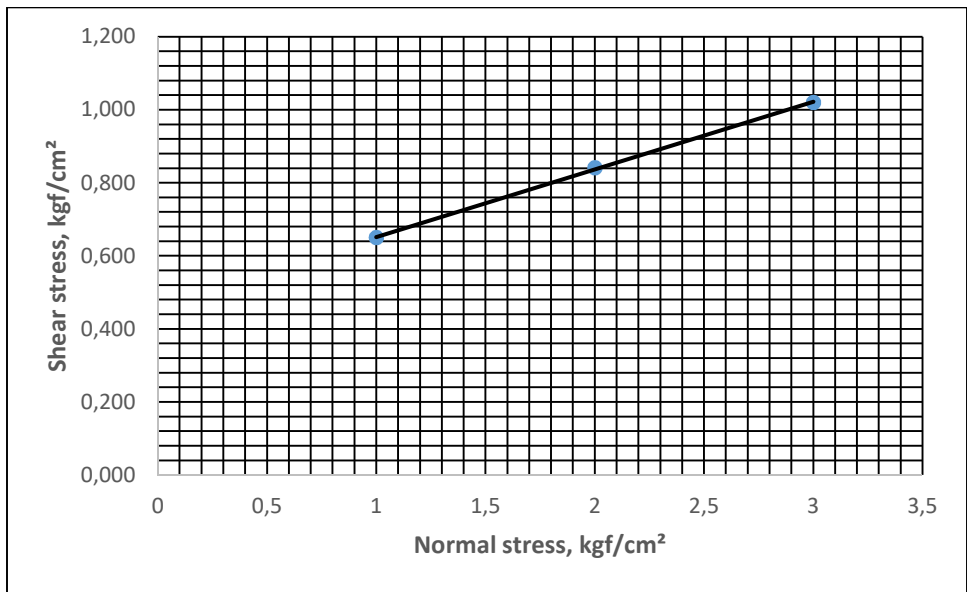
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,55 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,37 | 14 | 5,07 | 2,76 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძეობი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,652 | 0.461 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,841 | | |
| 3 | 3 | 1,022 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 41.
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 41.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. ბალიაშვილი
G. Baliashvili
გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული
15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
The sample taken and tested by the customer;
The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
The origin of the sample The Institute shall not be liable;
Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი
მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო
ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის
მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური
დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material
properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51
years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, ρ_s | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity G_s | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|--------------------------------------|---|---|--|--|-----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 35 | 41 | 3,5-4,0 | 28,77 | 40,58 | 17,43 | 23,15 | 0,49 | 1,97 | 1,53 | 2,75 | 0,80 | 0,464 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R_0 | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 35 | 41 | 2,53 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 97 | 22,37 | 50,25 | 44,02 | 28,78 |
| 155 | 22,30 | 50,34 | 44,08 | 28,76 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 195 | 22,42 | 46,18 | 39,32 | 40,59 |
| 114 | 22,22 | 47,09 | 39,91 | 40,57 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 45,04 | 41,67 | 17,44 |
| 155 | 22,30 | 43,35 | 40,23 | 17,42 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

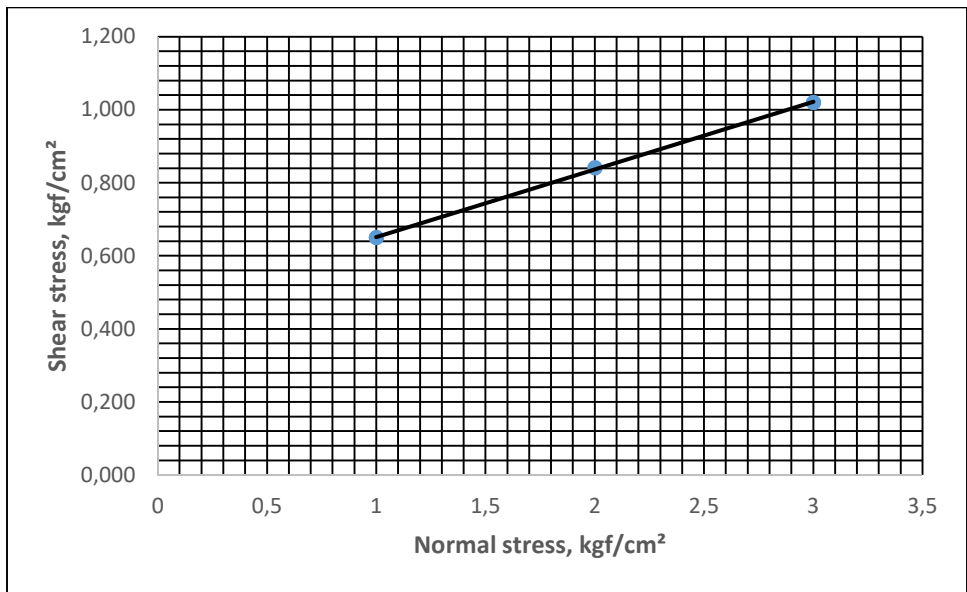
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,20 | 121,05 | 129,98 | 14 | 5,07 | 2,76 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 130,46 | 13 | 4,74 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძეობი ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,658 | 0.464 | 17.0 |
| 2 | 2 | 0,847 | | |
| 3 | 3 | 1,028 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 50 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 50.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეინადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეინადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|------------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 36 | 50 | 1,0-1,2 | 20,34 | 29,41 | 12,61 | 16,80 | 0,46 | 2,02 | 1,68 | 2,72 | 0,62 | 0,326 | 24,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინააღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|--|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 36 | 50 | 2,27 | V | თიხნარი მნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 178 | 22,58 | 47,45 | 43,25 | 20,33 |
| 27 | 23,10 | 47,23 | 43,15 | 20,35 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 45,38 | 40,23 | 29,40 |
| 181 | 22,70 | 45,41 | 40,25 | 29,42 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 43,60 | 40,58 | 16,79 |
| 27 | 23,10 | 42,30 | 39,54 | 16,81 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

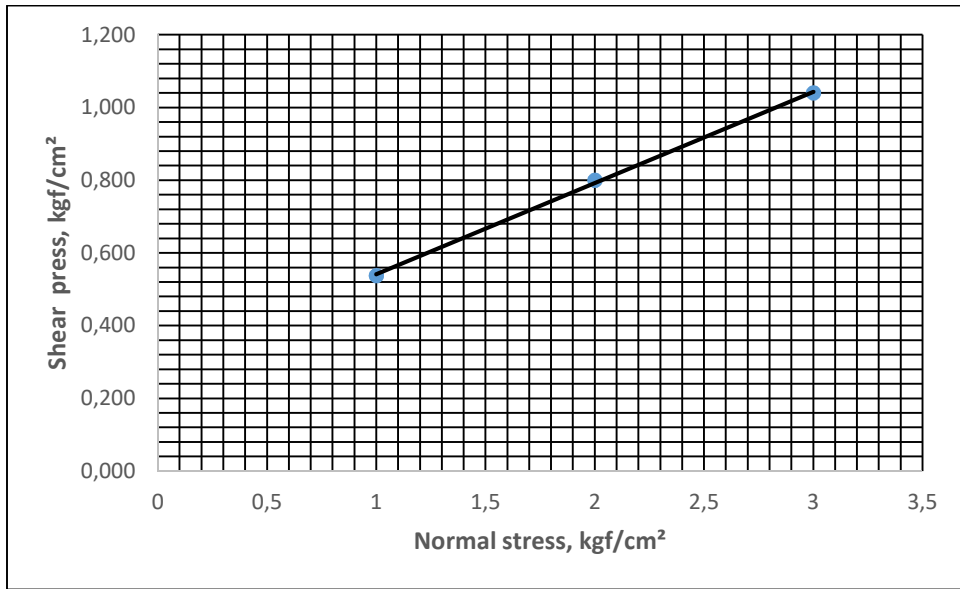
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |
| 85 | 850 | 1522 | 1437 | 1,69 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 125,86 | 13 | 4,80 | 2,71 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 130,68 | 13 | 4,76 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,540 | 24.5 | 0.326 |
| 2 | 2 | 0,805 | | |
| 3 | 3 | 1,044 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 51 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 51.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | 51 | 3,5-4,0 | 27,18 | 37,67 | 17,49 | 20,18 | 0,48 | 2,18 | 1,71 | 2,74 | 0,60 | 0,602 | 18,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|--------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | 51 | 4,10 | III | თიხა მხელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 18 | 22,64 | 52,80 | 46,35 | 27,20 |
| 117 | 22,80 | 53,41 | 46,87 | 27,16 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 45 | 22 | 48,54 | 41,28 | 37,67 |
| 182 | 23,23 | 48,70 | 41,73 | 37,66 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 49,44 | 45,45 | 17,49 |
| 117 | 22,80 | 47,85 | 44,12 | 17,48 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

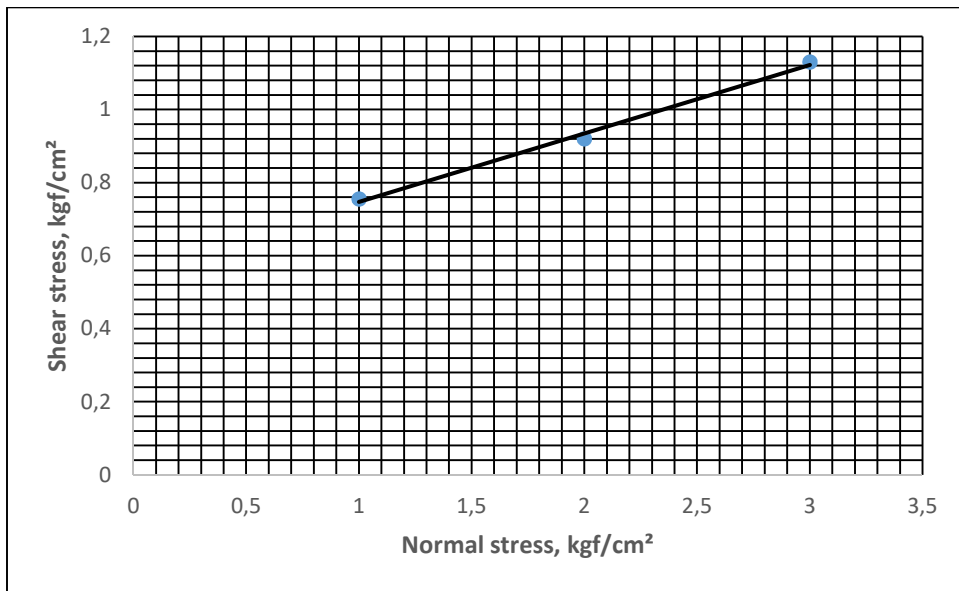
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1530 | 1445 | 1,70 |
| 85 | 850 | 1539 | 1454 | 1,71 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,26 | 13 | 4,76 | 2,73 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 133,66 | 13 | 4,73 | 2,75 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,755 | 18.5 | 0.602 |
| 2 | 2 | 0,920 | | |
| 3 | 3 | 1,130 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 53 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 53.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 2 | 53 | 4,0-4,5 | 25,77 | 34,38 | 17,50 | 16,88 | 0,49 | 2,06 | 1,63 | 2,73 | 0,67 | 0,270 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 2 | 53 | 2,24 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 97 | 22,37 | 44,76 | 40,17 | 25,76 |
| 155 | 22,30 | 50,03 | 44,35 | 25,78 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 46,34 | 40,22 | 34,40 |
| 114 | 22,22 | 46,83 | 40,54 | 34,36 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 43,24 | 40,13 | 17,49 |
| 155 | 22,30 | 43,43 | 40,28 | 17,51 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

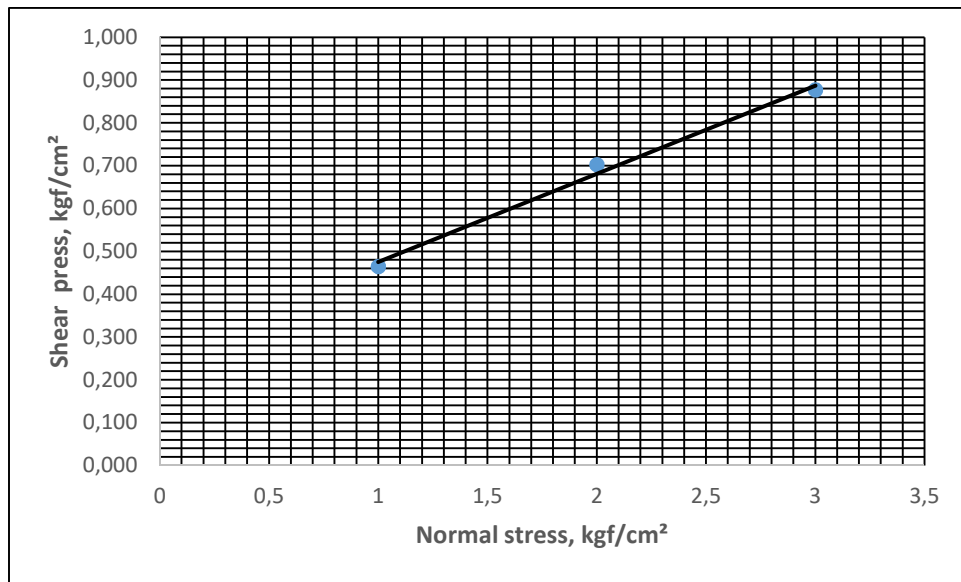
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |
| 85 | 850 | 1462 | 1377 | 1,62 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 134,95 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,73 | 15 | 5,47 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,465 | 22.0 | 0.270 |
| 2 | 2 | 0,702 | | |
| 3 | 3 | 0,877 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 55 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 55.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 3 | 55 | 7,0-7,5 | 28,55 | 37,15 | 20,28 | 16,87 | 0,49 | 2,06 | 1,61 | 2,73 | 0,70 | 0,255 | 21,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 3 | 55 | 2,16 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 178 | 22,58 | 45,38 | 40,32 | 28,54 |
| 27 | 23,10 | 54,32 | 47,39 | 28,55 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 46,98 | 40,40 | 37,16 |
| 181 | 22,70 | 46,74 | 40,23 | 37,14 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 22,58 | 42,76 | 39,36 | 20,29 | 16,78 |
| 23,10 | 43,27 | 39,87 | 20,27 | 16,77 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

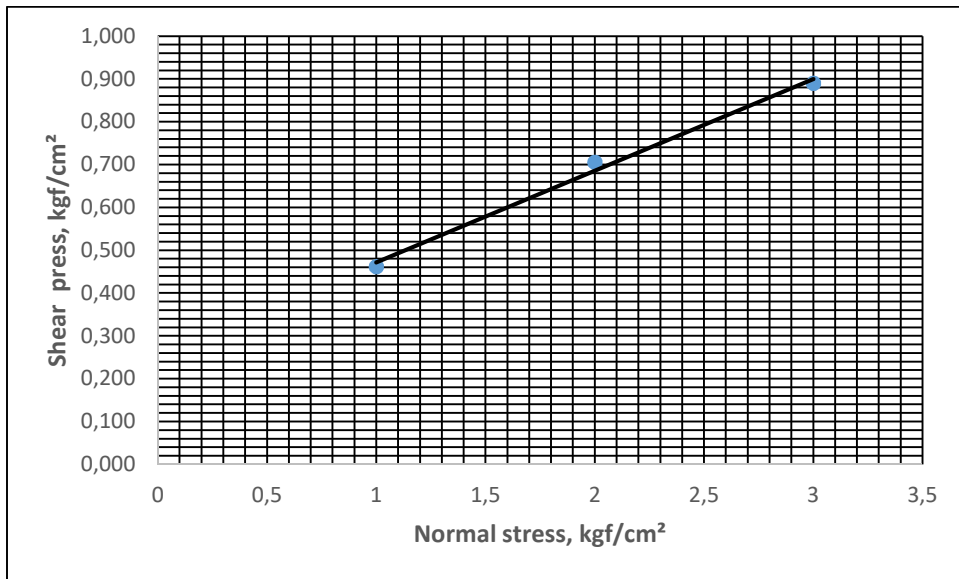
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1454 | 1369 | 1,61 |
| 85 | 850 | 1445 | 1360 | 1,60 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 125,92 | 13 | 4,74 | 2,74 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,29 | 14 | 5,15 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,462 | 21.5 | 0.255 |
| 2 | 2 | 0,705 | | |
| 3 | 3 | 0,890 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 57 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 57.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 4 | 57 | 4,0-4,5 | 25,78 | 34,54 | 17,70 | 16,84 | 0,48 | 2,09 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,285 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადადება კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 2 | 57 | 2,25 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 197 | 23,14 | 53,39 | 47,19 | 25,76 |
| 95 | 22,37 | 45,27 | 40,57 | 25,80 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 47,52 | 41,02 | 34,55 |
| 235 | 22,77 | 47,87 | 41,08 | 37,09 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 40,85 | 38,19 | 17,70 |
| 95 | 22,37 | 41,86 | 38,93 | 17,69 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

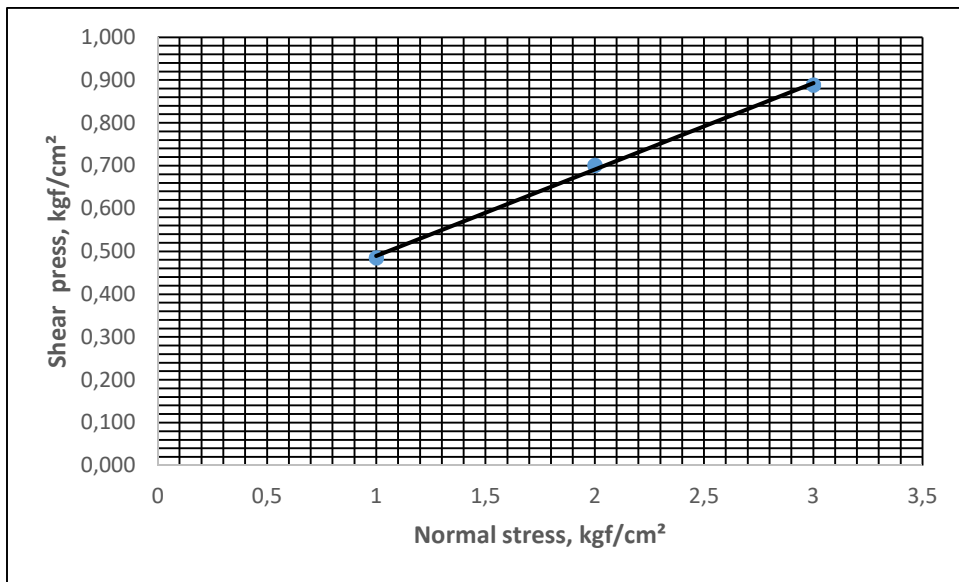
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 26,20 | 121,05 | 130,51 | 15 | 5,54 | 2,71 | 26,20 |
| 28,28 | 122,20 | 131,71 | 15 | 5,49 | 2,73 | 28,28 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,485 | 22.0 | 0.285 |
| 2 | 2 | 0,701 | | |
| 3 | 3 | 0,888 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 59 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 59.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 5 | 59 | 7,0-7,5 | 28,50 | 37,09 | 20,24 | 16,85 | 0,49 | 2,06 | 1,61 | 2,73 | 0,70 | 0,257 | 21,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 5 | 59 | 2,16 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 111 | 21,72 | 55,33 | 47,87 | 28,51 |
| 6 | 23,25 | 52,78 | 46,23 | 28,49 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 49,44 | 42,32 | 37,08 |
| 364 | 22,81 | 49,10 | 42,35 | 34,56 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 44,02 | 40,27 | 20,23 |
| 6 | 23,25 | 43,86 | 40,39 | 20,24 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

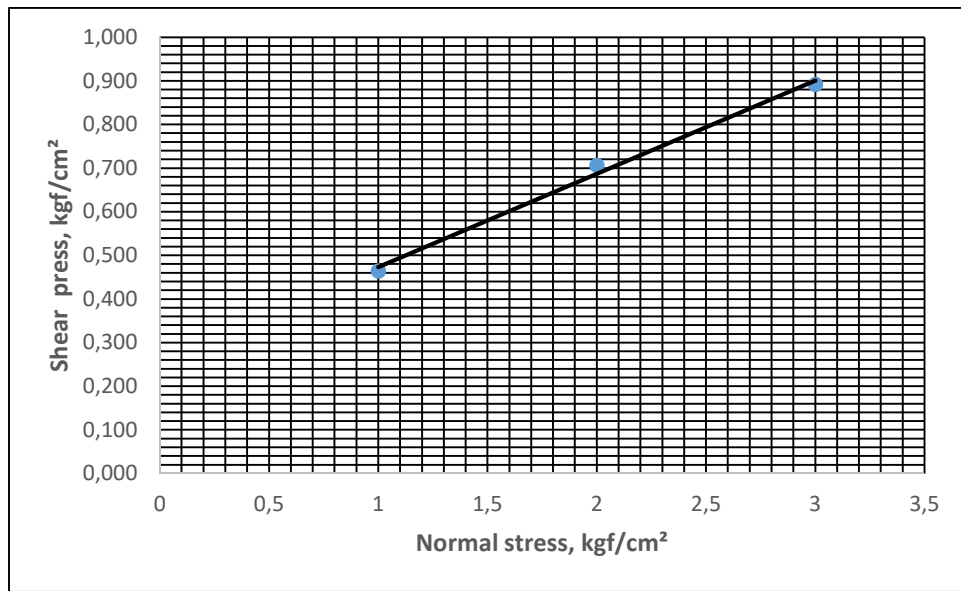
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1445 | 1360 | 1,60 |
| 85 | 850 | 1462 | 1377 | 1,62 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,53 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,31 | 14 | 5,13 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,464 | 21.5 | 0.257 |
| 2 | 2 | 0,706 | | |
| 3 | 3 | 0,892 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 61 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 61 .

