



Project Name:

ობიექტის დასახელება:

**Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II.
OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe; Akhaltzikhe-Tortum**

ელექტროგადამცემი ქსელის გაფართოების ღია პროგრამა II ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთებისა და წინასწარი პროექტისათვის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა. ე.გ.ხ. წყალტუბო-ახალციხე; ახალციხე-ტორტუმი

Employer

შემსყიდველი:

FICHTNER

Fichtner GmbH & Co. KG

Subcontractor:

მიმწოდებელი:



საპროექტო-სამშენებლო კომპანია სს „ხურო“
Designing and Construction J.S. Company KHURO

Kutaisi
2017



**Geotechnical survey for Feasibility Studies and
Preliminary Design for the Open Programme Extension
of Transmission Network II.
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe; Akhaltsikhe-Tortum**

ელექტროგადამცემი ქსელის გაფართოების ღია პროგრამა II
ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთებისა და წინასწარი
პროექტისათვის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
ე.გ.ხ. წყალტუბო-ახალციხე; ახალციხე-ტორტუმი

Director

David Melkadze

Engineer geologists

Vladimer Mindiashvili



Kutaisi
2017

Table of Contents

1. Explanatory letter
2. Situational plan
3. Plan for the Location of Borehole and Pit
4. Cross section of Boreholes and Pit
5. Photographic materials
6. Laboratory Tests

სარჩევნი

1. განმარტებითი გარათი
2. სიტუაციური გეგმა
3. ბურღილებისა და შურფების განლაგების გეგმა
4. ბურღილებისა და შურფების ჭრილები
5. ფოტომასალა
6. ლაბორატორიული კვლევები

**Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design
for the Open Programme Extension of Transmission Network II.
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe; Akhaltsikhe-Tortum**

Explanatory letter

ელექტროგადამცემი ქსელის გაფართოების დია პროგრამა II
ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთებისა და წინასწარი
პროექტისათვის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
ე.გ.ს. წყალტუბო-ახალციხე; ახალციხე-ტორტუმი

განმარტებითი ბარათი

**Program for
Conducting the Geotechnical Survey of the Territory Considered for the Construction of OHL
"Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum"**

This program has been drawn up according to the Construction Norms and Regulations (CNR) 1.02.07-87 (engineering surveys for construction) pp 3.73; 3.64 pp 02.01-08 (bases of constructions and facilities) and standard 25100-82 (soils, classification) requirements and on the basis of the technical Terms of Reference of the client..

The client **FICHTNER GmbH & Co. KG**

- The design should be done for the specified points of the 500 kW "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" Overhead Transmission Line to conduct relevant mining excavates and general geological and engineering-geological survey.
- The parameters of the foundations of the masts are given in the Technical Task.

The purpose of the research to be carried out::

- Assess the geotechnical conditions of the OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" Project line. The research considers also the evaluation of the general geological and geotechnical conditions of the "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" transmission line.

The length of the design OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" transmission line is ≈ 150 km (Direct distance). It runs over the districts with distinctly different geomorphological, geological and climatic conditions.

The following scale of works should be performed:

- 1) Within the territory for the projected OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" transmission line 37 assessing excavates should be arranged as it was said according to the relief. The boreholes (BH) should be drilled - no less than 6 m depth each and Test Pits (Pit), no less than 2 m. depth each.
- 2) The soil samples should be taken from the excavates for the laboratory analyses, considering the requirements of CNR 1.02.07-87.3)
- 3) In case of identification of the similar (similar composition) soils, laboratory testing will be done to one of the characteristic samples out of those obtained from the several points.
- 4) The physical-mechanical profiles of the samples should be determine in the laboratory according to the attachment 8 of the CNR 1.02.07-87.
- 5) The samples should be taken for the groundwater chemical analysis.

The geotechnical report should be made on the base of the assessment, in accordance with the recommendations of the Annex 9 of the CNR 1.02.07-87 and should be bound in 3 copies together with the electronic version.

Engineer-geologist:

/V. Mindiashvili/

The Results of the Geotechnical Survey for the Preliminary Evaluation of the OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum"

Introduction

Pursuant the order of the FICHTNER GmbH & Co. KG the JSC "Khuro" conducted geotechnical survey along the 500 kv OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" transmission line, on the points set by the client in October and November, 2017. The purpose of the Survey was:

- To assess the general geological conditions of the transmission line and the concrete geotechnical conditions in the set points;

Previous studies on the direct set point zones is not available. The geological materials along the line had been reviewed and studied.

On the basis of the program, drawn up in accordance with the requirements of the Terms of Reference and operating normative documents (CNR 1.02.07-87, pp 02.01-08, pp 01.01-09), 37 boreholes ##1÷31, with 6.00-6.20 m depth, with the total capacity of 186.00 meters length had been drilled along the OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" lines on the set points. 6 Test Pits ##1÷6, with 2.00-4.20 m depth had been arranged, with the total capacity of 18.10 meters length. The depths were determined in accordance with the Terms of Reference.

37 samples had been taken from the excavates for the laboratory analyses of the soils spread on the territory of OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" lines, out of which 26 are decomposed ground samples and 11 inviolable ground samples. The ground waters were not detected.

The analyses of the soil were conducted at the geotechnical laboratory of the Ltd. "New Sakkalakmshenproekti" (Georgian Urban Construction Project). The materials of laboratory research are attached to the conclusion.

The topo-plan and parts of 1: 25000 scale topographic maps attached to the Terms of Reference, are used as topo basis, where the drilled boreholes and projected points are mapped.

The Sort Physical-geographical Overview of the OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" lines and Short Geological Characterization

Below we present a short description of each mining excavates arranged over the project line at the set points and the surrounding areas as well. The geological cross section of the excavates are attached.

1. The characterization of the excavates conducted on the territory of the OHL „Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and Substation „Tskhaltubo-500 kv“ :

1) AS 1B (Borehole #1) – is arranged on the land plot allocated for the electric power transmission line mast, located in Tskaltubo Municipality, in particular on the nearby territory of the electric Substation „Tskhaltubo 500 kv“ under construction. The territory is characterized with satisfactory conditions for the construction the electric transmission mast. In the borehole on the depth from 0.00 m to 6.30 m the light brown hard-plastic consistency clay is been detected.

2) AS 2T (Borehole #2) – The land plot allocated for the electric power transmission line mast is located on the territory of the Kutaisi Municipality, namely on the nearby territory of the Kutaisi-Tskaltubo Railway line. The territory is on the part of the right terrace of the river Ogaskura with a quiet plain relief.

As a result of the visual inspection of the plot and its surrounding area, no trace of any hazardous physical-geological processes had been observed.

The groundwater benchmark had not been crossed by the till the level of the depth of the exploration, but during the plentiful atmosphere flows and snow melting, the increasing of the groundwater level may be observed on the level of depth of the exploration. The dark brown hard-plastic consistency clay had been crossed by the borehole at the depth of 1.20 m and pebbles with clay loam filler at the depth from 1.20 m to 6.0 m. Pebbles ≈65%, filler 35%.

3) AS 3T (Borehole #3) - The land plot allocated for the electric power transmission line mast is located on the territory of the Kutaisi Municipality, namely at the adjacent territory of the Kutaisi-Khoni highway (Shelter of dogs). The territory is a part of the terrace of the river Ogaskura, with a quiet relief.

As a result of visual inspection of the plots and its adjacent territories, a trace of any dangerous physical-geological processes had not been observed, therefore, it is in the "satisfactory" conditions for the construction of the mast. The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 2.10 m, the pebbles with gravel filler, at the level from 0.60 m to 2.10 m, ot of which the skeleton is 50%, and at the level from 2.10 m t0 6.20 m the pebbles with clay loam filler out of which the Skeleton is 60%, and the filler 40 %.

4) AS 4T (Borehole #4) The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in Tskaltubo Municipality in the village Kvitiri, nearby the Kutaisi-Samtredia highway. The territory is a part of the terrace of the river Rioni, with a quiet plain relief.

As a result of the visual inspection of the plot and its surrounding area, no trace of any hazardous physical-geological processes had been observed.

The Pebbles with sand filler had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 5.80 m. The Skeleton – 70% filler 30%.

5) AS 5T (Borehole #5) - The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Ukaneti, Tskaltubo Municipality, nearby the highway. The territory is characterized by a quiet and plain relief.

During the visual inspection of the territory, no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed, so the engineering-geological conditions for the arrangement of the mast is "satisfactory".

The Pebbles with clay loam filler and with cobbles insertions, had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 5.50 m. Pebbles \approx 60%.

6) AS 6T (Borehole #6) - The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Ukaneti, Tskaltubo Municipality. The territory is a part of the right terrace of the river Rioni, with a relatively quiet relief.

During the visual inspection of the land plot and nearby territory no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed. \approx 65%.

The brownish hard-plastic consistency clay had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.90 m and pebbles with sand filler and with cobbles insertions had been detected at the depth from 0.90 m to 6.10 m. The pebbles-cobbles is \approx 65%.

7) AS 7T, (Borehole #7) - The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Patriketi, Tskaltubo Municipality. The territory is a part of the terrace of the river Rioni, with relatively quiet relief.

During the visual inspection of the land plot and nearby territory no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed, so the engineering-geological conditions for the arrangement of the mast is "satisfactory". The light brown hard plastic consistency clay loam had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 1.90 m and the pebbles with clay filler at the depth from 1.90 m to 6.10 m. The pebbles is \approx 60%.

8) AS 8T (Borehole #8) - The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Patriketi, Tskaltubo Municipality on the territory of the terrace of the river Rioni. The territory consists of pebbles ground with sand filler. During the plentiful atmosphere flows, the territory is being flooded which should be considered during the installation works.

The landslides, or other negative geodynamic processes had not been identified on the plot and its nearby territory. The pebbles with sand filler had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 5.00 m. Pebbles \approx 60%.

9) AS 9T (Borehole #9) - The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Amagleba, Vani Municipality. The territory is a part of the terrace of the river Rioni, with relatively quiet relief. During the visual inspection of the land plot and the nearby territory no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed. The light brown hard-plastic consistency clay had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 1.00 m and pebbles with clay loam filler at the depth from 1.00 m to 5.90 m. The Pebbles \approx 60%.

10) AS 10B (Pit #10) - The land plot allocated for electrical transmission line is located in the village Inashauri, Vani Municipality. The area is characterized by a hilly relief. As a result of visual

inspection, no trace of the dangerous physical and geological processes was detected. The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.50 m and the dark brown hard-plastic consistency clay at the depth from 0.50 m to 4.20 m.

11) AS 11B (Pit #11) - The land plot allocated for electrical transmission line is located in the village Dzulukhi, Vani Municipality. The area is characterized by a hilly relief. As a result of visual inspection, no trace of the physical and geological processes were detected. The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.60 m and the dark brown argillites in thin layers at the depth from 0.60 m to 3.90 m.

12) AS 15T, (Borehole #15) - The project site is located in, Adigeni Municipality on the top part of one of the slopy hill of the mountainous system located to the Northwest of the village Pkhero, on the relatively plain slightly inclined ($\approx 3-7^\circ$) territory, of the Eastern exposition slope of the same hill. The territory of the assessing point is stable. The landslide or any other dynamic processes are not observed. The ≈ 4 km length road goes from the village to the territory for the 4x4 type transport. The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.30 m and the eluvian clay, with altered andesite-basalt crushed stones at the depth from 0.03 m to 1.00 m. Crushed stones $\approx 15-20\%$, The crushed stones of lava breccias, tufogenic siltstones and sand stone and boulders with dark brown hard-plastic consistency clay had been detected at the depth from 1.00 m to 6.00 m. Crushed stones $\approx 60\%$.

13) AS 16B (Borehole #16) - The project site is located in Adigeni Municipality, on the relatively plain part of the territory of the Northeast slope of the mountainous system located to the East of the village Nakurdevi, The overall inclination of the slope is $15-20^\circ$. To the North of the assessing point at ≈ 4 m, there is a forest with the inclination of $\approx 50^\circ$. After that the relief becomes plane. To the Northwest of the point, at the $\approx 30-40$ meters there is a slightly swampy field. The area of the point itself, its nearby territory from the Southeast and South, at about 80-100 m has stable construction, the landslides or any other negative geodynamic processes have not been observed. The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.40 m; the light brown hard-plastic consistency clay crushed stones of lava breccias and andesite-basalts $\approx 10-15\%$ had been detected at the depth from 0.40 m to 1.50 m; and the crushed stones of andesite basalts ($\approx 60\%$) with rare insertions of boulders, with hard-plastic consistency clay filler at the depth from 1.50 m to 6.20 m.

14) AS 17T (Borehole #17) - The project area is located in Adigeni Municipality to the North of the village Nakurdevi. It is on the Southwest exposition of the slope (total inclination $10-30^\circ$). To the Northwest of the assessing point there is a sharp elevated hill, the slopes of which are terraced by landslides. Currently there are no active landslides at this territory, but it should be taken into the consideration that during the abundant rainfalls it can be activated. The assessed point is located lower of the mentioned slope on the relatively plain territory. The trace of the plain washing down can be seen everywhere above the point, on the paths and roads. We should also take into consideration the water flows from the upper part of the slope, so the proper water avoiding communications should be arranged (pipelines, dams, etc.).

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.30 m. The Andesite basalt and tufo-lava crushed stones with semi-solid clay loam filler had been detected at the depth from 0.30 m to 2.50 m, crushed stones $\approx 50\%$, and crushed stones and boulders of thin and medium stratified of tufo-sand stones, tufo allevolites and tufo-argillites, ($\approx 65\%$) with hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 2.50 m to 6.10 m.

15) AS 18B (Borehole #18) – The project area is located in Adigeni Municipality, between the villages of Fkhero and Abastumani. It is a slightly inclined ($3-7^\circ$) West exposition slope with the plain relief, where the local population have the arable lands. The assessed point was drilled at the edge of the ground road between the arable lands.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.40 m and the yellowish, dark brown hard-plastic consistency clay with insertions of Andesite-basalts thin pieces $\approx 10\%$ at the depth from 0.40 m to 6.00 m.

16) AS 19T (Borehole #19) - The project point is located in Adigeni Municipality to the Northeast of the village Chakhsintskaro on the terraced slopes of the South exposition (terraces should have been originated from the slight “slipping” of the entire slope to the South). On the place where the main rocks layers come relatively up under dealluvial sediments of the slope, the so-called dealluvial "cover" is being “dammed up” and terraces are formed. The overall inclination of the slope is $\approx 20-25^\circ$. The project point is located on the lower, relatively stable, plain part of the slope. The surrounding area is currently stable, no active landslide processes are being observed there, but in total the current dynamic processes described above should be taken into the consideration when designing it (it may be required to go down to the main rock layers.) There are large size ($\approx 0,70-1,5$ m) andesite basalt boulders on the surface of the slope, especially in the upper part of it. The ground road goes from the village Chakhsnistskaro to the project territory (for tractors or 4x4 vehicles).

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.40 m and the crushed stones of andesite basalts with insertions of boulders, with hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.40 m to 6.10 m. Crushed stones and boulders ($\approx 65\%$)

17) AS 20T (Borehole #20) – The project area is located in Adigeni Municipality on the plain part of the Northwest exposition slope (slope $\approx 30-35$), of the hilly system located to the Northwest of the village Kikineti, at the edge of the rural road (to the West).

Landslide or other geodynamic processes are not observed. There is a ≈ 60 meter high hill to the East of the assessed point which is constructed by argillites and allevolites. To the West there is a slope with filed with an inclination $\approx 35^\circ$.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.30 m and the crushed stones of allevolites and argillite ($\approx 65\%$) with light brown hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.30 m to 6.20 m.

18) AS 21B (Pit #21) – The project territory is located in Akhaltsikhe Municipality on the top part of the mountain range located to the Northwest of the village Ani on the slope with slight inclination ($5-7^\circ$) on the Southwest exposition. The relief is covered with fields (pasture land) with sparse thorny bushes. The area is stable, the landslides or other geodynamic processes are not observed.

The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.30 m and the crushed stones of allevolites and argillite (≈65%) with light brown hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.30 m to 2.00 m.

19) AS 22B (Borehole #22) - The area is located in Akhaltsikhe Municipality to the North of the village Chvinta, on the Southeast exposition of the slightly inclined slope (≈7-10°) with the field. From the Northwest of the area there is a road from the village. The surrounding territory is stable. The landslides are not observed.

The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.50 m and the light brown semi-solid consistency clay with a small size of about 5-10%, insertions of tufo-genic pieces had been detected at the depth from 0.50 m to 6.20 m.

20) AS 23T (Borehole #23) - The project territory is located in Akhaltsikhe Municipality to the East of the mountain system located to the Northeast of the village Sviri, on the Northeast exposition of the slope with the inclination ≈10-15°. The landslide or any other negative geodynamic processes are not observed. The surrounding area is stable.

The crushed stones of andesite basalts with insertions of medium size boulders, with hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.00 m to 6.30 m. Crushed stones ≈60%.

21) AS 24B (Pit #24) - The project territory is located in Akhaltsikhe Municipality on the andesite-basalt rocky slopes of the Southeast exposition of the rocky hill located to the East of the village Boga. Andesite basalt massif is slashed by the hydrothermal cleft net. The rock is porous, but solid with thick structure, the total inclination of the slope is 25-30°. The project point itself is located on the relatively plain slope (≈7-10°). A ground road ≈500 m from the village Boga goes to the point, suitable for 4x4 transport. Then the road turns into an ox-cart road ≈700 m with hard and difficult terrain. The point is on a stable territory, the landslide or other negative geodynamic processes have not been observed. To the East of it on ≈30m the relief is sharply inclined (70-80°). In some places there are precipices which go to the deep (≈200m) ravine.

The pit is built to the depth of 1,0 m. After 1 m appeared the main, rocky ground. The cut of lower 1 meter is started according to the analogy of the natural openings located nearby.

The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.50 m and the crushed stones of depleted andesite basalts (≈60%) with hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.50 m to 1.000 m. At the depth from 1.00 m to 2.00 m the andesite-basalt massif, cracked had been detected.

22) AS 25B (Pit #25) - The Project territory is located in Akhaltsikhe Municipality to the Northwest of the village Giorgitsminda, on the Southwest exposition slope with field with the inclination ≈15°. The washing up events are not expected. The landslides or any other negative geological processes are not observed.

The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.40 m and the light brown hard-plastic consistency clay had been detected at the depth from 0.40 m to 1.00 m. The crushed stones of andesite basalts (≈60%) with hard-plastic consistency clay filler had been revealed at the depth from 1.00 m to 2.00 m.

23) AS 26B (Borehole #26) - The point is located in Akhaltsikhe Municipality on the slope of sharp inclination ($\approx 40\%$) to the Northeast of the village Fersa, which is terraced artificially (arable or hay lands). The landslides were not observed. The hard-plastic consistency clay loam, with rare insertions of small size andesite basalt stones $\approx 10\%$. had been detected at the depth from 0.00 m to 6.20 m.

24) AS 27B (Borehole #27) - The territory is located in Akhaltsikhe Municipality at ≈ 25 km to the Southeast of the village Mugareti, on the Southwest exposition slope with the inclination of 30° of the Meridian Direction mountain range. The landslides or any other negative geological processes are not observed.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.50 m and the crushed stones of tufogenic argillites and siltstone up to $\approx 55\%$ with hard plastic clay filler had been detected at the depth from 0.50 m to 6.00 m.

25) AS 28B (Borehole #28) - The territory is located in Akhaltsikhe Municipality at ≈ 2 km to the North of the village Zikilia, on the Southwest exposition slope with the small inclination ($\approx 10^\circ$). The landslides or any other negative geological processes are not observed.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.40 m and the Pebbles ground with hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.40 m to 6.10 m. Pebbles $\approx 55\%$

26) AT 1B (Borehole #1) - The point is located in Akhaltsikhe Municipality to the Northwest of the village Zikilia, to the Southwest of the electric Substation. There is a sharp inclined slope $\approx 70\%$ at 15 meters to the Southwest from the drilling point. The project area itself is stably constructed, the landslides or other negative dynamic processes have not been detected.

The technogenic bulk, crushed stones, gravel had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.60 m and the tufa-breccia crushed stones, with hard-plastic consistency clay filler at the depth from 0.60 m to 5.80 m. The Crushed stones are $\approx 50\%$ with the dimensions up to 20-50 mm.

27) AT 3T (Borehole #3) - The territory is located in Akhaltsikhe Municipality on the Southwest expose slope ($\approx 7-10^\circ$ inclination) of the hilly system located to the Northeast of the village Mugareti. The surrounding area is stable and steady. The impact of the washing down events are not expected. The landslide or other negative geodynamic processes are not observed.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.50 m and the Light brown hard-plastic consistency clay at the depth from 0.50 m to 1.80 m. The crushed stone ground with cracked tufogenic argillites and alvrolites had been detected at the depth from 1.80 m to 6.00 m. and crushed stones up to $\approx 55\%$, with hard-plastic consistency clay filler.

28) AT 6B (Borehole #6) - The territory is located in Akhaltsikhe Municipality to the Northwest of the village Fersa. The relief is a sharply inclined $\approx 40^\circ$ slope. Above the point there are newly constructed masts, and in the 3 meters below there is a newly constructed water basin. The boulders with clay loam filler had been detected during the drilling process, as well as during the construction process of the masts and water basin. In the Southwest of the territory there is a mountain system which

is ≈100 meters away from the point. The project area is sable, the landslides or any other negative processes had not been observed.

The hard-plastic clay loam had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.50 m. The Andesite basalt and tufo-breccia crushed stone with insertions of boulders had been detected at the depth from 0.50 m to 6.00 m as well as the crushed stones and boulders ≈60% with hard plastic clay filler.

29) AT 11T (Pit #11) – The project area is located in Akhaltsikhe Municipality on the slope of the 20-25° inclination of the Northeast exposition of the ridge hillock to the West of the village Giorgitsminda. It is meadowland, with sparse thorn bushes. The landslides had not been identified, but the plane and so-called "grooved" washing ups is being observed. According to the morphology and ground type of the territory the measures against the washing up should be taken into the consideration.

The ground layer had been detected in the pit at the depth from 0.00 m to 0.30 m and the hard-plastic clay loam with 20% argillite crushed stones had been detected at the depth from 0.30 m to 0.50 m. The thin and medium-sized tufogenic argillite crushed stones (≈55%) with hard-plastic consistency clay filler had been detected at the depth from 0.50 m to 2.00 m.

30) AT 15B (Borehole #15) – The territory is located in Akhaltsikhe Municipality to the North of the village Klde. The relief is almost a plane, slightly inclined (7-10°) to the Northeast. The landslides are not observed but according to the adjacent territories it can become bogged up, therefore during the arrangement of the basis and foundations, the arrangement of the communications against swamping (drainage channels, drainage, etc.) should be taken into account.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.40 m and the yellowish, light-brown soft plastic clay had been detected at the depth from 0.40 m to 6.00 m.

31) AT 18T (Borehole #18) – The project area is located to the North of Akhaltsikhe town. The point to be assessed is located to the Southwest of the existing mast in ≈30 m. on the andesite basalt boulder hill with sharply inclined (≈60°) slope. The place is stable, negative geodynamic processes are not observed

The Andesite basalt boulder place with semi-solid consistency clay filler had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 6.00 m. The Filler ≈10%.

32) AT 21T (Borehole #21) – The project area is located in Akhaltsikhe Municipality village to the Southwest of the village Tskruti on the slightly inclined ≈10° slope. Landslide or other negative geological processes are not observed. The Hard-plastic consistency clay loam had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 6.00 m.

33) AT 25T (Borehole #25) – The territory is located in Akhaltsikhe Municipality on the left bank of the river Potskhovi. The relief is a slope with a small inclination (≈5-10%) at the existing masts. The territory is stable, no landslides or other negative geological processes had been observed.

The light brown hard plastic consistency clay loam with up to 10% small inclusions of thin fragments of Andesite -basalts had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 6.10 m.

34) AT 29T (Borehole #29) – The territory is located in the Akhaltsikhe Municipality on the bank of the river Abastumani Water above the motor road. In the Northwest there is a mountain, the slopes

of which are marked with the Andesite-basalt boulder place. The Landslide or any other negative geological processes are not observed. The hard-plastic consistency clay loam had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 6.00 m.

35) AT 31T (Borehole #31) - The point is located in Akhaltsikhe Municipality on the right bank of the river Potskhovi, on the inclined relief $\approx 20^\circ$ of the upper terrace of the right riverside copause. The inclination of the slope sharply increases up to $\approx 70^\circ$ down to the river. The project area is stable. The technogenic bulk, crushed stones gravel had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 1.30 m. The dark gray hard plastic clay loam with the up to 20% of tufogenic crushed stones' insertion had been detected at the depth from 1.30 m to 6.00 m.

36) AT 33T (Borehole #33) - The point is located in Akhaltsikhe Municipality to the South of the village Arali, at 2-3 km from the Turkish border. It is located on a relatively plain, summit part of the hill. The area is stable, landslides, washings out or other negative geodynamic processes had not been identified or expected.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.50 m and the hard-plastic clay loam at the depth from 0.50 m to 1.10 m. The andesite basalt crushed stones with boulder insertions had been detected at the depth from 1.10 m to 6.00 m. The crushed stones are $\approx 65\%$ with hard-plastic clay filler.

36) AT 36T (Borehole #36) - The point is located in Akhaltsikhe Municipality near the town Vale at 20-25 m distance from the Turkish border. The nearby relief is a low hill. The point is located on the Southwest slope with the $\approx 10-15^\circ$ inclination. The territory is stable, landslides, or any other negative geodynamic processes had not been identified.

The ground layer had been detected in the borehole at the depth from 0.00 m to 0.40 m and the hard-plastic clay loam had been detected at the depth from 0.40 m to 1.60 m. The andesite basalt crushed stones with boulder insertions had been detected at the depth from 1.60 m to 6.00 m. The crushed stones and boulders are $\approx 65\%$ with hard-plastic clay filler.

The transmission line of the project section **OHL "Tskhaltubo-Akhaltsikhe" and "Akhaltsikhe-Turtum"** runs through the different conditions both geomorphologically as well as geologically. It crosses several geotechnical zones and well as defined climate zones. We tried to combine similar climate zones. Also, using the method of similarity in Geology, we conducted laboratory research on the most characteristic grounds of similar composition, from the grounds crossed by the excavates (such as "Andesite-basalt crushed stones, with hardplastic clay loam filler"), and studies the similar samples in both field and camera conditions using the following literature: "ГОСТ 20276-99 – Грунты-бутоды полевого исследования характеристика прочности и деформируемости"; Справочник техника – геолога по инженерно-геологическими гидрогеологическим работам. Москва «Недра» 1982 г. и др. (State Standards 20276-99 – "Soils-methods of Field Investigation of Characteristics of Strength and Deformability"; The handbook of a geologist-technician on engineering-geological and hydrogeological works. Moscow "Nedra" in 1982 and others.). The assessing line begins at the Colchis Valley, crossing the Rioni Gorge, the Southern or small Caucasus mountain range foothills, its central ridge and from the Adigeni Region goes to the relatively low mountains of Meskhet-Javakheti Region. In the areas studied

by us, till the small Caucasus mountain range foothills there are hard plastic consistency clay loam and pebbles gravel soils, and in the South mountainous and Meskhet-Javakheti zones there are mainly volcanogenic and volcanogenic-sedimentary rocks. It should be noted that the studied areas are in a satisfactory, stable geomorphological environment and in the adjacent areas no negative conditions for the arrangement of the transmitting masts had been detected.

It should be mentioned also that it was impossible to reach the points #AS 12, AS 13 and AS 14 with the absolute height of +1895, +2601, +2413 m, because of the heavy snow. (There was an attempt to reach it but the height of the snow at the snowdrifts driven by the winds reached 2-3 meters and it was impossible to get through). These points are located on the small (Southern) Caucasus mountain range in the alpine and subalpine zones. We studied materials in the funds regarding the assessing points as well as the geological maps, on the basis of which we can say that the precincts where these points are located are built with the lower (P_2^{2a}) and upper (P_2^{2b}) parts of the miocene rocks (Adjara-Trialeti zone), which are presented with massive, solid, stratified volcanic breccias, basaltoids, andesites and andesite-basalts. As far as the alluvion (sloppy) earthfill in general are not thick on such heights, supposedly, the masts on the above points can be arranged on the mentioned stable, volcanogenic rocky ground.

For the purpose of determining the climate conditions of the line, we used the following principles - for the points located in Tskaltubo, Kutaisi and Vani territories we used the Kutaisi climate conditions as a guide, for the South Caucasus Mountain Range we used the climate conditions of Sairme, and for Samtskhe-Javakheti we used Akhaltsikhe climate conditions.

According to PN 01.05-08 ("Construction Climatology"), below is given the climate data of Kutaisi:

The average annual temperature +14.5⁰ C;

The average temperature in January +5.2⁰ C;

The average temperature in July +23.0⁰ C;

The absolute minimum of -17⁰ C;

Absolute maximum +40⁰ C;

Precipitation per year - 1390 mm;

Daily maximum rainfall - 166 mm;

Highest wind speed once in every 20 years - 39 m / sec;

Highest wind speed once in every 5 years - 0.73 kPa;

Wind pressure normative value once every 5 years - 0.73 kPa;

Wind pressure a normative value once in every 15 years - 0.85 kPa;

The prevailing wind direction - East foehn;

Snow cover weight - 0.50 kPa;

The number of days of snow cover - 26;

Seasonal soil freezing normative depth - 0 cm.

According to PN 01.05.08 (“Construction Climatology”), below is given the climate data of the resort Sairme changed to a certain extent, which is supposed to be similar to the part of the assessing line that passes through the mountainous part of the Region.

The average annual temperature +6.5⁰ C;
The average temperature in January -1.0⁰ C;
The average temperature in July +15.5⁰ C;
The absolute minimum of -26.7⁰ C;
Absolute maximum +33⁰ C;
Precipitation per year - 1570 mm;
Daily maximum rainfall - 107 mm;
Highest wind speed once in every 20 years - 40 m / sec;
Highest wind speed once in every 5 years - 35 m / sec;
Wind pressure normative value once every 5 years - 0.70 kPa;
Wind pressure a normative value once in every 15 years - 0.80 kPa;
The prevailing wind direction - East foehn;
Snow cover weight 2.50 kPa;
The number of days of snow cover - 150;
Seasonal soil freezing normative depth

- Loam and clay - 15 cm;
- sandy - 18 cm;
- Average thickness gravel - 19 cm;
- coarse-grained soil - 21 cm;

According to PN 01.05-08 (“Construction Climatology “), below is given the climate data of Akhaltsikhe town:

The average annual temperature +9⁰ C;
The average temperature in January -3.8⁰ C;
The average temperature in July +20.4⁰ C;
The absolute minimum of -32⁰ C;
Absolute maximum +39⁰ C;
Precipitation per year - 513 mm;
Daily maximum rainfall - 105 mm;
Highest wind speed once in every 20 years - 29 m / sec;
Highest wind speed once in every 5 years - 23 m / sec;
Wind pressure normative value once every 5 years - 0.30 kPa;
Wind pressure a normative value once in every 15 years - 0.48 kPa;
The prevailing wind direction – South-west;

Snow cover weight 0.68 kPa;

The number of days of snow cover – 63

Seasonal soil freezing normative depth

- Loam and clay - 53 cm;
- The thin and dusty sand sandy ground- 71 cm;
- Large and medium-sized gravel sand - 77 cm;
- coarse-grained soil - 88 cm;

OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum" line crosses many of the large and small rivers, ravines, streams. Due to geomorphological construction the ground waters were not detected in the assessed areas.

In general geodynamic processes of particular difficulty (landslides, karstic, washing out) or intensely saturation events or pressed soils is unlikely to occur at the explored points along the transmission line.

The Results of the Engineering-Geological Survey

The geological and lithological sections of the borehole columns are compiled according to the data gained by the works carried out. As it was already mentioned, one of the characteristic ground samples out of the similar soils were tested for the laboratory examination.

As the graphic materials of the excavates show, the following layers had been revealed at the explored depth of the research points on the territory of the **OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum"** line:

- 1) Soil layer (layer # 1) - which is presented by brown, black humus clays, the plant's root system, and in some places gravel fillers. The soil layer is not formed everywhere (or is washed up) and the section begins with main rock layers, clay, limestone crushed stones, crushed stones, andesite-basalts and other. Therefore, the ground layer is not found everywhere, mainly it belongs to the removable soils. That's why we do not consider the soil layer as an independent Engineer-Geological Element- EGE.
- 2) The technogenic soils is not always met everywhere, it should always be removed, that's why we do not consider it as EGE.
- 3) Dealluvion alluvial clays (layer 1 or 2 depending on whether there is soil on the top layer or not) or technogenic soil - from soft plastic to hard plastic consistency.
- 4) Alluvial pebbles ground (layer 2 or 3), in some places with cobbles insertions, with hard-plastic, consistency clay or sandy fillers.
- 5) Limestone crushed stone ground (layer 2 or 3), with hard-plastic consistency clay filler.
- 6) Argillites crushed stone material with hard-plastic (I-0.27-0.46) filler (layer 2), firmness of which increases gradually to the depth.

- 7) Lava breccias, crushed stone soil of tuffogenic siltstones and limestone, with hard-plastic clay filler (layer # 2 or 3).
- 8) The andesite basalt crushed stones with boulder inclusions and hard-plastic clay filler (layer # 1, 2)
- 9) The hard plastic clay loam (with the insertion of the small sized pieces (rare ≈10-20%) of tuffogenic or andesite stones (layer #1, 2, 3).
- 10) Massive cracked grounds of the main rocks of andesite-basalt (layer # 1, 2)
- 11) Argillites the main rocks in thin layers (layer # 2, 3).

The numeration of the layers is conditional, since the depth of the excavates are from 0.50 m to 6.2 m, the distance between them is several kilometers.

The layers as the grounds, should be grouped as the Engineering-Geological Elements - the EGEs. according to the grounds of similar features, crossed by the excavates.

As indicated above and from these graphical materials and laboratory data, we have similar grounds in the separate areas of the assessing territories, the part of which had passed through the laboratory testings. The similar grounds that have similar physical-mechanical properties had been grouped and were considered as one engineering-geological elements (EGE), as these grounds in the various excavates are marked as different layers and with different number their grouping was performed according to the excavates:

16 laboratory surveys had been conducted, 21 similar grounds were grouped, in total 37.

Below is the list of the main grounds that have been crossed by assessing excavates and which supposedly should be considered as main (spandrel) grounds. The following grounds are considered as engineering-geological element - EGEs:

I EGE – Hard-plastic consistency clay loam ($I_L=0.27-0.46$) The number of plasticity of the clay loam $I_p=0.10-0.15$ (AS18B, Borehole #18; AT29T Borehole. #29; AT3T Borehole #3);

II EGE – Hard-plastic consistency clay ($I_L=0.39$) The number of plasticity $I_p=0.20$ (AS1B. Borehole #1).

III EGE – Soft-plastic consistency clay ($I_L=0.59$) The number of plasticity $I_p=0.21$ (AT15B. Borehole #15).

IV EGE – Pebbles ground with sand filler. Dampness. $W=10.1\%$ (AS4T, Borehole #4).

V EGE - Pebbles ground with hard-plastic consistency clay. (AS2T, Borehole. #2; AS28B, Borehole. #28).

VI EGE – Crushed Stones of Tuffogenic and standard argillites and siltstone and with hard plastic clay loam filler – (AS27B, Borehole. #25; AS15T, Borehole #15; AS20T, Borehole. #20; AS17T, Borehole #17);

VII EGE – Andesite basalt and tuff-breccia crushed stones with insertions of boulders and with hard plastic consistency clay loam filler.

VIII EGE – Argillite, density 2.05 g/sm³ (AS11B, Pit. #11).

IX EGE – Andesite density 2.23 g/sm³ (AS18T, Borehole. #18).

The Main Results of the Laboratory Analyses of Ground

As it was already mentioned in total 16 samples had been taken for the laboratory analyses from the excavates, out of them 9 were decomposed structure ground samples and 7 inviolable structure ground samples.

The laboratory test results are given in the summarizing table and is attached. The table #2 below shows the range of variability of the physical features of the clay ground and the average (normative) values.

The range of variability of the physical properties of clays and average (normative) values see in the Table # 1.

Table #1

Physical Properties of the Ground				Dimension	Range of Variability		Average (Normative)	
					Clay loam	Clay	Clay loam	Clay
1	Plasticity	Upper limit	W _L	-	0.29-0.33	0.39-0.41	0.31	0.40
		Lower limit	W _P		0.18-0.19	0.19-0.20	0.18	0.20
		Number	I _P		0.10-0.15	0.20-0.21	0.13	0.20
2	Natural dampness		W	%	21.7-24.9	26.8-32.4	23.5	29.6
3	Density	Ground	ρ	gr/cm ³	1.86-1.92	1.87-1.88	1.89	1.88
		Dry ground	ρ _d		1.50-1.55	1.42-1.47	1.53	1.45
		Ground particulates	ρ _s		2.69-2.70	2.72-2.73	2.70	2.73
4	Porous		n	%	42.3-44.4	45.8-48.0	43.3	46.9
5	Porous coefficient		e	-	0.732-0.800	0.844-0.923	0.763	0.883
6	Consistency indicator		I _L	-	0.27-0.46	0.39-0.59	0.39	0.39/0.59
7	Degree of dampness		S _r	-	0.80-0.89	0.86-0.96	0.83	0.91

As the table shows, the consistency of clays varies from hard-plastic (I_L= - 0.39) to soft--plastic (I_L= 0.59).

According to the degree of dampness, the ground is fully saturated with water – S₁>0.80.

The Degree of Aggressive Impact of the Grounds Against Carbon Steel

The degree of aggressive impact of the ground against carbon steel was determined on 10 ground samples.

The total concentration of Sulfates and Chlorides is equal to 0.07-0.15 gr/l (average 0.16 gr/l).

According to the Table 28, CNR 2.03-85, "Protection of Construction Structures from Corrosion", the mentioned ground is considered as "average aggressive".

Conclusions and Recommendations

Consequently, considering the above factors it can be noted that:

- 1) In terms of engineering-geological point of view, the **OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum"** passes through the complex geomorphological and climatic conditions. Though no adverse geodynamic events had been identified at the exploring areas - (landslides, Karst, washing up relief etc.), but the main part of the line passes through such a difficult relief that in case of detailed research it is quite possible to reveal these kinds of events as well.

In general, at all the exploratory points, the conditions were satisfactory for the design of the masts. According to the complexity of the engineering-geological conditions and according to the Annex 10, of the CNR 1.02.07-87, the research areas belong to the III (difficult) category - the transmission line passes through the variety of several types of heterogeneous geomorphological elements with different genesis, the surface is highly fragmented.

Geomorphologically, more than four different types and origin of the lithological layers had been detected, which varies both in terms of proliferation, and by inclination, the rocky soils have the extremely irregular relief and their surface in some places are covered with dealluvial, fragile earthfill. The climate conditions are dramatically different at different areas of the line. The hydrogeological conditions are satisfactory.

- 2) The soils spread at the research areas, according to the construction features are considered as a separate independent engineering geological elements (EGE).

According to the results of the excavates made at the set points of the **OHL "Tskhaltubo-Akhaltzikhe" and "Akhaltzikhe-Turtum"** engineering-geological elements (EGE) that had been revealed is listed above.

- 3) Considering the geological structure of the research sites and technical characteristics of the project masts, the ground for the foundation should be determined by the constructor at every point, according to the excavates' results on the set points of the transmission line. The above geological elements (EGE) can be excepted as such.

- 4) The table below shows all nine estimate EGE (soil) normative meanings, using the laboratory analyses, CNR pp 02.01-08 Appendix 2.3, table # 1, 2, 3 and the designer's guideline. To calculate

the density, we used the granulometric composition for the knockdown structure samples, CNR IV-2-82 and GOCT-100-95.

#	Ground Profiles	Estimate Meanings								
		Hard-plastic consistency clay (I _l -0.27-0.46) loam I _p =0.10-0.15	Hard-plastic consistency clay (I _l -0.39) I _p =0.20	Soft-plastic consistency clay (I _l -0.59) T _{ix} I _p =0.21	Pbbles ground with sand filler	Pbbles ground with hard-plastic consistency clay filler	Crushed Stones of Tugogenic and standard argillites and siltstone with hard plastic clay loam filler	Andesite basalt and tufo-breccia crushed stone with insertions of boulders and with hard plastic consistency clay loam filler	Argillite	Amdezit
		I EGE	II EGE	III EGE	IV EGE	V EGE	VI EGE	VII EGE	VIII EGE	IX EGE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Density ρ g/cm ³	1.92	1.96	1.80	1.96	1.97	1.96	2.00	2.05	2.23
2	Density countertraction C _n kPa kg p/cm ²	28.0 (0.28)	57.0 (0.57)	45.0 (0.45)	12.0 (0.12)	18.0 (0.18)	22.0 (0.22)	18.0 (0.18)	-	-
3	Inside friction angle φ^0	22	18	15	17	19	22	19	-	-
4	Conditional calculating resistance R ₀ kPa kg p/cm ²	300 (3.00)	350 (3.50)	200 (2.0)	600 (6.0)	450 (4.5)	400 (4.0)	450 (4.5)	-	-
5	Deformation modulus E mpa kg p/cm ²	21 (210)	24 (240)	15 (150)	11 (110)	14 (140)	14 (140)	14 (140)	R _c 3.2 kPa (32.0 (kg p/cm ²))	R _c 49.4 kPa (494 (kg p/cm ²))
6	Ground specific electric resistance	14	14	16	200	400	500	90-500	90-500	200-500

Note:

- 1) Specific electric resistance of the ground must be specified at the place during the installation works. Ground specific electric resistance is defined according to the Guidebook "Electric Engineering-Geological and Hydrogeological Works Technic-geologist" Moscow, Publishing house "Nedra" - 1982. pg. 246, Table. 189.
- 2) Figures of density (ρ g / cm³) and resistance (R₀ kPa (kg p / cm²)) in the table are average values for the individual boreholes, see the materials of the laboratory analyses.
- 3) According to pp 01.01.09 ("Seismic Stable Construction"), the sections of the transmission line in Tskhaltubo, Vani, Adigeni, Akhaltsikhe Regions are in the magnitude 8 seismic zone. The Small (South) Caucasus Mountain range presumably belongs to the magnitude 9 seismic zone.

The reporting seismicity at the separate parts of the Line, should be determined according to the location of the concrete point and profiles of the identified soil.

- 4) The amplitude of the seasonal fluctuations of the ground water levels should be taken ± 0.40 m in compare with the established level fixed during the drilling. Due to the fact that the maximum forecasted ground water level is almost on the same level, where the foundation ground has been detected, while arranging the foundation it may be necessary to conduct the water direction changing works. The estimate flow of the water for each square meter should be 0.02 l / sec.
- 5) The maximum allowable inclination of the slopes of the excavations and ditches in the spread soils should be taken by considering the CNR 3.02.01-87-pp 3.11; 3.12.3-15 and CNR. III-4-80 requirements.
- 6) According to the processing difficulties, and according to the table 1-1 of the CNR. IV-2-82- the site composing soils belong to:
 - a) Soil layer – belongs to the I group, while processing by excavator, and - to the I_m group, while manual processing, the average density 1150 kg / m³. (equal to # 5^a).
 - b) Pebbles soil with clay and sand fillers – belongs to the III group while processing by mechanical one bucket excavator - and to the II_m group, while manual processing - the average density is 1950 kg / m³, (equals to 5^b).
 - c) Soft plastic and semi- solid consistency clay – belongs to the - II group while processing by excavator, and to the I_m group, while processing manually, the average density is 1750 kg / m³ (equals to 5^a).
 - d) Andesite basalt and tufo-breccia crushed stone with hard plastic consistency clay loam filler – belongs to the III group, while processing by the excavator, and to the III_M group while processing manually, the average density is 2100 kg / m³ (equals to 5³).
 - e) The argillites – belongs to the V group while processing by the excavator, and to the V_P group, while processing manually, the average density is 2000 kg / m³ (equalized to 3^a).
 - f) Cracked limestone and andesites– belong to the V group, while processing by excavator, and to the VI group, while processing manually (equalized to 15^b).

Engineer -Geologist:

/V. Mindiashvili/

პროგრამა

ე.გ.ს. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს მშენებლობისათვის გათვალისწინებული ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოების ჩასატარებლად

წინამდებარე პროგრამა შედგენილია ს. ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობისათვის) პპ 3.73; 3.64 პნ 02.01-08 (მშენებლობების და ნაგებობების ფუძეები) და სტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია) მოთხოვნათა და დამკვეთის ტექნიკური დავალების საფუძველზე.

