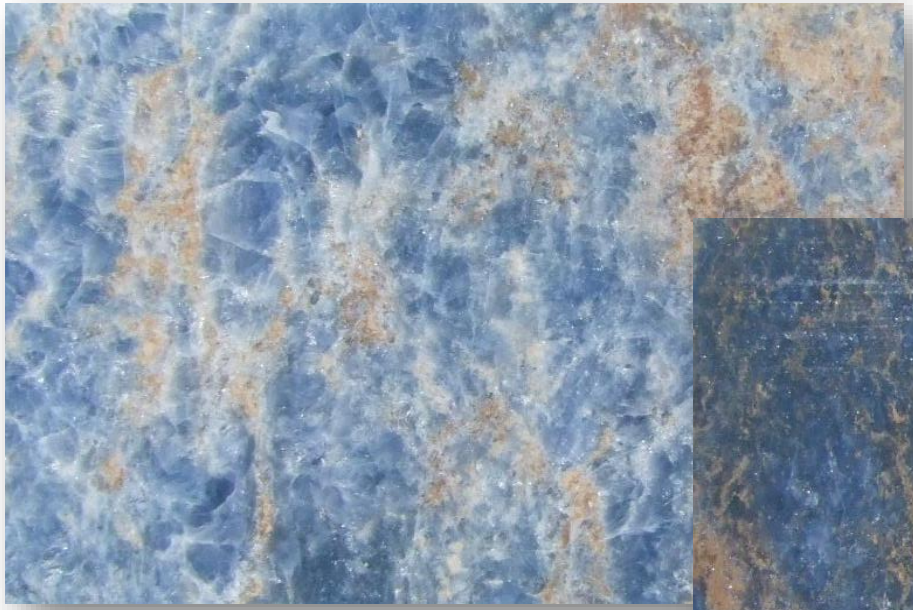
KAUNO RAJONO PAGIRIŲ TELKINIO ANHIDRITO IR GIPSO IŠTEKLIŲ NAUDOJIMO PROJEKTAS

2019-04-02



PROJEKTO IŠSKIRTINUMAS

tai pirmasis Lietuvoje požeminės kasyklos projektas

tai vienintelė Europoje kompleksinė požeminė kasykla, kurioje bus išgaunama trupinta žaliava chemijos bei statybinių medžiagų pramonei ir blokai dekoratyvinio akmens rinkai

tai vienintelis Lietuvoje telkinys, kurio išteklių ištyrimo patikimumo ekspertizę atliko viena iš 4 pasaulinį pripažinimą turinčių GB Wardell Amstrong International kompanija

tai vienintelis Lietuvoje išteklių naudojimo projektas, kurio ekspertizę atliko kompetentingas užsienio ekspertas

Projekto užsakovas –

UAB „Margasmiltė“

Projekto generalinis rengėjas –

UAB „ GJ Magma“

Projekto rengėjai:

UAB „GJ Magma“ – geologinė, antžeminės aikštelės parengimo, aplinkos apsaugos dalys

UAB „GJ Magma“, Advice - MD, s.r.o. (Slovakija) – požeminės kasyklos įrengimo, kasybos, darbų ir priešgaisrinės saugos dalys bei avarijų likvidavimo planas

ERBY – Statika-Stavieb s.r.o. (Slovakija) - kasyklos prieigos nuožulnaus tunelio kevalo parametrų apskaičiavimas

UAB „Ardynas“ - kasyklos inžinerinis aprūpinimas (elektrotechnika, vandentiekis, kanalizacija)

UAB „Ardynas“ ir UAB „Euroelektronika“ - elektroninių ryšių (telekomunikacijų),apsauginės signalizacijos ir gaisrinės signalizacijos dalys

UAB „Ardynas“, UAB „GJ Magma“, Advice - MD, s.r.o. – ekonominės analizės dalis

UAB “Kelprojektas” – antžeminės aikštelės inžineriniai-geologiniai tyrimai ir Pagirių kaimo Gimtinės gatvės rekonstrukcijos projektas

UAB „Mindeta“ – melioracijos sistemų pertvarkymo projektas

AB „Energetikos tinklų institutas“ - elektros tinklų ir įrenginių perkėlimo bei UAB “Margasmiltė“ elektros įrenginių prijungimo prie AB ESO skirstomųjų tinklų projektai

UAB "Kauno hidrogeologija" – geriamo vandens gręžtinio šulinio ir geoterminio šildymo sistemų įrengimas

Be to **atskirus specifinius vertinimus ir sprendimus parengė**:

Prof., h.dr. Saulius Šliaupa - tektoninės sąlygos

Geologas, dr. Aleksandras Šliaupa – neotektoninės sąlygos

Akademikas, prof. h.dr. Robert Mokrik – požeminio vandens proveržio į požeminę kasyklą vertinimas

Inž. geologas, dr., doc. Bonifacijus Romutis Mikšys – patikimo apatinės likmenos storio apskaičiavimas ir geologinė inžinerinės sąlygos

STARTINĖ PROJEKTO RENGIMO SITUACIJA

UAB „Margasmiltė“ turi LGT leidimą Nr. 43p-13 (2013-10-25),

kuriuo skirtas **235,5 ha** kasybos sklypas.

Lietuvos geologijos tarnybos prie Aplinkos ministerijos direktoriaus 2013 m. spalio 25 d. įsakymo Nr. 1-460 priedas

LIETUVOS GEOLOGIJOS TARNYBA
PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

L E I D I M A S
NAUDOTI ŽEMĖS GELMIŲ IŠTEKLIUS IR ERTMES

2013-10-25 Nr. 43p – 13
(data)

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

UAB „Margasmiltė“
(juridinio asmens pavadinimas)

(kodas 301015531, buveinė (adresas) Kauno r. sav., Ringaudų sen., Virbališkių k.)

nuo 2013 m. spalio 31 d.
(leidimo įsigaliojimo data)

n a u d o t i Kauno apskrities Kauno rajono **Pagirių** anhidrito telkinio gipso ir anhidrito išteklius pagal pridedamos naudojimo sutarties sąlygas.

[leidžiamo (-ų) naudoti (ir žvalgyti, ieškoti) objekto (-ų) duomenys]

Direktoriaus pavaduotojas,
einantis direktoriaus pareigas

(parašas)

Jonas Satkūnas
(Vardas ir pavardė)

Kasybos sklype

289-303 m

gylyje nuo žemės paviršiaus yra

detaliai išžvalgytų

80 694 tūkst.m^3

anhidrito ir

16 823 tūkst.m^3

gipso išteklių.

Pagirių anhidrito telkinio planas (Kauno rajonas, Garliavos apylinkių seniūnija), M 1:10 000

Sutartiniai ženklai

gipso ir anhidrito išteklių apskaičiavimo (1992 m., 2009 m.) ir požeminio kasybos sklypo, skirto UAB "Margasmiltė" 2013 m., kontūras (plotas - 235,5 ha)

žemės sklypo, kuriame UAB "Margasmiltė" planuoja įrengti antžeminę šachtos aikštelę, kontūras

Telkinio ribos pažymėtos pagal Žemės gelmių registro duomenis © Lietuvos geologijos tarnyba
Žemėlapyje panaudota topografinė informacija: ORT 10 LT © Nacionalinė žemės tarnyba
GRP 10 LT © Nacionalinė žemės tarnyba

VALSTYBĖS ĮMONĖ REGISTRŲ CENTRAS
V.Kudirkos g. 18, LT-03105 Vilnius-9, tel. (5) 2688 262, faks. (5) 2688 311, el.p. info@registrucentras.lt

NEKILNOJAMOJO TURTO REGISTRO CENTRINIO DUOMENŲ BANKO IŠRAŠAS

2011-06-02 09:40:03

1. Nekilnojamojo turto registre įregistruotas turtas:
Registro Nr.: **44/495421**
Registro tipas: **Žemės sklypas**
Sudarymo data: **2005-11-18**
Kauno r. sav. Garliavos apylinkių sen. Pagirių k.
Registro tvarkytojas: **Valstybės įmonės Registrų centro Kauno filialas**

2. Nekilnojamieji daiktai:
2.1.
Žemės sklypas
Kauno r. sav. Garliavos apylinkių sen. Pagirių k.
Unikalus Nr.: **4400-0729-2894**
Kadastrinis Nr: **5260/0010:344 Pajiasio k.v.**
Pagrindinė tikslinė naudojimo paskirtis: **Žemės ūkio**
Naudojimo būdas: **Kiti žemės ūkio paskirties sklypai**
Statusas: **Suformuotas padalijus daiktą**
Daikto istorinė kilmė: **Gautas padalijus daiktą unik. Nr. 5260-0010-0038**
Žemės sklypo plotas: **6.3879 ha**
Žemės ūkio naudmenų plotas viso: **6.3879 ha**
Iš jo: Ariamos žemės plotas: **6.3879 ha**
Žemės ūkio naudmenų našumo balas: **54.2**
Matavimų tipas: **Žemės sklypas suformuotas atliekant kadastrinius matavimus**
Indeksuota žemės sklypo vertė: **24421 Lt**
Žemės sklypo vertė: **15263 Lt**
Vidutinė rinkos vertė: **88614 Lt**
Vidutinės rinkos vertės nustatymo data: **2005-11-23**
Kadastro duomenų nustatymo data: **2005-05-25**

3. Daikto priklausiniai iš kito registro: *įrašų nėra*

4. Nuosavybė:
4.1.
Nuosavybės teisė
Savininkas: **AB "SEB lizingas", a.k. 123051535**
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Pirkimo - pardavimo sutartis, 2006-05-12, Nr. AK-7881**
Susitarimas, 2006-08-22, Nr. AK-11787
Įrašas galioja: **Nuo 2006-08-29**

5. Valstybės ir savivaldybių žemės patikėjimo teisė: *įrašų nėra*

6. Kitos daiktinės teisės : *įrašų nėra*

7. Juridiniai faktai:
7.1.
Sudaryta nuomos sutartis
Nuomininkas: **UAB "Margasmiltė", a.k. 301015531**
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Išperkamosios nuomos sutartis, 2009-04-28, Nr. 2009-040084**
Priėmimo - perdavimo aktas, 2009-06-30
Susitarimas pakeisti sutartį, 2010-09-16, Nr. 2
Plotas: **6.3879 ha**
Įrašas galioja: **Nuo 2010-10-04**

8. Žymos:
8.1.
Įsiskolinimas už įsigytą turtą
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Pirkimo - pardavimo sutartis, 2006-05-12, Nr. AK-7881**
Įrašas galioja: **Nuo 2006-05-26**

8.2.
Sąlyga neperleisti turto trečiajam asmeniui
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Pirkimo - pardavimo sutartis, 2006-05-12, Nr. AK-7881**
Įrašas galioja: **Nuo 2006-05-26**

9. Specialios naudojimo sąlygos:
9.1.
Kelių apsaugos zonos
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Apskrities viršininko įsakymas, 2005-11-15, Nr. 02-05-11476**
Plotas: **0.18 ha**
Įrašas galioja: **Nuo 2005-11-23**

9.2.
Elektros linijų apsaugos zonos
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Apskrities viršininko įsakymas, 2005-11-15, Nr. 02-05-11476**
Įrašas galioja: **Nuo 2005-11-23**

9.3.
Vandens telkinių apsaugos juostos ir zonos
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Apskrities viršininko įsakymas, 2005-11-15, Nr. 02-05-11476**
Plotas: **3.1637 ha**
Įrašas galioja: **Nuo 2005-11-23**

9.4.
Naudingųjų iškasenų telkiniai
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Apskrities viršininko įsakymas, 2005-11-15, Nr. 02-05-11476**
Plotas: **2.3057 ha**
Įrašas galioja: **Nuo 2005-11-23**

9.5.
Žemės sklype įrengtos valstybei priklausančios melioracijos sistemos bei įrenginiai
Daiktas: **žemės sklypas Nr. 4400-0729-2894, aprašytas p. 2.1.**
Įregistravimo pagrindas: **Apskrities viršininko įsakymas, 2005-11-15, Nr. 02-05-11476**
Plotas: **6.3879 ha**
Įrašas galioja: **Nuo 2005-11-23**

10. Kadastro žymos: *įrašų nėra*

11. Registro pastabos ir nuorodos: *įrašų nėra*

12. Kita informacija: *įrašų nėra*

13. Informacija apie išduotas galiojančias Pažymas sandoriui: *įrašų nėra*

2011-06-02 09:40:03

Dokumentą atspausdino: Tatjana Sukova

UAB „Margasmiltė“ valdo **6,3879 ha žemės sklypą**, kurio kadastrinis Nr. **5260/0010:344**, esantį virš telkinio Pagirių kaime, Garliavos apylinkių seniūnijoje, Kauno rajone.

Antžeminės aikštelės detalusis planas buvo patvirtintas Kauno rajono savivaldybės tarybos 2013-10-24 d. sprendimu Nr. TS-421.

KAUNO RAJONO SAVIVALDYBĖS TARYBA

9 POSĖDIS

SPRENDIMAS
DĖL KAUNO R. SAV. GARLIAVOS APYL. SEN. PAGIRIŲ K. ŽEMĖS SKLYPO, KADASTRINIS NR. 5260/0010:344, DETALIOJO PLANO PATVIRTINIMO, PAGRINDINĖS ŽEMĖS NAUDOJIMO PASKIRTIES KEITIMO, TERITORIJOS TVARKYMO IR NAUDOJIMO REŽIMO, STATYBOS REGLAMENTO IR SPECIALIŲJŲ ŽEMĖS NAUDOJIMO SĄLYGŲ NUSTATYMO

2013 m. spalio 24 d. Nr. TS-421
Kaunas

Vadovaudamasi Lietuvos Respublikos vietos savivaldos įstatymo (Žin., 1994, Nr. 55-1049; 2000, Nr. 91-2832; 2008, Nr. 113-4290; 2009, Nr. 77-3165; 2010, Nr. 86-4525) 16 straipsnio 3 dalies 8 ir 12 punktais, Lietuvos Respublikos teritorijų planavimo įstatymo (Žin., 1995, Nr. 107-2391; 2004, Nr. 21-617; 2006, Nr. 66-2429; 2007, Nr. 39-1437; 2008, Nr. 135-5232; 2009, Nr. 159-7205; 2010, Nr. 84-4404; 2012, Nr. 111-5635) 22, 26 ir 27 straipsniais, Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 m. rugsėjo 29 d. nutarimu Nr. 1073 „Dėl pagrindinės žemės naudojimo paskirties nustatymo ir keitimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 1999, Nr. 83-2471; 2004, Nr. 152-5545; 2011, Nr. 8-333), Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2004 m. gegužės 3 d. įsakymo Nr. D1-239 „Dėl detaliųjų planų rengimo taisyklių patvirtinimo“ (Žin., 2004, Nr. 79-2809; 2006, Nr. 114-4364; 2010, Nr. 112-5698; 2012, Nr. 82-4298) 16 punktu, Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. kovo 17 d. įsakymo Nr. D1-151 „Dėl žemės sklypų pagrindinės tikslinės žemės naudojimo paskirties, būdų ir pobūdžių specifikacijos patvirtinimo“ (Žin., 2005, Nr. 41-1317; 2010, Nr. 114-5848; 2012, Nr. 84-4424), Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 vasario 14 d. įsakymu Nr. D1-96 „Dėl gamtinio karkaso nuostatų patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 22-858; 2010, Nr. 87-4619; 2012, Nr. 84-4425), Kauno rajono savivaldybės tarybos 2009 m. sausio 29 d. sprendimu Nr. TS-1 „Dėl Kauno rajono savivaldybės teritorijos bendrojo plano tvirtinimo“ ir Valstybinės teritorijų planavimo ir statybos inspekcijos prie Aplinkos ministerijos Kauno [illegible]itorijų planavimo ir statybos valstybinės priežiūros skyriaus 2013 m. rugsėjo 16 d. [illegible]ijų planavimo dokumento patikrinimo aktu Nr. TP1-2393-(15.4), Kauno rajono [illegible]s taryba n u s p r e n d ž i a:

2

1. Patvirtinti AB „SEB lizingas“ (įm. k. 123051535) 6,3879 ha žemės ūkio paskirties žemės sklypo Kauno r. sav., Garliavos apyl. sen., Pagirių k., kadastrinis Nr. 5260/0010:344, detalųjį planą (planavimo organizatorė – UAB „Margasmiltė“ (įm. k. 301015531).

2. Pakeisti 1 punkte įvardyto žemės sklypo paskirtį iš žemės ūkio į kitą (naudingųjų iškasenų teritorijos / naudingųjų iškasenų gavybos požeminių kasinių (šachtomis) ir gręžinių), su apribojimais (Specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų, patvirtintų Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1992 m. gegužės 12 d. nutarimu Nr. 343 „Dėl specialiųjų žemės ir miško naudojimo sąlygų patvirtinimo“, skyriai) – I, II, VI, XXI, XXIII, XXIX, LII.

3. Nustatyti, remiantis 1 punkte įvardytu detaliuoju planu, teritorijos tvarkymo ir naudojimo režimą bei statybos reglamentą.

Šis sprendimas gali būti skundžiamas Lietuvos Respublikos administracinių bylų teisenos įstatymo nustatyta tvarka.

Meras Valerijus Makūnas

Norminiai aktai reglamentuojantys išteklių naudojimo projektų rengimą

LGT patvirtintos „*Naudingųjų iškasenų (išskyrus angliavandenilius) išteklių ir žemės gelmių ertmių naudojimo projektų rengimo taisyklės*“.

Jų taikymo sritis - projektuoti išgauti **atvirais** kasiniais nuo žemės paviršiaus (karjerais) arba vandens.

Projektuojant šachtą, LGT informavo, kad projekto rengėjai turi vadovautis „***metodine literatūra, taikoma valstybėse, turinčiose požeminės kasybos darbų organizavimo patirtį, bei pasitelkti konsultacijoms šių valstybių atitinkamos kvalifikacijos specialistus***“.

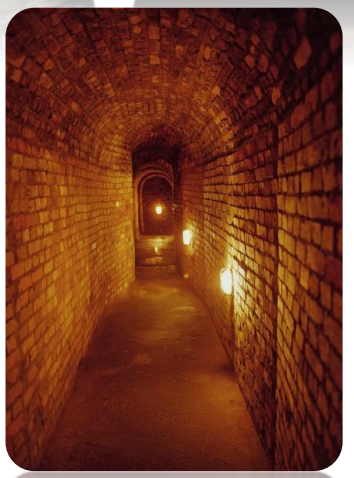
PASIRENGIMO ETAPAS

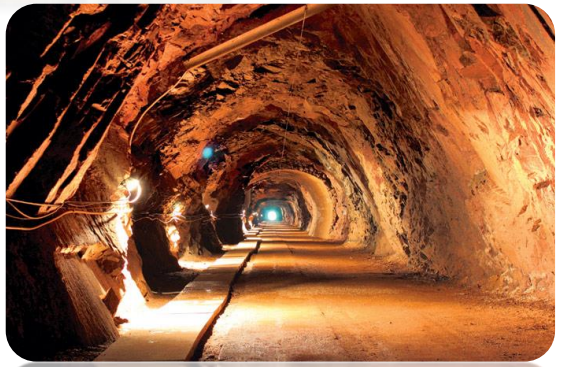
Pažintis su požeminių kasyklų įrengimo ir darbo jose sąlygomis vyko aplankant:

1. <u>KASYKLAS LENKIJOJE:</u>

- ✓ **Nowy Lad anhidrito ir gipso,**

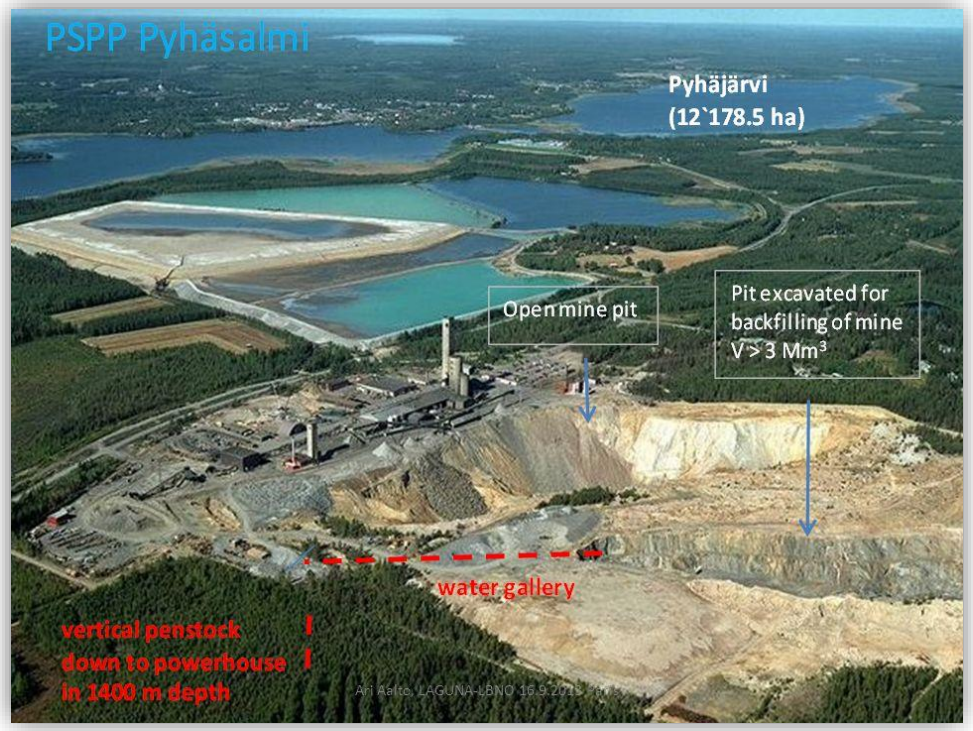
- ✓ **Veličkos – akmens druskos**





- ✓ **Klodzko – aukso**

2. Pyhesalme – polimetalinių rūdų kasykla SUOMIJOJE (giliausia Europoje);



3. Bohunov – anhidrito kasykla SLOVAKIJOJE;

4. Halštato – akmens druskos kasykla AUSTRIJOJE;

5. Bertechsgadeno - akmens druskos kasykla VOKIETIJOJE;

6. Carraros – požeminės marmuro kasyklos ITALIJOJE;

7. Pazin – požeminė klinties kasykla KROATIJOJE;

8. Almaden – cinoberio kasykla ISPANIJOJE.

PASIRENGIMO REZULTATAS

Pasirinkta bendradarbiauti su **Slovakijos specialistais nes**:

1. Šalis **TURI GILIAS** požeminių kasyklų įrengimo **TRADICIJAS**. Banska Štiavnica Kalnakasybos akademija, kuri įkurta 1735, yra seniausia pasaulyje technikos aukštoji mokykla.

2. Sudaryta **bendradarbiavimo sutartis** su bendrove Advice-MB s.r.o. Įmonė parengė ir 2001-2003 metais įgyvendino požeminės anhidrito kasyklos Bohunove projektą

3. Kalnų **inž. M. Dlugoš TAPO** mūsų **KONSULTANTU**. Šiuo metu konsultuoja kasyklų įrengimą Senegale ir Kinijoje.

4. Pagirių požeminės kasyklos blokų išpjovimo technologijos **PRINCIPAI PERIMAMI** iš **Pazin ir Carraros** požeminių kasyklų.

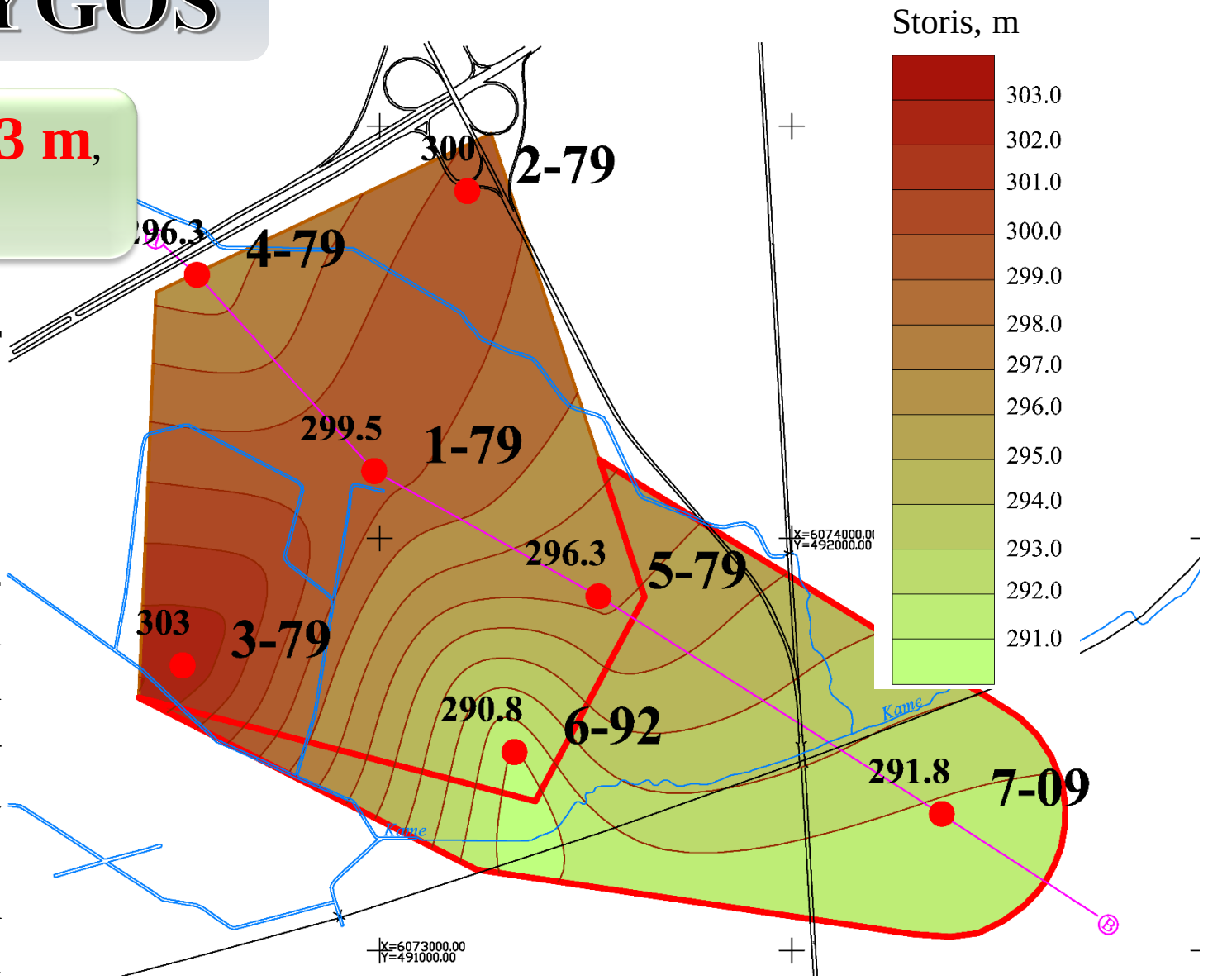
PRIIMTAS SPRENDIMAS POŽEMINĖJE KASYKLOJE IŠTEKLIŲ GAVYBĄ PROJEKTUOTI

GEOLOGINĖS SĄLYGOS

DANGOS STORIS kinta nuo **290,8 iki 303 m**, vidutiniškai sudaro **295,5 m**

Naudingąjį klodą **dengia triaso, juros, kreidos ir kvartero nuogulos**. Tai yra rišlios arba birios nesucementuotos nuogulos. Pastarosiose aptinkamas tarpsluoksninis spūdinis vanduo.