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 6 | 61 | 4,0-4,5 | 25,79 | 34,56 | 17,70 | 16,86 | 0,48 | 2,09 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,284 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატენიანობა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|--|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 2 | 61 | 2,25 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 193 | 22,75 | 44,29 | 39,87 | 25,80 |
| 231 | 23,25 | 52,02 | 46,12 | 25,78 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 52,93 | 45,19 | 34,55 |
| 3 | 22,44 | 53,03 | 45,17 | 34,57 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 43,31 | 40,22 | 17,68 |
| 231 | 23,25 | 43,24 | 40,23 | 17,72 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

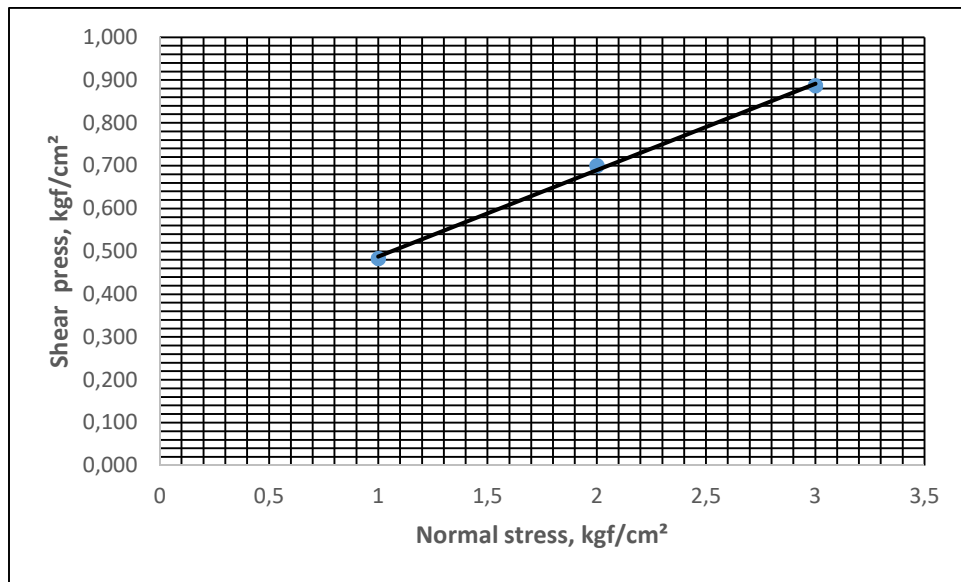
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 134,89 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,22 | 13 | 4,80 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,483 | 22.0 | 0.284 |
| 2 | 2 | 0,700 | | |
| 3 | 3 | 0,887 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 63 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 63.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 7 | 63 | 4,0-4,5 | 26,00 | 34,93 | 18,08 | 16,85 | 0,47 | 2,09 | 1,66 | 2,71 | 0,63 | 0,287 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 7 | 63 | 2,26 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 295 | 22,70 | 43,86 | 39,49 | 26,00 |
| 19 | 21,78 | 45,25 | 40,41 | 26,00 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 82 | 23,4 | 54,38 | 46,36 | 34,91 |
| 76 | 22,47 | 49,19 | 42,27 | 34,95 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 44,79 | 41,41 | 18,07 |
| 19 | 21,78 | 44,94 | 41,39 | 18,09 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

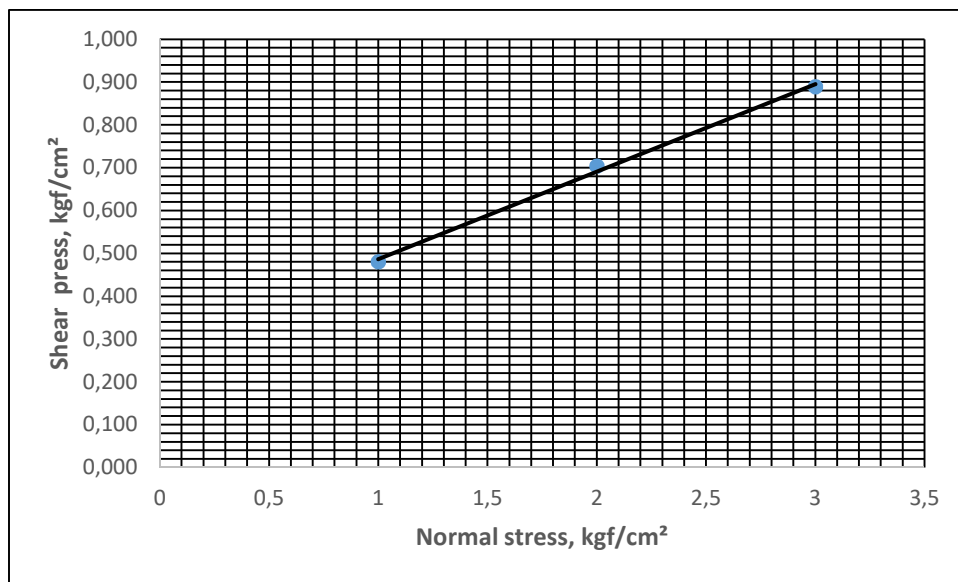
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 133,59 | 13 | 4,80 | 2,71 |
| 10 | 25,90 | 123,70 | 132,51 | 14 | 5,19 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,480 | 22.5 | 0.287 |
| 2 | 2 | 0,704 | | |
| 3 | 3 | 0,889 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 65 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 65.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 8 | 65 | 4,0-4,5 | 26,02 | 34,63 | 17,74 | 16,89 | 0,49 | 2,07 | 1,64 | 2,73 | 0,66 | 0,275 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადადება კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 8 | 65 | 2,30 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 101 | 22,40 | 48,70 | 43,27 | 26,00 |
| 184 | 22,23 | 48,51 | 43,08 | 26,04 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 190 | 21,9 | 49,27 | 42,23 | 34,63 |
| 265 | 23,17 | 48,76 | 42,18 | 34,62 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 46,80 | 43,12 | 17,76 |
| 184 | 22,23 | 46,97 | 43,25 | 17,72 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

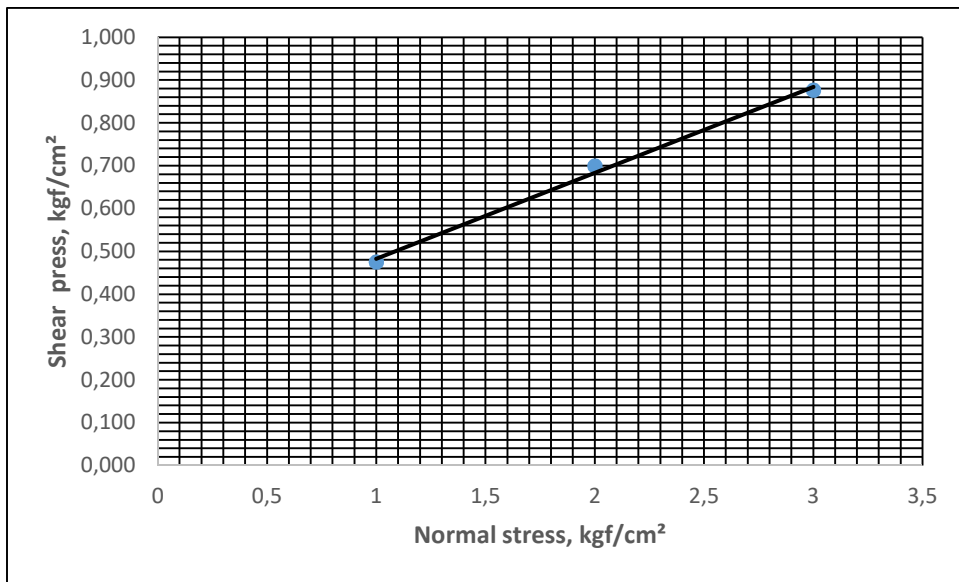
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,55 | 15 | 5,47 | 2,74 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,88 | 15 | 5,51 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,475 | 22.0 | 0.275 |
| 2 | 2 | 0,699 | | |
| 3 | 3 | 0,876 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 67 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 67.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 9 | 67 | 4,0-4,5 | 25,51 | 34,44 | 17,60 | 16,84 | 0,47 | 2,09 | 1,66 | 2,71 | 0,63 | 0,288 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|---|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 9 | 67 | 2,26 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 161 | 22,80 | 44,54 | 40,12 | 25,52 |
| 183 | 22,32 | 44,35 | 39,87 | 25,50 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 190 | 21,90 | 48,01 | 41,32 | 34,46 |
| 7 | 23,02 | 48,24 | 41,78 | 34,42 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 161 | 22,80 | 47,31 | 43,64 | 17,61 |
| 183 | 22,32 | 47,24 | 43,51 | 17,59 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

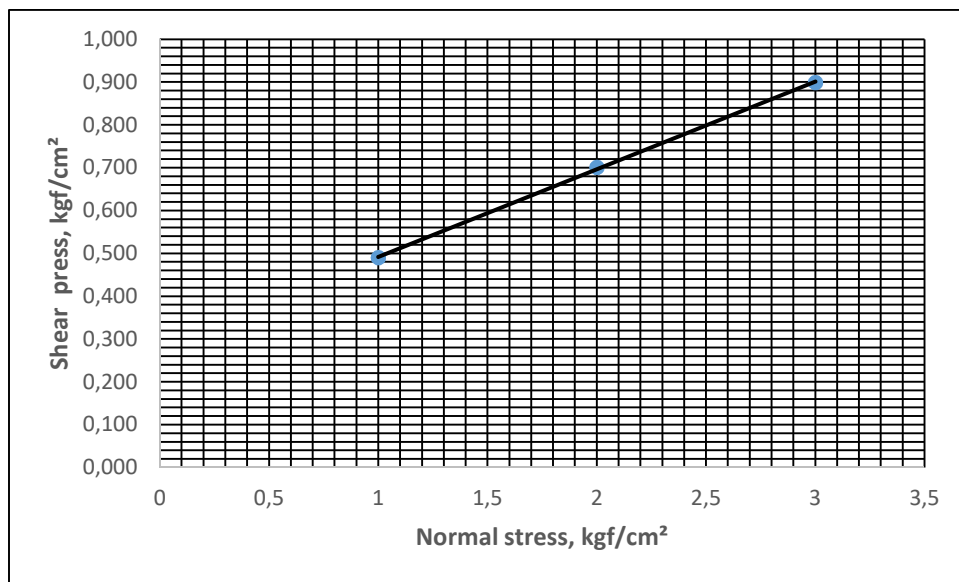
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,97 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 131,00 | 14 | 5,20 | 2,69 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,490 | 22.5 | 0.288 |
| 2 | 2 | 0,701 | | |
| 3 | 3 | 0,899 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 68 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 68.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 10 | 68 | 4,0-4,5 | 25,81 | 34,56 | 17,73 | 16,83 | 0,48 | 2,07 | 1,65 | 2,72 | 0,65 | 0,280 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 10 | 68 | 2,32 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 48 | 21,80 | 43,17 | 38,79 | 25,80 |
| 43 | 24,17 | 43,85 | 39,81 | 25,82 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 44,89 | 39,16 | 34,54 |
| 119 | 23,02 | 45,71 | 39,88 | 34,58 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 46,07 | 42,42 | 17,72 |
| 43 | 24,17 | 46,19 | 42,87 | 17,73 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

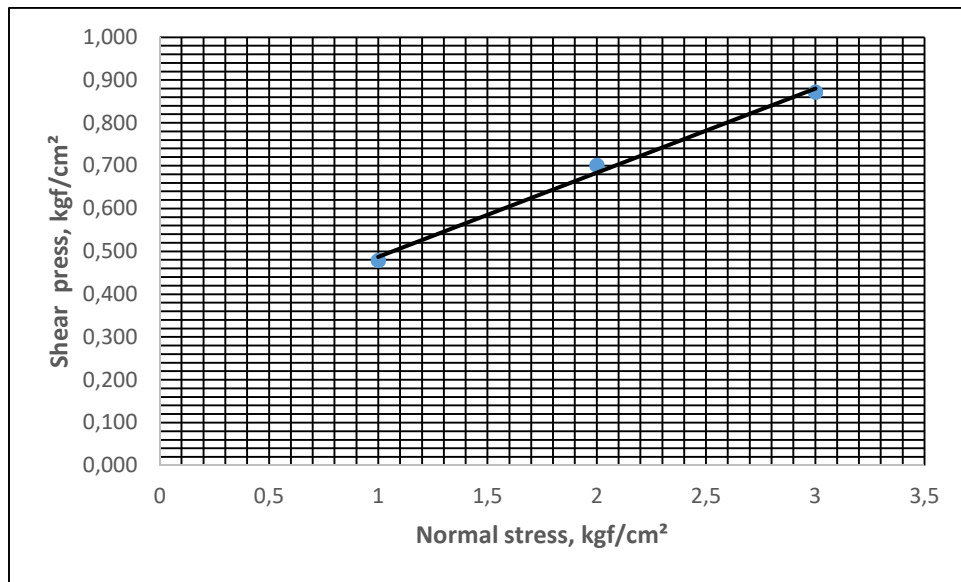
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 127,15 | 15 | 5,51 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,90 | 15 | 5,54 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,479 | 22.0 | 0.280 |
| 2 | 2 | 0,701 | | |
| 3 | 3 | 0,872 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 68 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 68.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 11 | 68 | 1,2-1,4 | 29,92 | 38,76 | 22,68 | 16,08 | 0,45 | 2,17 | 1,67 | 2,71 | 0,62 | 0,300 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადადება კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 11 | 68 | 2,28 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| 21 | 22,43 | 45,41 | 40,12 | 29,93 |
| 170 | 23,10 | 45,99 | 40,72 | 29,91 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 65 | 22,85 | 46,96 | 40,23 | 38,75 |
| 179 | 22,59 | 46,98 | 40,17 | 38,76 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 21 | 22,43 | 47,21 | 42,63 | 22,68 |
| 170 | 23,10 | 46,52 | 42,19 | 22,67 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

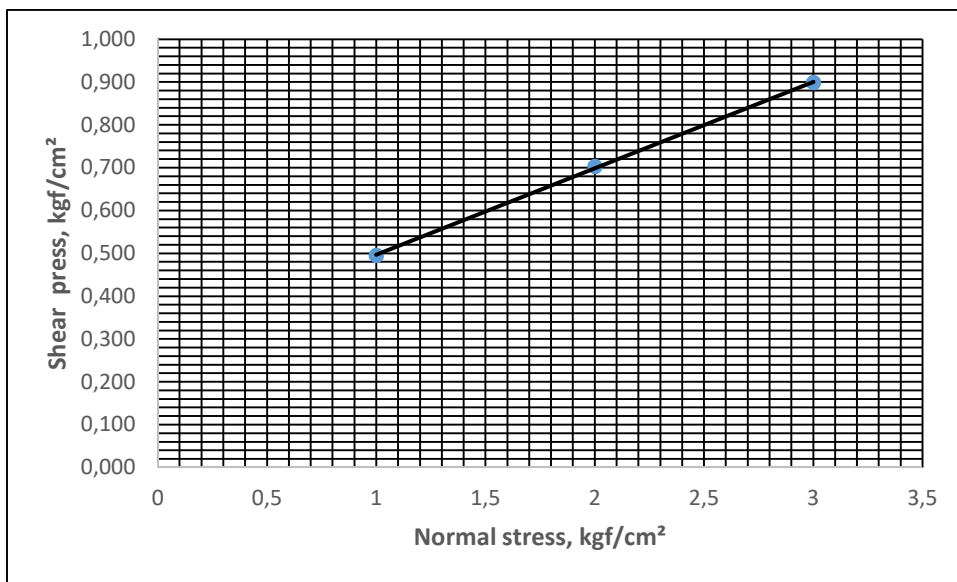
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1522 | 1437 | 1,69 |
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 13 | 26,2 | 121,05 | 129,24 | 13 | 4,81 | 2,70 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,42 | 13 | 4,78 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,495 | 22.5 | 0.300 |
| 2 | 2 | 0,703 | | |
| 3 | 3 | 0,899 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 71 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 71.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქარის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 71 | 3,5-4,0 | 28,43 | 40,68 | 16,67 | 24,01 | 0,49 | 1,94 | 1,51 | 2,71 | 0,79 | 0,465 | 16,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კგ/სმ ² / Bearng Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 71 | 2,59 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Contenet

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Contenet, % |
|---------------|--|---|--|---------------------------------|
| 18 | 22,64 | 49,34 | 43,43 | 28,45 |
| 117 | 22,80 | 47,78 | 42,25 | 28,41 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 46,83 | 39,65 | 40,70 |
| 182 | 23,23 | 46,64 | 39,87 | 40,66 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 43,04 | 40,12 | 16,68 |
| 117 | 22,80 | 43,04 | 40,15 | 16,66 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

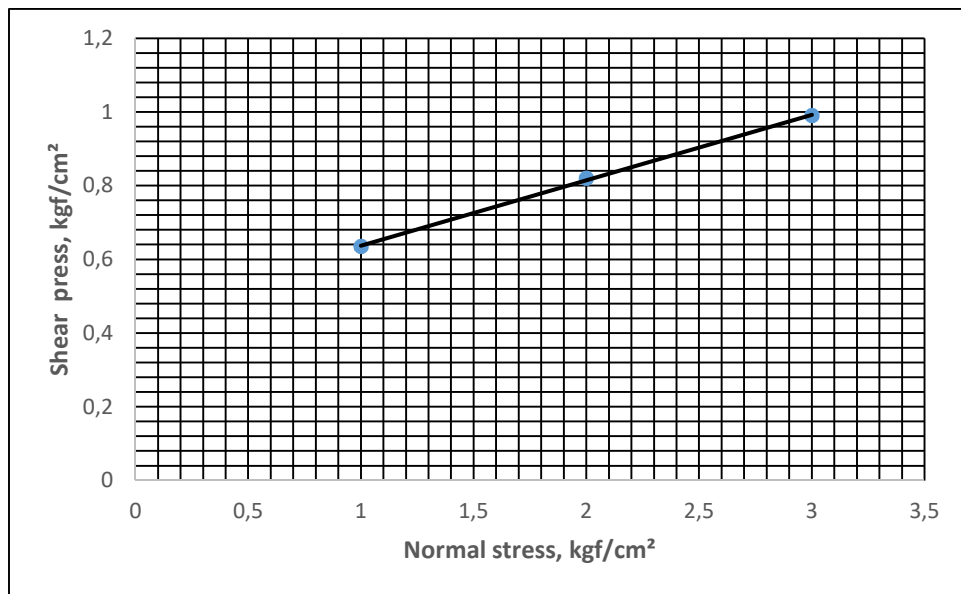
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1377 | 1292 | 1,52 |
| 85 | 850 | 1360 | 1275 | 1,50 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 26,52 | 133,02 | 142,51 | 15 | 5,51 | 2,72 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 133,58 | 13 | 4,81 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,635 | 16,5 | 0,465 |
| 2 | 2 | 0,820 | | |
| 3 | 3 | 0,990 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 73 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 73.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქარის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 73 | 3,5-4,0 | 27,40 | 39,68 | 16,06 | 23,62 | 0,48 | 1,98 | 1,55 | 2,73 | 0,76 | 0,490 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 73 | 2,84 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 97 | 22,37 | 49,95 | 44,02 | 27,39 |
| 155 | 22,30 | 50,05 | 44,08 | 27,41 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 46,03 | 39,32 | 39,67 |
| 114 | 22,22 | 46,93 | 39,91 | 39,69 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 44,77 | 41,67 | 16,05 |
| 155 | 22,30 | 43,11 | 40,23 | 16,07 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

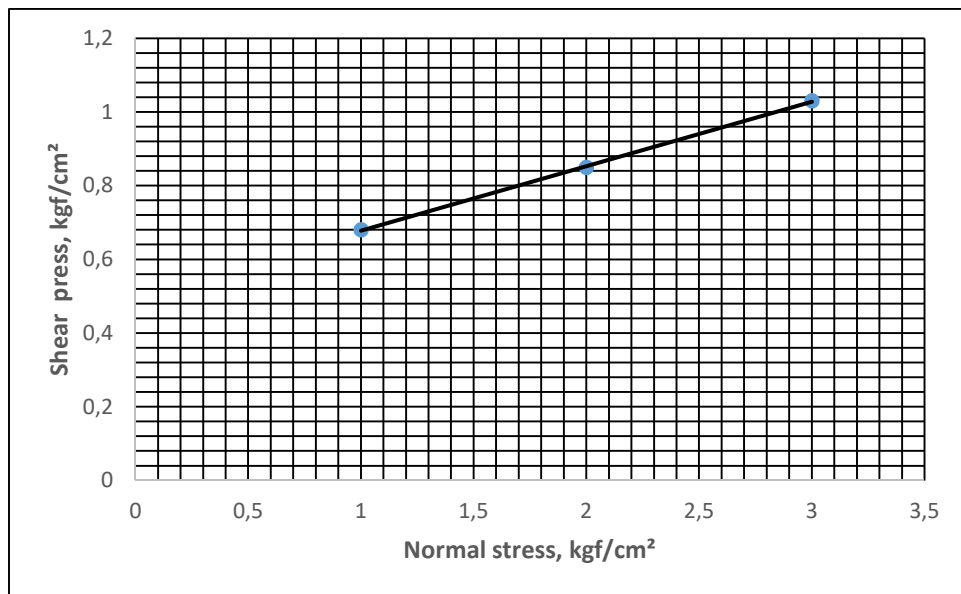
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მსა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლისა მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 134,32 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,09 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,68 | 17,0 | 0,490 |
| 2 | 2 | 0,850 | | |
| 3 | 3 | 1,030 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 75 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 75.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქარის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 75 | 3,5-4,0 | 28,51 | 41,01 | 16,50 | 24,51 | 0,49 | 1,97 | 1,54 | 2,72 | 0,77 | 0,470 | 16,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 75 | 2,78 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 178 | 22,58 | 49,15 | 43,25 | 28,52 |
| 27 | 23,10 | 48,86 | 43,15 | 28,50 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 47,42 | 40,23 | 41,02 |
| 181 | 22,70 | 47,45 | 40,25 | 41,00 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 43,55 | 40,58 | 16,51 |
| 27 | 23,10 | 42,25 | 39,54 | 16,49 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

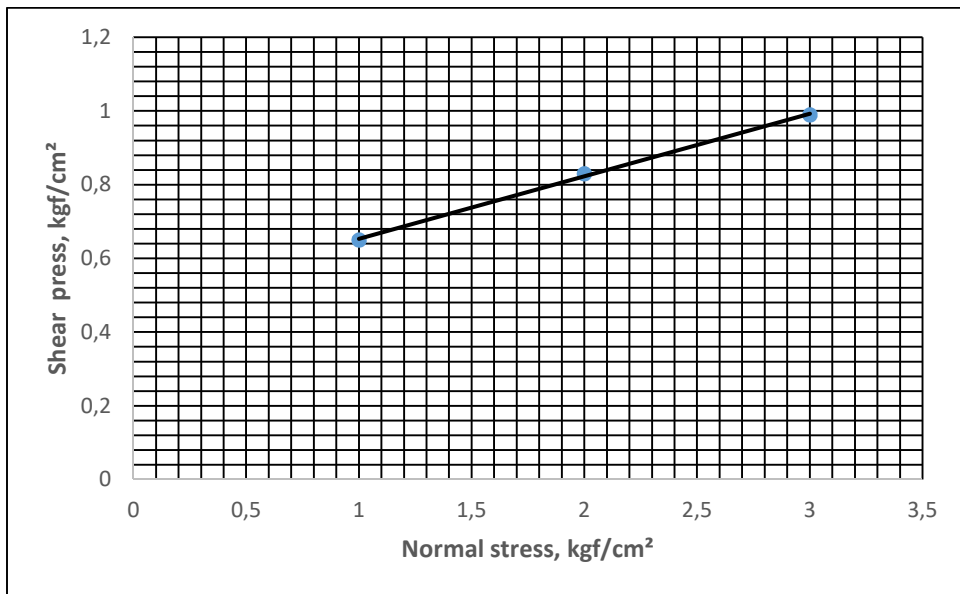
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მსა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|--|-------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1386 | 1301 | 1,53 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,53 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,27 | 14 | 5,17 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,650 | 16,5 | 0,470 |
| 2 | 2 | 0,830 | | |
| 3 | 3 | 0,990 | | |



ფიგ. 1- მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 76 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 76

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 76 | 1,0-1,2 | 21,00 | 30,08 | 13,26 | 16,82 | 0,46 | 1,82 | 1,50 | 2,70 | 0,80 | 0,205 | 20,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-----------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 76 | 1,98 | VI | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 197 | 23,14 | 44,59 | 40,87 | 20,99 |
| 95 | 22,37 | 44,89 | 40,98 | 21,01 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 46,08 | 40,56 | 30,07 |
| 235 | 22,77 | 46,34 | 40,89 | 30,09 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 42,43 | 39,65 | 16,81 |
| 95 | 22,37 | 42,82 | 39,87 | 16,83 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