დამკვეთი: **FICHTNER GmbH & Co. KG**

- საპროექტოა 500 კილოვატიანი ელექტროგადამცემი ხაზის „წყალტუბო-ახალციხე“-ს და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს მითითებულ წერტილებზე შესაბამისი სამთო გამონამუშევრების გაყვანა და ტრასის ზოგადგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
- ანძების საძირკვლების პარამეტრები მოცემულია ტექნიკურ დავალებაში.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

- ეგს „წყალტუბო-ახალციხის“ და "ახალციხე-ტორტუმის" საპროექტო ტრასის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა. კვლევების ჩატარება ითვალისწინებს აგრეთვე ეგს „წყალტუბო-ახალციხის“ და "ახალციხე-ტორტუმის" ტრასის ზოგად საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შეფასება.

საპროექტო ეგს „წყალტუბო-ახალციხის“ და "ახალციხე-ტორტუმის" ტრასის სიგრძე ≈150 კმ-ია (პირდაპირი მანძილი). იგი გადის ურთიერთისგან მკვეთრად განსხვავებულ გეომორფოლოგიური გეოლოგიური და კლიმატური პირობების მქონე უბნებზე.

შესასრულებელია შემდეგი მოცულობის სამუშაოები:

1) ეგს „წყალტუბო-ახალციხის“ და "ახალციხე-ტორტუმის" ტრასის ზოლზე გაყვანილი უნდა იქნეს 37 საძიებო გამონამუშევარი, როგორც აღინიშნა რელიეფის მიხედვით, ჭაბურღილები (BH) – თითოეული არანაკლებ 6 მეტრი სიღრმით და შურფები (Pit) თითოეული არანაკლებ 2მ. სიღრმით, გზის ან სხვა ობიექტურ სირთულეებთან დაკავშირებით დამკვეთთან შეთანხმებით დასაშვებია ჭაბურღილის ნაცვლად გაყვანილი იქნეს შურფი და პირიქით.

2) გამონამუშევრიდან აღებულ უნდა იქნეს გრუნტის ნიმუშები ლაბორატორიული კვლევისათვის, სნ და წ. 1.02.07-87-ის მოთხოვნების გათვალისწინებით.

3) მსგავსი, (ანალოგიური შემადგენლობის) გრუნტების გამოვლენის შემთხვევაში რამდენიმე გამონამუშევრიდან აღებული სინჯებიდან ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდება ერთ-ერთ დამახასიათებელ სინჯს.

4) ნიმუშებზე ლაბორატორიაში უნდა განისაზღვროს ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები, სნ და წ. 1.02.07-87-ის მე-8 დანართის შესაბამისად.

5) გრუნტის წყლის გამოვლენისას აღებული იქნეს სინჯები ქიმიური ანალიზებისათვის.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე შედგეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში სნ და წ. 1.02.87-ის მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს 3 ეგზემპლიარად ელექტრონული ვერსიით.

ინჟინერ-გეოლოგი:

/ვ. მინდიაშვილი/

ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასის წინასწარი შეფასებისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

შესავალი

FICHTNER GmbH & Co. KG დაკვეთით, სს „ხურო“-ს მიერ 2017 წლის ოქტომბრისა და ნოემბრის თვეებში საპროექტო **500 კვ. ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს** ტრასის გასწვრივ, დამკვეთის მიერ მითითებულ ადგილებზე ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა. კვლევის მიზანი:

- ეგხ-ის ტრასის მითითებულ წერტილებში კონკრეტული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა და ტრასის ზოგადი გეოლოგიური პირობების შეფასება;

უშუალოდ მითითებულ წერტილების უბნებზე წინა წლებში ჩატარებული კვლევის შესახებ ჩვენთვის ცნობილი არ არის. განხილული და შესწავლილი იქნა ტრასის ხაზის გასწვრივ არსებული გეოლოგიური მასალები.

ტექნიკური დგალების და მოქმედი ნორმტიული დოკუმენტების (ს. ნ. და წ. 1.02.07-87, პნ. 02.01-08, პნ. 01.01-09) მოთხოვნათა საფუძველზე შედგენილი პროგრამის თანახმად **ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს** გასწვრივ მონიშნულ ადგილებში გაიბურდა **31** ჭაბურღილი №№1-31, 6.00-6.30 მ-ის სიღრმემდე, მთლიანი მოცულობით 186.00 გრძივი მეტრი. გაყვანილ იქნა **6** შურფი №№1-6, 2.00-4.20 მ-ის სიღრმემდე, მთლიანი მოცულობით 18.10 გრძივი მეტრი.

გამონამუშევრებში გამოვლენილი ძირითადი გრუნტების ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებულია 37 ნიმუში. **ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს** ტრასაზე ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული 37 ნიმუშიდან 26 დარღვეული სტრუქტურის ნიმუში, 11 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში, გრუნტის წყალი არ გამოვლენილა.

გრუნტის ნიმუშების შესწავლა ჩატარდა შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტის“ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, ლაბორატორიული კვლევის მასალები დასკვნას თან ერთვის.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია ტექნიკურ დავალებზე თან დართული ტოპოგეგმა და 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის ნაწილები, რომლებზედაც დატანილია გაყვანილი სამთო გამონამუშევრები და საპროექტო ტრასის განლაგება.

საპროექტო უბნის ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასის მოკლე ფიზიკურ-გეოგრაფიული მიმოხილვა და გეოლოგიური დახასიათება.

ქვემოთ მოგვყავს საპროექტო ტრასაზე მინიშნებულ წერტილებში გაყვანილი თითოეული სამთო გამონამუშევრისა და მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე დახასიათება. გამონამუშევრების გეოლოგიური ჭრილები დასკვნას თან ერთვის.

ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასაზე გაყვანილ გამონამუშევრების დახასიათება:

1) AS 1B (ჭაბურღილი №1) - გაყვანილია ქ. წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის მშენებარე ელ. სადგურ „წყალტუბო-500“-ის მიმდებარე ტერიტორიაზე. რელიეფი დაბალი გორაკ-ბორცვიანია. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლინამიური პროცესები ან ფიქსირდება. მიმდებარე ტერიტორიაზე დამაკმაყოფილებელი პირობებია ელ. გადამცემი ანძის მოსაწყობად ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.30 მ-მდე გამოვლინდა ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა.

2) AS 2T (ჭაბურღილი №2) - საპროექტო უბანი მდებარეობს ქ. ქუთაისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ ქუთაისი-წყალტუბოს რკინიგზის ხაზის მიმდებარედ. ფართობი წარმოადგენს მდ. ოლასკურას მარჯვენა ჭალისზედა ტერასის ნაწილს, წყნარი, პრაქტიკულად ვაკე რელიეფით. ნაკვეთზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე რაიმე უარყოფითი გეოლინამიური პროცესები არ შეინიშნება. ჭაბურღილით გრუნტის წყლის ჰორიზონტი გადაკვეთილი არ ყოფილა, მაგრამ უხვი ატმოსფერული ნალექების პერიოდში შეიძლება დაფიქსირდეს გრუნტის წყლის მომატება, შესწავლილი სიღრმის არეალში. ჭაბურღილის მიერ მიწის ზედაპირიდან 1.20 მ სიღრმემდე გადაკვეთილ იქნა მუქი ყავისფერი ძნელპლასტიკური თიხა, ხოლო 1.20მ-დან 6.0 მ. სიღრმემდე კენჭნაროვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით. კენჭნარი ≈65%.

3) AS 3T (ჭაბურღილი №3) - ელექტრო გადამცემი ხაზის ანძის მოსაწყობად გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს ქ. ქუთაისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, კერძოდ ქუთაისი-ხონის ავტომაგისტრალის (ძაღლების თავშესაფარი) მიმდებარედ. ტერიტორია წარმოადგენს მდ. ოლასკურას ტერასის ნაწილს, წყნარი რელიეფით.

ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერების შედეგად რაიმე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩენილა, ამიტომ ანძის მოწყობისათვის იმყოფება „დამაკმაყოფილებელ“ პირობებში. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.60 მ-მდე გამოვლინდა ნიდაღის ფენა, 0.60 მ-დან 2.10 მ-მდე კენჭნარი ქვიშის შევსებით. სკელეტი 50%, შემავსებელი – 50%. 2.10მ-დან 6.20 მ-მდე კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით. სკელეტი – 60%, შემავსებელი 40%.

4) AS 4T (ჭაბურღილი №4) - ელექტრო გადამცემი ხაზის ანძის მოსაწყობად გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. ქვიტირში,

საავტომობილო გზის ქუთაისი-სამტრედიას მიმდებარედ, ტერიტორია წარმოადგენს მდ. რიონის ტერასის ნაწილს, წყნარი ვაკე რელიეფით.

ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერების შედეგად რაიმე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩენილა. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 5.80 მ-მდე გამოვლინდა კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით. სკელეტი - 70%, შემავსებელი 30%.

5) AS 5T (ჭაბურღილი №5) - ელექტრო გადამცემი ხაზის ანძის მოსაწყობად გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. უკანეთში, ავტობანის მიმდებარედ. ხასიათდება წყნარი ვაკე რელიეფით.

ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერებისას რაიმე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩენილა, ამიტომ ანძის მოწყობისათვის „დამაკმაყოფილებელ“ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება.

ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 5.50 მ-მდე გამოვლინდა კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით, კაჭარის ჩანართებით, კენჭნარი ≈60%.

6) AS 6T (ჭაბურღილი №6) - ელექტრო გადამცემი ხაზის ანძის მოსაწყობად გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. უკანეთში, ტერიტორია წარმოადგენს მდ. რიონის მარჯვენა ტერასის ნაწილს, შედარებით წყნარი რელიეფით. ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერებისას რაიმე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩენილა. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 0.90 მ-მდე გამოვლინდა მოყავისფრო ფერის ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი, 0.90 მ-დან 6.10 მ-მდე კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით, კაჭარის ჩანართებით, კენჭნარ-კაჭარი ≈65%.

7) AS 7T, (ჭაბურღილი №7) – ელექტრო გადამცემი ხაზის ანძის მოსაწყობად გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს ქ. წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. პატრიგეთში, ტერიტორია წარმოადგენს მდ. რიონის ტერასის ნაწილს, შედარებით წყნარი რელიეფით.

ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერებისას რაიმე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩენილა, ამიტომ ანძის მოწყობისათვის „დამაკმაყოფილებელ“ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება.

ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 1.90 მ-მდე გამოვლინდა ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა. 1.90 მ-დან 6.10 მ-მდე კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით, კენჭნარი ≈60%.

8) AS 8T (ჭაბურღილი №8) - ელექტრო გადამცემი ხაზის ანძის მოსაწყობად გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს წყალტუბოს მუნიციპალიტეტის სოფ. პატრიგეთში მდ. რიონის ტერასაზე. წარმოდგენილია კენჭნაროვანი გრუნტით, ქვიშის შემავსებლით. უხვი ატმოსფერული ნალექების დროს ტერიტორია იტბორება რაც გათვალისწინებული უნდა იქნას სამონტაჟო სამუშაოების დროს.

ნაკვეთის და მისი მიმდებარე ტერიტორიაზე მეწყრული ან სხვა გეოლინამიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 5.00 მ-მდე გამოვლინდა კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით, კენჭნარი $\approx 60\%$.

9) AS 9T (ჭაბურღილი №9) - ელექტრო გადამცემი ხაზის მოწყობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთ მდებარეობს ვანის მუნიციპალიტეტის სოფ. ამაღლებაში. შესასწავლი ტერიტორია წარმოადგენს მდ. რიონის ტერასის ნაწილს შედარებით წყნარი რელიეფით. ნაკვეთის და მიმდებარე ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერების შედეგად რამე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩენილა. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 1.00 მ-მდე გამოვლინდა ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი, 1.00 მ-დან 5.90 მ-მდე კენჭნარი თიხნარის შემავსებლით, კენჭნარი $\approx 60\%$.

10) AS 10B (შურფი №10) - მდებარეობს ვანის მუნიციპალიტეტის სოფ. ინაშაურში. მიმდებარე ტერიტორია ხასიათდება გორაკ-ბორცვიანი აგებულებით. შესასწავლი ფართობის ვიზუალური დათვალიერების შედეგად რამე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩნდა. შურფში 0.00 მ-დან 0.50 მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა; 0.50მ-დან 4.20 მ-მდე გამოვლინდა მუქი ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა.

11) AS 11B (შურფი №11) - მდებარეობს ვანის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძულუხში. ტერიტორია გორაკ-ბორცვიანი რელიეფით ხასიათდება. ვიზუალური დათვალიერების შედეგად რამე საშიში ფიზიკურ-გეოლოგიური პროცესების კვალი არ აღმოჩნდა. შურფში 0.00 მ-დან 0.60 მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა, 0.60მ-დან 3.90 მ-მდე გამოვლინდა მუქი ყავისფერი თხელშრეებრივი არგილიტები.

12) AS 15T, (ჭაბურღილი №15) - მდებარეობს ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფ. ფხეროს ჩრდილო-დასავლეთით არსებული მთიანი სისტემის ერთ-ერთი ქედისებური გორაკის თხემურ ნაწილზე, ამავე გორაკის აღმოსავლური ექსპოზიციის ფერდობის შედარებით გავაკებული, სუსტად დახრილ ($\approx 3-7^0$) ტერიტორიაზე. საძიებო წერტილის მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია. მეწყრული ან სხვა დინამიური პროცესები არ ფიქსირდება. მასზე სოფ. ფხეროდან შემოდის ≈ 4 კმ სიგრძის ორხიდიანი ტრანსპორტისათვის ვარგისი გზა. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 0.30 მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0.03მ-დან 1.00 მ-მდე – გამოვლინდა ელუვიური თიხა, გამოფიტული ანდეზიტო-ბაზალტების ღირღით $\approx 15-20\%$ ღორღი. 1.00მ-დან 6.00 მ-მდე გამოვლინდა ლავური ბრექჩიების, ტუფოგენური ალუვიოლიტების და ქვიშა-ქვების ღორღი და ლოდები ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით. ღორღი $\approx 60\%$.

13) AS 16B (ჭაბურღილი №16) - მდებარეობს ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნაქურდევის აღმოსავლეთით გორაკ-ბორცვიანი სისტემის ჩრდილო-აღმოსავლეთი ფერდობის შედარებით გავაკებულ ნაწილზე. ფერდობის საერთო დახრილობა $15-20^0$ -ია. საძიებო წერტილის ჩრდილოეთით ≈ 4 მ-ზე. იწყება $\approx 50^0$ დახრილობის ტყიანი ფერდობი, რომლის შემდეგ რელიეფი ისევ ვაკდება. წერილის ჩრდილო-დასავლეთით $\approx 30-40$ მეტრზე იწყება სუსტად დაჭაოვევული მინდორი. თვით საძიებო წერილი, მის სამხრეთ

აღმოსავლეთით და სამხრეთით მიმდებარე ტერიტორიაზე 80-100მ. მანძილზე სტაბილური მდგრადი აგებულებისაა, მეწყრულ ან სხვა უარყოფითი გეოდინამიურ პროცესები არ შეიმჩნევა. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 0.40 მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე; 0.40 მ-დან 1.50 მ-მდე ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა ანდეზიტო ბაზალტების და ლავური ბრექჩიების ღორღით $\approx 10-15\%$ -მდე. 1.50 მ-დან 6.20 მ-მდე გამოვლინდა ანდეზიტო ბაზალტების ღორღი ($\approx 60\%$) ლოდების იშვიათი ჩანართებით. ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

14) AS 17T (ჭაბურღილი №17) - საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფ. ნაქურდევის ჩრდილოეთით. იგი წარმოადგენს სამხრეთ-დასავლეთი ექსპოზიციის ფერდობის (საერთო დახრილობა 10-30°). საძიებო წერტილის ჩრდილო-დასავლეთით იწყება მკვეთრად ამალღებული გორაკი, რომლის ფერდობები ტალღისებურად ტერასირებულია მეწყრული მოვლენებით. ამჟამად ამ უბანზე აქტიური მეწყრული პროცესები არ არის, მაგრამ მხედველობაში უნდა მივიღოთ რომ უხვი ნალექების დროს იგი შეიძლება გააქტიურდეს. საძიებო წერტილი აღნიშნული ფერდობის ქვედა, შედარებით გავაკებულ ადგილზეა. წერტილის ზევით ფერდობზე გაყვანილ გზებსა და ბილიკებზე ყველგან შეინიშნება სიბრტყული გადარეცხვის და წარეცხვის კვალი. საპროექტო საძიებო წერტილთანაც მხედველობაში უნდა მივიღოთ ფერდობის ზედა ნაწილიდან მივარდნილი წყლებისაგან წარეცხვითი პროცესების მოქმედება, ამიტომ უნდა მოეწყოს შესაბამისი წყალამრიდი კომუნიკაციები (ღვარსადენები, ჯებირები და სხვა). ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.30მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0.30 მ-დან 2.50 მ-მდე ანდეზიტო ბაზალტების და ტუფოლაავების ღორღი ნახევრად მყარი თიხნარის შემავსებელი ღორღი $\approx 50\%$ -მდე. 2.50 მ-დან 6.10 მ-მდე გამოვლინდა თხელი და საშუალო შრეებრივი ტუფოქვიშაქვების, ტუფოალეგროლითების და ტუფოარგილითების ღორღი და ლოდები ($\approx 65\%$) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით.

15) AS 18B (ჭაბურღილი №18) - მდებარეობს ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფ. ფხეროსა და აბასთუმანს შორის. იგი წარმოადგენს სწორი რელიეფის მქონე, სუსტად დახრილ (3-7°), დასავლეთი ექსპოზიციის ფერდობს, რომელზეც განლაგებულია ადგილობრივი მოსახლეობის საყანე ფართობები. საძიებო წერტილი გაიბურღა ყანებს შორის გამავალი გრუნტის გზის პირას. ჭაბურღილში 0.00 მ-დან 0.40 მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე; 0.40 მ-დან 6.00 მ-მდე მოყვითალო, ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი ანდეზიტო ბაზალტების $\approx 10\%$ -მდე წვრილი ნატეხების ჩანართებით.

16) AS 19T (ჭაბურღილი №19) - საპროექტო წერტილი მდებარეობს ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჩახსნისწყაროს ჩრდილო-აღმოსავლეთით. სამხრეთის ექსპოზიციის ტერასებიან ფერდობზე (ტერასები წარმოშობილი უნდა იყოს მთელი ფერდობის მცირე „ცოცვით“ სამხრეთისაკენ. იმ უბნებზე სადაც ფერდობის დელუვიური ნალექების ქვეშ

შედარებით მაღლა ამოდიან ძირითადი ქანები, ხდება დელუვიური „საფარის“ ე.წ. „შეგუბება“ და ტერასების წარმოქმნა. ფერდობის საერთო დახრილობა $\approx 20-25^\circ$. საპროექტო წერტილი არის ფერდობის ქვედა შედარებით მდგრად, გავაკებულ ნაწილში. მიმდებარე ტერიტორია ამჟამად სტაბილური მდგრადი აგებულებისაა, აქტიური მეწყრული პროცესები აქ არ ფიქსირდება, მაგრამ მთლიანად ფერდობზე მიმდინარე – ზემოთ აღწერილი დინამიური პროცესები პროექტირების დროს უნდა გავითვალისწინოთ. (შესაძლოა აქ საჭირო იქნას ხიმინჯებით ძირითად ქანებამდე დასვლა). ფერდობზე განსაკუთრებით ზედა ნაწილში ზედაპირზე არის დიდი ზომის ($\approx 0,70-1,5\text{მ}$) ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი. ტერიტორიაზე სოფ. ჩახსნისწყაროდან შემოდის გრუნტის გზები (სატრაქტორო ან ორხიდიანი მანქანებისთვის). ჭაბურღილში გამოვლინდა 0.00მ-დან 0.40 მ-მდე ნიადაგის შრე; 0.40 მ-დან 6.10 მ-მდე ანდეზიტო-ბაზალტების ღორღი, ლოდნარის ჩანართებით. ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით. ღორღი და ლოდნარი ($\approx 65\%$).

17) AS 20T (ჭაბურღილი №20) – საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ადიგენის მუნიციპალიტეტის სოფ. ქიქინეთის ჩრდილო-დასავლეთით არსებული გორაკ-ბორცვიანი სისტემის ჩრდილო-დასავლეთი ექსპოზიციის ფერდობის (დახრილობა $\approx 30-35^\circ$) გავაკებულ ნაწილზე, სასოფლო გზის პირას (დასავლეთით). მეწყრული ან სხვა გეოდინამიურ პროცესები არ ფიქსირდება. წერტილის აღმოსავლეთით არის ≈ 60 მეტრის სიმაღლის გორაკი, რომელიც აგებულია არგილიტების და ალევროლიტების მორიგეობით, დასავლეთით $\approx 35^\circ$ დახრილობის მინდვრიანი ფერდობი. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.30 მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0.30მ-დან 6.20 მ-მდე გამოვლინდა ალევროლითების და არგილითების ღორღი ($\approx 65\%$). ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

18) AS 21B (შურფი №21) – საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ანის ჩრდილო-დასავლეთით არსებული ქედისებური გორაკის თხემური ნაწილის სამხრეთ-დასავლეთი ექსპოზიციის სუსტად დახრილი ($5-7^\circ$) ფერდობზე. რელიეფი მინდვრიანია (საძოვარი). მეჩხერი ეკლოვანი ბუჩქნარით. ტერიტორია სტაბილური, მდგრადია – მეწყრული ან სხვა გეოდინამიური პროცესები არ შეიმჩნევა. შურფში 0.00მ-დან 0.30მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0.30მ-დან 2.00მ-მდე გამოვლინდა ალევროლითების და არგილითების ღორღი ($\approx 65\%$). ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

19) AS 22B (ჭაბურღილი №22) - ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჭვინტას ჩრდილოეთით სამხრეთ-აღმოსავლეთით ექსპოზიციის სუსტად დახრილ მინდვრიან ფერდობზე ($\approx 7-10^\circ$) ზემოდან ანუ ჩრდილო-დასავლეთით უკლის გზა მომავალი სოფ. ჭვინტადან. მიმდებარე ტერიტორია სტაბილური და მდგრადია. მეწყრული მოვლენები არ შეინიშნება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.50მ-მდე ნიადაგის ფენა. 0.50მ-დან 6.20მ-მდე ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი ანდეზიტო-ბაზალტების წვრილი ნატეხების ჩანართებით.

20) AS 23T (ჭაბურღილი №23) - საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. სვირის ჩრდილო-აღმოსავლეთით არსებულ გორაკ-ბორცვიანი სისტემის აღმოსავლეთი, ჩრდილო-აღმოსავლეთი ექსპოზიციის $\approx 10-15^\circ$ -ის დახრილობის ფერდობზე. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოდინამიური პროცესები არ შეიმჩნევა. მიმდებარე ტერიტორია მდგრადია და სტაბილური. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.30 მ-მდე გამოვლინდა ანდეზიტო ბაზალტების ღორღი, საშუალო ზომის ლოდების ჩანართებით. ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებელით. ღორღი $\approx 60\%$.

21) AS 24B (შურფი №24) - საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ბოგას აღმოსავლეთით არსებული ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ექსპოზიციის, ანდეზიტო-ბაზალტებით აგებულ კლდოვან ფერდობზე. ანდეზიტო ბაზალტების მასივი დასერილი ჰიდროთერმული ზარღვების და ნაპრალების ქსელით. ქანი ფოროვანია, მაგრამ მტკიცე, მკვრივი აგებულების, ფერდობის საერთო დახრილობა $\approx 25-30^\circ$ -ია. თვით საპროექტო წერტილი ფერდობის შედარებით გავაკებულ ($\approx 7-10^\circ$) ფართობზეა. წერტილამდე სოფ. ბოგადან მიდის ≈ 500 მ. ორხიდიანი ტრანსპორტისთვის ვარგისი გზა, შემდეგ ≈ 700 მ. რთული რელიეფის საურმე გზა. წერტილი სტაბილურ, მდგრად ტერიტორიაზეა, მეწყრული, ან სხვა უარყოფითი გეოდინამიური პროცესები არ შეიმჩნევა. მის აღმოსავლეთით ≈ 30 მეტრზე. რელიეფი მკვეთრად დახრილია ($70-80^\circ$) ზოგან აქვს ფლატეები და ეშვება ღრმა (≈ 200 მ) ხევში.

შურფი გაყვანილია 1,0მ. სიღრმემდე, შემდეგ დაიწყო ძირითადი, კლდოვანი გრუნტი, ქვედა 1 მეტრის ჭრილი მოცემულია ახლოსმდებარე ბუნებრივი გაშიშვლების ანალოგიით. შურფში 0,00მ-დან 0,50მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0,50მ-დან 1,00მ-მდე გამოფიტული ანდეზიტო-ბაზალტის ღორღი ($\approx 60\%$) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შევსებით. 1,00მ-დან 2,00მ-მდე გამოვლინდა ანდეზიტო-ბაზალტების მასივი, ნაპრალიანი.

22) AS 25B (შურფი №25) - საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. გიორგიწმინდას ჩრდილო-დასავლეთით, არსებული გორაკ-ბორცვიანი სისტემის სამხრეთ-დასავლეთი ექსპოზიციის, $\approx 15^\circ$ -ით დახრილ მინდვრიან ფერდობზე. წარეცხვითი მოვლენები მოსალოდნელი არ არის. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოდინამიური პროცესები არ ფიქსირდება. შურფში 0.00მ-დან 0.40მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0.40მ-დან 1.00მ-მდე გამოვლინდა ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა, 1.00მ-დან 2.00მ-მდე ანდეზიტო-ბაზალტების ღორღი ($\approx 60\%$) ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით

23) AS 26B (ჭაბურღილი №26) - ობიექტი მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში სოფ. ფერსას ჩრდილო-აღმოსავლეთით, მკვეთრი დახრილობის ($\approx 40\%$) ფერდობზე, რომელიც არის ტერასისებული ხელოვნურად (სახნავ-სათესი ან სათიბები). არ შეინიშნება მეწყრული მოვლენები. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.20 მ-მდე გამოვლინდა

ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი, ანდეზიტო ბაზალტების მცირე ზომის ნატეხების იშვიათი ჩანართებით $\approx 10\%$.

24) AS 27B (ჭაბურღილი №27) - ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში სოფ. მუგარეთის სამხრეთ-აღმოსავლეთით ≈ 25 კმ-ზე. მერიდიანული მიმართულების ქედისებური გორაკის სამხრეთ-დასავლეთი ექსპოზიციის 30^0 დახრილობის ფერდობზე. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლოგიური პროცესები არ შეინიშნება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.50მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა, 0.50მ-დან 6.00მ-მდე გამოვლინდა ტუფოგენური არგილიტების და ალევროლიტების ღორღი $\approx 55\%$ -მდე ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

25) AS 28B (ჭაბურღილი №28) - ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში სოფ. ზიკილიას ჩრდილოეთით ≈ 2 კმ-ზე. სამხრეთ-დასავლეთი ექსპოზიციის სუსტი დახრილობის ($\approx 10^0$) ფერდობზე. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.40მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა, 0.40მ-დან 6.10მ-მდე კენჭნაროვანი გრუნტი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით. კენჭნარი $\approx 55\%$.

26) AT 1B (ჭაბურღილი №1) - ობიექტი იმყოფება ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ზიკილიას ჩრდილო-დასავლეთით ელექტრო ქვესადგურის სამხრეთ დასავლეთ ნაწილთან. გაბურღვის წერტილიდან სამხრეთ-დასავლეთით 15 მეტრში არის მკვეთრად $\approx 70\%$ -ით დახრილი ფერდობი. თვით საპროექტო ტერიტორია მდგრადი აგებულებისაა მეწყრული ან სხვა უარყოფითი დინამიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.60მ-მდე გამოვლინდა ტექნოგენური ნაყარი, ღორღი, ხრეში, 0.60მ-დან 5.80მ-მდე ტუფობრექჩიის ღორღი, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით. ღორღი $\approx 50\%$ 20-50 მმ-მდე ზომებით.

27) AT 3T (ჭაბურღილი №3) - ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. მუგარეთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით არსებული გორაკ-ბორცვიანი სისტემის სამხრეთ-დასავლეთი ექსპოზიციის ფერდობზე ($\approx 7-10^0$ დახრილი) მიმდებარე ტერიტორია სტაბილური და მდგრადია. წარეცხვით მოვლენების გავლენა მოსალოდნელი არ არის. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.50მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა. 0.50მ-დან 1.80მ-მდე ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხა. 1.80მ-დან 6.00მ-მდე გამოვლინდა ნაპრალოვანი ტუფოგენური არგილიტების და ალევროლიტების ღორღოვანი გრუნტი. ღორღი $\approx 55\%$ -მდე, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით

28) AT 6B (ჭაბურღილი №6) - ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ფერსის ჩრდილო-დასავლეთით რელიეფი წარმოადგენს მკვეთრად დახრილ $\approx 40^0$ ფერდობს წერტილის ზემოთ დგას ახალი ანძები, ხოლო ქვემოთ 3 მეტრში ახალი აშენებული წყლის აუზი ანძების და აუზის მსენებლობის დროს ძველი გადმოყრილ თიხნარებით გადაფარული ღორღები გამოვლინდა ბურღვის დროს სამხრეთ

დასავლეთით არის მთიანი სისტემა, რომელიც წერილიდან ≈ 100 მეტრზეა დაშორებული. თვით საპროექტო ტერიტორია მდგრადია, მასზე მეწყრული ან სხვა უარყოფითი პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.50მ-მდე გამოვლინდა ძნელპლასტიკური თიხნარი. 0.50მ-დან 6.00მ-მდე გამოვლინდა ანდეზიტო ბაზალტების და ტუფობრექციების ღორღი ლოდნარის ჩანართებით, ღორღი დალოდნარი $\approx 60\%$. ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

29) AT 11T (შურფი №11) – საპროექტო ტერიტორია განლაგებულია ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. გიორგიწმინდას დასავლეთით არსებული ქედისებური გორაკის ჩრდილო-აღმოსავლეთი ექსპოზიციის დაახლოებით 20-25⁰-ის დახრილობის ფერდობზე, იგი მინდვრიანია, მეჩხერი ეკლოვანი ბუჩქნარით. მეწყრული მოვლენები არ ფიქსირდება, მაგრამ შეიმჩნევა სიბრტყული და ე.წ. „ღარული“ წარეცხვები. ტერიტორიის მორფოლოგიის და გრუნტების ტიპის მიხედვით გასათვალისწინებელია წარეცხვითი მოვლენების საწინააღმდეგო ღონისძიებები. შურფში 0,00მ-დან 0,30მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის შრე. 0,30მ-დან 0,50მ-მდე ძნელპლასტიკური თიხნარები 20%-მდე არგილითების ღორღით. 0,50მ-დან 2,00მ-მდე გამოვლინდა თხელი და საშუალო შრეებრივი ტუფოგენური არგილითების ღორღი ($\approx 55\%$) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის.

30) AT 15B (ჭაბურღილი №15) – ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. კლდის ჩრდილოეთით. რელიეფი თითქმის ვაკეა, ჩრდილო-აღმოსავლეთისაკენ სუსტად დახრილი (7-10⁰) მეწყრული პროცესები არ ფიქსირდება, მაგრამ მიმდებარე ტერიტორიების მიხედვით შესაძლებელია მოხდეს დაჭაობება, ამიტომ ფუძე, საძირკველის მოწყობის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს დაჭაობების საწინააღმდეგო კომუნიკაციების (საწრეტი არხების, დრენაჟების და სხვა) მოწყობა. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.40მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა. 0.40მ-დან 6.00მ-მდე მოყვითალო, ღია ყავისფერი რბილპლასტიკური თიხა.

31) AT 18T (ჭაბურღილი №18) – საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ქ. ახალციხის ჩრდილოეთით. საძიებო წერტილი განლაგებულია არსებული ანძის სამხრეთ-დასავლეთით ≈ 30 მეტრში ანდეზიტო, ბაზალტების ლოდნარით აგებულ გორაკზე, რომლის ფერდობები მკვეთრად ($\approx 60^0$) დახრილია. ადგილი მდგრადია, უარყოფითი გეოდინამიური პროცესები არ შეინიშნება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.00მ-მდე გამოვლინდა ანდეზიტო ბაზალტების ლოდნარი. შემავსებელი ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხნარი. შემავსებელი $\approx 10\%$.

32) AT 21T (ჭაბურღილი №21) - საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტის სოფ. წყრუთის სამხრეთ-დასავლეთით სუსტად დახრილი $\approx 10^0$ ფერდობზე. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.00მ-მდე გამოვლინდა ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი.

33) AT 25T (ჭაბურღილი №25) - ტერიტორია მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში მდ. ფოცხოვის მარცხენა ნაპირზე. რელიეფი წარმოადგენს მცირე

დახრილობის (≈5-10%) ფერდობს არსებულ ანძებთან. ტერიტორია მდგრადია მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.10მ-მდე გამოვლინდა ღია ყავისფერი ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი 10%-მდე ანდეზიტო-ბაზალტების წვრილი ნატეხების მცირე ჩანართებით.

34) AT 29T (ჭაბურღილი №29) - ობიექტი მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში საავტომობილო გზის ზემოთ მდინარე აბასთუმნის წყლის სანაპიროზე. ჩრდილო-დასავლეთით არის მთა, რომლის ფერდობებზე ფიქსირდება ანდეზიტო-ბაზალტების ლოდნარი. მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოლოგიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 6.00მ-მდე გამოვლინდა ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი.

35) AT 31T (ჭაბურღილი №31) - ობიექტი იმყოფება ახალციხის მუნიციპალიტეტში მდ. ფოცხოვის მარჯვენა სანაპიროზე, მდინარის მარჯვენა ჭალის ზედა ტერასაზე ≈20⁰ დახრილ რელიეფზე, ქვემოთ მდინარისკენ ფერდობის დახრა მკვეთრად იმატებს ≈70⁰-მდე. თვით საპროექტო ტერიტორია სტაბილური და მდგრადია. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 1.30მ-მდე გამოვლინდა ტექნოგენური ნაყარი, ღორღი, ხრეში. 1.30მ-დან 6.00მ-მდე მუქი ნაცრისფერი ძნელპლასტიკური თიხნარი ტუფოგენური მასალის ღორღის 20%-მდე ჩანართებით.

36) AT 33T (ჭაბურღილი №33) - ობიექტი მდებარეობს ახალციხის მუნიციპალიტეტში სოფ. არალის სამხრეთით, თურქეთის საზღვრიდან 2-3 კმ-ზე. იგი განლაგებულია გორაკის შედარებით გავაკებულ თხემურ ნაწილზე. ტერიტორია მდგრადია, მეწყრული, წარეცხვითი ან სხვა უარყოფითი გეოდინამიური პროცესები გამოვლენილი ან მოსალოდნელი არ არის. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.50მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა, 0.50მ-დან 1.10მ-მდე ძნელპლასტიკური თიხა, 1.10მ-დან 6.00მ-მდე ანდეზიტო ბაზალტების ღორღი ლოდნარის ჩანართებით. ღორღი ≈65% ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

36) AT 36T (ჭაბურღილი №36) - ობიექტი იმყოფება ახალციხის მუნიციპალიტეტში ქ. ვალესთან თურქეთის საზღვართან 20-25 მეტრში. მიმდებარე რელიეფი დაბალი გორაკ-ბორცვიანია. წვრილი მდებარეობს სამხრეთ-დასავლეთით ≈10-15⁰ დახრილობის ფერდობზე. ტერიტორია მდგრადი და სტაბილურია, მეწყრული ან სხვა უარყოფითი გეოდინამიური პროცესები არ ფიქსირდება. ჭაბურღილში 0.00მ-დან 0.40მ-მდე გამოვლინდა ნიადაგის ფენა, 0.40მ-დან 1.60მ-მდე ძნელპლასტიკური თიხა, 1.60მ-დან 6.00მ-მდე ანდეზიტო ბაზალტების ღორღოვანი გრუნტი ლოდნარის ჩანართებით. ღორღი და ლოდნარი ≈65%-მდე. ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით.

საპროექტო უბნის ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასა გადის როგორც გეომორფოლოგიურად ასევე გეოლოგიურად განსხვავებულ პირობებში. იგი კვეთს რამდენიმე გეოტექნიკური დარაიონების და ასევე განსაზღვრულ კლიმატურ ზონებს. ჩვენ შევეცადეთ მსგავსი კლიმატური ზონები დაგვეჯგუფებინა. ასევე გეოლოგიაში მიღებული ანალოგიის მეთოდის გამოყენებით გამონამუშევრების მიერ გადაკვეთილი მსგავსი შედგენილობის გრუნტებიდან – (მაგალითად „ანდეზიტო-

ბაზალტების ღორღოვანი გრუნტი, ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით“) ლაბორატორიული კვლევა ჩავატარეთ მათგან ყველაზე დამახასიათებელ გრუნტზე, ხოლო ანალოგიური აღებული ნიმუშები შევისწავლეთ საველე და კამერალურ პირობებში შემდეგი ლიტერატურის გამოყენებით „ГОСТ 20276-99 – Грунты-бытоды полвого исследования характеристик прочности и деформируемости“; Справочник техника – геоога по инженерно-геологическими гидрогеологическим работам. Москва «Недра» 1982 г. и др. საკვლევი ტრასა იწყება კოლხეთის დაბლობზე, კვეთს რიონის ხეობას, სამხრეთ ანუ მცირე კავკასიონის მთისწინეთს, მის ცემტრალურ ქედს და ადიგენის რაიონიდან გადადის მესხეთ-ჯავახეთის შედარებით დაბალ მთიანეთში. ჩვენს მიერ შესწავლილ უბნებზე მცირე კავკასიონის მთისწინეთამდე გვხვდება ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხოვანი და კენჭნაროვან-ხრეშოვანი გრუნტები, ხოლო სამხრეთ მთიანეთის და მესხეთ-ჯავახეთის ზონაში ძირითადად გამოვლინდა ვულკანოგენური და ვულკანოგენურ-დანალექი ქანები. უნდა აღინიშნოს, რომ შესწავლილი უბნები დამაკმაყოფილებელ, სტაბილურ გეომორფოლოგიურ გარემოში არიან განლაგებული და მათ მიმდებარე ტერიტორიაზე, შეიძლება ითქვას ელ. გადამცემი ანძის მოწყობისათვის უარყოფითი პირობები არ დაფიქსირებულა.

უნდა აღინიშნოს, რომ საკვლევი ტრასის №AS 12, AS 13 და AS 14 წერტილებთან მისვლა, რომელთა აბსოლუტური სიმაღლეები +1895, +2601, +2413 მეტრია დიდთოვლობის გამო ვერ მოხერხდა. (იყო მისვლის მცდელობა მაგრამ ქარისაგან წარმოქმნილი ნამქერებიან უბნებზე თოვლის სიმაღლე 2-3 მეტრს აღწევდა და გასვლა შეუძლებელი იყო) ეს წერტილები განლაგებულია მცირე (სამხრეთ) კავკასიონი ალპურ და სუბალპურ ზონაში. ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა წერტილების გარშემო არსებული ფონდური მასალა, გეოლოგიური რუკები, რომელთა საფუძველზე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ უბნები სადაც ეს წერტილები მდებარეობენ აგებულია შუაეოცენის ქვედა (P_2^{2a}) და ზედა (P_2^{2b}) ნაწილების (აჭარა-თრიალეთის ზონა), ქანებით, რომლებიც აქ წარმოდგენილია – მასიური, უხეშ შრეებრივი ვულკანური ბრეჩიებით, ბაზალტოიდებით, ანდეზიტებით და ანდეზიტო - ბაზალტებით. რადგან ასეთ სიმაღლეებზე დელუვიური (ფერდობული) ნაყარი ზოგადად სქელი არ არის, ამიტომ სავარაუდოდ აღნიშნულ წერტილებზე ანძები შესაძლებელია მოეწყოს ზემოთ აღნიშნულ მტკიცე, ვულკანოგენურ კლდოვან გრუნტზე.

ტრასის კლიმატური პირობების განსაზღვრისათვის ვიხელმძღვანელეთ შემდეგი პრინციპით – წყალტუბოს, ქუთაისის და ვანის ტერიტორიებზე განლაგებული წერტილებისათვის სახელმძღვანელოდ ავიღეთ ქ. ქუთაისის კლიმატური პირობები. სამხრეთ კავკასიონისთვის საირმის რამდენადმე გამკაცრებულ პირობები, სამცხე-ჯავახეთისთვის ქ. ახალციხის კლიმატურ პირობები.

პნ 01.05-08-ის („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) თანახმად, ქვემოთ მოცემულია ქ. ქუთაისის კლიმატური მონაცემები:

საშუალო წლიური ტემპერატურა +14,5°C;

იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა +5,2°C;

ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა $+23.0^{\circ}\text{C}$;
აბსოლუტური მინიმუმი -17°C ;
აბსოლუტური მაქსიმუმი $+40^{\circ}\text{C}$;
ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 1390 მმ;
ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 166 მმ;
ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ – 39 მ/წმ;
ქარის უდიდესი სიჩქარე 5 წელიწადში ერთხელ – 0.73 კპა;
ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ – 0,73 კპა;
ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – 0,85 კპა;
ქარის გაბატონებული მიმართულება – აღმოსავლეთ ფიონური;
თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;
თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 26;
გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

პნ 01.05.08-ის („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) თანახმად, ქვემოთ მოცემულია კურორტ საირმის რამდენადმე შეცვლილი კლიმატური მონაცემები, რომელიც საგარაუდოდ მსგავსი უნდა იყოს ტრასის იმ ნაწილისათვის, რომელიც გადის ამ რაიონის მთიან ნაწილზე.

საშუალო წლიური ტემპერატურა $+6.5^{\circ}\text{C}$;
იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა -1.0°C ;
ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა $+15.5^{\circ}\text{C}$;
აბსოლუტური მინიმუმი -26.7°C ;
აბსოლუტური მაქსიმუმი $+33^{\circ}\text{C}$;
ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 1570 მმ;
ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 107 მმ;
ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ – 40 მ/წმ;
ქარის უდიდესი სიჩქარე 5 წელიწადში ერთხელ – 35 მ/წმ;
ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ – 0,70 კპა;
ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – 0,80 კპა;
ქარის გაბატონებული მიმართულება – აღმოსავლეთ ფიონური;
თოვლის საფარის წონა – 2.50 კპა;
თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 150;
გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე

- თიხოვანი და თიხნარი – 15 სმ;
- ქვიშნარი – 18 სმ;
- საშუალო სისმსხოს ხრეში – 19 სმ;
- მსხვილნატეხოვანი გრუნტი – 21 სმ;

პნ 01.05.08-ის („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) თანახმად, ქვემოთ მოცემულია ქ.ახალციხის კლიმატური მონაცემები:

საშუალო წლიური ტემპერატურა +9⁰C;
 იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა -3.8⁰C;
 ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა +20.4⁰C;
 აბსოლუტური მინიმუმი -32⁰C;
 აბსოლუტური მაქსიმუმი +39⁰C;
 ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 513 მმ;
 ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 105 მმ;
 ქარის უდიდესი სიჩქარე 20 წელიწადში ერთხელ – 29 მ/წმ;
 ქარის უდიდესი სიჩქარე 5 წელიწადში ერთხელ – 23 მ/წმ;
 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ – 0,30 კპა;
 ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – 0,48კპა;
 ქარის გაბატონებული მიმართულება – სამხრეთ-დასავლეთი;
 თოვლის საფარის წონა – 0,68 კპა;
 თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 63;
 გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე:

- თიხოვანი და თიხნარი – 59 სმ;
- წვრილი და მტვრისებური ქვიშის ქვიშნარი – 71 სმ;
- მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისებრი ქვიშის – 77 სმ;
- მსხვილნატეხი – 88 სმ;

ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასა კვეთს მრავალ დიდ და პატარა მდინარეს, ხევს, დელეს. მიუხედავად ამისა ანძების განლაგება შესწავლილ წერტილებში, გეომორფოლოგიური აგებულების გამო გრუნტის წყალი არ გამოვლენილა.

ტრასის გასწვრივ, გამოკვლეულ უბნებზე, საერთო შეფასებით განსაკუთრებული სირთულის გეოდინამიური პროცესები (მეწყრული, კარსტული, სუფოზიური (გამორეცხვითი) მოვლენების ან ინტენსიურად გაჯირჯევადი (მაგ. ლიოსური) ან ჩაჯდომადი გრუნტების გამოვლენა მოსალოდნელი არ არის.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

ჩატარებული სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები. როგორც აღინიშნა გამონამუშევრებში გამოვლენილი ერთგვაროვანი (ანალოგიური) გრუნტებიდან ერთ-ერთ დამახასიათებელი გრუნტის ნიმუშს ჩაუტარდა ლაბორატორიული გამოკვლევა.