Naudingajam klodui pasiekti **teks prakasti 4 vandeningus sluoksnius:** Varduvos-Žemaitijos 4,3 m storio (spūdis 10,4 m), Žemaitijos-Dainavos 15 m storio (spūdis 31,8 m), apatinės kreidos-cenomanio – 38,5 m storio (spūdis 58,4 m) ir mažai vandeningą pasižymintį menku vandens judėjimo greičiu (vos 0,22 m/d) viršutinės juros oksfodžio aukšto – 2 m storio (spūdis 116 m). **Visų sluoksnių vanduo yra gėlas, neagresyvus betonui.**



PAGIRIŲ ANHIDRITO TELKINIO DANGOS STORIŲ PLANAS

GEOLOGINĖS SĄLYGOS

NAUDINGOJO KLODO storis
38,1 - 45,2 m, vidutiniškai sudaro 40,8 m.

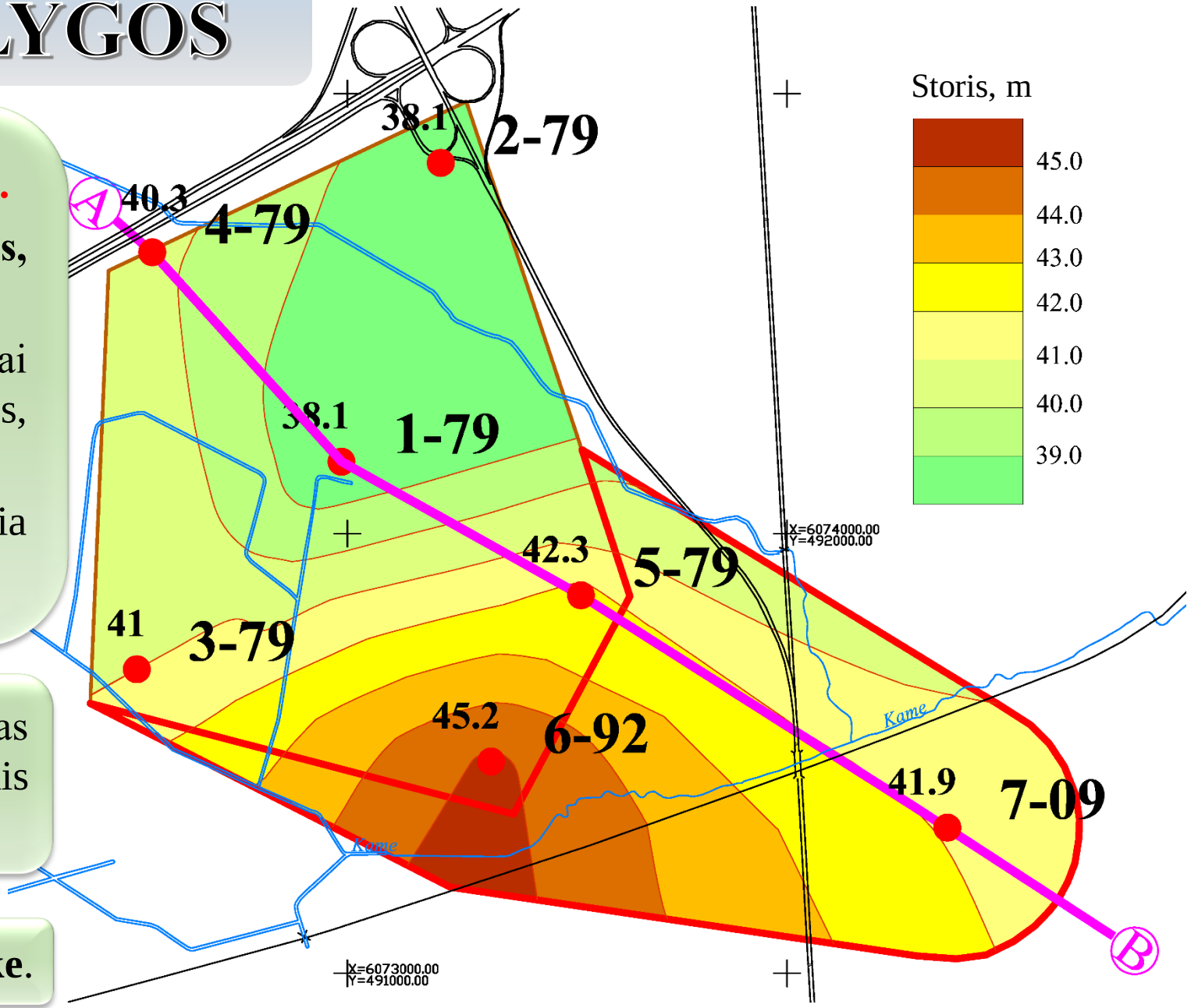
Naudingasis klodas **neplyšiuotas, monolitinis, be porų**.

Geologinėje praeityje buvę uolienos trūkiai užpildyti gipso ar besanito kristalais, suaugusiais su anhidritu.

Anhidrito klodą iš viršaus ir apačios gaubia gipso klodas.

ASLOJE slūgso viršutinio permo plyšiuotas dolomitas, kuriame aptinkamas mineralinis spūdinis vanduo (spūdis 319 m).

Telkinys yra stabiliame tektoniniame bloke.



PAGIRIŲ ANHIDRITO TELKINIO NAUDINGOJO KLODO STORIŲ PLANAS

TECHNOLOGINĖS PROJEKTAVIMO SĄLYGOS

Pagal geologines sąlygas, kasykla apibūdinama kaip:

neišskirianti iš sluoksnių sprogimą galinčias sukelti dujas

tai nėra požeminė anglių ar degiųjų skalūnų kasykla,

kasykla yra stabiliame geologiniame bloke neįtakojamame labai retai vykstančių tolimose regionuose nestiprių žemės drebėjimų,

požeminė kasykla natūraliai apsaugota nuo netikėto spūdinio požeminio vandens prasiveržimo

iškastos ertmės projektuojamos taip, kad išliktų stabilios ne mažiau kaip 100 metų su triguba jų stabilumo apskaičiavimo atsarga,

įrengiami du atskiri nusileidimo/išėjimo iš požemio kasiniai,

visi kasybos darbai atliekami nenaudojant sprogmenų.

PRINCIPINIAI TECHNOLOGINIAI SPRENDIMAI

Galimybių studijos skaičiavimai liudija, kad galima anhidrito realizacija:

pradinėje stadijoje –

33 000 m^3/metus anhidrito skaldos ir

10 000 m^3/metus pjautų blokų

pilnai išvysčius gamybą –

150 000 m^3/metus anhidrito skaldos ir

20 000 m^3/metus pjautų blokų

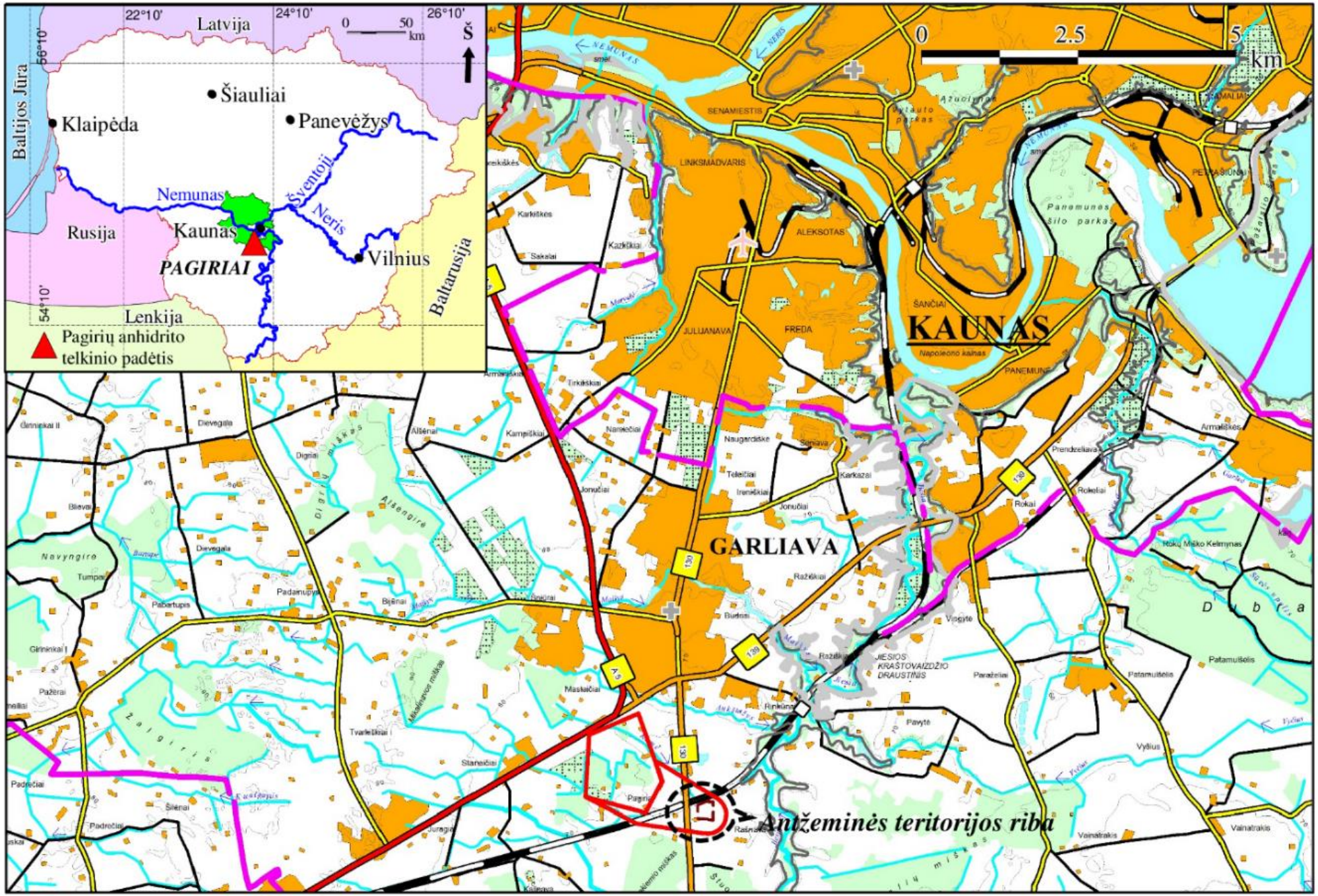
Priimti pokyčiai lyginant su PAV ataskaitos sprendiniais:

geležinkelio transportas tampa nebeaktualiu

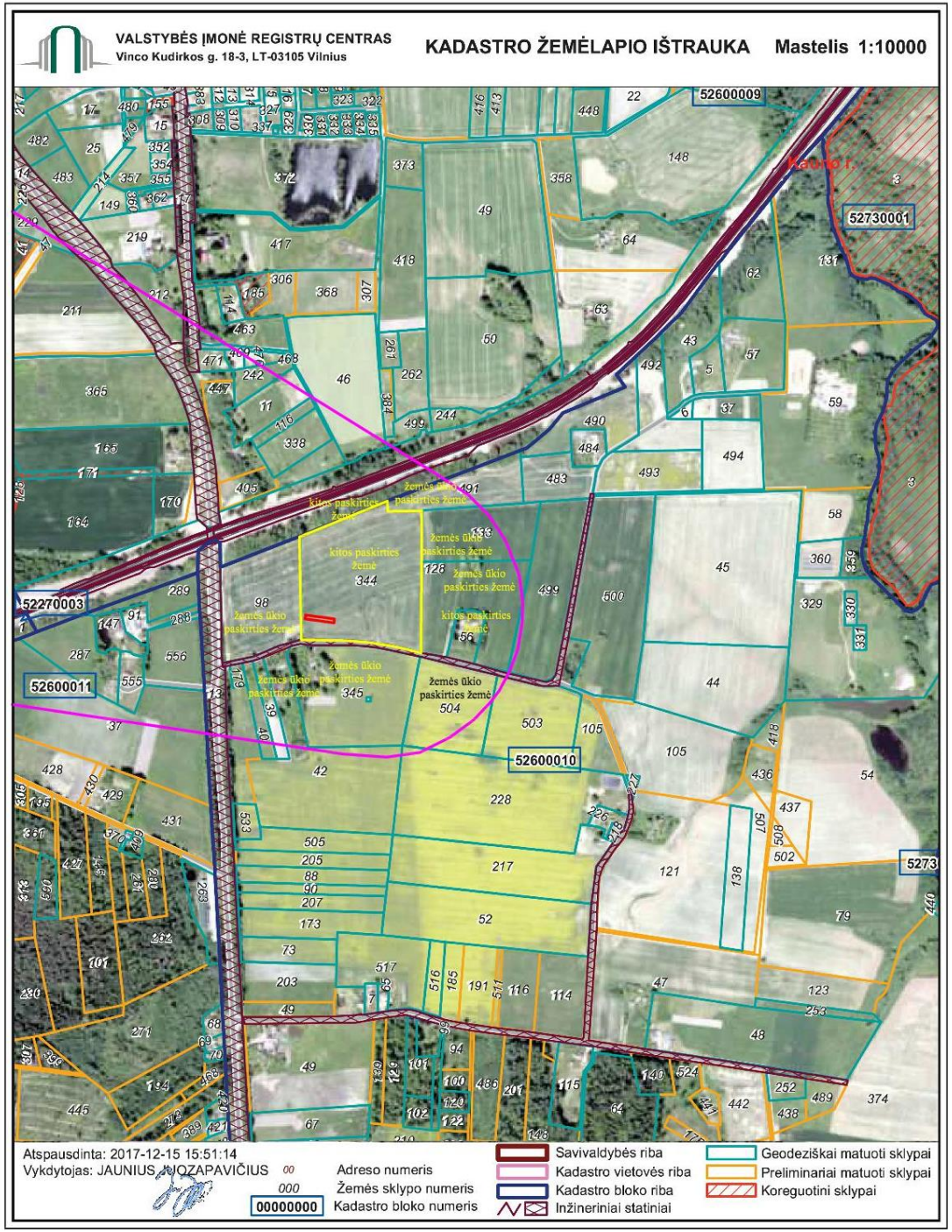
atsiradus naujoms pažangesnėms technologijoms ir verslo plane atlikus palyginamuosius skaičiavimus, **atsirado pagrindas** naudingąjį anhidrito **klodą pasiekti** ne vertikaliu, o **nuožulniu** 5,5 m vidinio skersmens gamybiniu kasiniu ir iš požemio **išvežti** naudingąją **iškaseną** požeminėms kasykloms pritaikytu **automobiliniu transportu**. Mažesnio 3,0 m skersmens vertikalus kasinys (šachta/gręžinys) bus įrengtas požeminės kasyklos ventiliavimui ir tarnaus atsarginiu-avariniu patekimo/išėjimo iš požeminės kasyklos keliu.

TELKINIO PADĖTIS

Pagirių anhidrito ir gipso telkinys yra 10,5 km į pietus-pietvakarius nuo Nemuno ir Neries santakos Kaune, 2,2 km į pietvakarius nuo Garliavos miestelio bažnyčios.



PAGIRIŲ ANHIDRITO TELKINIO SITUACIJOS PLANAS



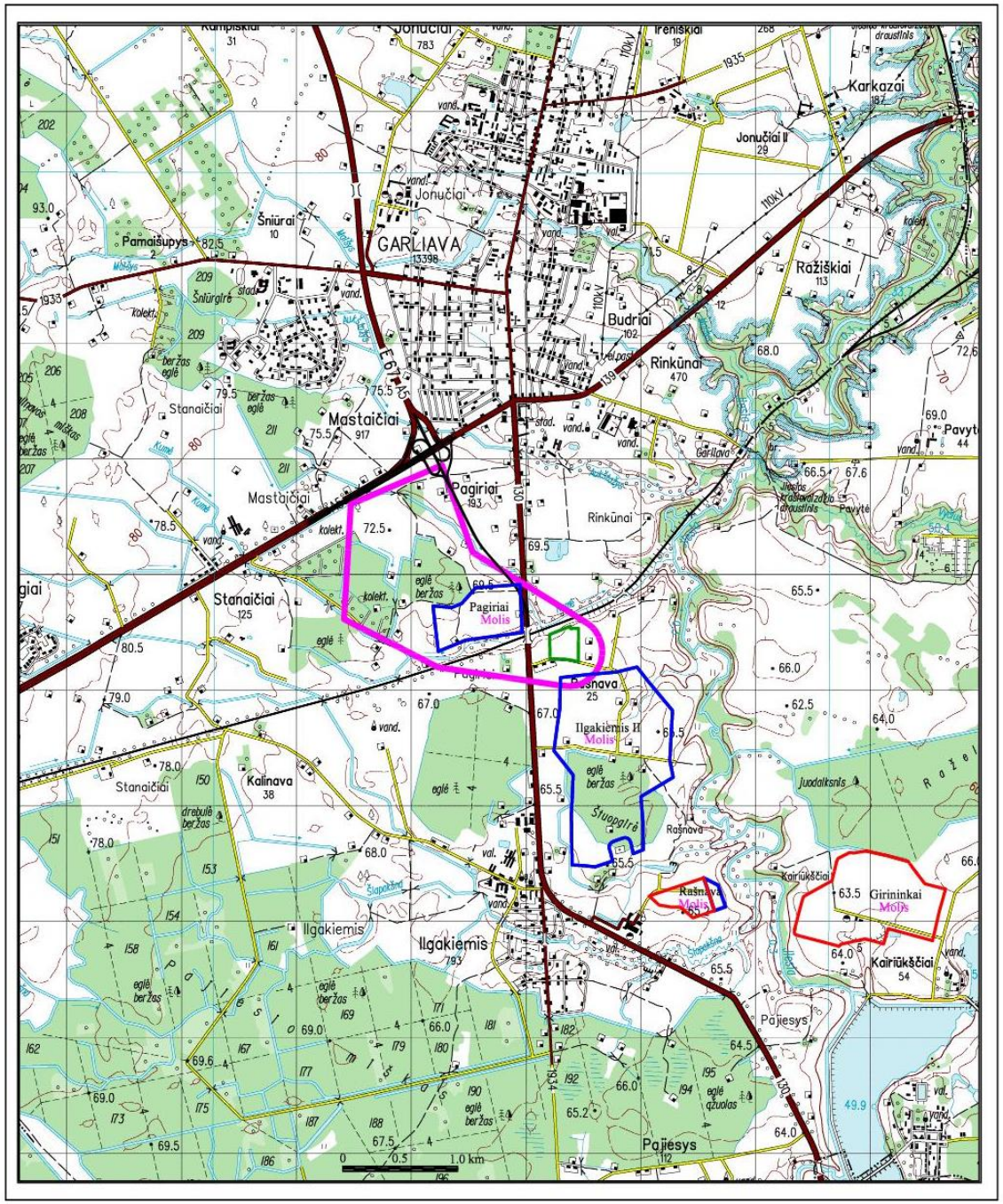
ANTŽEMINĖS AIKŠTELĖS ĮRENGINIAI IR STATINIAI **projektuojami** Kauno rajono savivaldybės, Garliavos apylinkių seniūnijos, Pagirių kaim, žemės sklype kad. Nr. **5260/0010:344 (6,3879 ha)**.

Pagrindinė tikslinė žemės naudojimo paskirtis/ naudojimo būdas – kitos paskirties žemė /naudingųjų iškasenų teritorija (**naudingųjų iškasenų gavybos požeminių kasinių (šachtomis) ir gręžinių – N2**).

Šis **žemės sklypas nuosavybės teise priklauso projekto užsakovui**.

HIDROGRAFINĮ TINKLĄ sudaro **už 100-170 m** šiauriau suprojektuotos antžeminės aikštelės iš vakarų į rytus tekantis ***Kumės upelis***, kuris **už 1 km** nuo planuojamos įsisavinti teritorijos įteka į ***Jiesios upelį***.

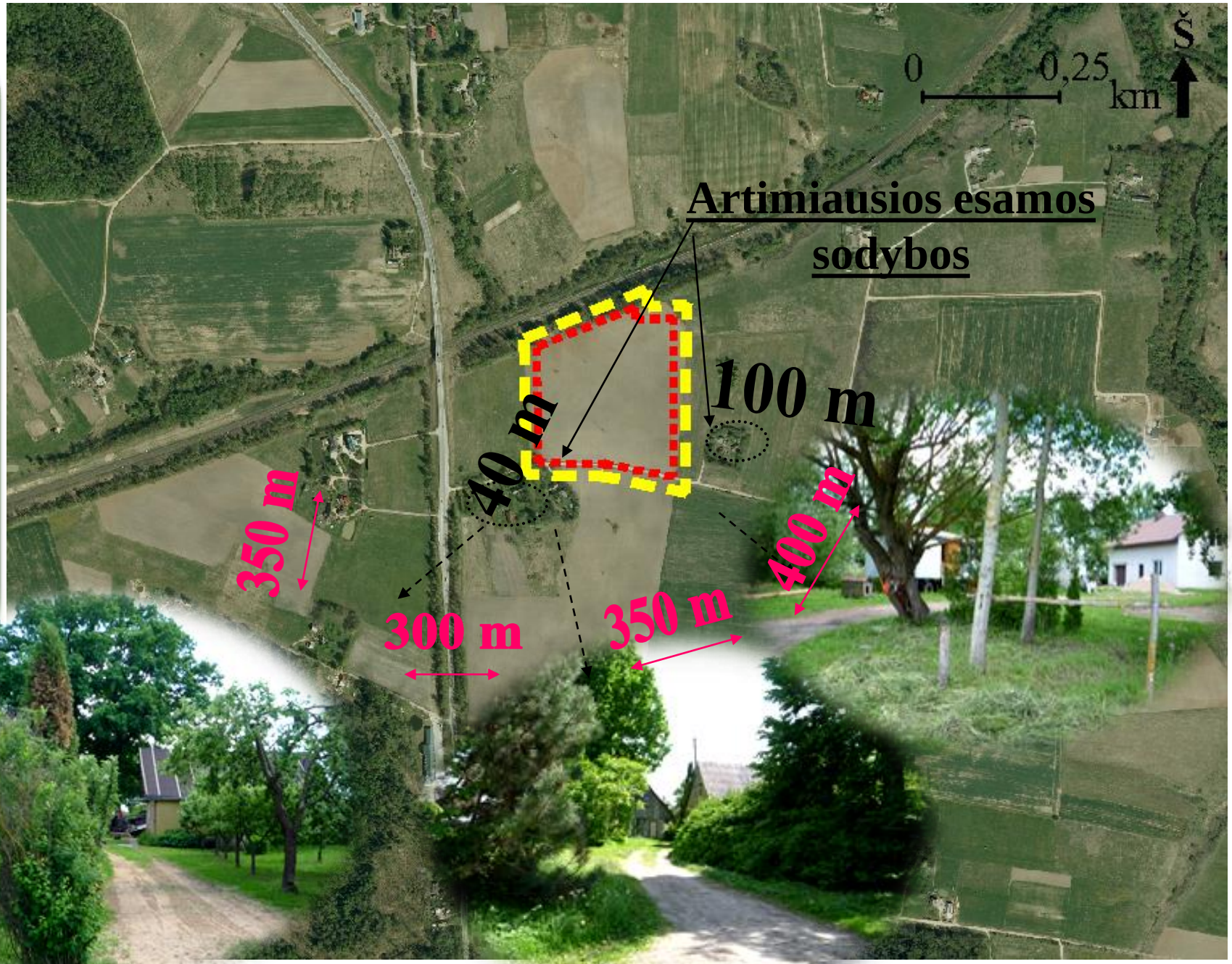
Kumės upelio baseino plotas 12 km^2, ilgis 5,4 km.



PAGIRIŲ ANHIDRITO TELKINIO SITUACIJOS PLANAS

Aplink planuojamą naudoti sklypą vystoma neintensyvi **žemės ūkio veikla.** Gyventojai įsikūrę viensėdžiuose. Šios **SODYBOS** išsidėsčiusios retai – **300-400 m viena nuo kitos.**

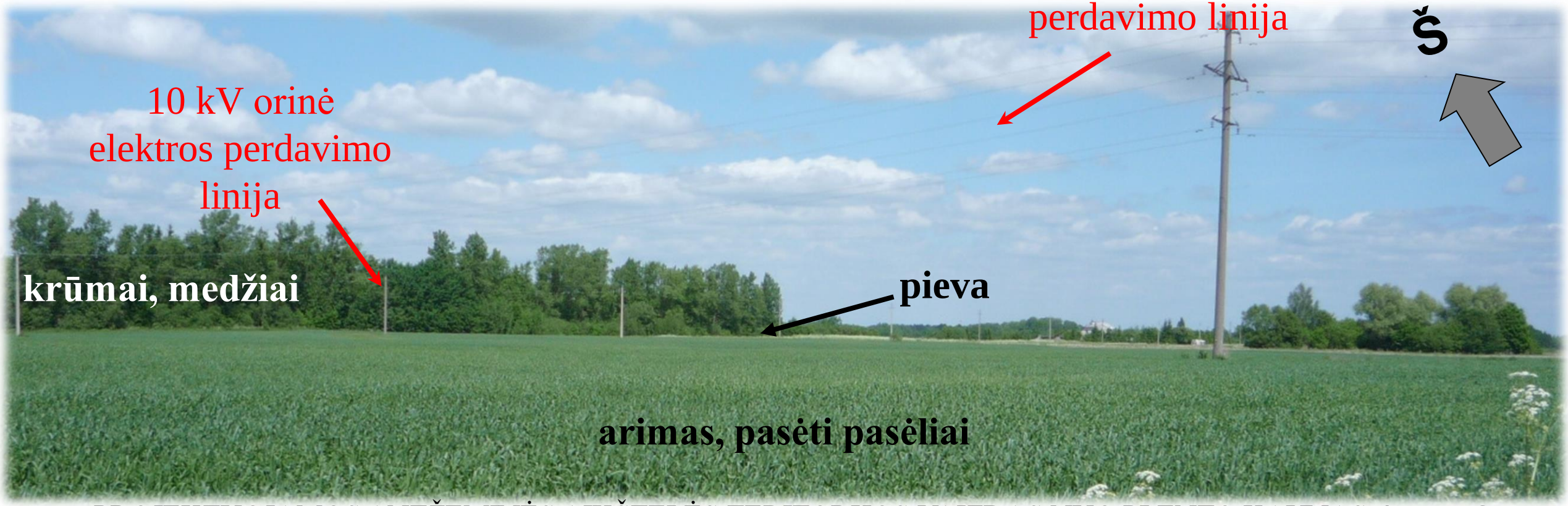
Arčiausiai projektuojamo sklypo esantis pastatas yra nutolęs apie **40 m**.