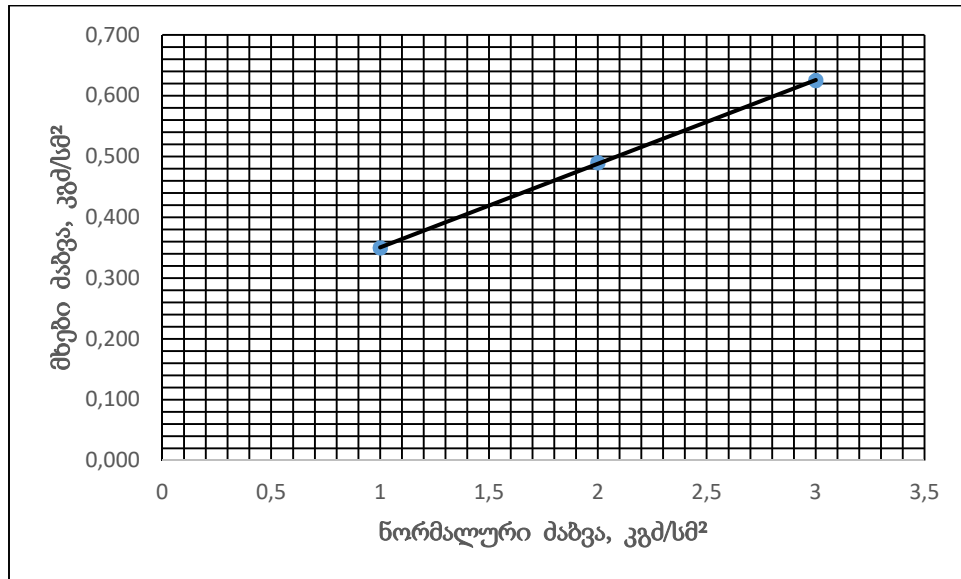
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |
| 85 | 850 | 1369 | 1284 | 1,51 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 13 | 26,20 | 121,05 | 129,85 | 14 | 5,20 | 2,69 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,03 | 14 | 5,17 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხეხი ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,350 | 20,0 | 0,205 |
| 2 | 2 | 0,490 | | |
| 3 | 3 | 0,625 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 77 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 77.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|
| 77 | 3,5-4,0 | 27,35 | 39,59 | 16,06 | 23,53 | 0,48 | 1,98 | 1,55 | 2,73 | 0,76 | 0,491 | 17,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| 1 | 14 | 15 | 16 |
|----|------|----|-------------------------------------|
| 77 | 2,87 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 111 | 21,72 | 43,99 | 39,21 | 27,34 |
| 6 | 23,25 | 43,88 | 39,45 | 27,36 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 46,75 | 40,12 | 38,98 |
| 364 | 22,81 | 46,91 | 40,15 | 39,00 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 42,48 | 39,61 | 16,05 |
| 6 | 23,25 | 44,12 | 41,23 | 16,07 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

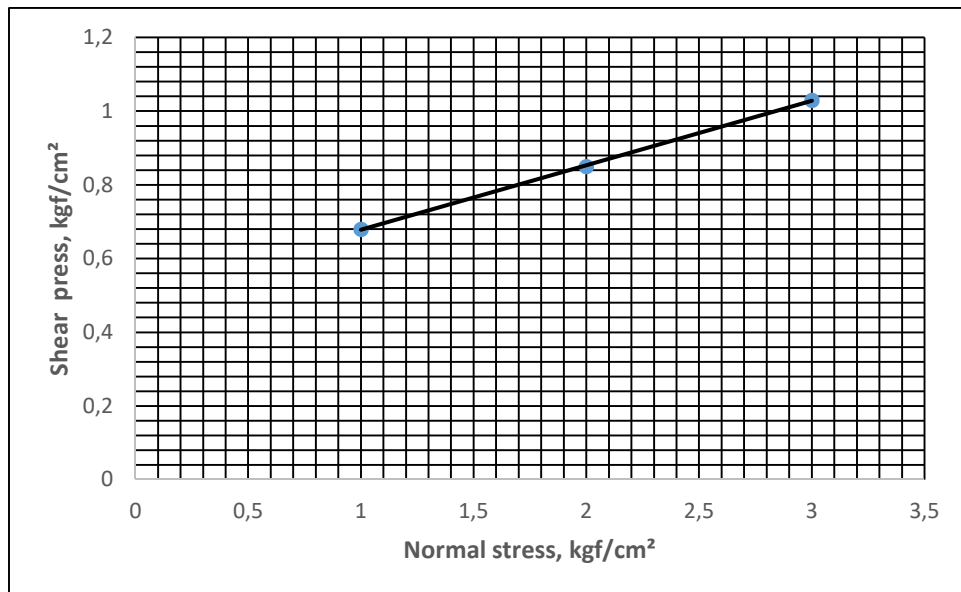
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მსა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლისა მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|---|--|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,51 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 130,70 | 13 | 4,74 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| | | მხები ძაბვა, კგ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,683 | 17,0 | 0,491 |
| 2 | 2 | 0,854 | | |
| 3 | 3 | 1,032 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 79 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 79.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქარის აღმზის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 79 | 3,5-4,0 | 27,00 | 39,03 | 16,34 | 22,69 | 0,47 | 2,01 | 1,58 | 2,74 | 0,73 | 0,510 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადაობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 79 | 3,12 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 193 | 22,75 | 46,28 | 41,28 | 26,99 |
| 231 | 23,25 | 46,78 | 41,78 | 27,01 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 48,15 | 41,03 | 39,02 |
| 3 | 22,44 | 48,36 | 41,08 | 39,04 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 44,27 | 41,25 | 16,33 |
| 231 | 23,25 | 44,17 | 41,23 | 16,35 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

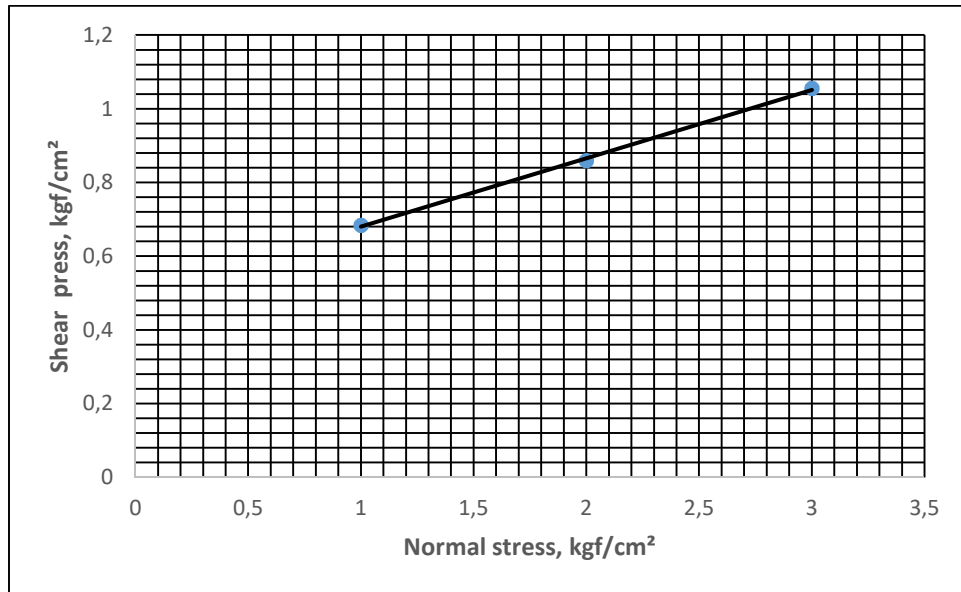
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |
| 85 | 850 | 1437 | 1352 | 1,59 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 134,26 | 13 | 4,76 | 2,73 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,93 | 14 | 5,09 | 2,75 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| | | მხები ძაბვა, კგ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,684 | 17,5 | 0,510 |
| 2 | 2 | 0,859 | | |
| 3 | 3 | 1,055 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 81 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 81.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღმის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 81 | 3,5-4,0 | 29,01 | 41,76 | 16,76 | 25,00 | 0,49 | 1,96 | 1,52 | 2,71 | 0,78 | 0,470 | 16,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 81 | 2,69 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 295 | 22,70 | 47,15 | 41,65 | 29,02 |
| 19 | 21,78 | 46,87 | 41,23 | 29,00 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 82 | 23,4 | 48,52 | 41,12 | 41,77 |
| 76 | 22,47 | 49,06 | 41,23 | 41,75 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 44,72 | 41,56 | 16,77 |
| 19 | 21,78 | 44,88 | 41,57 | 16,75 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

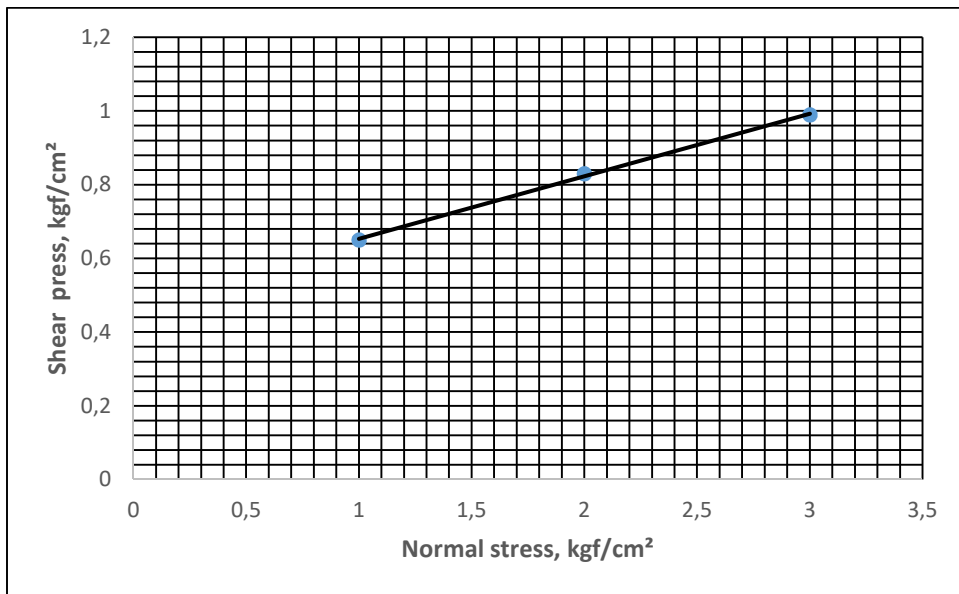
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1386 | 1301 | 1,53 |
| 85 | 850 | 1369 | 1284 | 1,51 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,24 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 10 | 25,90 | 123,70 | 131,89 | 13 | 4,81 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,652 | 16,5 | 0,471 |
| 2 | 2 | 0,833 | | |
| 3 | 3 | 0,992 | | |



ფიგ. 1- მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 83 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 83.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღმზის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 83 | 3,5-4,0 | 26,88 | 38,94 | 16,19 | 22,75 | 0,47 | 2,02 | 1,59 | 2,75 | 0,73 | 0,512 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 83 | 3,12 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 101 | 22,40 | 44,88 | 40,12 | 26,87 |
| 184 | 22,23 | 44,99 | 40,17 | 26,89 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,9 | 49,21 | 41,56 | 38,93 |
| 265 | 23,17 | 47,31 | 40,54 | 38,95 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 43,48 | 40,54 | 16,18 |
| 184 | 22,23 | 43,30 | 40,36 | 16,20 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

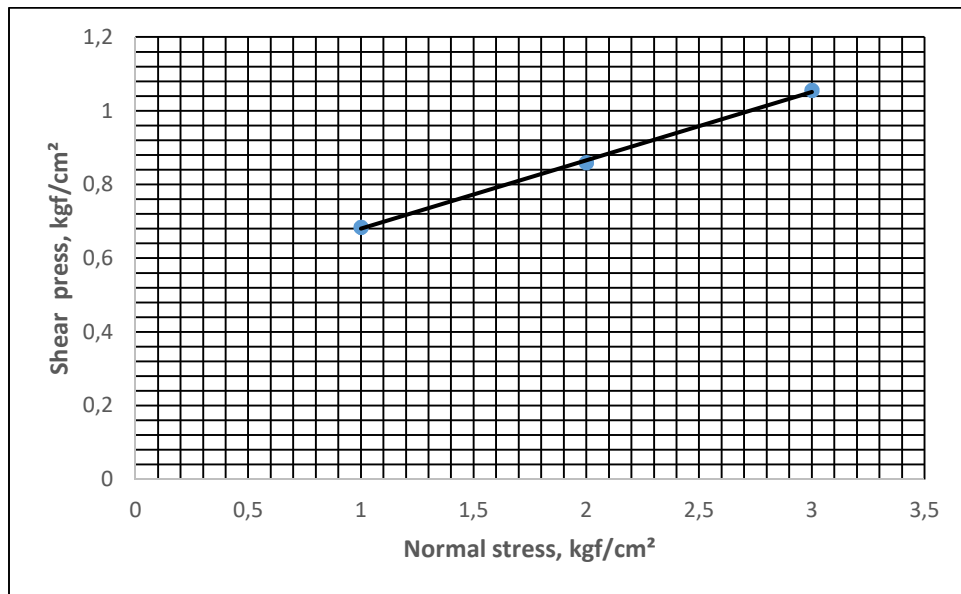
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1428 | 1343 | 1,58 |
| 85 | 850 | 1445 | 1360 | 1,60 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,87 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,28 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| | | მხები ძაბვა, კგ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,687 | 17,5 | 0,512 |
| 2 | 2 | 0,861 | | |
| 3 | 3 | 1,058 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 84 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 84

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქარის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 84 | 0,8-1,0 | 20,15 | 29,17 | 13,07 | 16,10 | 0,44 | 1,78 | 1,48 | 2,69 | 0,82 | 0,200 | 19,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-----------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 84 | 1,87 | VI | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 161 | 22,80 | 44,51 | 40,87 | 20,16 |
| 183 | 22,32 | 44,34 | 40,65 | 20,14 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,90 | 46,12 | 40,65 | 29,18 |
| 7 | 23,02 | 45,30 | 40,27 | 29,16 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 161 | 22,80 | 42,53 | 40,25 | 13,08 |
| 183 | 22,32 | 42,92 | 40,54 | 13,06 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

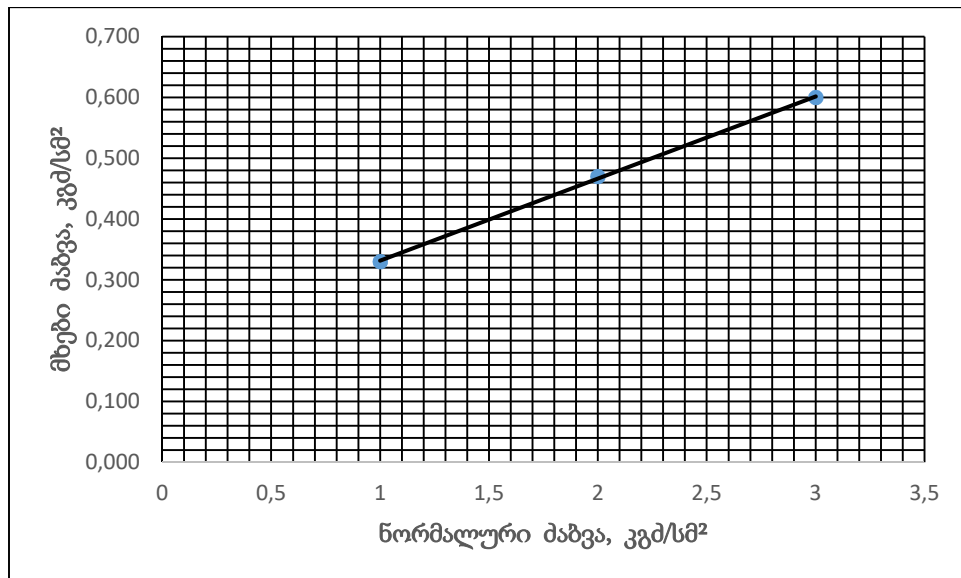
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,29 | 13 | 4,81 | 2,70 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,98 | 14 | 5,22 | 2,68 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,330 | 19.5 | 0.200 |
| 2 | 2 | 0,470 | | |
| 3 | 3 | 0,600 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 85 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 85.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღმზის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 85 | 3,5-4,0 | 25,86 | 37,75 | 15,74 | 22,01 | 0,46 | 1,96 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,491 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 85 | 2,94 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 48 | 21,80 | 44,99 | 40,23 | 25,85 |
| 43 | 24,17 | 44,41 | 40,25 | 25,87 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 46,89 | 40,23 | 37,74 |
| 119 | 23,02 | 48,43 | 41,47 | 37,75 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 43,87 | 40,87 | 15,73 |
| 43 | 24,17 | 43,29 | 40,69 | 15,75 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

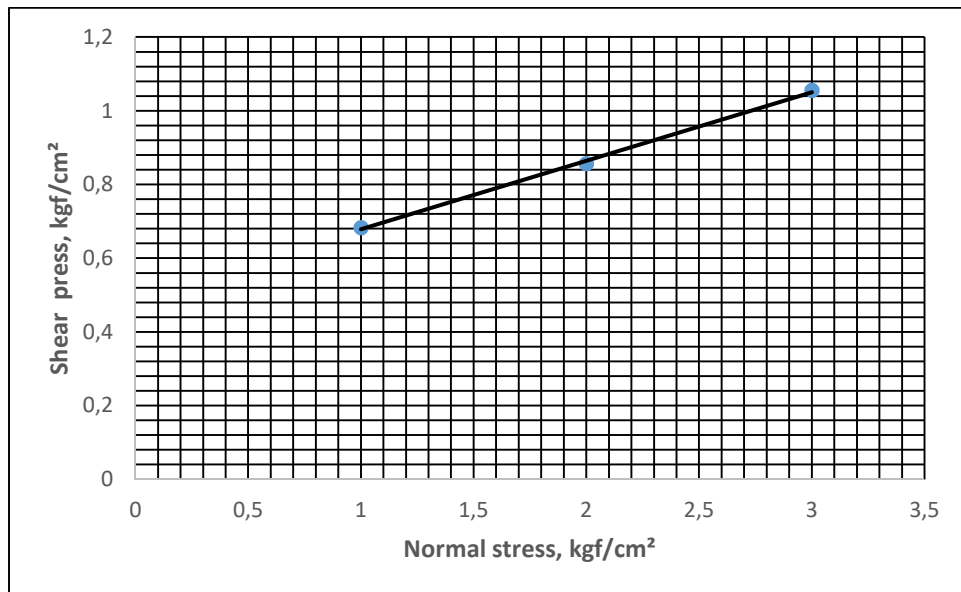
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 127,15 | 15 | 5,51 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,97 | 15 | 5,47 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| | | მხები ძაბვა, კგ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,683 | 17,5 | 0,492 |
| 2 | 2 | 0,857 | | |
| 3 | 3 | 1,055 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 87 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 87.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღმზის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 87 | 3,5-4,0 | 27,58 | 39,99 | 16,12 | 23,87 | 0,48 | 1,96 | 1,54 | 2,72 | 0,77 | 0,472 | 16,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 87 | 2,82 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 21 | 22,43 | 44,31 | 39,58 | 27,59 |
| 170 | 23,10 | 43,74 | 39,28 | 27,57 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 65 | 22,85 | 49,06 | 41,57 | 40,00 |
| 179 | 22,59 | 48,86 | 41,36 | 39,98 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 21 | 22,43 | 44,26 | 41,23 | 16,13 |
| 170 | 23,10 | 44,51 | 41,54 | 16,11 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

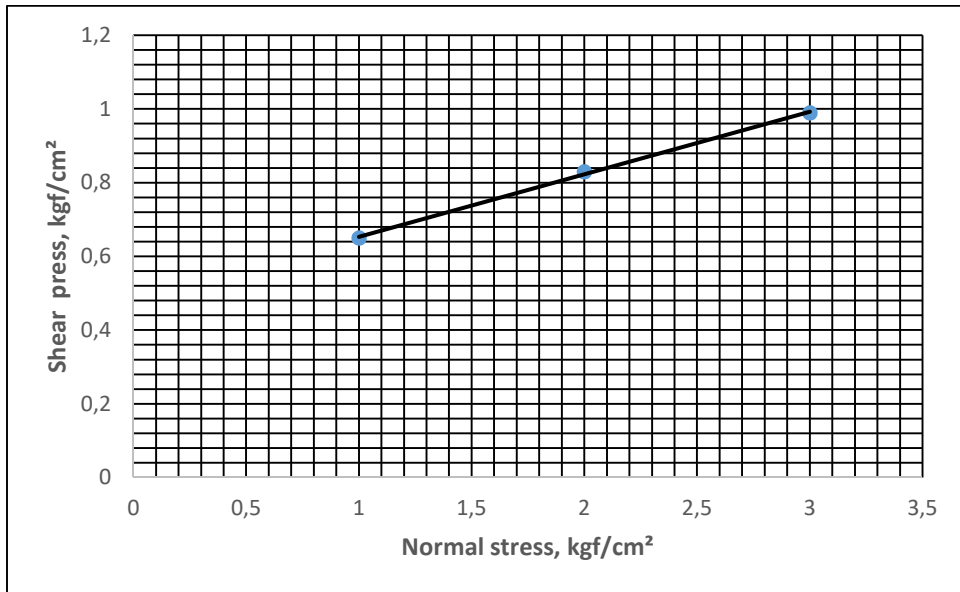
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1386 | 1301 | 1,53 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 13 | 26,2 | 121,05 | 129,92 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 131,03 | 14 | 5,17 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,655 | 16,5 | 0,472 |
| 2 | 2 | 0,836 | | |
| 3 | 3 | 0,994 | | |



ფიგ. 1- მხები და ნორმალური ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 89 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 89.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიხვის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 89 | 3,5-4,0 | 25,94 | 37,81 | 15,83 | 21,98 | 0,46 | 1,98 | 1,57 | 2,73 | 0,74 | 0,511 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 89 | 3,04 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 18 | 22,64 | 47,70 | 42,54 | 25,93 |
| 117 | 22,80 | 48,56 | 43,25 | 25,95 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 47,37 | 40,41 | 37,80 |
| 182 | 23,23 | 46,66 | 40,23 | 37,82 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 43,01 | 40,23 | 15,82 |
| 117 | 22,80 | 43,05 | 40,28 | 15,84 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

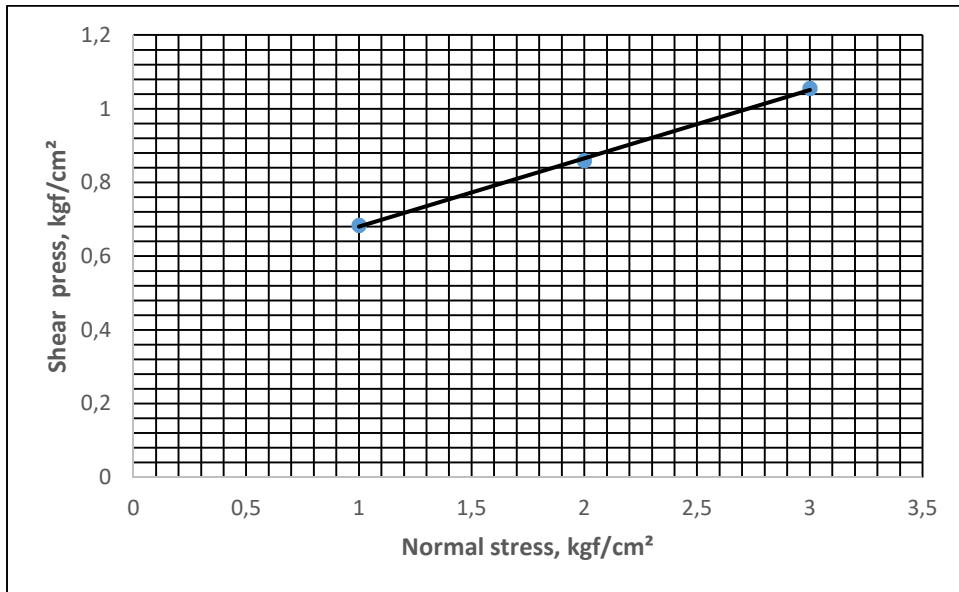
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მსა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლისა მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|--|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1411 | 1326 | 1,56 |
| 85 | 850 | 1428 | 1343 | 1,58 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 125,88 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,33 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| | | მხები ძაბვა, კგ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,685 | 17,5 | 0,511 |
| 2 | 2 | 0,860 | | |
| 3 | 3 | 1,056 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 91 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 91.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღმის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 91 | 3,5-4,0 | 26,74 | 38,66 | 16,17 | 22,49 | 0,47 | 2,03 | 1,60 | 2,75 | 0,72 | 0,519 | 17,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| ქაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინაღობა კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 14 | 15 | 16 |
| 91 | 3,21 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 97 | 22,37 | 47,57 | 42,25 | 26,75 |
| 155 | 22,30 | 48,15 | 42,7 | 26,73 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 47,12 | 40,23 | 38,67 |
| 114 | 22,22 | 47,66 | 40,57 | 38,65 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 43,24 | 40,33 | 16,18 |
| 155 | 22,30 | 43,51 | 40,56 | 16,16 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