როგორც ზემოთ აღწერილი გამონამუშევრების ჭრილებიდან ჩანს, შესწავლილ სიღრმემდე, საკვლევ უბნებზე, **ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს** ტრასაზე დედამიწის ზედაპირიდან სიღრმეში გამოვლინდა შემდეგი ფენები:

- 1) ნიადაგის ფენა – რომელიც წარმოდგენილია მურა, შავი ფერის ჰუმუსოვანი თიხებით, მცენარეთა ფესვთა სისტემით და ალაგ-ალაგ ღორღის ჩანართებით. ნიადაგის ფენა ყველგან არ არის ჩამოყალიბებული (ან გადარეცხილია) და ჭრილი იწყება ძირითადი ქანებით თიხებით, კირქვის ღორღით კირქვით, ანდეზიტო ბაზალტებით და სხვა. ამიტომ ნიადაგის ფენა ყველგან არ გვხვდება, ძირითადად განეკუთვნება მოსახსნელ გრუნტებს, ამიტომ ძირითად დამოუკიდებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტად – სგე-დ არ განვიხილავთ.
- 2) ტექნოგენური გრუნტი-ანალოგიურად ყველგან არ გვხვდება, ყოველთვის მოსახსნელია ამიტომ მასაც – სგე-დ არ განვიხილავთ.
- 3) დელუვიურ-ელუვიური თიხები (ფენა 1 ან 2 იმის მიხედვით არის თუ არა თავზე ნიადაგის ფენა ან ტექნოგენური გრუნტი – რბილპლასტიკურიდან ძნელპლასტიკურ კონსისტენციამდე.
- 4) ალუვიური კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 2 ან 3), ზოგან კაჭარის ჩანართებით, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის ან ქვიშნარის შემავსებლით.
- 5) კირქვის ღორღოვანი გრუნტი (ფენა 2 ან 3) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით.
- 6) არგილიტების ღორღოვანი მასალისაგან წარმოქმნილი ძნელპლასტიკური ($I_L=0.27-0.46$) თიხნარის შემავსებლით (ფენა №2) რომელთა სიმტკიცე სიღრმეში თანდათან მატულობს.
- 7) ლავური ბრექჩიების, ტუფოგენური ალევროლითების და ქვიშაქვების ღორღოვანი გრუნტი ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით (ფენა №2 ან 3).
- 8) ადეზიტო ბაზალტების ღორღოვანი გრუნტი ღოდნარის ჩანართებით, ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით, (ფენა №1, 2).
- 9) ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარი (ზოგან ტუფოგენური ან ანდეზიტური მცირე ზომის ნატეხების (იშვიათი $\approx 10-20\%$) ჩანართებით (ფენა 1, 2, 3)
- 10) ძირითადი ქანების ანდეზიტო-ბაზალტების მასიური ნაპრალოვანი გრუნტი (ფენა №1, 2)
- 11) ძირითადი ქანების, თხელშრეებრივი არგილიტების მორიგეობა (ფენა 2, 3).

ფენების ნომერაცია პირობითია, რადგან გამონამუშევრების სიღრმე 0,50 მ-დან 6,2 მეტრამდეა, მათ შორის მანძილი რამდენიმე კილომეტრია.

ფენები, როგორც გრუნტები, საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებად – სგე-დ უნდა დაფაგუფოთ გამონამუშევრების მიერ გადაკვეთილი ანალოგიური თვისებების გრუნტების მიხედვით.

როგორც ზემოთ აღინიშნა და ეს ჩანს წარმოდგენილი გრაფიკული მასალიდან და ლაბორატორიული მონაცემებიდან, საკვლევი ტერიტორიის ცალკეულ უბნებზე გვაქვს მსგავსი გრუნტები, რომელთა ნაწილს ჩაუტარდა ლაბორატორიული გამოკვლევა. ანალოგიური გრუნტები, რომელთაც აქვთ მსგავსი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები, დაჯგუფებული იქნა და შესრულდა მათი ერთ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტად (სგე-დ) განხილვა, რადგან ეს გრუნტები სხვადასხვა გამონამუშევრებში, როგორც ფენები,

სხვადასხვა ნომრებითაა აღნიშნული, მათი დაჯგუფება შესრულდა გამონამუშევრების მიხედვით.

ჩატარდა - 16 ლაბორატორიული კვლევა, დაჯგუფდა 21 ანალოგიური გრუნტი, სულ 37.

მოგვეყავს იმ ძირითადი გრუნტების ჩამონათვალი, რომლებიც გადაკვეთილ იქნა საძიებო გამონამუშევრების მიერ და რომლებიც სავარაუდოდ უნდა მივიჩნიოთ ძირითად (მზიდ) გრუნტებად. ასეთ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტად ანუ – სგე-დ მიხნეულია შემდეგი გრუნტები:

I სგე – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($I_L=0.27-0.46$) თიხნარი პლასტიკურობის რიცხვით $I_p=0.10-0.15$ (AS18B, ჭაბ. №18; AT29T ჭაბ. №29; AT3T ჭაბ. №3);

II სგე – ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($I_L=0.39$) თიხა, პლასტიკურობის რიცხვი $I_p=0.20$ (AS1B, ჭაბ. №1).

III სგე – რბილპლასტიკური კონსისტენციის ($I_L=0.59$) თიხა, პლასტიკურობის რიცხვი $I_p=0.21$ (AT15B, ჭაბ. №15).

IV სგე – კენჭნაროვანი გრუნტი ქვიშის შემავსებლით ტენიანობით $W=10.1\%$ (AS4T, ჭაბ. №4).

V სგე - კენჭნაროვანი გრუნტი ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით. (AS2T, ჭაბ. №2; AS28B, ჭაბ. №28).

VI სგე – ტუფოგენური და ნორმული არგილიტების და ალევროლითების ღორღი ძნელპლასტიკური თიხნარის შემავსებლით – (AS27B, ჭაბ. №25; AS15T, ჭაბ. №15; AS20T, ჭაბ. №20; AS17T, ჭაბ. №17);

VII სგე – ადგილობრივ-ბაზალტების და ტუფობრექციების ღორღი ლოდნარის ჩანართებით, ძნელპლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით.

VIII სგე – არგილითი, სიმკვრივე 2.05 გ/სმ³ (AS11B, შურფი. №11).

IX სგე – ანდეზიტი სიმკვრივე 2.23 გ/სმ³ (AS18T, ჭაბ. №18).

გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის ძირითადი შედეგები

როგორც აღინიშნა გამონამუშევრებიდან ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებულია სულ 16 ნიმუში, აქედან 9 დარღვეული სტრუქტურის და 7 დაურღვეველი სტრუქტურის.

ლაბორატორიული კვლევის შედეგები ერთვის დასკვნას კრებსითი ცხრილის სახით. ქვემოთ მოცემულ ცხრილ №2-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების მნიშვნელობების ცვალებადობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

თიხების ფიზიკური მახასიათებლების სიდიდეების მერყეობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები იხ. ცხრ. №1-ში.

გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლები			განზ.	მერყეობის დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული)		
				თიხნარი	თიხა	თიხნარი	თიხა	
1	პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0.29-0.33	0.39-0.41	0.31	0.40
		ქვედა ზღვარი	W_p		0.18-0.19	0.19-0.20	0.18	0.20
		რიცხვი	I_p		0.10-0.15	0.20-0.21	0.13	0.20
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	21.7-24.9	26.8-32.4	23.5	29.6	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ ³	1.86-1.92	1.87-1.88	1.89	1.88
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.50-1.55	1.42-1.47	1.53	1.45
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.69-2.70	2.72-2.73	2.70	2.73
4	ფორიანობა	n	%	42.3-44.4	45.8-48.0	43.3	46.9	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.732-0.800	0.844-0.923	0.763	0.883	
6	კონსისტენციის მაჩვენებელი	I_L	-	0.27-0.46	0.39-0.59	0.39	0.39/0.59	
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.80-0.89	0.86-0.96	0.83	0.91	

როგორც ცხრილიდან ჩანს კონსისტენციის მაჩვენებლის მიხედვით თიხების კონსისტენცია იცვლება ძნელპლასტიკურად ($I_L = - 0.39$) რბილპლასტიკურამდე ($I_L = 0.59$).

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით, გრუნტი სრულად წყალგაჯერებულია – $S_r > 0.80$.

გრუნტების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ

გრუნტის 10 ნიმუშზე განისაზღვრა აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ.

სულფატების და ქლორიდების ჯამური კონცენტრაცია 0.07-0.15 გ/ლ (საშუალოდ 0.16 გ/ლ) ტოლია.

CH и П 2.03-85 „სამშენებლო კონსტრუქციების დაცვა კოროზიისაგან“, ცხრ. 28-ის მიხედვით აღნიშნული გრუნტი განიხილება, როგორც „საშუალოდ აგრესიული“.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ზემოთ მოყვანილი ფაქტორების გათვალისწინებით, შეიძლება აღინიშნოს:

1) საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასა გადის რთულ გეომორფოლოგიურ და კლიმატურ პირობებში მართალია შესწავლილ წერტილებში არ გამოვლენილა არახელსაყრელი გეოდინამიური მოვლენები – (მეწყერი, კარსტი, წარეცხვითი რელიეფი და სხვა) მაგრამ ტრასის უმეტესი ნაწილი გადის ისეთ რთულ რელიეფზე, რომ დეტალური შესწავლის შედეგად ასეთი მოვლენების გამოვლენა გამორიცხული არ არის.

საერთოდ ყველა შესწავლილ წერტილში გამოვლინდა ანძის მოწყობისათვის დამაკმაყოფილებელი პირობები.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის თანახმად, საკვლევი უბანი მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას – ტრასა გადის სხვადასხვა გენეზისის რამდენიმე ტიპის არაერთგვაროვანი გეომორფოლოგიური ელემენტის ფარგლებში, ზედაპირი დანაწევრებულია.

გეოლოგიურად გამოვლენილია ოთხზე მეტი სხვადასხვა ტიპის და წარმოშობის ლითოლოგიური შრე, რომლებიც ცვალებადია როგორც გავრცელებით, ასევე დაქანებით, კლდოვან გრუნტებს აქვთ ძლიერ დანაწევრებული რელიეფი და მათი ზედაპირი ზოგან დაფარულია დელუვიური, არამდგრადი ნაყარით. ტრასის სხვადასხვა უბნებზე კლიმატური პირობები მკვეთრად განსხვავებულია. ჰიდროგეოლოგიური პირობები დამაკმაყოფილებელია.

2) საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სამშენებლო თვისებების მიხედვით განიხილება, როგორც ცალკეული დამოუკიდებელი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტები (სგე).

ე.გ.ხ. "წყალტუბო-ახალციხე" და "ახალციხე-ტორტუმი"-ს ტრასის მითითებულ წერტილებში გაყვანილი გამონამუშევრების შედეგების მიხედვით გამოვლენილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების (სგე)-ს ჩამონათვალი და დახასიათება მოყვანილია ზემოთ.

3) საკვლევი უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი ანძების ტექნიკური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ფუძე გრუნტად მისაღები გრუნტი ყოველ წერტილში უნდა განისაზღვროს პროექტის კონსტრუქტორის მიერ. სავარაუდოდ ტრასის მითითებულ წერტილებზე გაყვანილი გამონამუშევრების შედეგების მიხედვით. ასეთად შეიძლება მიღებული იქნეს ზემოთ ჩამოთვლილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე).

4) ქვემოთ, ცხრილში მოცემულია გამოვლენილი ცხრავე სგე-ს (გრუნტის) საანგარიშო ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევის სნ და წ. პნ. 02.01-08 დანართი 2.3-ის ცხრ. №1, 2, 3-ის და დამპროექტებლის ცნობარის

გამოყენებით. სიმკვრივის გასაანგარიშებლად ვიხელმძღვანელო დაშლილი სტრუქტურის ნიმუშებისათვის გრანულომეტრული შემადგენლობით და ს. ნ. და წ. IV-2-82 და ГОСТ-100-95-ით.

№	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები								
		ძველკლასტიკური კონსისტენციის (L=0.27-0.46) თიხნარი I _p =0.10-0.15	ძველკლასტიკური კონსისტენციის (L=0.39) თიხა I _p =0.20	რბილკლასტიკური კონსისტენციის (L=0.59) თიხა I _p =0.21	კენჭნაროვანი გრუნტი შემავსებლით	კენჭნაროვანი გრუნტი ძველკლასტიკური თიხნარის შემავსებლით	ტუფოვანი და ნორმული არგილოიტების და ალკოლოლოიტების დიორდი ძველკლასტიკური თიხნარის შემავსებლით	ადგილობრივი ზაღების და ტუფობრექციების ლორდი ლონდარის ნანართებით, ძველკლასტიკური კონსისტენციის თიხნარის შემავსებლით	არგილითი	ანდეზიტი
		I სემ	II სემ	III სემ	IV სემ	V სემ	VI სემ	VII სემ	VIII სემ	IX სემ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1.92	1.96	1.80	1.96	1.97	1.96	2.00	2.05	2.23
2	ხვედრითი შეჭიდულობა C _n კპა კგმ/სმ ²	28.0 (0.28)	57.0 (0.57)	45.0 (0.45)	12.0 (0.12)	18.0 (0.18)	22.0 (0.22)	18.0 (0.18)	-	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ ⁰	22	18	15	17	19	22	19	-	-
4	პირობითი საანგ. წინაღობა R ₀ კპა კგმ/სმ ²	300 (3.00)	350 (3.50)	200 (2.0)	600 (6.0)	450 (4.5)	400 (4.0)	450 (4.5)	-	-
5	დეფორმაციის მოდული E _{მპა} კგმ/სმ ²	21 (210)	24 (240)	15 (150)	11 (110)	14 (140)	14 (140)	14 (140)	R _c 3.2მპა (32.0 კგმ/სმ ²)	R _c 49.4მპა (494 კგმ/სმ ²)
6	გრუნტის კუთრი ელექტროწინაღობა	14	14	16	200	400	500	90-500	90-500	200-500

შენიშვნა: 1. გრუნტების კუთრი ელექტროწინაღობა უნდა დაზუსტდეს ადგილზე სამონტაჟო სამუშაოების დროს. გრუნტის ელექტროწინაღობა მოყვანილია „საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკ-გეოლოგის“ ცნობარის მიხედვით, მოსკოვი, გამომცემლობა „ნედრა“ - 1982 წ. გვ. 246, ცხრ. 189.

2. ცხრილში სიმკვრივის (ρ გ/სმ³) და სიმტკიცე (R₀ კპა (კგმ/სმ²)) მაჩვენებლები მოყვანილია საშუალო მნიშვნელობები ცალკეული ჭაბურღილისათვის იხილეთ ლაბორტორიული კვლევის მასალებში.

5) პნ 01.01.09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, წყალტუბოს, ვანის, ადიგენის, ახალციხის რაიონები განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმურობის ზონას. მცირე (სამხრეთ) კავკასიონის ქედზე და მის კალთებზე უნდა ვივარაუდოთ 9 ბალიანი ზონა.

ტრასის ცალკეულ უბნებზე საანგარიშო სეისმურობა უნდა განისაზღვროს კონკრეტულად წერტილის მდებარეობის და გამოვლენილი გრუნტების მაჩვენებლების მიხედვით.

6) გრუნტის წყლის დონის სეზონური მერყეობის ამპლიტუდად მიღებულ იქნეს ±0.40მ. ბურღვის დროს დაფიქსირებულ დამყარების დონესთან შედარებით. იმასთან

დაკავშირებით, რომ გრუნტის წყლის საპროგნოზო მაქსიმალური დონე თითქმის იმყოფება იმავე დონეზე, სადაც გამოვლენილია ფუძე გრუნტი. მდინარეთა ხეობების მასლობლად საძირკვლის მოწყობისას შესაძლებელია საჭირო გახდეს წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის სავარაუდო მოდენა ქვაბულის თითოეული კვადრატული მეტრიდან მიღებული იქნეს 0.02 ლ/წმ.

7) ქვაბულის და თხრილების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გაერცვლებული გრუნტებისათვის მიღებულ იქნეს ს.ნ. და წ. 3.02.01-87-ის პპ 3.11; 3.12.3-15 და ს.ნ. და წ. III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

8) დამუშავების სიძნელის თანახმად, უბნის ამგები გრუნტები ს.ნ. და წ. IV-2-82-ის 1-1 ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

ა) ნიადაგის შრე - ექსკავატორით დამუშავებისას - I ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას Im ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1150 კგ/მ³. (გათ. №5^ა).

ბ) კენჭნაროვანი გრუნტი თიხნარის და ქვიშნარის შემავსებლით - ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავებისას - III ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას - IIm ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1950 კგ/მ³, (გათანაბრ. 5^ბ-სთან).

გ) რბილპლასტიკური და ნახევრადმყარი კონსისტენციის თიხა - ექსკავატორით დამუშავებისას - II ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას Im ჯგუფს 1750kg/m³ (გათანაბრ. 5^ა-სთან).

დ) ანდეზიტო ბაზალტების და ტუფობრექჩიების ღორღიანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით - ექსკავატორით დამუშავებისას III ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას III_M ჯგუფს 2100 კგ/მ³ (გათანაბრ. 5^ბ-სთან).

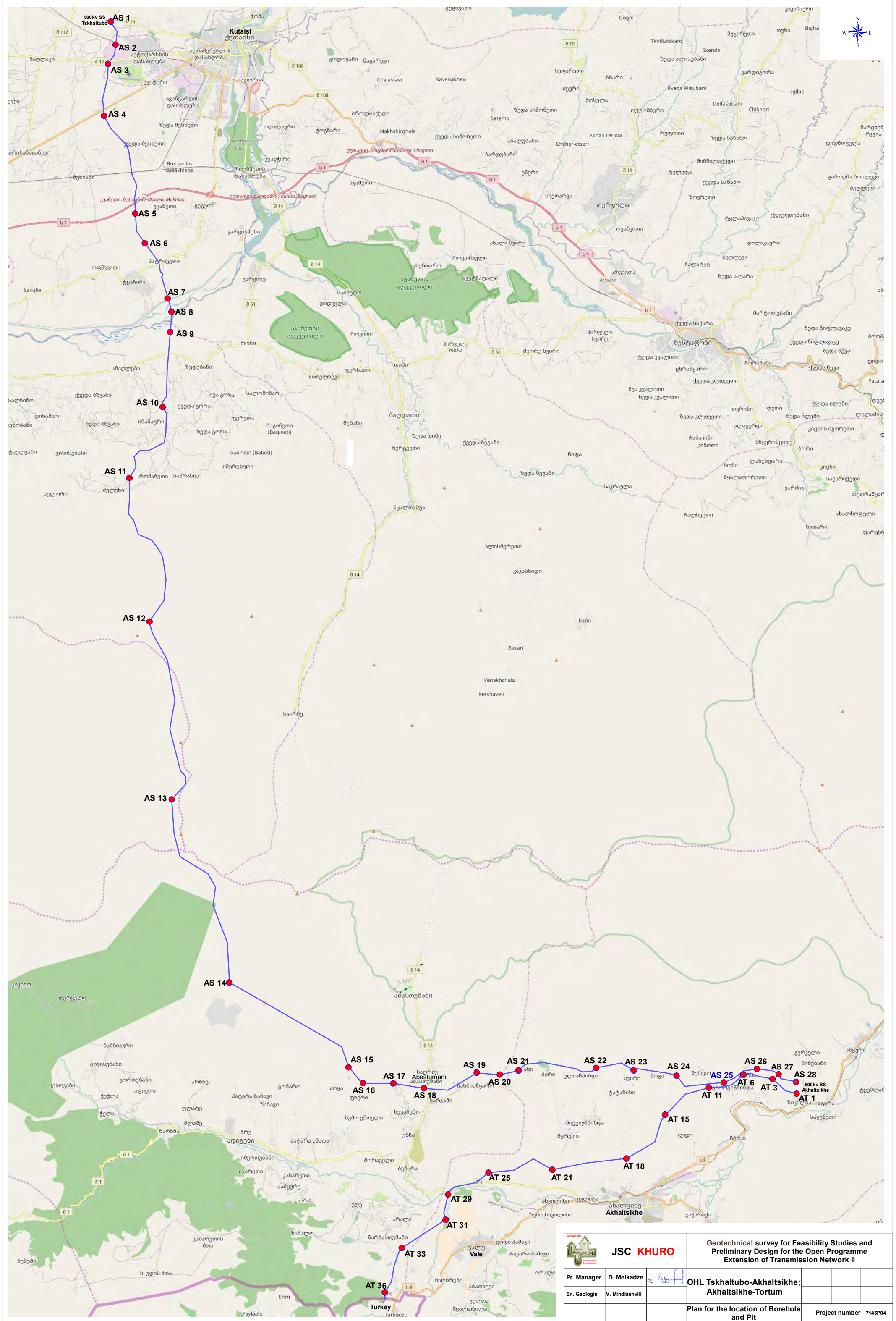
ე) არგილითები - ექსკავატორით დამუშავებისას V ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას V_F- ჯგუფს, 2000 კგ/მ³ (გათანაბრ. 3^ა-სთან).


ვ) ნაპრალოვანი კირქვა და ანდეზიტები - ექსკავატორით დამუშავებისას V ჯგუფს, ხელით დამუშავებისას VI ჯგუფს (გათანაბრ. 15^ბ).

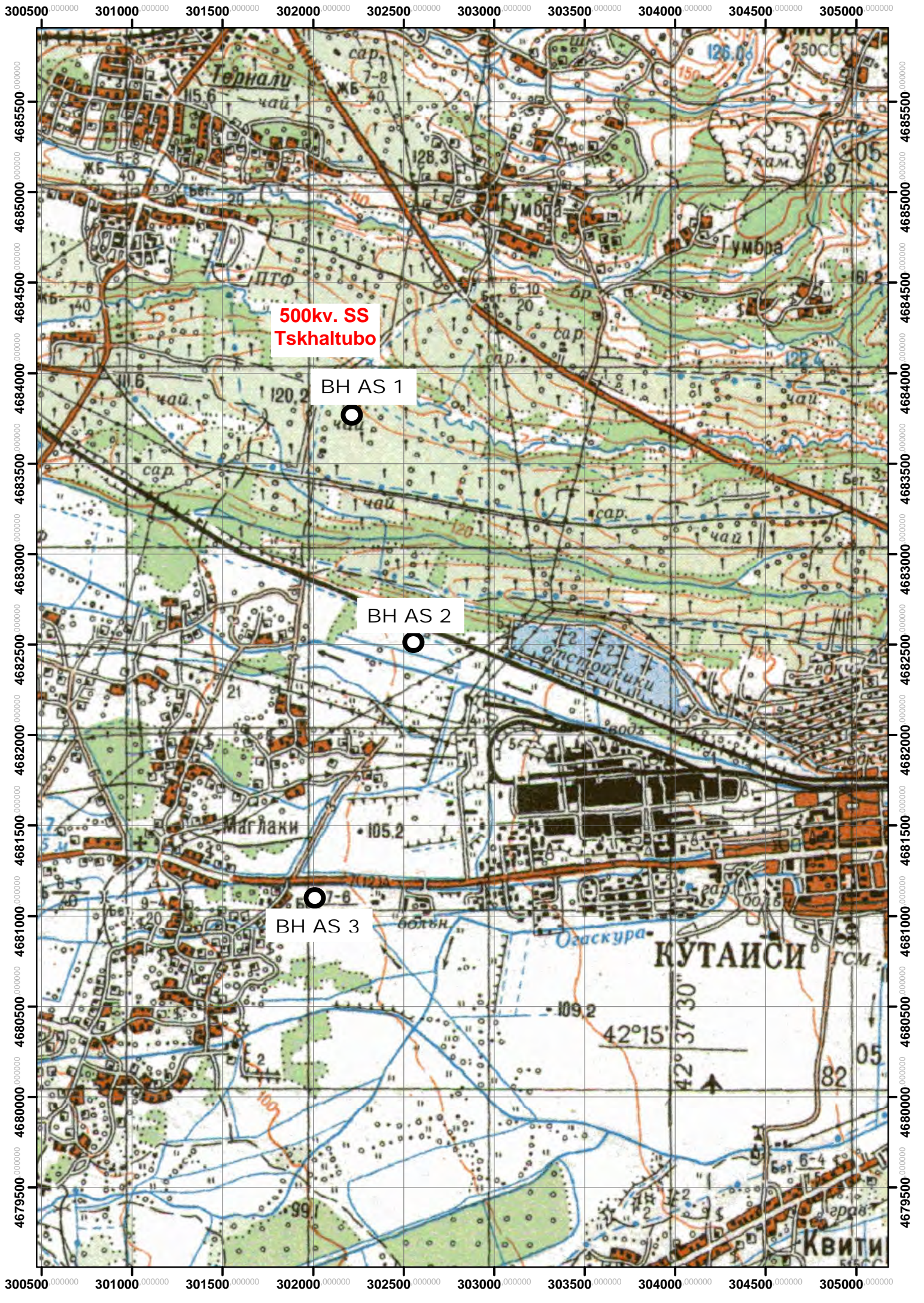
ინჟ. გეოლოგი:



/ვ. მინდიაშვილი/



 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze	OHL Tskhaltubo-Akhaltshikhe; Akhaltshikhe-Tortum		
En. Geologis	V. Mindiasvili			
		Plan for the location of Borehole and Pit		Project number 7145P04



500kv. SS
Tskhaltubo

BH AS 1

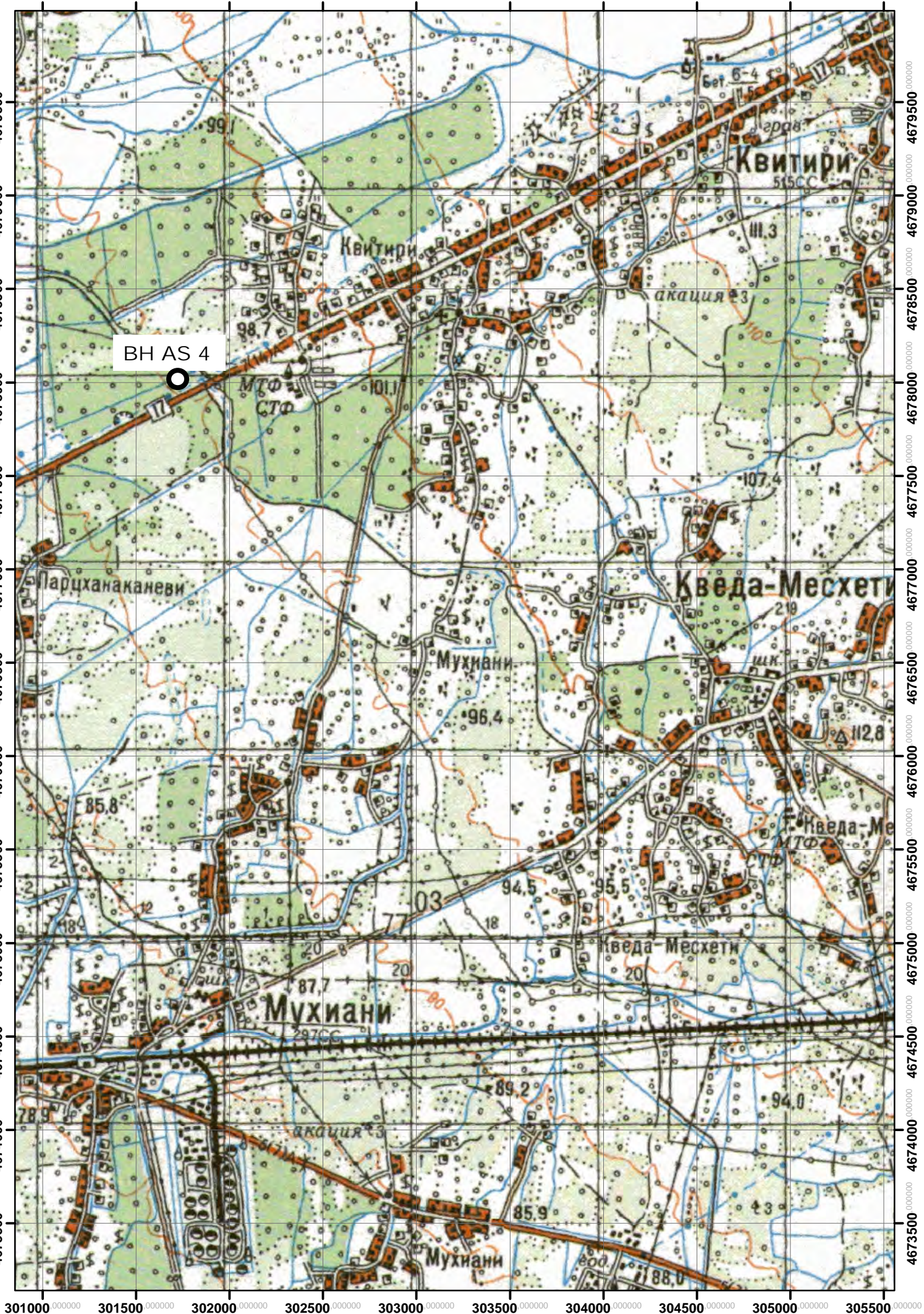
BH AS 2

BH AS 3

301000 000000 301500 000000 302000 000000 302500 000000 303000 000000 303500 000000 304000 000000 304500 000000 305000 000000 305500 000000

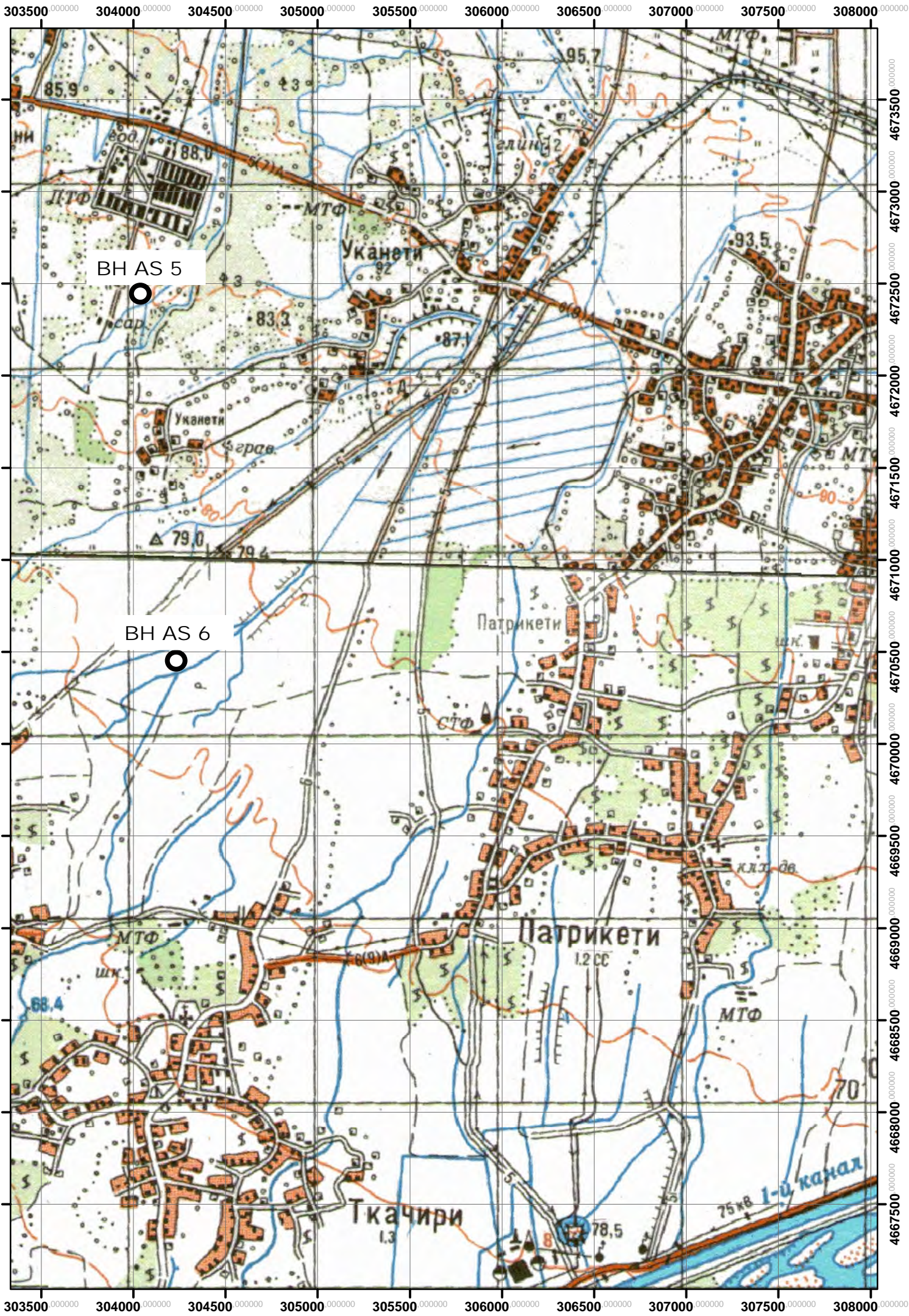
4679500 000000
4679000 000000
4678500 000000
4678000 000000
4677500 000000
4677000 000000
4676500 000000
4676000 000000
4675500 000000
4675000 000000
4674500 000000
4674000 000000
4673500 000000

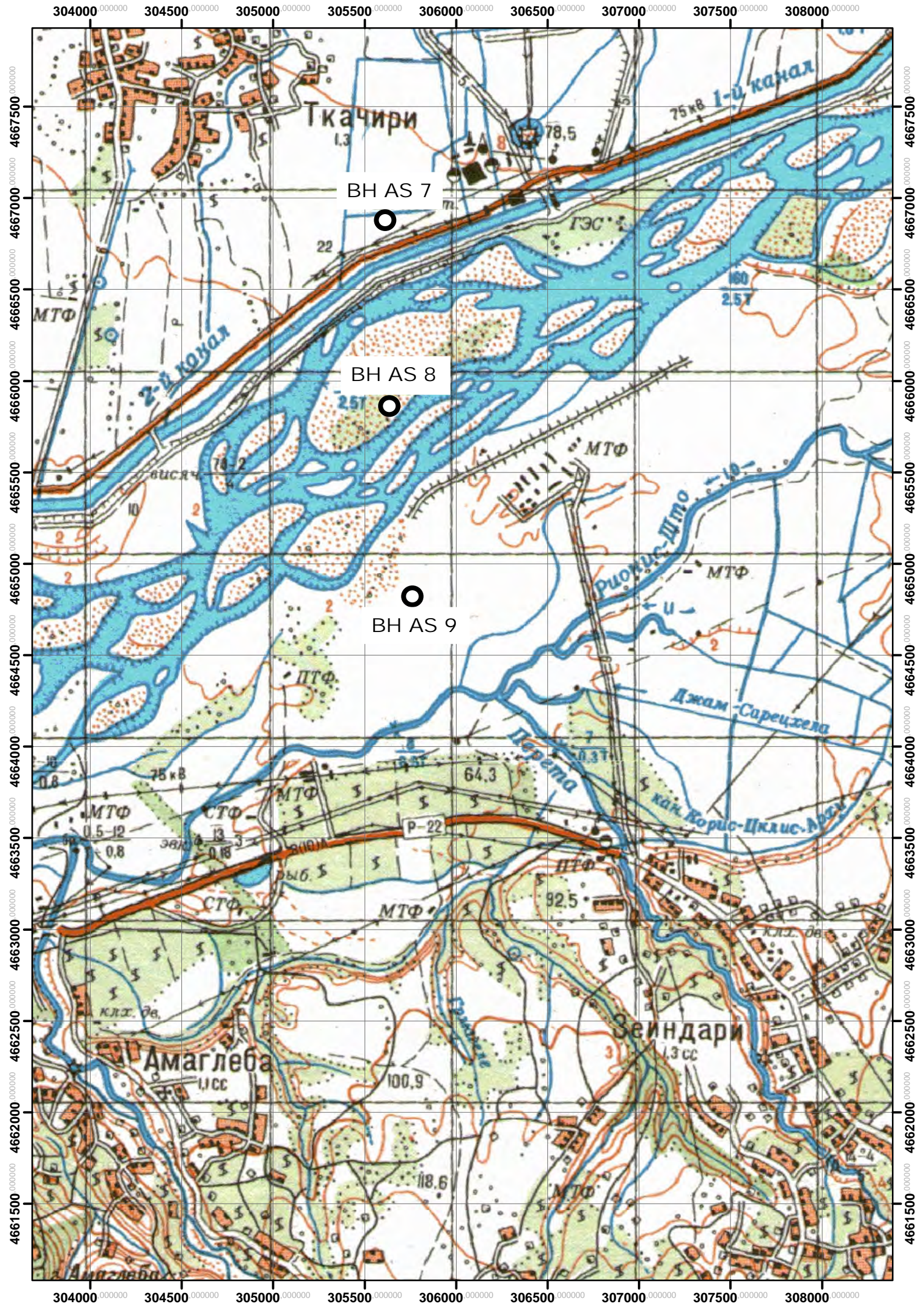
4679500 000000
4679000 000000
4678500 000000
4678000 000000
4677500 000000
4677000 000000
4676500 000000
4676000 000000
4675500 000000
4675000 000000
4674500 000000
4674000 000000
4673500 000000



BH AS 4

301000 000000 301500 000000 302000 000000 302500 000000 303000 000000 303500 000000 304000 000000 304500 000000 305000 000000 305500 000000

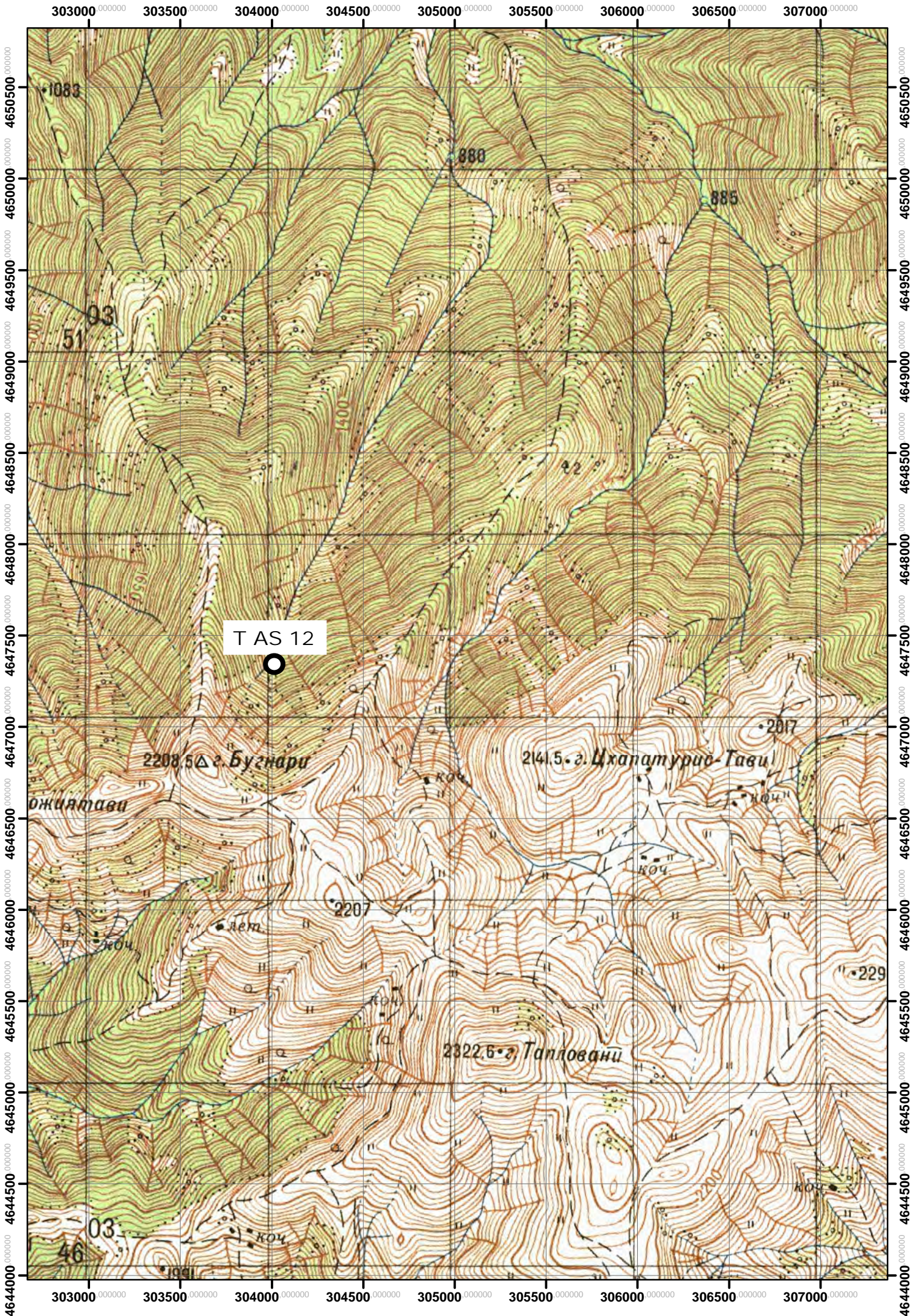






T AS 10

T AS 11



T AS 12

2208.5 г. Бугнари

2141.5 г. Цхапатури-Тави

2322.6 г. Тапловани

•2017

"•229

2207

885

880

•1083

51 03

46 03

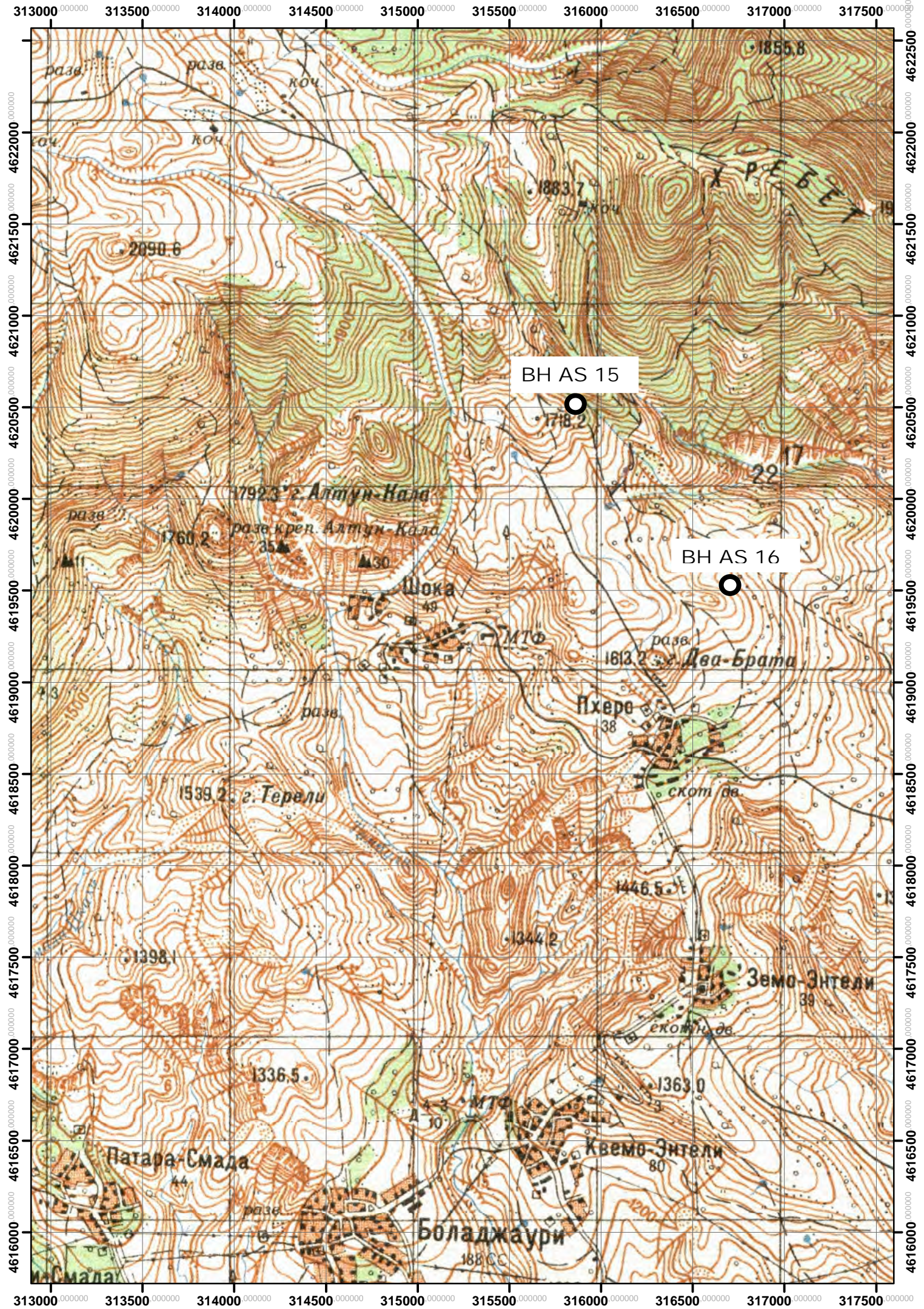
4644000 4644500 4645000 4645500 4646000 4646500 4647000 4647500 4648000 4648500 4649000 4649500 4650000 4650500