SODYBŲ IŠSIDĖSTYMAS APLINK PROJEKTUOJAMĄ KASYKLOS ANTŽEMINĘ AIKŠTELĘ

ŽEMĖS NAUDMENOS

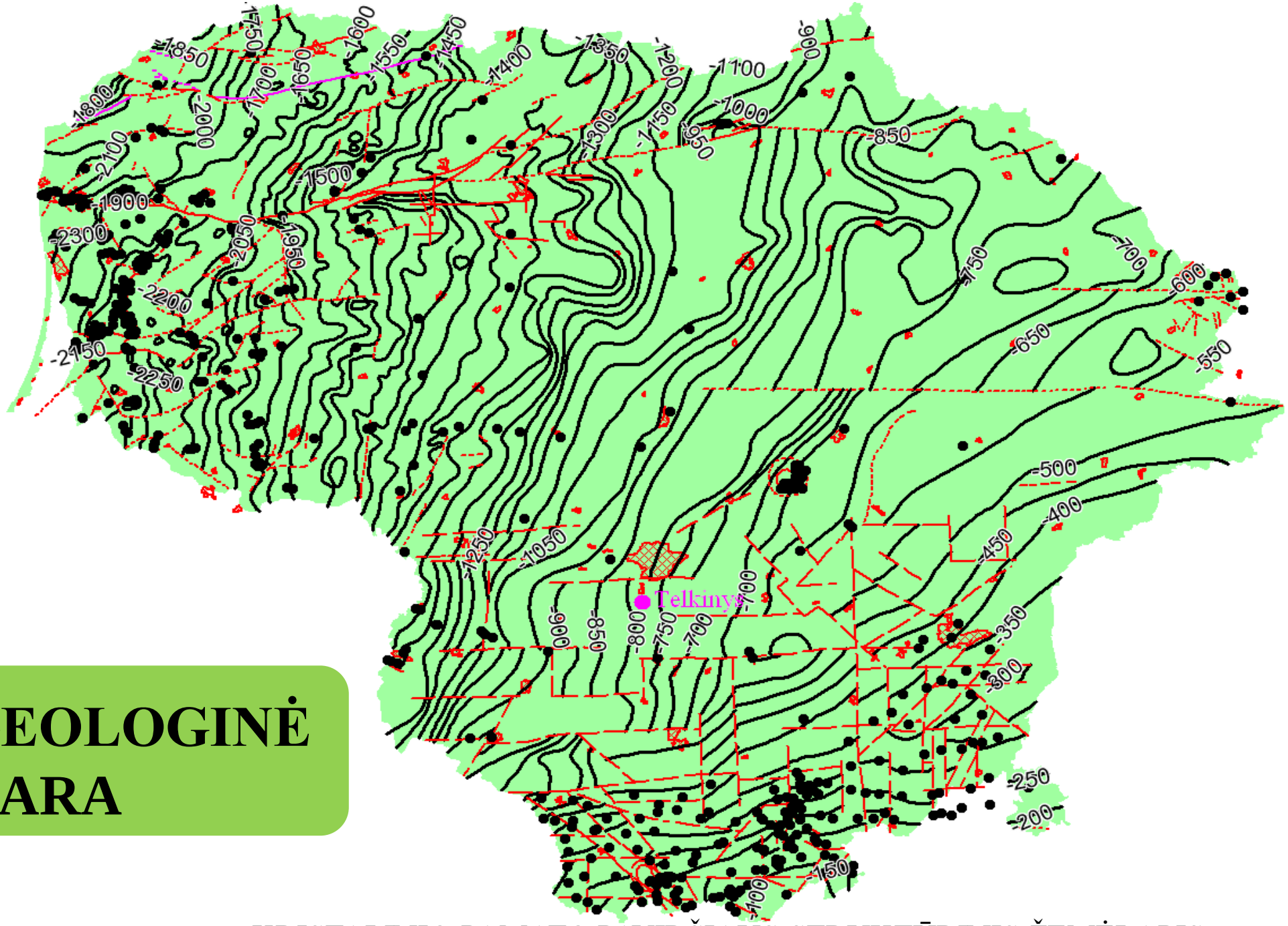
Projektuojamos kasyklos antžeminės teritorijos sklypą kerta dvi 10 kV orinės elektros perdavimo linijos.



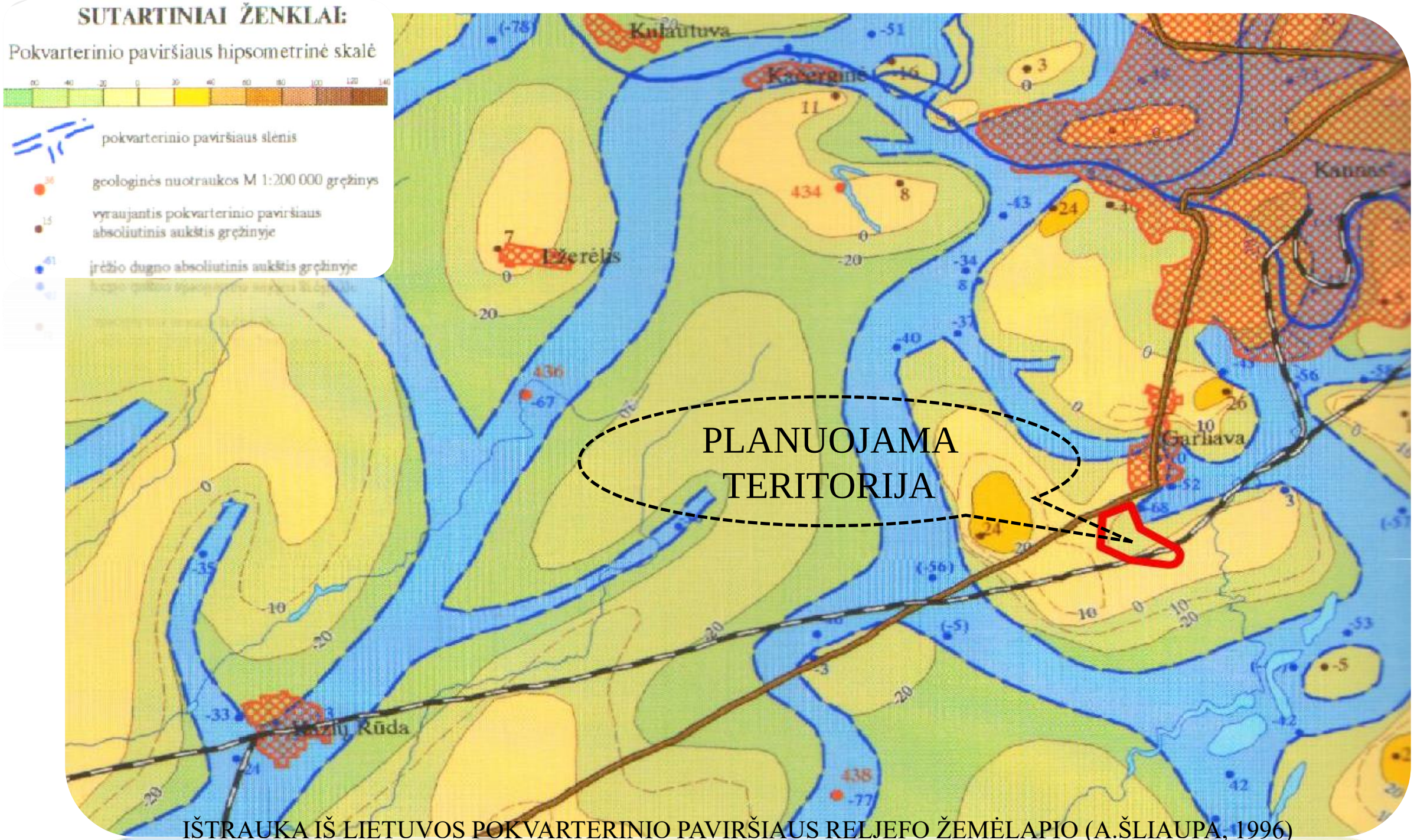
PROJEKTUOJAMOS ANTŽEMINĖS AIKŠTELĖS TERITORIJOS VAIZDAS NUO PLENTO KAUNAS-ALYTUS

Visoje planuojamoje teritorijoje yra įrengta **MELIORACIJOS STATINIŲ SISTEMA**. Ji bus **pertvarkyta** pagal **UAB „Mindeta“** parengtą melioracijos statinių pertvarkymo (drenažo remonto) techninį darbo projektą.

TELKINIO GEOLOGINĖ SANDARA



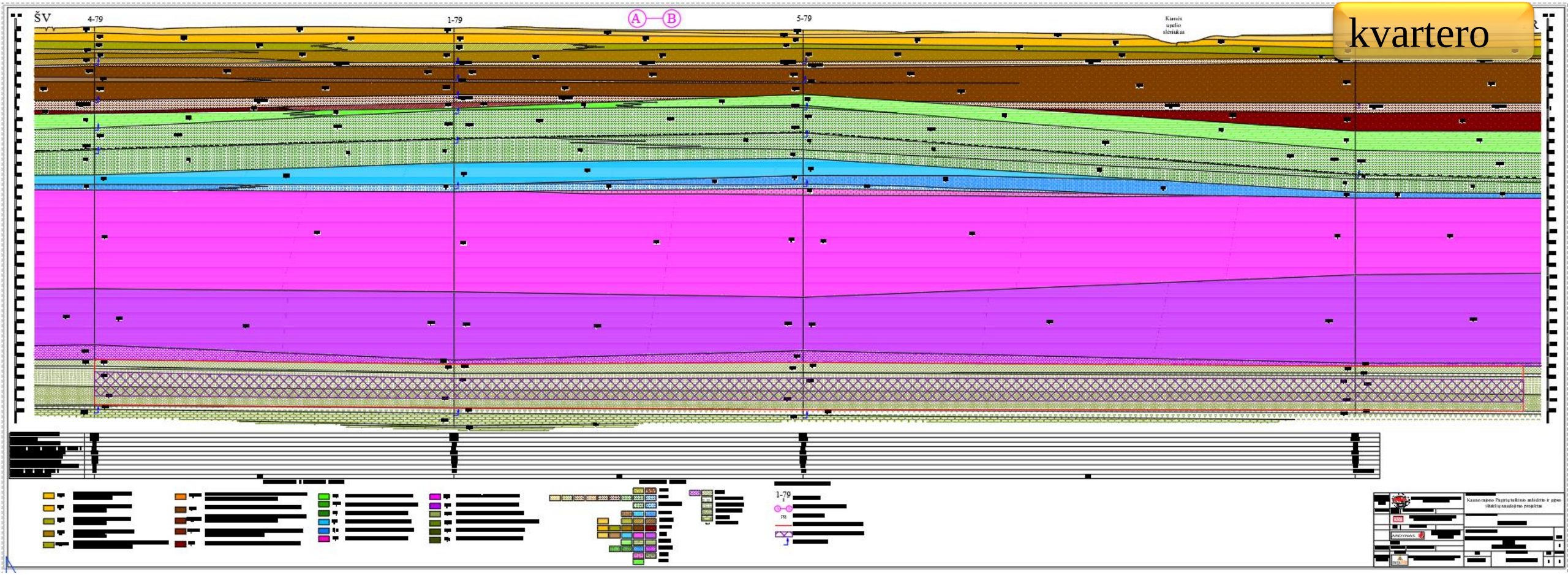
KRISTALINIO PAMATO PAVIRŠIAUS STRUKTŪRINIS ŽEMĖLAPIS

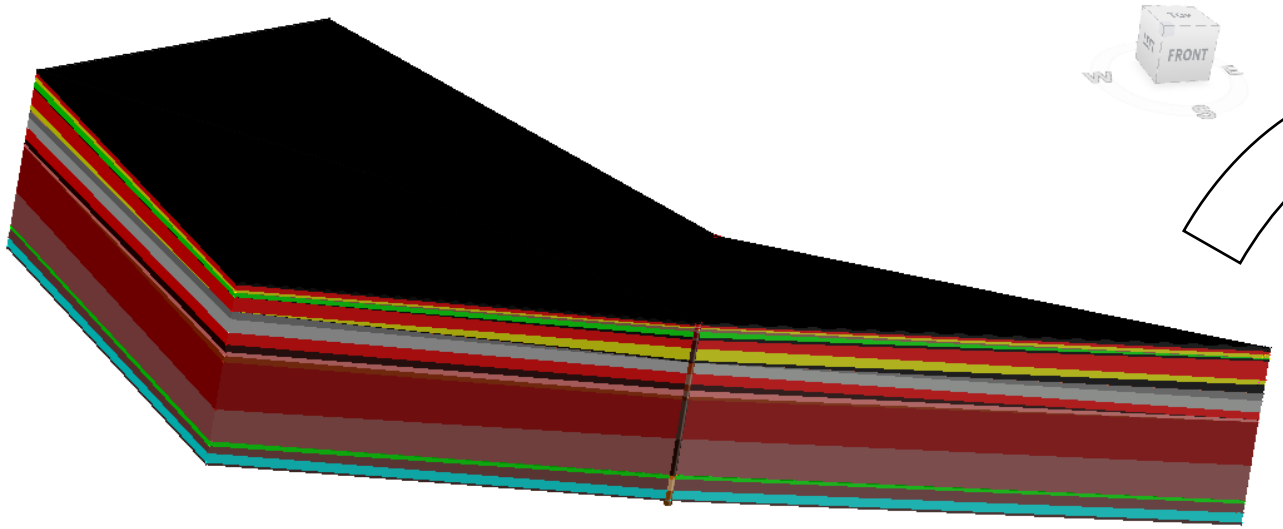


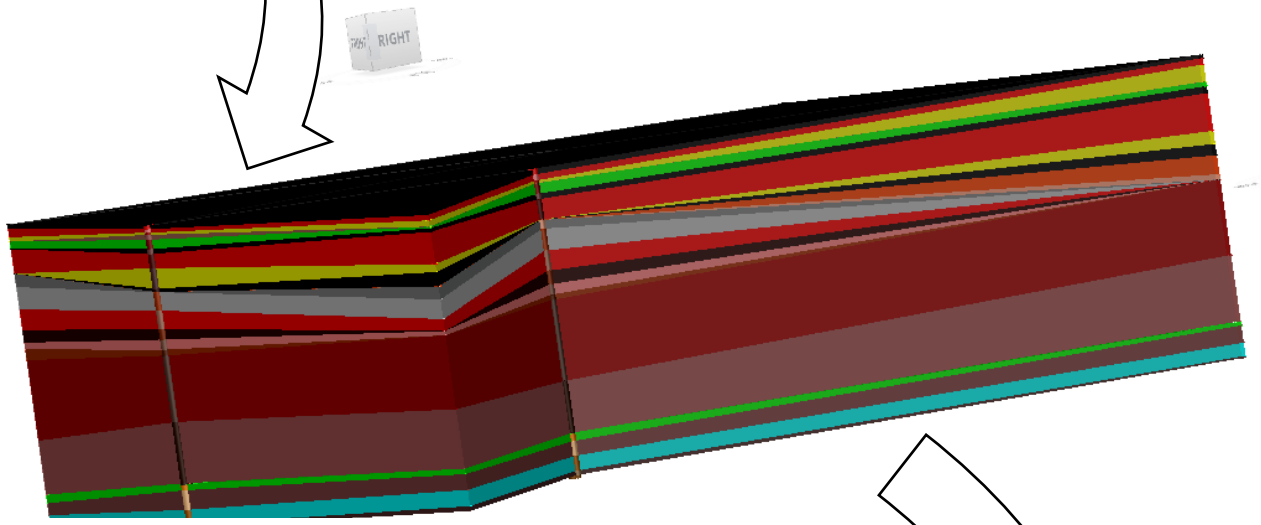
IŠTRAUKA IŠ LIETUVOS POKVARTERINIO PAVIRŠIAUS RELJEFO ŽEMĖLAPIO (A.ŠLIAUPA, 1996)

Pagirių anhidrito telkinį sudaro penkių geologinių sistemų sluoksniai:

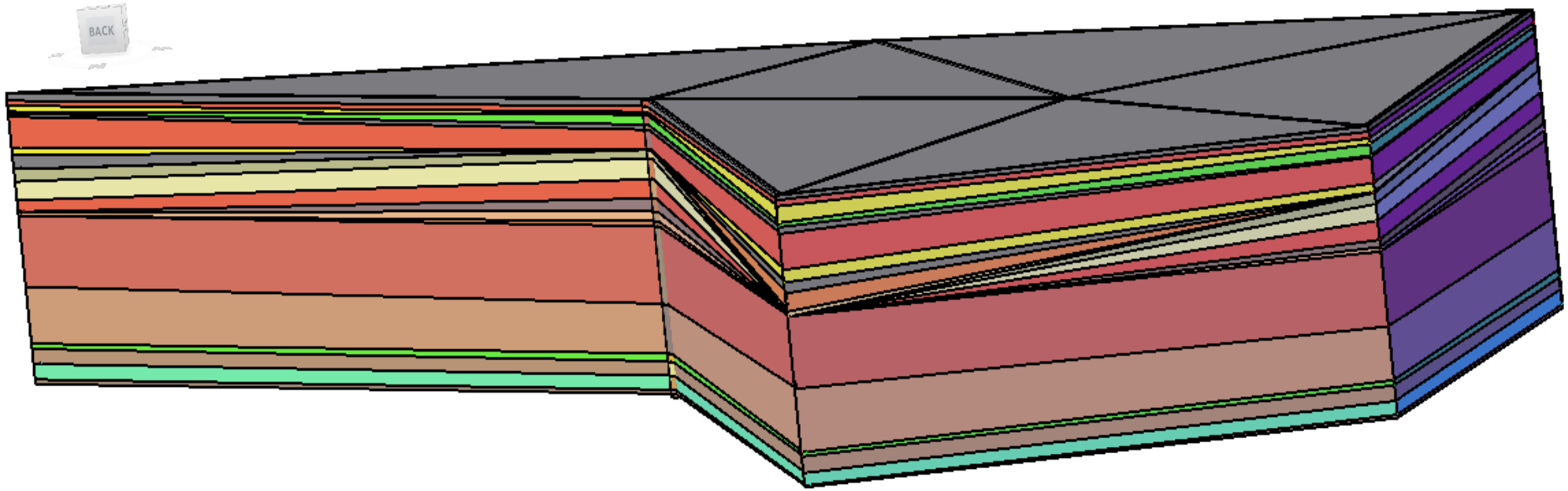
- permo
- triaso
- juros
- kreidos
- kvartero







Telkinio sandarą analizuoti visais pjūviais galima Autocad Civil programa



NAUDINGOJO SLUOKSNIO SANDARA

Priegliaus svitos ir naudingojo klodo storis Pagirių anhidrito ir gipso telkinyje

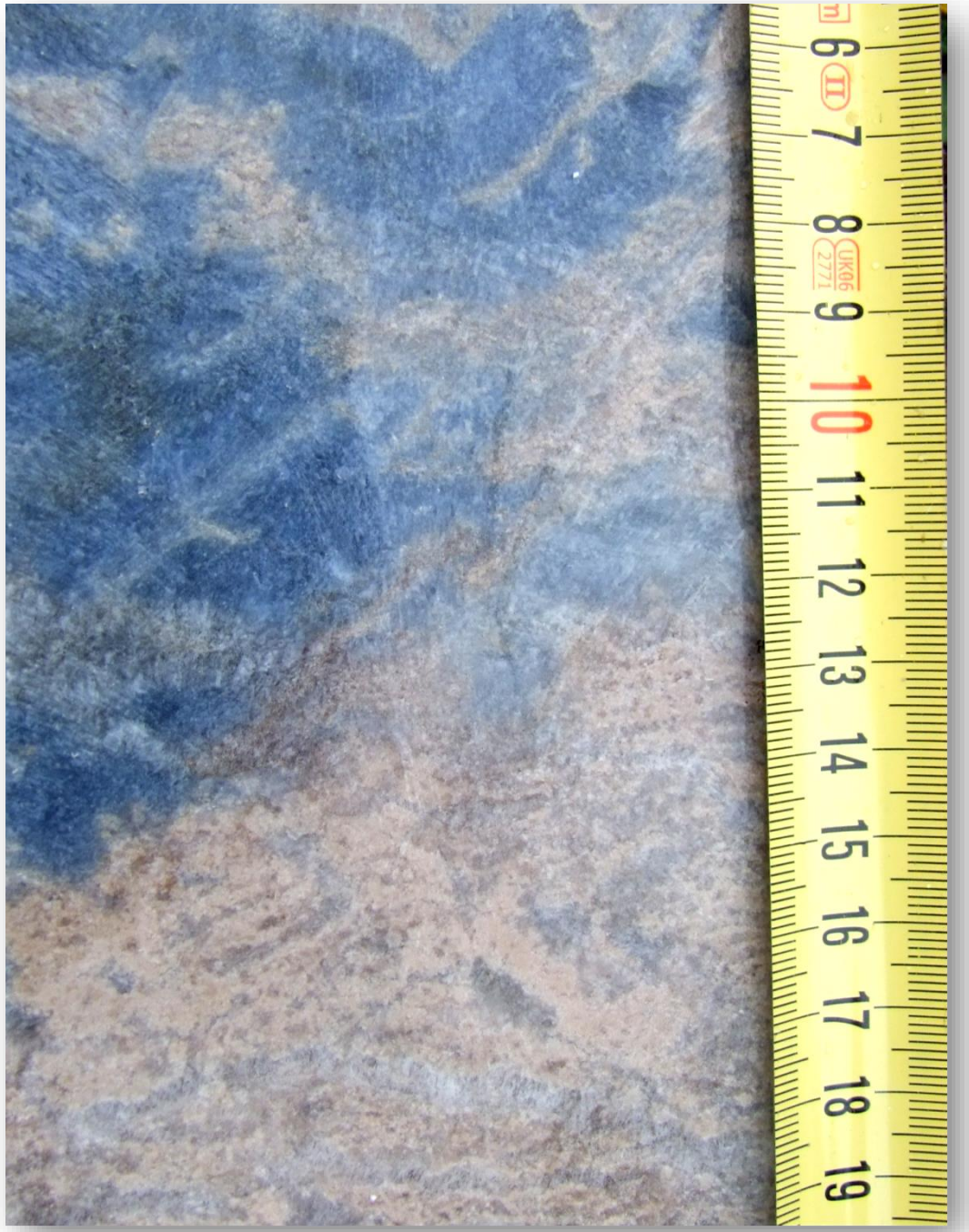
Sulfatinių nuogulų pluoštas	Gręžinių Nr. ir nuogulų storiai, m						
	1-79	**2-79**	**3-79**	**4-79**	**5-79**	**6-92**	**7-09**
$P_2 pr$							
Viršutinis gipsas su moliu	0.5	0.9	0.5	1.3	1.2	1.6	0
Viršutinis gipsas	6.2	3.6	7.4	4.6	7.9	4.2	6.1
Viršutinis gipsas-anhidritas	1.5	0.5	1.6	0.2	0.3	2.1	2.6
Juostuotas anhidritas	14.8	19.3	13.5	18.0	16.3	21.9	15.0
Dėmėtas anhidritas	15.6	14.4	17.8	16.2	16.4	16.7	15.5
Apatinis gipsas-anhidritas	0.6	0.3	0.2	0.9	0.2	0.3	2.7
Apatinis gipsas	4.5	1.9	4.4	3.0	4.8	3.1	> 2.8
Viso	**43.7**	**40.9**	**45.4**	**44.2**	**47.1**	**49.9**	**> 44.7**
Naudingasis klodas							
Viršutinis gipsas	7.7	4.1	9.5	5.9	9.1	6.3	6.1
Juostuotas anhidritas	14.8	19.3	13.5	18.2	16.6	21.9	17.6
Dėmėtas anhidritas	15.6	14.7	18.0	16.2	16.6	17.0	18.2
Viso anhidrito	**30.4**	**34**	**31.5**	**34.4**	**33.2**	**38.9**	**35.8**
Viso naudingojo klodo	**38.1**	**38.1**	**41**	**40.3**	**42.3**	**45.2**	**41.9**

VIRŠUTINIO GIPSO SLUOKSNIO KERNAS GREŽINYJE NR. 7-09, INTERVALAS 290,4-297,9 m

VIRŠUTINIO GIPSO-ANHIDRITO PLUOŠTAS

JUOSTUOTOJO ANHIDRITO PLUOŠTAS

DĖMĖTOJO ANHIDRITO PLUOŠTAS



APATINIO GIPSO-ANHIDRITO PLUOŠTAS

ASLOS SLUOKSNIŲ SANDARA

Viršutinio permo Priegliaus svitos sulfatinės storymės apatinė dalis, kuri **sudaryta iš gipso**, jau priskiriama aslos nuoguloms. **Maksimalus jo storis telkinyje yra 4,8 m**, dažniausiai sudaro **3-4 m**.

Giliau aptinkama Naujosios Akmenės svita (P_2nk), sudaryta iš **karbonatingo dolomito** sluoksnio. Dolomito uoliena porėta su retomis nepripildytomis pašaline medžiaga kavernomis, plyšiuota. Einant gilyn poringumas mažėja, kavernos pranyksta, dolomitas grynesnis.

