

Gręžinio geofizinis tyrimas

Elektro ir gama karotažas

Objektas: Geofizinio tyrimo sklypo geologinei sąrangai ir uolienuų fizinėms savybėms nustatyti Aušros g. 41, Klaipėda, Klaipėdos m. sav., (Skl.kad.Nr 440047402866) ataskaita

Užsakovas: UAB "Franklis"

Techninė informacija:

Gręžinio skersmuo (mm):	75
Gręžinio gylis (m) :	50
Atlikimo data:	2024.01.10
Tyrimo Nr.	47117-2024

Darbus atliko geofizikas : L. Bendoraitis



Leidimo tirti žemės gelmes numeris : 1058412

Aiškinamasis raštas

Tyrimo pavadinimas: Geofizinis tyrimas

Data: 2024.01.10

Tikslas: Tiriamųjų gręžinių uolienu geofizinių sąvybių nustatymas

Apibrėžtis: Robertson geologging įranga atliekamai 6 skirtingi uolienu ir gręžskylės parametru matavimai išilgai gręžinio ašies.

Parametrai : GR (Gamma dalelių aktyvumas uolienoj)

Temp (Gręžskylės skysčio temperatūra)

SP (Spontaninis potencialas arba savitasis potencialas)

SPR (Taškinė varža)

LONG(Gilioji varžai)

SHN (Seklioji varža)


Visi matavimai šiuo prietaisu prasideda nuo 2.7m žemiau žemės paviršiaus, nes toks yra zondo ilgis.

Bendroji dalis

MB „Geotyrimai“ atliko geofizinį tyrimą sklype adresu Aušros g. 41, Klaipėda, Klaipėdos m. sav. Tyrimas Nr. 47117-2024 įregistruotas Lietuvos geologijos tarnyboje

Geofizinių tyrimų tikslas buvo ištirti ir apibūdinti tiriamojo ploto geologinę sąrangą ir uolienu fizinius savybes, tam tikslui buvo išgręžtas žvalgybinis gręžinys. Gręžinio ilgis – 50 m., pasvirimo kampas nuo vertikaliuos ašies 25°. Pabaigus gręžimo darbus gręžinyje buvo atlikti geofiziniai tyrimai.

Gruntai ir uolienos, geologiniam pjūvyje, vieni nuo kitų skiriasi tiek elektrine varža tiek gamma dalelių kiekiu, todėl būtinas kompleksinis šių parametru vertinimas. Varžos dydį nulemia uolienu litologinės ir petrografinės savybės, vandens kiekis arba jo nebuvimas ir mineralizacija, gamma dydį nulemia molio mineralų kiekis uolienoje, kuo didesnė gamma reikšmė tuo molingesnės uolienos ir gruntai.

Leidimo tirti Nr.	Pareigos	Vardas, Pavardė	Parašas	Data		
1058412	Vadovas	Liudas Bendoraitis		2024.01		
		Dokumentas		Lapas	Lapų	Laida
		Aiškinamasis raštas		1	3	0

Geologinė hidrogeologinė sandara


Išanalizavus gręžimo metu iškeltus šlamo pavyzdžius kartu su atliktais geofiziniais matavimais buvo sudarytas tiriamojo gręžinio (Gr. Nr.1) pjūvis, kuriame vyrauja smėlingos, molingos Kvartero nuogulos (žiūrėti profilį). Žvalgybinis gręžinys yra išgręžtas šulinyje todėl visi gyliai yra matuoti nuo šulinio dugno.

Viršutinę tiriamo ploto geologinę pjūvio dalį sudaro Holoceno jūrinės nuogulos (mIV) – gelsvos spalvos smėlis, sluoksnio kraigas yra ties šulinio dugnu. Nuo 14 m gylio sutinkamas Viduriniojo Pleistoceno Medininkų posvitės pilkos spalvos moreninis priemolis (gllmd) sluoksnio padas sutinkamas 25 m. Toliau seka Viduriniojo Pleistoceno Žemaitijos - Medininkų posvitės limnogalcialinis pilkai gelsvas smulkus smėlis (lglžm-md) kurio padas sutiktas ties 36 m. Po šiuo sluoksniu seka Viduriniojo Pleistoceno Žemaitijos posvitės pilkas moreninis priemolis (glžm, kurio padas yra 46 m gylyje. Pjūvį užbaigia iki 50 m suklostytas Viduriniojo Pleistoceno Žemaitijos posvitės gelsvas smėlis (flžm), kurio padas nepasiektas.

Tiriamajame gręžinyje 25-36 m gylyje sutinkamas Viduriniojo Pleistoceno Žemaitijos - Medininkų posvitės (lglžm-md) vandeningas horizontas. Statinio vandens lygis nebuvo nustatytas.