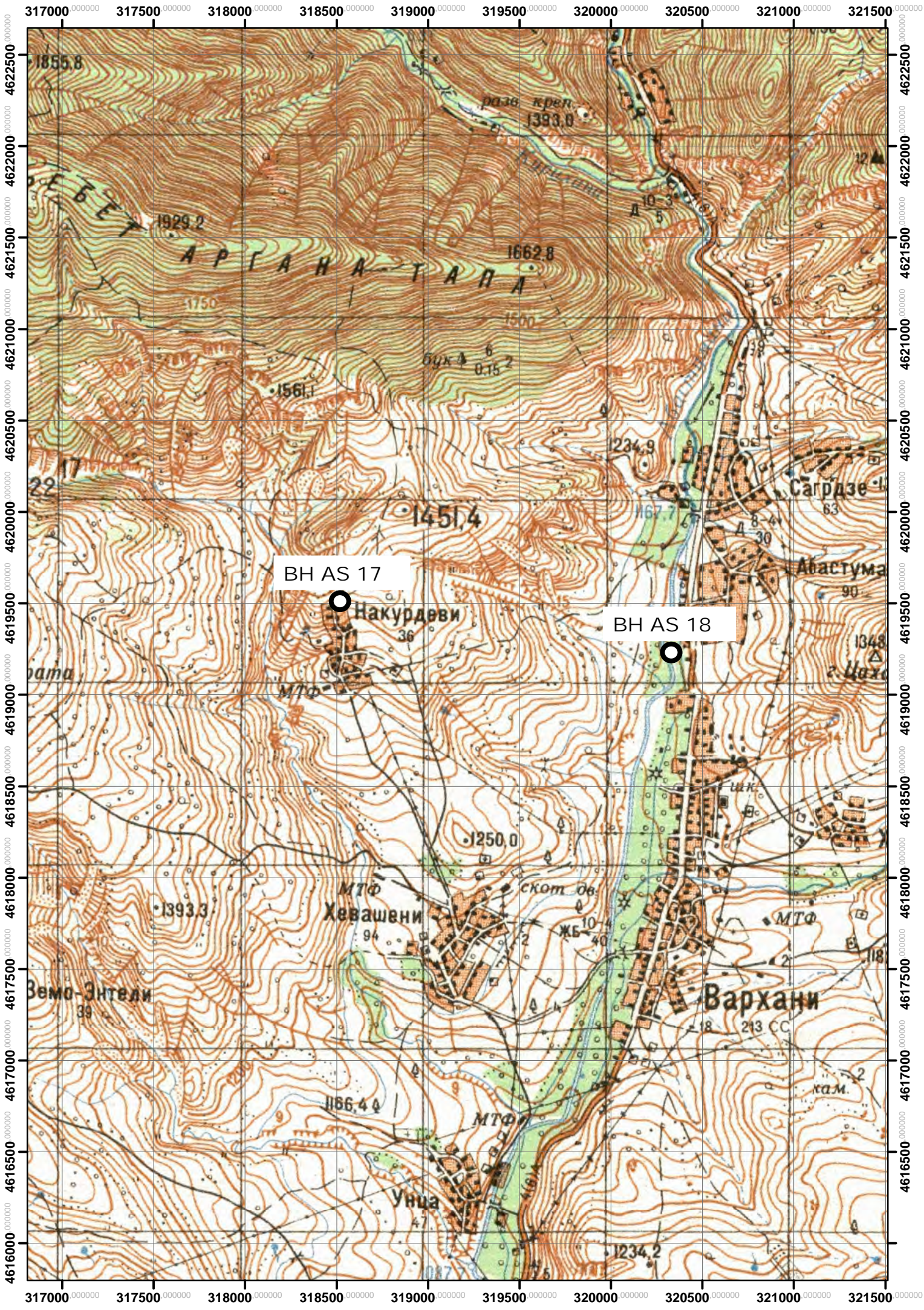
4644000 4644500 4645000 4645500 4646000 4646500 4647000 4647500 4648000 4648500 4649000 4649500 4650000 4650500

303000 303500 304000 304500 305000 305500 306000 306500 307000

303000 303500 304000 304500 305000 305500 306000 306500 307000

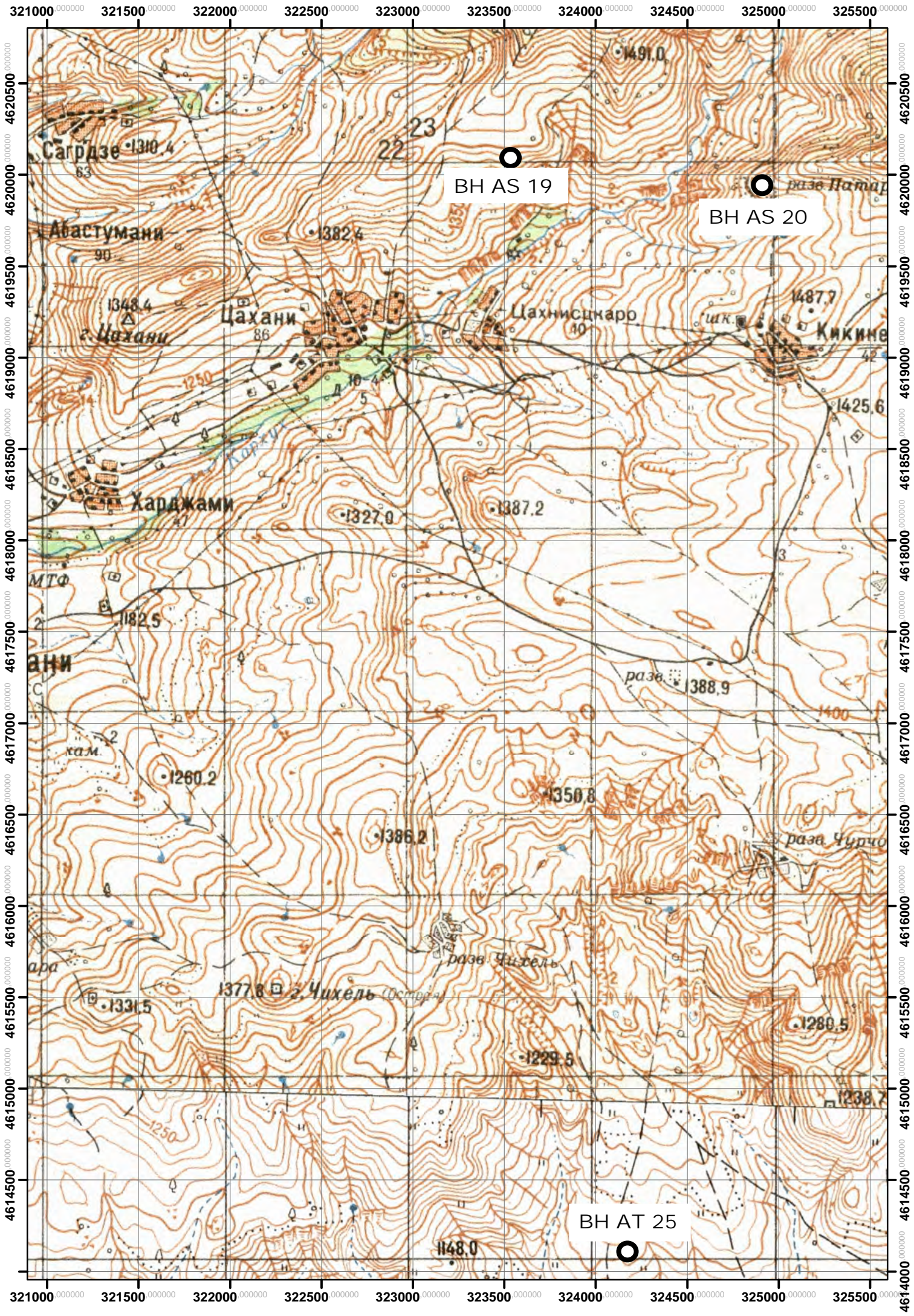






BH AS 17

BH AS 18



BH AS 19

BH AS 20

BH AT 25

Сагрдзе 1310.4

Абастумани

Цахани 86

Цахнисиқаро 40

Кикине 42

Харджамы

ани

ара

1377.8 2. Чихель (Остров)

разв Чихель

разв Чурчи

1280.5

1148.0

разв 1388.9

1260.2

1386.2

1350.8

1229.5

1425.6

1487.7

1327.0

1387.2

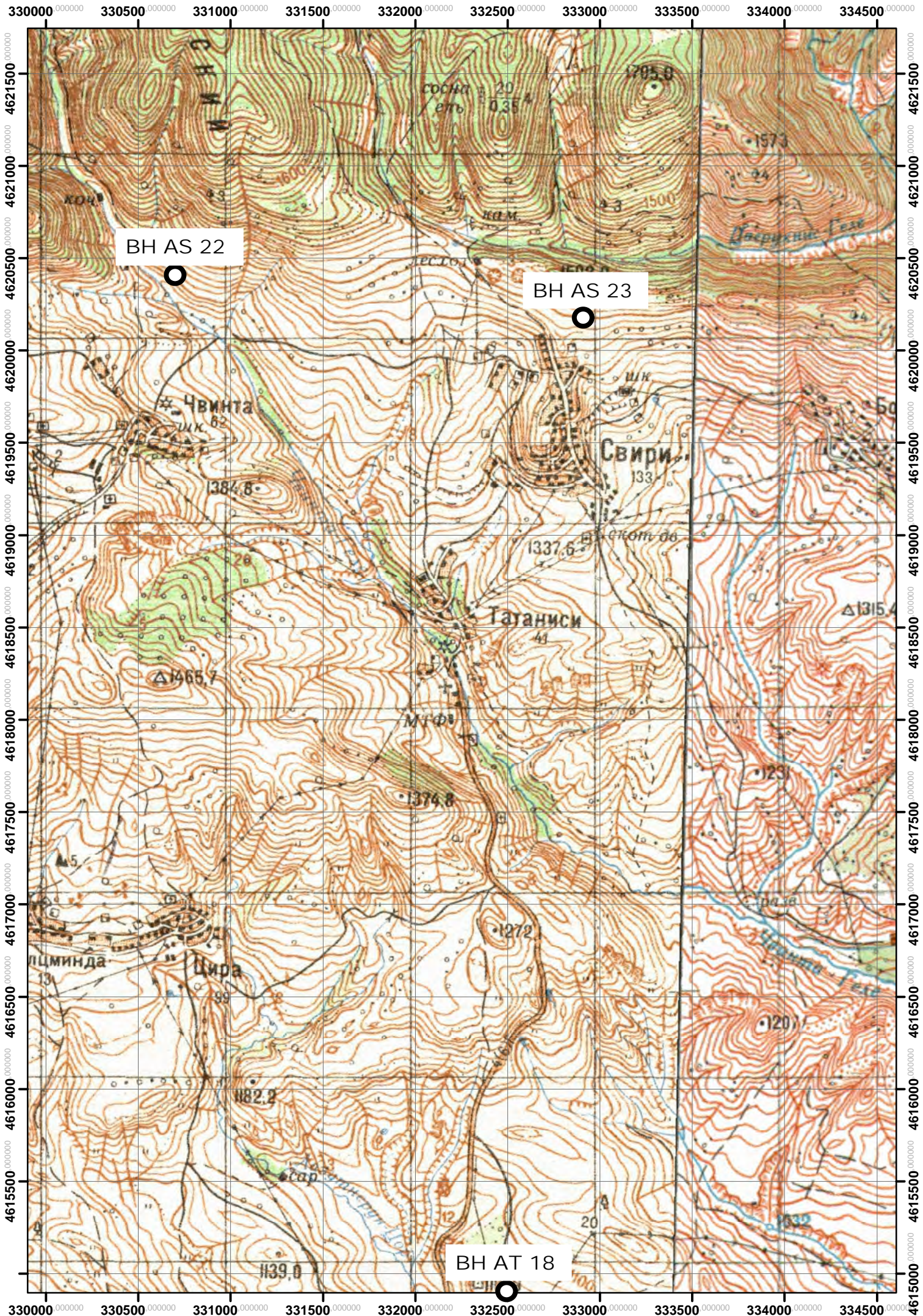
1382.4

1491.0



T AS 21

BH AT 21



BH AS 22

BH AS 23

BH AT 18

С И М

сосна
еть
0.35

1705.8

1573

ХОЧ

КАМ

1500

Песчаный Гол

ДЕСО

1500

ЧВИНТА

ШК

СВИРИ

1384.8

1337.6

Татаниси

1315.4

1465.7

МТФ

1374.8

129

145

1272

ЦМИНДА

ЦИРА

120

13

1182.2

1139.0

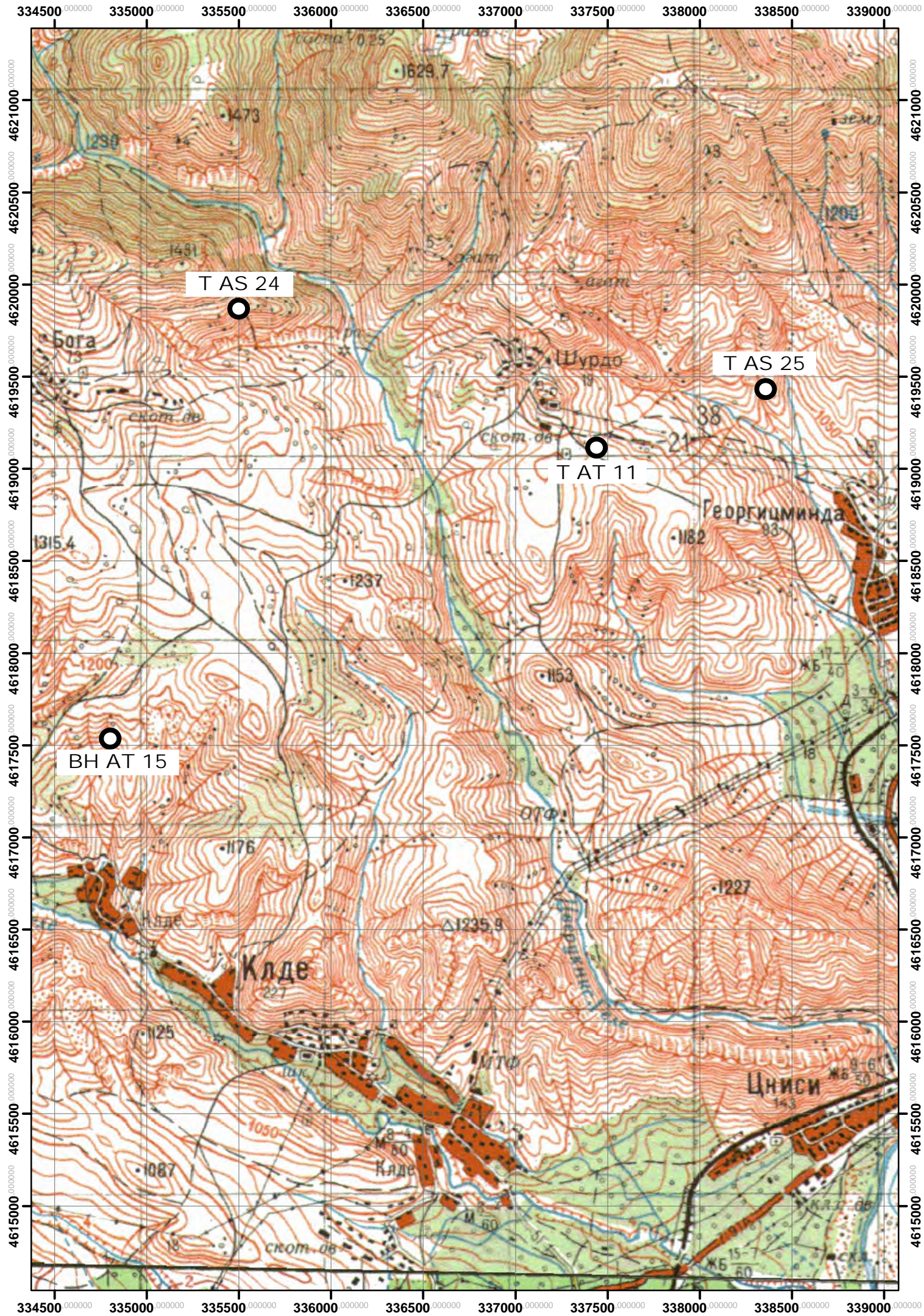
20

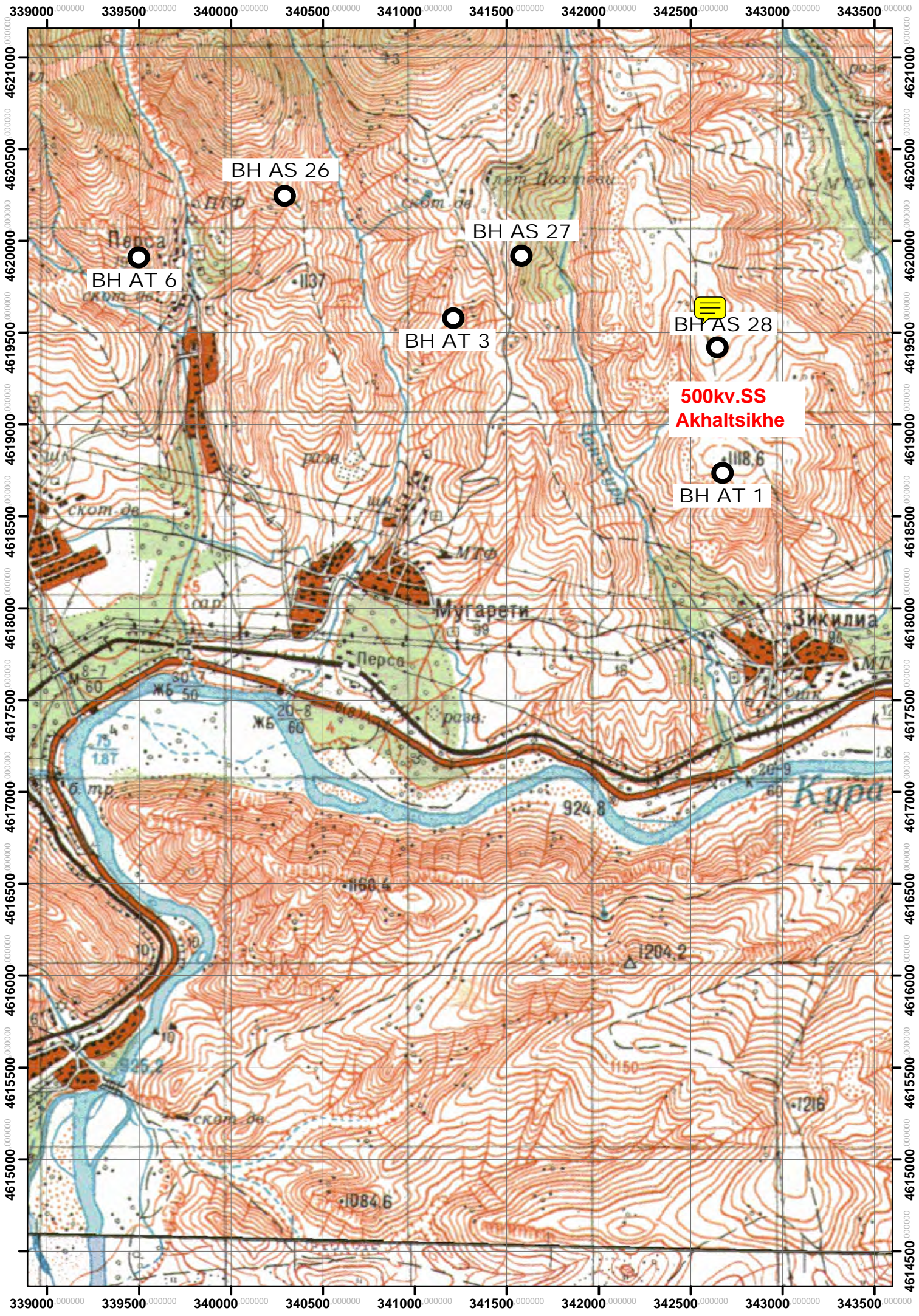
330000 000000 330500 000000 331000 000000 331500 000000 332000 000000 332500 000000 333000 000000 333500 000000 334000 000000 334500 000000

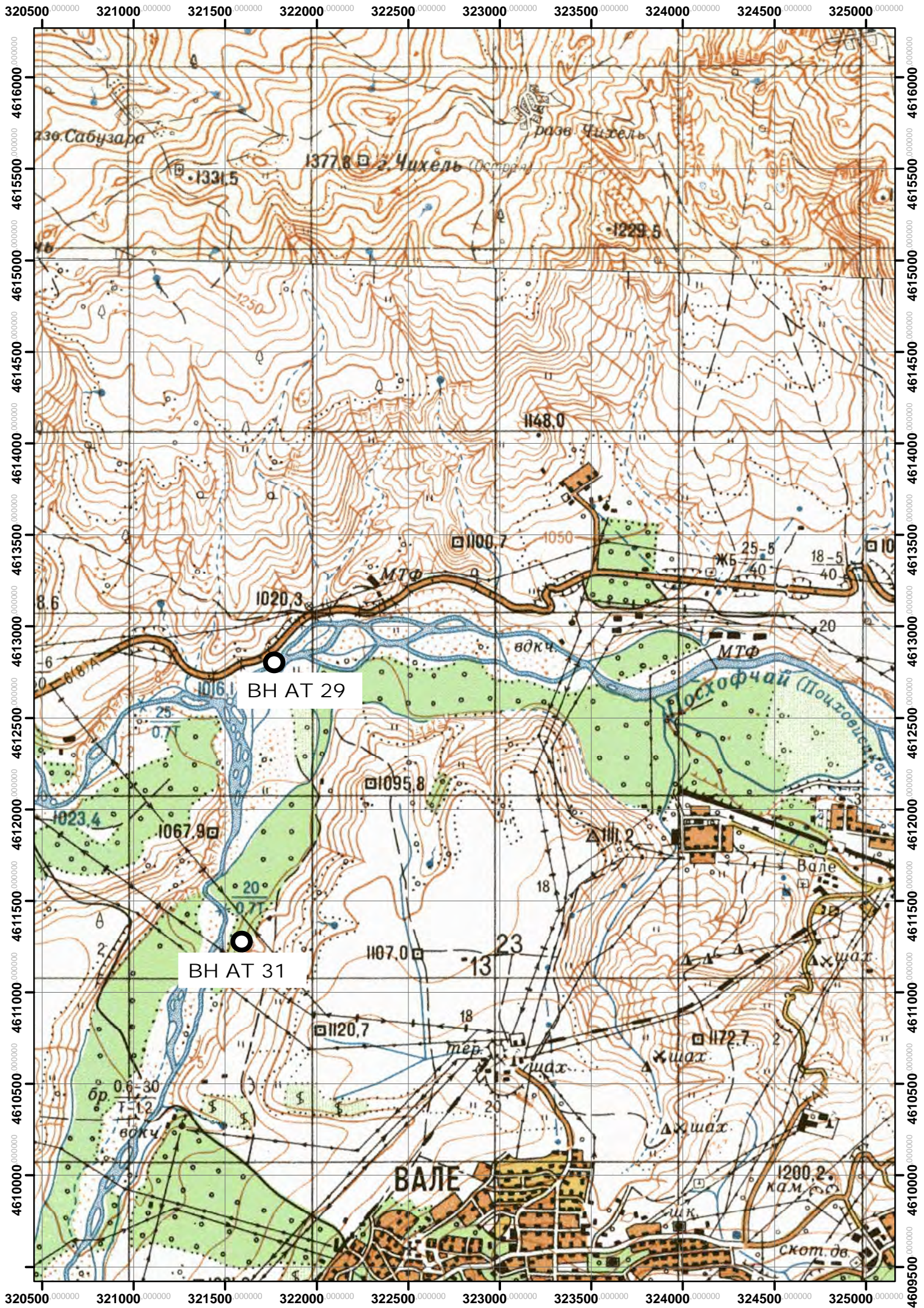
4621500 000000
4621000 000000
4620500 000000
4620000 000000
4619500 000000
4619000 000000
4618500 000000
4618000 000000
4617500 000000
4617000 000000
4616500 000000
4616000 000000
4615500 000000
4615000 000000

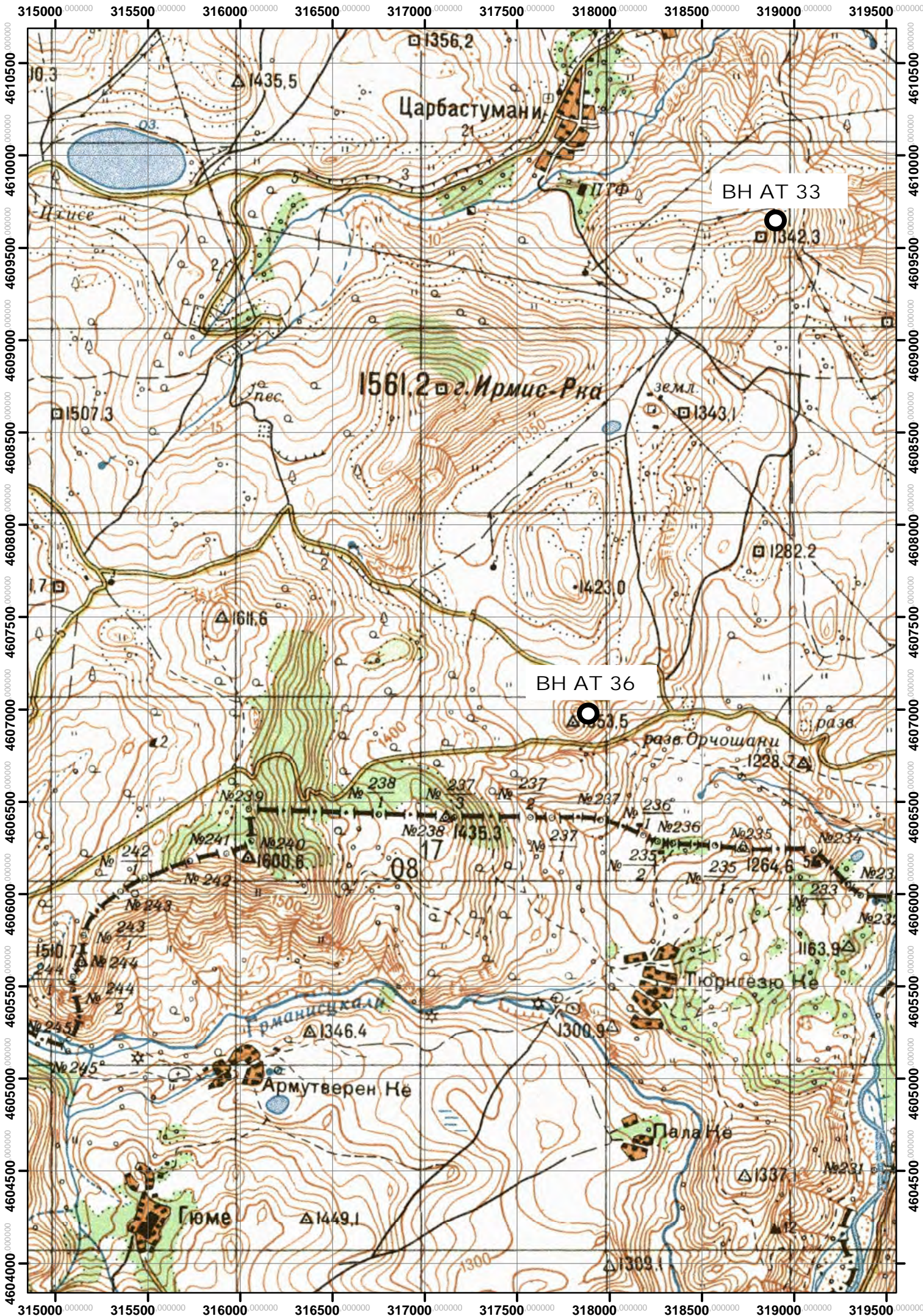
4621500 000000
4621000 000000
4620500 000000
4620000 000000
4619500 000000
4619000 000000
4618500 000000
4618000 000000
4617500 000000
4617000 000000
4616500 000000
4616000 000000
4615500 000000
4615000 000000

330000 000000 330500 000000 331000 000000 331500 000000 332000 000000 332500 000000 333000 000000 333500 000000 334000 000000 334500 000000









Borehole AS 1

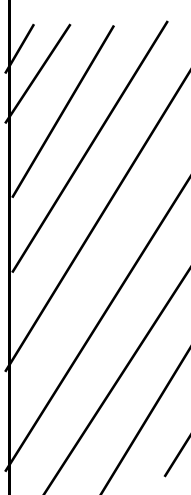
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

X – 302270

13.10.2017

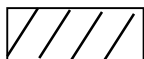
y - 4683744

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		120.00				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		6.30	113.70		Sam. №1 3.20-3.50	Light brown hard-plastic consistency clay		

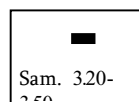
The land plot allocated for the electric power transmission line mast is located in Tskaltubo Municipality, in particular on the nearby territory of the electric Substation. The territory is characterized with a hilly relief. While the visual inspection of the plot the trace of the landslide or other negative physical-geological processes had not been observed.

Legend


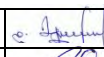

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Light brown hard-plastic consistency clay



Unviolable ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 1	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
			Section	Project number 7145P04

Borehole AS 2


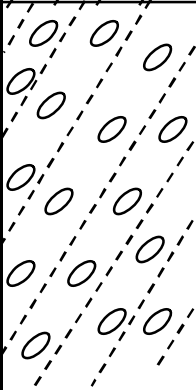
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

X – 302485

y - 4682589

13.10.2017

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 108.00	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	1.20	1.20	106.80			Dark brown hard-plastic consistency clay		
2	1.20	6.00	4.80	117.20 102.00	 } 608.№1 3.00-3.30		Pebbles with clay loam filler. Skeleton 65%, filler 35%.		

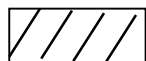
The land plot allocated for the electric power transmission line mast is located on the territory of the Kutaisi Municipality, namely on the nearby territory of the Kutaisi-Tskaltubo Railway line. The territory is on the part of the right terrace of the river Ogaskura with a quiet relief.

As a result of the visual inspection of the plot and its surrounding area, no trace of any hazardous physical-geological processes had been observed.

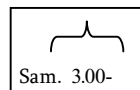
The groundwater benchmark had not been crossed till the level of the depth of the exploration, but during the plentiful atmosphere flows and snow melting, the groundwater level may be observed on the level of depth of our exploration..

Legend

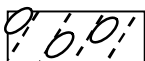
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)




Dark brown hard-plastic consistency clay



Decomposed ground sample taking location



Pebbles with clay loam filler. Skeleton 65%, filler 35%.



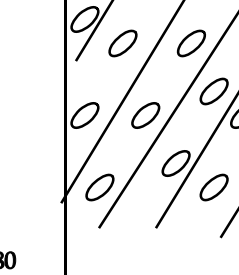
 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 2	
En. Geologist	V. Mindiashvili		Section	
			Project number 7145P04	

Borehole AS 3

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe
13.10.2017

1:100

X – 302151
y - 4681204

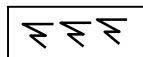
# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 105.00	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.60	0.60	104.40			Ground layer		
2		2.10	1.50	102.90			Pebbles with gravel filler skeleton 50%, filler – 50%		
3	2.10	6.20	4.10	98.80		} Sam.№1 3.10-3.40	Pebbles with clay loam filler. Skeleton 60%, filler 40 %.		

The land plot allocated for the electric power transmission line mast is located on the territory of the Kutaisi Municipality, namely at the adjacent territory of the Kutaisi-Khoni highway (Shelter of dogs). The territory is a part of the terrace of the river Ogaskura, with a quiet relief.

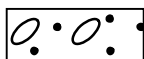
As a result of visual inspection of the plots and its adjacent territories, a trace of any dangerous physical-geological processes had not been observed, therefore, it is in the "satisfactory" conditions for the construction of the mast.

Legend

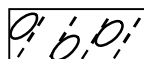
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



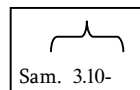
Ground layer




Pebbles with gravel filler skeleton 50%, filler – 50%



Pebbles with clay loam filler. Skeleton 60%, filler 40 %.



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 3	
En. Geologist	V. Mindiashvili		Section	
			Project number 7145P04	

Borehole AS 4

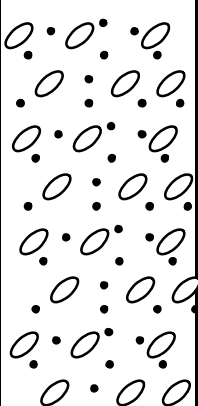
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

X – 301792

13.10.2017

y - 4677981

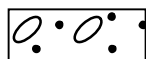
№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		95.00				Layer side (bottom) benchmark m	Dete cted
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		5.80	89.20		Sam.№1 3.20-3.60	Pebbles with sand filler. Skeleton – 70% filler 30%.		

The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in Tskaltubo Municipality in the village Kvitiri, nearby the Kutaisi-Samtredia highway. The territory is a part of the terrace of the river Rioni, with a quiet plate relief.

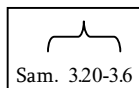
As a result of the visual inspection of the plot and its surrounding area, no trace of any hazardous physical-geological processes had been observed.

Legend

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Pebbles with sand filler. Skeleton – 70% filler 30%.



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 4	
En. Geologist	V. Mindiashvili		Section	
			Project number 7145P04	

Borehole AS 5

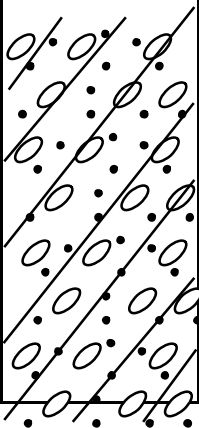
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

X – 304003

14.10.2017

y - 4672527

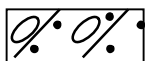
№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 84.00	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		5.50	78.50		Sam. №1 2.30-2.60	Pebbles with clay loam filler, with cobbles insertions, pebbles ≈60%		

The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Ukaneti, Tskaltubo Municipality, nearby the highway. The territory is characterized by a quiet and plain relief.

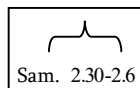
During the visual inspection of the territory, no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed, so the engineering-geological conditions for the arrangement of the mast is "satisfactory".

Legend


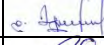

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Pebbles with clay loam filler, with cobbles insertions, pebbles ≈60%



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 5	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
			Section	Project number 7145P04

Borehole AS 6

1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

X – 304275

14.10.2017

y - 4670435

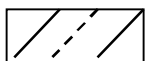
№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 79.00	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.90	0.90	78.10			Brownish hard-plastic consistency clay		
2		6.10	5.20	72.90		nim. #1 2.80- 3.10	Pebbles with sand filler, with cobbles insertions, pebbles-cobbles ≈65%		

The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Ukaneti, Tskaltubo Municipality. The territory is a part of the right terrace of the river Rioni, with a quiet relief.

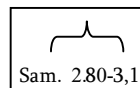
During the visual inspection of the land plot and nearby territory no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed.

Legend

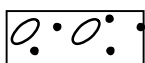
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Brownish hard-plastic consistency clay



Decomposed ground sample taking location



Pebbles with sand filler, with cobbles insertions, pebbles-cobbles ≈65%

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 6	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
Section			Project number 7145P04	

Borehole AS 7

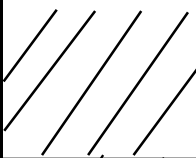
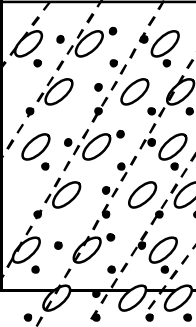
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

X – 305819

y - 4666842

11.10.2017

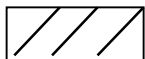
# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 67.00	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	1.90	1.90	65.10			Light brown hard plastic consistency clay loam		
2	1.90								
		6.10	4.20	60.90		Sam.#1 3.50-4.10	Pebbles with clay filler Pebbles ≈60%		

The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Patriketi, Tskaltubo Municipality. The territory is a part of the terrace of the river Rioni, with relatively quiet relief.

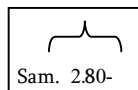
During the visual inspection of the land plot and nearby territory no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed, so the engineering-geological conditions for the arrangement of the mast is "satisfactory".

Legend

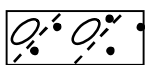
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Light brown hard plastic consistency clay loam



Decomposed ground sample taking location



Pebbles with clay filler Pebbles ≈60%

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 7	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
			Section	Project number 7145P04

Borehole AS 8

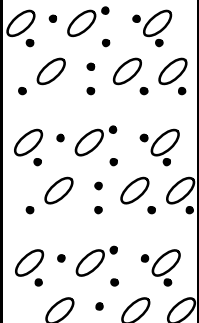

1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

X – 305971

y - 4555182

11.10.2017

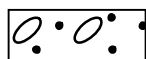
№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 66.00	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		5.00	61.00		Sam.№1 2.30-2.80	Pebbles with sand filler, Pebbles ≈60%.		

The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Patriketi, Tskaltubo Municipality on the territory of the terrace of the river Rioni, with pebbles ground with sand filler. During the plentiful atmosphere flows, the territory is being flooded which should be considered during the installation works.

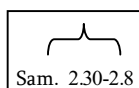
The landslides, or other negative geodynamic processes had not been identified on the plot and its nearby territory.

Legend

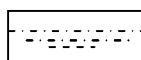
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Pebbles with sand filler, Pebbles ≈60%.



Decomposed ground sample taking location



Ground water

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 8		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
			Section	Project number 7145P04	


Borehole AS 9

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

1:100

x – 305805
y - 4664956

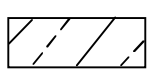
11.10.2017.

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 64.00	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	1.00	1.00	63.00			Light brown hard-plastic consistency clay		
2	1.00	5.90	4.90	58.10		Sam #1 } 3.10-3.60		Pebbles with clay loam filler. Pebbles ≈60%	

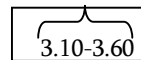
The land plot allocated for the construction of the electric transmission line mast is located in the village Amagleba, Vani Municipality. The territory is a part of the terrace of the river Rioni, with relatively quiet relief. During the visual inspection of the land plot and the nearby territory no trace of any hazardous physical-geological processes had not been observed.

Legend

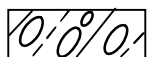
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)




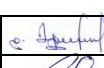

Light brown hard-plastic consistency clay



Decomposed ground sample taking location



Pebbles with clay loam filler. Pebbles ≈ 60%

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 9		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
Section			Project number 7145P04		

Pit AS 10

x – 305338
y - 4660314

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

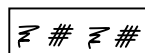
11.10.2017.

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 129	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detect ed	Establish ed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0,50	0,50	128,50	≡ # ≡ #		Ground layer		
	0,50	1.00		63.00					
2			3,70		/ / / / / / / / / / / / / / / /	Sam. #1 2,80-3,10	Dark brown hard-plastic consistency clay		
		4,20		121,80					

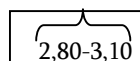
The land plot allocated for electrical transmission line is located in the village Inashauri, Vani Municipality. The area is characterized by a hilly relief. As a result of visual inspection, no trace of the dangerous physical and geological processes was detected.

Legend

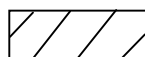
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Ground layer



Decomposed ground sample taking location



Dark brown hard-plastic consistency clay

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Pit AS 10	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
			Section	Project number 7145P04

Pit AS 11

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

x – 303244
y - 4655839

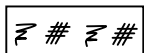
11.10.2017.

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		356.00 Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0,60	0,60	353.40			Ground layer		
	0,60	1.00							
2			3,30		 	} Sam. #1 2.10-2.60	Dark brown argillites in thin layer.		
		3.90		352.10					

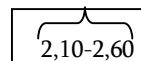
The land plot allocated for electrical transmission line is located in the village Dzulukhi, Vani Municipality. The area is characterized by a hilly relief. As a result of visual inspection, no trace of the physical and geological processes were detected.

Legend

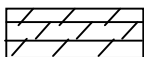
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Ground layer



Decomposed ground sample taking location



Dark brown hard-plastic consistency clay loam

JSC KHURO			Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Pit AS 11		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
			Section	Project number 7145P04	

Borehole AS 15

OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

x – 315716

21.10.2017

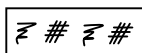
y - 4620511

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.30	0.30	1713.70			Ground layer		
2	0.30	1.00	0.70	1713.00		Eluvian clay, altered Andesite-basalt crushed stones ≈15-20% crushed stones			
3	1.00	6.00	5.00	1708.00		Crushed stones of lava breccias, tufogenic siltstones and sand stone and boulders. Dark brown hard-plastic consistency clay. Crushed stones ≈60%	} Sam. #1 3.80-4.40		

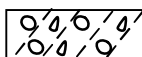
The project site is located in, Adigeni Municipality on the top part of one of the sloppy hill of the mountainous system located to the Northwest of the village Pkhero, on the relatively plain slightly inclined (≈3-70) territory, of the Eastern exposition slope of the same hill. The territory of the assessing point is stable. The landslide or any other dynamic processes are not observed. The ≈4 km length road goes from the village to the territory for the 4x4 tape transport.

Legend

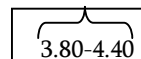
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



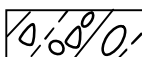
Ground layer



Eluvian clay, altered Andesite-basalt crushed stones ≈15-20% crushed stones



Decomposed ground sample taking location



Crushed stones of lava breccias, tufogenic siltstones and sand stone and boulders. Dark brown hard-plastic consistency clay. Crushed stones ≈60%

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 15		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
Section			Project number 7145P04		

Borehole AS 16



OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

x – 316712

y - 4619508

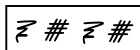
21.10.2017.

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.40	0.40	1371.60	≡ # ≡ #		Ground layer	The Ground water was not detected	
2	0.40	1.50	1.10	1570.50			Light brown hard-plastic consistency clay Crushed stones of lava breccias and andesite basalts ≈10-15% -800		
3	1.50	6.20	4.70	1565.80		} Sam. #1 } 3.70-4.60	Crushed stones of andesite basalts (≈60%) with rare insertions of boulders, with hard-plastic consistency clay filler		

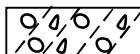
The project site is located in Adigeni Municipality, on the relatively plain part of the territory of the Northeast slope of the mountainous system located to the East of the village Nakurdevi, The overall inclination of the slope is 15-20°. To the North of the assessing point at ≈ 4 m, there is a forest with the inclination of ≈ 50°. After that the relief becomes plane. To the Northwest of the point, at the ≈ 30-40 meters there is a slightly swampy field. The area of the point itself, its nearby territory from the Southeast and South, at about 80-100 m has stable construction, the landslides or any other negative geodynamic processes have not been observed.

Legend

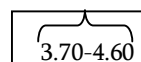
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



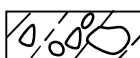
Ground layer






Eluvian clay, altered Andesite-basalt crushed stones ≈15-20% crushed stones



Decomposed ground sample taking location



Crushed stones of lava breccias, tufogenic siltstones and sand stone and boulders. Dark brown hard-plastic consistency clay. Crushed stones ≈60%

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 16		
En. Geologist	V. Mindiasvili		Section		Project number 7145P04

Borehole AS 17

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

1:100

x – 318522

20.10.2017.

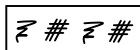
y - 4619529

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1364.00	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.30	0.30	1363,70	≡ # ≡ #		Ground layer		
2	0.30	2.50	2.20	1361.50			Andesite basalt and tufo-lava crushed stones with semi-solid clay loam filler. Crushed stones ≈50%		
3	2.50								
		6.10	3.60	1357.9		} Sam. #1 3.60-4.00	Crushed stones and boulders of thin and medium a tec stratified of tufo-sand stones, tufo allevolites and tufo-argillites, (≈65%) with hard-plastic consistency clay filler.	The ground water was not detected	

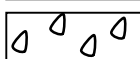
The project area is located in Adigeni Municipality to the North of the village Nakurdevi. It is on the Southwest exposition of the slope (total inclination 10-30°). To the Northwest of the assessing point there is a sharp elevated hill, the slopes of which are terraced by landslides. Currently there are no active landslides at this territory, but it should be taken into the consideration that during the abundant rainfalls it can be activated. The assessed point is located lower of the mentioned slope on the relatively plain territory. The trace of the plain washing down can be seen everywhere above the point, on the paths and roads. We should also take into consideration the water flows from the upper part of the slope, so the proper water avoiding communications should be arranged (pipelines, dams, etc.).