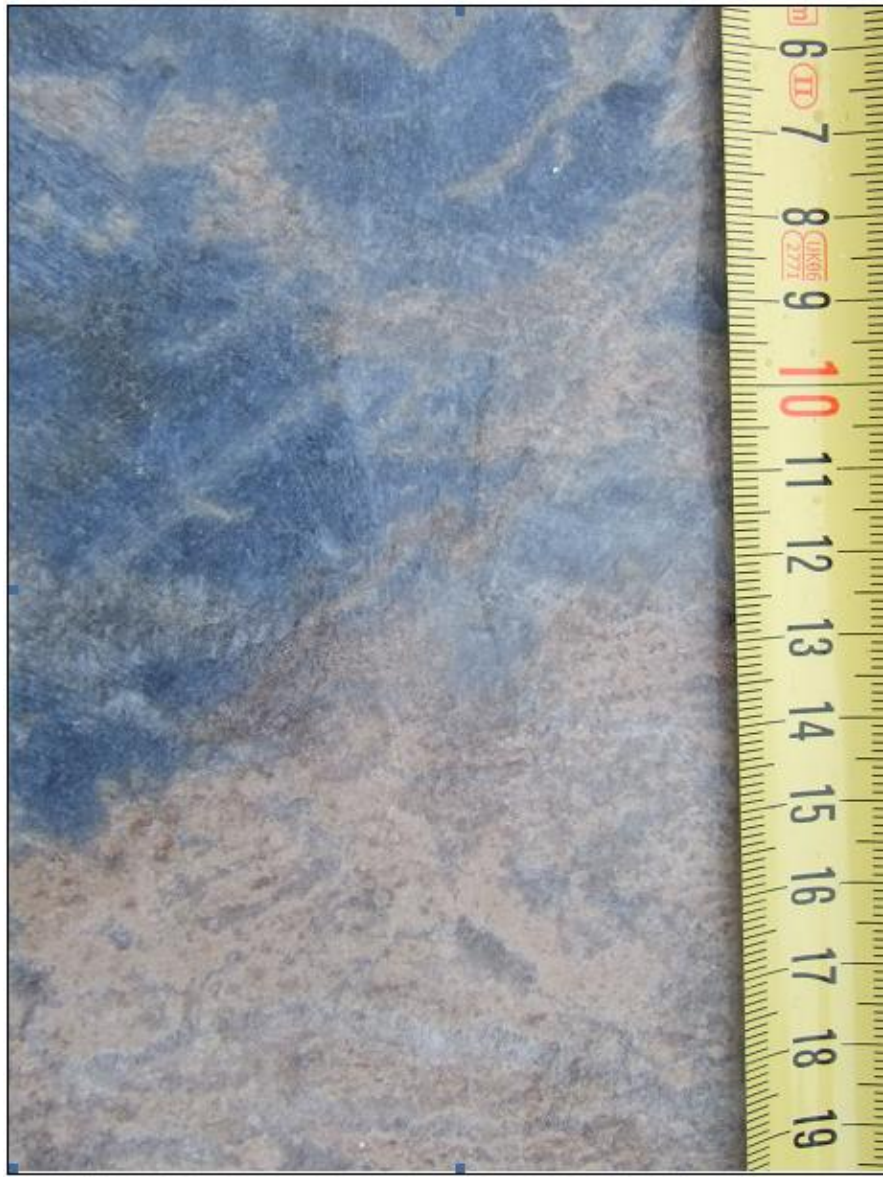
HIDROGEOLOGINĖS SĄLYGOS

Pagirių anhidrito ir gipso telkinio aplinkos geologiniame pjūvyje išskirta ***9 vandeningi horizontai*** *ir podirvio vanduo antžeminės aikštelės teritorijoje.*

Pagirių anhidrito ir gipso telkinio teritorijos vandeningų sluoksnių statigrafinis skirstymas		
Požeminio vandens sluoksnio tipas	Vandeningo horizonto pavadinimas	Geologinis indeksas
Kvartero periodo vandneningi sluoksniai		
Nespūdinis vanduo	Podirvio	$lg_{III}\,bl$
	Grūdos-Varduvos tarpmoreninis	$agl_{III}\,gr\text{-}vr$
Spūdinis vanduo	Varduvos-Žemaitijos	$agl_{III\text{-}II}\,vr\text{-}žm$
	Žemaitijos-Dainavos	$agl_{II\text{-}I}\,žm\text{-}dn$
	Dainavos-Dzūkijos	$agl_{I}\,dn\text{-}dz$
Prekvartero periodų vandneningi sluoksniai		
Spūdinis vanduo	Viršutinės kreidos turonio aukšto	$K_2\,t$
	Viršutinės apatinės kreidos cenomanio aukšto ir Jėsios svitos	$K_2\,cm$ - $K_2\,j$
	Viršutinės juros kelovėjaus aukšto	$J_3\,cl$
	Apatinio triaso Nemuno svitos	$T_1\,nm$
	Viršutinio permo Naujosios Akmenės svitos	$P_2\,nk$

ANHIDRITAS. Tai:

- ✓ sulfatų klasės mineralas ir nuosėdinė uoliena,
- ✓ chemiškai – kalcio sulfatas $CaSO_4$,
- ✓ reaguojant su vandeniu susidaro gipsas ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$),
- ✓ kietumas pagal Moso skalę 3,5,
- ✓ specifinis tankis 2,9,
- ✓ gerai poliruojasi.
- ✓ uoliena tanki, be porų, neplyšiuota, neporėta (monolitiška),
- ✓ nelaidi nei skysčiams nei dujoms, kieta ir atspari.

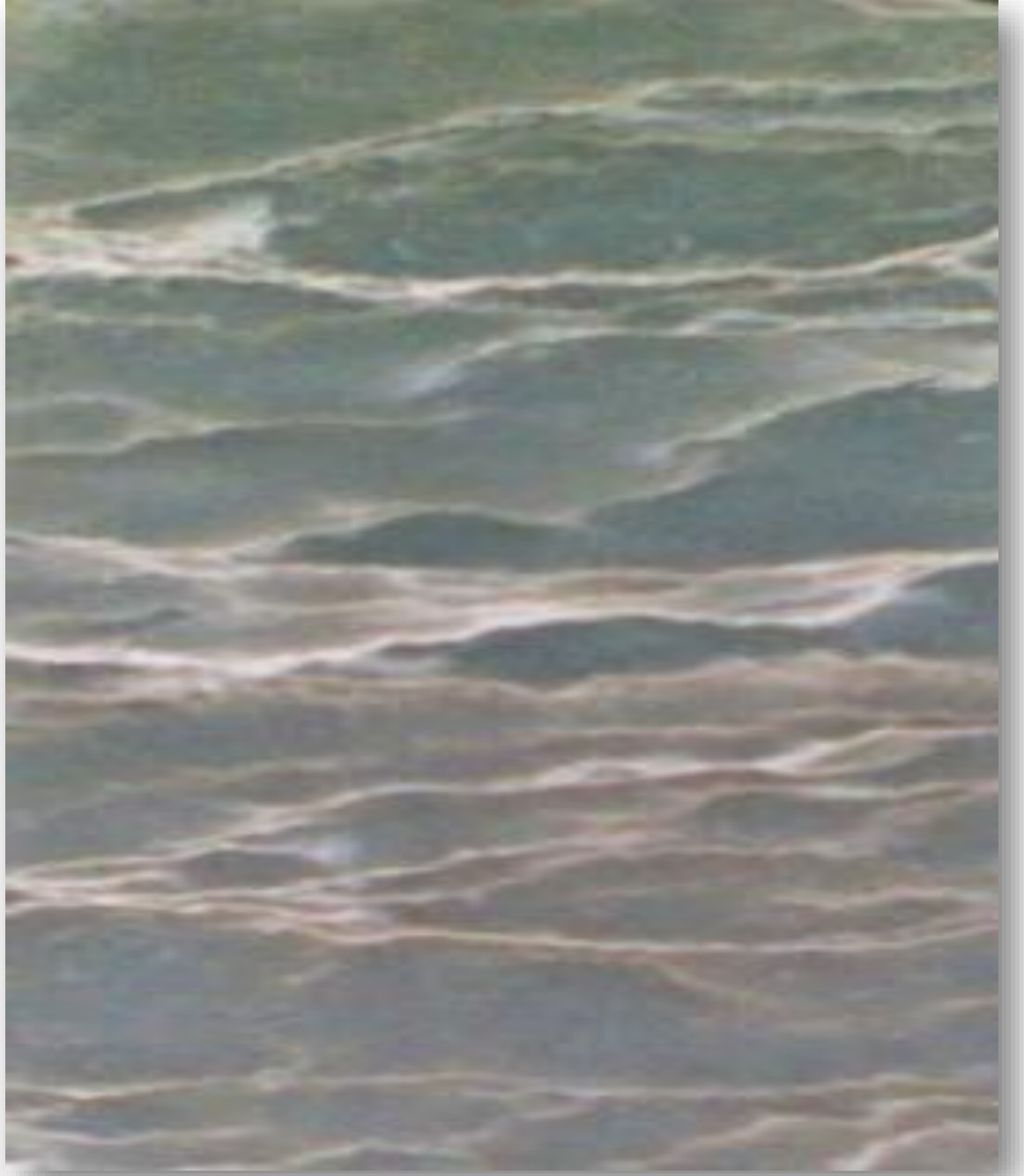


Lietuvos anhidritas yra:

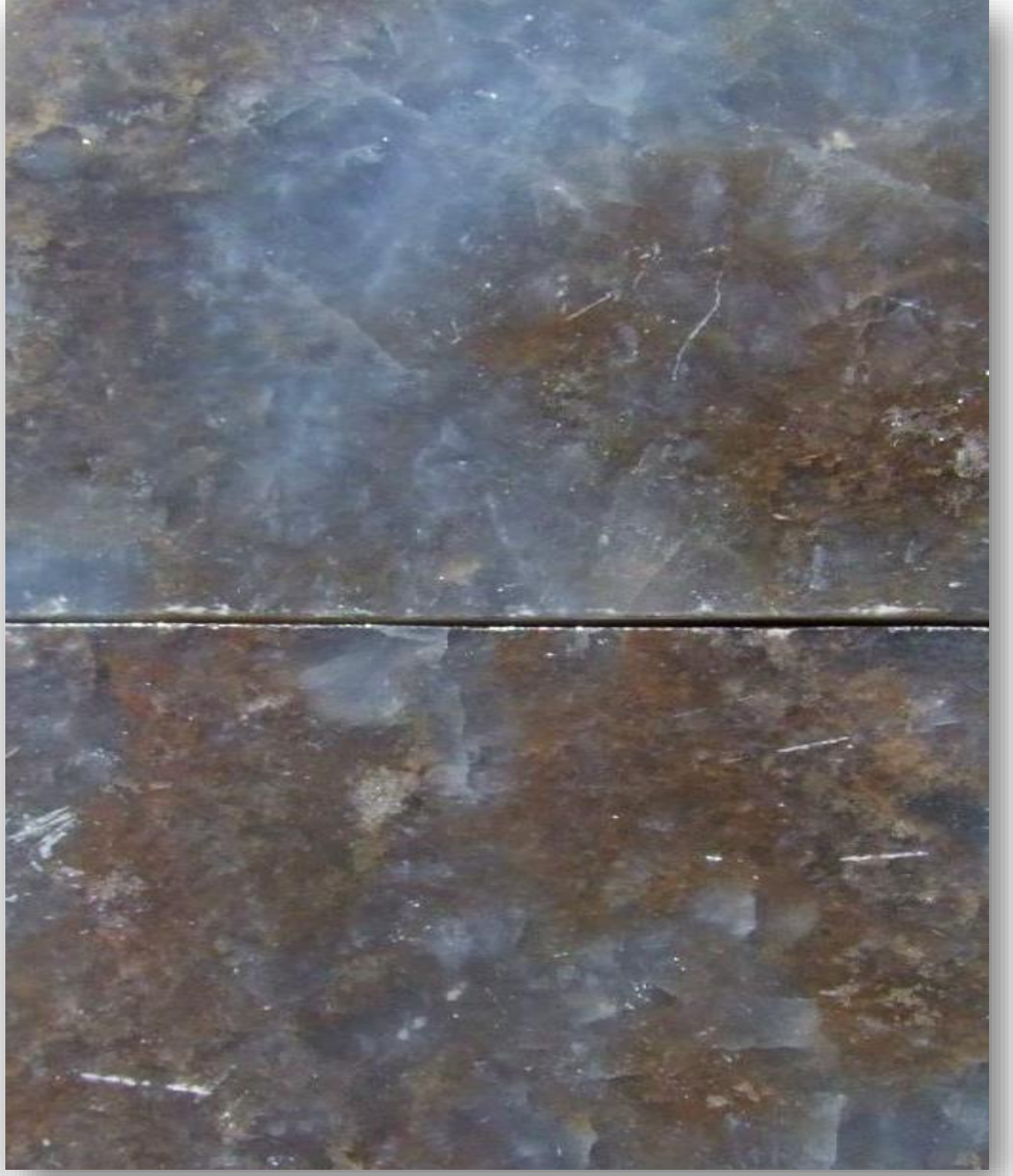
- ✓labai grynas, $CaSO_4$ kiekis 97-98 %,
- ✓gniuždomasis stiprumas vidutiniškai sudaro 52,5-62,5 MPa,
- ✓ganėtinai atsparus šilumos ir šalčio kaitos ciklams,
- ✓mažai plečiasi nuo šilumos,
- ✓jo laidumas šilumai didėja didėjant temperatūrai,
- ✓pagal savo dekoratyvumo rodiklius yra panašus į marmurą,
- ✓lengvai pjaunamas, šlifuojamas ir poliruojamas.

ANHIDRITO KERNO PAVYZDŽIAI IŠ LIETUVOS PAGIRIŲ TELKINIO

*Anhidritas yra **įvairiose srityse naudojamas mineralas**. Anhidritą daug kur galima naudoti vietoje gipso. Abu susmulkinti mineralai yra naudojami kaip trąša arba dirvos pagerinimo priedas. Šis anhidrito pritaikymas pasižymi itin aukštais rezultatais.*

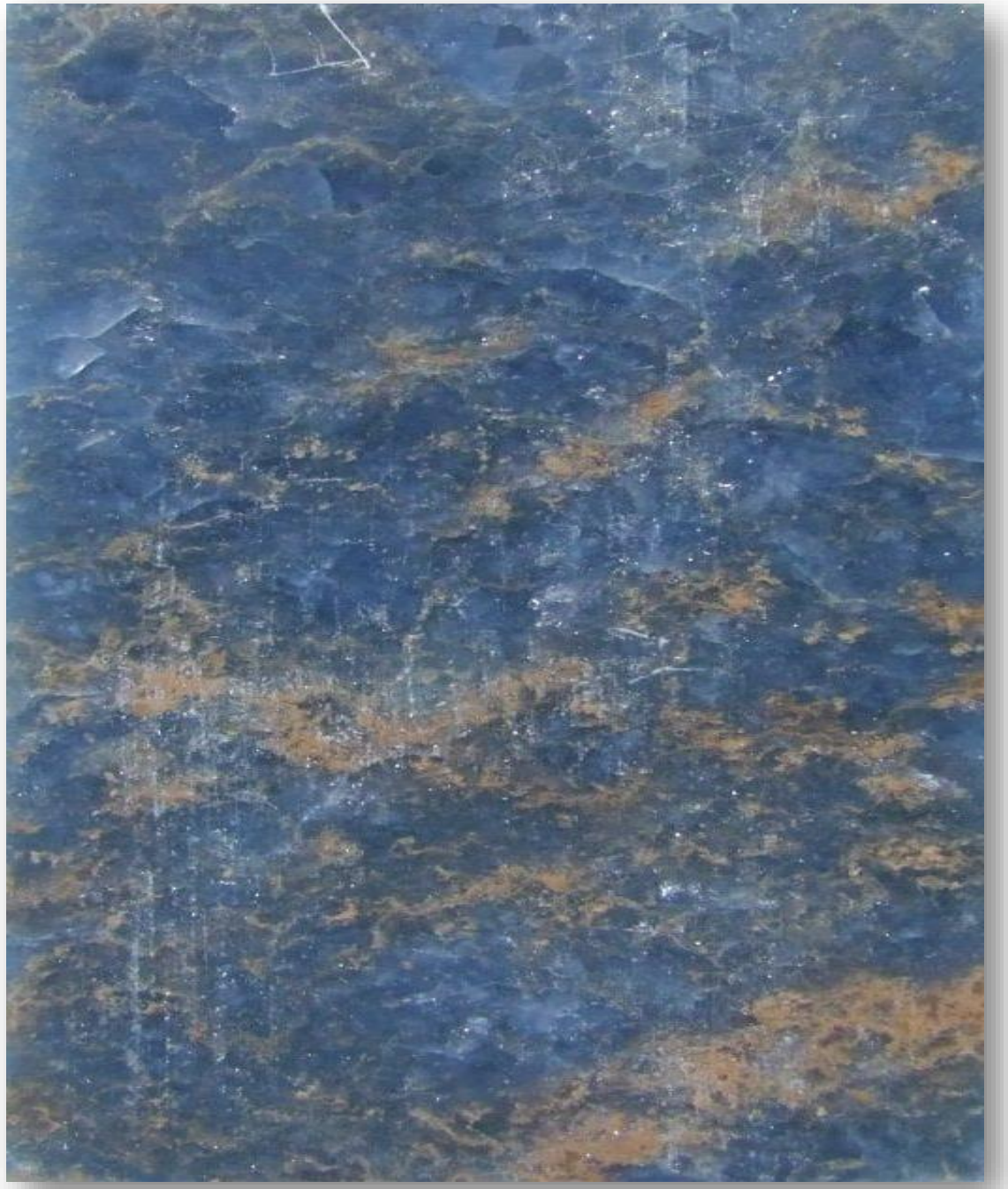


ŠVIESIAI IR TAMSIAI PILKAS ANHIDRITAS IŠ JUOSTUOTO PLUOŠTO

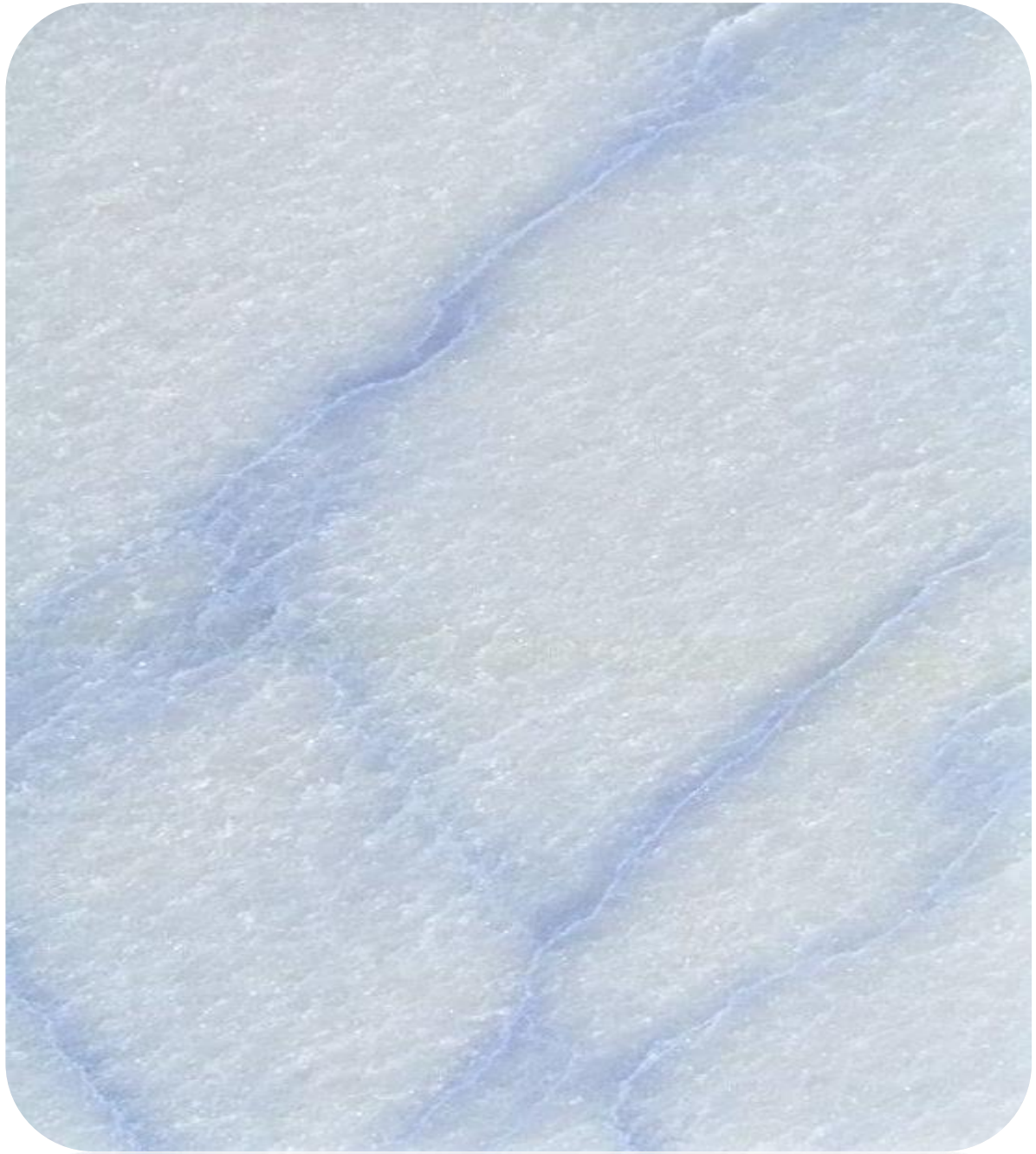


ŠVIESIAI MELSVAI PILKAS IR TAMSIAI MELSVAI PILKAS ANHIDRITAS IŠ DĖMĖTO PLUOŠTO

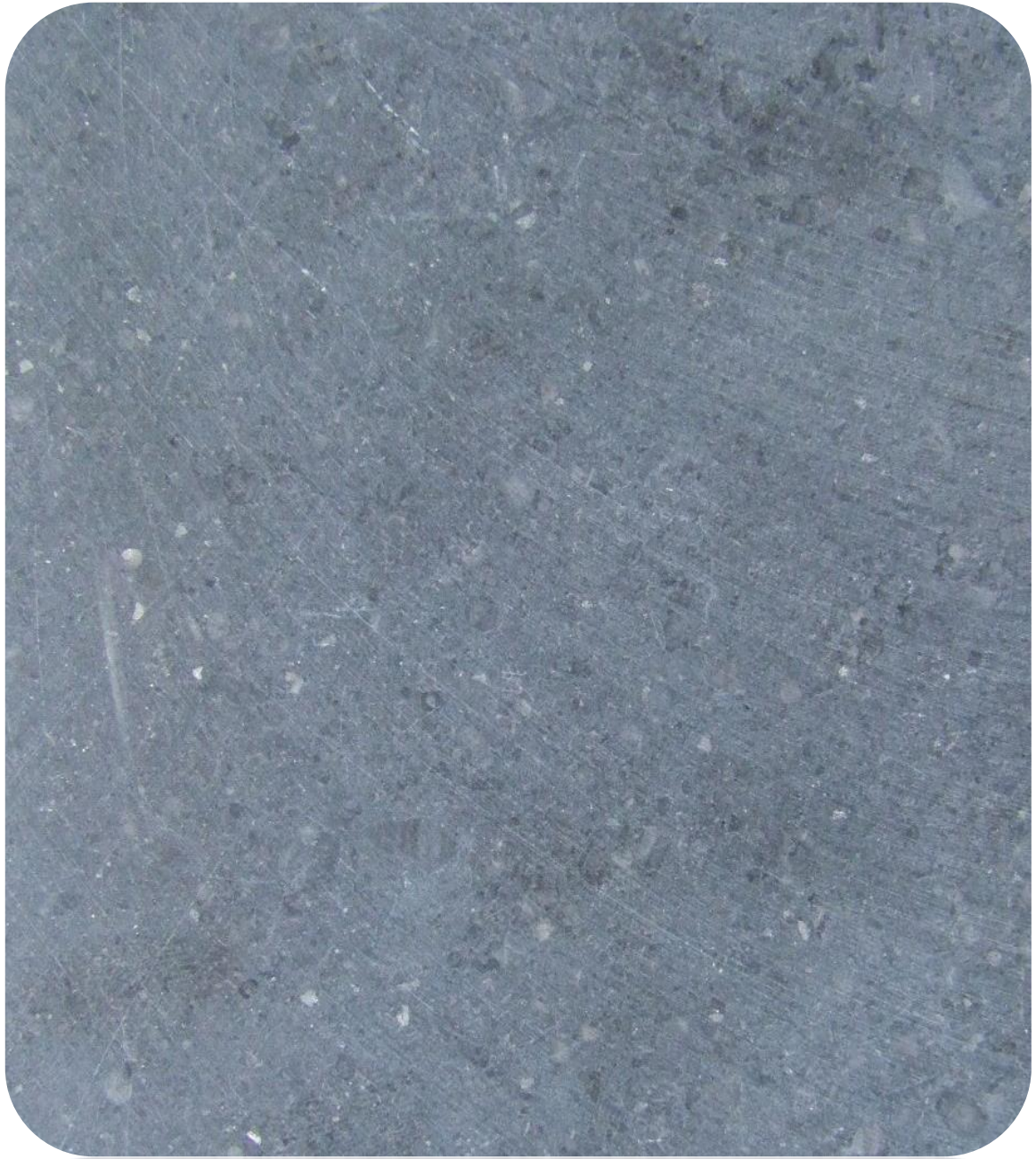
RUSVAI ŽYDRAS IR PILKAI ŽYDRAS „BLUE ANGEL“ ANHIDRITAS IŠ DĖMĖTO PLUOŠTO

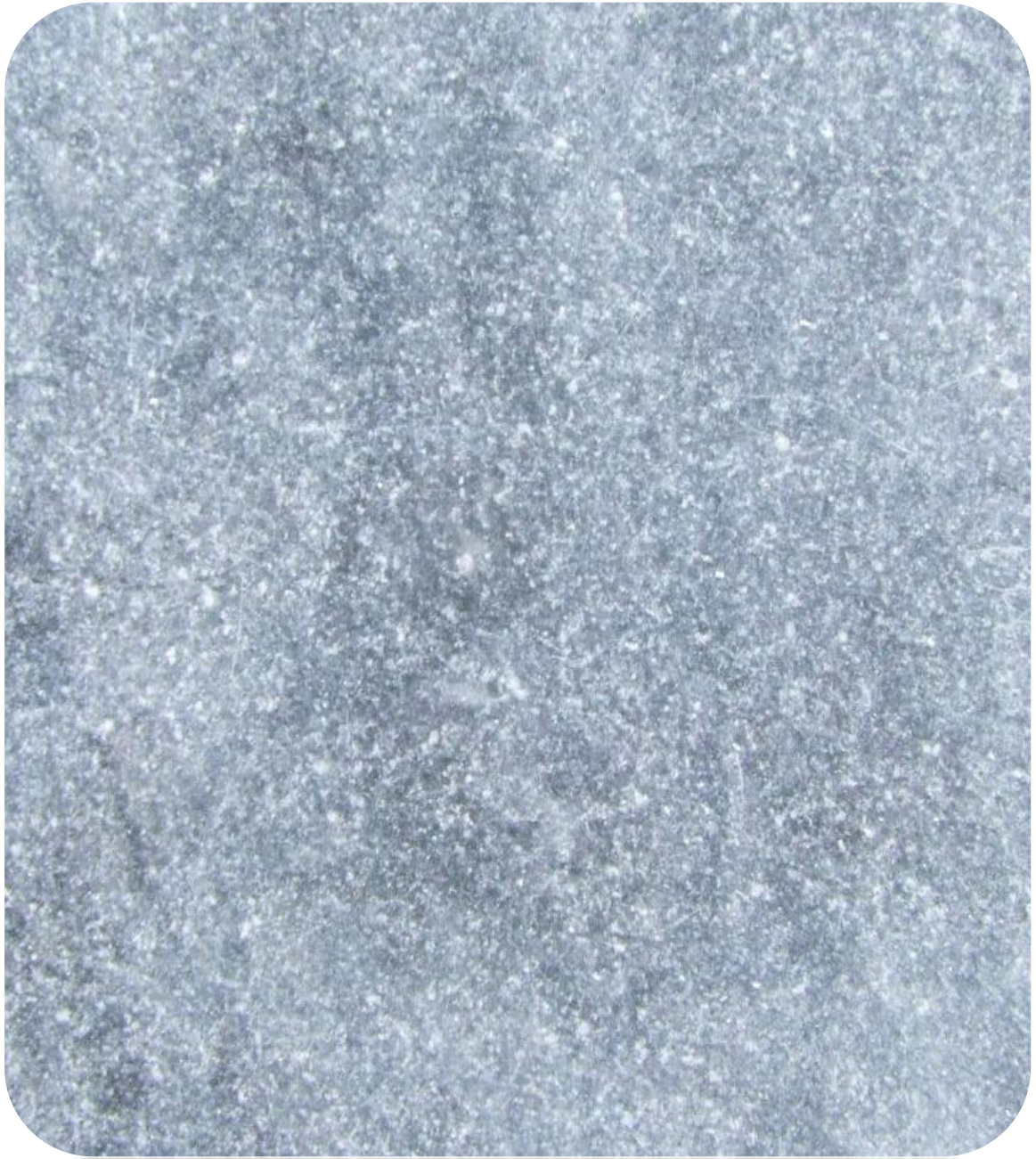


MĖLYNASIS „BLUE ANGEL“ ANHIDRITAS IŠ DĖMĖTO PLUOŠTO



AZUL MACAUBAS KVARCITAS (BRAZILIJA) IR SODALITAS (BOLIVIJA)