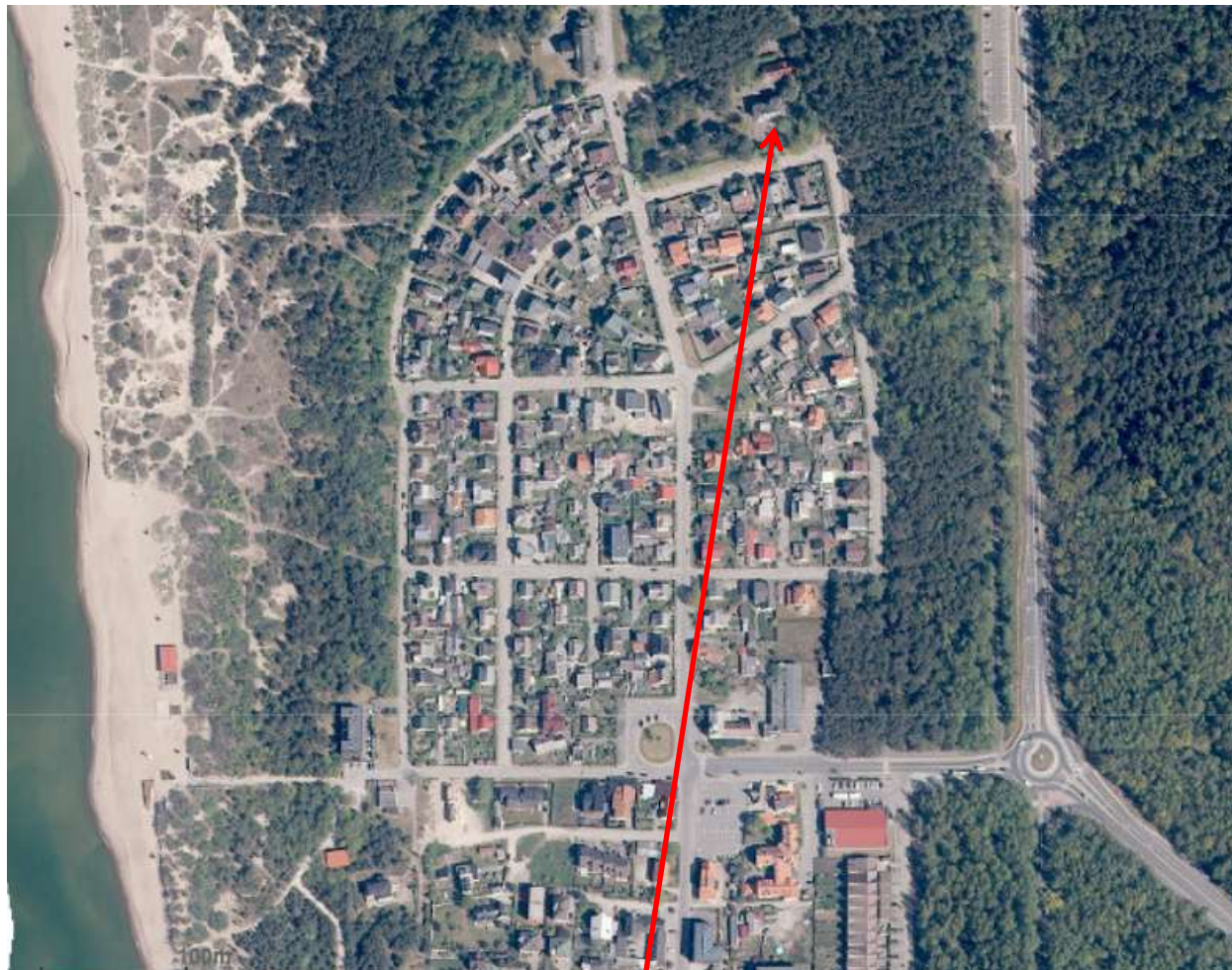
Rezultatai ir išvados

1. Geofizinio tyrimo metu nustatytos uolienuų varžos, Gamma ir SP reikšmės bei pateiktos kartu su gręžinio uolienuų aprašymu apibendrintam profilyje.