Legend

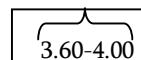
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Ground layer



Andesite basalt and tufo-lava crushed stones with semi-solid clay loam filler. Crushed stones ≈50%



Decomposed ground sample taking location



Crushed stones and boulders of thin and medium a tec stratified of tufo-sand stones, tufo allevolites and tufo-argillites, (≈65%) with hard-plastic consistency clay filler.

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 17		
En. Geologist	V. Mindiashvili		Section		Project number 7145P04

Borehole AS 18

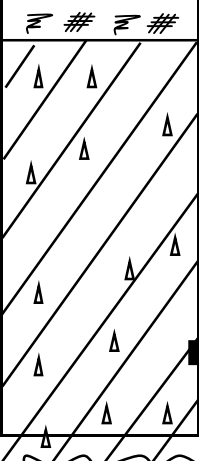
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

x – 320519

y - 4619190

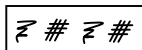
20.10.2017.

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.40	0.40	1182.60			Ground layer	The Ground water was not detected	
	0.40		0.70	1713.00					
2						Sam. #1 4.30-4.60	Yellowish, dark brown hard-plastic consistency clay with insertions of Andesite-basalts thin pieces 10%		
		6.00		1177.00					

The project area is located in Adigeni Municipality, between the villages of Fkhero and Abastumani. It is a slightly inclined (3-70) West exposition slope with the plain relief, where the local population have the arable lands. The assessed point was drilled at the edge of the ground road between the arable lands.

Legend

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)




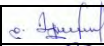

Ground layer



Eluvite Clayer, with depleted Andesite-basalts crushed stones. crushed stones. ≈15-20%



Unviolable ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze			Borehole AS 18	
En. Geologist	V. Mindiashvili				
		Section		Project number 7145P04	

Borehole AS 19

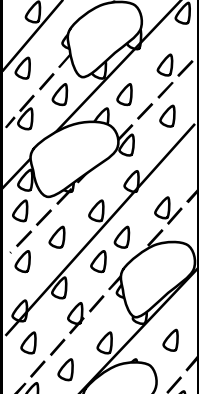
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

x – 323525

20.10.2017.

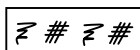
y - 4620104

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.40	0.40	1416.60	≡ # ≡ #		Ground layer		
2	0.40						Crushed stones of andesite basalts with insertions of boulders, with hard-plastic consistency clay filler. Crushed stones and boulders (~65%)		
		6.10	5.70	1410.90		Sam. #1 4.20-5.50			

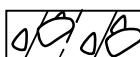
The project point is located in Adigeni Municipality to the Northeast of the village Chakhsintskaro on the terraced slopes of the South exposition (terraces should have been originated from the slight “slipping” of the entire slope to the South). On the place where the main rocks layers come relatively up under dealluvial sediments of the slope, the so-called dealluvial "cover" is being “dammed up” and terraces are formed. The overall inclination of the slope is ~20-250. The project point is located on the lower, relatively stable, plain part of the slope. The surrounding area is currently stable, no active landslide processes are being observed there, but in total the current dynamic processes described above should be taken into the consideration when designing it (it may be required to go down to the main rock layers.) There are large size (~0,70-1,5 m) andesite basalt boulders on the surface of the slope, especially in the upper part of it. The ground road goes from the village Chakhsnistskaro to the project territory (for tractors or 4x4 vehicles).

Legend

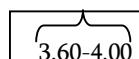
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Ground layer



Crushed stones of andesite basalts with insertions of boulders, with hard-plastic consistency clay filler. Crushed stones and boulders (~65%)



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO			Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 19		
En. Geologist	V. Mindiasvili				
Section			Project number 7145P04		

Borehole AS 20

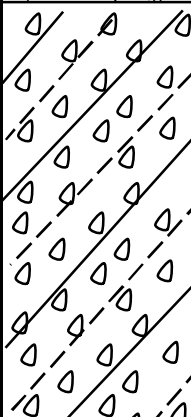
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe

1:100

x – 324842

20.10.2017.

y - 4619996

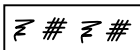
# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.30	0.30	1464,70	≡ # ≡ #		Ground layer		
2	0.30					Бод. #1 3,40-3,70	Crushed stones of allevolites and argillite (≈65%) with light brown hard-plastic consistency clay filler		The Ground water was not detected
		6.20	5.90						

The project area is located in Adigeni Municipality on the plain part of the Northwest exposition slope (slope ≈30-35), of the hilly system located to the Northwest of the village Kikineti, at the edge of the rural road (to the West).

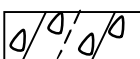
Landslide or other geodynamic processes are not observed. There is a ≈60 meter high hill to the East of the assessed point which is constructed by argillites and allevolites. To the West there is a slope with filed with an inclination ≈35°.

Legend

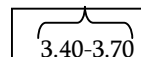
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)






Ground layer



Crushed stones of allevolites and argillite (≈65%) with light brown hard-plastic consistency clay filler



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO			Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 20		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
			Section	Project number 7145P04	

Pit AS 21


OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

1:100

x – 326000

y - 4620216

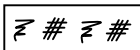
19.10.2017.

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.30	0.30	1464,70	≡ # ≡ #		Ground layer		
2	0.30	2.00	1.70	1563.00		ბოძ. #1 1.6-1.90	Crushed stones of allevolites and argillite (~65%) with light brown hard-plastic consistency clay filler	The Ground water was not detected	

The project territory is located in Akhaltzikhe Municipality on the top part of the mountain range located to the Northwest of the village Ani on the slope with slight inclination (5-7°) on the Southwest exposition. The relief is covered with fields (pasture land) with sparse thorny bushes. The area is stable, the landslides or other geodynamic processes are not observed.

Legend

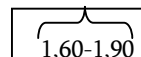
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)




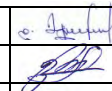
Ground layer



Crushed stones of allevolites and argillite (~65%) with light brown hard-plastic consistency clay filler



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Pit AS 21		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
			Section	Project number 7145P04	

Borehole AS 22

1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

X – 330520

y - 4620272

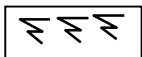
19.10.2017.

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		1369.00				Layer side (bottom) benchmark m	Dete cted
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.50	0.50	1368.50			Ground layer		
2		6.20	5.70	1362.80		ბოშ.№1 4.20-4.50	Light brown semi-solid consistency clay with a small size of about 5-10%, insertions of tufo-genic pieces		

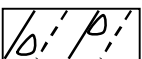
The area is located in Akhaltzikhe Municipality to the North of the village Chvinta, on the Southeast exposition of the slightly inclined slope ($\approx 7-10^\circ$) with the field. From the Northwest of the area there is a road from the village. The surrounding territory is stable. The landslides are not observed.

Legend

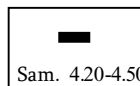
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Ground layer



Light brown semi-solid consistency clay with a small size of about 5-10%, insertions of tufo-genic pieces



Unviolable ground sample taking location

Sam. 4.20-4.50

		JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze			Borehole AS 22			
En. Geologist	V. Mindiashvili						
				Section		Project number 7145P04	

Borehole AS 23

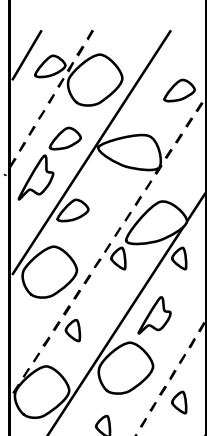
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

X – 332988

y – 4620233

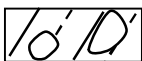
19.10.2017 .

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1445.00	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detect ed	Establish ed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		6.30	1438.70		nim. #1 3.60- 4.30	Crushed stones of andesite basalts with insertions of medium size boulders, with hard-plastic consistency clay filler Crushed stones ≈60%.		

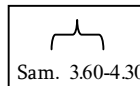
The project territory is located in Akhaltzikhe Municipality to the East of the mountain system located to the Northeast of the village Sviri, on the Northeast exposition of the slope with the inclination ≈10-15°. The landslide or any other negative geodynamic processes are not observed. The surrounding area is stable.

Legend

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Crushed stones of andesite basalts with insertions of medium size boulders, with hard-plastic consistency clay filler
Crushed stones ≈60%.



Decomposed ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 23	
En. Geologist	V. Mindiasvili		Section	
			Project number 7145P04	

Pit AS 24

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

1:100

x – 335441

19.10.2017.

y - 4619897

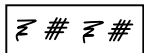
# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.50	0.50	1344.50			Ground layer	The Ground water was not detected	
2	0.50	1.00	0.50	1344.00		ბოდ. #1 0.90-1.00	Crushed stones of depleted andesite basalts (~60%) with hard-plastic consistency clay filler.		
3	1.00	2.00	1.0	1343.00			Andesite-basalt massif, clefty.		

The project territory is located in Akhaltzikhe Municipality on the andesite-basalt rocky slopes of the Southeast exposition of the rocky hill located to the East of the village Boga. Andesite basalt massif is slashed by the hydrothermal cleft net. The rock is porous, but solid with thick structure, the total inclination of the slope is 25-300. The project point itself is located on the relatively plain slope (~7-100). A ground road ~500m from the village Boga goes to the point, suitable for 4x4 transport. Then the road turns into an ox-cart road ~700 m with hard and difficult terrain. The point is on a stable territory, the landslide or other negative geodynamic processes have not been observed. To the East of it on ~30m the relief is sharply inclined (70-800). In some places there are precipices which go to the deep (~200m) ravine.

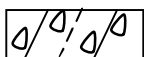
The pit is built to the depth of 1,0 m. After 1 m appeared the main, rocky ground. The cut of lower 1 meter is started according to the analogy of the nearby natural openings.

Legend

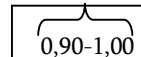
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



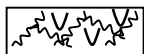
Ground layer



Crushed stones of depleted andesite basalts (~60%) with hard-plastic consistency clay filler.



Decomposed ground sample taking location



Andesite-basalt massif, clefty.

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Pit AS 24		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
Section			Project number 7145P04		

Pit AS 25

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

1:100

x – 338251

18.10.2017.

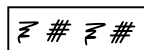
y - 4619440

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.40	0.4	986,60			Ground layer	The Ground water was not detected	
2	0.4	1.00	0.6	986,00			Light brown hard-plastic consistency clay		
3	1.00	2.00	1.0	985		Sam. #1 1,50-2,00	Crushed stones of andesite basalts (=60%) with hard-plastic consistency clay filler		

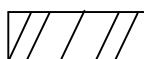
The Project territory is located in Akhaltzikhe Municipality to the Northwest of the village Giorgitsminda, on the Southwest exposition slope with field with the inclination $\approx 150^\circ$. The washing up events are not expected. The landslides or any other negative geological processes are not observed.

Legend

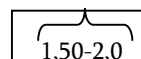
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



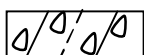
Ground layer



Light brown hard-plastic consistency clay



Decomposed ground sample taking location



Crushed stones of andesite basalts ($\approx 60\%$) with hard-plastic consistency clay filler

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Pit AS 25	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
Section			Project number 7145P04	

Borehole AS 26

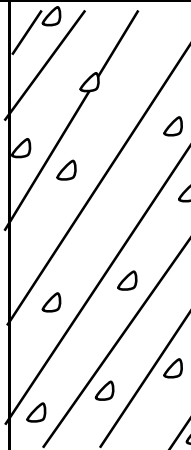
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

X – 341556

y - 4619900

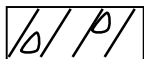
19.10.2017 .

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1120.00	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	6.20	6.20	1113.80		Sam. №1 3.10-3.40	Hard-plastic consistency clay loam, with rare insertions of small size andesite basalt stones, ≈10%.		

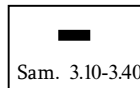
The point is located in Akhaltzikhe Municipality on the slope of sharp inclination (≈40%) to the Northeast of the village Fersa, which is terraced artificially (arable or hay lands). The landslides are not observed.

Legend


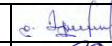

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Hard-plastic consistency clay loam, with rare insertions of small size andesite basalt stones, ≈10%.



Unviolable ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 26		
En. Geologist	V. Mindiashvili		Section		
			Project number 7145P04		

Borehole AS 27



1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

X – 341600

y - 4619900

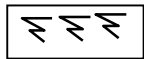
18.10.2017 .

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1111.00	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.50	0.50	1110.50			Ground layer		
2		6.00	5.50	1105.00		} Sam. #1	Crushed stones of tufogenic argillites and siltstone up to ≈55% with hard plastic clay filler		The Ground water was not detected

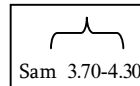
The territory is located in Akhaltzikhe Municipality at ≈25 km to the Southeast of the village Mugareti, on the Southwest exposition slope with the inclination of 30° of the Meridian Direction mountain range. The landslides or any other negative geological processes are not observed.

Legend

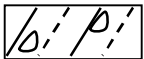
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)




Ground layer



Decomposed ground sample taking location



Crushed stones of tufogenic argillites and siltstone up to ≈55% with hard plastic clay filler

 JSC KHURO			Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 27		
En. Geologist	V. Mindiasvili				
			Section	Project number 7145P04	

Borehole AS 28

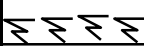
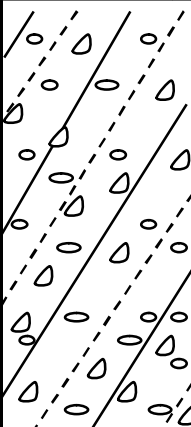
1:100

OHL Tskhaltubo-Akhaltzikhe

X – 342564

y - 4619446

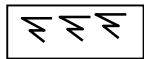
18.10.2017 .

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		1135.00				Layer side (bottom) benchmark m	Detected
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.40	0.40	1134.60			Ground layer		
2	0.40	6.10	5.70	1138.90	 } nim. #1 2.90- 3.30		Pebbles ground with hard-plastic consistency clay filler. Pebbles ≈55%		

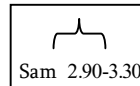
The territory is located in Akhaltzikhe Municipality at ≈2 km to the North of the village Zikilia, on the Southwest exposition slope with the small inclination (≈10°) . The landslides or any other negative geological processes are not observed.

Legend

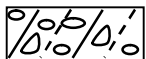
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



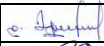
Ground layer



Decomposed ground sample taking location



Pebbles ground with hard-plastic consistency clay filler. Pebbles ≈55%

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AS 28		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
Section			Project number 7145P04		

Borehole AT 1

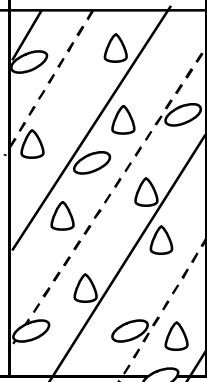
1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

18.10.2017

X – 342624

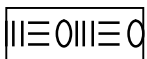
y – 4619417

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1100.00	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Detected	Established
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.60	0.60	1109.40	III≡OIII≡O		Technogenic bulk, crushed stones, gravel		
2		5.80	5.20	1104.20			Tufa-breccia crushed stones, hard-plastic consistency clay filler. Crushed stones ≈50% dimensions up to 20-50 mm		

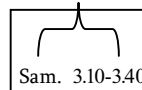
The point is located in Akhaltsikhe Municipality to the Northwest of the village Zikilia, to the Southwest of the electric Substation. There is a sharp inclined slope ≈70% at 15 meters to the Southwest from the drilling point. The project area itself is stably constructed, the landslides or other negative dynamic processes have not been detected.

Legend

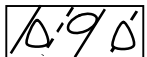
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)




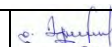

Technogenic bulk, crushed stones, gravel



Decomposed ground sample taking location



Tufa-breccia crushed stones, hard-plastic consistency clay filler. Crushed stones ≈50% dimensions up to 20-50 mm.

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 1	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
Section			Project number 7145P04	

Borehole AT 3

1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

18.10.2017

X – 341280

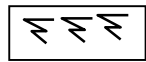
y - 4619610

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1100	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.50	0.50	1099.50			Ground layer		
2		1.80	1.30	1098.70			Light brown hard-plastic consistency clay		
3	1.80	6.00	4.20	1094.00		Sam.№1 3.90-5.10	The crushed stone ground with cracked tufogenic argilites and alvrolites. Crushed stones up to ≈55%, with hard-plastic consistency clay filler.		

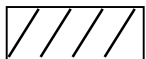
The area is located in Akhaltsikhe Municipality on the Southwest expose slope (≈7-100 inclination) of the hilly system located to the Northeast of the village Mugareti. The surrounding area is stable and steady. The impact of the washing down events are not expected. The landslide or other negative geodynamic processes are not observed.

Legend

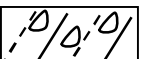
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



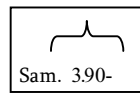
Ground layer



Light brown hard-plastic consistency clay



The crushed stone ground with cracked tufogenic argilites and alvrolites. Crushed stones up to ≈55%, with hard-plastic consistency clay filler.



Decomposed ground sample taking location

		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 3	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
Section			Project number 7145P04	

Borehole AT 6

1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

18.10.2017

X – 339509

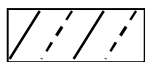
y - 4618860

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1108	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.50	0.50	1107.500			Hard-plastic clay loam		
2		6.00	5.50	1102.00		}nim. #1 2.70- 3.00		Andesite basalt and tufo-breccia crushed stone with insertions of boulders, crushed stones and boulders ≈60%. with hard plastic clay filler	

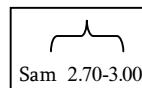
The area is located in Akhaltsikhe Municipality to the Northwest of the village Fersa. The relief is a sharply inclined ≈400 slope. Above the point there are newly constructed masts, and in the 3 meters below there is a newly constructed water basin. The boulders with clay loam filler had been detected during the drilling process, as well as during the construction process of the masts and water basin. In the Southwest of the territory there is a mountain system which is ≈100 meters away from the point. The project area is sable, the landslides or any other negative processes had not been observed.

Legend

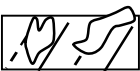
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Hard-plastic clay loam



Decomposed ground sample taking location



Andesite basalt and tufo-breccia crushed stone with insertions of boulders, crushed stones and boulders ≈60%. with hard plastic clay filler

JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 6		
En. Geologist	V. Mindiashvili				
			Section	Project number 7145P04	

Pit AT 11

OHL Akhaltsikhe-Tortum
18.10.2017

1:100

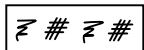
x – 3337463
y - 4619115

# fenis	fenis siRrme		fenis simZlavre	miwis zedapiris niSnuli 1187	liTologiuri Wrili	nimuSis # da aRebis siRrme m.	gruntis mokle daxasiaTeba, konsistencia	gruntis wylis done siRrme zedapiridan	
	dan	mde		fenis sagebi gverdis (Ziris) niSnuli m-Si				gamo vlenil i	damyare buli
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.30	0.3	1186.70			Ground layer		
2	0.3	0.80	0.5	1186.20			Hard-plastic clay loam with 20% argillite crushed stones	Ground water was not detected	
3	0.80	2.00	1.2	1185.00		ბობ. #1 1.80-2.00	Thin and medium-sized tufogenic argillite crushed stones (≈55%) with hard-plastic consistency clay filler		

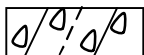
The project area is located in Akhaltsikhe Municipality on the slope of the 20-25° inclination of the Northeast exposition of the ridge hillock to the West of the village Giorgitsminda. It is meadowland, with sparse thorn bushes. The landslides had not been identified, but the plane and so-called "grooved" washing ups is being observed. According to the morphology and ground type of the territory the measures against the washing up should be taken into the consideration.

Legend

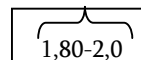
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



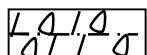
Ground layer



Hard-plastic clay loam with 20% argillite crushed stones



Decomposed ground sample taking location



Thin and medium-sized tufogenic argillite crushed stones (≈55%) with hard-plastic consistency clay filler

JSC KHURO			Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze		Pit AT 11			
En. Geologist	V. Mindiashvili			Section	Project number 7145P04	

Borehole AT 15


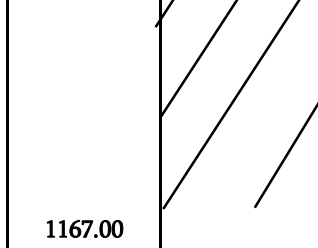
1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

19.10.2017

X – 334790

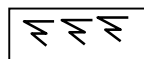
y - 4617500

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.40	0.40	1172.60			Ground layer		
2	0.40					Sam.№1 4.60-4.80	Yellowish, light-brown soft plastic clay		
		6.00		1167.00					

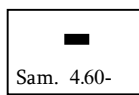
The area is located in Akhaltsikhe Municipality to the North of the village Klde. The relief is almost a plane, slightly inclined (7-10°) to the Northeast. The landslides are not observed but according to the adjacent territories it can become bogged up, therefore during the arrangement of the basis and foundations, the arrangement of the communications against swamping (drainage channels, drainage, etc.) should be taken into account

Legend

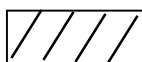
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Ground layer



Unviolable ground sample taking location



Yellowish, light-brown soft plastic clay.

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 15	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
Section			Project number 7145P04	

Borehole AT 18


1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

20.10.2017

X – 332450

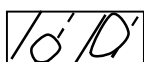
y – 4619485

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1080	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		6.00	1076.00		Sam. #1 3.10- 3.30	Andesite basalt boulder place with semi-solid consistency clay filler. Filler ≈10%		

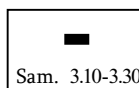
The project area is located to the North of Akhaltsikhe town. The point to be assessed is located to the Southwest of the existing mast in ≈30 m. on the andesite basalt boulder hill with sharply inclined (≈60°) slope. The place is stable, negative geodynamic processes are not observed.

Legend

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Andesite basalt boulder place with semi-solid consistency clay filler. Filler ≈10%



Unviolable ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 18	
En. Geologist	V. Mindiashvili			
			Section	Project number 7145P04

Borehole AT 21

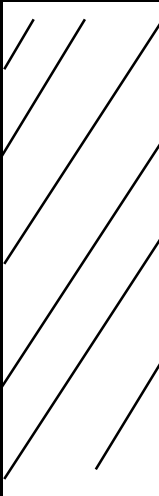
1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

20.10.2017

X – 328012

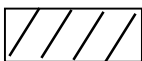
y – 4614212

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		1127 Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		6.00	1121.00		Sam. №1 3.00-3.40	Hard-plastic consistency clay loam.		

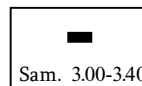
The project area is located in Akhaltsikhe Municipality village to the Southwest of the village Tskruti on the slightly inclined $\approx 10^\circ$ slope. Landslide or other negative geological processes are not observed.

Legend


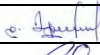

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Hard-plastic consistency clay loam.



Unviolable ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 21	
En. Geologist	V. Mindiashvili		Section	
			Project number 7145P04	

Borehole AT 25

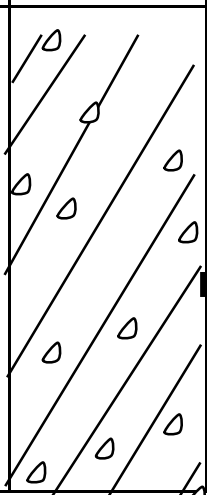
1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

20.10.2017

X – 323992

y - 4614139

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		1108 Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	6.10	6.10	1101.90		Sam. 1 3.10-3.30	Light brown hard plastic consistency clay loam with up to 10% small inclusions of thin fragments of Andesite-basalt		

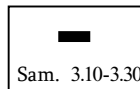
The territory is located in Akhaltsikhe Municipality on the left bank of the river Potskhovi. The relief is a slope with a small inclination ($\approx 5-10\%$) at the existing masts. The territory is stable, no landslides or other negative geological processes had been observed.

Legend


(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Light brown hard plastic consistency clay loam with up to 10% small inclusions of thin fragments of Andesite-basalt



Unviolable ground sample taking location

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 25	
En. Geologist	V. Mindiasvili		Section	
			Project number 7145P04	

Borehole AT 29


1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

20.10.2017

X – 321913

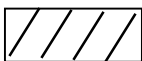
y – 4613005

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark 1147	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		Layer side (bottom) benchmark m				Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00		6.00	1141.00		Sam. #1 3.10- 3.40	Hard-plastic consistency clay loam.		Ground water was not detected

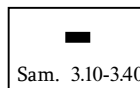
The object is located in the Akhaltsikhe Municipality on the bank of the river Abastumani Water above the motor road. In the Northwest there is a mountain, the slopes of which are marked with the Andesite-basalt boulder place. The Landslide or any other negative geological processes are not observed.

Legend

(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Hard-plastic consistency clay loam.



Unviolable ground sample taking location


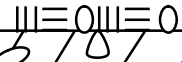
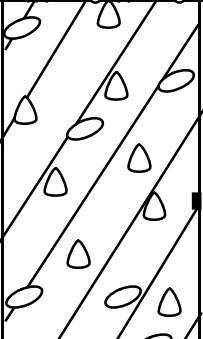
 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 29	
En. Geologist	V. Mindiasvili		Section	
			Project number 7145P04	

Borehole AT 31

1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum
20.10.2017

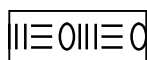
X – 321913
y – 4613050

# Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample # Sampling Depth in m.	Short description of the ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		1056.00				Layer side (bottom) benchmark m	Detected
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	1.30	1.30	1054.70			Technogenic bulk, crushed stones, gravel	Ground water was not detected	
	1.30								
2		6.00	4.70	1050.00		Sam. #1 3.50-3.70	Dark gray hard plastic clay loam with the up to 20% of tufogenic crushed stones' insertion.		

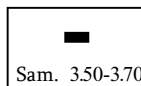
The point is located in Akhaltsikhe Municipality on the right bank of the river Potskhovi, on the inclined relief ≈ 200 of the upper terrace of the right riverside copause. The inclination of the slope sharply increases up to ≈ 700 down to the river. The project area is stable.

Legend

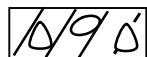
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



Technogenic bulk, crushed stones, gravel



Unviolable ground sample taking location



Dark gray hard plastic clay loam with the up to 20% of tufogenic crushed stones' insertion

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II		
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 31	
En. Geologist	V. Mindiashvili			Section
				Project number 7145P04

Borehole AT 33

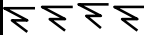

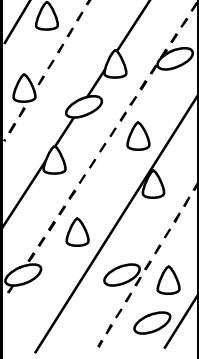
1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

21.10.2017

X – 318790

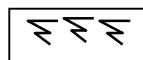
y – 4609569

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface	
	From	To		1341.00				Layer side (bottom) benchmark m	Dete cted
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.00	0.50	0.50	1340.50			Ground layer		
2	0.50	1.10	0.60	1339.90			Hard-plastic clay loam		
3	1.10		4.90			nim . #1 3.70- 4.50	Andesite basalt chru shed stones with boulder insections. Chru shed stones ≈65% with hard-plastic clay filler.		
	6.00			1335.00					

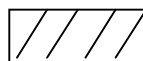
The point is located in Akhaltsikhe Municipality to the South of the village Arali, at 2-3 km from the Turkish border. It is located on a relatively plain, summit part of the hill. The area is stable, landslides, washings out or other negative geodynamic processes had not been identified or expected.

Legend

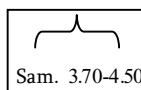
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



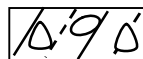
Ground layer



Hard-plastic clay loam



Decomposed ground sample taking location



Andesite basalt chru shed stones with boulder insections. Chru shed stones ≈65% with hard-plastic clay filler.

 JSC KHURO		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II			
Pr. Manager	D. Melkadze			Borehole AT 33	
En. Geologist	V. Mindiashvili				
Section				Project number 7145P04	

Borehole AT 36

1:100

OHL Akhaltsikhe-Tortum

X – 317874

21.10.2017

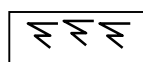
y – 4607080

№ Layer	Layer Depth		Layer strength	Ground surface benchmark	Lithological Section	Sample № Sampling Depth in m	Short Description of the Ground, Consistency	Ground water level, Depth from the surface		
	From	To		1339.00				Layer side (bottom) benchmark m	Dete cted	Establis hed
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0.00	0.40	0.40	1338.60			Ground layer			
2	0.40	2.00	1.60	1336.00		Hard-plastic clay loam				
3	2.00	6.00	4.00	1332.00		Andesite basalt chrushed stones with boulder insections. Crushed stones and boulders ≈65% with hard-plastic clay filler..	Sam . #1 4 . 10- 5 . 90			

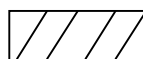
The point is located in Akhaltsikhe Municipality near the town Vale at 20-25 m distance from the Turkish border. The nearby relief is a low hill. The point is located on the Southwest slope with the ≈10-15° inclination. The territory is stable, landslides, or any other negative geodynamic processes had not been identified.

Legend

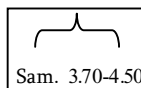
(ГОСТ 2.857 – 75 Table 27)



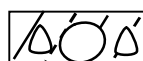
Ground layer



Hard-plastic clay loam



Decomposed ground sample taking location



Andesite basalt chrushed stones with boulder insections. Crushed stones and boulders ≈65% with hard-plastic clay filler.

		Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design for the Open Programme Extension of Transmission Network II	
Pr. Manager	D. Melkadze		Borehole AT 36
En. Geologist	V. Mindiasvili		
		Section	Project number 7145P04







**Geotechnical survey for Feasibility Studies and Preliminary Design
for the Open Programme Extension of Transmission Network II.
OHL Tskhaltubo-Akhaltsikhe; Akhaltsikhe-Tortum**

Laboratory Tests

ელექტრობადამცემი ქსელის გაწვრთობის დია პროგრამა II
ტიქნიკურ-ეკონომიური დასაბუთებისა და წინასწარი
პროექტისათვის ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.
ე.გ.ხ. წყალტუბო-ახალციხე; ახალციხე-ტორტუმი

ლაბორატორიული კვლევები

RESULTS

Of Laboratory Tests of the Material Sampled within the Area Allotted for Construction of Tskaltubo-Akhaltzikhe Power Transmission Line

The soil samples obtained from the 15 boreholes and one trial pit drilled within $h=2.1-4.8$ m depth interval in the area planned for construction of the design object and then forwarded to laboratory testing numbered 16. Those included 7 undisturbed soil samples and 9 disturbed soil samples.

According to the Specification of Requirements, the testing was to imply determination of the physical properties and strength of the material as well as the degree of aggressiveness the latter would display with respect to carbon steel.

The work program developed ad hoc implied carrying out the following tests:

- A. Determination of the physical properties (grade composition, density, moisture content, porosity etc) of the material, 16 definitions altogether;
- B. Determination of the ultimate strength of the bedrock under uniaxial compression (2 compression tests);
- C. Determination of the degree of aggressiveness of the material, 16 tests.

The laboratory testing was carried out in strict compliance with the requirements specified both in Buildings Regulations and Rules SNiP 1.02.07-87 and relevant state standards currently in force.

Findings of the above tests are given in the test profiles (No. 1-14) and summarized in the charts/tables enlisted below:

- Charts 1 and 2, “Findings of the Laboratory Testing of the Soils”;
- Chart 3 “Findings of the Laboratory Testing of the Bedrock”;
- Chart 4 “Degree of Aggressiveness of the Material with Respect to Carbon Steel”.

I. Physical Characteristics of the Soils

When reasoning from the results of the laboratory testing the soils we may conclude as follows:
6 disturbed soil samples (Lab. No. 233, 234, 236, 239, 240, 241) tested hereby have been classified as crushed/broken stone filled with loam;

1 disturbed soil sample (Lab. No. 231) has been classified as shingle/pebble stone filled with sand; the in-situ moisture of the soil will make $W=10.1\%$;

2 disturbed soil samples (Lab. No. 230, 242) have been classified as shingle/pebble stone filled with loam;

3 undisturbed soil samples (Lab. No. 237, 243, 244) have been classified as loam of tight-plastic consistency ($I_L=0.27-0.46$), with it plasticity number equal to $I_p=0.10-0.15$;

1 undisturbed soil sample (Lab. No. 229) has been classified as clay of tight-plastic consistency ($I_L=0.39$), with its plasticity number equal to $I_p=0.20$;

1 undisturbed soil sample (Lab. No. 235) has been classified as clay of soft-plastic consistency ($I_L=0.59$), with its plasticity number equal to $I_p=0.21$;

1 undisturbed soil sample (Lab. No. 232) represents argillite with its density making $\rho=2.05 \text{ g/cm}^3$, and 1 undisturbed soil sample (Lab. No. 238) is andesite with its density equal to $\rho=2.23 \text{ g/cm}^3$.

Table 1 below shows the range of variation of the values of the physical properties of the clay material as well as their mean (regulatory) values.

Table 1

Physical Properties of the Soils				UoM	Range of variation		Mean (regulatory) value	
					Loam	Clay	Loam	Clay
1	Plasticity	Upper limit	W_L	-	0.29-0.33	0.39-0.41	0.31	0.40
		Lower limit	W_p		0.18-0.19	0.19-0.20	0.18	0.20
		Number	I_p		0.10-0.15	0.20-0.21	0.13	0.20
2	In-situ moisture content		W	%	21.7-24.9	26.8-32.4	23.5	29.6
3	Density of	soil	ρ	g/cm^3	1.86-1.92	1.87-1.88	1.89	1.88
		dry soil	ρ_d		1.50-1.55	1.42-1.47	1.53	1.45
		soil particles	ρ_s		2.69-2.70	2.72-2.73	2.70	2.73
4	Porosity		n	%	42.3-44.4	45.8-48.0	43.3	46.9
5	Voids ratio		e	-	0.732-0.800	0.844-0.923	0.763	0.883
6	Consistency index		I_L	-	0.27-0.46	0.39-0.59	0.39	0.39/0.59
7	Degree of saturation		S_r	-	0.80-0.89	0.86-0.96	0.83	0.91

Judging from its degree of saturation, the soil is fully saturated since $S_r > 0.80$.

Based on the granulometric composition of the soil, integral curves plotted on a semi-logarithmic scale were drawn up (Refer to test profiles no 1-14). Coefficient of heterogeneity ($C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$), for

disturbed soils will be equal to $C_u=50.0-3363.6$. Mean value is ($C_u=1005.0$). Hence, the coarse detrital material is heterogeneous.

II. Ultimate Strength of Bedrock under Uniaxial Compression

2 samples of the rocky material underwent compression tests aimed at determination of the ultimate strength of saturated material under uniaxial compression (Results of the above testing are given in Summary Table No 3 “Results of Laboratory Testing the Rocky Material”).

The value of ultimate strengths of the saturated rocky material under uniaxial compression has been accepted as:

$$R_c=3.2 \text{ MPa (32.0 kgf/cm}^2\text{)}$$

for the argillite

and

$$R_c=49.4 \text{ MPa (494 kgf/cm}^2\text{)}$$

for the andesite.

III. Degree of Aggressiveness of the Material with Regard to Carbon Steel

To determine the degree of aggressiveness the material would express with respect to carbon steel, 16 soil samples were tested.

The total sulfate and chloride content in the material make within 0.11-0.20 g/l (0.16 g/l on average).

According to Table 28 in SNiP 2.03.11-85 “Protection of Building Structures against Corrosion”, the above material shall be classified as “moderately aggressive”.

B. Mirianashvili

Director of

Akhali Sakkalakmshenproekti Ltd

Z. Kvachantiradze

Head of the Engineering

Geological Survey Department

D. Akhobadze

Head of Geotechnical Laboratory



A handwritten signature in blue ink, likely belonging to D. Akhobadze, positioned below the text of his name and title.

Akhal Sakkalakmshenproekti Ltd' Geological Engineering Survey Department			Results of Laboratory Tests of the Soils															Geotechnical Laboratory 10 Gotua Lane, Tbilisi			
			Description of Design Object Tskhaltubo-Akaltsikhe Power Transmission Line																		
Item No.	Test Well No		Sampling depth	Structure of the sample	Lab.No	Plasticity			In situ moisture content	Density			Porosity	Voids ratio		Consistency index	Degree of humidity	Index	Description of Soil		
						Upper limit	Lower limit	Number		Of soil	Of dry soil	Of soil particles		Initial	At yield point						
			h			W _L	W _p	I _p	W	ρ	ρ _d	ρ _s	n	e	e _L	I _L	S _r	I _{ss}			
			m			-	-	-	%	g/cm ³			%	-	-	-	-	-			
1	Tskhaltubo	Borehole 1	AS1B	3.2-3.5	Monol.	229	0.39	0.19	0.20	26.8	1.87	1.47	2.72	45.8	0.844	1.061	0.39	0.86	0.12	Clay	
2		Borehole 2	AS2T	3.0-3.3	Disturb. str	230	0.30	0.18	0.12	23.1							0.43			Shingle/pebblestone filled with loam	
3		Borehole 4	AS4T	3.2-3.6	Disturb. str	231				10.1											Shingle/pebblestone filled with sand
4		Trial pit 11	AS11B	2.1-2.6	Monol.	232					2.05										Argillite
5	Akhaltsikhe	Borehole 1	AT1B	3.1-3.4	Disturb. str	233	0.30	0.19	0.11	24.2							0.47			Crushed stone filled with loam	
6		BH 15	AS15T	3.8-4.4	Disturb. str	234	0.31	0.19	0.12	22.5							0.29			Crushed stone filled with loam	
7		BH 15	AT15B	4.6-4.8	Monol.	235	0.41	0.20	0.21	32.4	1.88	1.42	2.73	48.0	0.923	1.119	0.59	0.96	0.10	Clay	
8		BH 17	AS17T	3.6-4.0	Disturb. str	236	0.26	0.17	0.09	19.8							0.31			Crushed stone filled with loam	
9		BH 18	AS18B	4.3-4.6	Monol.	237	0.32	0.18	0.14	24.0	1.86	1.50	2.70	44.4	0.800	0.864	0.43	0.81	0.04	Loam	
10		BH 18	AT18T	3.1-3.3	Monol.	238					2.23										Andesite
11		BH 20	AS20T	3.4-3.7	Disturb. str	239	0.29	0.18	0.11	21.3							0.30			Crushed stone filled with loam	
12		BH 23	AS23T	3.6-4.3	Disturb. str	240	0.26	0.17	0.09	20.4							0.38			Crushed stone filled with loam	
13		BH 27	AS27B	3.7-4.3	Disturb. str	241	0.25	0.17	0.08	19.1							0.26			Crushed stone filled with loam	
14		BH 28	AS28B	2.9-3.3	Disturb. str	242	0.27	0.18	0.09	20.5							0.28			Shingle/pebblestone filled with loam	
15		BH 29	AT29T	3.1-3.4	Monol.	243	0.29	0.19	0.10	21.7	1.89	1.55	2.69	42.3	0.732	0.780	0.27	0.80	0.03	Loam	
16		BH 31	AT31T	3.5-3.7	Monol.	244	0.33	0.18	0.15	24.9	1.92	1.54	2.70	43.1	0.756	0.891	0.46	0.89	0.08	Loam	

M. Charbadze, engineer

N. Surguladze, principal chemical engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Akhal Sakkalakmshenproeqti Ltd Geological Engineering Survey Department					Results of Laboratory Testing of the Soils															Geotechnical Laboratory 10 Gotua Lane, Tbilisi					
					Description of Design Object Tskhaltubo-Akaltsikhe Power Transmission Line																				
Item No	Test Well No		Sampling depth	Structure of sample	Lab. No	Granulometric Composition, %															Description of Soil				
						Fraction Size, mm																			
						>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002					
1	Tskhaltubo	BH 1	AS1B	3.2-3.5	Monol.	229									2.5	4.3	6.0	20.1	19.9	16.3	30.9	Clay			
2		BH 2	AS2T	3.0-3.3	Disturb .str.	230	4.4	13.5	15.0	11.1	8.1	7.0	6.1	4.8	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	5.5	12.3	Shingle/pebblestone filled with loam			
3		BH 4	AS4T	3.2-3.6	Disturb .str.	231	8.9	10.6	16.8	10.2	11.7	6.5	8.1	5.6	3.9	3.2	1.9	1.8	1.0	3.2	6.6	Shingle/pebblestone filled with sand			
4	Akhaltsikhe	BH 1	AT1B	3.1-3.4	Disturb .str.	233			22.6	15.2	12.6	11.4	8.6	6.0	5.5	4.1	1.7	1.0	1.2	4.0	6.1	Crushed stone filled with loam			
5		BH 15	AS15T	3.8-4.4	Disturb .str.	234	2.3	16.9	15.0	10.6	10.2	8.6	8.0	5.0	3.0	2.5	4.4	2.8	2.1	2.7	5.9	Crushed stone filled with loam			
6		BH 15	AT15B	4.6-4.8	Monol.	235										1.1	5.7	9.0	9.1	11.7	15.9	47.5	Clay		
7		BH 17	AS17T	3.6-4.0	Disturb .str.	236	13.6	21.0	12.4	5.2	9.5	10.4	6.5	6.0	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	0.5	2.7		Crushed stone filled with loam		
8		BH 18	AS18B	4.3-4.6	Monol.	237						3.6	7.8	5.5	3.2	10.8	12.9	12.1	10.7	13.2	20.2		Loam		
9		BH 20	AS20T	3.4-3.7	Disturb .str.	239	1.2	20.5	10.4	14.7	18.2	4.4	4.5	7.0	2.7	2.9	4.0	1.5	2.0	3.8	2.2		Crushed stone filled with loam		
10		BH 23	AS23T	3.6-4.3	Disturb .str.	240	16.2	15.1	18.9	11.3	7.8	5.5	5.2	2.3	2.9	1.5	1.5	2.4	2.7	2.2	4.5		Crushed stone filled with loam		
11		BH 27	AS27B	3.7-4.3	Disturb .str.	241		17.3	20.4	9.8	7.1	10.4	6.8	6.1	4.6	2.9	3.5	1.5	1.2	2.2	6.2		Crushed stone filled with loam		
12		BH 28	AS28B	2.9-3.3	Disturb .str.	242		8.0	13.6	10.2	18.3	11.8	9.0	3.5	4.0	3.4	2.2	4.2	5.0	2.3	4.5		Shingle/pebblestone filled with loam		
13		BH 29	AT29T	3.1-3.4	Monol.	243										5.0	8.8	8.1	10.7	11.8	10.5	10.9	12.0	22.2	Loam
14		BH 31	AT31T	3.5-3.7	Monol.	244										4.5	10.9	13.5	9.2	14.1	11.6	8.0	28.2	Loam	

M. Charbadze, engineer

N. Surguladze, principal chemical engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Akhali Sakkalakmshenproekti Ltd Geological Engineering Survey Department				Results of Laboratory Testing of Bedrock													Geotechnical Laboratory 10 Gotua Lane, Tbilisi	
				Description of Design Object														
Item No	Test Well No		Sampling depth	Type of Test	Lab. No	Width	Diameter	Area	Equivalent diameter		Collapsing/breaking force	Strength index	Correction factor	Correc-ted strength index	Coefficient	Ultimate strength of saturated soil under uniaxial compression	Density	Description of Soil
						W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	Rc (δ_{uc})	ρ	
		h					mm	mm	mm ²	mm ²	mm	kN	MPa	-	MPa	-	MPa	g/cm ³
1	Trial Pit 11	AS11B	2.1-2.6	f Formless	232	35.50	22.80	809.4	1030.6	32.10	0.211	0.20	0.82	0.17	19	3.2	2.05	Argillite
2	Borehole 18	AS18T	4.6-4.8	f Formless	238	60.70	17.20	1044.0	1329.3	36.46	3.604	2.71	0.87	2.35	21	49.4	2.23	Andesite