MĖLYNŲJŲ KLINČIŲ PAVYZDŽIAI IŠ AIRIJOS IR KINIJOS

INŽINERINĖS-GEOLOGINĖS KASYKLOS ĮRENGIMO SĄLYGOS

KVARTERO NUOGULŲ STORYMĖ iš visos dangos išsiskiria labiausiai netolygiais geotechniniais ir geomechaniniais uolienų rodikliais. Joje išskirtos keli silpnesni intervalai, kurie nepalankūs požeminių kasinių iškasimui, nes būtina numatyti specialias apsaugos priemones:

- ✓ Nevienalyčio pagal sudėtį ir fizikines savybes masyvaus, **juostuoto ir varvinio molio** sluoksniai, kurie yra minkštai plastiškos, kai kada stangriai plastiškos konsistencijos, nesutankėję ir nekonsoliduoti, aptinkami nuo paviršiaus. Šių uolienų slinkties *atsparumo rodikliai žemi*. *Suspaudimo deformacija didelė* (deformacijos modulis sudaro 7,0-8,2 MPa, Puasono koeficientas – 0,40-0,41).
- ✓ Masyvaus **sunkaus molio** sluoksnis, aptiktas 29,7-30,3 m gylyje, kuriam būdinga kieta konsistencija ir kompaktiškumas, tačiau žemas vidinės trinties koeficientas, plastiškas ir klampiai plastiškas pjovimo slinkties pobūdis liudija apie tikėtiną *šliaužimo deformacijos pobūdį* pažeidus natūralų šio molio sluoksnio suspaudimo būseną.
- ✓ **Itin smulkaus** dulkingojo vienalyčio **smėlio** sluoksnis, aptiktas 26-29 m gylyje, kuris yra *neatsparus sufozijai* ir linkęs vibracijos ar vandens srovės įtakoje *suskystėti*.
- ✓ Lengvo **moreninio priesmėlio** sluoksnis, aptiktas 39,0-39,9 ir 46,0-47,3 m gylyje, kuris ganėtinai lengvai ir *greitai išbrinksta* vandens terpėje ir *praranda savo patvarumą* vandens terpėje jau per 6-8 valandas.

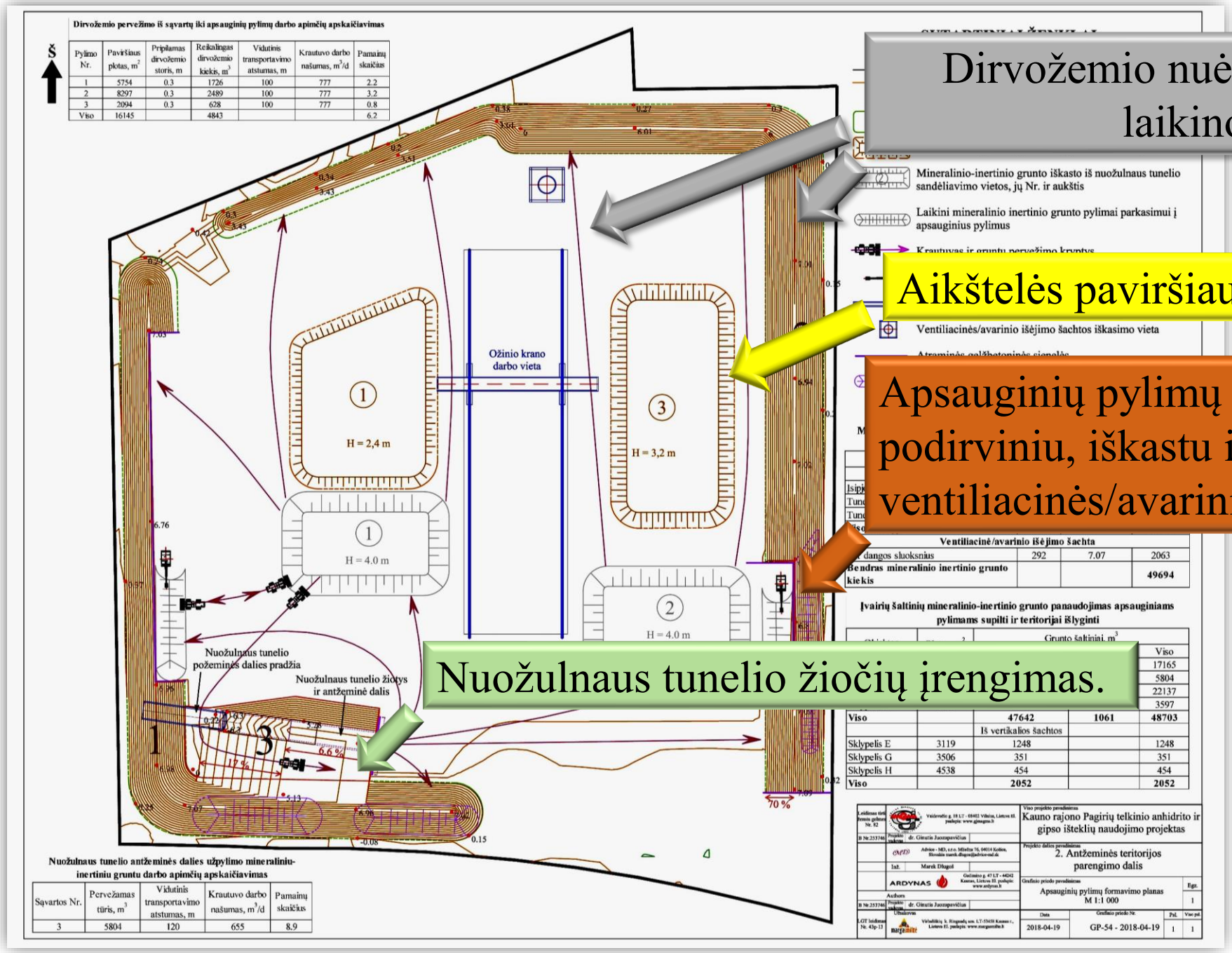
PREKVARTERO SLUOKSNIUOSE išskirtos kelios silpnesnės dengiančiųjų sluoksnių zonos:

- ✓ Santykinai **purių ir silpnokų kreidos aleuritų sluoksnis**, identifikuotas 82,6-83,1 m gylyje.

- ✓ **Puraus ir silpnoko juros periodo oksfordžio aukšto aleurito**, turinčio padidintą organinės medžiagos kiekį sluoksnis, identifikuotas 122,4-122,8 m gylyje.

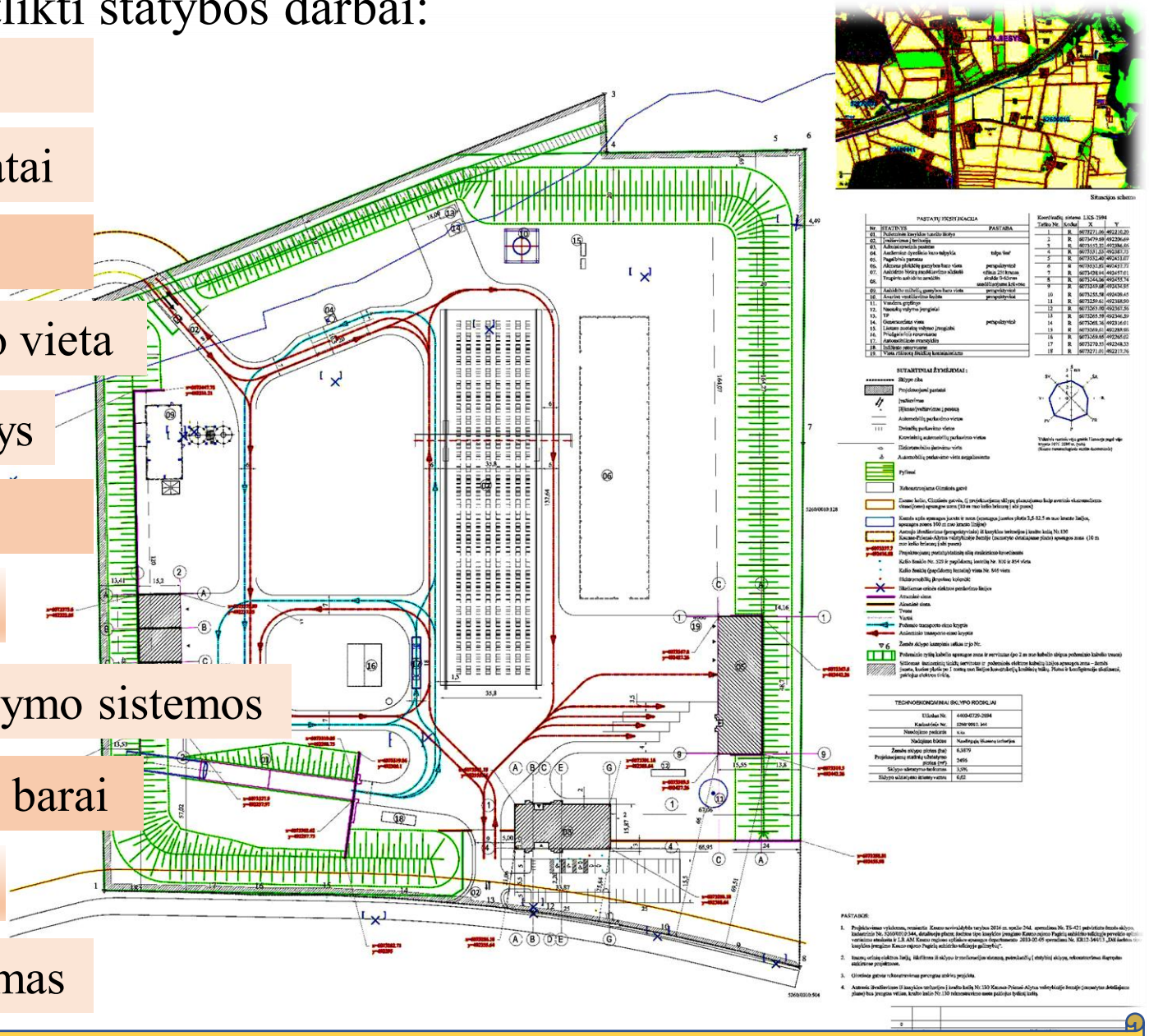
- ✓ **Sunkaus pusiau tvirto molio tarpsluoksniai litifikuoto triaso molio** storymėje (201,2-202,2 m intervalas). Visam triaso moliui būdingas ženklus išbrinkimas kontaktuojant su vandeniu.

ANTŽEMINĖS TERITORIJOS PARENGIMAS



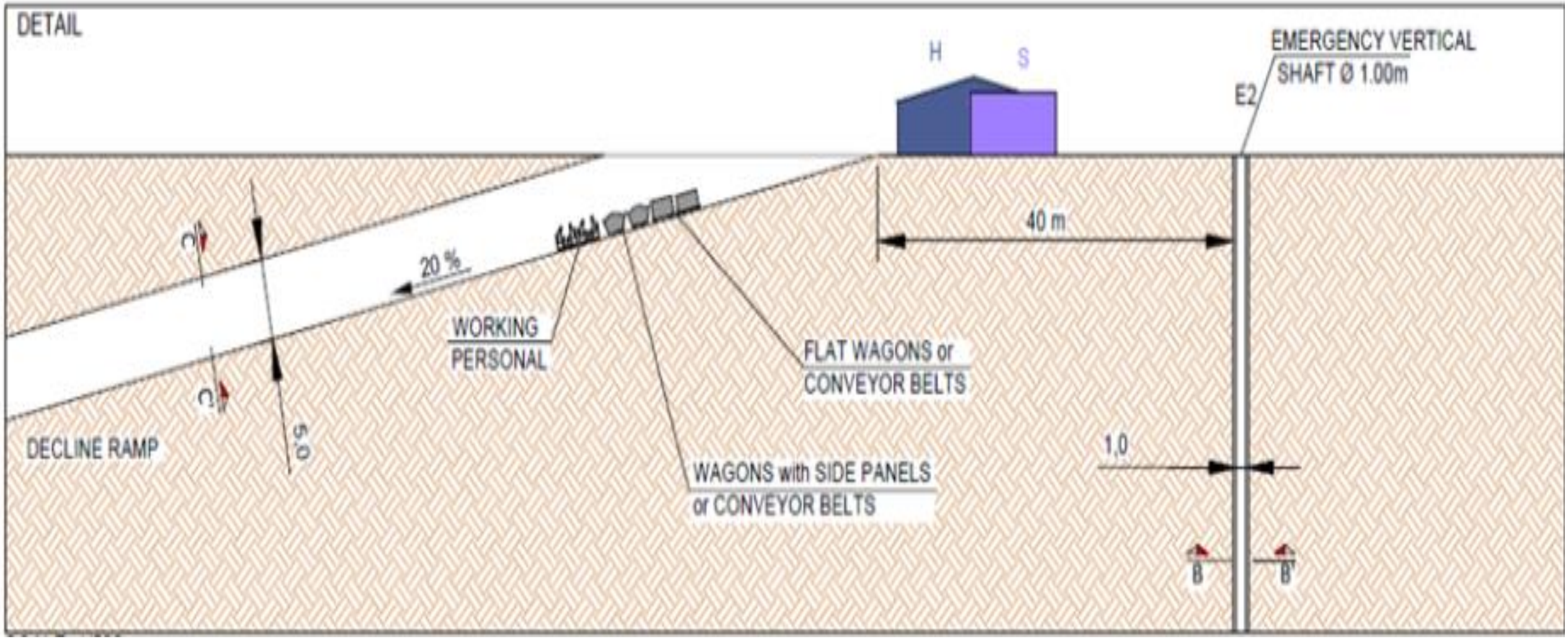
Kiti antžeminėje aikštelėje projektuojami atlikti statybos darbai:

- vidinių kelių įrengimas
- administracinis, garažo ir laboratorinis pastatai
- trupinto anhidrito sandėliavimo pastogė
- akmens blokų sandėlis ir ožinio krano darbo vieta
- ventiliacinės/avarinio išėjimo šachtos statinys
- gręžtinis šulinys
- geoterminio šildymo gręžiniai
- vandens tiekimo ir nuotekų šalinimo bei valymo sistemos
- akmens plokščių ir anhidrito miltų gamybos barai
- antžeminė kuro talpykla
- vidinių įmonės ryšių ir signalizacijos įrengimas
- privažiavimo keliai



JUOS REGULIUOJA LR STATYBOS ĮSTATYMAS, RENGIAMI ATSKIRAI.

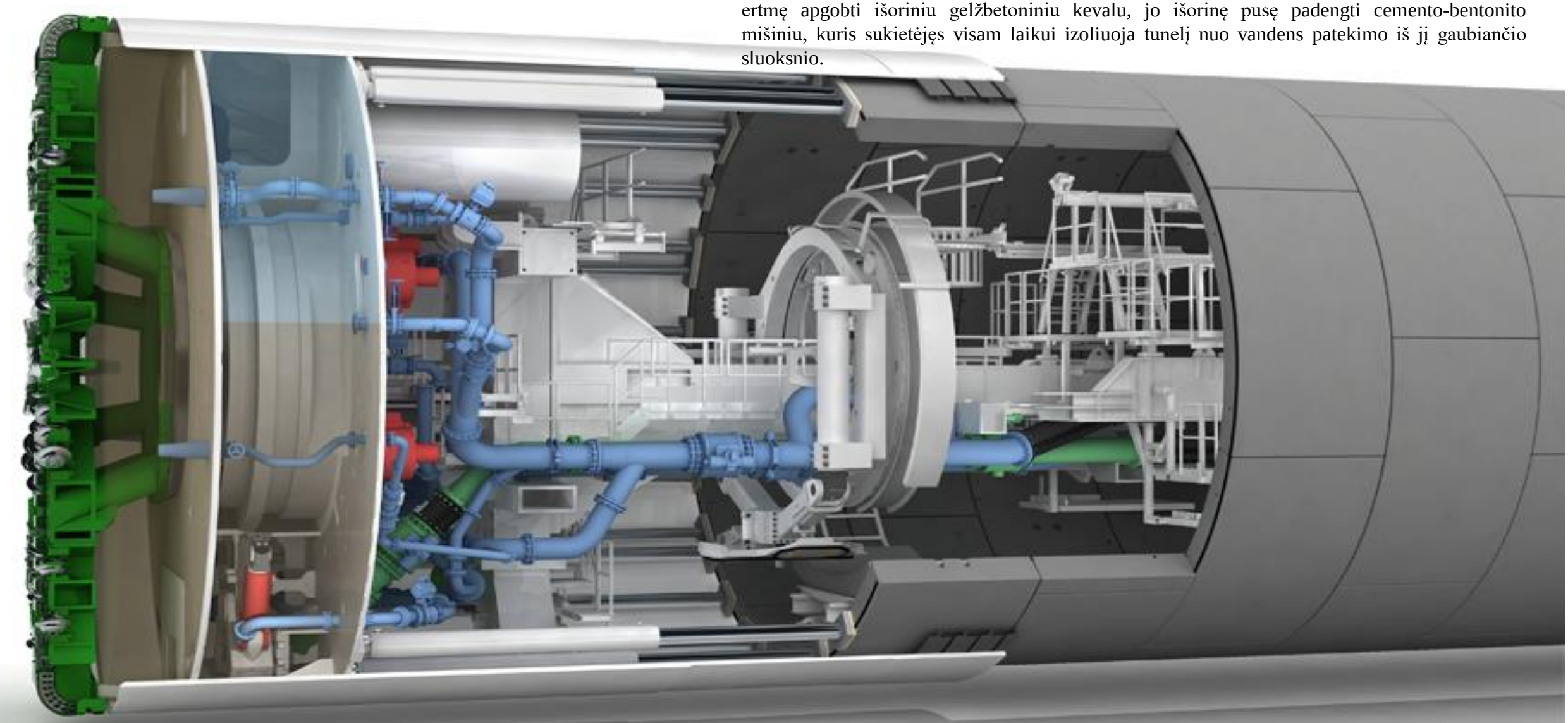
POŽEMINĖS KASYKLOS ĮRENGIMAS
NAUDINGOJO KLODO PASIEKIMAS



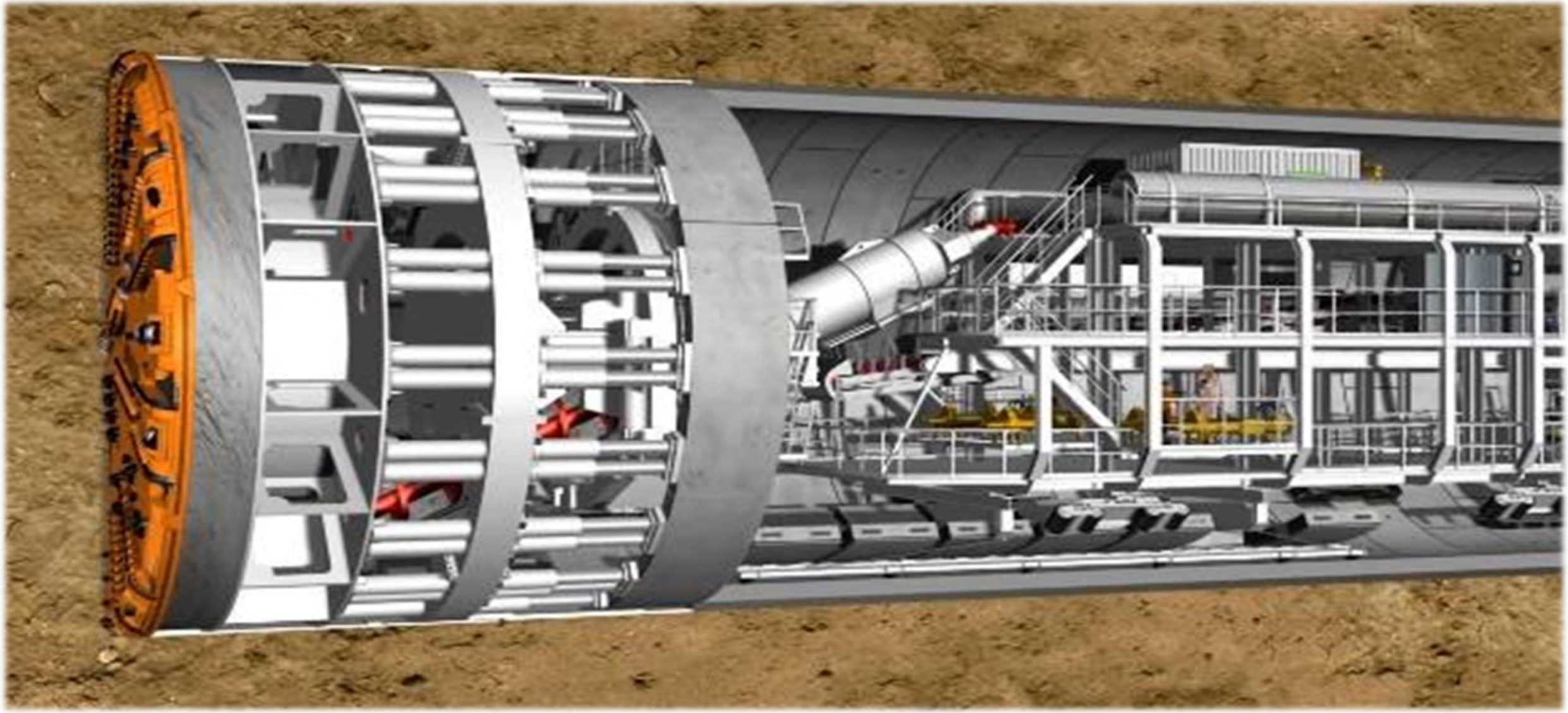
POŽEMINĖS KASYKLOS ĮRENGIMO NUOŽULNIU TUNELIU IR JOS FUNKCIONAVIMO SCHEMA

GAMYBINIO TUNELIO VAIZDAS

Tunelio iškasimui planuojama panaudoti Herrencknecht AG sukurtą automatizuotą mišraus skydo tunelių kasimo mašiną arba galinės kasavietės/gręžvietės mašiną. Pirmoji sugeba atlaikyti požeminio vandens spūdį iki 15 barų, prakasti tokius vandeningus sluoksnius, tunelio ertmę apgobti išoriniu gelžbetoniniu kevalu, jo išorinę pusę padengti cemento-bentonito mišiniu, kuris sukietėjęs visam laikui izoliuoja tunelį nuo vandens patekimo iš jį gaubiančio sluoksnio.



TUNELIŲ KASIMO MAŠINOS PJAUNANČIOJO GALO IR MONTUOJAMO KEVALO VAIZDAS



TUNELIŲ KASIMO MAŠINOS ŽEMĖS SLĖGIO BALANSO EPB SKYDŲ PLASTIŠKUOSE SPŪDINIUOSE GRUNTUOSE VAIZDAS

Kita, pigesnė mašina, galinti prakasti ir vandeningus sluoksnius sukurta taip pat Herrencknecht AG yra galinės kasavietės/gręžvietės mašina (ang. Partial-face Excavation Machines).