Leidimo tirti Nr.	Pareigos	Vardas, Pavardė	Parašas	Data		
1058412	Vadovas	Liudas Bendoraitis		2024.01		
		Dokumentas		Lapas	Lapy	Laida
		Geologinė hidrogeologinė sandara		2	3	0

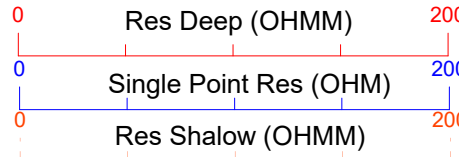
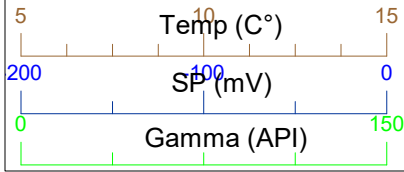
Tyrimų vietos žemėlapis

Mastelis 1:5000



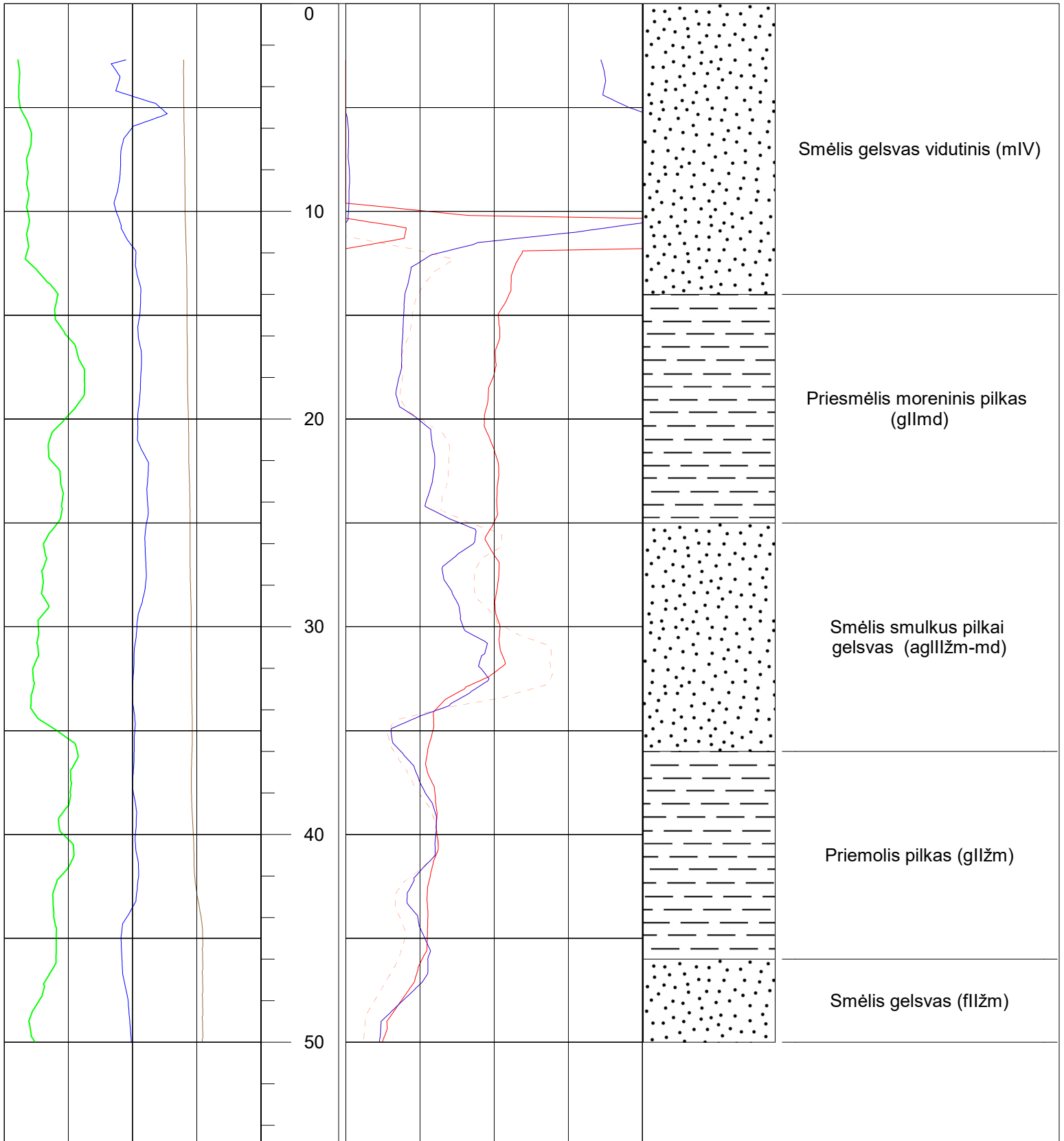
Tyrimų vieta

Leidimo tirti Nr.	Pareigos	Vardas, Pavardė	Parašas	Data		
1058412	Vadovas	Liudas Bendoraitis		2024.01		
		Dokumentas		Lapas	Lapų	Laida
		Tyrimų vieta		3	3	0



Gręžinio
Kolonėlė

Uolienu Aprašymas





LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

L E I D I M A S

TIRTI ŽEMĖS GELMES

2013-09-25 Nr. 1058412

(data)

Vadovaujantis Lietuvos Respublikos žemės gelmių įstatymu, **l e i d ž i a m a :**

MB „Geotyrimai“

(juridinio asmens pavadinimas/fizinio asmens vardas pavardė)

(kodas (taikoma juridiniams asmenims), 303129786 buveinė (adresas)

Vilniaus r. sav., Galinės k. Galinės g. 14-2)

nuo 2013-09-25

(leidimo įsigaliojimo data)

atlikti:

geofizinį tyrimą,
geofizinį kartografavimą.