M. Charbadze, engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Akhali Sakkalakmshenproekti Ltd Geological Engineering Survey Department				Degree of Aggressiveness of the Material with Respect to Carbon Steel					Geotechnical Laboratory 10 Gotua Lane, Tbilisi		
Description of Design Object				Tskhaltuboe-Akhaltzikhe Power Transmission Line							
Item No	Test Well No			Sample Depth	Lab. No	Average Annual Temperature	pH Value	Total Sulfates and Chlorides Content of the Material	Degree of Aggressiveness of the Material in Wet Environment	Description of Soil	
				h m		°C	pH	SO ₄ ²⁻ + Cl ⁻ g/l			
1	Tskhaltuboe	Borehole 1	AS1B	3.2-3.5	229	>6	6.8	0.17	Medium aggressive	Clay	
2		Borehole 2	AS2T	3.0-3.3	230		6.8	0.11	Medium aggressive	Shingle/pebblestone filled with loam	
3		Borehole 4	AS4T	3.2-3.6	231		7.0	0.19	Medium aggressive	Shingle/pebblestone filled with sand	
4		Trial Pit 11	AS11B	2.1-2.6	232		6.8	0.11	Medium aggressive	Argillite	
5	Akhaltzikhe	Borehole 1	AT1B	3.1-3.4	233		7.0	0.12	Medium aggressive	Crushed stone filled with loam	
6		Borehole 15	AS15T	3.8-4.4	234		7.0	0.16	Medium aggressive	Crushed stone filled with loam	
7		Borehole 15	AT15B	4.6-4.8	235		6.8	0.19	Medium aggressive	Clay	
8		Borehole 17	AS17T	3.6-4.0	236		7.0	0.20	Medium aggressive	Crushed stone filled with loam	
9		Borehole 18	AS18B	4.3-4.6	237		6.8	0.14	Medium aggressive	Loam	
10		Borehole 18	AT18T	3.1-3.3	238		6.8	0.12	Medium aggressive	Andesite	
11		Borehole 20	AS20T	3.4-3.7	239		7.0	0.18	Medium aggressive	Crushed stone filled with loam	
12		Borehole 23	AS23T	3.6-4.3	240		7.0	0.11	Medium aggressive	Andesite	
13		Borehole 27	AS27B	3.7-4.3	241		6.8	0.20	Medium aggressive	Crushed stone filled with loam	
14		Borehole 28	AS28B	2.9-3.3	242		6.8	0.15	Medium aggressive	Shingle/pebblestone filled with loam	
15		Borehole 29	AT29T	3.1-3.4	243		7.0	0.17	Medium aggressive	Loam	
16		Borehole 31	AT31T	3.5-3.7	244		6.8	0.19	Medium aggressive	Loam	

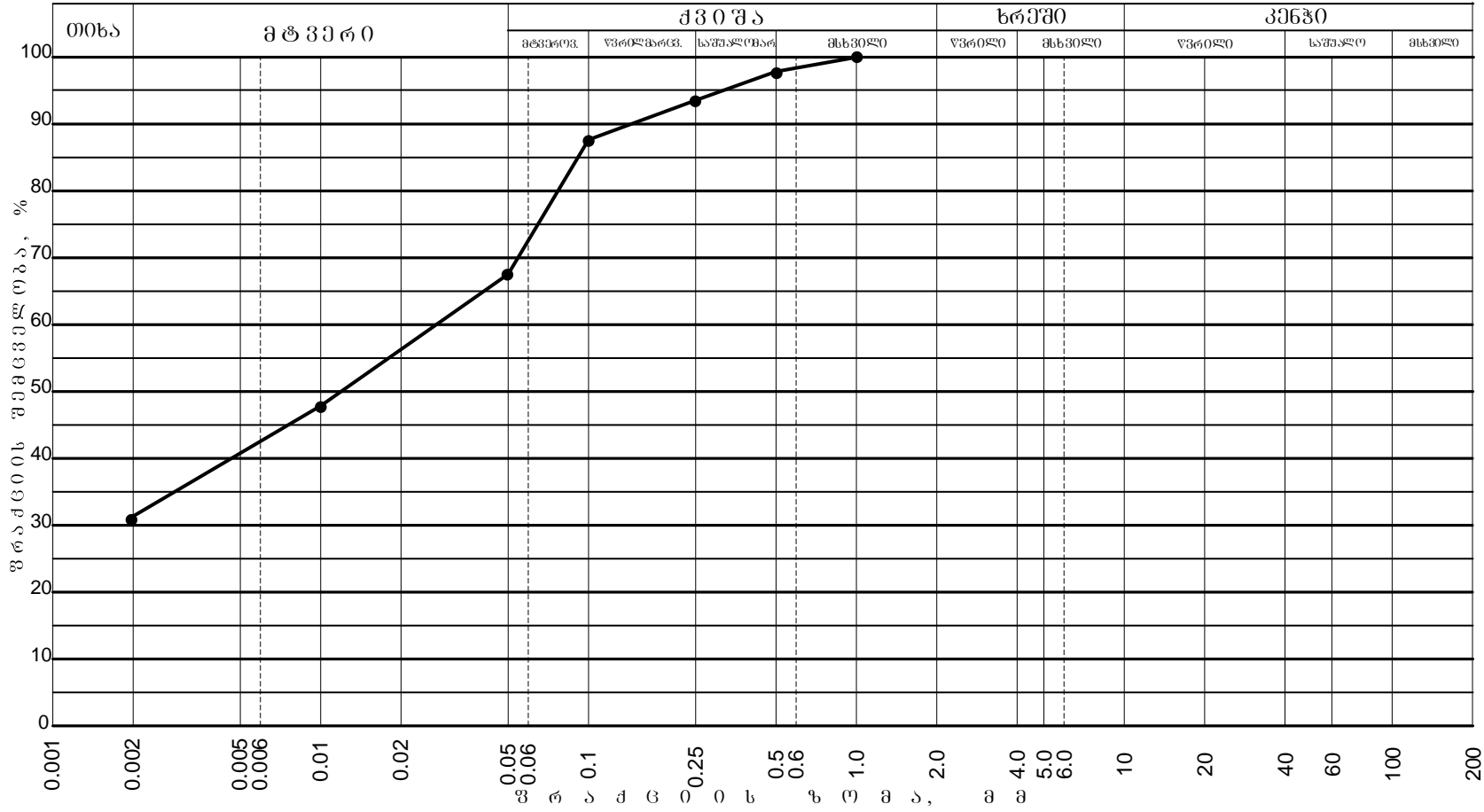
N. Surguladze, principal chemical engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of Design Object: Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole: 1 AS1B Sampling depth h = 3.2-3.5 m Structure of the sample: Monolite Labor. No: 229

Test Profile: 1



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %									2.5	4.3	6.0	20.1	19.9	16.3	30.9	Clay

M. Charbadze, engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

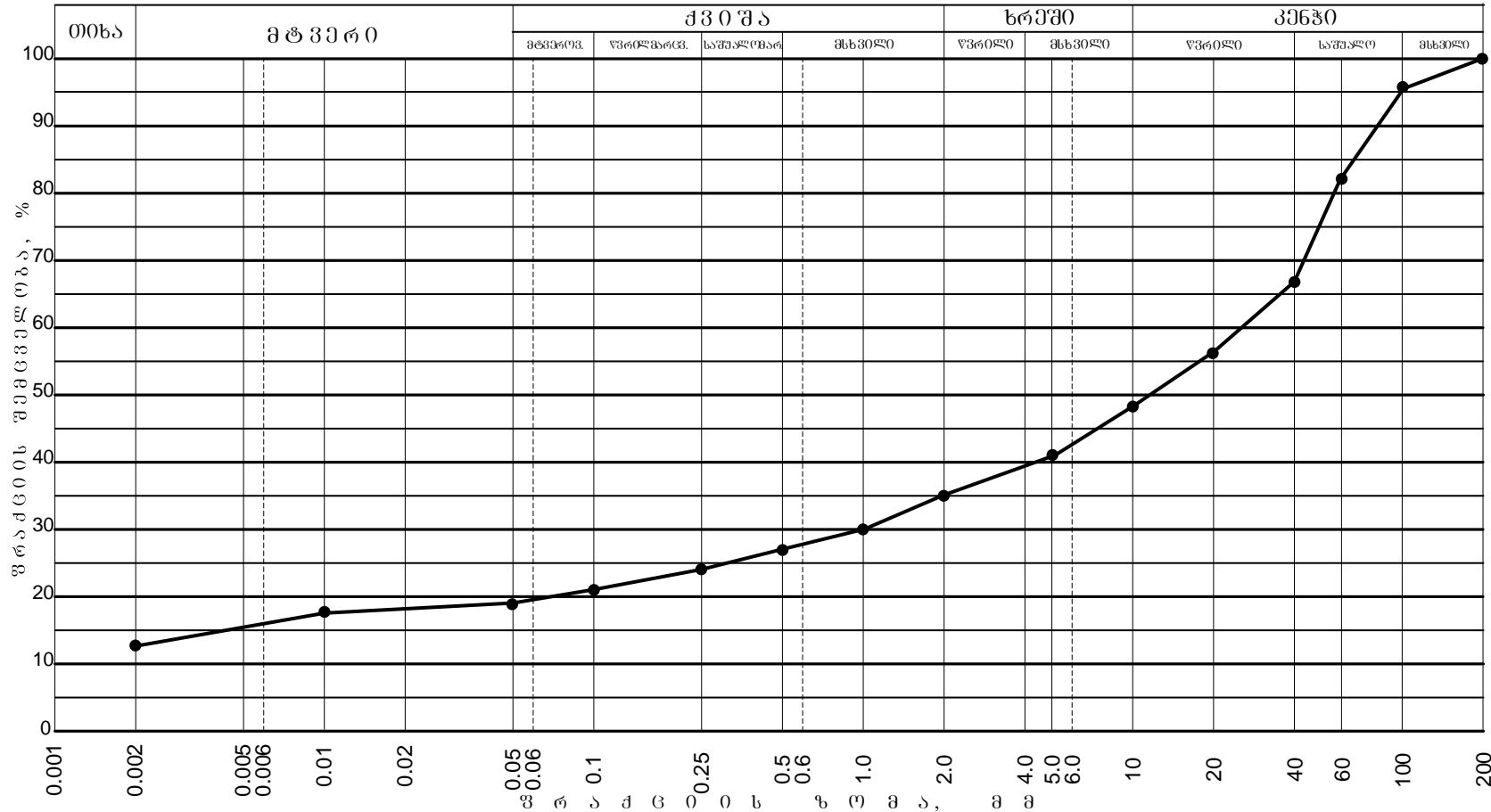
Determination of Granulometric Composition of the Material

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole 2 AS2T Sampling depth h = 3.0-3.3 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 230

Test Profile 2



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %	4.4	13.5	15.0	11.1	8.1	7.0	6.1	4.8	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	5.5	12.3	Shingle/pebblestone filled with loam

M. Charbadze, engineer

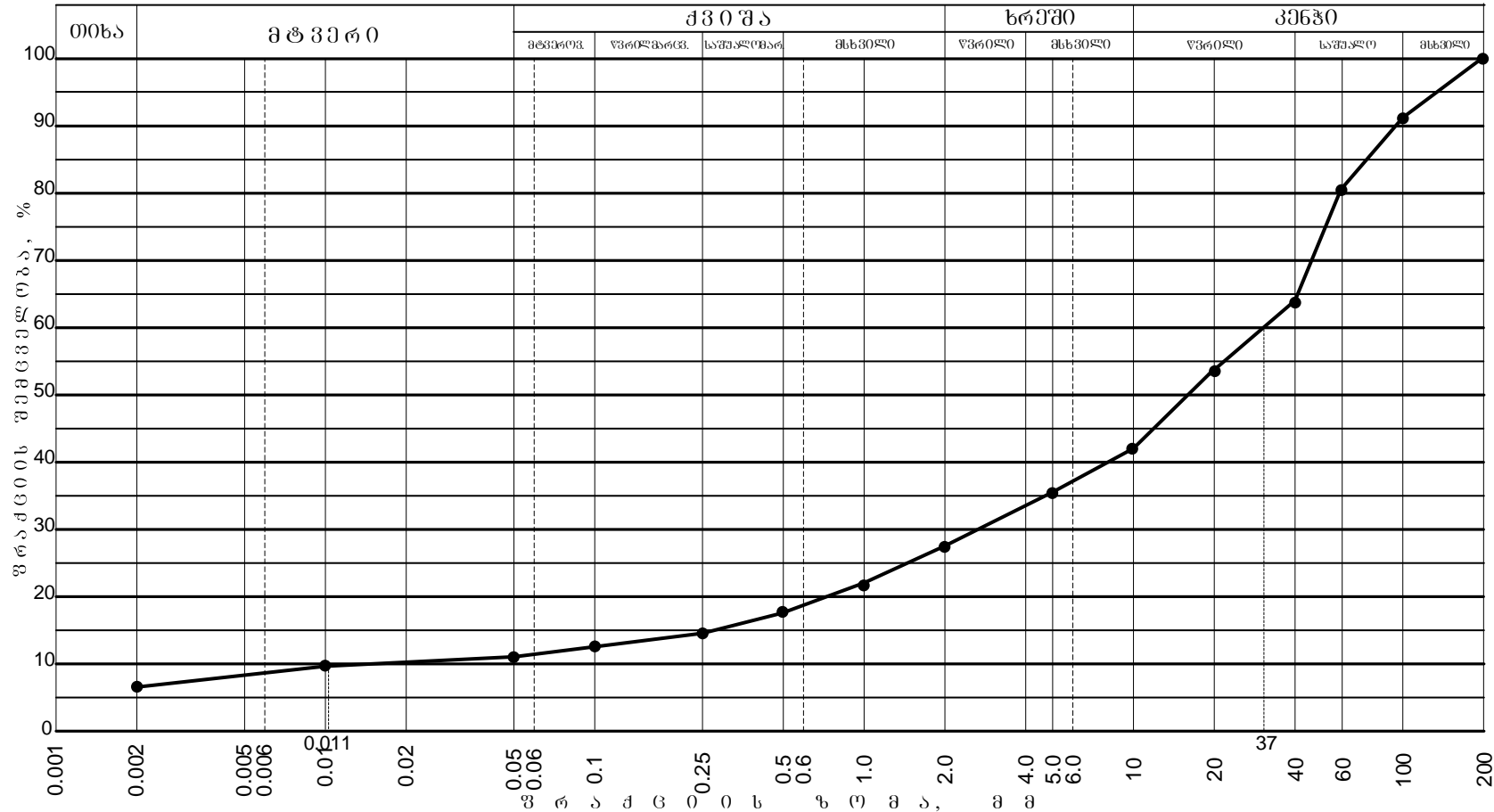
D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltzikhe Power Transmission Line

Borehole 4 AS4T Sampling depth h = 3.2-3.6 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 231

Test Profile 3



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %	8.9	10.6	16.8	10.2	11.7	6.5	8.1	5.6	3.9	3.2	1.9	1.8	1.0	3.2	6.6	Shingle/pebblestone filled with sand

Coefficient of soil heterogeneity

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{37}{0.011} = 3363.6$$

M. Charbadze, engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

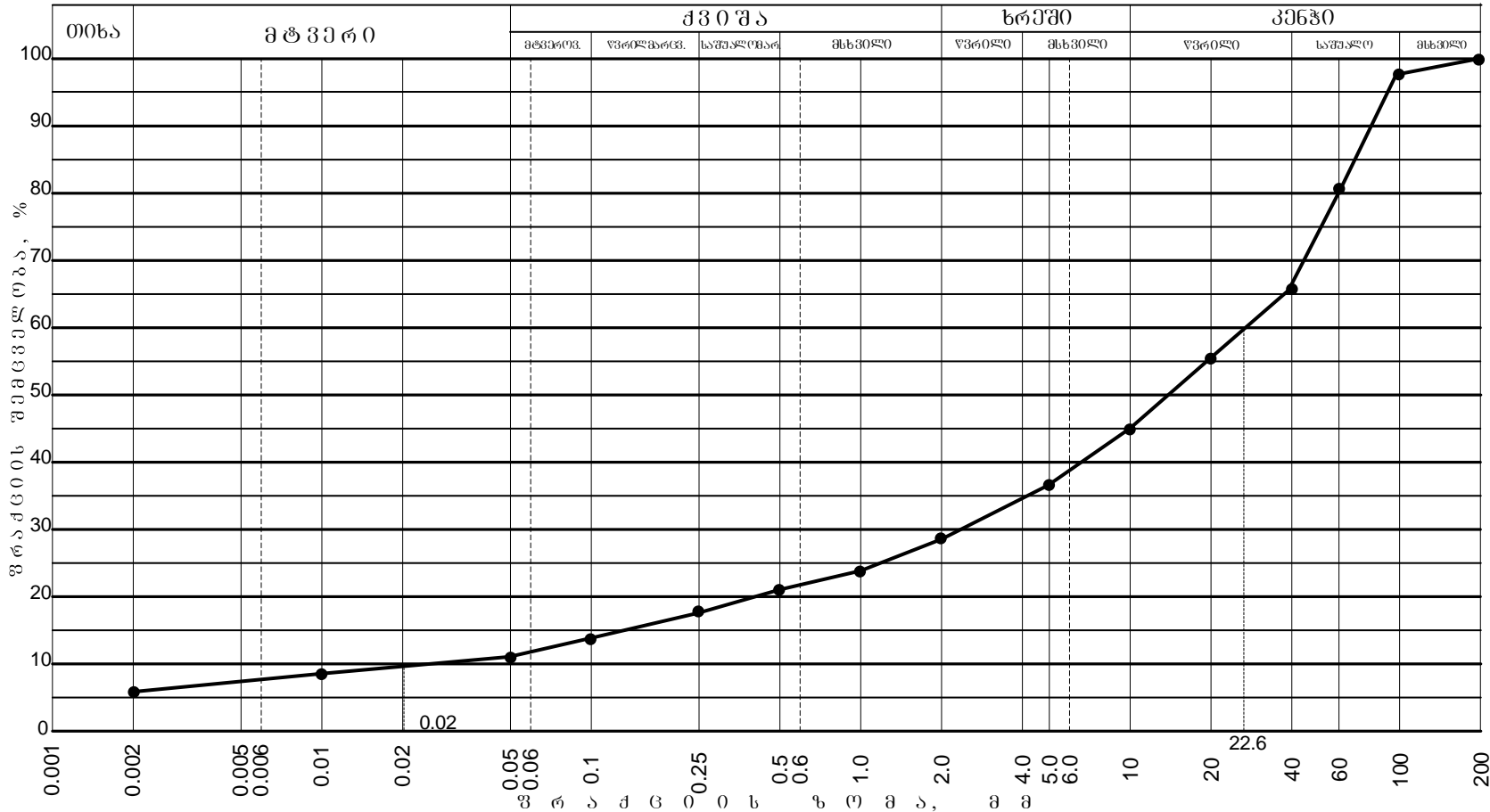
Determination of Granulometric Composition of the Material

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole 15 AS15T Sampling depth h = 3.8-4.4 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 234

Test Profile 5



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %	2.3	16.9	15.0	10.6	10.2	8.6	8.0	5.0	3.0	2.5	4.4	2.8	2.1	2.7	5.9	Crushed stone filled with loam

Coefficient of soil heterogeneity

$$C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{22.6}{0.02} = 1130.0$$

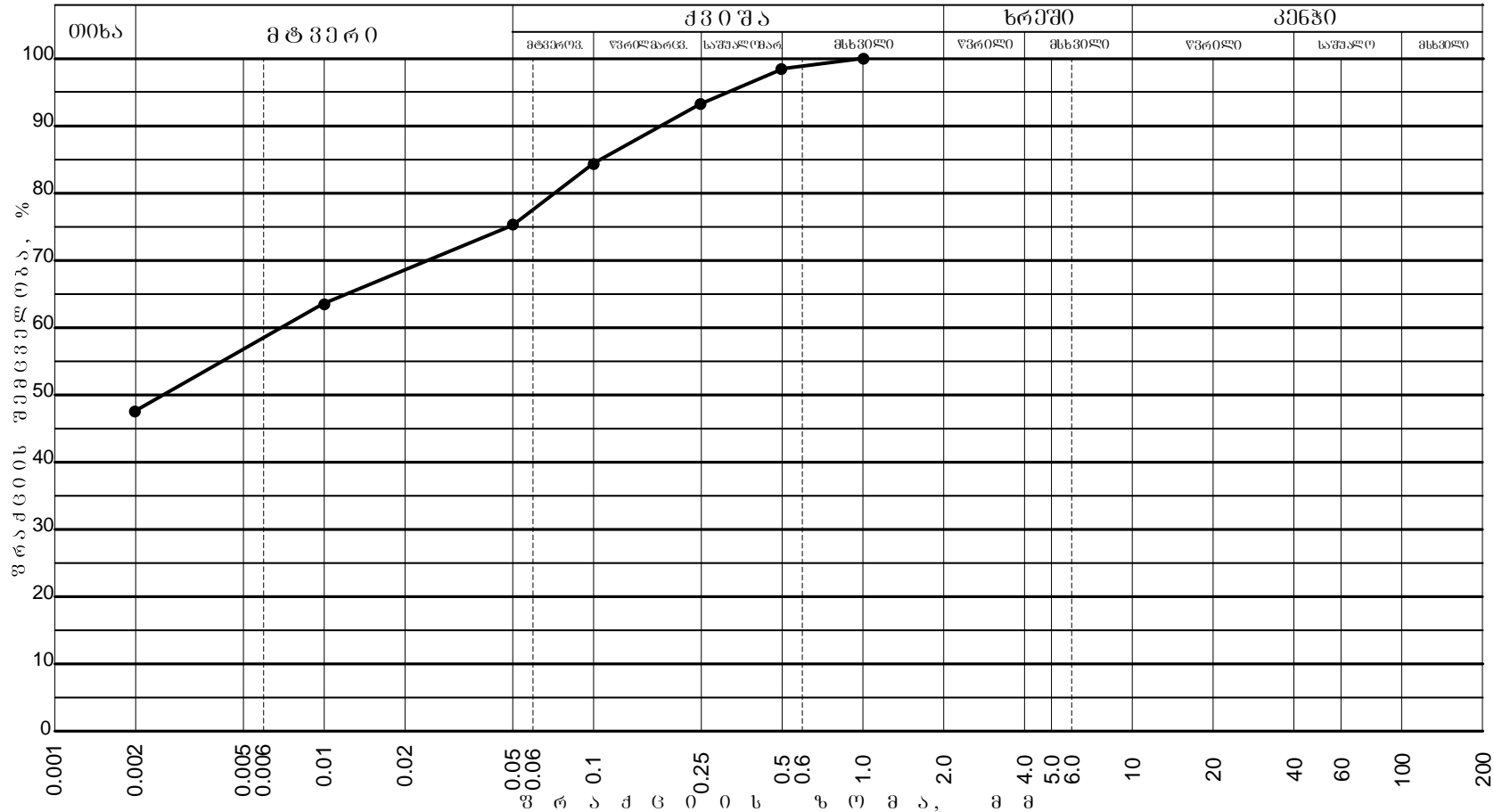
Determination of Granulometric Composition of the Material

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltzikhe Power Transmission Line

Borehole 15 AT15B Sampling depth h = 4.6-4.8 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 235

Test Profile 6



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %									1.1	5.7	9.0	9.1	11.7	15.9	47.5	Clay

M. Charbadze, engineer

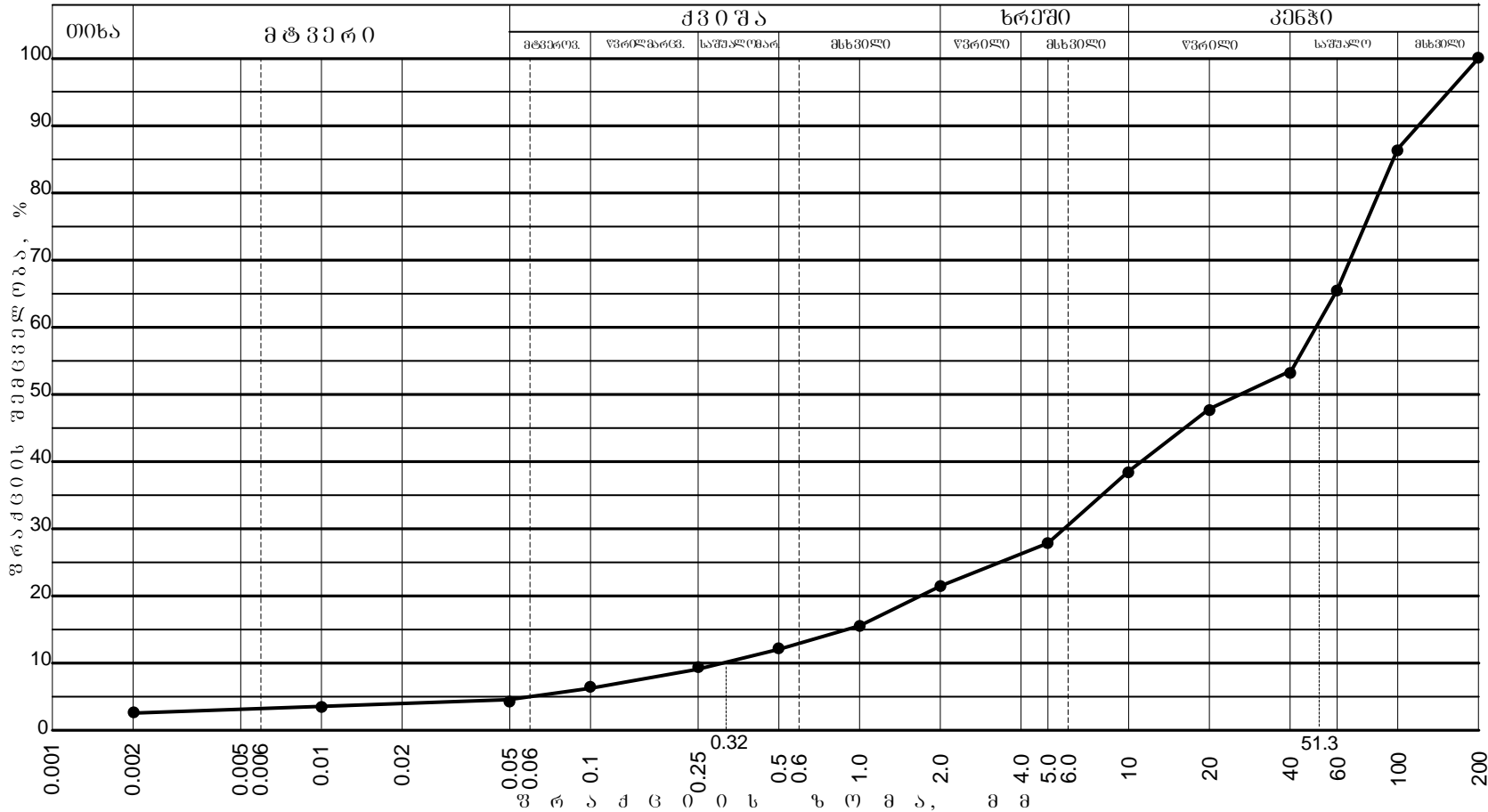
D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltzikhe Power Transmission Line

Borehole 17 AS17T Sampling depth h = 3.6-4.0 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 236

Test Profile 7



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %	13.6	21.0	12.4	5.2	9.5	10.4	6.5	6.0	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	0.5	2.7	Crushed stone filled with loam

Coefficient of soil heterogeneity $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{51.3}{0.32} = 160.3$

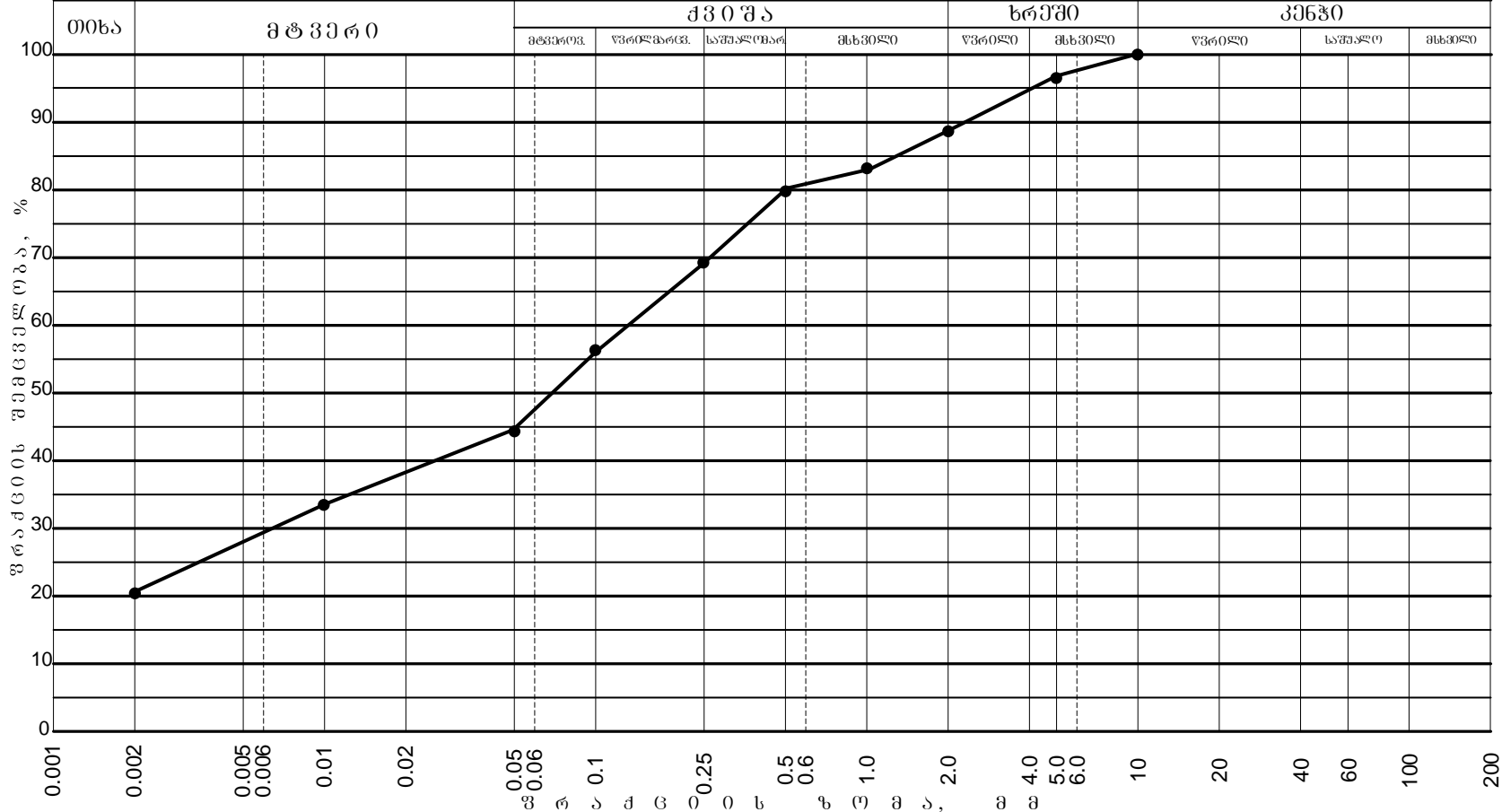
M. Charbadze, engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of Design Object Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole	18	AS18B	Sampling depth	h = 4.3-4.6 m	Structure of the sample	Monolite	Labor. No	237
----------	----	-------	----------------	---------------	-------------------------	----------	-----------	-----

Test Profile 8



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %						3.6	7.8	5.5	3.2	10.8	12.9	12.1	10.7	13.2	20.2	Loam

M. Charbadze, engineer

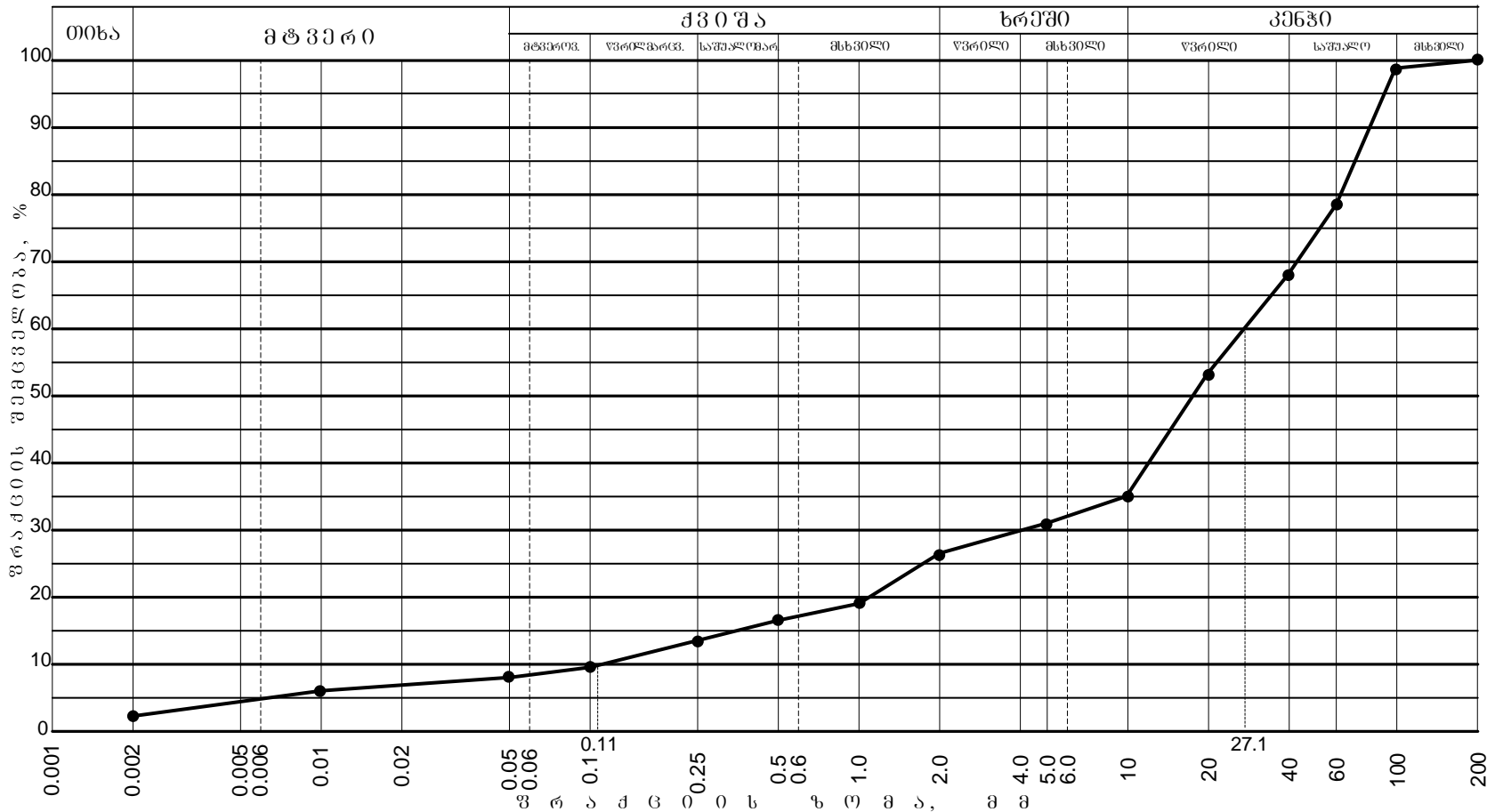
D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Determination of Granulometric Composition of the Material

Description of Design Object Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole 20 AS20T Sampling depth h = 3.4-3.7 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 239

Test Profile 9



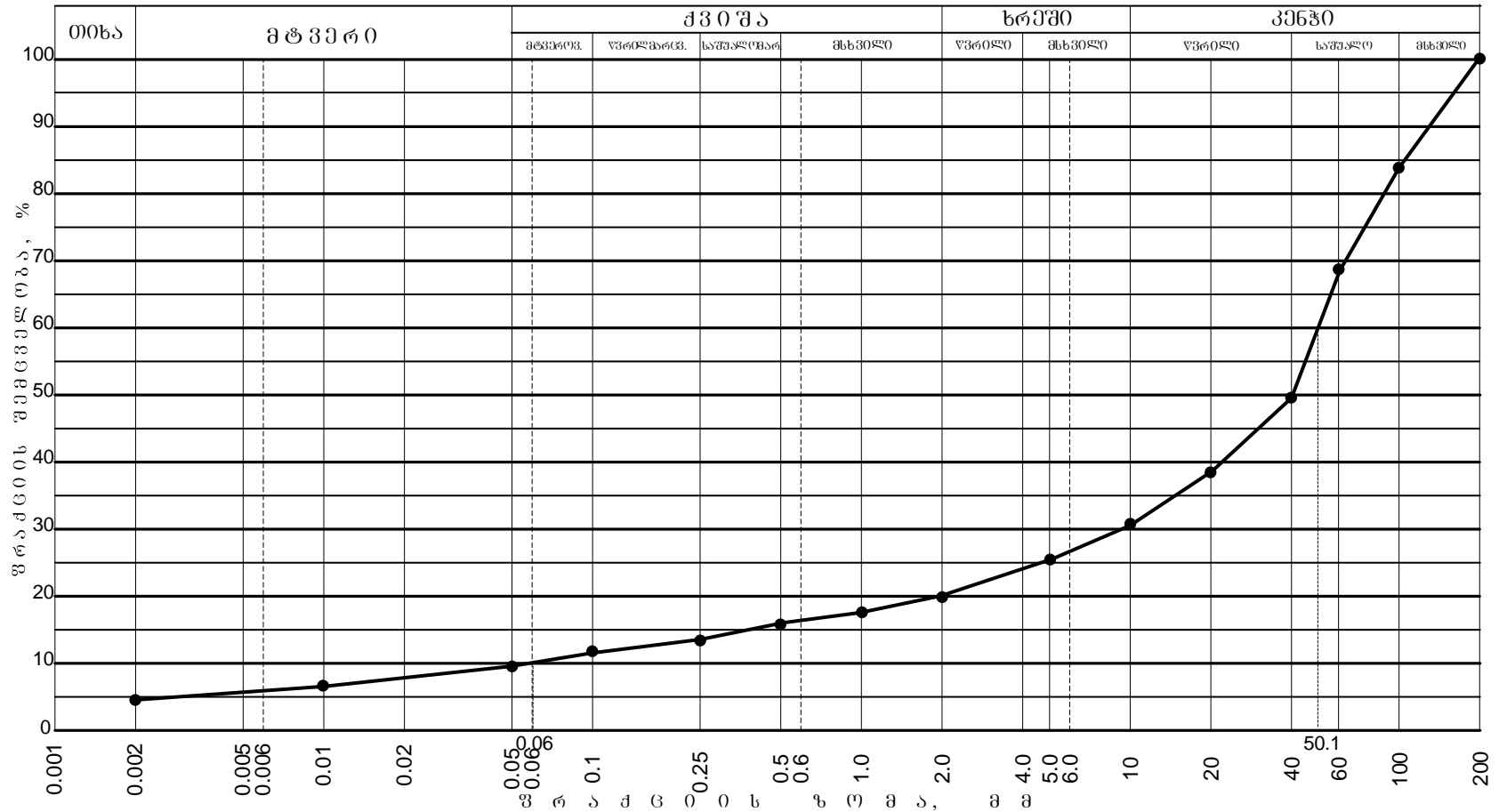
Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %	1.2	20.5	10.4	14.7	18.2	4.4	4.5	7.0	2.7	2.9	4.0	1.5	2.0	3.8	2.2	Crushed stone filled with loam

Coefficient of soil heterogeneity $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{27.1}{0.11} = 246.4$

Description of Design Object Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole	23	AT23T	Sampling depth	h = 2.9-3.3 m	Structure of the sample	Disturb. str.	Labor. No	240
----------	----	-------	----------------	---------------	-------------------------	---------------	-----------	-----

Test Profile 10



ზრდაცვლის ნომერი	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
ზრდაცვლის შედეგ. %	16.2	15.1	18.9	11.3	7.8	5.5	5.2	2.3	2.9	1.5	1.5	2.4	2.7	2.2	4.5	Crushed stone filled with loam

Coefficient of soil heterogeneity $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{50.1}{0.06} = 835.0$

M. Charbadze, engineer

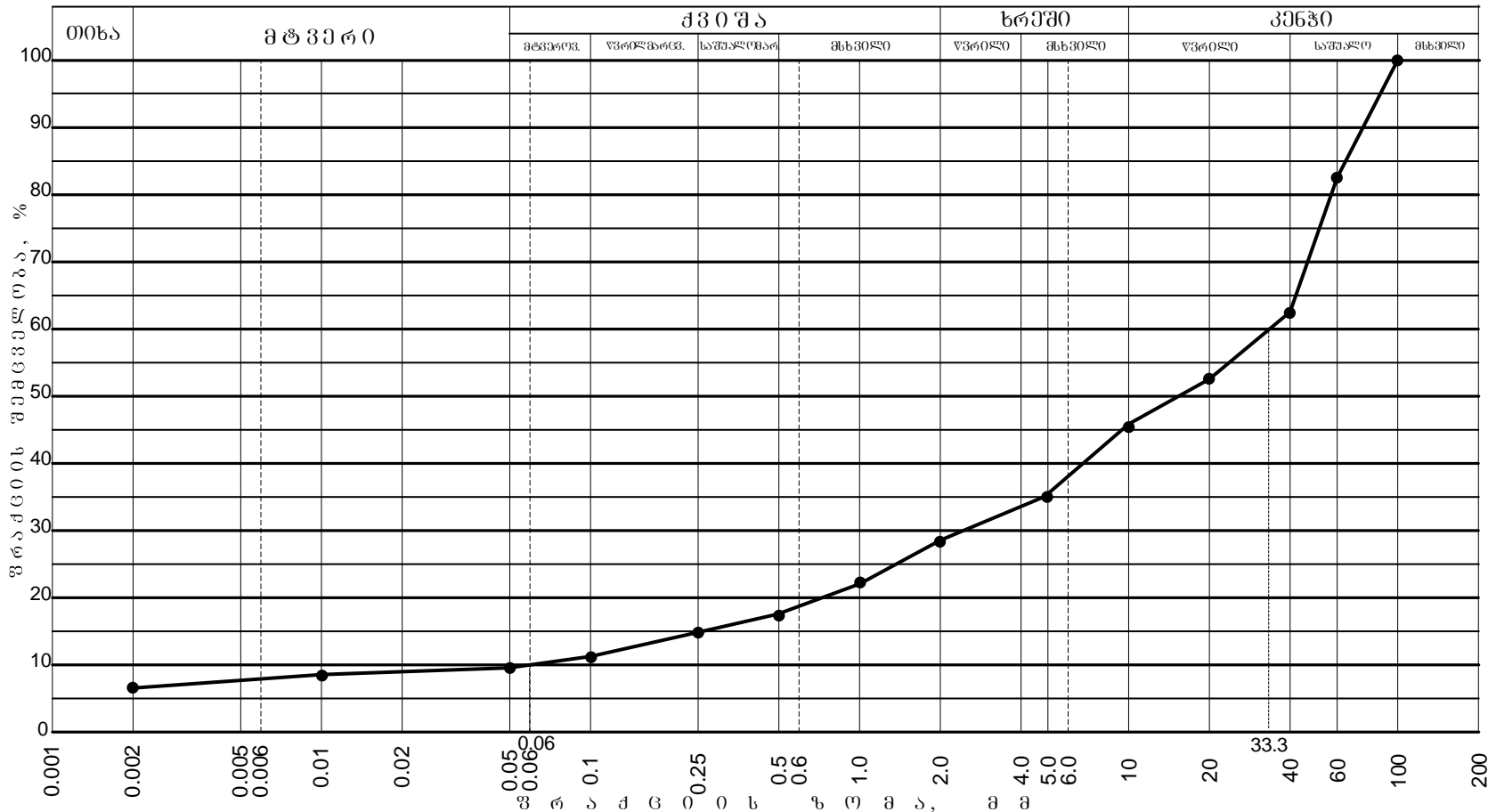
D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltzikhe Power Transmission Line

Borehole 27 AS27B Sampling depth h = 3.7-4.3 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 241

Test Profile 11



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %		17.3	20.4	9.8	7.1	10.4	6.8	6.1	4.6	2.9	3.5	1.5	1.2	2.2	6.2	Crushed stone filled with loam

Coefficient of soil heterogeneity $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{33.3}{0.06} = 555.0$