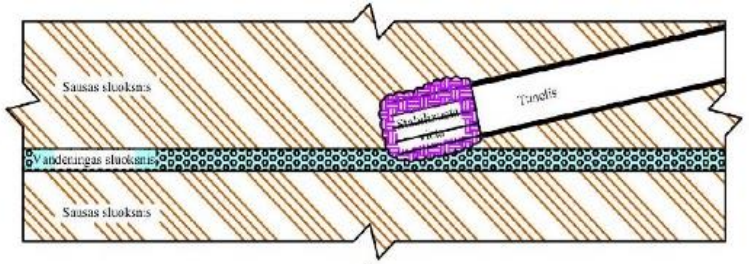
GALINĖS KASAVIETĖS/GRĘŽVIETĖS MAŠINOS PRIEKINĖS DALIES BENDRAS VAIZDAS

KASAVIETĖS VAIZDAS IŠ PFEM MAŠINOS OPERATORIAUS DARBO VIETOS

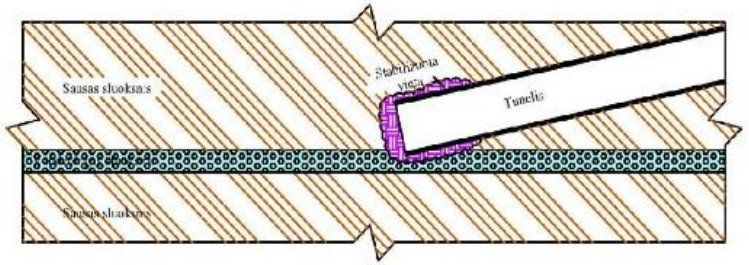
Apsauginis 0,4 m storio gelžbetoninis tunelio kevalas abiem atvejais montuojamas iš 6 segmentų. Vieno tokio žiedo plotis 1,5 m. Šis kevalas taip pat užtikrins pastovų iškasto tunelio stabilumą visam požeminės kasyklos eksploatavimo laikui ir jam pasibaigus, t. y. jis išliks šimtmečiams.

PARUOŠTI TRANSPORTAVIMUI TUNELIO KEVALO GELŽBETONINIAI SEGMENTAI

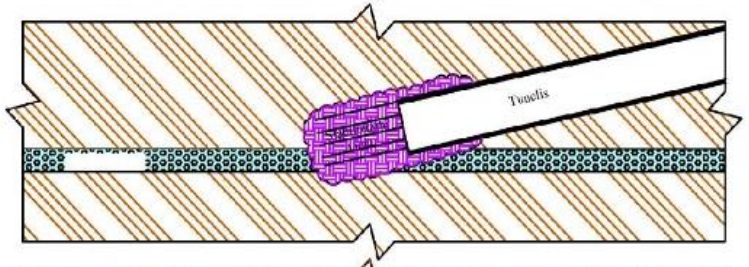
1 žingsnis
Gręžimas ir gruntų stabilizavimas



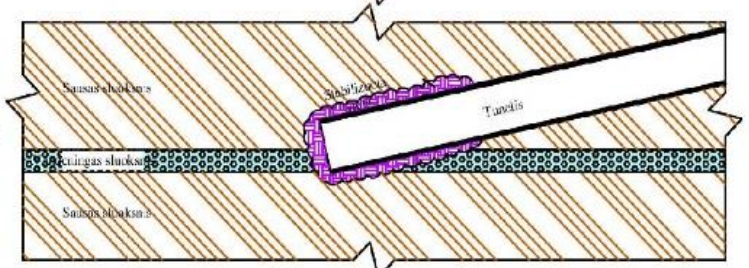
2 žingsnis
Stabilizuotos vietos iškasimas



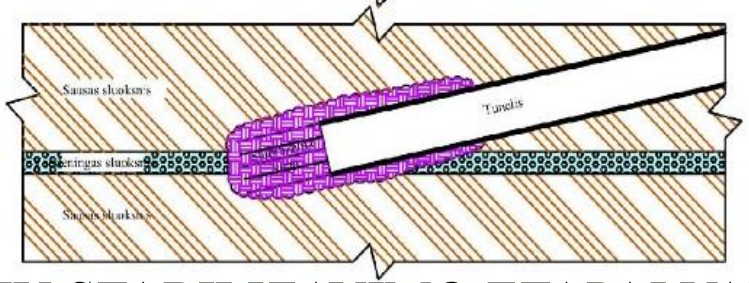
3 žingsnis
Gręžimas ir gruntų stabilizavimas



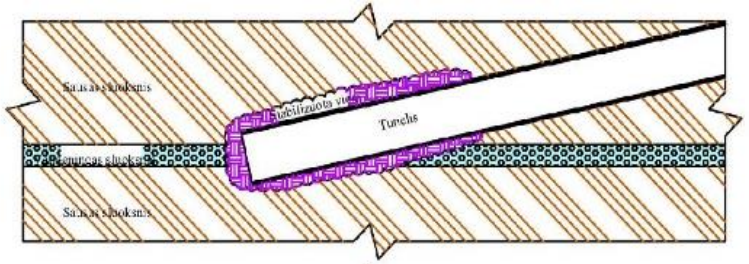
4 žingsnis
Stabilizuotos vietos iškasimas



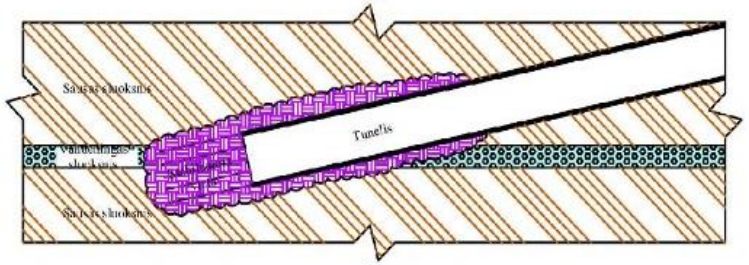
5 žingsnis
Gręžimas ir gruntų stabilizavimas



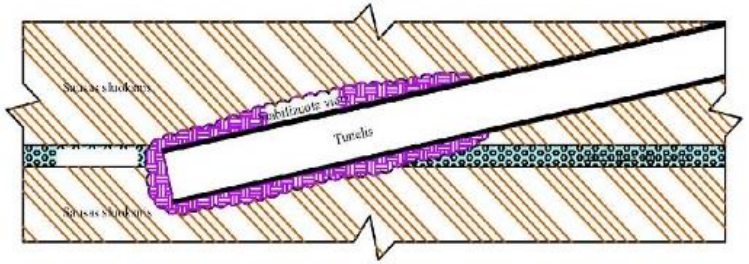
6 žingsnis
Stabilizuotos vietos iškasimas



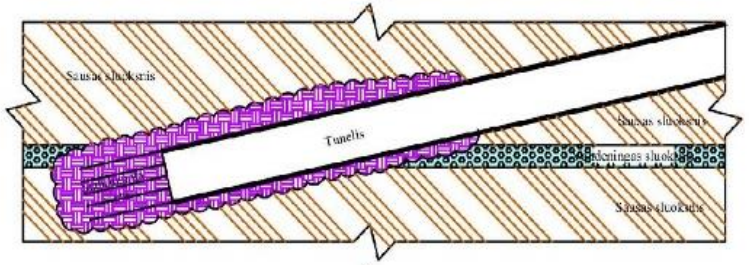
7 žingsnis
Gręžimas ir gruntų stabilizavimas



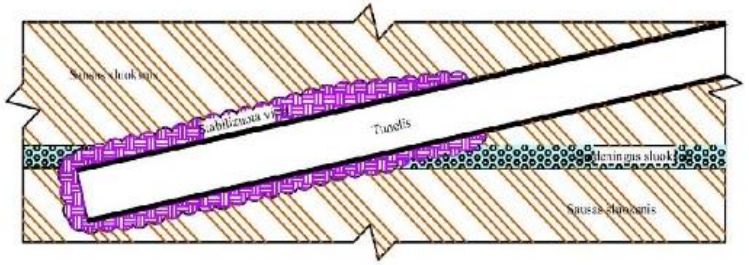
8 žingsnis
Stabilizuotos vietos iškasimas



9 žingsnis
Gręžimas ir gruntų stabilizavimas



10 žingsnis
Stabilizuotos vietos iškasimas



GRUNTŲ STABILIZAVIMO ETAPAI VANDENINGŲ SLUOKSNIŲ PRAKASIMO METU

NAUDINGOSIOS IŠKASENOS PAKĖLIMO IŠ POŽEMIO PROCESO EKONOMIŠKUMO PALYGINIMAS

VERTIKALI ŠACHTA ar **NUOŽULNUS TUNELIS** ?

trasa turi "išlenktą" arba "Z" konfigūraciją

kasyklos tuneliais žaliava pervežama daugiau ar mažiau horizontaliai

prie šachtos keltuvo krovinys patenka į liftą, tada keliamas vertikaliai iki paviršiaus

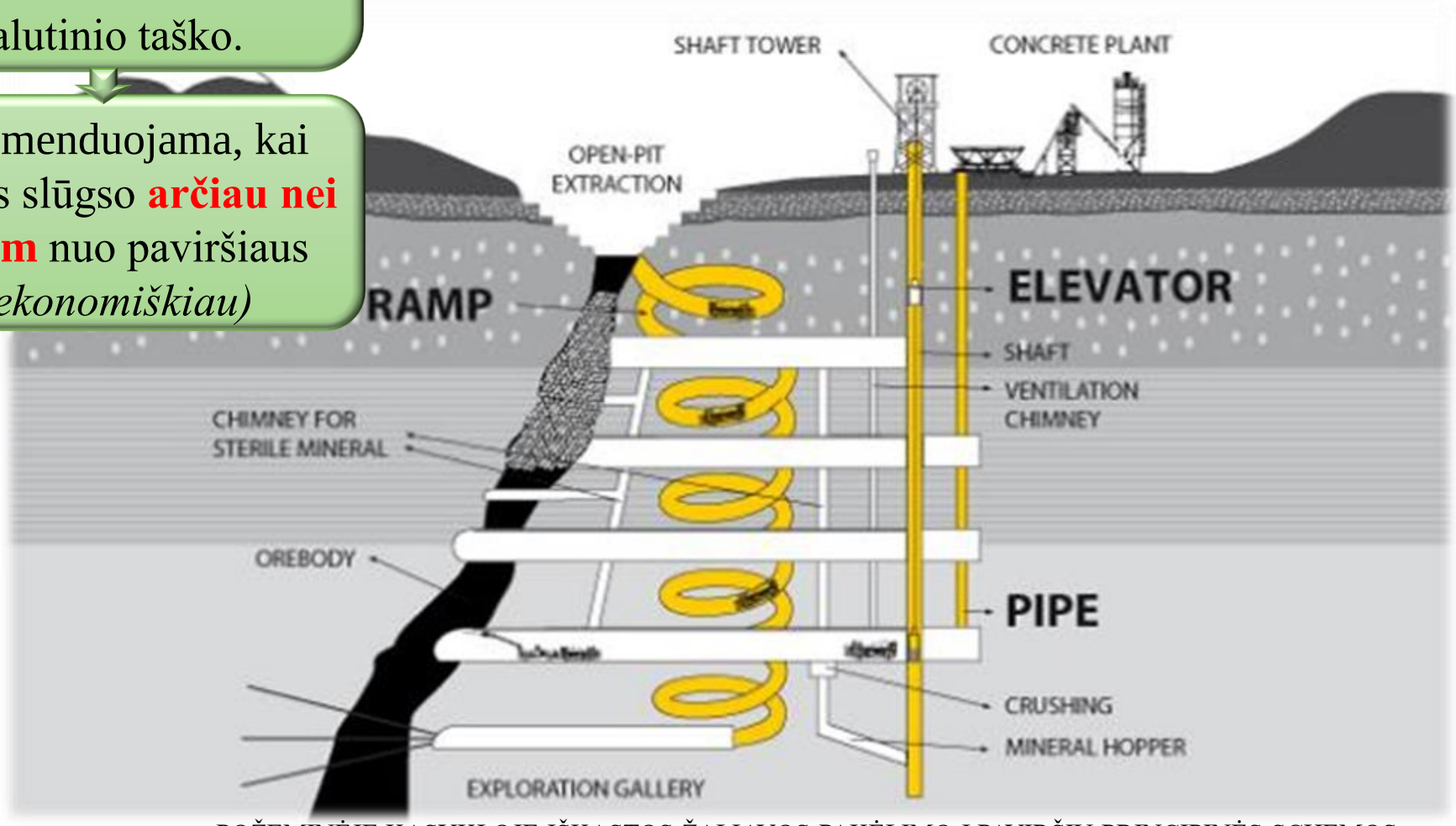
vėl transportuojamas horizontaliai

pervežimai vyksta geležinkelio bėgiais, žaliava **perkraunama**

rekomenduojama, kai klodas slūgso **giliau nei 500 m** nuo paviršiaus

akmens bloko ar skaldos gabenimas visą laiką vyksta **nepertraukiamai** nuo pakrovimo vietos iki galutinio taško.

rekomenduojama, kai klodas slūgso **arčiau nei 500 m** nuo paviršiaus *(ekonomiškiau)*



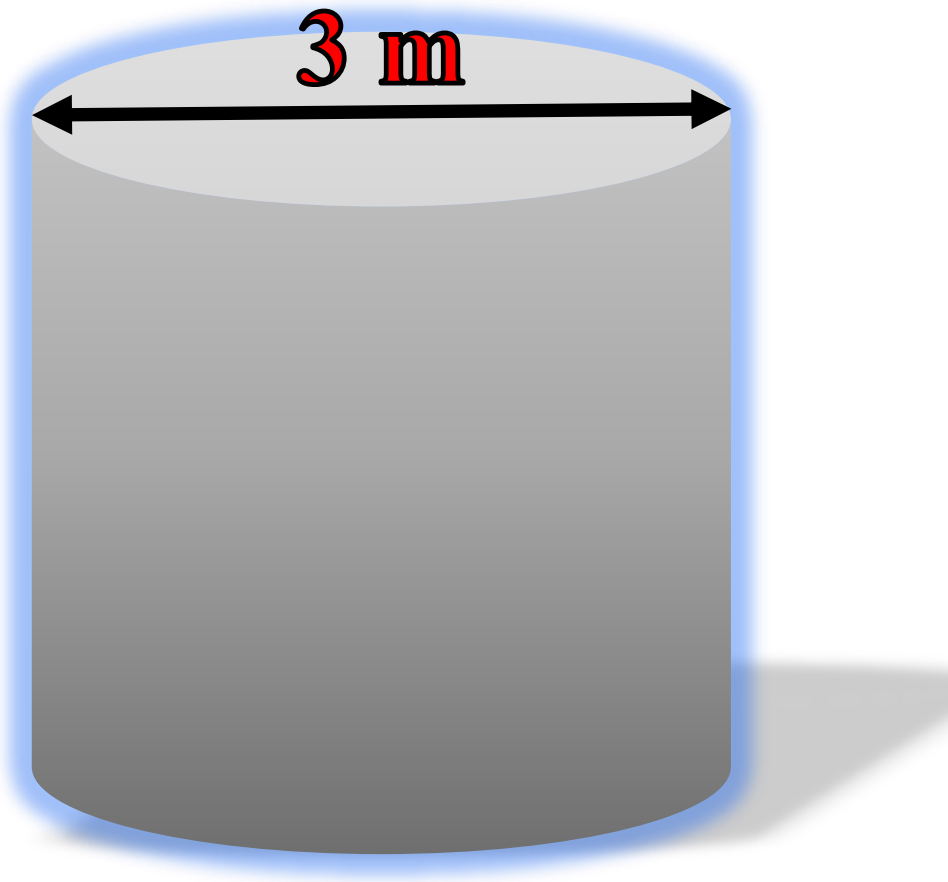
POŽEMINĖJE KASYKLOJE IŠKASTOS ŽALIAVOS PAKĖLIMO Į PAVIRŠIŲ PRINCIPINĖS SCHEMOS

VENTILIAVIMO (ATSARGINIO IŠĖJIMO/AVARINIO) KASINIO TIPO PARINKIMAS

Oro padavimo į pilnai išplėstą požeminę kasyklą **skaičiavimai liudija**, kad pakankama **3 m skersmens šachta**

Tokio skersmens kasinio **pakanka ir atsarginiam/avariniam išėjimui** iš požeminės kasyklos įrengti.

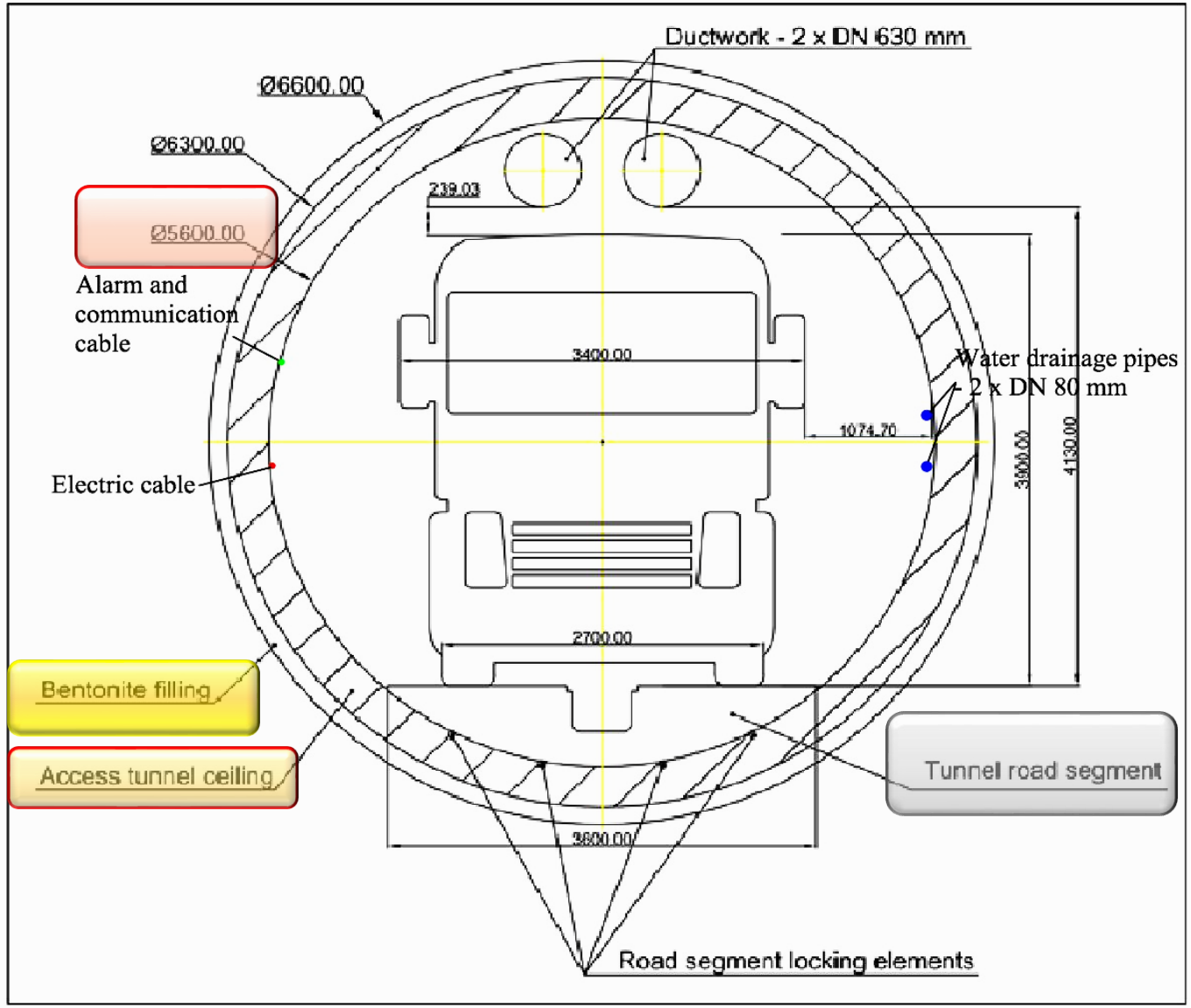
Jis yra **privalomas pagal darbų saugos** reikalavimus



iškasimui planuojama pritaikyti šiuolaikišką ir pažangiausią, geriausiai išvystytą didelio skersmens vertikalių šachtų gręžimo **technologiją**, sukurtą **JAV kompanijos SDI**.

NUOŽULNAUS GAMYBINIO TUNELIO PARAMETRAI

- Vidinis skersmuo – **5,6 m**;
- Apsauginis kevalas – betono žiedai sumontuojami iš dalinių gelžbetoninių segmentų **ne plonesnių nei 0,35 m storio**;
- Užtikrinamas tunelio izoliavimas nuo išorinio vandens pritekėjimo suformuojant *bentonito-cemento apsauginį sluoksnį* iš išorinės segmentų pusės ir *gumos juostų* segmentų sandūrose;
- Vandeningi sluoksniai prakasami **nežeminant spūdžio**, o išeliminuojat vandens pritekėjimą į kasvietę pagal naudojamos įrangos technines galimybes (*žemės klodų slėgio balanso skydas (EPB) arba konsoliduojant/stabilizuojant sluoksnį polimerais*);
- Tunelio nuolydis – **20 %**;
- Važiuojamoji tunelio dalis *išbetonuojama* gelžbetonio *gamykloje* kaip sudėtinė segmento dalis;
- Iškastų tunelyje gruntų iškėlimas į paviršių rangovo nuožiūra (*transporteris arba specialus automobilinis transportas*).



NUSILEIDIMO/GAMYBINIO TUNELIO SKERSPJŪVIS

POŽEMINĖS KASYKLOS ĮRENGIMAS

SVARBIAUSI PRINCIPAI:

Iškastos ertmės turi išlikti **stabilios ne mažiau kaip 100 metų** su ne mažesne kaip triguba jų stabilumo apskaičiavimo atsarga;

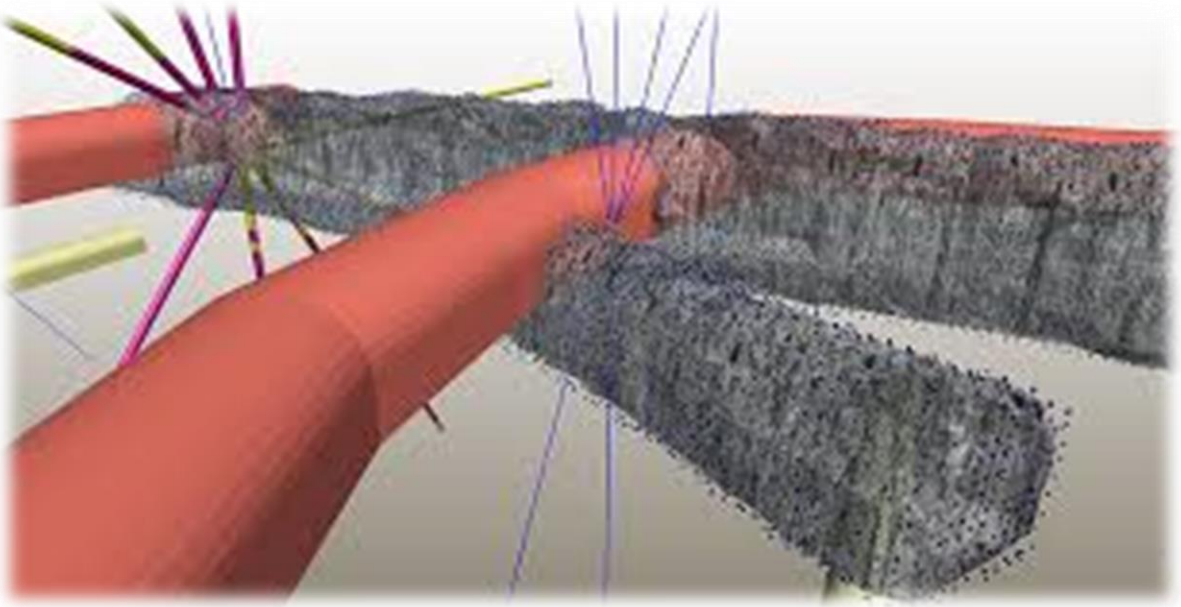
Numatomi **du gavybos būdai: blokų išpjovimas ir trupintos anhidrito skaldos iškasimas**

Apatinė patikimo storio likmena turi būti minimaliai plona, kas sudarytų sąlygas maksimaliai išgauti vertingiausią mėlynos spalvos anhidritą

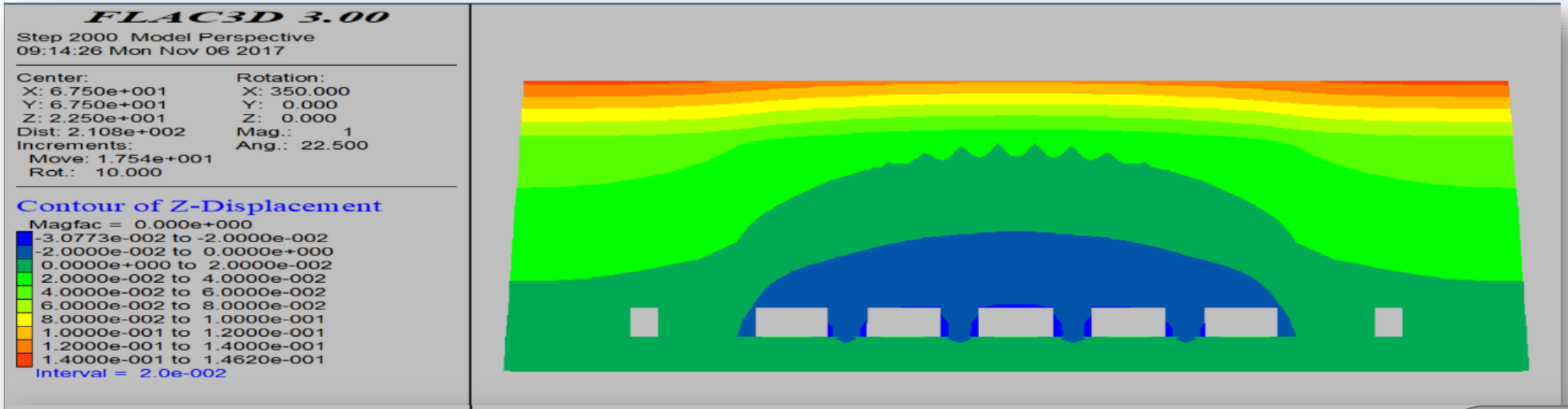
Iškastos žaliavos **iškėlimas į paviršių – automobiliniu transportu**

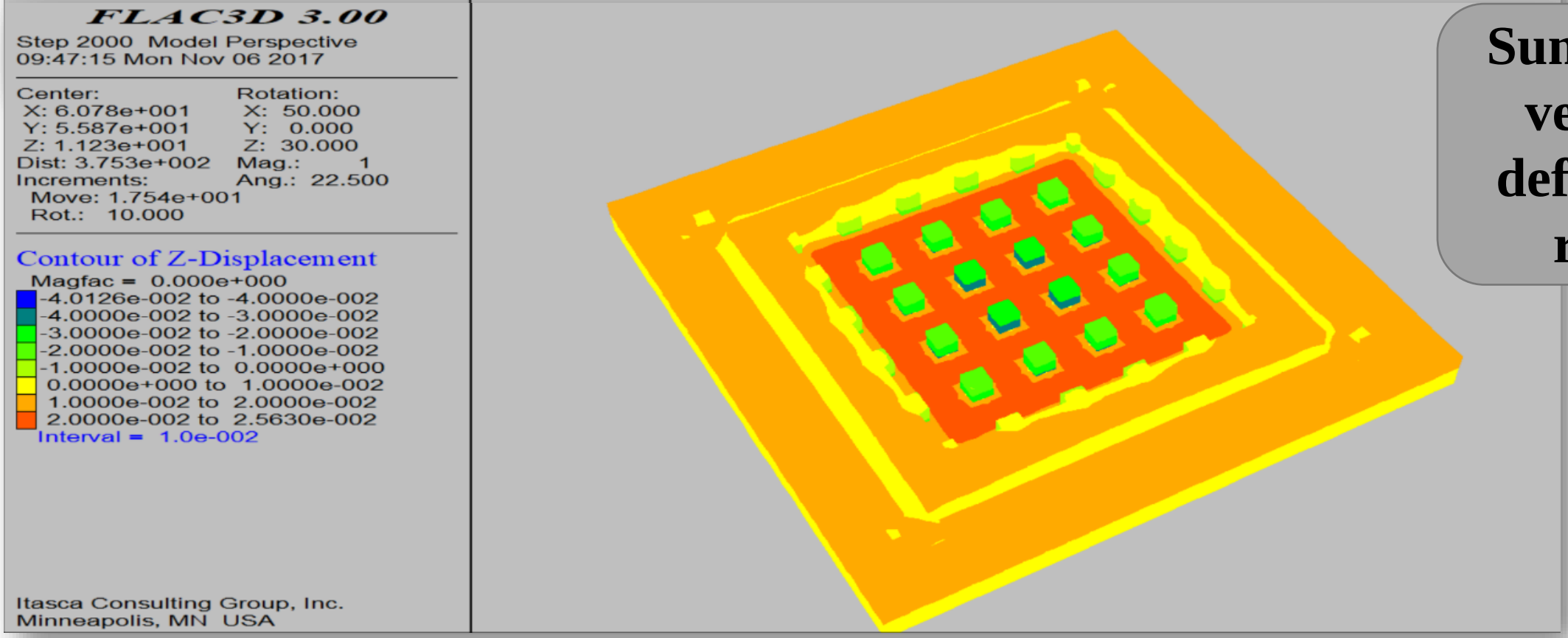
PLANUOJAMŲ IŠKASTI ERTMIŲ
MODELIAVIMĄ ATLIKO

Kalnakasybos inžinieriai
dr. Jozef Bocan ir Pavol Krajec



Priimtas pagrįstas **sprendimas** GAVYBĄ VYKDYTI DVEJUOSE HORIZONTUOSE KAMEROMIS SU ATRAMINĖMIS KOLONOMIS.