Žemės gelmių išteklių skyriaus vedėjas,
pavarduojantis direktorius



Vytautas Antanas Januška



Management Service

CERTIFICATE

The Certification Body
of TÜV SÜD Management Service GmbH

certifies that



Robertson Geologging Ltd
York Road, Deganwy
Conwy, Wales LL31 9PX
United Kingdom

has established and applies
a Quality Management System for

**Design, Development, Manufacture & Sale of
Products for the use in Geophysical and
Petrophysical Wellbore Data Acquisition.
Supply of Geophysical Borehole Logging Services.**

An audit was performed, Order No. **707088338**.

Proof has been furnished that the requirements
according to

ISO 9001:2015

are fulfilled.

The certificate is valid from **2022-02-24** until **2025-02-23**.

Certificate Registration No.: **12 100 55452 TMS**.

Head of Certification Body
Munich, 2022-02-24



CERTIFICAT



CERTIFICADO



СЕРТИФИКАТ



認證證書



CERTIFICATE



ZERTIFIKAT

Grunto ir uolienu šiluminio savitojo laidžio nustatymas geoterminiu zonu atliekant terminės reakcijos testą (TRT)

Projektas Nr. 28-06-2018-TP

GYVENAMOSIOS PASKIRTIES PASTATO (ĮVAIRIŲ SOCIALINIŲ GRUPIŲ ASMENIMS) STATYBOS IR GYVENAMOSIOS PASKIRTIES PASTATO (UN. NR. 2191-0006-4021) REKONSTRAVIMO, KEIČIANT PASKIRTĮ Į GYDYMO (SLAUGOS NAMUS), AUŠROS G. 41, KLAIPĖDOJE, PROJEKTAS (ĮGYVENDINANT SENYVO AMŽIAUS ASMENŲ GLOBOS PASLAUGŲ PLĖTRĄ)

Fizikas Gediminas Šlekas

UAB Franklis

dir. Vytautas Vilkeiškis

Data: 2024 03 04



Turinys

Bendroji informacija.....	3
Terminės reakcijos testas.....	3
Geoterminio gręžinio sistemos parametrai	3
Tyrimo metodika ir rezultatai	3
Rezultatų analizė panaudojant linijinio šaltinio artinį	4
TRT rezultatų suvestinė.....	5
Kompiuterinis geoterminių gręžinių sistemos modeliavimas	6
EED 4.20 modeliavimo duomenų lentelė.....	7

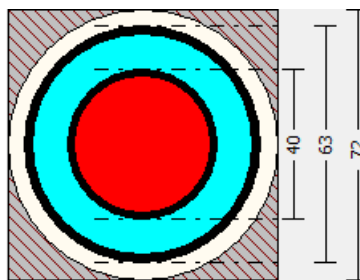
Bendroji informacija

Vykdamas projektą „GYVENAMOSIOS PASKIRTIES PASTATO (ĮVAIRIŲ SOCIALINIŲ GRUPIŲ ASMENIMS) STATYBOS IR GYVENAMOSIOS PASKIRTIES PASTATO (UN. NR. 2191-0006-4021) REKONSTRAVIMO, KEIČIANT PASKIRTĮ Į GYDYMO (SLAUGOS NAMUS), AUŠROS G. 41, KLAIPĖDOJE, PROJEKTAS (ĮGYVENDINANT SENYVO AMŽIAUS ASMENŲ GLOBOS PASLAUGŲ PLĖTRĄ)“ UAB „FRANKLIS“ atliko žemės gelmių tyrimus sklype esančiame Aušros g. 41, Klaipėdoje, Klaipėdos m. sav. Atsižvelgiant į LR aplinkos apsaugos ministro įsakymą „dėl geoterminių gręžinių projektavimo, įrengimo ir likvidavimo“ prieš projektuojant didesnio nei 30 kW nominalios galios geoterminių gręžinių sistemą TRT metodu buvo tiriamas sklypo uolienų šiluminis laidumas ir sklypo geologinės sąranga. Tyrimo rezultatai bus naudojami projektuojant ir įrengiant geoterminių gręžinių sistemą (GGS). Norint įvertinti šios sistemos efektyvumą buvo atlikti terminės reakcijos testai (TRT) skirti nustatyti aplinkinių uolienų šiluminiam savitajam laidžiui. Gautų rezultatų pagrindu atlikti kompiuteriniai modeliavimai skirti įvertinti numatomos įrengti GGS eksploatacines savybes.