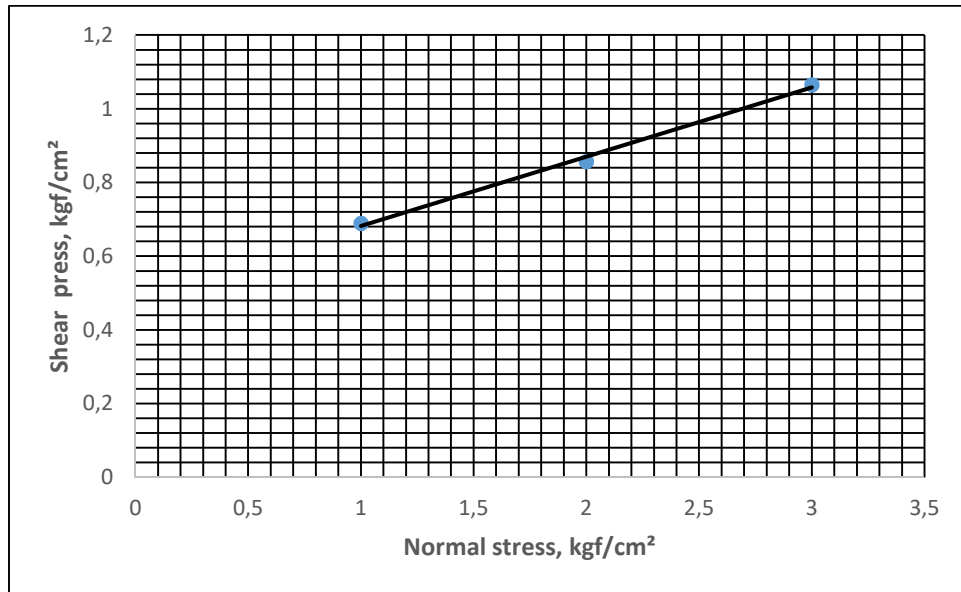
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მსა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მსა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|--|-------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1454 | 1369 | 1,61 |
| 85 | 850 | 1437 | 1352 | 1,59 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 134,89 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,48 | 15 | 5,54 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|---|--|--|---|
| | | მხები ძაბვა, კგ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,689 | 17,5 | 0,519 |
| 2 | 2 | 0,857 | | |
| 3 | 3 | 1,065 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 93 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 93.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|--|
| 93 | 3,5-4,0 | 27,87 | 39,84 | 16,82 | 23,02 | 0,48 | 1,94 | 1,52 | 2,73 | 0,80 | 0,460 | 17,0 | 2,16 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შოგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, საანგარიშო წინაღობა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრატაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიხვის აღმის სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 46,14 | 41,02 | 27,88 |
| 117 | 22,80 | 46,11 | 41,03 | 27,86 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 46,68 | 39,65 | 39,85 |
| 182 | 23,23 | 46,50 | 39,87 | 39,83 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 44,85 | 41,65 | 16,83 |
| 117 | 22,80 | 44,73 | 41,57 | 16,81 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

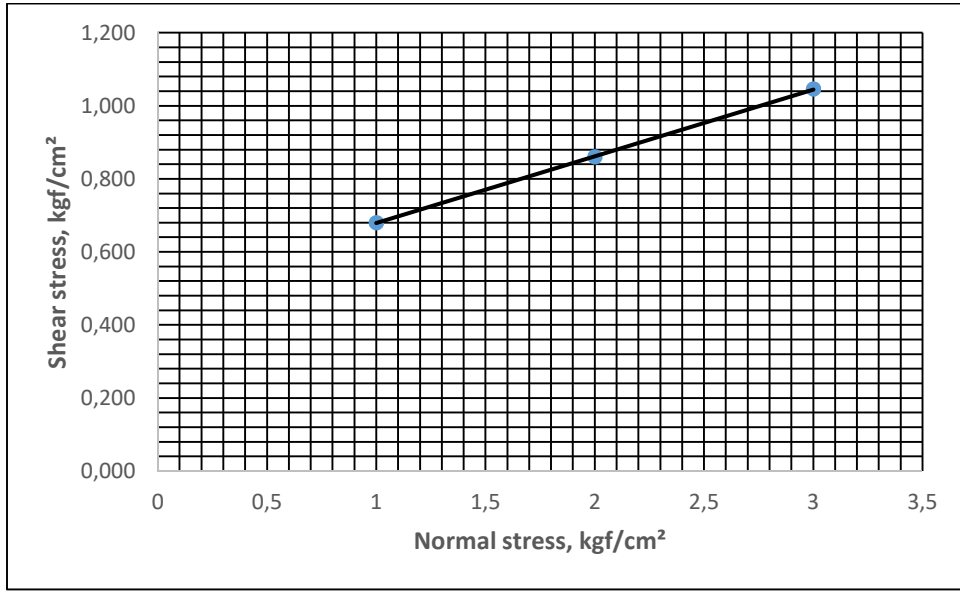
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen, cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1386 | 1301 | 1,53 |
| 85 | 850 | 1369 | 1284 | 1,51 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+ Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 26,52 | 133,02 | 142,55 | 15 | 5,47 | 2,74 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,88 | 15 | 5,51 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძეობი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,683 | 0,461 | 17,0 |
| 2 | 2 | 0,864 | | |
| 3 | 3 | 1,049 | | |



ფიგ. 1- მხეზ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 95 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 95.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 95 | 3,5-4,0 | 26,27 | 38,15 | 16,15 | 22,00 | 0,46 | 2,08 | 1,65 | 2,72 | 0,65 | 0,570 | 18,0 | 3,71 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრატის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 45,85 | 41,02 | 26,26 |
| 117 | 22,80 | 45,82 | 41,03 | 26,28 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 45,89 | 39,41 | 38,14 |
| 114 | 22,22 | 45,60 | 39,14 | 38,16 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 45,57 | 42,35 | 16,14 |
| 155 | 22,30 | 45,86 | 42,58 | 16,16 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

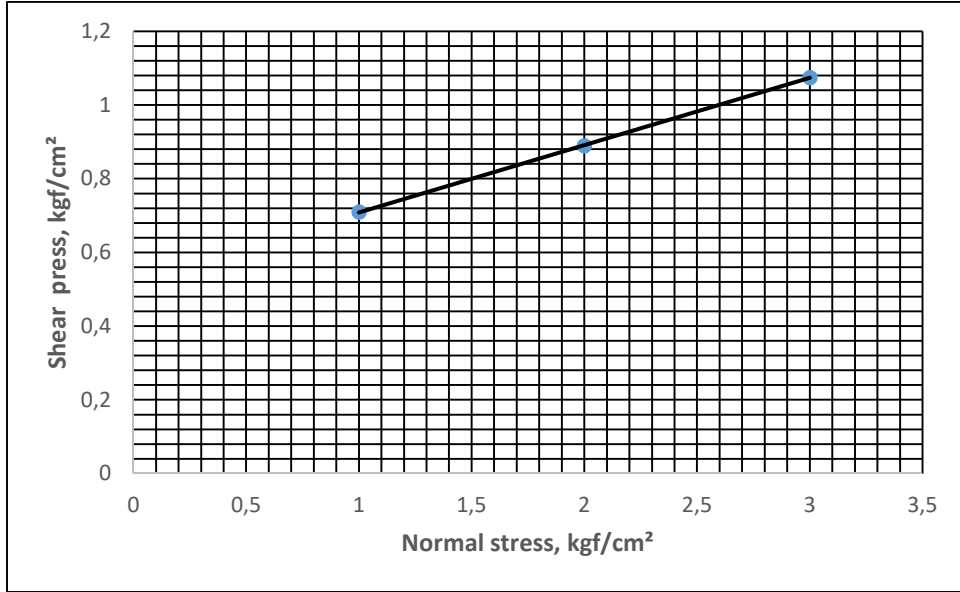
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 134,93 | 14 | 5,17 | 2,71 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 130,44 | 13 | 4,76 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,71 | 0,570 | 18,0 |
| 2 | 2 | 0,89 | | |
| 3 | 3 | 1,075 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 97 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 97.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 97 | 3,5-4,0 | 28,55 | 40,91 | 16,68 | 24,23 | 0,49 | 1,81 | 1,41 | 2,75 | 0,95 | 0,370 | 13,5 | 2,14 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრაციის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიღრმის აღმნიშვნელი/ Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბური ღრვი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 178 | 22,58 | 48,27 | 42,56 | 28,57 |
| 27 | 23,10 | 48,14 | 42,58 | 28,53 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 46,02 | 39,25 | 40,92 |
| 181 | 22,70 | 46,17 | 39,36 | 40,90 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 46,00 | 42,65 | 16,69 |
| 27 | 23,10 | 45,78 | 42,54 | 16,67 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

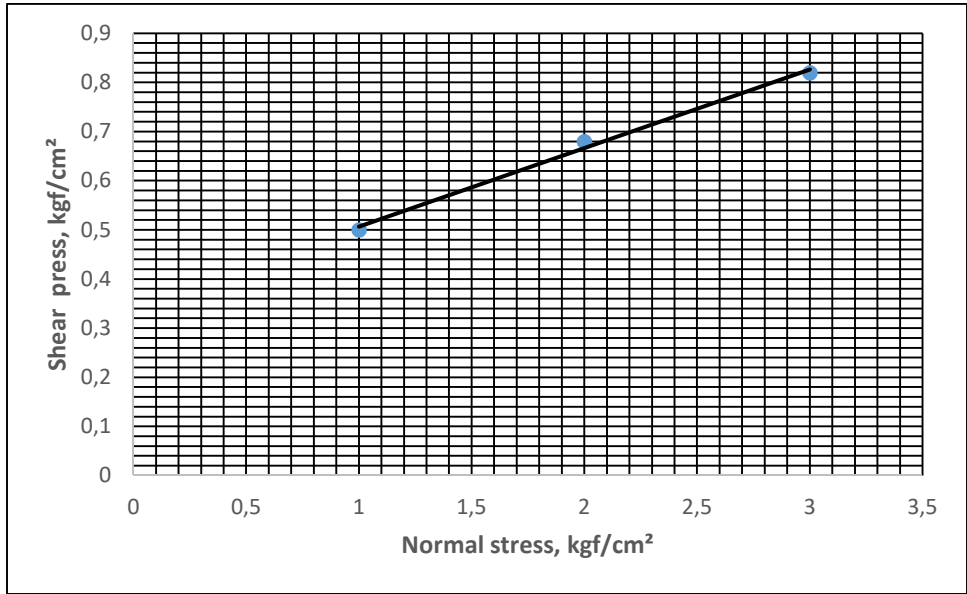
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1292 | 1207 | 1,42 |
| 85 | 850 | 1275 | 1190 | 1,40 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 125,95 | 13 | 4,71 | 2,76 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 130,70 | 13 | 4,74 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,5 | 0,370 | 13,5 |
| 2 | 2 | 0,68 | | |
| 3 | 3 | 0,82 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 99 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 99.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of departament,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|---|-------------|-------------------------------------|
| კუბურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიღრმის აღმნიშვნელი/ Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადაცხადება კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| 99 | 3,5-4,0 | 26,26 | 38,39 | 15,51 | 22,88 | 0,47 | 1,97 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,490 | 17,0 | 2,93 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 197 | 23,14 | 48,36 | 43,12 | 26,25 |
| 95 | 22,37 | 48,63 | 43,17 | 26,27 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 47,15 | 40,23 | 38,38 |
| 235 | 22,77 | 47,39 | 40,56 | 38,40 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 43,26 | 40,56 | 15,50 |
| 95 | 22,37 | 43,41 | 40,58 | 15,52 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

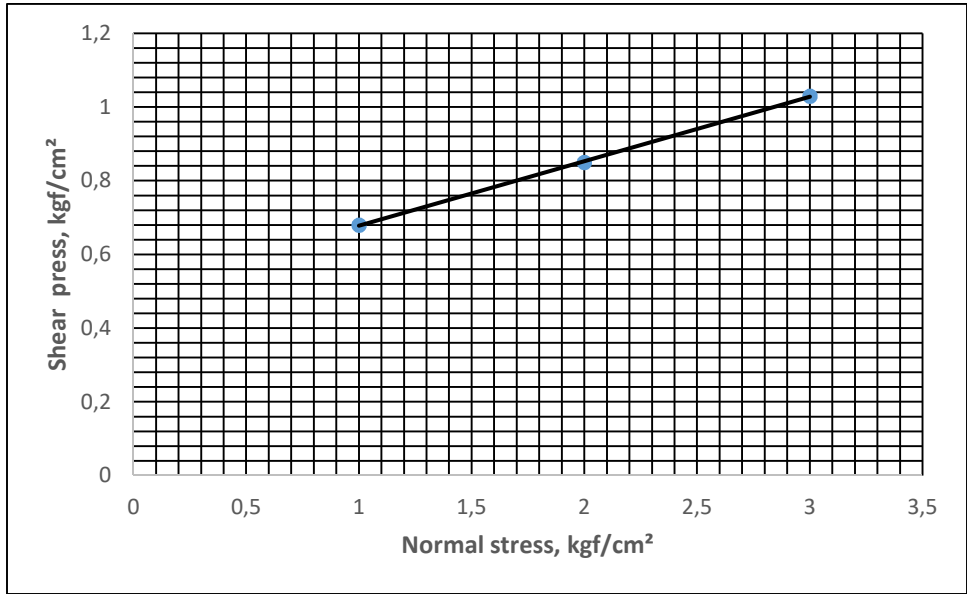
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,20 | 121,05 | 129,90 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,73 | 15 | 5,47 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,683 | 0,491 | 17,0 |
| 2 | 2 | 0,852 | | |
| 3 | 3 | 1,033 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 101 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 101.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 101 | 3,5-4,0 | 27,82 | 40,33 | 16,28 | 24,05 | 0,48 | 1,89 | 1,48 | 2,74 | 0,85 | 0,430 | 16,0 | 2,43 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრატის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიღრმის აღმნიშვნელი/ Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბური ღრმის ნომერი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 111 | 21,72 | 49,80 | 43,69 | 27,83 |
| 6 | 23,25 | 44,49 | 39,87 | 27,81 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 48,06 | 40,89 | 40,34 |
| 364 | 22,81 | 47,97 | 40,74 | 40,32 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 42,06 | 39,21 | 16,30 |
| 6 | 23,25 | 41,97 | 39,35 | 16,26 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

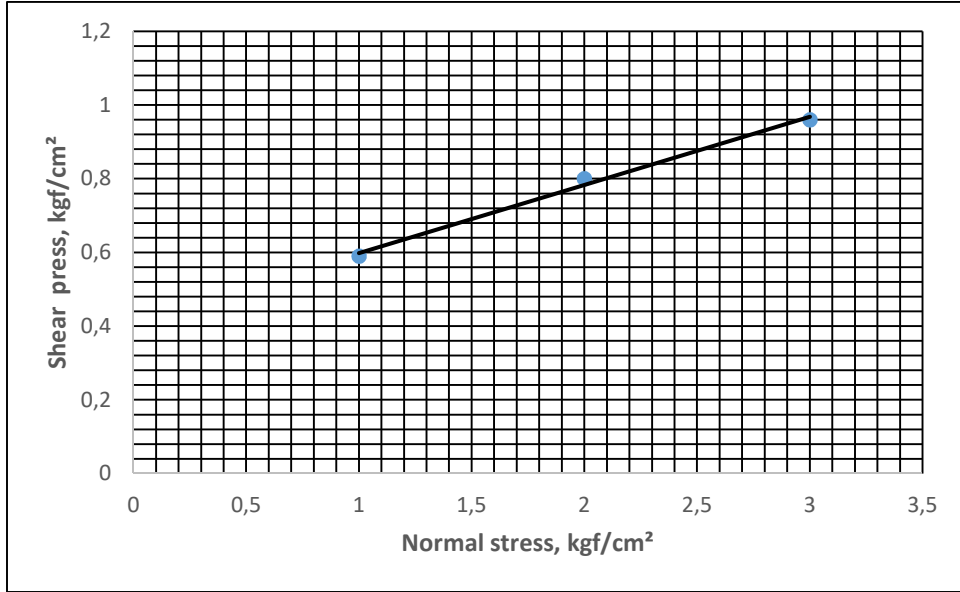
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 127,21 | 15 | 5,45 | 2,75 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,95 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,59 | 0,430 | 16,0 |
| 2 | 2 | 0,8 | | |
| 3 | 3 | 0,96 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 103 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 103.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|---|-------------|-------------------------------------|
| კუბურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღმის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეხადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეხადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადაღა კგ/სმ ² / Bearng Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| 103 | 3,5-4,0 | 26,50 | 38,44 | 16,33 | 22,11 | 0,46 | 2,09 | 1,65 | 2,72 | 0,65 | 0,570 | 18,0 | 3,71 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 193 | 22,75 | 44,33 | 39,81 | 26,49 |
| 231 | 23,25 | 44,73 | 40,23 | 26,51 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 47,19 | 40,41 | 38,43 |
| 3 | 22,44 | 46,97 | 40,16 | 38,45 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 42,40 | 39,64 | 16,32 |
| 231 | 23,25 | 42,50 | 39,8 | 16,34 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

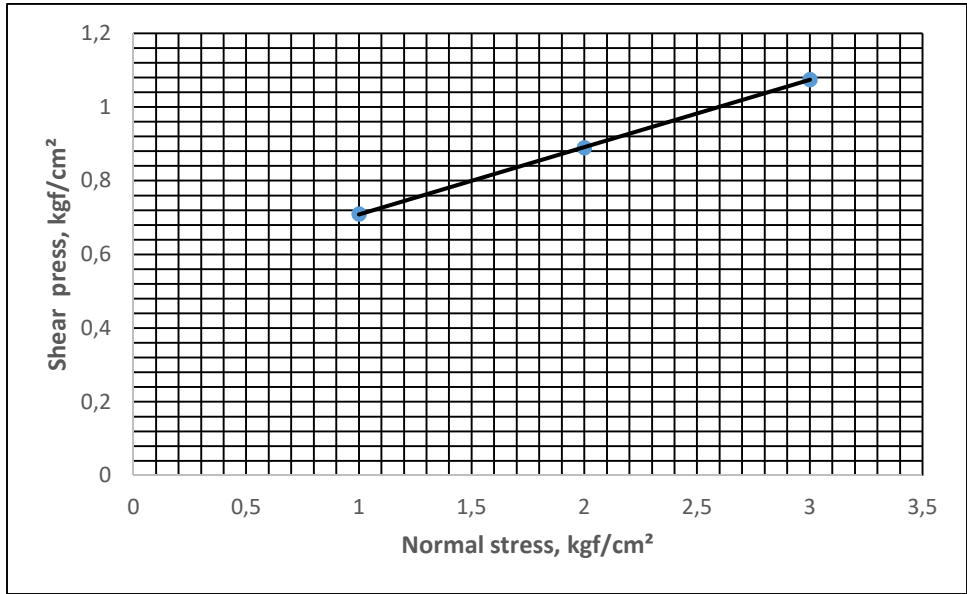
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 135,48 | 15 | 5,54 | 2,71 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,53 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,715 | 0,571 | 18,0 |
| 2 | 2 | 0,896 | | |
| 3 | 3 | 1,078 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 105 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 105.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 105 | 3,5-4,0 | 27,79 | 39,97 | 16,54 | 23,43 | 0,48 | 1,89 | 1,48 | 2,74 | 0,85 | 0,431 | 16,0 | 2,43 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრატის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიღრმის აღმნიშვნელი/ Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბური ღრვი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 295 | 22,70 | 45,00 | 40,15 | 27,80 |
| 19 | 21,78 | 46,06 | 40,78 | 27,78 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 82 | 23,4 | 49,76 | 42,23 | 39,99 |
| 76 | 22,47 | 50,01 | 42,15 | 39,95 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 2 | 295 | 22,70 | 42,52 | 39,7 |
| 1 | 19 | 21,78 | 43,70 | 40,59 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

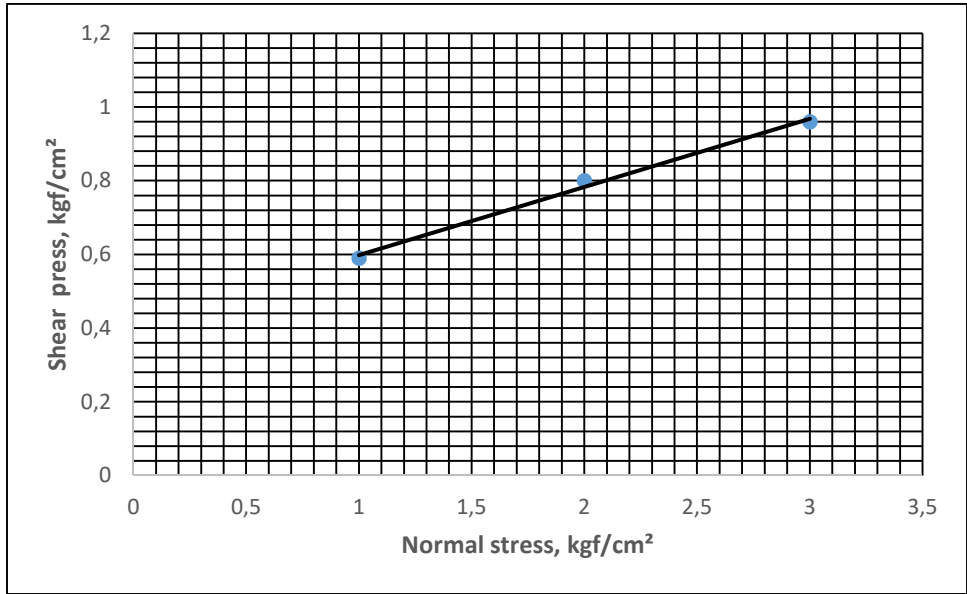
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,30 | 14 | 5,09 | 2,75 |
| 10 | 25,90 | 123,70 | 132,57 | 14 | 5,13 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,593 | 0,431 | 16,0 |
| 2 | 2 | 0,85 | | |
| 3 | 3 | 0,964 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
 Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 107 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 107.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 107 | 3,5-4,0 | 28,65 | 41,01 | 16,77 | 24,24 | 0,49 | 1,81 | 1,41 | 2,75 | 0,95 | 0,371 | 13,5 | 2,14 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღეზის სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადადა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 101 | 22,40 | 45,76 | 40,56 | 28,64 |
| 184 | 22,23 | 45,21 | 40,09 | 28,66 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,9 | 50,90 | 42,47 | 41,00 |
| 265 | 23,17 | 50,82 | 42,78 | 41,02 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 44,79 | 41,58 | 16,75 |
| 184 | 22,23 | 43,35 | 40,31 | 16,79 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