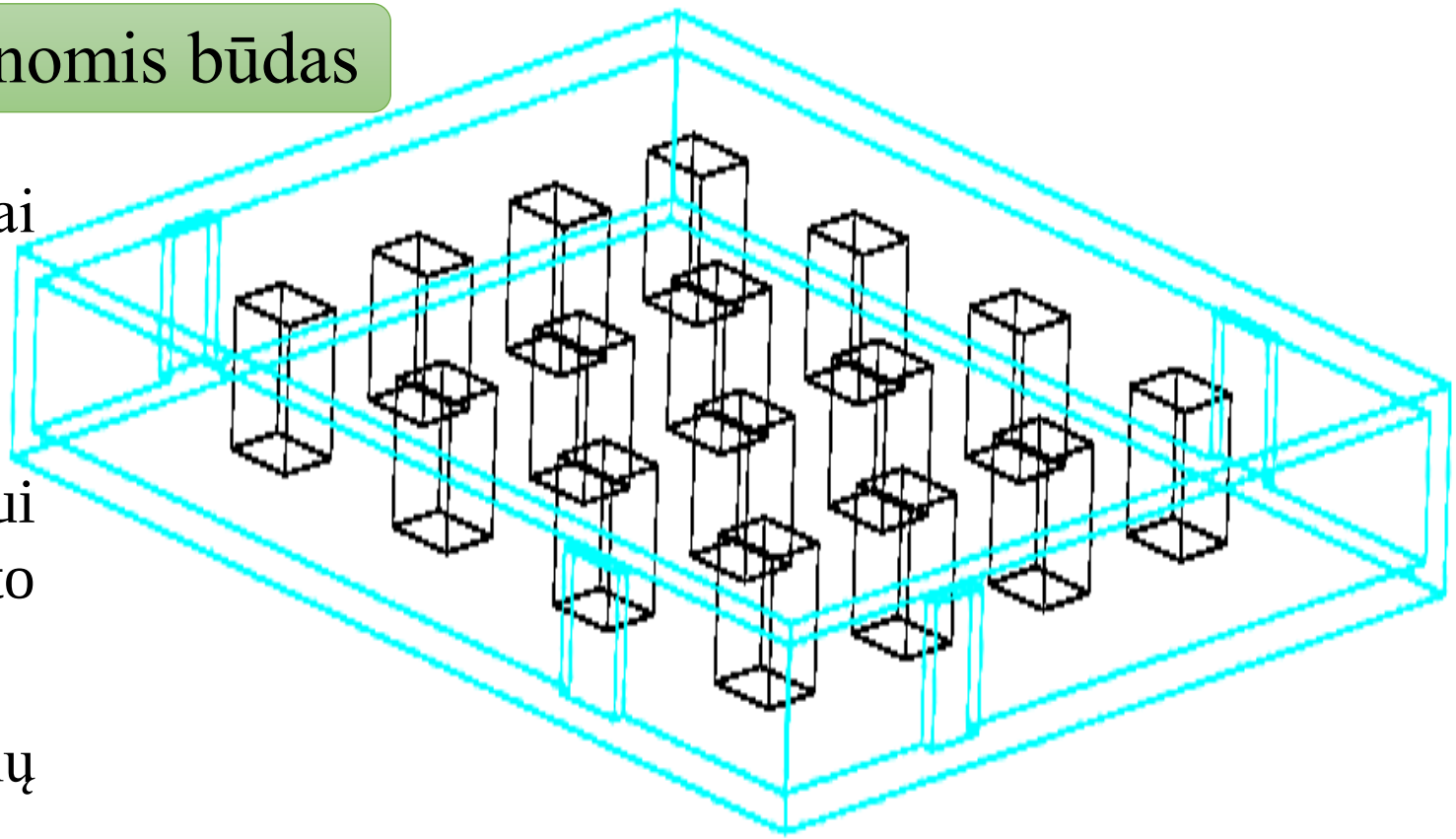


Sumodeliuota vertikalios deformacijos reakcija

Anhidrito telkinio požeminės kasyklos eksploatavimui parinktas

kamerų su atraminėmis kolonomis būdas

- ✓ Elementariosios kameros išmatavimai plokštumoje 70 x 70 m.
- ✓ Jos aukštis – 5 m.
- ✓ Elementariosios kameros skliautui palaikyti paliekamos 5 x 5 m ploto kolonos.
- ✓ Eksploatacijos erdvė tarp šių kolonų 10 x 10 m.
- ✓ Skliauto (lubų) stabilumui užtikrinti viršutiniame gavybos horizonte paliekamas 10 m storio gipso ir anhidrito sluoksnis.



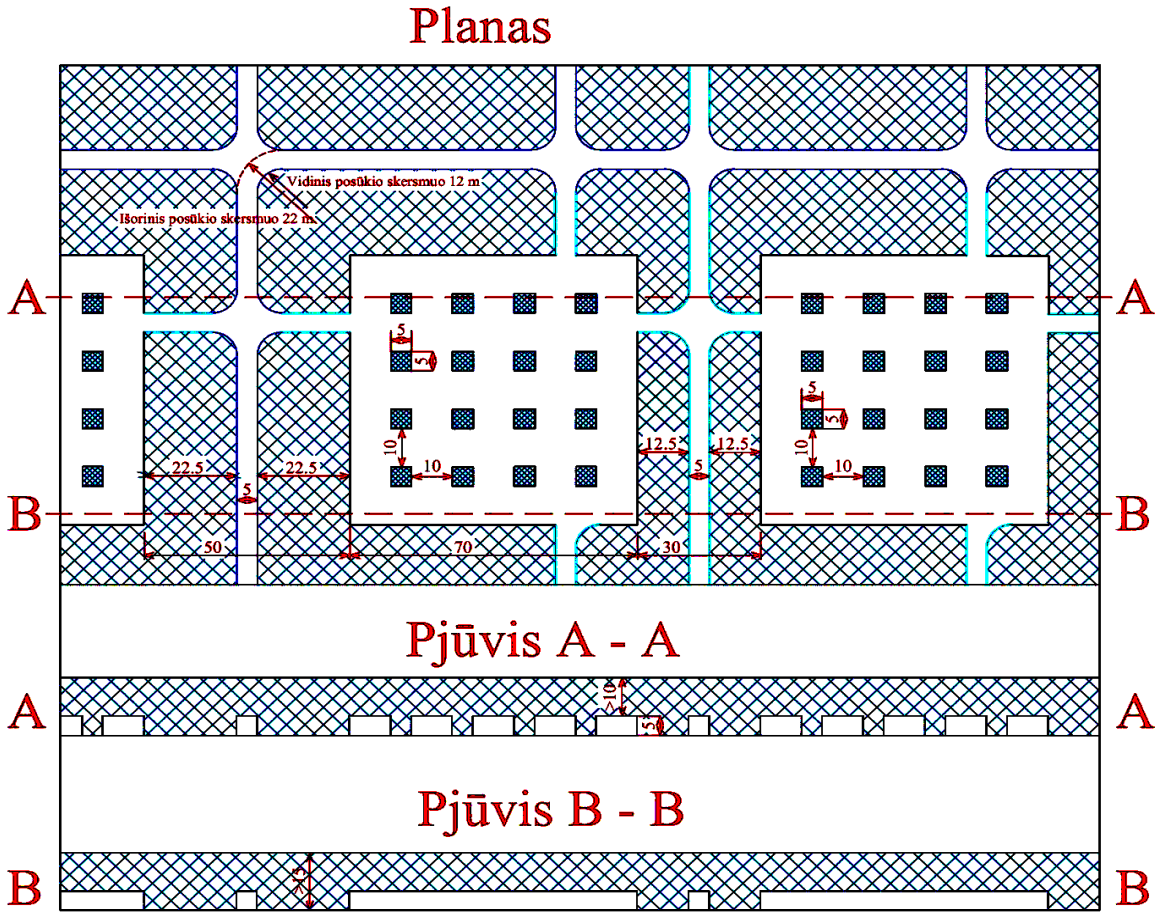
ELEMENTARIOSIOS KAMEROS SU ATRAMINĖMIS KOLONOMIS IR KETURIAIS ĮVAŽIAVIMAIS 3D VAIZDAS

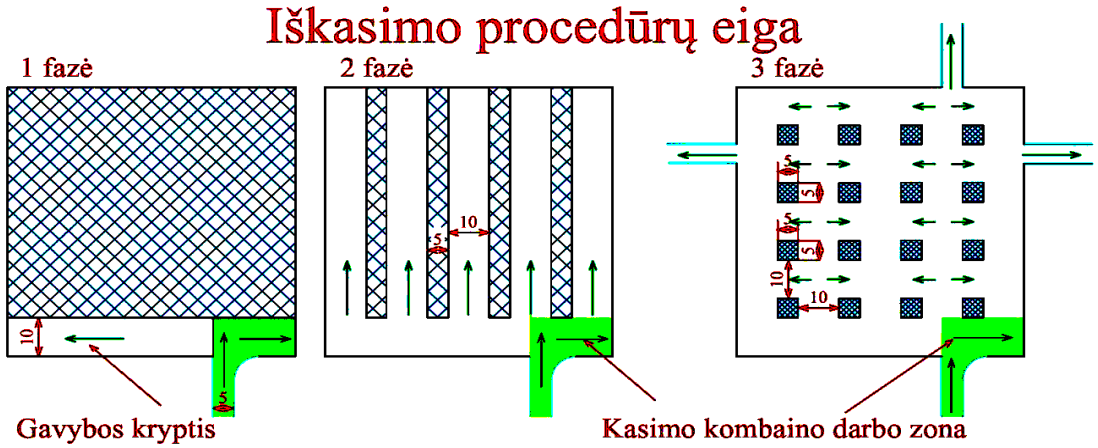
ELEMENTARIOSIOS KAMEROS PARAMETRAI IR IŠKASIMO SCHEMA

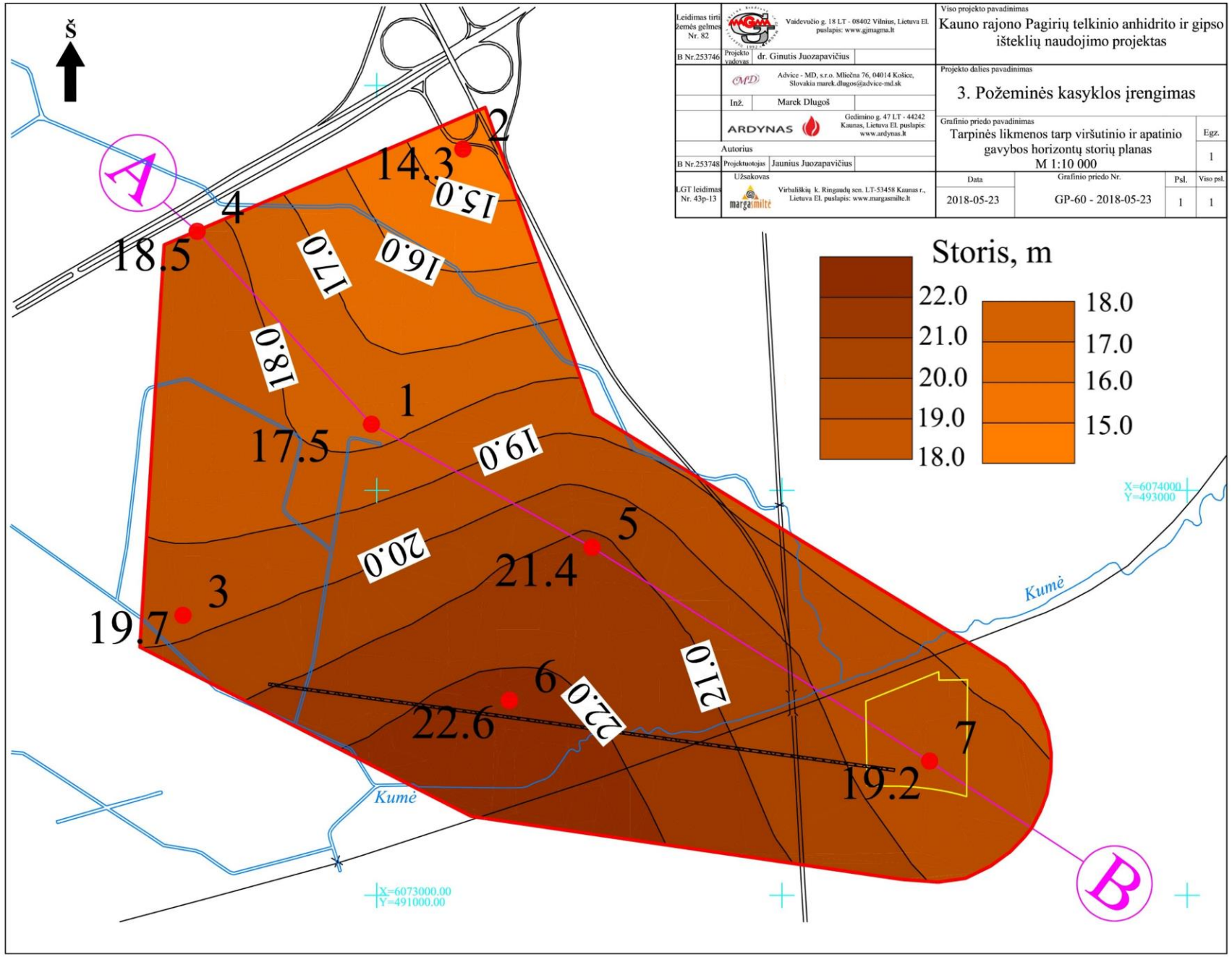
Apskaičiuotas **apatinio horizonto apsauginio pado storis 5,7 m** – todėl horizontus skirianti likmena storesnė.

Apatinės likmenos patvarumas Byrbaumerio geomechaniniame modelyje **net 17 kartų viršija** *geostatiškai nekompensuotą perteklinio efektyvaus hidrostatinio slėgio atstojamosios jėgos didumą*.

Todėl spūdinio vandens proveržio į apatinį gavybos horizontą tikimybė itin menka.







21.4 5 Gręžiniai (su indeksu "-79" - 1979 metų, su indeksu - "-92" - 1992 metų, su indeksu "-09" 2009 metų: dešinėje: - Nr.; kairėje - tarpinės likmenos storis, m.

Detaliai iššvalgyto telkinio ir kasybos sklypo riba

A Geologinio-litologinio profilio linija

Hidrografinis tinklas

Kelias

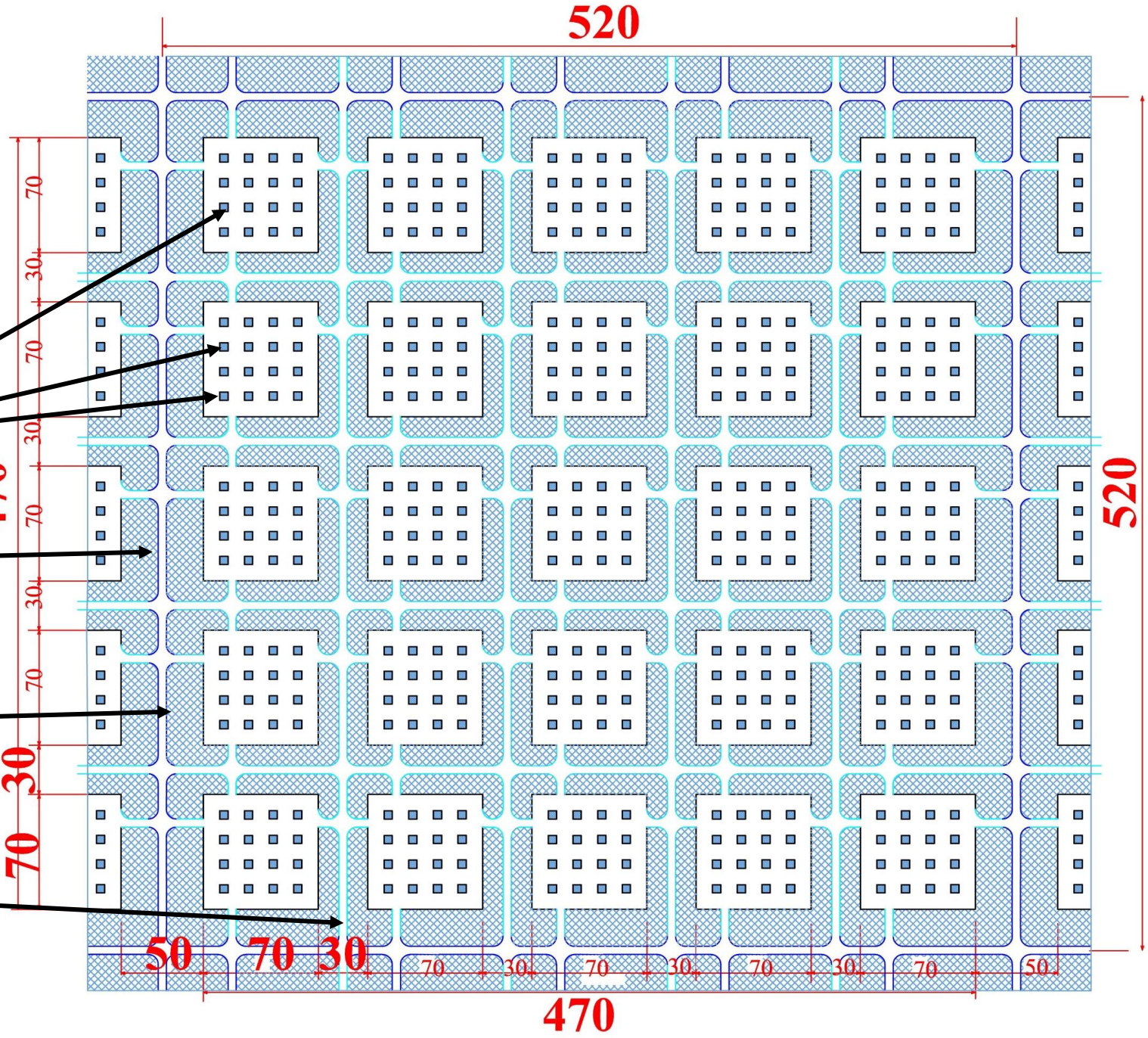
Geležinkelis

Nuožulnaus tunelio trasa

Antžeminė gamybinė bazė

TARPINĖS LIKMENOS TARP VIRŠUTINIO IR APATINIO GAVYBOS HORIZONTŲ STORIŲ PLANAS

Apjungus 25 elementariąsias **gavybos kameras** į vieną gavybos bloką, **apribotą 50 m pločio juostinėmis likmenomis**, kurių ašine dalimi bus iškasami transportiniai tuneliai, buvo modeliuojama šių gavybos blokų padėtis turimame telkinio kasybos sklype.



ATRAMINĖ KOLONA

SIENINĖS LIKMENOS

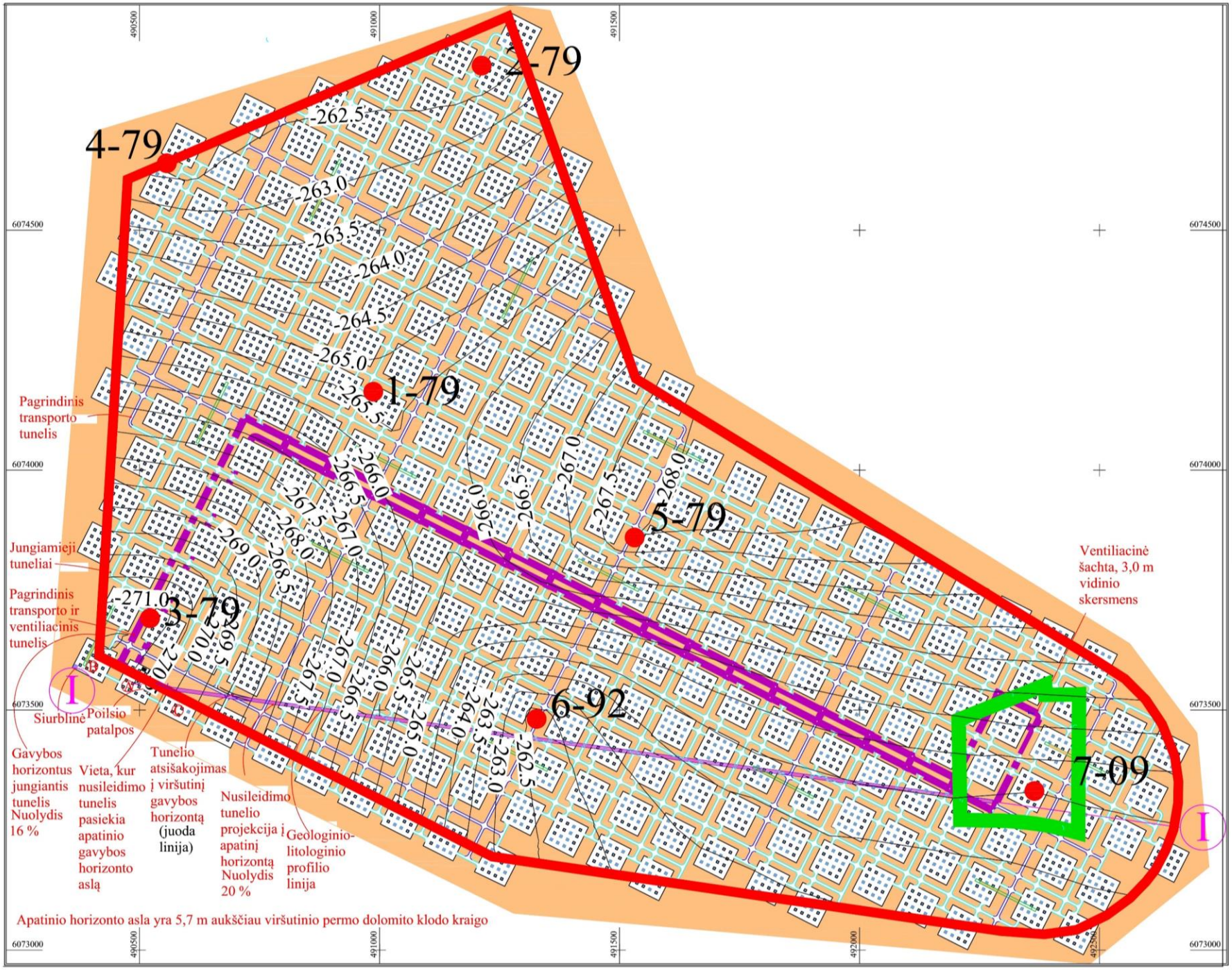
PAGRINDINIS TRANSPORTO TUNELIS, IŠKASAMAS TARP GAVYBOS BLOKŲ

JUNGIAMIEJI TUNELIAI, IŠKASAMI TARP GAVYBOS KAMERŲ IR Į JAS

GAVYBOS BLOKO ĮRENGIMO PLANAS B/M

KAUNO RAJONO PAGIRIŲ ANHIDRITO TELKINIO POŽEMINĖS KASYKLOS APATINIO HORIZONTO PLANAS

M 1:5 000



1-79 Gręžinio vieta ir Nr.