Terminės reakcijos testas

Geoterminio gręžinio sistemos parametrai

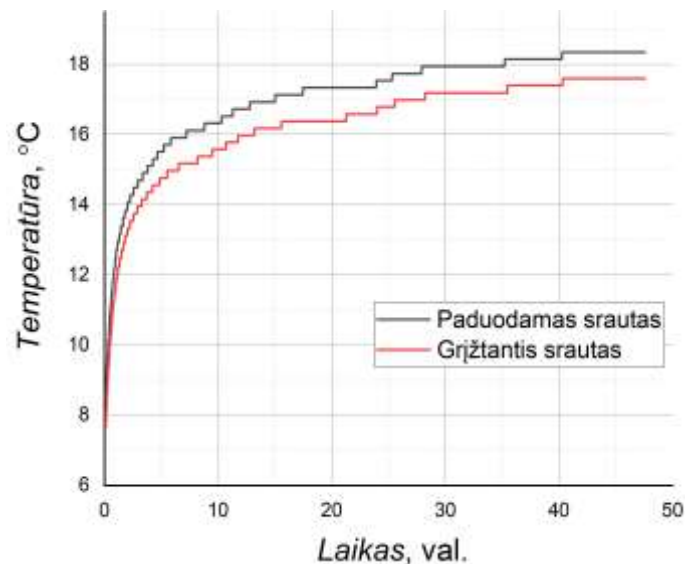
Gręžskylė bus sudaryta iš 72 mm skersmens gręžinių, kuriuose patalpinti koaksialiniai vamzdžiai, kaip parodyta žemiau esančiame brėžinyje. Išorinio vamzdžio diametras yra 63 mm, sienelės storis 3.8 mm, vidinio vamzdžio diametras 40 mm, sienelės storis 3 mm.



1 pav. Gręžskylės pjūvis

Tyrimo metodika ir rezultatai

TRT reakcijos testas atliktas 50 m ilgio gręžinio atšakoje matuojant grįžtančio termofikato temperatūros kitimą laike. 2 pav. pateiktas grafikas su temperatūros kitimo duomenimis išmatuotais TRT testavimo metu. Matavimas prasidėjo 2024 03 04 ir truko apie 48 val. Pradinė grunto temperatūra 8,41 °C.



2 pav. Išmatuota paduodamo ir grįžtančio termofikato srauto temperatūros kreivė

Rezultatų analizė panaudojant linijinio šaltinio artinį

Linijinio šaltinio artinys yra populiarus TRT testo teorinis modelis naudojamas grunto savitojo šiluminio laidžio ir gręžinio papildomos šiluminės varžos nustatymui. Šis modelis populiarus, nes yra patikimas ir paprastai panaudojamas. Jis paremtas begalinio ilgio linijiniu šilumos šaltiniu, kuris kaitina gruntą pastoviu šilumos srautu Q . Tokiu atveju grunto temperatūra r atstumu nuo šaltinio priklausys nuo laiko tokiu būdu:

$$T(r, t) = \frac{q}{4\pi\lambda} \int_{\frac{r^2}{4at}}^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du = \frac{q}{4\pi\lambda} E_1\left(\frac{r^2}{4at}\right)$$

kur λ yra grunto savitasis šiluminis laidis, o E_1 – eskponentinis integralas. Tokią išraišką ilgiems laikams galima užrašyti paprasčiau:

$$T_f(t) = k \cdot \ln t + m$$

Ši lygtis rodo, kad vėlyvasis temperatūros augimas vyksta pagal logaritminį dėsnį su daugikliu k , kuris yra svarbus parametras λ nustatyme:

$$\lambda = \frac{Q}{4\pi k H}$$

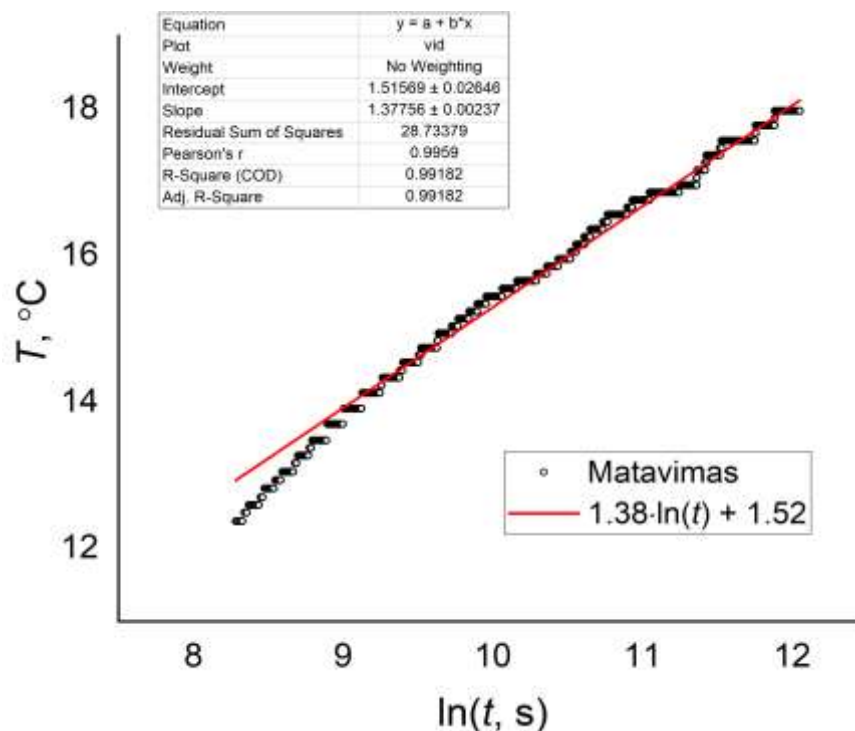
kur Q yra kaitintuvo galia, H – gręžinio ilgis, k – temperatūros logaritminio augimo daugiklis. Norėdami nustatyti k , išmatuotą vėlyvąjį temperatūros augimą atvaizduosime natūralaus logaritmo skalėje ir jį aproksimuosime tiesine funkcija, kurios augimo daugiklis ir parodys kokia yra k vertė.

Gręžskylės šiluminė varža skaičiuojama pagal tokią išraišką:

$$R_b = \frac{T_p - T_g}{Q} H,$$

kur T_p – yra paduodamo termofikato temperatūra, T_g – gręžskylės išorinės sienelės temperatūra.

Toliau pateikta matavimo rezultatų analizė. Aproximavome paduodamos ir grįžtamos termofikato temperatūros vidutinę vertę. Tam naudojome mažiausių kvadratų metodą.



3 pav. Matavimo analizė panaudojant linijinio šaltinio artinį

TRT rezultatų suvestinė

1 lentelė

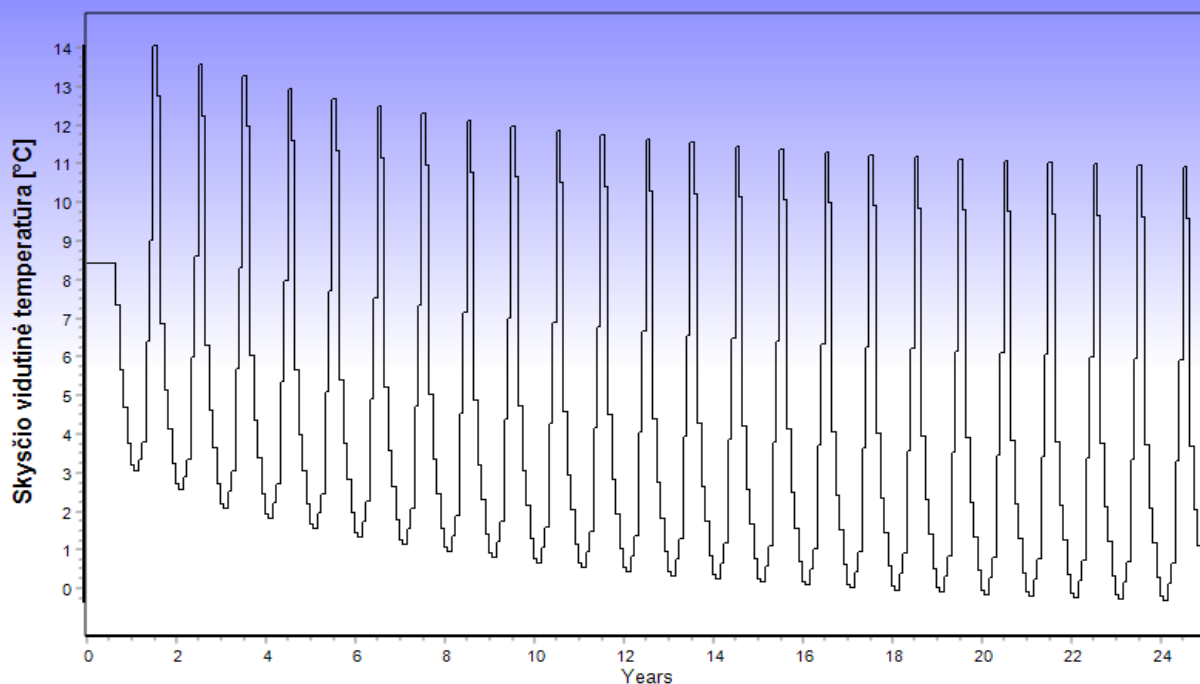
Matavimo nr.	Trukmė [h]	Gylis, H [m]	Galia, Q [W]	T_0 , [°C]	ΔT , [°C]	λ , [W/m ³ *K]	Rb, [m ³ *K/W]	m
1	48	50	1800	8,41	0,8	2,08	0,022	1,52