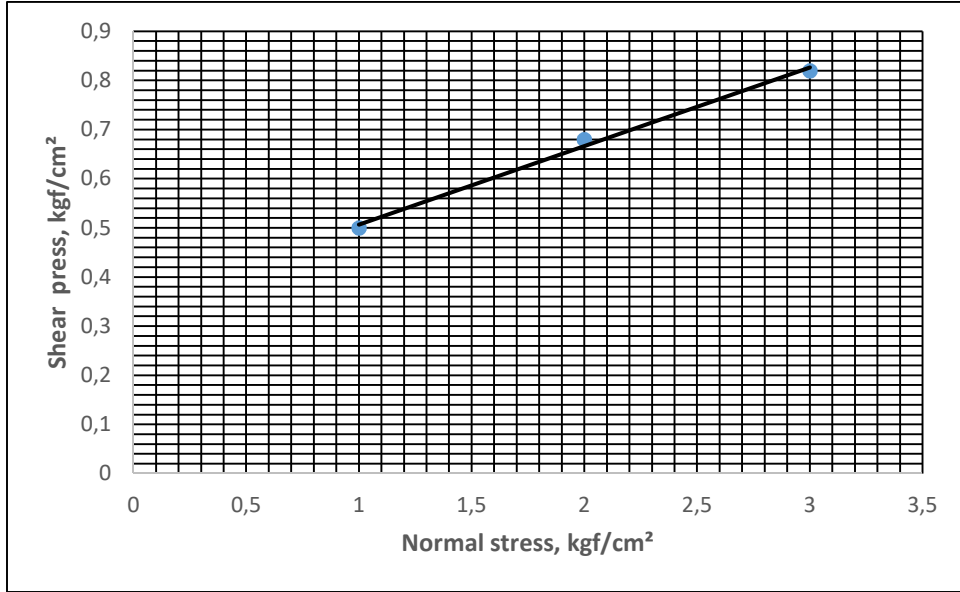
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1275 | 1190 | 1,4 |
| 85 | 850 | 1292 | 1207 | 1,42 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,91 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,32 | 14 | 5,07 | 2,76 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,52 | 0,371 | 13,5 |
| 2 | 2 | 0,682 | | |
| 3 | 3 | 0,824 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 109 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 109.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 109 | 3,5-4,0 | 26,69 | 38,87 | 16,32 | 22,55 | 0,46 | 2,09 | 1,65 | 2,72 | 0,65 | 0,572 | 18,0 | 3,71 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეზადობის ინდექსი/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეზადობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეზადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიხვის აღების სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბური ღრმა, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 161 | 22,80 | 46,15 | 41,23 | 26,70 |
| 183 | 22,32 | 46,30 | 41,25 | 26,68 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,90 | 51,40 | 43,14 | 38,88 |
| 7 | 23,02 | 50,97 | 43,15 | 38,86 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 1 | 161 | 22,80 | 43,12 | 40,27 |
| 2 | 183 | 22,32 | 42,22 | 39,43 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

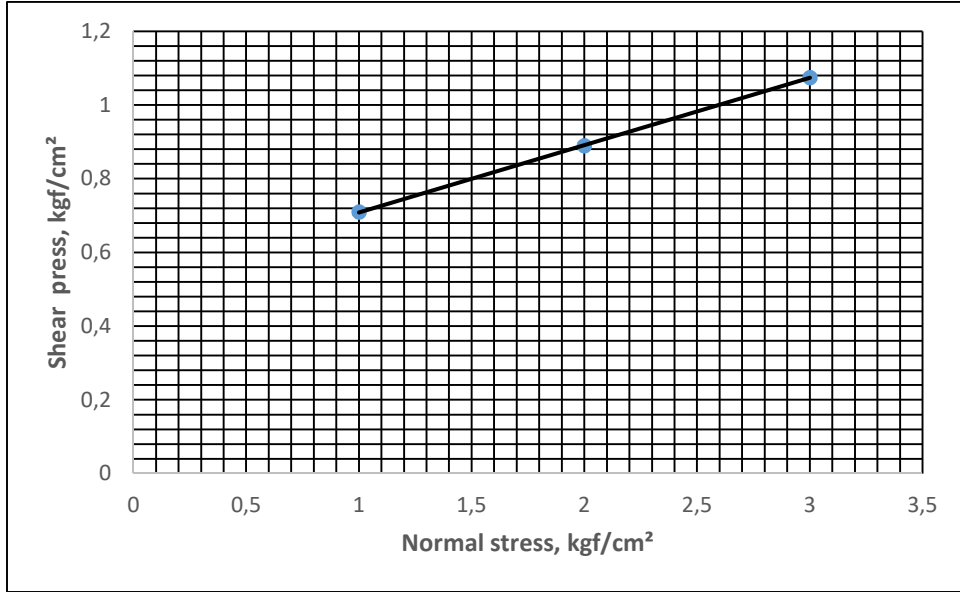
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,34 | 13 | 4,76 | 2,73 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,40 | 13 | 4,80 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,716 | 0,572 | 18,0 |
| 2 | 2 | 0,895 | | |
| 3 | 3 | 1,079 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 110 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 110.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|--|-------------|-----------------------------|
| 110 | 1,0-1,2 | 21,52 | 28,99 | 15,89 | 13,10 | 0,43 | 2,07 | 1,70 | 2,72 | 0,60 | 0,350 | 23,0 | 4,15 | III | თიხნარი მნელპლასტიკური/Loam |
| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადალა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 48 | 21,80 | 45,57 | 41,36 | 21,51 |
| 43 | 24,17 | 45,58 | 41,79 | 21,53 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 49,14 | 43,17 | 28,98 |
| 119 | 23,02 | 49,40 | 43,47 | 29 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 1 | 48 | 21,80 | 42,11 | 39,76 |
| 2 | 43 | 24,17 | 41,83 | 39,78 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

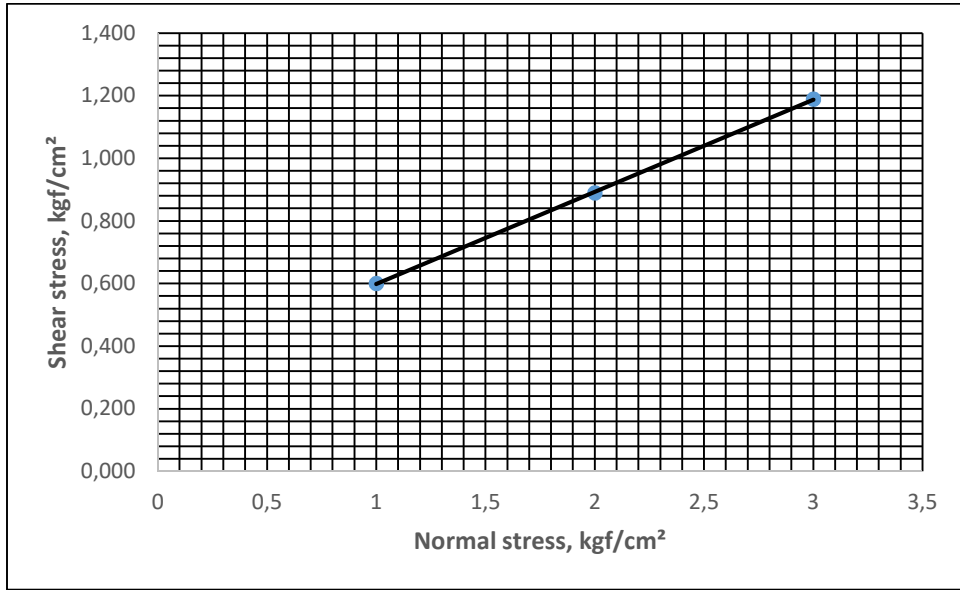
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1522 | 1437 | 1,69 |
| 85 | 850 | 1539 | 1454 | 1,71 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 125,86 | 13 | 4,80 | 2,71 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 130,68 | 13 | 4,76 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,600 | 0,350 | 23,0 |
| 2 | 2 | 0,890 | | |
| 3 | 3 | 1,189 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 111 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 111.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 111 | 3,5-4,0 | 27,59 | 40,00 | 16,13 | 23,87 | 0,48 | 1,89 | 1,48 | 2,74 | 0,85 | 0,432 | 16,0 | 2,43 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰიდრობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიჩქარის აღების სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბური ღრმა, შურფი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 21 | 22,43 | 46,21 | 41,07 | 27,60 |
| 170 | 23,10 | 46,32 | 41,3 | 27,58 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 65 | 22,85 | 50,49 | 42,59 | 40,01 |
| 179 | 22,59 | 50,28 | 42,37 | 39,99 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 21 | 22,43 | 42,74 | 39,92 | 16,14 |
| 170 | 23,10 | 42,93 | 40,18 | 16,12 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

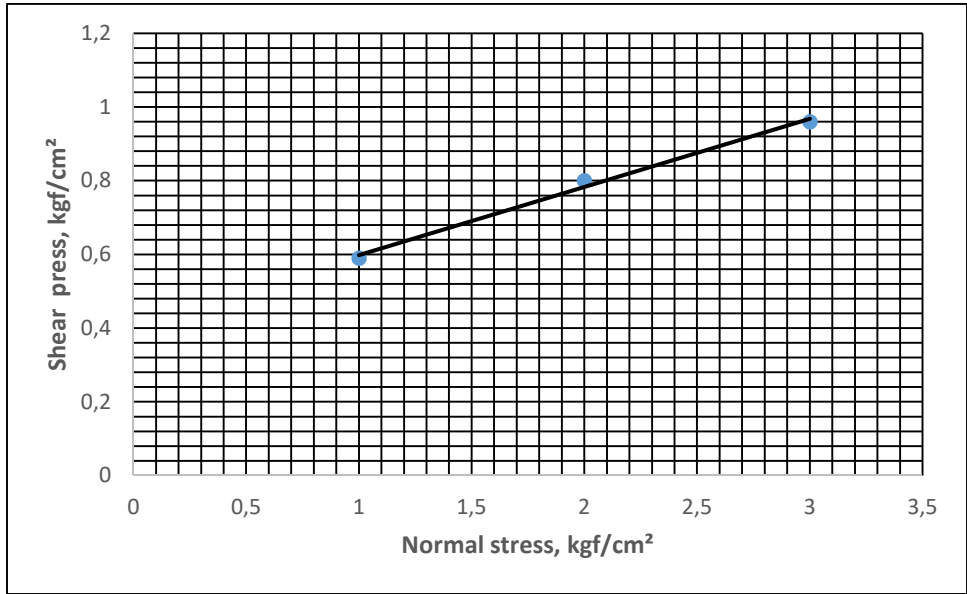
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,2 | 121,05 | 129,32 | 13 | 4,73 | 2,75 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 130,44 | 13 | 4,76 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,598 | 0,432 | 16,0 |
| 2 | 2 | 0,881 | | |
| 3 | 3 | 0,967 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
 Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 115 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 115.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|-------------------------------------|
| 115 | 3,5-4,0 | 26,36 | 38,45 | 15,63 | 22,82 | 0,47 | 1,97 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,492 | 17,0 | 2,93 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 43,34 | 39,02 | 26,35 |
| 117 | 22,80 | 43,60 | 39,26 | 26,37 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 49,85 | 42,12 | 38,44 |
| 182 | 23,23 | 49,40 | 42,13 | 38,46 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 43,15 | 40,23 | 16,62 |
| 117 | 22,80 | 43,17 | 40,26 | 16,64 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

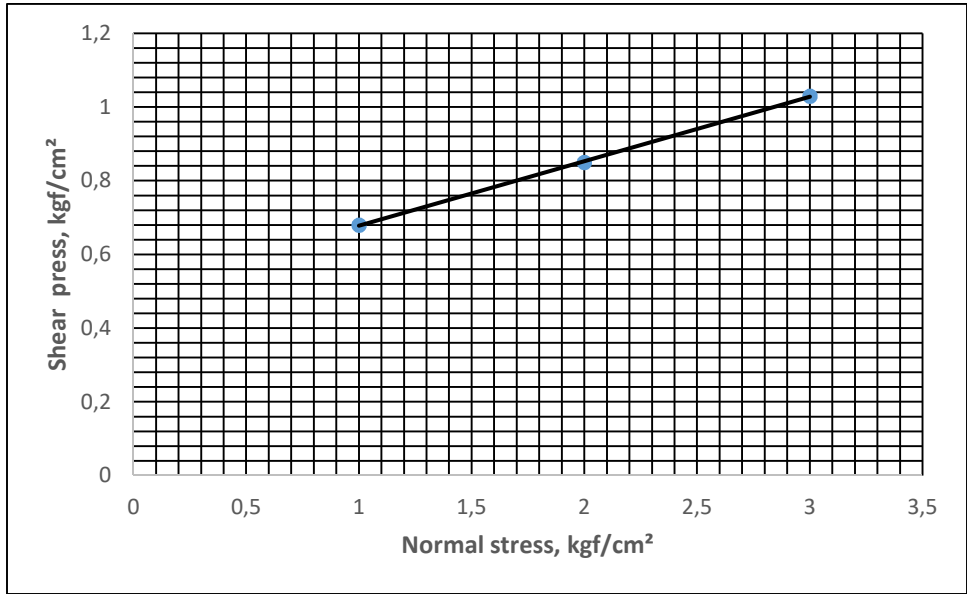
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 125,88 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 130,70 | 13 | 4,74 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,686 | 0,492 | 17,0 |
| 2 | 2 | 0,855 | | |
| 3 | 3 | 1,037 | | |



ფიგ. 1- მხეზ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
 Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 117 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 117.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 117 | 3,5-4,0 | 28,54 | 40,84 | 16,73 | 24,11 | 0,49 | 1,86 | 1,45 | 2,75 | 0,90 | 0,400 | 15,0 | 2,33 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| კაპუდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეკიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადალა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 97 | 22,37 | 44,49 | 39,58 | 28,55 |
| 155 | 22,30 | 44,29 | 39,41 | 28,53 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 50,23 | 42,16 | 40,86 |
| 114 | 22,22 | 50,29 | 42,15 | 40,82 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 43,24 | 40,25 | 16,75 |
| 155 | 22,30 | 43,27 | 40,27 | 16,71 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

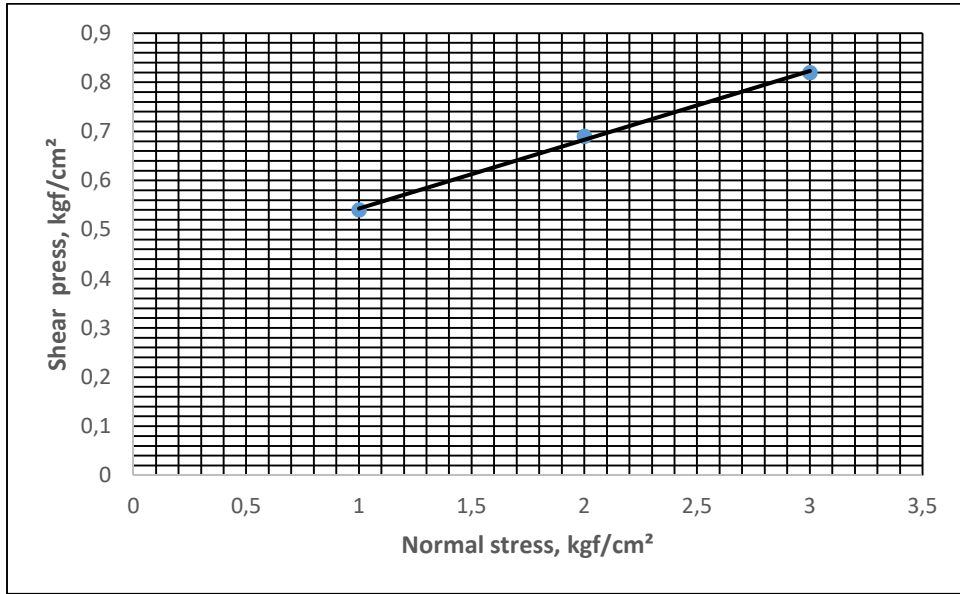
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |
| 85 | 850 | 1301 | 1216 | 1,43 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 134,95 | 14 | 5,07 | 2,76 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,91 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,54 | 0,400 | 15,0 |
| 2 | 2 | 0,69 | | |
| 3 | 3 | 0,82 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 121 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 121.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|--|
| 121 | 3,5-4,0 | 26,64 | 38,76 | 16,31 | 22,45 | 0,46 | 2,03 | 1,60 | 2,72 | 0,70 | 0,530 | 19,0 | 3,31 | IV | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | საანგარიშო წინადაღა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro |
| | | | | | | | | | | | | | | | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეინაღობის ინდექსი/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეინაღობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიხვის აღების სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 178 | 22,58 | 44,31 | 39,74 | 26,63 |
| 27 | 23,10 | 44,80 | 40,23 | 26,65 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 50,13 | 42,47 | 38,75 |
| 181 | 22,70 | 50,15 | 42,48 | 38,77 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 43,76 | 40,79 | 16,30 |
| 27 | 23,10 | 43,64 | 40,76 | 16,32 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

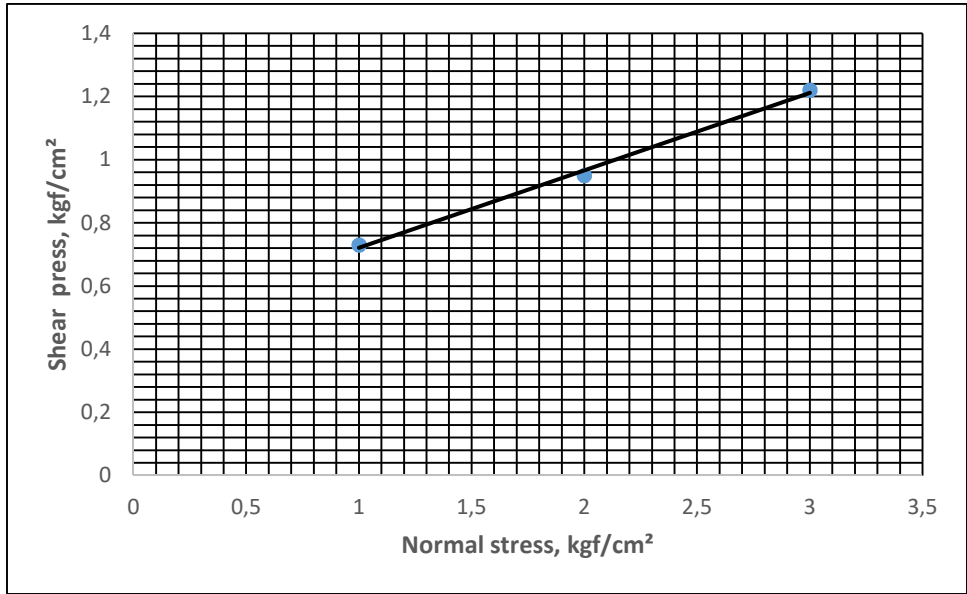
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1437 | 1352 | 1,59 |
| 85 | 850 | 1454 | 1369 | 1,61 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,85 | 15 | 5,54 | 2,71 |
| 10 | 25,9 | 123,7 | 133,21 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,73 | 0,530 | 19,0 |
| 2 | 2 | 0,95 | | |
| 3 | 3 | 1,22 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 123 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 123.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|--|---|---|---|----------------------------|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 123 | 3,5-4,0 | 28,88 | 41,15 | 17,10 | 24,05 | 0,49 | 1,82 | 1,41 | 2,75 | 0,95 | 0,371 | 13,5 | 2,14 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქარის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადადება კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 197 | 23,14 | 45,03 | 40,12 | 28,89 |
| 95 | 22,37 | 45,32 | 40,18 | 28,87 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 50,98 | 42,59 | 41,17 |
| 235 | 22,77 | 50,88 | 42,69 | 41,13 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 43,75 | 40,74 | 17,11 |
| 95 | 22,37 | 43,96 | 40,81 | 17,09 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

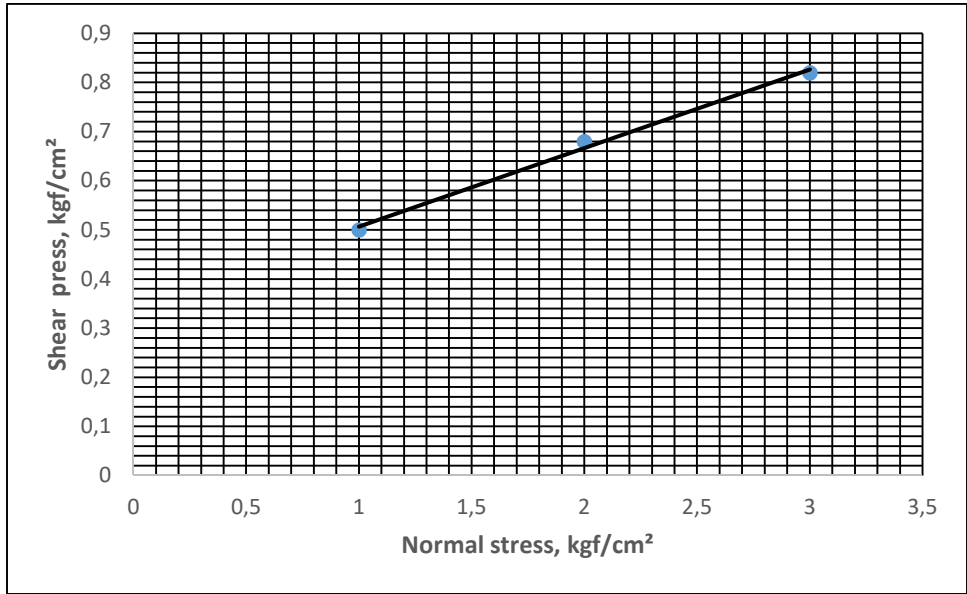
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1292 | 1207 | 1,42 |
| 85 | 850 | 1275 | 1190 | 1,40 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,95 | 14 | 5,07 | 2,76 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,28 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,54 | 0,371 | 13,5 |
| 2 | 2 | 0,69 | | |
| 3 | 3 | 0,85 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 125 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 125.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|---|
| 125 | 3,5-4,0 | 27,63 | 39,93 | 16,27 | 23,66 | 0,48 | 1,89 | 1,48 | 2,74 | 0,85 | 0,431 | 16,0 | 2,43 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეკიდულობა/Cohesion mPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეზადობის ინდექსი/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეზადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კაპურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 111 | 21,72 | 46,78 | 41,36 | 27,62 |
| 6 | 23,25 | 44,97 | 40,27 | 27,64 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 50,03 | 42,35 | 39,92 |
| 364 | 22,81 | 50,00 | 42,24 | 39,94 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 43,40 | 40,37 | 16,26 |
| 6 | 23,25 | 44,56 | 41,58 | 16,28 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

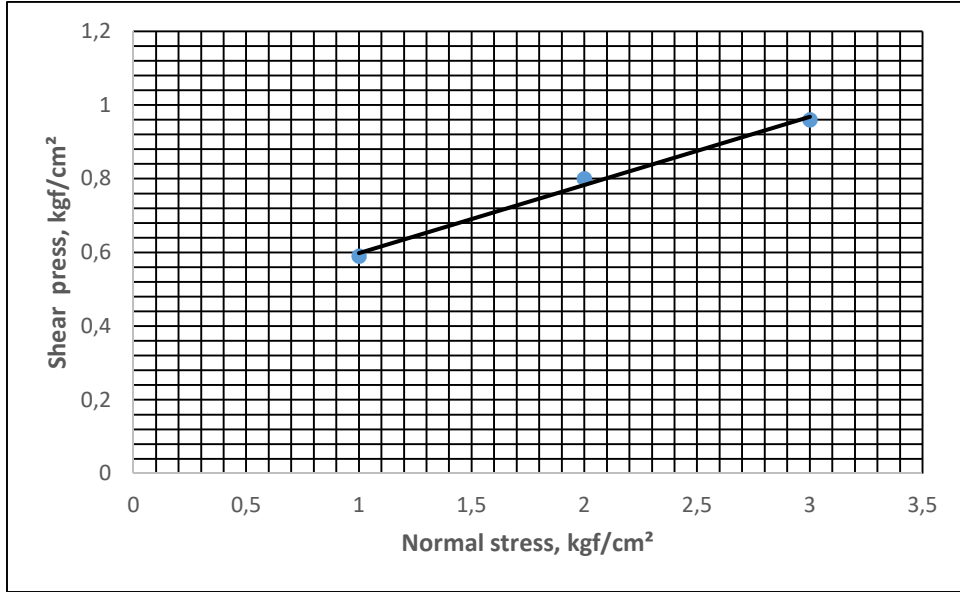
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,97 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 131,11 | 14 | 5,09 | 2,75 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,595 | 0,431 | 16,0 |
| 2 | 2 | 0,809 | | |
| 3 | 3 | 0,959 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 126 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 126.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|-----------------------------|
| 126 | 0,8-1,0 | 20,03 | 27,60 | 14,55 | 13,05 | 0,42 | 1,97 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,280 | 22,0 | 3,78 | IV | თიხნარი მნელპლასტიკური/Loam |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 193 | 22,75 | 44,01 | 40,46 | 20,04 |
| 231 | 23,25 | 45,25 | 41,58 | 20,02 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 47,49 | 42,14 | 27,61 |
| 3 | 22,44 | 48,39 | 42,78 | 27,59 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 44,45 | 41,69 | 14,56 |
| 231 | 23,25 | 44,25 | 41,58 | 14,54 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