M. Charbadze, engineer

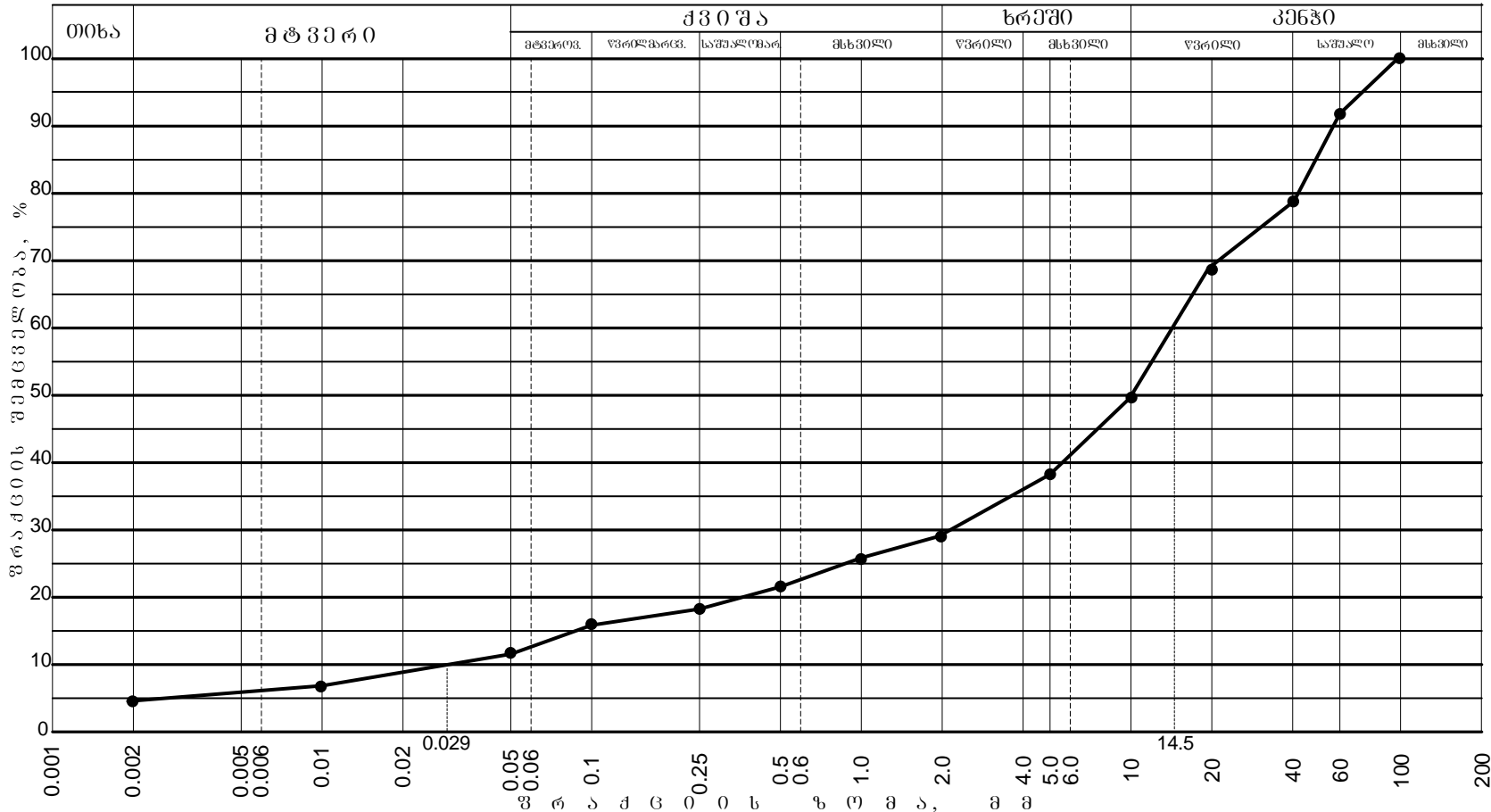
D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of
Design Object

Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole 28 AS28B Sampling depth h = 2.9-3.3 m Structure of the sample Disturb. str. Labor. No 242

Test Profile 12



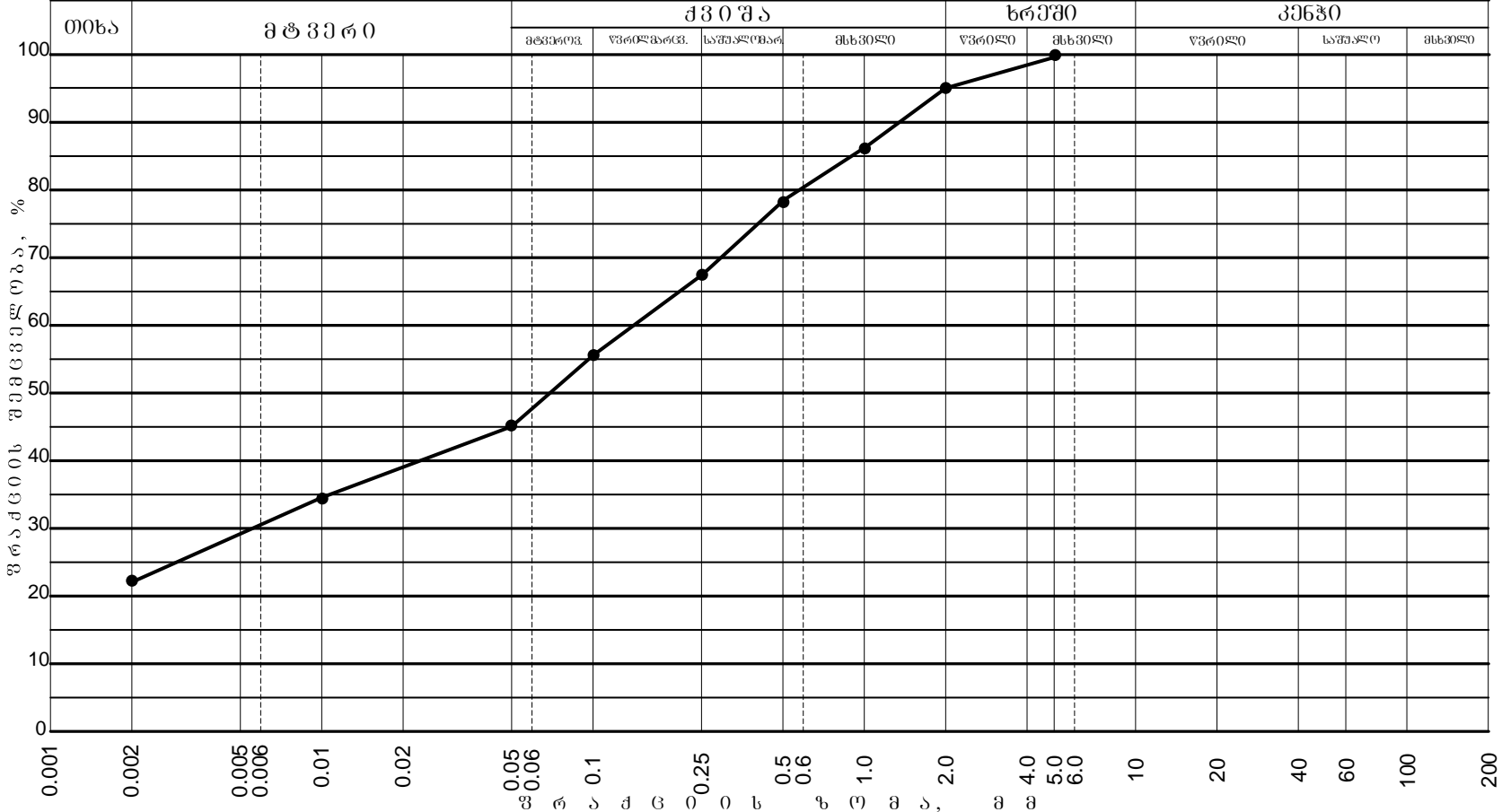
Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %		8.0	13.6	10.2	18.3	11.8	9.0	3.5	4.0	3.4	2.2	4.2	5.0	2.3	4.5	Shingle/pebblestone filled with loam

Coefficient of soil heterogeneity $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{14.5}{0.29} = 50.0$

Description of Design Object Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole	29	AT29T	Sampling depth h =	3.1-3.4 m	Structure of the sample	Monolite	Labor. No	243
----------	----	-------	--------------------	-----------	-------------------------	----------	-----------	-----

Test Profile 13



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %							5.0	8.8	8.1	10.7	11.8	10.5	10.9	12.0	22.2	Loam

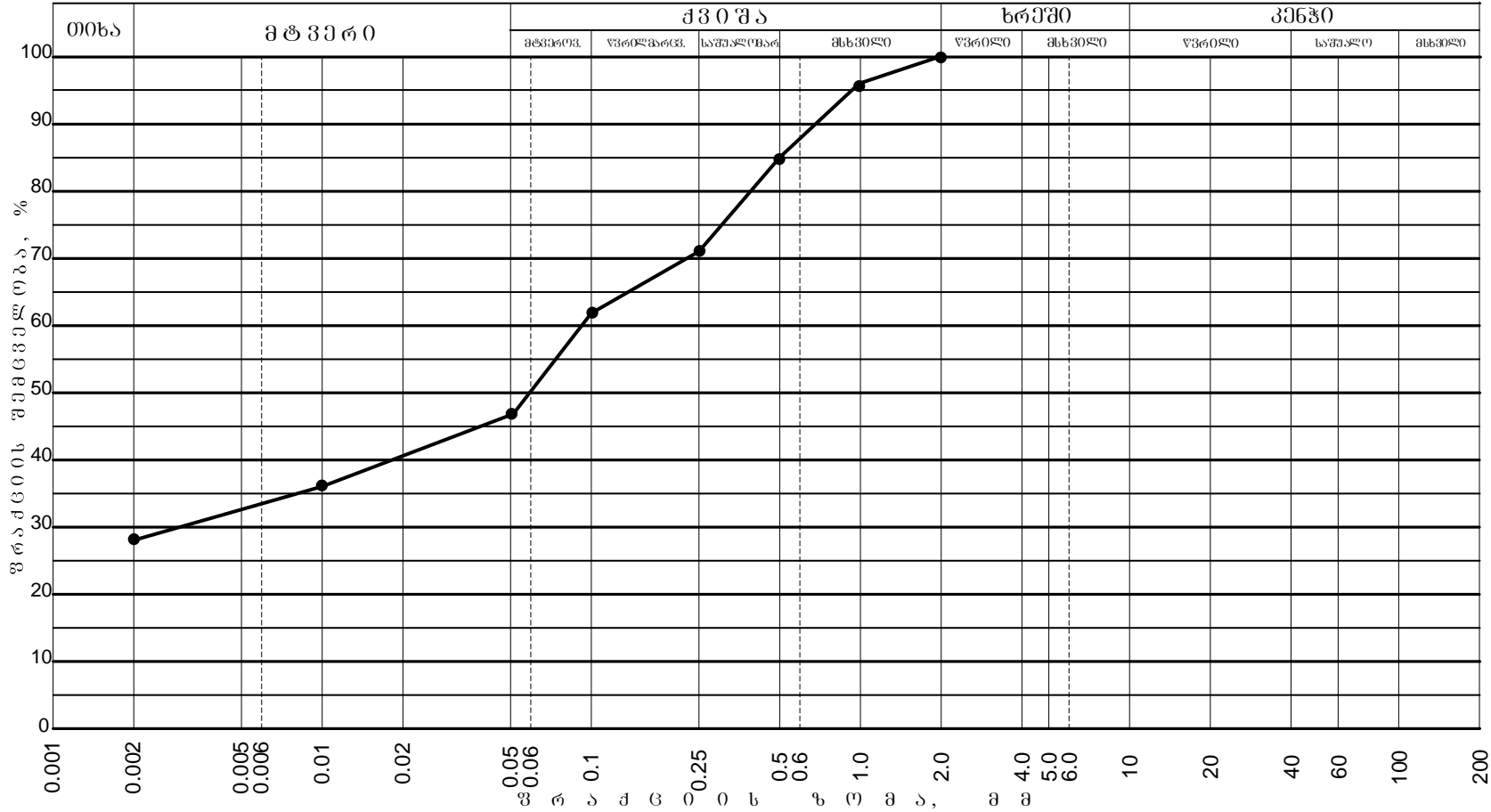
M. Charbadze, engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

Description of Design Object Tskhaltubo-Akhaltsikhe Power Transmission Line

Borehole 31 AT31T Sampling depth h = 3.5-3.7 m Structure of the sample Monolite Labor. No 244

Test Profile 14



Fraction size, mm	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	Description of the Soil
Fraction content, %								4.5	10.9	13.5	9.2	14.1	11.6	8.0	28.2	Loam

M. Charbadze, engineer

D. Akhobadze, Head of the Geotechnical Laboratory

შპს „წყალტუბო-ახალციხის“ მშენებლობისათვის გამოყოფილ
ტერიტორიაზე აღებული ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის

შ ე ღ ე ბ ე ბ ი

დასაპროექტებელი ობიექტის ტერიტორიაზე გაყვანილი 15 ჭაბურღილიდან და 1 შურფიდან, $h=2.1-4.8$ მ სიღრმის ინტერვალში, აღებული და ლაბორატორიაში გამოსაკვლევად ჩაბარებული იქნა გრუნტის 16 ნიმუში. აქედან, დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 7 ნიმუში და დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის 9 ნიმუში.

დავალების თანახმად, უნდა განსაზღვრულიყო გრუნტების ფიზიკური და სიმტკიცის მახასიათებლები და აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ.

შესაბამისად შედგენილი იქნა სამუშაოების პროგრამა, რომელიც ითვალისწინებდა შემდეგ გამოკვლევებს:

- ა) გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების (გრანულომეტრიული შემადგენლობა, სიმკვრივე, ტენიანობა, ფორიანობა და ა.შ.) – 16 განსაზღვრა;
- ბ) კლდოვანი ქანების სიმტკიცის ზღვრის განსაზღვრა ერთდერძა კუმშვაზე – 2 გამოკვლევა;
- გ) გრუნტების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხის განსაზღვრა – 16 გამოკვლევა;

ლაბორატორიული კვლევები განხორციელდა სნ და წ 1.02.07-87 და სახელმწიფო სტანდარტების მოთხოვნების საფუძველზე.

ცდებით მიღებული მნიშვნელობები მოცემულია გრაფიკებზე (იხ. გრ. №№1-14) და ცხრილებში:

- ცხრ. №1 და ცხრ. 2 - „გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები“;
- ცხრ. №3 - „კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები“;
- ცხრ. №4 - „გრუნტების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ“.

I. ბრუნტების ფიზიკური მახასიათებლები

ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგების მიხედვით შეიძლება აღინიშნოს შემდეგი:

დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუში (ლაბ. №№233,234,236,239,240,241) განისაზღვრა, როგორც ღორღოვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით;

დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის 1 ნიმუში (ლაბ. №231) განისაზღვრა,

როგორც კენჭნაროვანი გრუნტი ქვიშის შემავსებლით, ბუნებრივი ტენიანობით $W=10.1\%$;

დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის 2 ნიმუში (ლაბ. №№230,242) განისაზღვრა, როგორც კენჭნაროვანი გრუნტი თიხნარის შემავსებლით;

დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 3 ნიმუში (ლაბ. №237,243,244) განისაზღვრა, როგორც ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($I_L=0.27-0.46$) თიხნარი, პლასტიკურობის რიცხვით $I_p=0.10-0.15$.

დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 1 ნიმუში (ლაბ. №229) განისაზღვრა, როგორც ძნელპლასტიკური კონსისტენციის ($I_L=0.39$) თიხა, პლასტიკურობის რიცხვით $I_p=0.20$.

დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 1 ნიმუში (ლაბ. №235) განისაზღვრა, როგორც რბილპლასტიკური კონსისტენციის ($I_L=0.59$) თიხა, პლასტიკურობის რიცხვით $I_p=0.21$.

დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 1 ნიმუში (ლაბ. №232) წარმოადგენს არგილითს, სიმკვრივით $\rho=2.05$ გ/სმ³, 1 ნიმუში (ლაბ. №238) – ანდეზიტს, სიმკვრივით $\rho=2.23$ გ/სმ³.

თიხოვანი გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების სიდიდეების მერყეობის დიაპაზონი და საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები იხ. ცხრ. №1-ში.

ცხრ. №1

ბრუნტების ფიზიკური მახასიათებლები				ბანს	მერყეობის დიაპაზონი		საშუალო (ნორმატიული)	
					თიხნარი	თიხა	თიხნარი	თიხა
1	კლასტიკურობა	ზედა ზღვარი	W_L	-	0.29-0.33	0.39-0.41	0.31	0.40
		ქვედა ზღვარი	W_p		0.18-0.19	0.19-0.20	0.18	0.20
		რიცხვი	I_p		0.10-0.15	0.20-0.21	0.13	0.20
2	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	21.7-24.9	26.8-32.4	23.5	29.6	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ ³	1.86-1.92	1.87-1.88	1.89	1.88
		მშრალი გრუნტის	ρ_d		1.50-1.55	1.42-1.47	1.53	1.45
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s		2.69-2.70	2.72-2.73	2.70	2.73
4	ფორიანობა	n	%	42.3-44.4	45.8-48.0	43.3	46.9	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0.732-0.800	0.844-0.923	0.763	0.883	
6	კონსისტენციის მაჩვენებელი	I_L	-	0.27-0.46	0.39-0.59	0.39	0.39/0.59	
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	-	0.80-0.89	0.86-0.96	0.83	0.91	

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით, გრუნტი სრულად წყალგაჯერებულია – $S_r > 0.80$.

გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის საფუძველზე აგებული იქნა ინტეგრალური მრუდები ნახევრადლოგარითმულ მასშტაბში (იხ. გრაფ. №№1-13). არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი ($C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$) დარღვეული სტრუქტურის გრუნტებისათვის $C_u = 50.0 - 3363.6$. საშუალოდ, ($\bar{C}_u = 1029.3$). ამგვარად, მსხვილნატეხოვანი გრუნტი არაერთგვაროვანია.

II. კლდოვანი ქანების სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე

კლდოვანი ქანების 3 ნიმუშზე განისაზღვრა სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთდერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებული მდგომარეობისათვის (შედეგები მოცემულია კრებსით ცხრ. №3-ში „კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები“).

სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთდერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებული მდგომარეობისათვის, მიღებულია:

არგილითისათვის

$R_c = 3.2$ მპა (32.0 კგძ/სმ²);

ანდეზიტისათვის

$R_c = 49.4 - 73.7$ მპა ($494 - 737$ კგძ/სმ²); $\bar{R}_c = 61.5$ მპა ($\bar{R}_c = 615.0$ კგძ/სმ²);

III. ბრუნტების აბრმისული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ

გრუნტის 16 ნიმუშზე განისაზღვრა აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ.

სულფატების და ქლორიდების ჯამური კონცენტრაცია $0.11 - 0.20$ გ/ლ (საშუალოდ 0.16 გ/ლ) ფარგლებშია.

СНП 2.03-85 „სამშენებლო კონსტრუქციების დაცვა კოროზიისაგან“, ცხრ.28-ის მიხედვით აღნიშნული გრუნტი განიხილება, როგორც „საშუალოდ აგრესიული“.

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტის“

დირექტორი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების

განყოფილების უფროსი

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი



ბ. მირიანაშვილი

ბ. კვაჭანტირაძე

დ. ახობაძე

შპს „ახალი საძვალეაქმენეროქტი“ სანიჰინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება			ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები																	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შპს. №10			
რიგითი №	გამონამუშევრის №	საღების სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	პლასტიკურობა			ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი		კონსოლიდაციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	ბრუნტის ღასახელება					
					ზედა ფლავარი	ქვედა ფლავარი	რიცხვი		W	ρ	ρ _d		ρ _s	n					e	e _L	I _L	S _r	I _{ss}
					W _L	W _p	I _p		W	ρ	ρ _d		ρ _s	n					e	e _L	I _L	S _r	I _{ss}
		h			W _L	W _p	I _p	W	ρ	ρ _d	ρ _s	n	e	e _L	I _L	S _r	I _{ss}						
		მ			-	-	-	%	ბ/სმ ³			%	-	-	-	-	-						
1	ჭაბ. №1	AS1B	3.2-3.5	მონ.	229	0.39	0.19	0.20	26.8	1.87	1.47	2.72	45.8	0.844	1.061	0.39	0.86	0.12	თიხა				
2	ჭაბ. №2	AS2T	3.0-3.3	ღარღ. სტრ.	230	0.30	0.18	0.12	23.1							0.43			კენჭნაროვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
3	ჭაბ. №4	AS4T	3.2-3.6	ღარღ. სტრ.	231				10.1										კენჭნაროვანი ბრ. შუამ. ქვიშა				
4	შ №11	AS11B	2.1-2.6	მონ.	232					2.11									არბილითი				
5	ჭაბ. №1	AT1B	3.1-3.4	ღარღ. სტრ.	233	0.30	0.19	0.11	24.2							0.47			ლორლოვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
6	ჭაბ. №15	AS15T	3.8-4.4	ღარღ. სტრ.	234	0.31	0.19	0.12	22.5							0.29			ლორლოვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
7	ჭაბ. №15	AT15B	4.6-4.8	მონ.	235	0.41	0.20	0.21	32.4	1.88	1.42	2.73	48.0	0.923	1.119	0.59	0.96	0.10	თიხა				
8	ჭაბ. №17	AS17T	3.6-4.0	ღარღ. სტრ.	236	0.26	0.17	0.09	19.8							0.31			ლორლოვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
9	ჭაბ. №18	AS18B	4.3-4.6	მონ.	237	0.32	0.18	0.14	24.0	1.86	1.50	2.70	44.4	0.800	0.864	0.43	0.81	0.04	თიხნარი				
10	ჭაბ. №18	AT18T	3.1-3.3	მონ.	238					2.23									ანდიზიტი				
11	ჭაბ. №20	AS20T	3.4-3.7	ღარღ. სტრ.	239	0.29	0.18	0.11	21.3							0.30			ლორლოვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
12	ჭაბ. №23	AS23T	3.6-4.3	ღარღ. სტრ.	240	0.26	0.17	0.09	20.4							0.38			ლორლოვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
13	ჭაბ. №27	AS27B	3.7-4.3	ღარღ. სტრ.	241	0.25	0.17	0.08	19.1							0.26			ლორლოვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
14	ჭაბ. №28	AS28B	2.9-3.3	ღარღ. სტრ.	242	0.27	0.18	0.09	20.5							0.28			კენჭნაროვანი ბრ. შუამ. თიხნარი				
15	ჭაბ. №29	AT29T	3.1-3.4	მონ.	243	0.29	0.19	0.10	21.7	1.89	1.55	2.69	42.3	0.732	0.780	0.27	0.80	0.03	თიხნარი				
16	ჭაბ. №31	AT31T	3.5-3.7	მონ.	244	0.33	0.18	0.15	24.9	1.92	1.54	2.70	43.1	0.756	0.891	0.46	0.89	0.08	თიხნარი				

06ქ06ნო მ. ჰარბაძე წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი 6. სუბპულაქმ ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „ახალი საქალაქმშენებელი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება				ბრუნების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები																	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთლას შპს. №10	
				უბიექტის ღასახელვა																	უბს „წყალტუბო - ახალციხე“	
რიგითი №	გამონამუშევრის №		ალუმინის სიღრმე	ნიმუშის სტრუქტურა	ლაბ. №	ბრუნული მუხაგბენობა, %													ბრუნების ღასახელვა			
						ურაქციის ზომა, მმ																
						>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002		
1	აღმართი	ჭაბ. №1	AS1B	3.2-3.5	მონ.	229								2.5	4.3	6.0	20.1	19.9	16.3	30.9	თიხა	
2		ჭაბ. №2	AS2T	3.0-3.3	ღარღ. სტრ.	230	4.4	13.5	15.0	11.1	8.1	7.0	6.1	4.8	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	5.5	12.3	კენჭნაროვანი ბრ. შემ. თიხნარი
3		ჭაბ. №4	AS4T	3.2-3.6	ღარღ. სტრ.	231	8.9	10.6	16.8	10.2	11.7	6.5	8.1	5.6	3.9	3.2	1.9	1.8	1.0	3.2	6.6	კენჭნაროვანი ბრ. შემ. ქვიშა
4	ახალციხე	ჭაბ. №1	AT1B	3.1-3.4	ღარღ. სტრ.	233			22.6	15.2	12.6	11.4	8.6	6.0	5.5	4.1	1.7	1.0	1.2	4.0	6.1	ღორღოვანი ბრ. შემ. თიხნარი
5		ჭაბ. №15	AS15T	3.8-4.4	ღარღ. სტრ.	234	2.3	16.9	15.0	10.6	10.2	8.6	8.0	5.0	3.0	2.5	4.4	2.8	2.1	2.7	5.9	ღორღოვანი ბრ. შემ. თიხნარი
6		ჭაბ. №15	AT15B	4.6-4.8	მონ.	235									1.1	5.7	9.0	9.1	11.7	15.9	47.5	თიხა
7		ჭაბ. №17	AS17T	3.6-4.0	ღარღ. სტრ.	236	13.6	21.0	12.4	5.2	9.5	10.4	6.5	6.0	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	0.5	2.7	ღორღოვანი ბრ. შემ. თიხნარი
8		ჭაბ. №18	AS18B	4.3-4.6	მონ.	237						3.6	7.8	5.5	3.2	10.8	12.9	12.1	10.7	13.2	20.2	თიხნარი
9		ჭაბ. №20	AS20T	3.4-3.7	ღარღ. სტრ.	239	1.2	20.5	10.4	14.7	18.2	4.4	4.5	7.0	2.7	2.9	4.0	1.5	2.0	3.8	2.2	ღორღოვანი ბრ. შემ. თიხნარი
10		ჭაბ. №23	AS23T	3.6-4.3	ღარღ. სტრ.	240	16.2	15.1	18.9	11.3	7.8	5.5	5.2	2.3	2.9	1.5	1.5	2.4	2.7	2.2	4.5	ღორღოვანი ბრ. შემ. თიხნარი
11		ჭაბ. №27	AS27B	3.7-4.3	ღარღ. სტრ.	241		17.3	20.4	9.8	7.1	10.4	6.8	6.1	4.6	2.9	3.5	1.5	1.2	2.2	6.2	ღორღოვანი ბრ. შემ. თიხნარი
12		ჭაბ. №28	AS28B	2.9-3.3	ღარღ. სტრ.	242		8.0	13.6	10.2	18.3	11.8	9.0	3.5	4.0	3.4	2.2	4.2	5.0	2.3	4.5	კენჭნაროვანი ბრ. შემ. თიხნარი
13		ჭაბ. №29	AT29T	3.1-3.4	მონ.	243								5.0	8.8	8.1	10.7	11.8	10.5	10.9	12.0	22.2
14	ჭაბ. №31	AT31T	3.5-3.7	მონ.	244									4.5	10.9	13.5	9.2	14.1	11.6	8.0	28.2	თიხნარი

ინჟინერი

მ. ჯარბაძე

ვაიმყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი

ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

ღ. ახოზაძე

შპს „ახალი საქსალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთუას შმს. №10			
				ობიექტის ღასახელდება																
				ეზს „წყალტუბო-ახალციხე“																
რეპიტი №	გამონაგუშვების №		ალუმის სიღრმე	გამოცდის ტიპი	ლაბ. №	სიზანე	ღიაშტრი	ფართობი	ეჭვივალეშტრი ღიაშტრი		მრღვნი აკლა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფიციენტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კოეფიციენტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუშვზაჟი (წყალზაჟ.)	სიმკვრივე	გრუნტის ღასახელდება		
			h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	$Rc (\delta_{uc})$	ρ			
			მ			მმ	მმ	მმ ²	მმ ²	მმ	ჰნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ ³			
1	შ №11	AS11B	2.1-2.6	f უფორმეი	232	35.50	22.80	809.4	1030.6	32.10	0.211	0.20	0.82	0.17	19	3.2	2.05	არბილითი		
2	ჭაბ. №18	AT18T	3.1-3.3	f უფორმეი	238	60.70	17.20	1044.0	1329.3	36.46	3.604	2.71	0.87	2.35	21	49.4	2.23	ანღუიტი		

ინჟინერი მ. ჭარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

ღ. ახოზაძე

შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება		ბრუნტების აბრეშული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადოვანი ფოლადის მიმართ								გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი ბოთლას შს. №10
		ეხს „წყალტუბო-ახალციხე“ ობიექტის დასახელება								
რიგითი №	გამონაგუშვების №		აღების სიღრმე	ღაბ. №	საშ. წლიური ტემპ-რა	წყალბად- იონის მანძინე- ბელი	სულფატების და ქლორიდების ჯამური კონცენტრაცია ბრუნტში	ბრუნტების აბრეშულობის ხარისხი სველ ბარემოში	ბრუნტის დასახელება	
			h მ		°C	pH	SO ₄ ²⁻ + Cl ⁻ გ/ლ			
1	წყალტუბო	ჭაბ. №1	AS1B	3.2-3.5	229	>6	6.8	0.17	საშუალოდ აბრეშული	თიხა
2		ჭაბ. №2	AS2T	3.0-3.3	230		6.8	0.11	საშუალოდ აბრეშული	ქენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
3		ჭაბ. №4	AS4T	3.2-3.6	231		7.0	0.19	საშუალოდ აბრეშული	ქენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. ქვიშა
4		შ №11	AS11B	2.1-2.6	232		6.8	0.11	საშუალოდ აბრეშული	არბილითი
5	ახალციხე	ჭაბ. №1	AT1B	3.1-3.4	233		7.0	0.12	საშუალოდ აბრეშული	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
6		ჭაბ. №15	AS15T	3.8-4.4	234		7.0	0.16	საშუალოდ აბრეშული	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
7		ჭაბ. №15	AT15B	4.6-4.8	235		6.8	0.19	საშუალოდ აბრეშული	თიხა
8		ჭაბ. №17	AS17T	3.6-4.0	236		7.0	0.20	საშუალოდ აბრეშული	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
9		ჭაბ. №18	AS18B	4.3-4.6	237		6.8	0.14	საშუალოდ აბრეშული	თიხნარი
10		ჭაბ. №18	AT18T	3.1-3.3	238		6.8	0.12	საშუალოდ აბრეშული	ანდეზიტი
11		ჭაბ. №20	AS20T	3.4-3.7	239		7.0	0.18	საშუალოდ აბრეშული	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
12		ჭაბ. №23	AS23T	3.6-4.3	240		7.0	0.11	საშუალოდ აბრეშული	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
13		ჭაბ. №27	AS27B	3.7-4.3	241		6.8	0.20	საშუალოდ აბრეშული	ღორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
14		ჭაბ. №28	AS28B	2.9-3.3	242		6.8	0.15	საშუალოდ აბრეშული	ქენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი
15		ჭაბ. №29	AT29T	3.1-3.4	243		7.0	0.17	საშუალოდ აბრეშული	თიხნარი
16		ჭაბ. №31	AT31T	3.5-3.7	244		6.8	0.19	საშუალოდ აბრეშული	თიხნარი

წამყვანი ინჟინერ-ქიმიკოსი

ნ. სურგულაძე

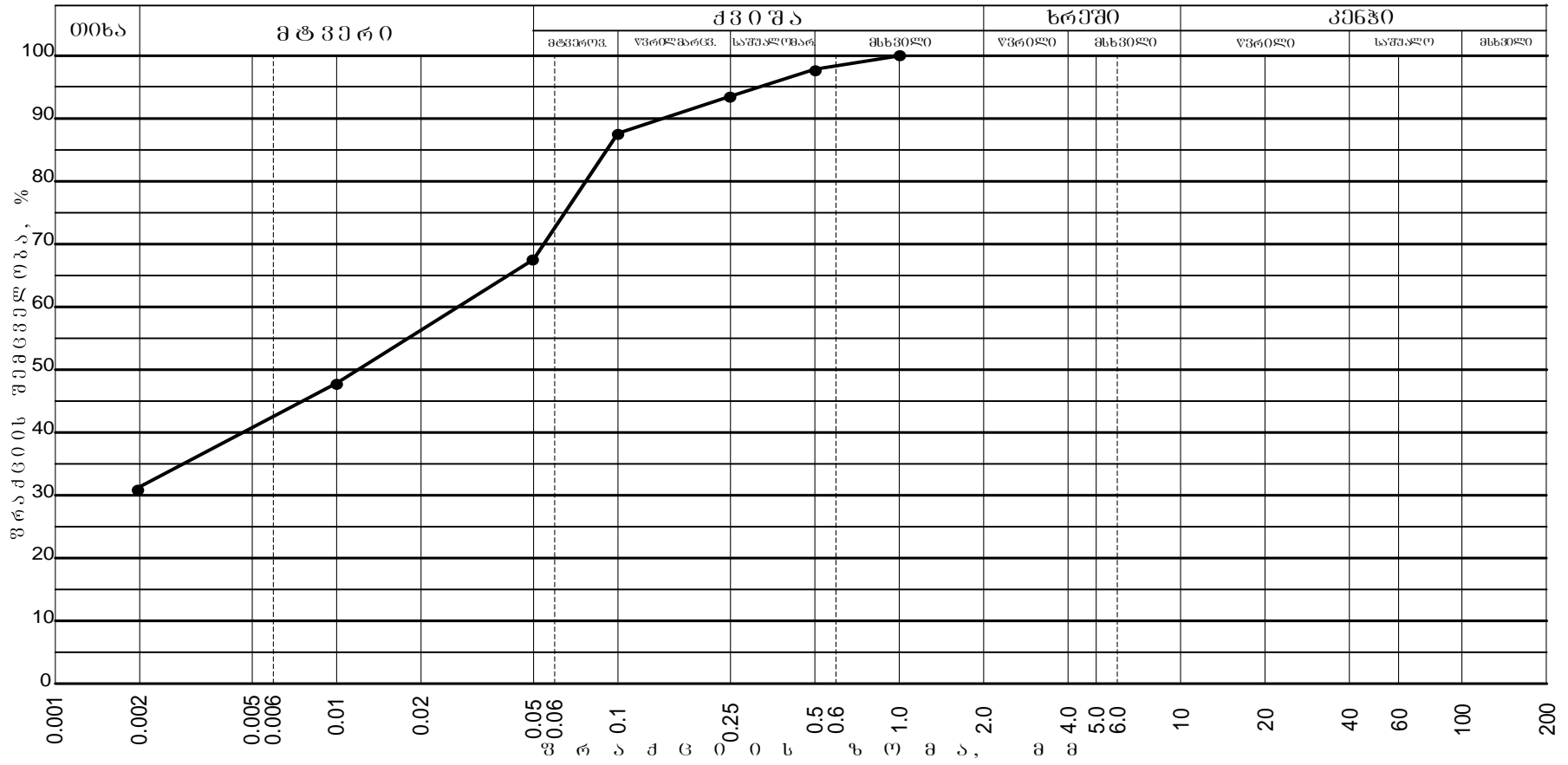
ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

დ. ანობაძე

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

ჰაბურლი № 1 AS1B ალუბის სიღრმე h = 3.2-3.5 მ ნიმუშის სტრუქტურა მინოლითი ლაბორ. № 229

გრავიტი № 1

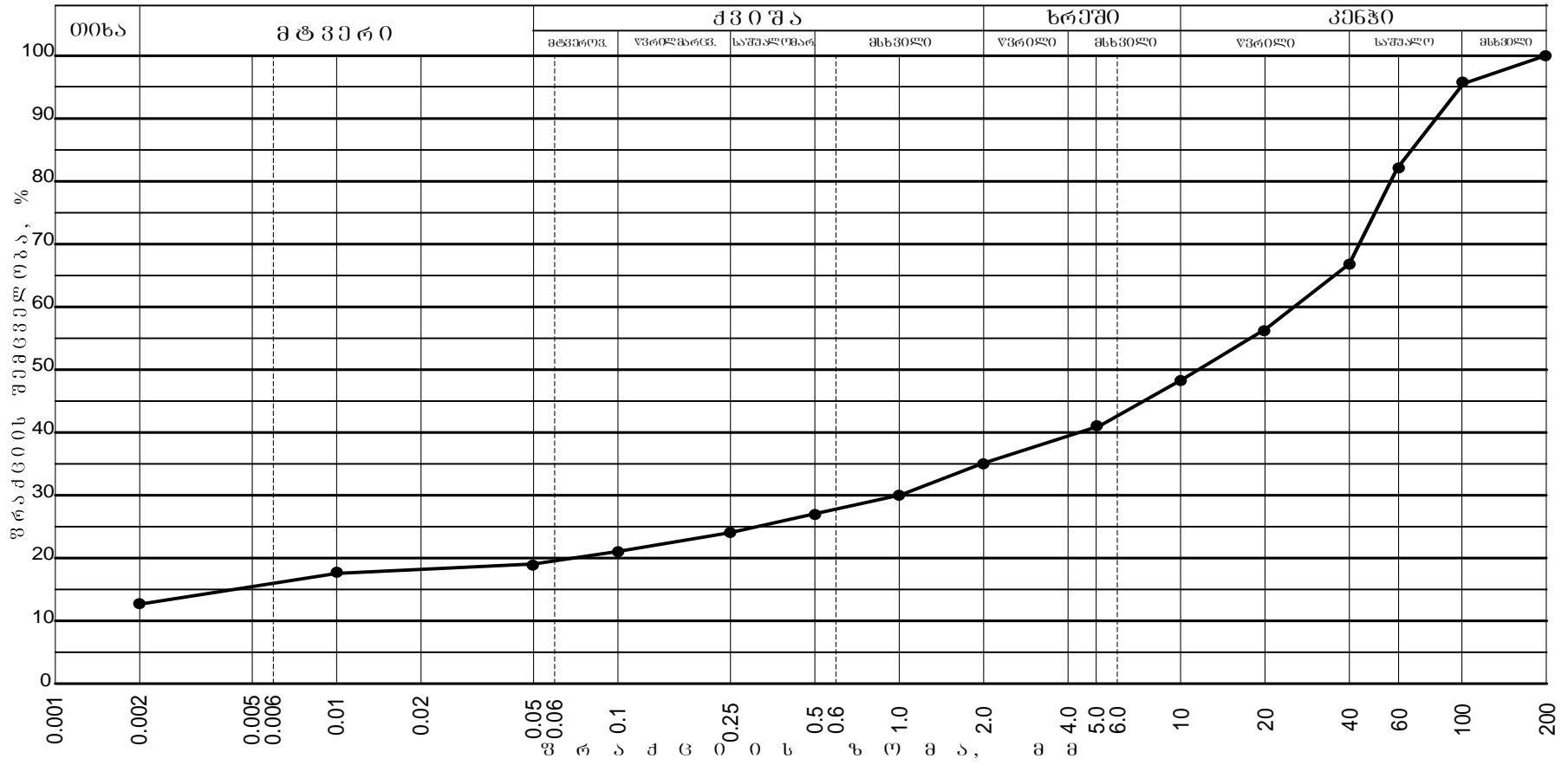


ფრაქციის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
ფრაქციის შემცვ. %									2.5	4.3	6.0	20.1	19.9	16.3	30.9	თიხა

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

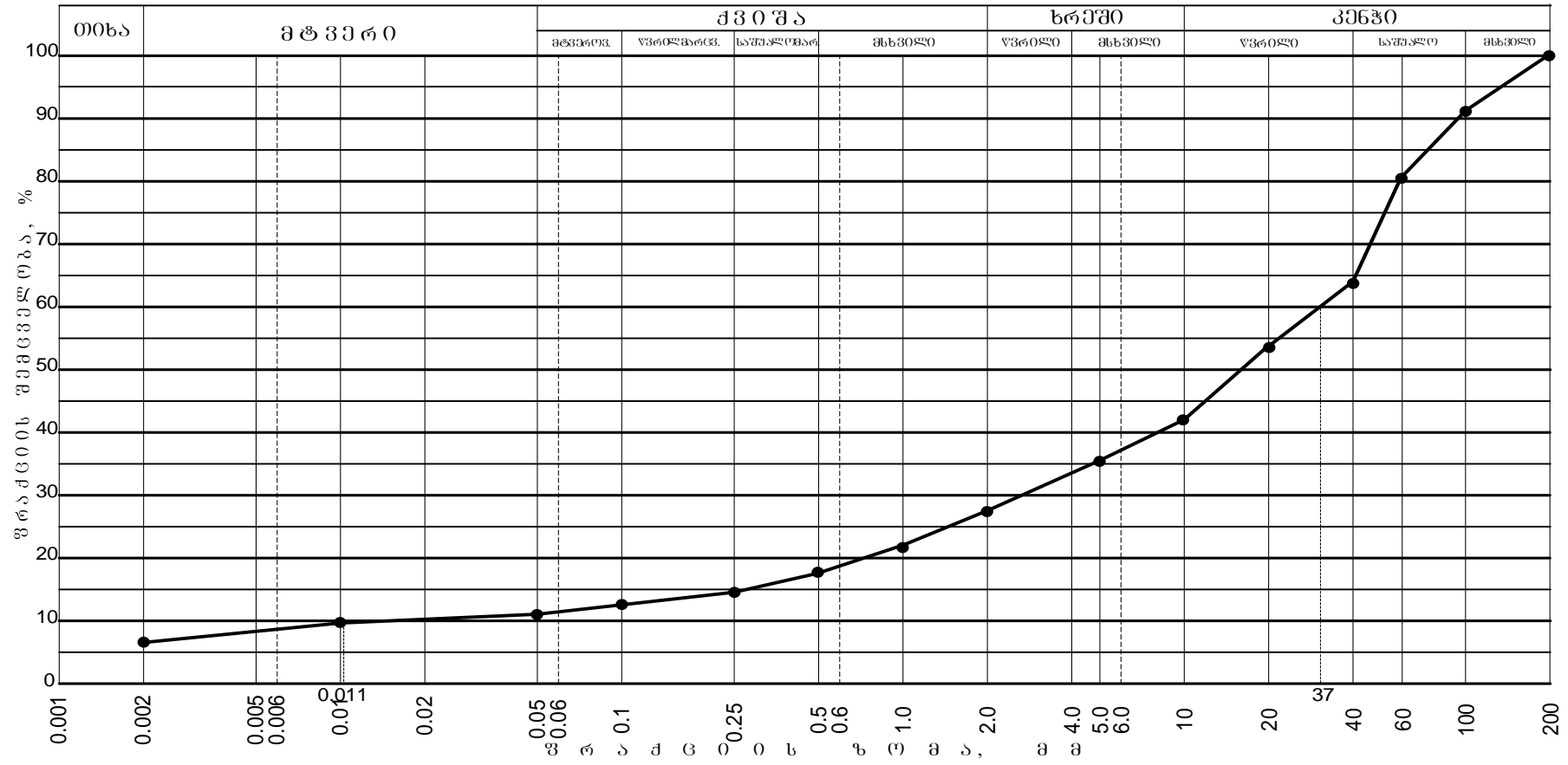
ჰაბურღილი № 2 AS2T აღების სიღრმე h = 3.0-3.3 მ ნიმუშის სტრუქტურა დარღვეული სტრუქტურა ლაბორ. № 230

გრაფიკი № 2



გრანულუმების ზომა, მკმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნტის დასახელება
გრანულუმების შემცვ. %	4.4	13.5	15.0	11.1	8.1	7.0	6.1	4.8	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	5.5	12.3	კენჭნაროვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