1 lentelėje pateikta termofikato temperatūros matavimo trukmė valandomis, gręžinio ilgis, naudota vidutinė kaitinimo galia, grunto paviršiaus temperatūra matavimo pradžioje, linijinio šaltinio artinio metodu apskaičiuota savitojo šiluminio laidžio vertė. Laikėme, kad grunto sudaryto iš drėgno priemolio tūrinė šiluminė talpa yra 2,6 MJ/(m³*K). Nustatytas GGS grunto savitasis šiluminis laidis yra 2,08 W/m³*K. Jis toliau bus naudojamos GGS eksploatacinių savybių kompiuteriniam modeliavimui atlikti.

Kompiuterinis geoterminių gręžinių sistemos modeliavimas

GGS modeliavimo EEG programa ataskaita

Geoterminių gręžinių sistemos (GGS) savybių tyrimui buvo naudota programa Earth Energy Designer 4.20 (EED). Pasinaudojant išmatuotu sklypo uolienų šiluminiu laidumu buvo sumodeliuotas gręžinių sistemos veikimas. Gręžskylių modeliavimo parametrai pateikti 1 pav.



4 pav. parodytas apskaičiuotas termofikato temperatūros kitimas patenka į leistinos normos ribas.

4 pav. Skysčio vidutinė temperatūra 25 metų laikotarpiu 215 MWh šilumos, 55 MWh karšto vandens ir 93 MWh šalčio metiniam poreikiui

EED 4.20 modeliavimo duomenų lentelė

Projekto atmintinė

[]

Gręžskylių skaičius	60
Gręžskylės gylis	50 m
Bendras gręžskylių ilgis	3000 m

PROJEKTAVIMO DUOMENYS

=====

GRUNTAS

Grunto šiluminis laidumas	2.08 W/(m·K)
Grunto šiluminė talpa	2.6 MJ/(m ³ ·K)
Grunto paviršiaus temperatūra	8.41 °C
Geoterminės šilumos srautas	0 W/m ²

GRĘŽSKYLĖ

Gręžskylės gylis	50 m
Tarpai tarp gręžskylių	6.2 m
Vamzdžio kilpos tipas	Koaksialinis
Gręžskylės skersmuo	72 mm
Vidinio vamzdžio skersmuo	40 mm
Vidinio vamzdžio sienelės storis	3 mm
Vidinio vamzdžio šilumos laidumas	0.42 W/(m·K)
Išorinio vamzdžio skersmuo	63 mm
Išorinio vamzdžio sienelės storis	3.8 mm
Išorinio vamzdžio šilumos laidumas	0.42 W/(m·K)

ŠILUMOS VARŽOS

Skysčio/grunto šilumos varža 0.022 (m·K)/W

ŠILUMNEŠIS

Šilumos laidumas 0.45 W/(m·K)
Specifinė šiluminė talpa 3565 J/(Kg·K)
Tankis 1068 Kg/m³
Klampumas 0.0076 Kg/(m·s)
Užšalimo taškas -16 °C
Srautas gręžskylei 0.7 l/s

VIDUTINĖ GALIA

Metinis karšto vandens poreikis 55 MWh
Metinis šilumos kiekis 215 MWh
Metinis šalčio kiekis 93 MWh

Metinis naudingo veikimo koeficientas SPF (KV) 4

Sezoninis naudingo veikimo koeficientas, šildymas 4

Sezoninis naudingo veikimo koeficientas, šaldymas 3

Mėnesinis energijos poreikio pasiskirstymas [MWh]

Mėnuo Faktorius Šilumos kiekis Faktorius Šalčio kiekis Grunto energija

SAU	0.155	37.9	0	0	28.4
VAS	0.148	36.4	0	0	27.3
KOV	0.125	31.5	0	0	23.6
BAL	0.099	25.9	0	0	19.4
GEG	0.064	18.3	0.1	9.3	1.36
BIR	0	4.58	0.15	14	-15.2
LIE	0	4.58	0.4	37.2	-46.2

RUG	0	4.58	0.3	27.9	-33.8
RGS	0.061	17.7	0.05	4.65	7.07
SPA	0.087	23.3	0	0	17.5
LAP	0.117	29.7	0	0	22.3
GRU	0.144	35.5	0	0	26.7