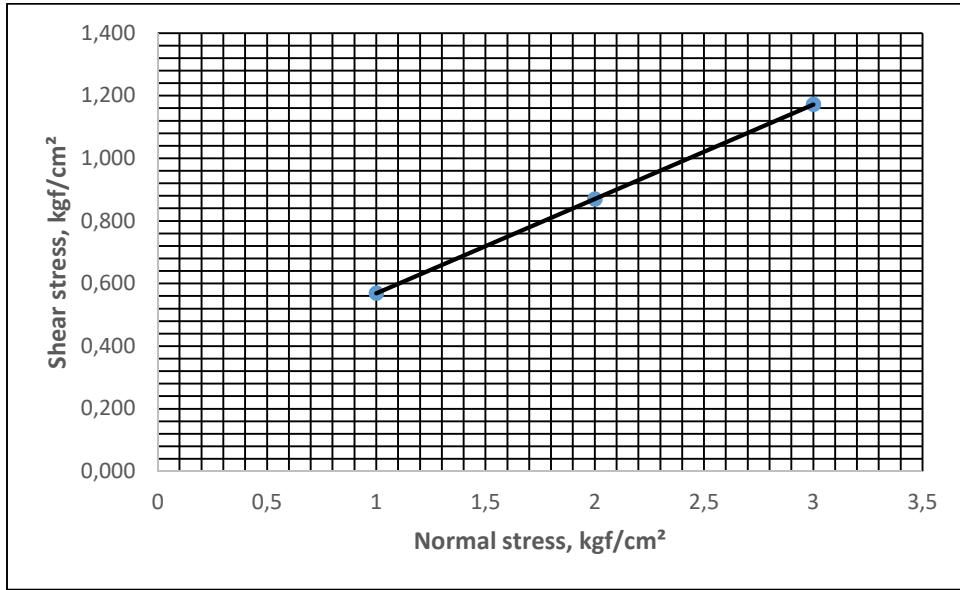
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1471 | 1386 | 1,63 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 125,88 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 131,25 | 14 | 5,19 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,570 | 0,280 | 22,0 |
| 2 | 2 | 0,870 | | |
| 3 | 3 | 1,173 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 129 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 129.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 129 | 3,5-4,0 | 28,69 | 40,94 | 16,93 | 24,01 | 0,49 | 1,86 | 1,45 | 2,75 | 0,90 | 0,398 | 15,0 | 2,33 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადაღა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 295 | 22,70 | 46,84 | 41,46 | 28,68 |
| 19 | 21,78 | 47,53 | 41,79 | 28,70 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 82 | 23,4 | 50,87 | 42,89 | 40,93 |
| 76 | 22,47 | 50,08 | 42,06 | 40,95 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 44,41 | 41,27 | 16,92 |
| 19 | 21,78 | 44,48 | 41,19 | 16,94 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

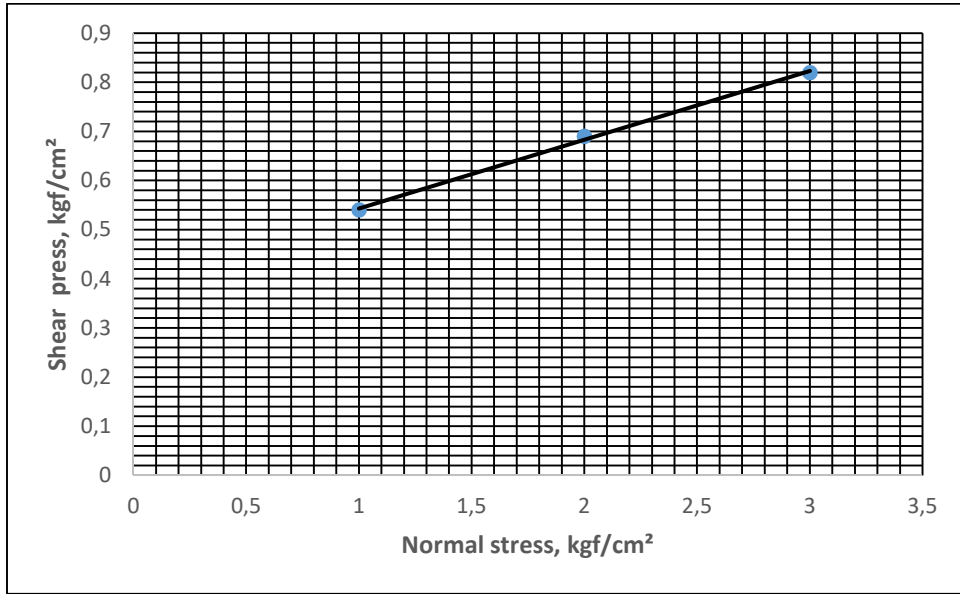
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1309 | 1224 | 1,44 |
| 85 | 850 | 1326 | 1241 | 1,46 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,4 | 117,66 | 127,19 | 15 | 5,47 | 2,74 |
| 1 | 26,3 | 122,44 | 132,01 | 15 | 5,43 | 2,76 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,530 | 0,398 | 15,0 |
| 2 | 2 | 0,683 | | |
| 3 | 3 | 0,818 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 133 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 133.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|-------------------------------------|
| 133 | 3,5-4,0 | 26,40 | 38,48 | 15,68 | 22,80 | 0,47 | 1,97 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,488 | 17,0 | 2,93 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

გრუნტის ტიპი/
Soils Type

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 101 | 22,40 | 46,08 | 41,13 | 26,42 |
| 184 | 22,23 | 46,28 | 41,26 | 26,38 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 190 | 21,9 | 49,84 | 42,07 | 38,50 |
| 265 | 23,17 | 49,38 | 42,10 | 38,46 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 44,44 | 41,45 | 15,70 |
| 184 | 22,23 | 44,74 | 41,69 | 15,66 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

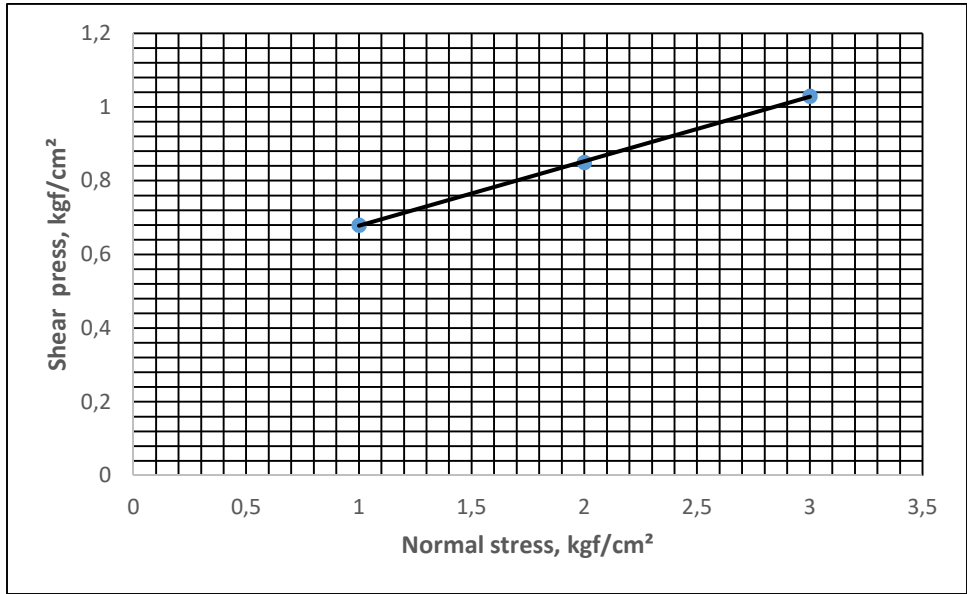
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1428 | 1343 | 1,58 |
| 85 | 850 | 1394 | 1309 | 1,54 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|----------------------------|---|---|--|----------------------------------|---|--|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 135,57 | 15 | 5,45 | 2,75 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,48 | 15 | 5,54 | 2,71 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|---|---|--|
| | | ძევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,679 | 0,488 | 17,0 |
| 2 | 2 | 0,851 | | |
| 3 | 3 | 1,032 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 135 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 135.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|--|-------------|-------------------------------------|
| 135 | 3,5-4,0 | 27,43 | 39,79 | 16,03 | 23,76 | 0,48 | 1,89 | 1,48 | 2,74 | 0,85 | 0,428 | 16,0 | 2,43 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| კაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დეჰიდრაციის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დეჰიდრაციის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადაღა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 21 | 22,43 | 46,69 | 41,47 | 27,41 |
| 170 | 23,10 | 46,54 | 41,49 | 27,45 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 119 | 23,02 | 51,14 | 43,14 | 39,78 |
| 65 | 22,85 | 51,29 | 43,19 | 39,80 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 21 | 22,43 | 45,89 | 42,65 | 16,02 |
| 170 | 23,10 | 45,66 | 42,54 | 16,04 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

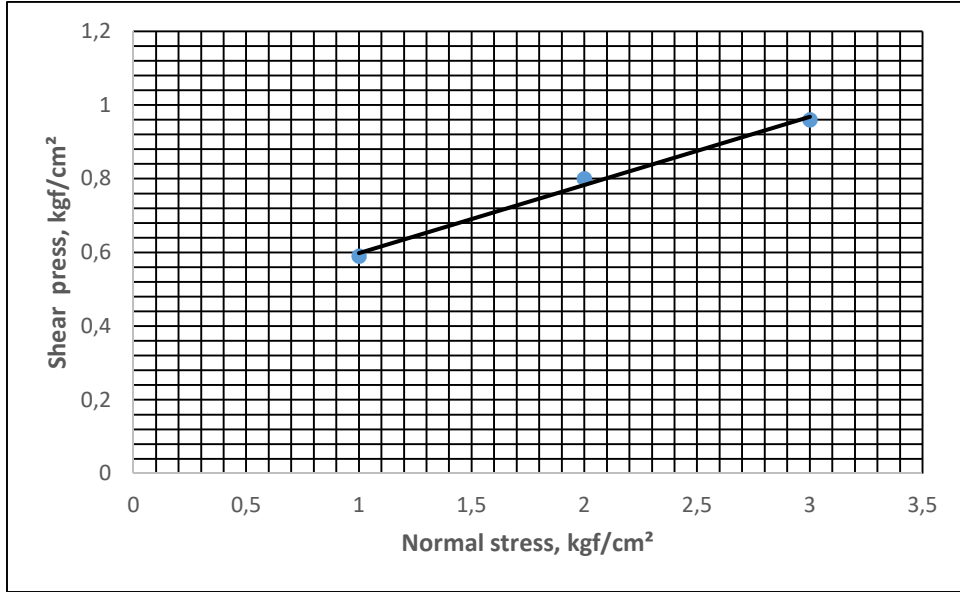
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1335 | 1250 | 1,47 |
| 85 | 850 | 1352 | 1267 | 1,49 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 26,52 | 133,02 | 141,89 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,30 | 14 | 5,09 | 2,75 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,590 | 0,428 | 16,0 |
| 2 | 2 | 0,807 | | |
| 3 | 3 | 0,956 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 136 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 136.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|--|
| 136 | 0,8-1,0 | 20,09 | 27,63 | 14,63 | 13,00 | 0,42 | 1,97 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,281 | 22,0 | 3,78 | IV | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | საანგარიშო წინადაღა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro |
| | | | | | | | | | | | | | | | შოგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
| | | | | | | | | | | | | | | | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C |
| | | | | | | | | | | | | | | | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e |
| | | | | | | | | | | | | | | | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specipic Gravity g/cm ³ Gs |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰაიდობის ინდექსი/ Liquid Index LI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI |
| | | | | | | | | | | | | | | | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | დეჰაიდობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | სიხვის აღების სიღრმე/Sample Depth |
| | | | | | | | | | | | | | | | კუბურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 48 | 21,80 | 45,41 | 41,46 | 20,10 |
| 43 | 24,17 | 44,97 | 41,49 | 20,08 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 7 | 23,02 | 48,84 | 43,25 | 27,65 |
| 14 | 22,58 | 48,98 | 43,27 | 27,61 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 44,17 | 41,31 | 14,65 |
| 43 | 24,17 | 44,08 | 41,54 | 14,61 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

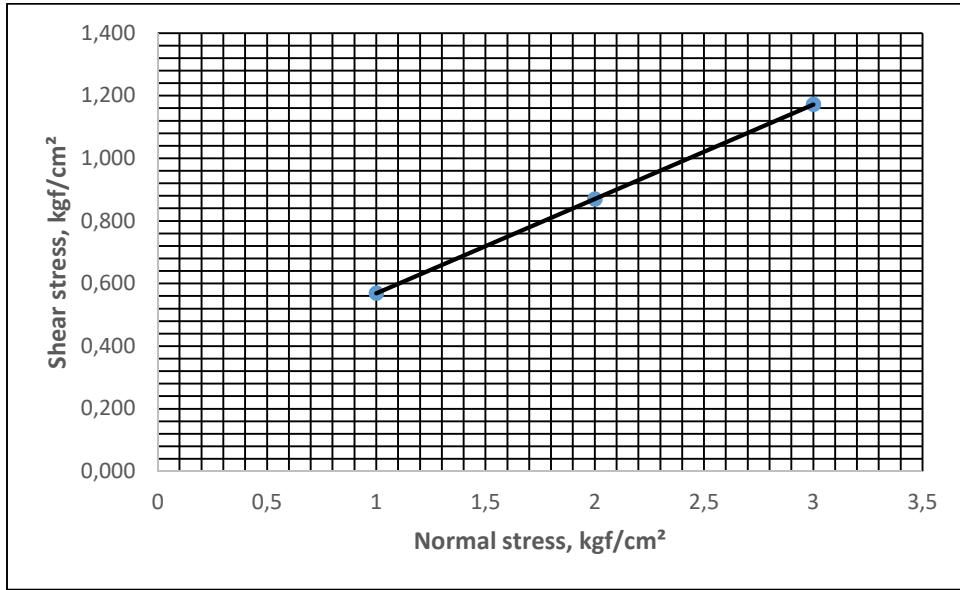
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |
| 85 | 850 | 1462 | 1377 | 1,62 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 13 | 26,2 | 121,05 | 129,90 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 3 | 28,28 | 122,2 | 131,64 | 15 | 5,56 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,573 | 0,281 | 22,0 |
| 2 | 2 | 0,872 | | |
| 3 | 3 | 1,175 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 137 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 137.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----|---------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|-------------------------------------|
| 137 | 3,5-4,0 | 28,71 | 40,95 | 16,95 | 24,00 | 0,49 | 1,86 | 1,45 | 2,75 | 0,90 | 0,403 | 15,0 | 2,33 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |
| | | | | | | | | | | | | | | | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| | | | | | | | | | | | | | | | კლასი/Class |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 18 | 22,64 | 45,14 | 40,12 | 28,70 |
| 117 | 22,80 | 45,26 | 40,25 | 28,72 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 45 | 22 | 49,29 | 41,36 | 40,94 |
| 182 | 23,23 | 49,19 | 41,65 | 40,96 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 46,60 | 43,13 | 16,94 |
| 117 | 22,80 | 46,73 | 43,26 | 16,96 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

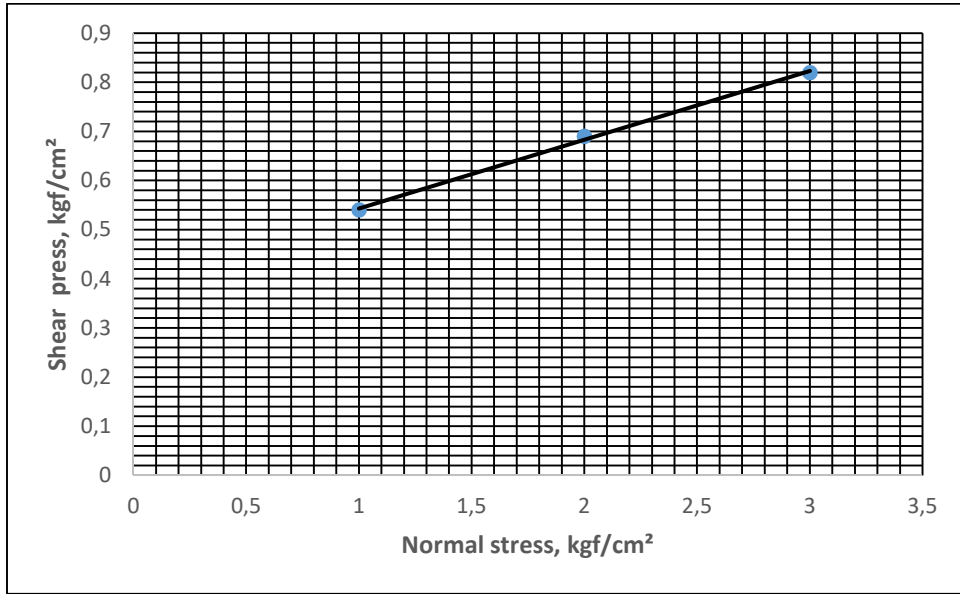
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1309 | 1224 | 1,44 |
| 85 | 850 | 1326 | 1241 | 1,46 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 134,99 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,13 | 14 | 5,07 | 2,76 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,546 | 0,403 | 15,0 |
| 2 | 2 | 0,692 | | |
| 3 | 3 | 0,824 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava
ივნისი 2018 წ
June 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 139 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 139.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 6 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 6 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|--|-------------|-------------------------------------|
| კუბურდილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სიჩქის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, | საანგარიშო წინადალა კგ/სმ ² / Bearing Capacity kgf/cm ² , Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
| 139 | 3,5-4,0 | 26,36 | 38,44 | 15,65 | 22,79 | 0,47 | 1,97 | 1,56 | 2,73 | 0,75 | 0,489 | 17,0 | 2,93 | V | თიხა ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური/Clay |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|--|---|
| 97 | 22,37 | 45,10 | 40,36 | 26,37 |
| 155 | 22,30 | 45,45 | 40,62 | 26,35 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 48,89 | 41,54 | 38,45 |
| 114 | 22,22 | 48,90 | 41,49 | 38,43 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|---|--|--|--|
| 97 | 22,37 | 46,98 | 43,65 | 15,64 |
| 155 | 22,30 | 46,87 | 43,54 | 15,66 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

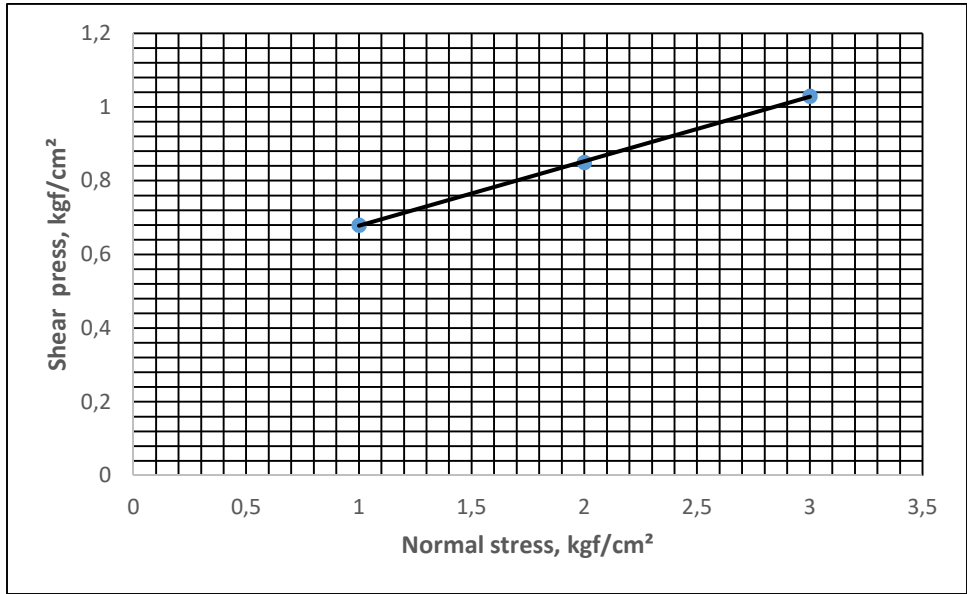
| ჭურჭლის მასა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მასა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|------------------------------------|--|--|-----------------------------------|--|
| 85 | 850 | 1403 | 1318 | 1,55 |
| 85 | 850 | 1420 | 1335 | 1,57 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Piconometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Piconometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Piconometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Piconometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-----------------------------|--|--|---|----------------------------------|---|--|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,55 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,29 | 14 | 5,15 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|-----------------------|---|--|---|--|
| | | ძხევი ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,680 | 0,489 | 17,0 |
| 2 | 2 | 0,853 | | |
| 3 | 3 | 1,034 | | |



ფიგ. 1- მხეხ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.
 Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 141 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 141.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 73 | 141 | 3,5-4,0 | 25,26 | 33,98 | 17,84 | 16,14 | 0,46 | 2,06 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,281 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 73 | 141 | 2,33 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 18 | 22,64 | 44,54 | 40,12 | 25,27 |
| 117 | 22,80 | 44,66 | 40,25 | 25,25 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 45 | 22 | 47,94 | 41,36 | 33,99 |
| 182 | 23,23 | 47,91 | 41,65 | 33,97 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 46,79 | 43,13 | 17,85 |
| 117 | 22,80 | 46,91 | 43,26 | 17,83 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

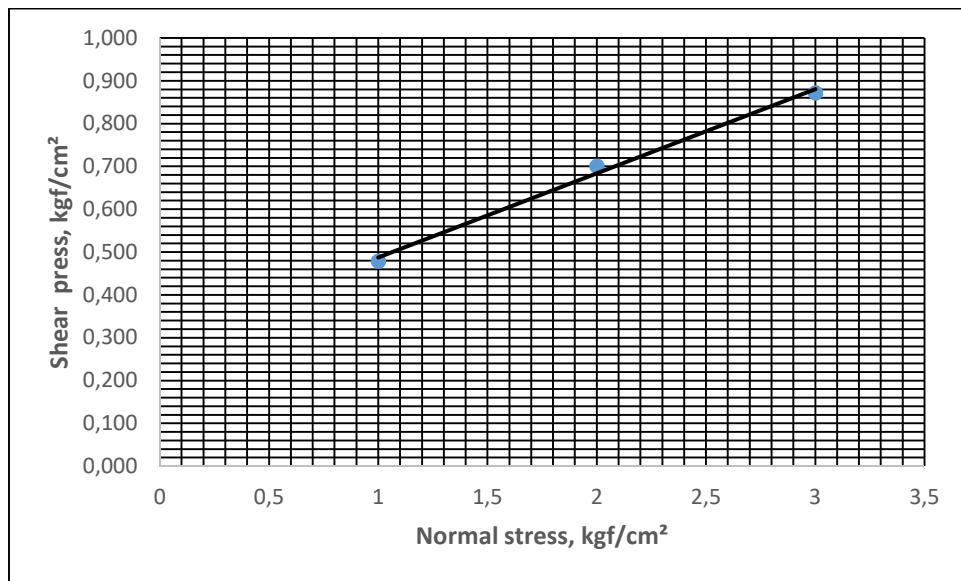
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1471 | 1386 | 1,63 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 26,52 | 133,02 | 141,24 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,20 | 14 | 5,19 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,480 | 22.0 | 0.280 |
| 2 | 2 | 0,702 | | |
| 3 | 3 | 0,873 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 144 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 144.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 74 | 144 | 3,5-4,0 | 27,16 | 35,87 | 19,12 | 16,75 | 0,48 | 2,11 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,286 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 74 | 144 | 2,25 | V | თიხნარი მხელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 97 | 22,37 | 45,24 | 40,36 | 27,15 |
| 155 | 22,30 | 45,60 | 40,62 | 27,17 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 195 | 22,42 | 48,40 | 41,54 | 35,86 |
| 114 | 22,22 | 48,40 | 41,49 | 35,88 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 46,00 | 42,11 | 19,13 |
| 43 | 24,17 | 45,87 | 42,39 | 19,11 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