გრაფიკი № 3



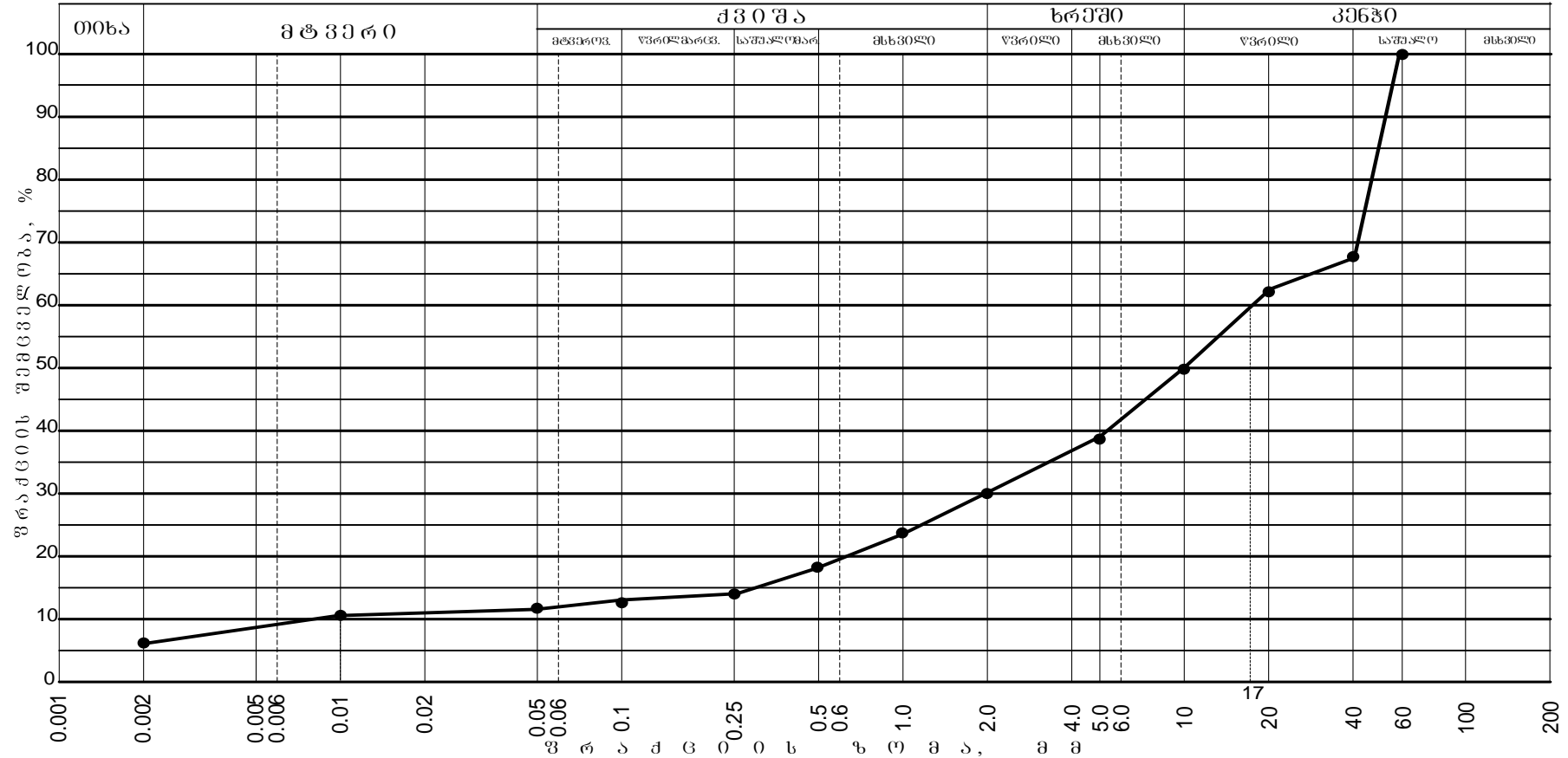
ფრაქციის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
ფრაქციის შემცვ. %	8.9	10.6	16.8	10.2	11.7	6.5	8.1	5.6	3.9	3.2	1.9	1.8	1.0	3.2	6.6	კენჭნაროვანი ბრუნტი შუბ. ქვიშა

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{37}{0.011} = 3363.6$

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-სხალციხე“

ჰაბურდილი № 1 AT1B აღების სიღრმე h = 3.1-3.4 მ ნიმუშის სტრუქტურა დარღვეული სტრუქტურა ლაბორ. № 233

გრაფიკი № 4



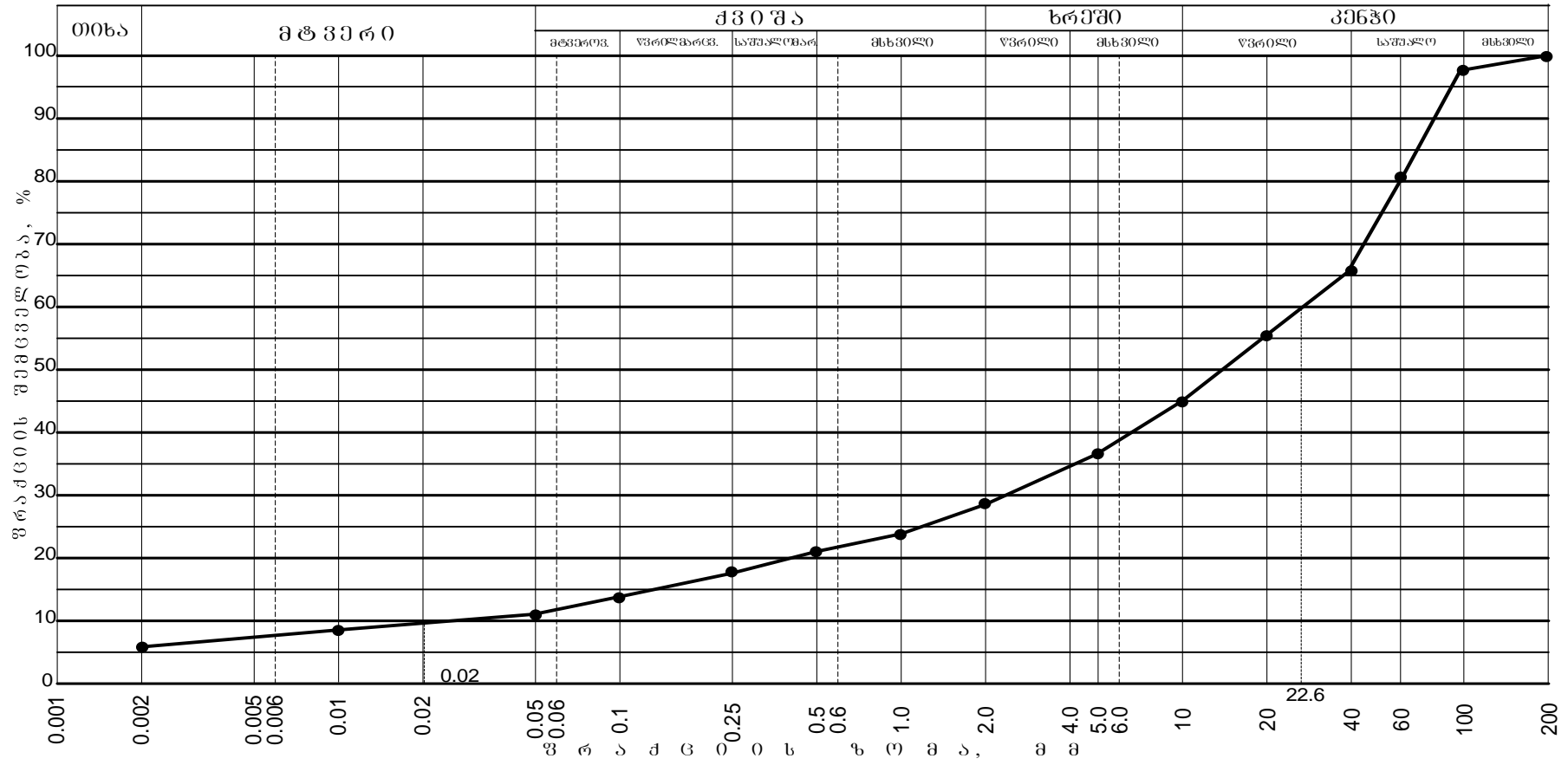
ზრამცობის ზომა,მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნების დასახელება
ზრამცობის შემცვ. %			22.6	15.2	12.6	11.4	8.6	6.0	5.5	4.1	1.7	1.0	1.2	4.0	6.1	ლორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{17}{0.01} = 1700$

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-სხალციხე“

ჰაბურლილი № 15 AS15T ალუბის სიღრმე h = 3.8-4.4 მ ნიმუშის სტრუქტურა დარღვეული სტრუქტურა ლაბორ. № 234

ბრანვიკი № 5



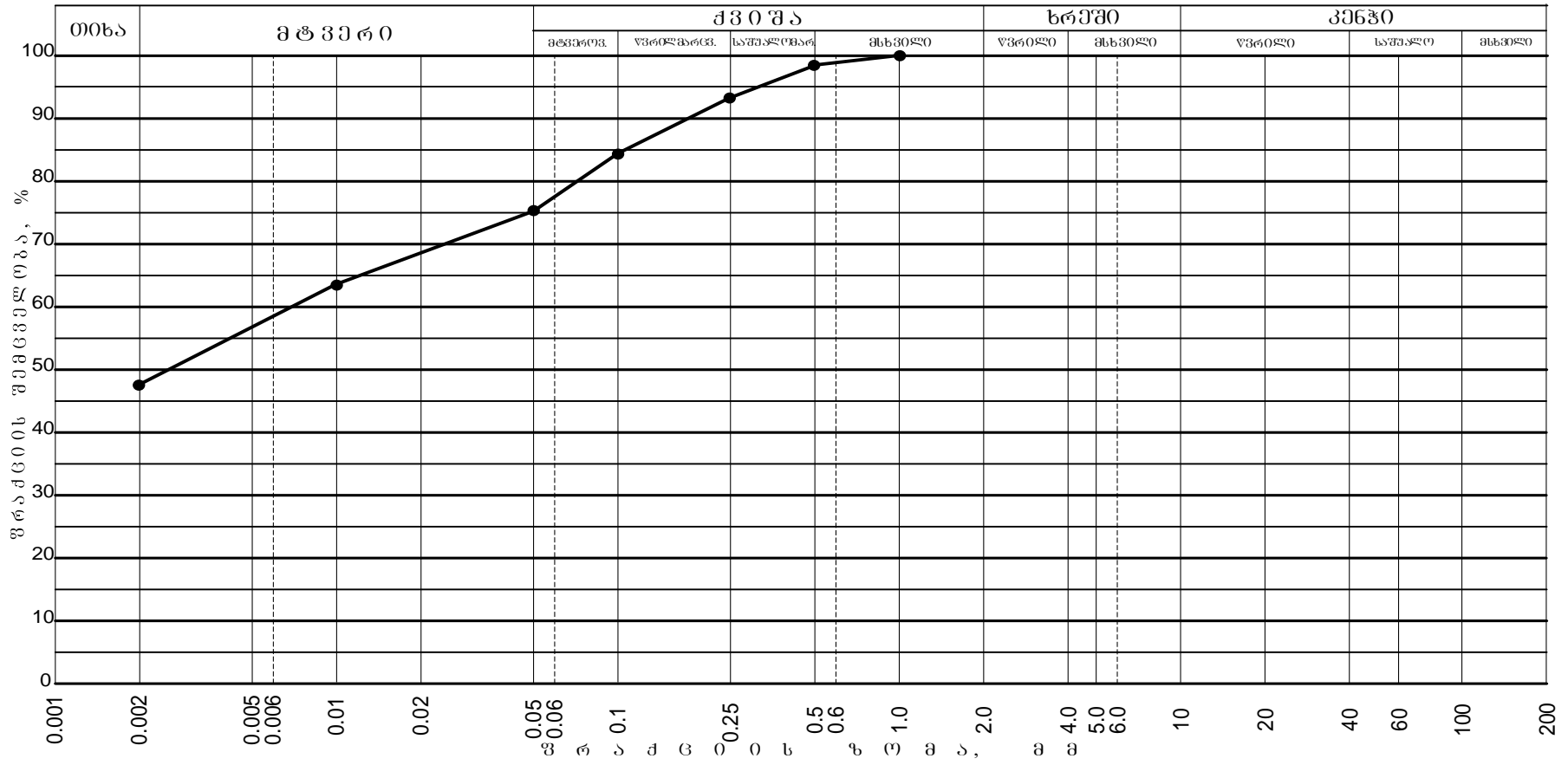
ფრაქციის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნების დასახელება
ფრაქციის შემცვ. %	2.3	16.9	15.0	10.6	10.2	8.6	8.0	5.0	3.0	2.5	4.4	2.8	2.1	2.7	5.9	ლორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{22.6}{0.02} = 1130.0$

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

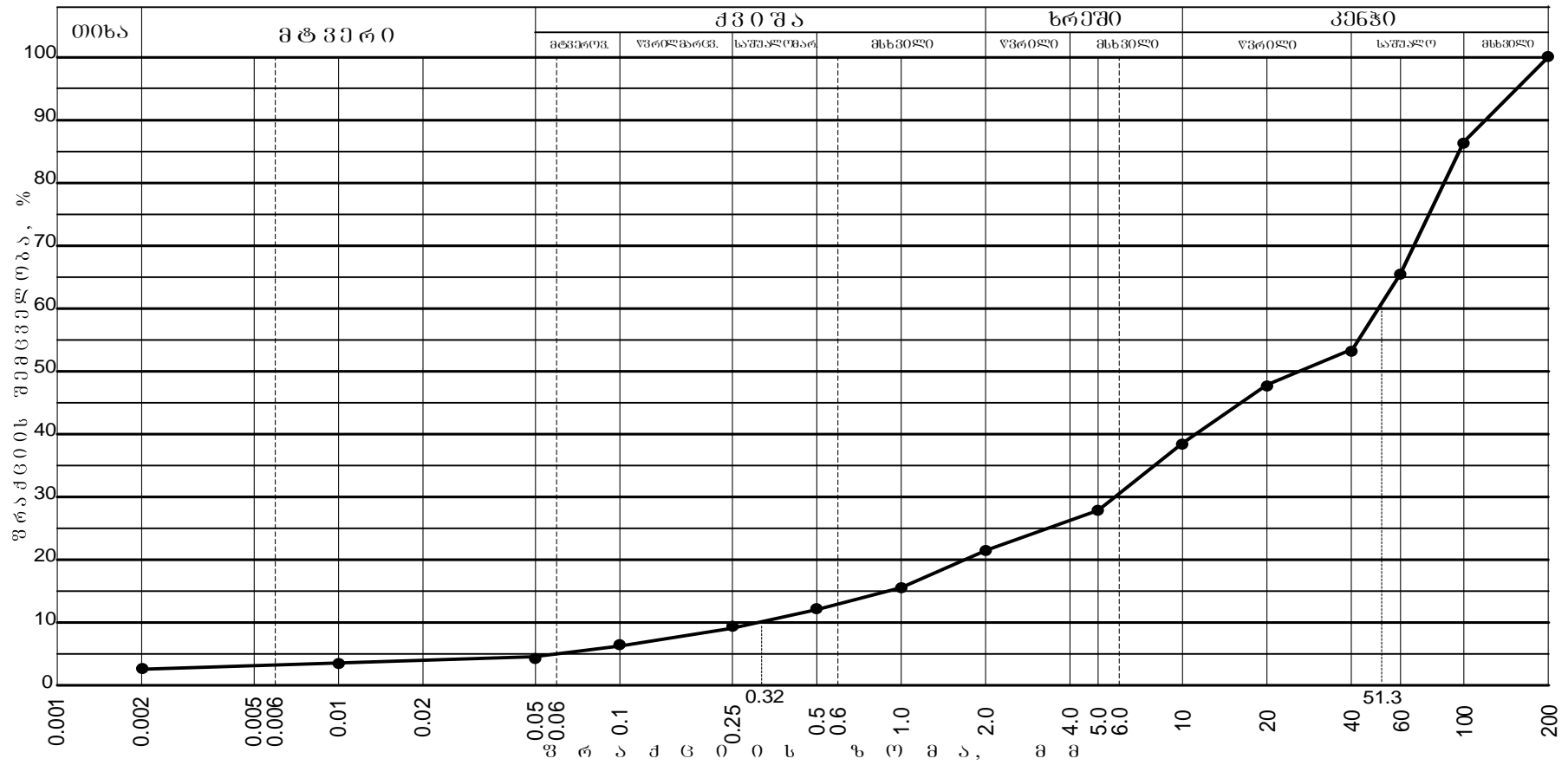
ჰაბურღილი № 15 AT15B ალუმის სიღრმე h = 4.6-4.8 მ ნიმუშის სტრუქტურა მინეროლოგი ლაბორ. № 235

გრავიტი № 6



ფრაქციის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
ფრაქციის შემცვ. %									1.1	5.7	9.0	9.1	11.7	15.9	47.5	თიხა

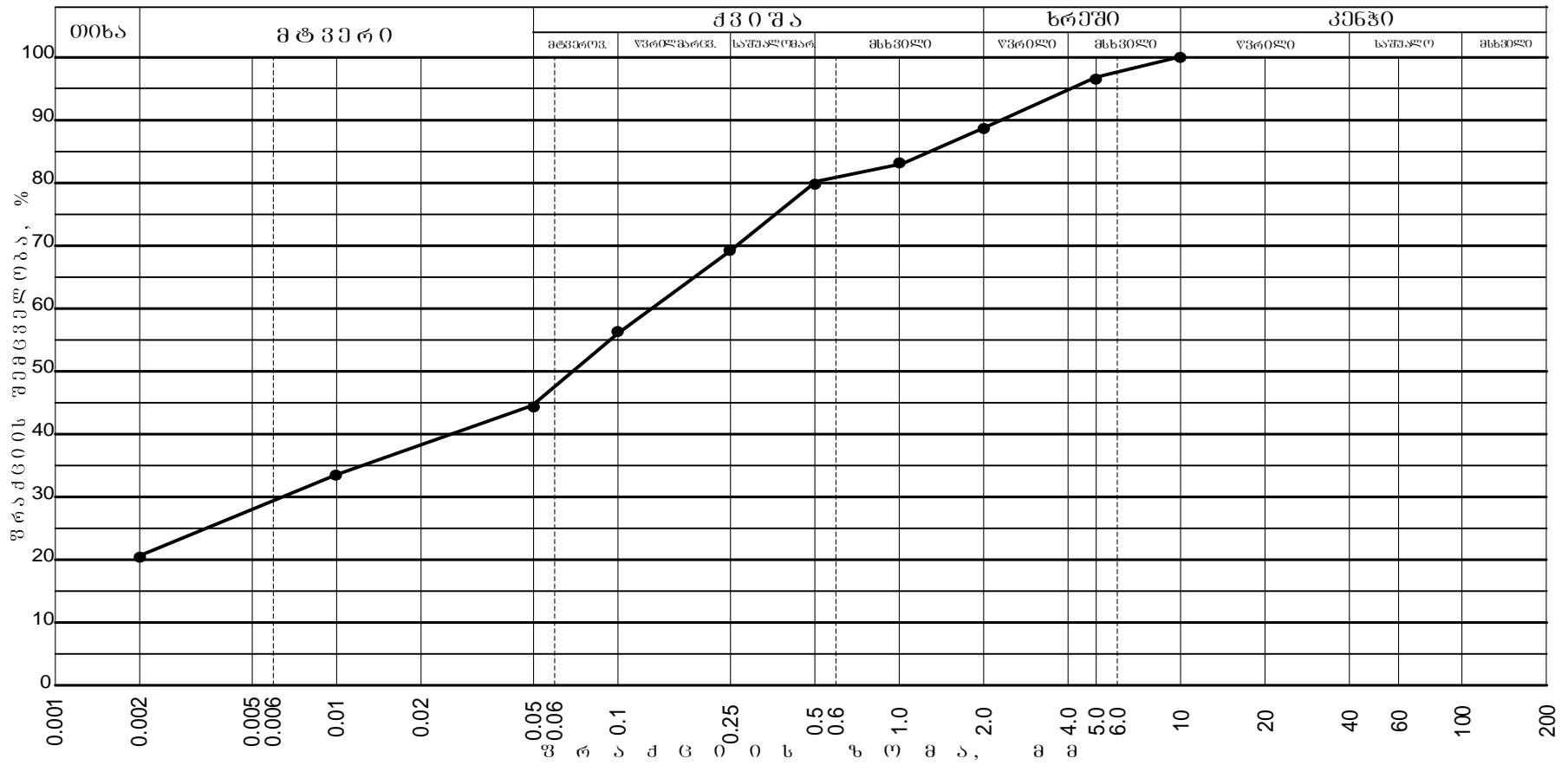
გრავიტი № 7



შრატვის ზომა,მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნტის დასახელება
შრატვის შეცვ. %	13.6	21.0	12.4	5.2	9.5	10.4	6.5	6.0	3.2	3.0	2.9	2.1	1.0	0.5	2.7	ლორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{51.3}{0.32} = 160.3$

გრაფიკი № 8

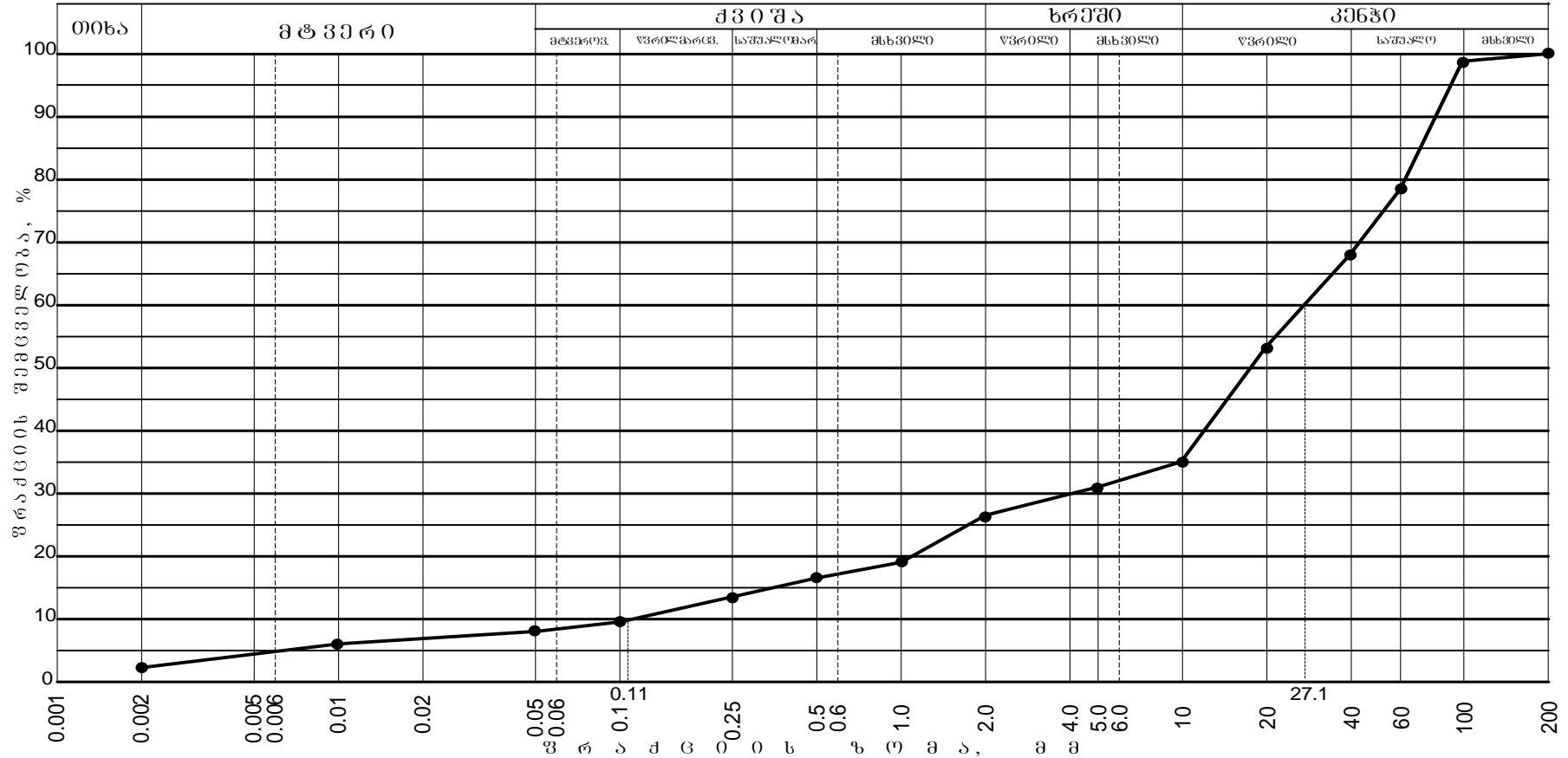


ზრატვის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
ზრატვის შემცვ. %						3.6	7.8	5.5	3.2	10.8	12.9	12.1	10.7	13.2	20.2	თიხნარი

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

ჰაბურლილი № 20 AS20T აღების სიღრმე h = 3.4-3.7 მ ნიმუშის სტრუქტურა დარღვეული სტრუქტურა ლაბორ. № 239

გრაფიკი № 9



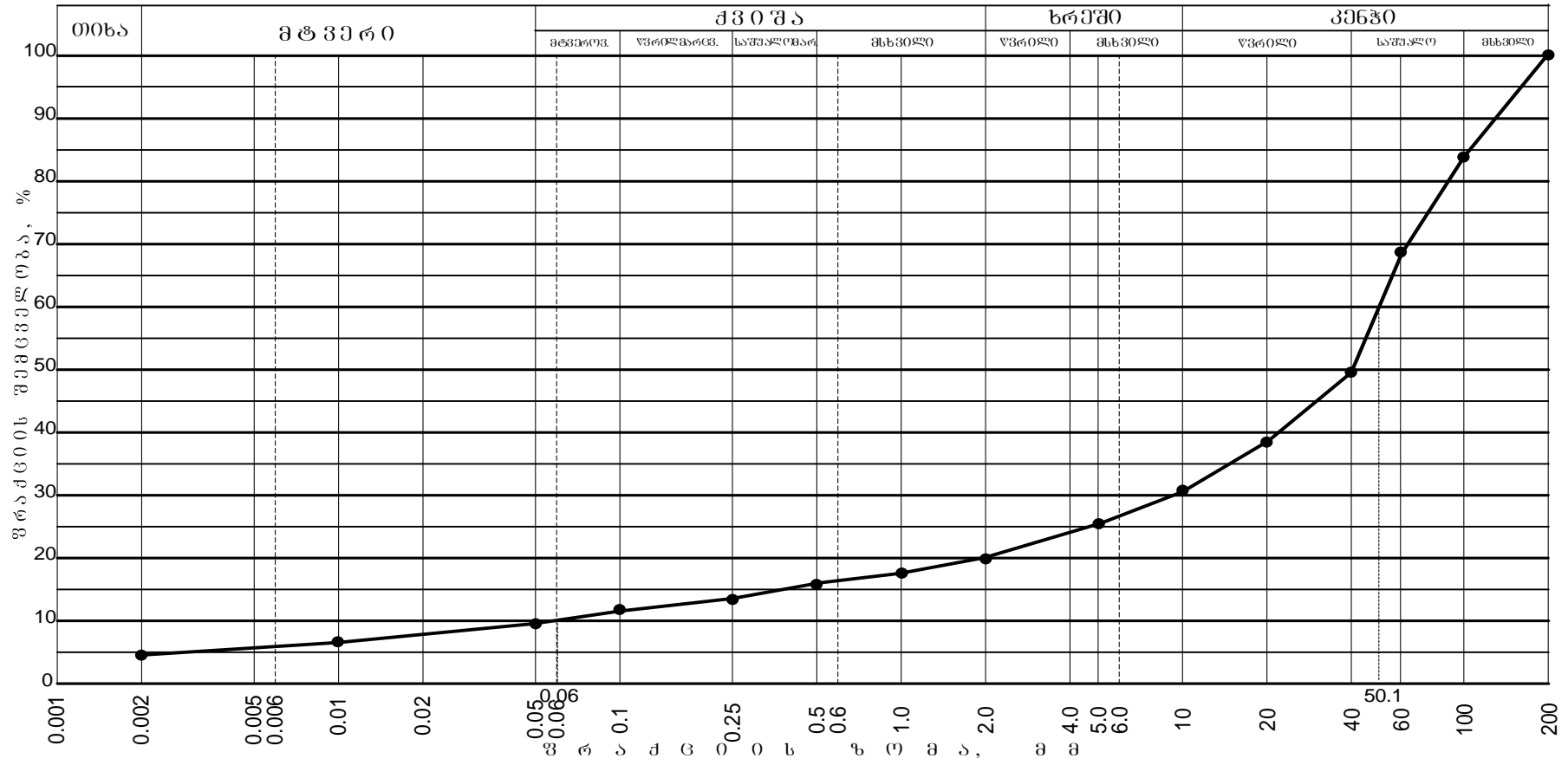
ფრაქციის ზომა, მკმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნების დასახელება
ფრაქციის შემცვ. %	1.2	20.5	10.4	14.7	18.2	4.4	4.5	7.0	2.7	2.9	4.0	1.5	2.0	3.8	2.2	ლორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{27.1}{0.11} = 246.4$

ობიექტის დასახელება: შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

ჰაბურლილი № 23 AS23T ალუმის სიღრმე h = 3.6-4.3 მ ნიმუშის სტრუქტურა დარღვეული სტრუქტურა ლაბორ. № 240

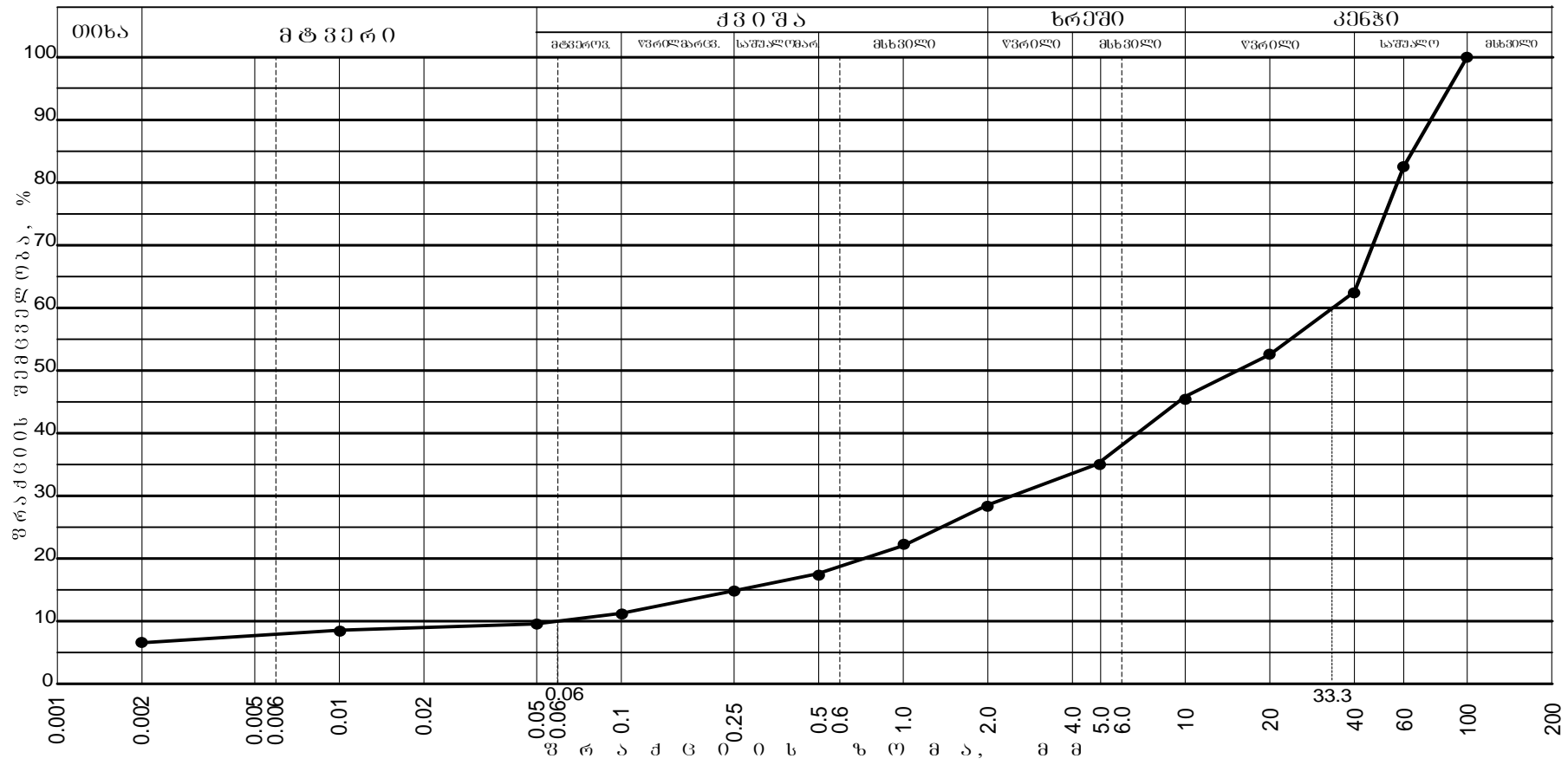
გრავიტი № 10



შრამცის ზომა,მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
შრამცის შემც. %	16.2	15.1	18.9	11.3	7.8	5.5	5.2	2.3	2.9	1.5	1.5	2.4	2.7	2.2	4.5	ლორღოვანი ბრუნტი შემ. თისნარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{50.1}{0.06} = 835.0$

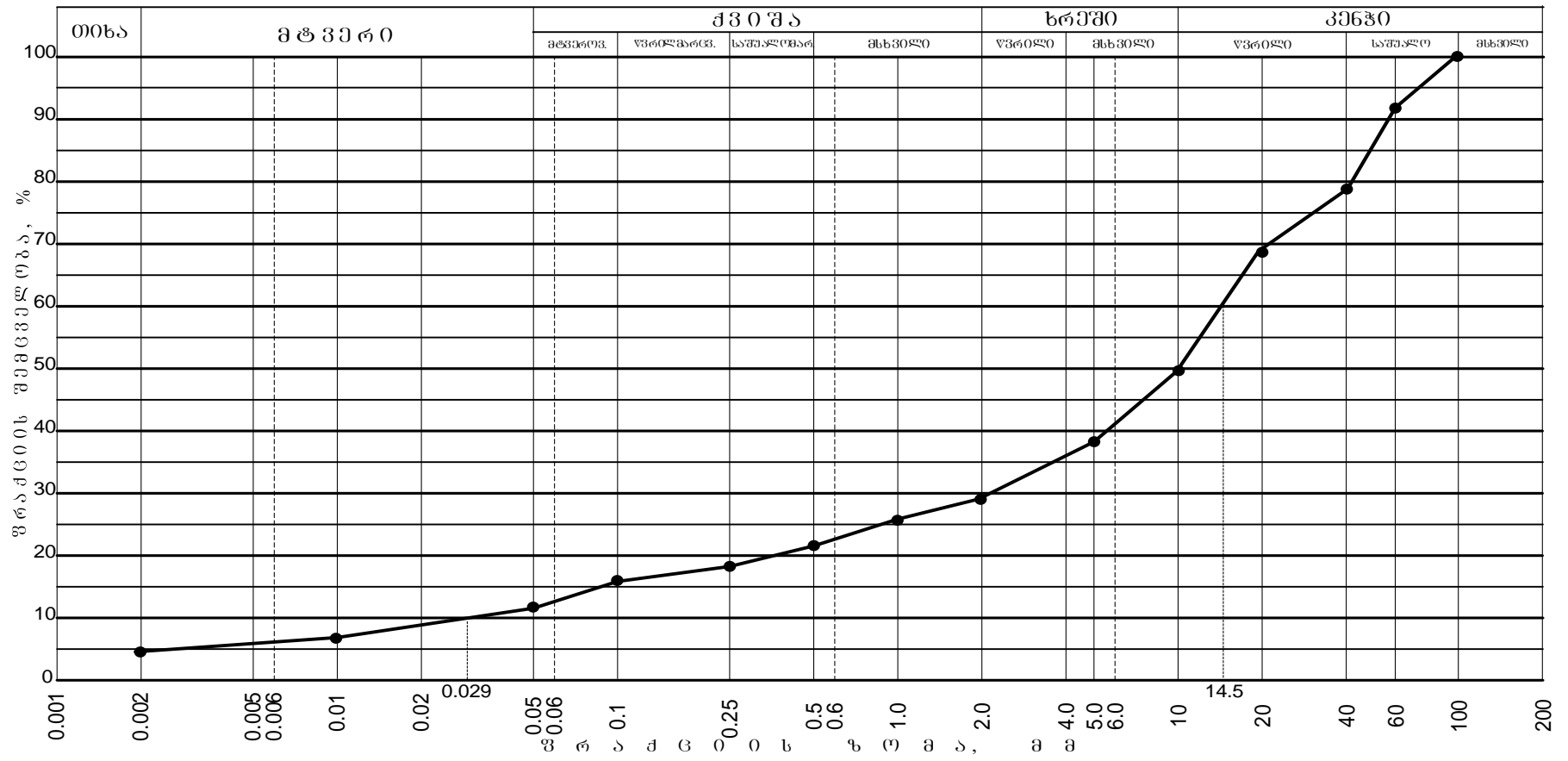
გრაფიკი № 11



შრატვისი ზომა,მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნების დასახელება
შრატვისი შემც. %		17.3	20.4	9.8	7.1	10.4	6.8	6.1	4.6	2.9	3.5	1.5	1.2	2.2	6.2	ლორღოვანი ბრუნტი შემ. თიხნარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{33.3}{0.06} = 555.0$

ბრავიკი № 12



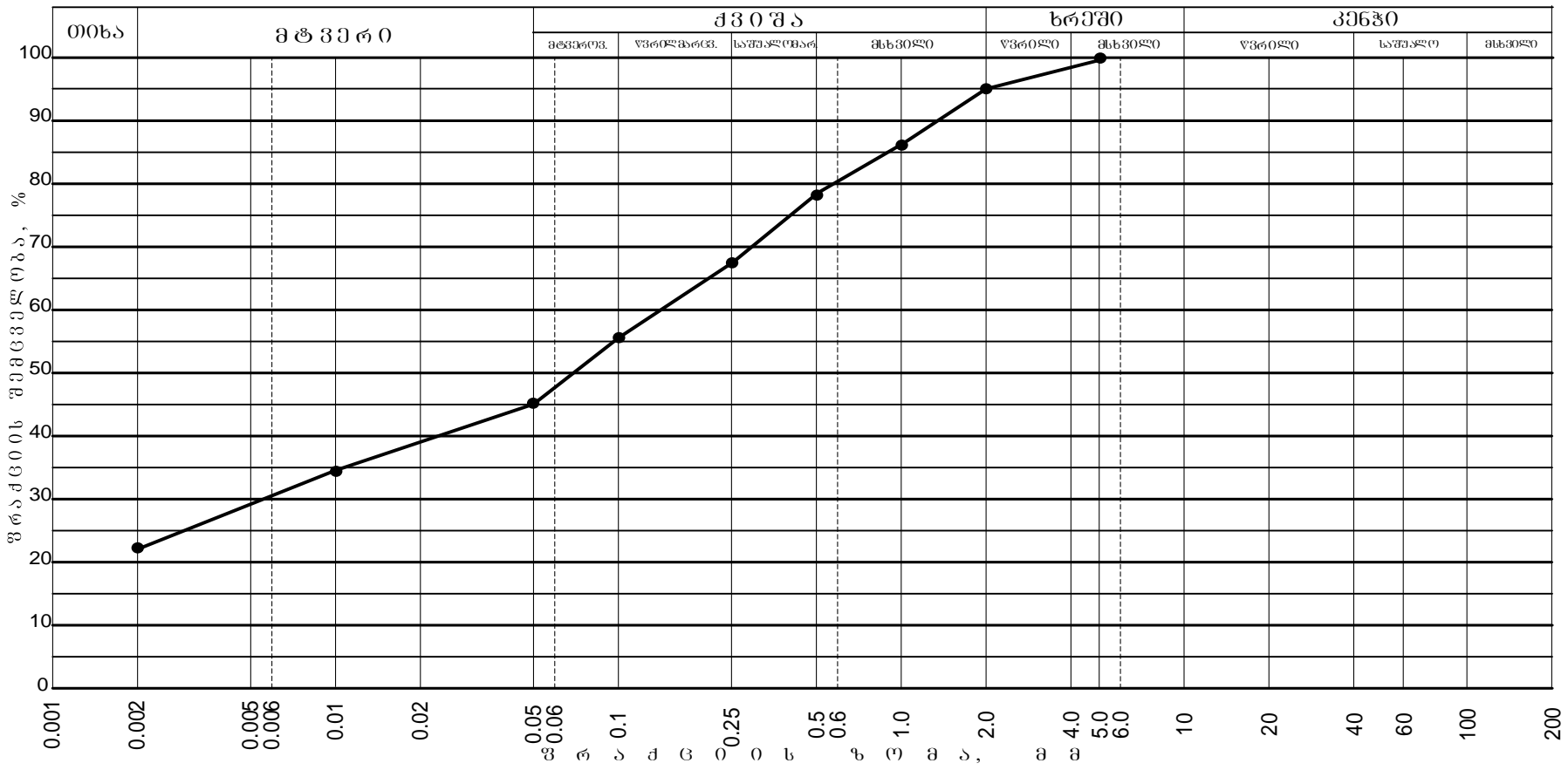
შრატვის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
შრატვის შემცვ. %		8.0	13.6	10.2	18.3	11.8	9.0	3.5	4.0	3.4	2.2	4.2	5.0	2.3	4.5	კენზაროვანი ბრუნის შემ. თიხარი

არაერთგვაროვნების კოეფიციენტი $C_u = \frac{d_{60}}{d_{10}} = \frac{14.5}{0.29} = 50.0$

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

ჰაბურლილი № 29 AT29T აღების სიღრმე h = 3.1-3.4 მ ნიმუშის სტრუქტურა მინერალიტი ლაბორ. № 243

გრავიტი № 13

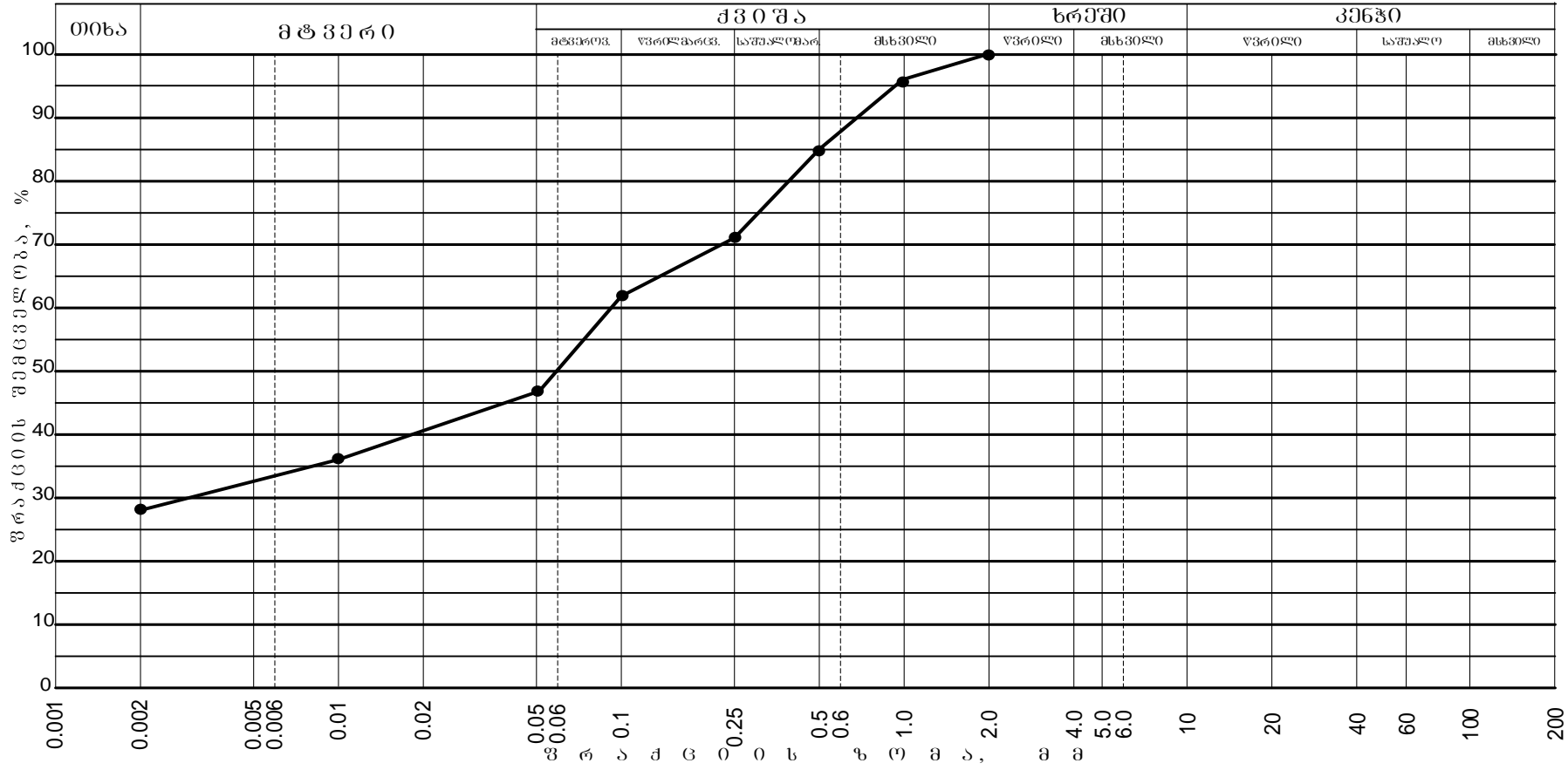


შრატვის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
შრატვის შემცვ. %							5.0	8.8	8.1	10.7	11.8	10.5	10.9	12.0	22.2	თიხნარი

ობიექტის დასახელება შპს „წყალტუბო-ახალციხე“

ჰაბურლი № 31 AT31T აღების სიღრმე h = 3.5-3.7 მ ნიმუშის სტრუქტურა მინერალიტი ლაბორ. № 244

გრავიპი № 14



გრანულის ზომა, მმ	>100	100-60	60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.002	<0.002	ბრუნის დასახელება
გრანულის შემცვ. %								4.5	10.9	13.5	9.2	14.1	11.6	8.0	28.2	თიხნარი