Viso	1	270	1	93	78.5

SUSKAIČIUOTOS VERTĖS

=====

* Monthly calculation *

ŠILUMINĖS VARŽOS

Efektyvioji gręžskylės šilumos varža 0.022 (m·K)/W

SPECIFINIS GAUNAMOS IŠ GRUNTO ŠILUMOS KIEKIS [W/m]

Mėnuo	Vidutinė galia	Didžiausia galia	
SAU	13	0	0
VAS	12.5	0	0
KOV	10.8	0	0
BAL	8.86	0	0
GEG	0.62	0	0
BIR	-6.92	0	0
LIE	-21.1	0	0
RUG	-15.4	0	0
RGS	3.23	0	0
SPA	7.98	0	0
LAP	10.2	0	0
GRU	12.2	0	0

VIDUTINĖ GALIA:VIDUTINĖ SKYSČIO TEMPERATŪRA MĖNESIO PABAIGOJE [°C]

Metai	1	2	5	10	25
SAU	8.41	3.17	1.92	0.89	-0.22
VAS	8.41	3.05	1.8	0.78	-0.33
KOV	8.41	3.34	2.2	1.21	0.11
BAL	8.41	3.77	2.71	1.73	0.63
GEG	8.41	6.39	5.35	4.39	3.3
BIR	8.41	9.01	7.95	7	5.92
LIE	8.41	14	12.9	12	10.9
RUG	8.41	12.7	11.6	10.6	9.57
RGS	7.32	6.83	5.63	4.71	3.66
SPA	5.63	5.12	3.97	3.05	2.02
LAP	4.67	4.13	3.05	2.14	1.11
GRU	3.74	3.23	2.17	1.26	0.24

VIDUTINĖ GALIA : METAI 25

Vidutinė žemiausia skysčio temperatūra -0.33 °C pabaigoje VAS

Vidutinė aukščiausia skysčio temperatūra 10.9 °C pabaigoje LIE

DIDŽIAUSIA ŠILUMOS GALIA:VIDUTINĖS SKYSČIO TEMPERATŪROS (mėnesio pabaigoje) [°C]

Metai	1	2	5	10	25
SAU	8.41	3.17	1.92	0.89	-0.22
VAS	8.41	3.05	1.8	0.78	-0.33
KOV	8.41	3.34	2.2	1.21	0.11
BAL	8.41	3.77	2.71	1.73	0.63
GEG	8.41	6.39	5.35	4.39	3.3
BIR	8.41	9.01	7.95	7	5.92
LIE	8.41	14	12.9	12	10.9
RUG	8.41	12.7	11.6	10.6	9.57

RGS	7.32	6.83	5.63	4.71	3.66
SPA	5.63	5.12	3.97	3.05	2.02
LAP	4.67	4.13	3.05	2.14	1.11
GRU	3.74	3.23	2.17	1.26	0.24

DIDŽIAUSIA ŠILUMOS GALIA:METAI 25

Vidutinė žemiausia skysčio temperatūra -0.33 °C pabaigoje VAS

Vidutinė aukščiausia skysčio temperatūra 10.9 °C pabaigoje LIE

DIDŽIAUSIA ŠALČIO GALIA:VIDUTINĖS SKYSČIO TEMPERATŪROS (mėnesio pabaigoje) [°C]

Metai	1	2	5	10	25
SAU	8.41	3.17	1.92	0.89	-0.22
VAS	8.41	3.05	1.8	0.78	-0.33
KOV	8.41	3.34	2.2	1.21	0.11
BAL	8.41	3.77	2.71	1.73	0.63
GEG	8.41	6.39	5.35	4.39	3.3
BIR	8.41	9.01	7.95	7	5.92
LIE	8.41	14	12.9	12	10.9
RUG	8.41	12.7	11.6	10.6	9.57
RGS	7.32	6.83	5.63	4.71	3.66
SPA	5.63	5.12	3.97	3.05	2.02
LAP	4.67	4.13	3.05	2.14	1.11
GRU	3.74	3.23	2.17	1.26	0.24

DIDŽIAUSIA ŠALČIO GALIA:METAI 25

Vidutinė žemiausia skysčio temperatūra **-0.33** °C pabaigoje VAS

Vidutinė aukščiausia skysčio temperatūra **10.9** °C pabaigoje LIE

Geoterminių gręžinių sistemos vidutinės galios modeliavimo metu nustatyti skysčio vidutinės temperatūros svyravimai vyksta saugių temperatūrų diapazone nuo **-0.33 °C** iki **10.9 °C**. Modeliavimas rodo, kad orientacinis gręžinio **metinis šilumos kiekis yra 215 MWh, metinis**

šilumos karštam vandeniui kiekis 55 MWh, metinis šalčio kiekis 93 MWh. Bendras gręžinių ilgis reikalingas užtikrinti pageidaujama šilumos poreikiui yra **3000 m.**