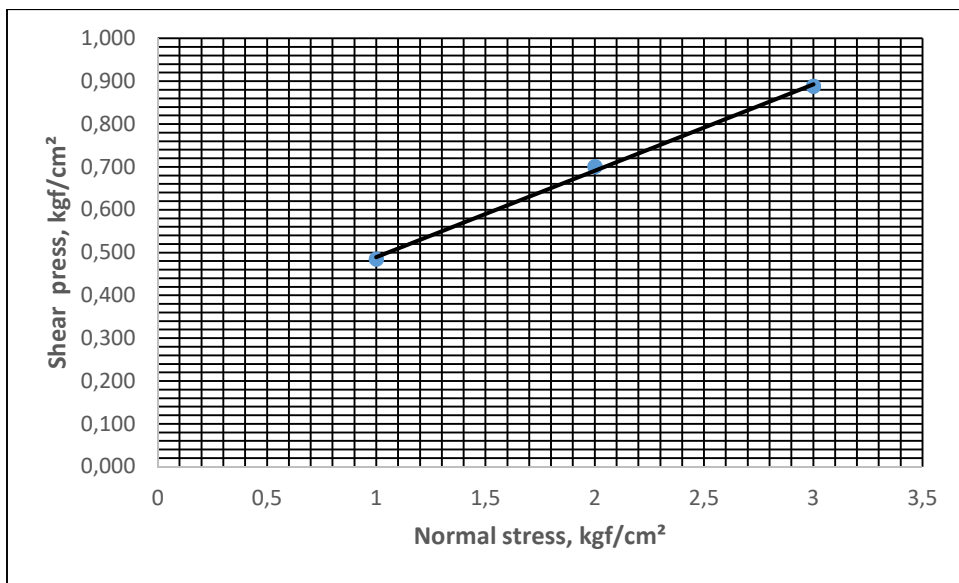
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 28,72 | 126,10 | 134,93 | 14 | 5,17 | 2,71 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 131,71 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგძ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგძ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგძ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,487 | 22,0 | 0,286 |
| 2 | 2 | 0,703 | | |
| 3 | 3 | 0,890 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 146 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 146.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 75 | 146 | 1,0-1,2 | 24,11 | 33,38 | 17,40 | 15,98 | 0,42 | 1,97 | 1,59 | 2,7 | 0,7 | 0,256 | 21,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 75 | 146 | 2,21 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 178 | 22,58 | 44,85 | 40,52 | 24,12 |
| 27 | 23,10 | 44,59 | 40,42 | 24,10 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 48,42 | 41,98 | 33,39 |
| 181 | 22,70 | 48,27 | 41,87 | 33,37 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 46,73 | 43,15 | 17,41 |
| 27 | 23,10 | 46,79 | 43,28 | 17,39 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

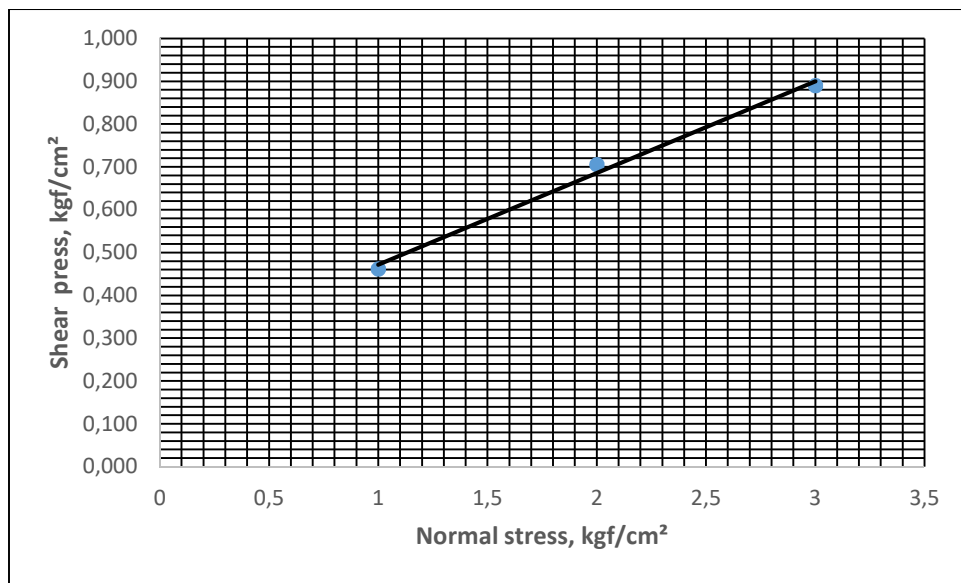
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1445 | 1360 | 1,60 |
| 85 | 850 | 1428 | 1343 | 1,58 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 127,12 | 15 | 5,54 | 2,71 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,24 | 14 | 5,20 | 2,69 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,463 | 0,256 | 21,5 |
| 2 | 2 | 0,707 | | |
| 3 | 3 | 0,892 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 148 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 148.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ Gs | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 76 | 148 | 3,5-4,0 | 27,88 | 36,48 | 19,62 | 16,86 | 0,49 | 2,14 | 1,67 | 2,73 | 0,63 | 0,289 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატება/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 76 | 148 | 2,39 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 197 | 23,14 | 44,70 | 40,00 | 27,87 |
| 95 | 22,37 | 44,93 | 40,01 | 27,89 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 48,47 | 41,45 | 36,47 |
| 235 | 22,77 | 727,21 | 41,56 | 3649,00 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 47,10 | 43,17 | 19,61 |
| 95 | 22,37 | 47,70 | 43,54 | 19,63 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

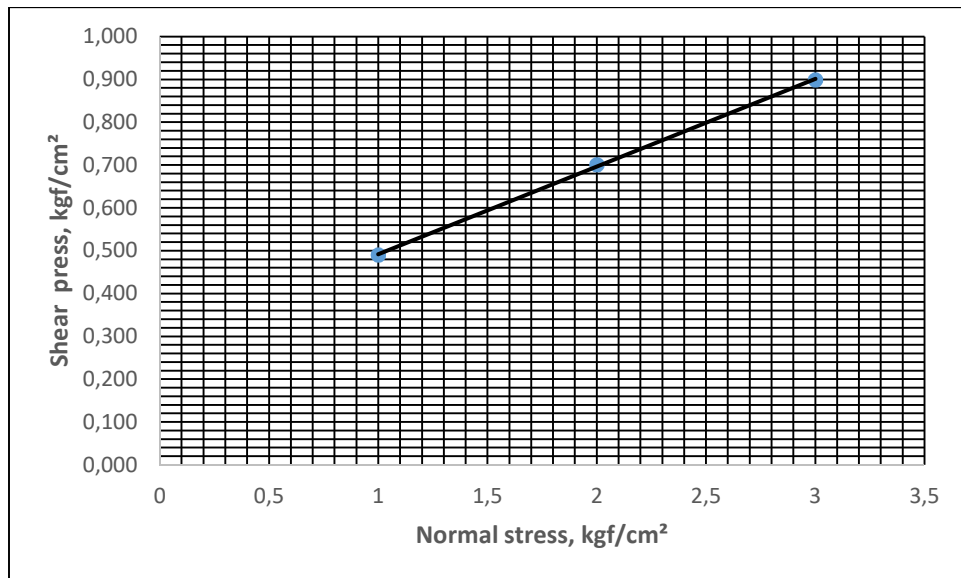
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 13 | 26,20 | 121,05 | 129,27 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 3 | 28,28 | 122,20 | 130,46 | 13 | 4,74 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,492 | 22.5 | 0.289 |
| 2 | 2 | 0,703 | | |
| 3 | 3 | 0,900 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 153 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 153.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 77 | 153 | 3,5-4,0 | 25,22 | 33,92 | 17,81 | 16,11 | 0,46 | 2,06 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,279 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 77 | 153 | 2,33 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 111 | 21,72 | 45,60 | 40,79 | 25,23 |
| 6 | 23,25 | 45,22 | 40,80 | 25,21 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 47,23 | 41,12 | 33,93 |
| 364 | 22,81 | 47,48 | 41,23 | 33,91 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 47,23 | 43,69 | 16,12 |
| 6 | 23,25 | 46,74 | 43,48 | 16,10 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

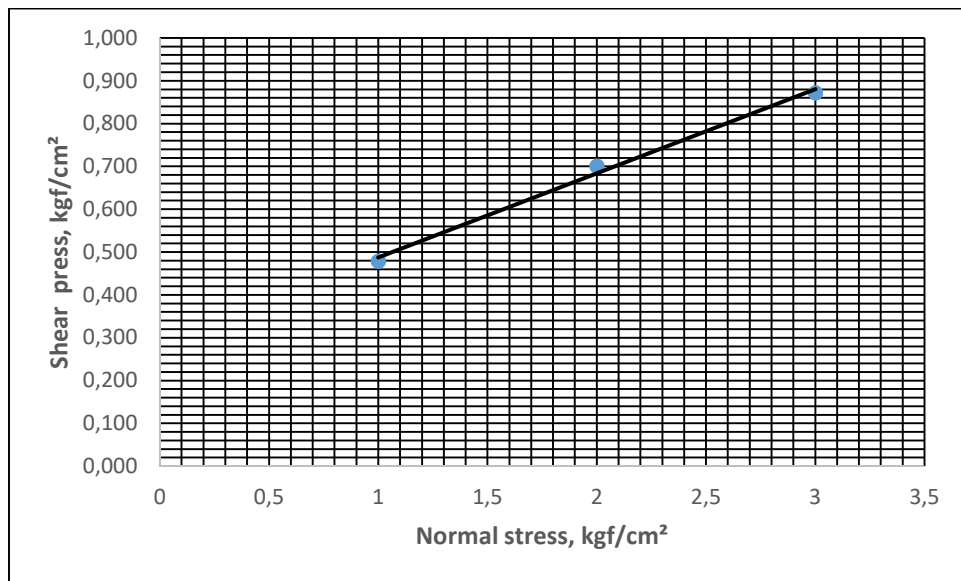
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1471 | 1386 | 1,63 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,40 | 117,66 | 126,51 | 14 | 5,15 | 2,72 |
| 1 | 26,30 | 122,44 | 131,25 | 14 | 5,19 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,478 | 22.0 | 0.279 |
| 2 | 2 | 0,70 | | |
| 3 | 3 | 0,871 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 154 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 154.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 78 | 154 | 3,5-4,0 | 27,25 | 35,97 | 19,20 | 16,77 | 0,48 | 2,11 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,288 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 78 | 154 | 2,25 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 193 | 22,75 | 43,58 | 39,12 | 27,24 |
| 231 | 23,25 | 43,62 | 39,26 | 27,26 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 49,35 | 42,32 | 35,96 |
| 3 | 22,44 | 49,92 | 42,65 | 35,98 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 193 | 22,75 | 46,99 | 43,09 | 19,19 |
| 231 | 23,25 | 46,88 | 43,07 | 19,21 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

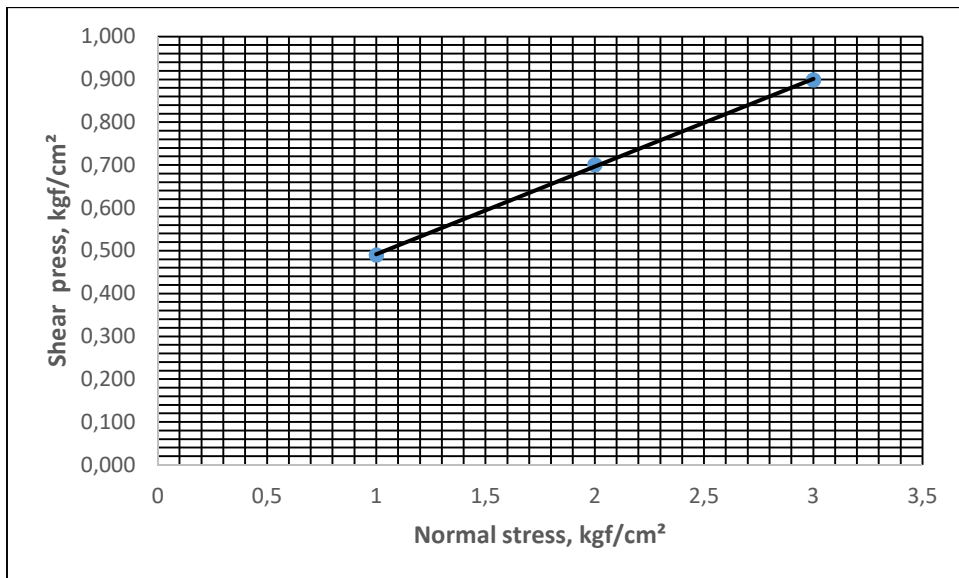
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 8 | 25,05 | 126,02 | 135,48 | 15 | 5,54 | 2,71 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 142,53 | 15 | 5,49 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,491 | 22.5 | 0.288 |
| 2 | 2 | 0,702 | | |
| 3 | 3 | 0,899 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 156 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 156.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 79 | 156 | 3,5-4,0 | 25,7 | 34,42 | 18,27 | 16,15 | 0,46 | 2,06 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,278 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატეხა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 79 | 156 | 2,33 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 295 | 22,70 | 43,51 | 39,25 | 25,71 |
| 19 | 21,78 | 44,23 | 39,64 | 25,69 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 82 | 23,4 | 48,96 | 42,41 | 34,43 |
| 76 | 22,47 | 49,77 | 42,78 | 34,41 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 47,42 | 43,6 | 18,28 |
| 19 | 21,78 | 42,42 | 39,23 | 18,26 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

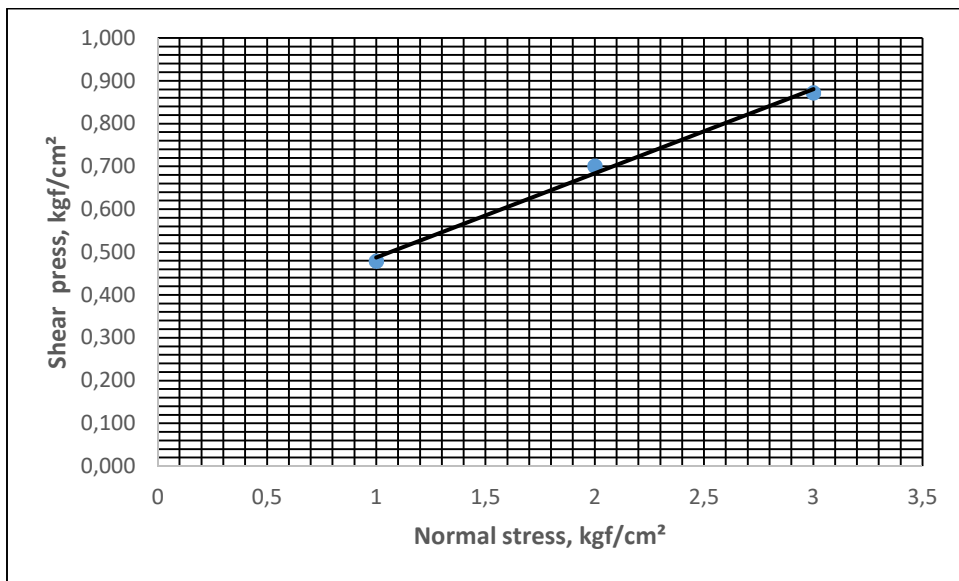
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1479 | 1394 | 1,64 |
| 85 | 850 | 1471 | 1386 | 1,63 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 133,61 | 13 | 4,78 | 2,72 |
| 10 | 25,90 | 123,70 | 133,14 | 15 | 5,56 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,477 | 22.0 | 0.278 |
| 2 | 2 | 0,688 | | |
| 3 | 3 | 0,870 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 160 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 160.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 80 | 160 | 3,5-4,0 | 27,51 | 36,23 | 19,47 | 16,76 | 0,48 | 2,11 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,287 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატეხა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 80 | 160 | 2,25 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 101 | 22,40 | 44,71 | 39,90 | 27,50 |
| 184 | 22,23 | 43,83 | 39,17 | 27,52 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 190 | 21,9 | 50,49 | 42,89 | 36,22 |
| 265 | 23,17 | 49,31 | 42,36 | 36,24 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 101 | 22,40 | 42,24 | 39,01 | 19,46 |
| 184 | 22,23 | 42,36 | 39,08 | 19,48 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

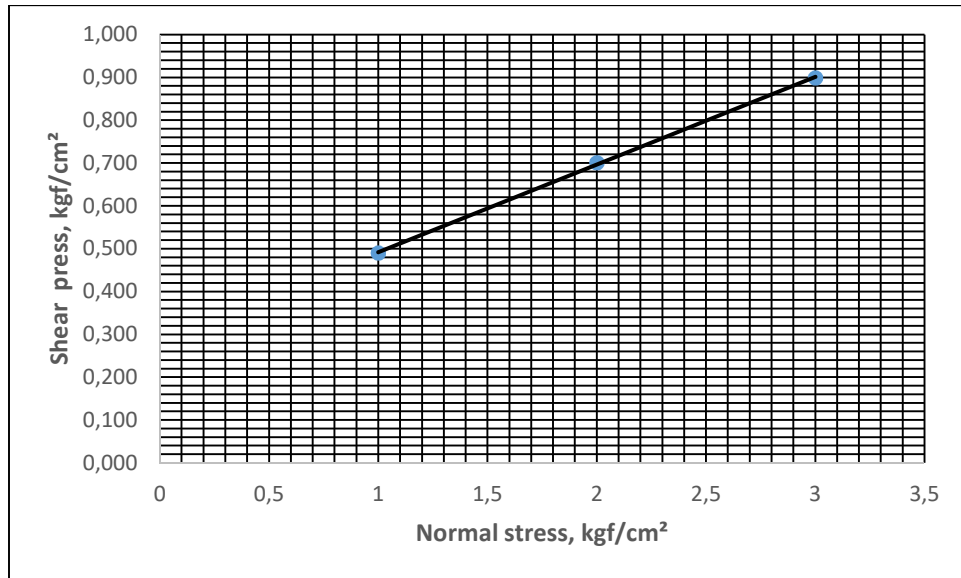
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 15 | 26,5 | 133,0 | 141,2 | 13,0 | 4,8 | 2,71 |
| 6 | 27,3 | 125,4 | 134,3 | 14,0 | 5,1 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,489 | 22.5 | 0.287 |
| 2 | 2 | 0,699 | | |
| 3 | 3 | 0,898 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 164 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 164.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 81 | 164 | 3,5-4,0 | 27,85 | 36,45 | 19,58 | 16,87 | 0,49 | 2,14 | 1,67 | 2,73 | 0,63 | 0,290 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 81 | 164 | 2,39 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 161 | 22,80 | 44,11 | 39,47 | 27,86 |
| 183 | 22,32 | 46,23 | 41,02 | 27,84 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 190 | 21,90 | 49,53 | 42,15 | 36,46 |
| 7 | 23,02 | 49,04 | 42,09 | 36,44 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 161 | 22,80 | 43,64 | 40,23 | 19,59 |
| 183 | 22,32 | 44,99 | 41,28 | 19,57 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

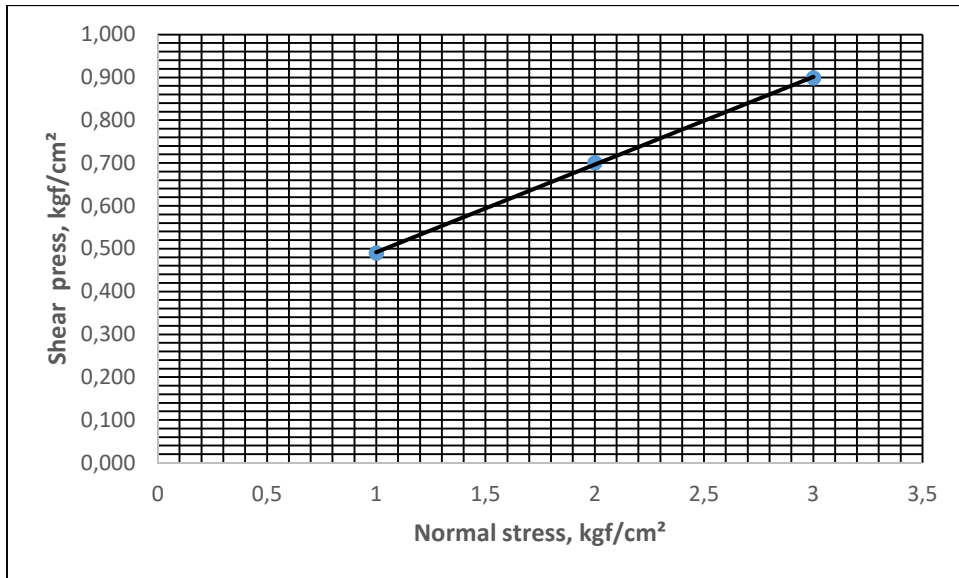
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 2 | 28,7 | 126,1 | 134,4 | 13,0 | 4,7 | 2,74 |
| 3 | 28,3 | 122,2 | 131,7 | 15,0 | 5,5 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,494 | 22.5 | 0.290 |
| 2 | 2 | 0,701 | | |
| 3 | 3 | 0,902 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 168 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 168.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 82 | 168 | 3,5-4,0 | 27,76 | 36,46 | 19,72 | 16,74 | 0,48 | 2,12 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,285 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 82 | 168 | 2,25 | V | თიხნარი მხელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 48 | 21,80 | 46,40 | 41,06 | 27,75 |
| 43 | 24,17 | 45,78 | 41,08 | 27,77 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 49,34 | 42,19 | 36,45 |
| 119 | 23,02 | 49,56 | 42,47 | 36,47 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 45,28 | 41,41 | 19,73 |
| 43 | 24,17 | 44,59 | 41,23 | 19,71 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

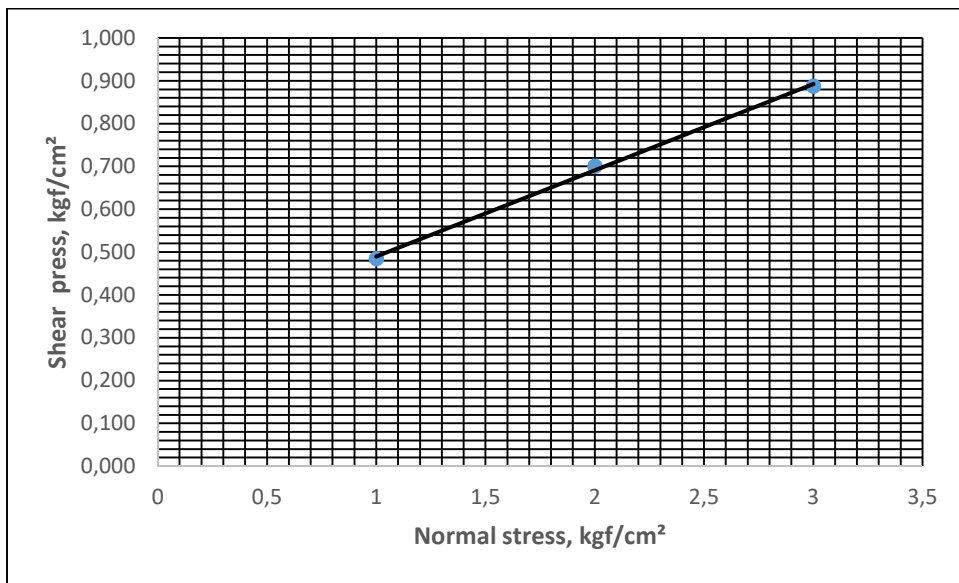
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 14 | 25,4 | 117,7 | 126,5 | 14,0 | 5,2 | 2,71 |
| 1 | 26,3 | 122,4 | 130,7 | 13,0 | 4,8 | 2,73 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,485 | 22,0 | 0,285 |
| 2 | 2 | 0,700 | | |
| 3 | 3 | 0,889 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 172 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 172.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasergero" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 83 | 172 | 3,5-4,0 | 25,81 | 34,50 | 18,41 | 16,09 | 0,46 | 2,07 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,280 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატება კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 83 | 172 | 2,33 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 21 | 22,43 | 46,08 | 41,23 | 25,82 |
| 170 | 23,10 | 45,95 | 41,26 | 25,80 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 14 | 22,58 | 48,96 | 42,19 | 34,51 |
| 119 | 23,02 | 49,18 | 42,47 | 34,49 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 45,52 | 42,23 | 16,10 |
| 43 | 24,17 | 45,09 | 42,19 | 16,08 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

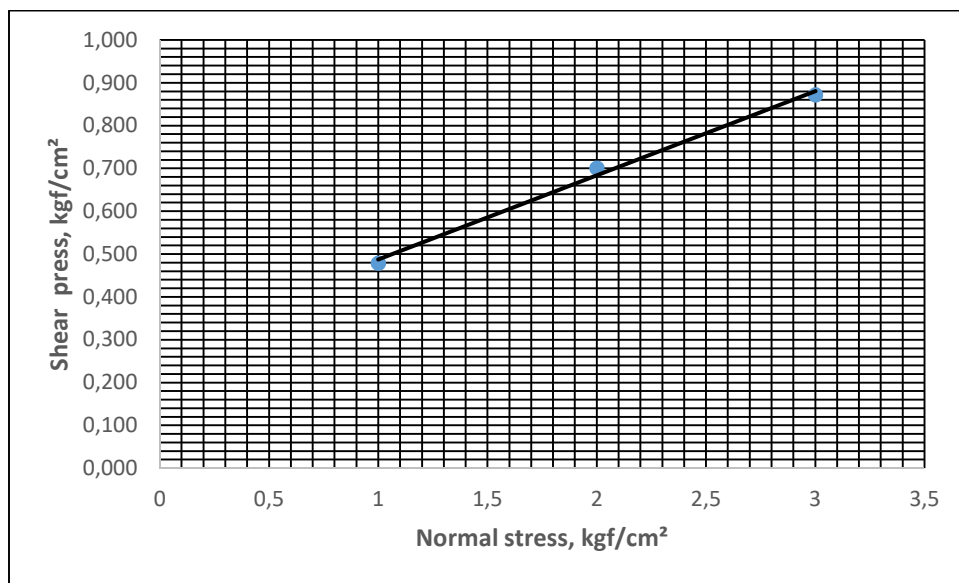
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |
| 85 | 850 | 1471 | 1386 | 1,63 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 13 | 26,2 | 121,1 | 129,9 | 14,0 | 5,1 | 2,72 |
| 3 | 28,3 | 122,2 | 130,4 | 13,0 | 4,8 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,483 | 22.0 | 0.281 |
| 2 | 2 | 0,706 | | |
| 3 | 3 | 0,875 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 176 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 176.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 84 | 176 | 3,5-4,0 | 28,17 | 36,78 | 19,90 | 16,88 | 0,49 | 2,15 | 1,67 | 2,73 | 0,63 | 0,291 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატება/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 84 | 176 | 2,39 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 18 | 22,64 | 44,72 | 39,87 | 28,16 |
| 117 | 22,80 | 44,76 | 39,93 | 28,18 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 45 | 22 | 49,79 | 42,32 | 36,77 |
| 182 | 23,23 | 49,17 | 42,19 | 36,79 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 18 | 22,64 | 44,75 | 41,08 | 19,91 |
| 117 | 22,80 | 44,99 | 41,31 | 19,89 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

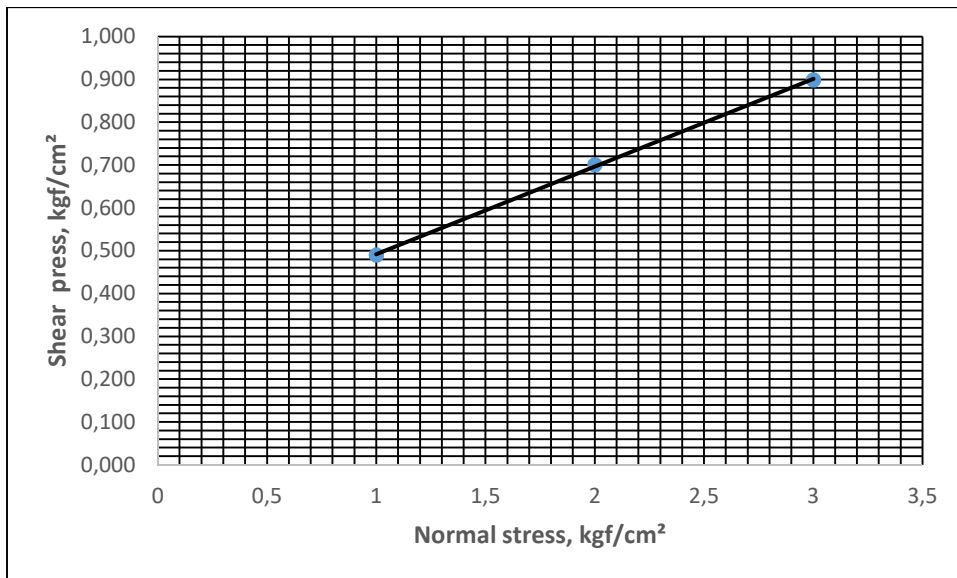
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 1 | 26,3 | 122,44 | 130,70 | 13 | 4,74 | 2,74 |
| 8 | 25,05 | 126,02 | 135,51 | 15 | 5,51 | 2,72 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,496 | 22.5 | 0.291 |
| 2 | 2 | 0,703 | | |
| 3 | 3 | 0,904 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 178 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 178.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/Prozity Factor, e | შეჭიდულობა/Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|---------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 85 | 178 | 1,0-1,2 | 24,13 | 33,39 | 17,43 | 15,96 | 0,42 | 1,97 | 1,59 | 2,7 | 0,7 | 0,257 | 21,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატება კპა/ Bearing Capacity kPa, Ro | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 85 | 178 | 2,21 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| 197 | 23,14 | 43,67 | 39,68 | 24,15 |
| 95 | 22,37 | 43,68 | 39,54 | 24,11 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 295 | 22,70 | 45,98 | 40,15 | 33,41 |
| 181 | 22,70 | 45,95 | 40,13 | 33,37 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 178 | 22,58 | 45,88 | 42,42 | 17,45 |
| 27 | 23,10 | 44,88 | 41,65 | 17,41 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

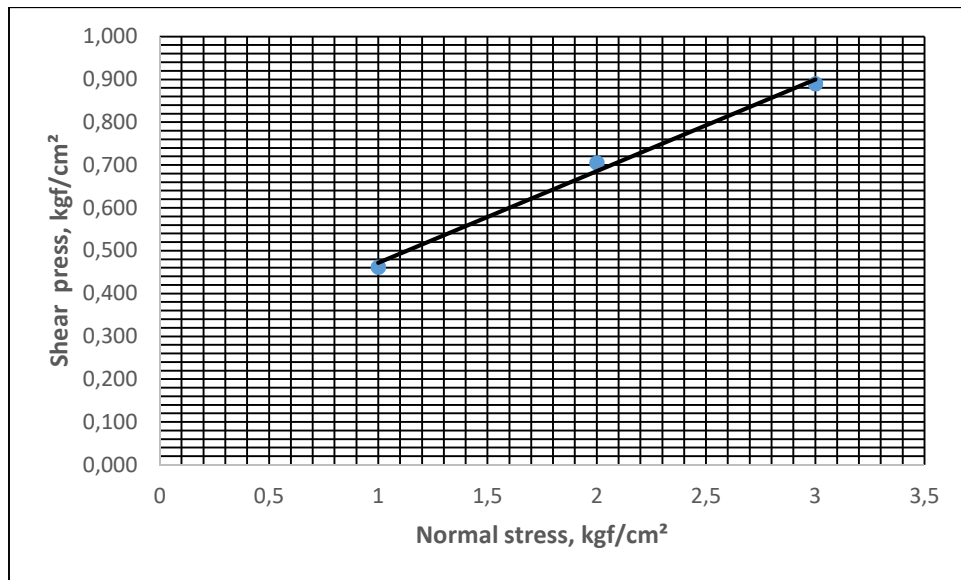
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1445 | 1360 | 1,60 |
| 85 | 850 | 1428 | 1343 | 1,58 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,85 | 14 | 5,17 | 2,71 |
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,19 | 14 | 5,20 | 2,69 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,464 | 0,257 | 21,5 |
| 2 | 2 | 0,708 | | |
| 3 | 3 | 0,893 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 180 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 180.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 86 | 180 | 3,5-4,0 | 28,15 | 36,74 | 19,89 | 16,85 | 0,49 | 2,15 | 1,67 | 2,73 | 0,63 | 0,292 | 22,5 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატობა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 86 | 180 | 2,39 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 111 | 21,72 | 46,96 | 41,42 | 28,14 |
| 6 | 23,25 | 46,68 | 41,53 | 28,16 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 172 | 22,2 | 46,11 | 39,69 | 36,73 |
| 235 | 22,77 | 41,78 | 36,67 | 36,75 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 197 | 23,14 | 45,49 | 41,78 | 19,88 |
| 95 | 22,37 | 45,70 | 41,83 | 19,90 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

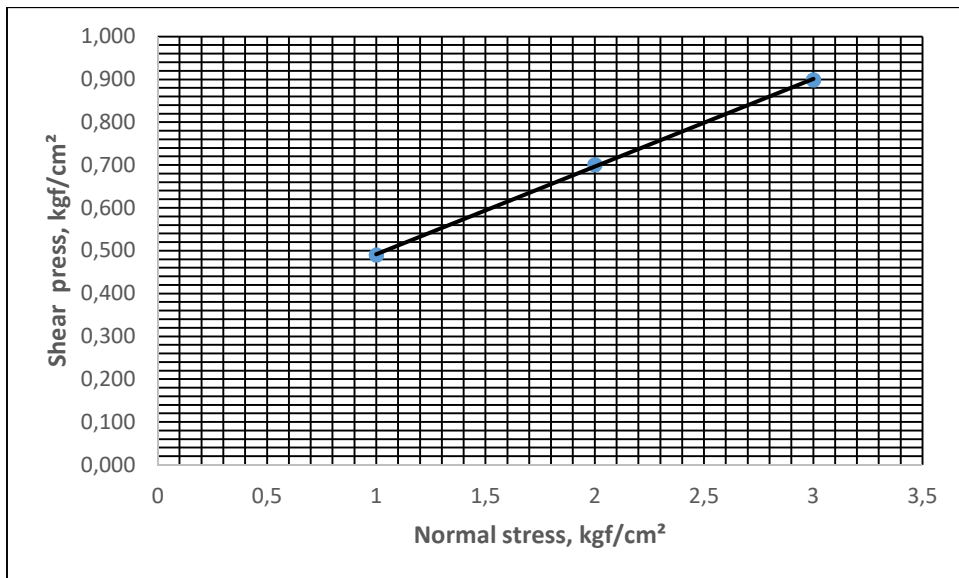
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |
| 85 | 850 | 1513 | 1428 | 1,68 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Picnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Picnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Picnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Picnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 10 | 25,9 | 123,7 | 133,19 | 15 | 5,51 | 2,72 |
| 15 | 26,52 | 133,02 | 141,91 | 14 | 5,11 | 2,74 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,498 | 22.5 | 0.292 |
| 2 | 2 | 0,705 | | |
| 3 | 3 | 0,906 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 181 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 181.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავაკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 83 | 172 | 3,5-4,0 | 25,81 | 34,50 | 18,41 | 16,09 | 0,46 | 2,07 | 1,64 | 2,71 | 0,65 | 0,280 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურგი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატება კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 87 | 181 | 2,33 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| 193 | 22,75 | 44,62 | 40,12 | 25,88 |
| 231 | 23,25 | 44,89 | 40,45 | 25,84 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 64 | 23,11 | 46,22 | 40,28 | 34,57 |
| 364 | 22,81 | 46,92 | 40,73 | 34,53 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 111 | 21,72 | 46,02 | 42,23 | 18,47 |
| 6 | 23,25 | 44,86 | 41,5 | 18,43 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

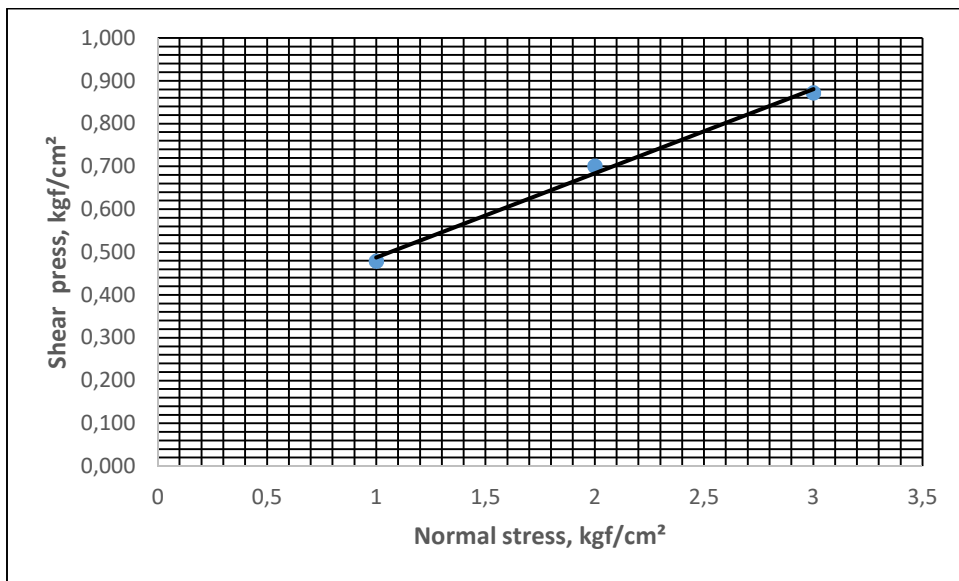
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1496 | 1411 | 1,66 |
| 85 | 850 | 1462 | 1377 | 1,62 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer, # | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|-------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 6 | 27,26 | 125,39 | 134,26 | 14 | 5,13 | 2,73 |
| 2 | 28,72 | 126,1 | 134,90 | 14 | 5,20 | 2,69 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,485 | 22.0 | 0.282 |
| 2 | 2 | 0,707 | | |
| 3 | 3 | 0,876 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.

სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

LEPL G. Tsulukidze Mining Institute
Department of The Rocks, of Properties of Bulding Materials and Quality Control
Testing Laboratory (Accreditation Certificate GAC-TL-0071)

„ვამტკიცებ“
“Approved”

დირექტორის მოადგილე,
Deputy of Director of the Institute

დ. ცანავა
D. Canava

ივლისი 2018 წ
July 2018

ანგარიში
გრუნტების კვლევის შესახებ ხელშეკრულება
15-18/52/02
ანგარიში შეიცავს 1 ცალ ჭაბურღილს, რომელის ნომერია 182 .
Report
Of The Soils investigati Contract 15-18/52/02
The report contains 1 Borehole , whose numbers are 182.

სამუშაოს ხელმძღვანელი
Manager of the work,
განყოფილების უფროსი
დოქტორი
Head of department,
Doctor

გ. ბალიაშვილი

G. Baliashvili

კონსტრუქტორი
Constructor

გ. გელაშვილი
G. Gelashvili

თბილისი/Tbilisi 2018

1. სამუშაო შესრულებულია შპს „კავკასენერგო“-სთან გაფორმებული 15-18/52/02 ხელშეკრულების საფუძველზე;
 2. გამოცდილი ნიმუში აღებული და წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ ;
 3. ნიმუშის აღების ლოკაცია: ელექტ. გადამც. ხაზი 110კვ. ხორგა-ანაკლია.
 4. ნიმუშის წარმომავლობაზე ინსტიტუტი პასუხს არ აგებს;
 5. ანგარიში წარმოდგენილია 5 გვერდზე. შეიცავს 7 ცხრილს და 1 ფიგურას.
1. The work of "kavakasenergo" has signed with) 15-18/52/02) contract;
 2. The sample taken and tested by the customer;
 3. The sample taken location: Power line Shaft 110 kV. Khorga-Anaklia
 4. The origin of the sample The Institute shall not be liable;
 5. Report content: 5 Pages, 7 Tables, 1 Fig.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 51 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

The report was prepared by the Mining Institute of g.tsulukidzis rocks, construction material properties and quality control department laboratory (accreditation certificate GAC-TL-0071) 51 years of experience with the rock-soil mechanics, department, Doctor George Baliashvili by.

I assume full responsibility for the results of the survey.

ცხრილი 1-კრებსითი ცხრილი/Table 1-Summary Table

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | სინჯის აღების სიღრმე/Sample Depth | ტენიანობა/ Moisture Content, W, % | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % | პლასტიკურობის ინდექსი / Plastic Index, PI | დენადობის ინდექსი/ Liquid Index LI | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ | გრუნტის სიმკვრივე მშრალი/ Soil Density Dry, d g/cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ G _s | ფორიანობის კოეფიციენტი/ Porosity Factor, e | შეჭიდულობა/ Cohesion mPa C | შიგა ხახუნის კუთხე/ Angle of Internal Friction, grade, |
|----|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|------------------------------------|--|---|---|--|----------------------------|--|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 88 | 182 | 3,5-4,0 | 27,72 | 36,45 | 19,67 | 16,78 | 0,48 | 2,12 | 1,66 | 2,72 | 0,64 | 0,283 | 22,0 |

ცხრილი 1-ის დასასრული/And of Table 1

| # | ჭაბურღილი, შურფი, # / Borehole, Test Pit # | საანგარიშო წინადატება კპა/ Bearing Capacity kPa, R ₀ | კლასი/Class | გრუნტის ტიპი/ Soils Type |
|----|--|---|-------------|-----------------------------|
| 0 | 1 | 14 | 15 | 16 |
| 88 | 182 | 2,25 | V | თიხნარი ძნელპლასტიკური/Loam |

ცხრილი 2- ტენიანობა/ Table 2-Moisture Content

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბიუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | ტენიანობა/ Moisture Content, % |
|---------------|--|---|--|--------------------------------|
| 295 | 22,70 | 46,43 | 41,28 | 27,71 |
| 19 | 21,78 | 46,79 | 41,36 | 27,73 |

ცხრილი 3- დენადობის ზღვარი/ Table 3-Liquidity Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | დენადობის ზღვარი/ Liquidity Limit, LL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 264 | 22,78 | 48,57 | 41,68 | 36,44 |
| 3 | 22,44 | 48,54 | 41,57 | 36,46 |

ცხრილი 4- პლასტიკურობის ზღვარი/ Table 4-Plastic Limit

| ბიუქსი/ Can # | ცარიელი ბუქსის მასა/ Mass of empty clean Can, g | ბიუქსის წონა ტენიანი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Moist Soil, g | ბიუქსის წონა გამომშრალი ნიმუშით/ Mass of Can Lid and Dry Soil, g | პლასტიკურობის ზღვარი/ Plastic Limit, PL, % |
|------------------|--|--|--|--|
| 48 | 21,80 | 45,82 | 41,87 | 19,68 |
| 43 | 24,17 | 45,13 | 41,69 | 19,66 |

ცხრილი 5- გრუნტის სიმკვრივე/ Table 5- Soil Density

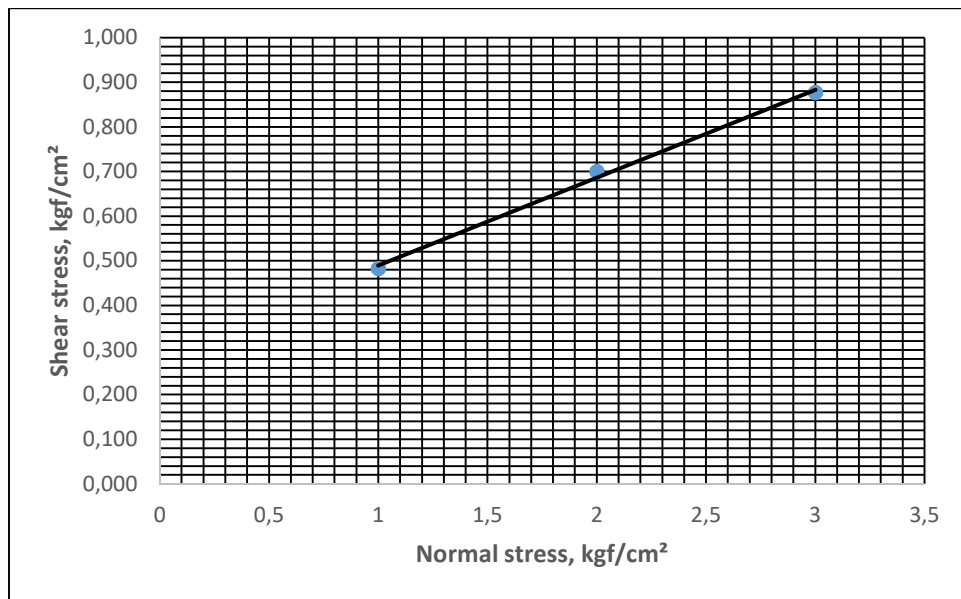
| ჭურჭლის მსა/ Mass of Container, g | ჭურჭლის/ ნიმუშის მოცულობა/ Mass of Container/ Specimen , cm ³ | ჭურჭლის მსა+ ნიმუშის მასა/ Mass of Container+ Mass of Specimen, g | ჭურჭლის მასა/ Mass of Specimen, g | გრუნტის სიმკვრივე/ Soil Density, g/cm ³ |
|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|---|
| 85 | 850 | 1505 | 1420 | 1,67 |
| 85 | 850 | 1488 | 1403 | 1,65 |

ცხრილი 6- ნამდვილი სიმკვრივე/ Table 6-Specific Gravity

| პიკნომეტრის/ Pycnometer,# | ცარიელი პიკნომეტრის მასა/ Mass of Clean Pycnometer, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი/ Mass of Clean Pycnometer + Water, g | პიკნომეტრის მასა + წყალი+ მშრალი ნიმუში/ Mass of Clean Pycnometer+Water+ Dry Specimen, g | ნიმუში მასა/ Mass of Specimen, g | ნიმუშის მოცულობა/ Volume of Specimen, cm ³ | ნამდვილი სიმკვრივე/ Specific Gravity g/cm ³ |
|------------------------------|---|---|--|-------------------------------------|--|---|
| 3 | 28,28 | 122,2 | 131,09 | 14 | 5,11 | 2,74 |
| 14 | 25,4 | 117,66 | 125,85 | 13 | 4,81 | 2,70 |

ცხრილი 7-ძვრაზე გამოცდის პარამეტრები/ Table 7- Parameters of Shear Testing

| ნიმუშის №/ Specimen # | ნორმალური წნევა, კგმ/სმ ² / Normal stress, kgf/cm ² | ბუნებრივ მდგომარეობაში | | |
|--------------------------|--|---|--|--|
| | | მხები ძაბვა, კგმ/სმ ² / Shear stress, kgf/cm ² | შინაგანი ხახუნის კუთხე, გრადუსი/ Angle of internal friction, degree | შეჭიდულობა, კგმ/სმ ² / Cohesion kgf/cm ² |
| 1 | 1 | 0,483 | 22.0 | 0.283 |
| 2 | 2 | 0,700 | | |
| 3 | 3 | 0,877 | | |



ფიგ. 1- მხებ და ნორმალურ ძაბვებს შორის დამოკიდებულების გრაფიკი.

Fig 1- Graf Shaaear stress- Normal Stress.