Detaliai išžvalgyto telkinio ir kasybos sklypo riba

Nuožulnaus nusileidimo tunelio trasos projekcija apatiniame horizonte

I Geologinio-litologinio profilio linija

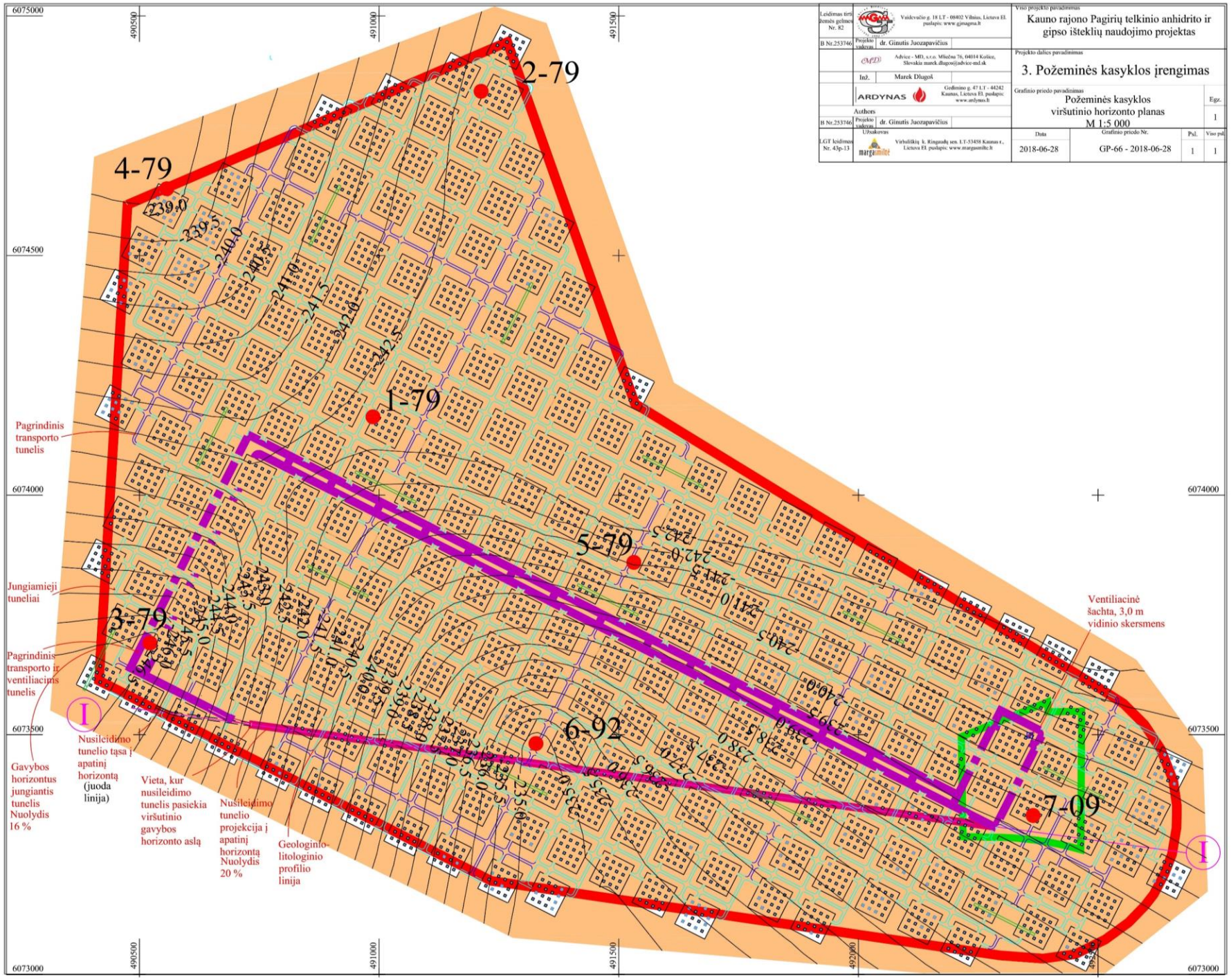
Antžeminė aikštelė

-267 Apatinio gavybos horizonto aslos izolinijos, m NN (Autocad Civil progamina galima nustatyti bet kurio taško altitudę)

Gavybos kamera

Atraminė kolona, 5 x 5 x 5 m

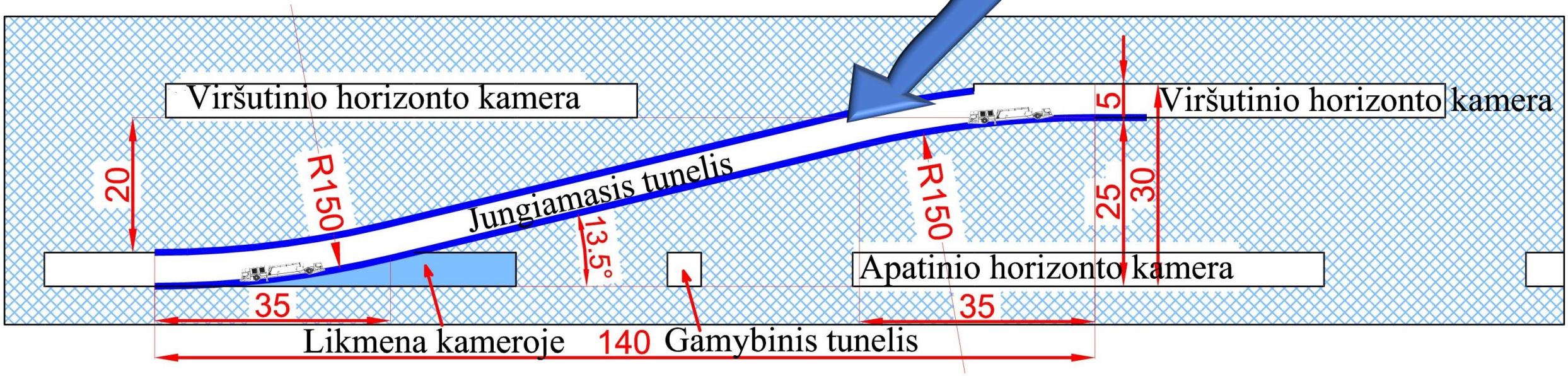
Anhidrito klodo likmenos



POŽEMINĖS KASYKLOS VIRŠUTINIO HORIZONTO PLANAS M 1:5 000

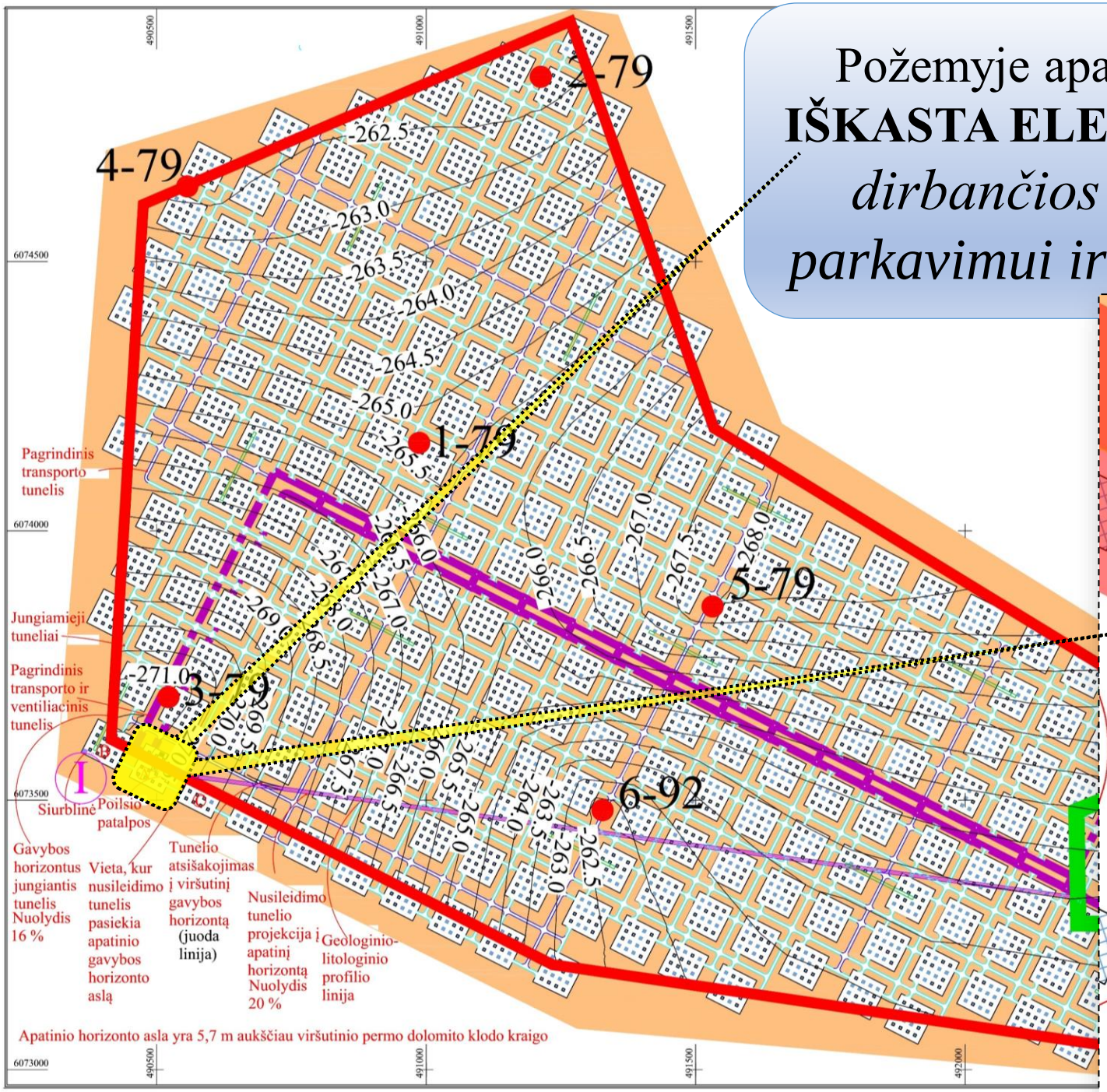
- 1-79 Gręžinio vieta ir Nr.
- Detaliai iššvalgyto telkinio ir kasybos sklypo riba
- Nuožulnaus nusileidimo tunelio trasos projekcija apatiniame horizonte
- I Geologinio-litologinio profilio linija
- Antžeminė aikštelė
- -267 Viršutinio gavybos horizonto aslos izolinijos, m LAS07 (Autocad Civil progama galima nustatyti bet kurio taško altitudę)
- Gavybos kamera
- Atraminė kolona, 5 x 5 x 5 m
- Anhidrito klodo likmenos

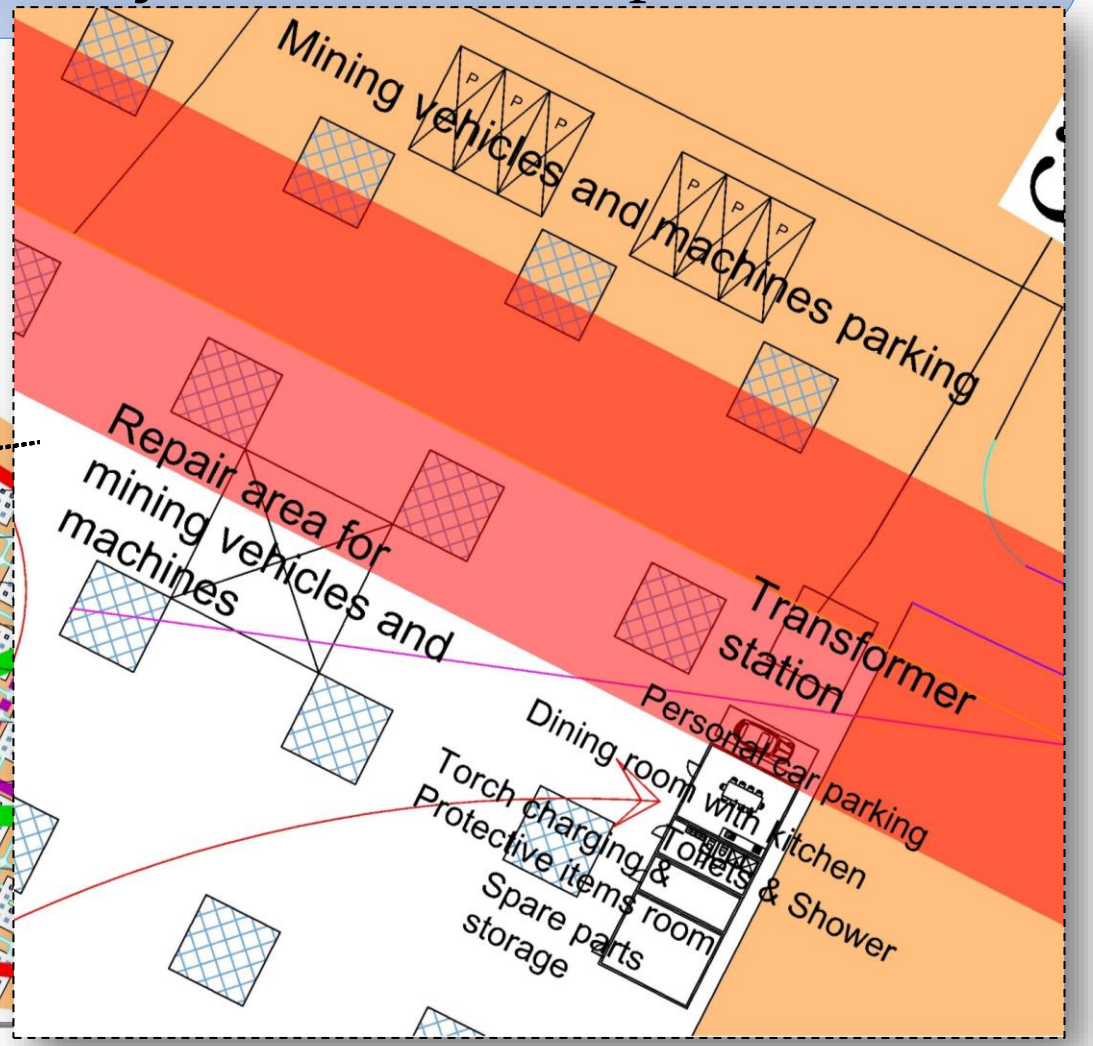
APATINIS IR VIRŠUTINIS gavybos **HORIZONTAI** susijungia prie nusileidimo tunelio. Papildomai projektuojami šių horizontų **jungiamieji nuolaidūs tuneliai** kiekviename gavybos bloke.



GAVYBOS HORIZONTUS JUNGIANČIO TUNELIO PJŪVIS

Požemyje apatiniame gavybos horizonte **PIRMA IŠKASTA ELEMENTARIOJI KAMERA** bus skirta *dirbančios pamainos poilsiui, transporto parkavimui ir kasybos technikos aptarnavimui*





NUOSTOLIAI

Gamybos NUOSTOLIŲ NESUSIDARYS, nes netgi smulkiausios dalelės (anhidrito pjuvenos) bus surenkamos

NUOSTOLIAI ir IŠKASIMAS

Horizontaliosios likmenos lieka praktiškai neišnaudojamos. Tuo tarpu gavybos horizontuose IŠKASAMAS ANHIDRITO KIEKIS sudaro apie **54 %**

NUOSTOLIAI

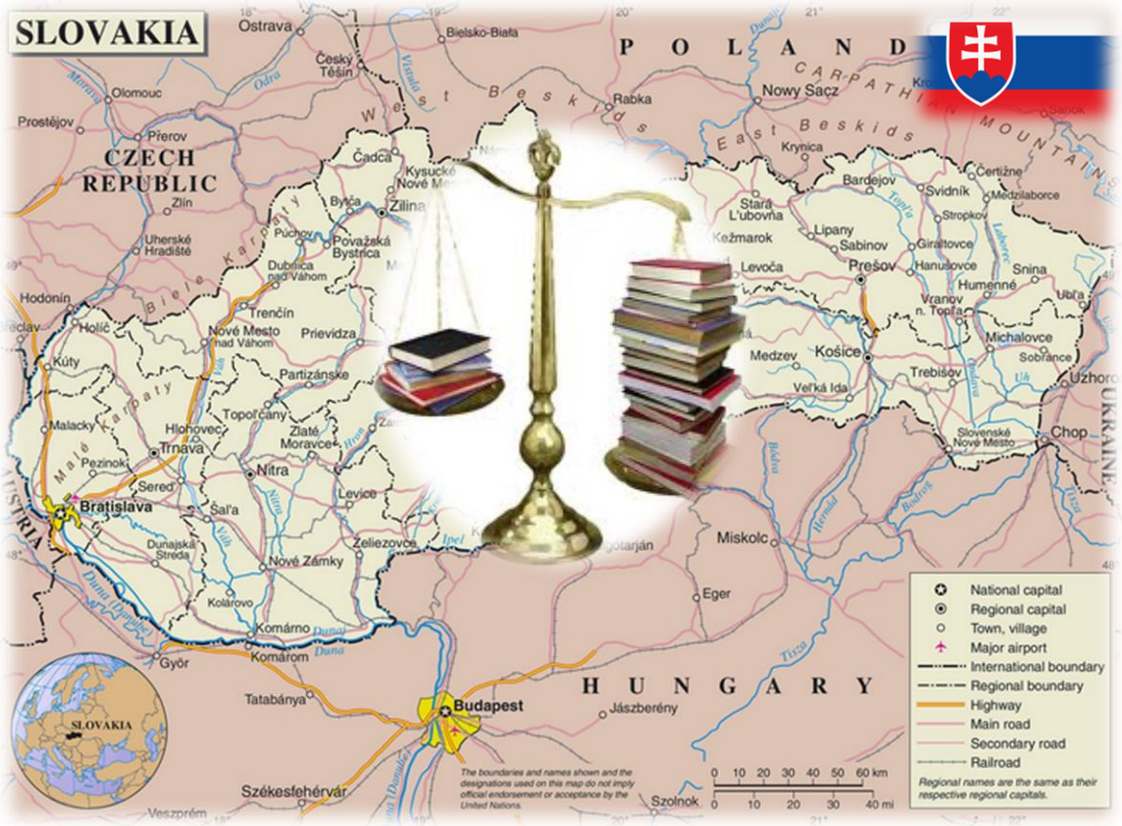
Didžiausias neiškasamas naudingojo klodo tūris lieka gavybos horizontus skiriančioje likmenoje. Jos storis kinta nuo **18 iki 20 m**.

IŠKASIMAS

GALIMAS IŠKASTI anhidrito kiekis sudaro **13,5 mln.m^3** iš **80,7 mln. m^3**.

METINĖ GAVYBA, VEIKLOS TRUKMĖ

Jei METINĖ TRUPINTO ANHIDRITO GAVYBA pilnai įrengus kasyklą sieks **150 tūkst.m^3**, o BLOKINIO AKMENS **20 tūkst.m^3**, požeminė kasykla turės resursų beveik **80 metų**



POŽEMINĖS KASYKLOS VENTILIAVIMAS

Ventiliavimo principai grindžiami **SLOVAKIJOS TEISĖS AKTAIS** ir **ŠIOS VALSTYBĖS** požeminių kasyklų **PATIRTIMI**.

Skaičiavimus atliko diplomuoti kalnakasybos inžinieriai:
DR. J.BOCAN, P.KRAJEC IR M.DLUGOŠ.

Kasyklą LGT prie AM priskiria prie „**ne dujinių**”, nes naudingasis klodas neturi porų, kuriuose galėtų būti susikaupusios metano dujos.

Jį **sudaro** sulfatinės nuogulos **neturinčios anglies**.

Kasyklos veikloje **nebus naudojami jokie sprogmenys**.

POŽEMINĖS KASYKLOS LAIKINO VENTILIAVIMO ĮRENGIMO IR VENTILIATORIŲ IŠDĖSTYMO SCHEMA

Pastabos:

- ✓ *Vamzdyno vidinis skersmuo yra **630 mm**.*
- ✓ *Tiesių dalių ilgis yra **6 000 mm**.*
- ✓ *Sienelės storis **1,2 mm**.*

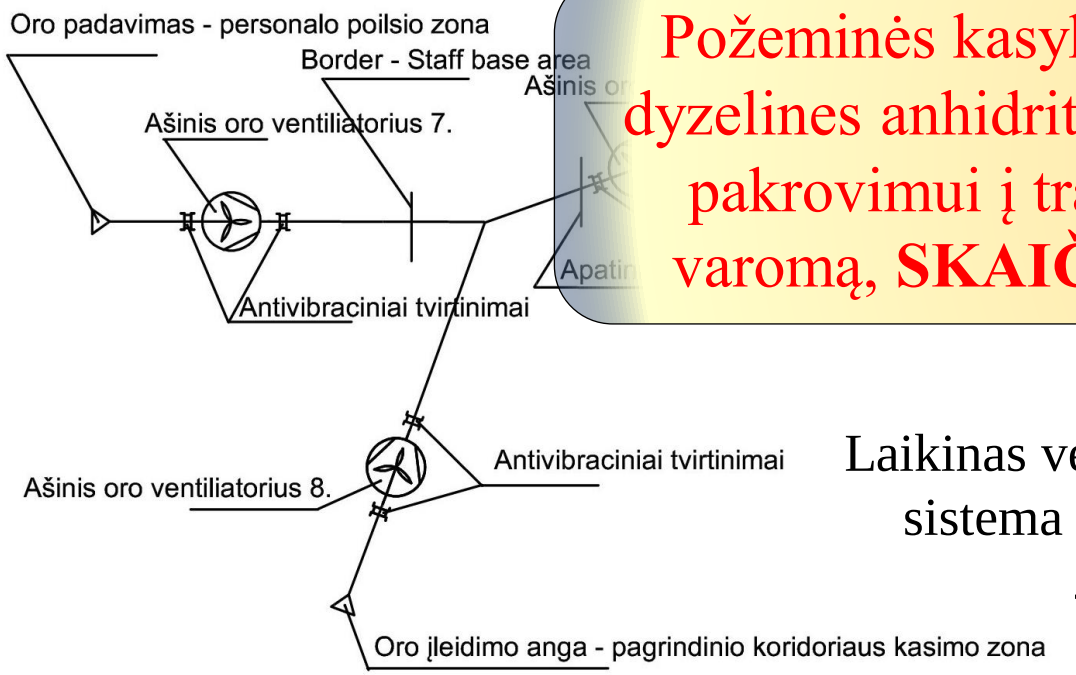
Ventiliacijos pajėgumas visai kasyklai NUOLATINIAM (GALUTINIAM) naudojimui apskaičiuotas **85 000 m³/h**.

Ašinis ventiliatorius

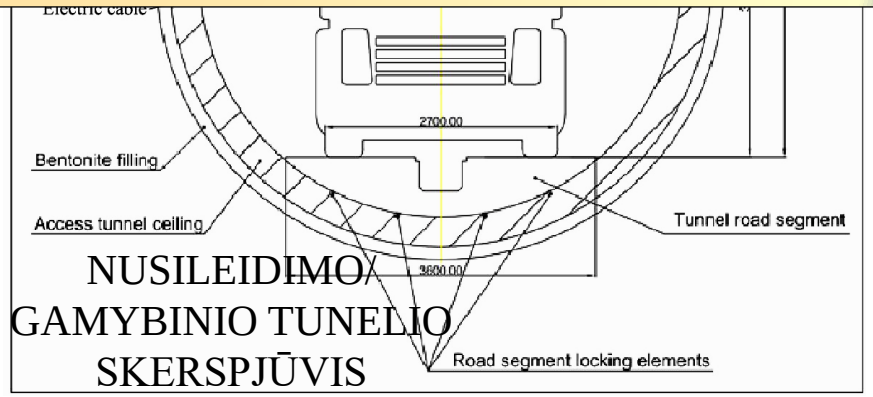
Tiesioji va

Nuolatinę oro ventiliavimo sistemą sudarys *pagrindinis ventiliatorius ir vertikalus ventiliacijos vamzdis*, t.y. **vertikalioji 3 m vidinio skersmens šachta**.

Požeminės kasyklos oro ventiliavimo skaičiavimai atlikti naudojant dyzelines anhidrito išvežimo mašinas ir dyzelinį šakinį krautuvą blokų pakrovimui į transportą. Pakeitus transportavimo mašiną į elektra varomą, **SKAIČIAVIMAI ATLIKTI SU DIDELIU REZERVU**.



Laikinas ventiliavimas - kanalų sistema - pradinis etapas - 20180326

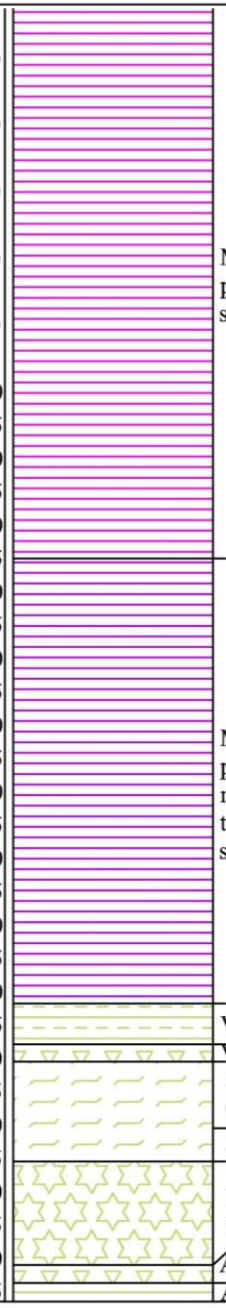


NUSILEIDIMO/ GAMYBINIO TUNELIO SKERSPJŪVIS

VENTILIACINĖS - AVARINIO IŠĖJIMO/GELBĖJIMO VERTIKALIOS ŠACHTOS PROJEKTINIS PJŪVIS

Sistema	Skyrius	Aukštas	Svita	Indeksas	Sluogsnio gylis (m)	Storis (m)	Absoliutus aukštis, LAS07
							67.02
Kvarteras	Pleistocenas	Viršutinis	Baltijos	$lg_{III}bl$	7.0	7.0	60.02
				$g_{III}bl$	13	6.0	54.02
			Grūdos	$g_{III}gr$	20	7	47.02
			Varduvos	$g_{III}vr$	22	2	45.02
			Žemaitijos-Varduvos	žm-vr	26	4	41.02
		Vidurinis	Žemaitijos	$g_{II}žm$	62	36	5.02
		Apatinis	Dainavos-Žemaitijos	dn-žm	71	9	-3.98
			Dainavos	$g_{I}dn$	87	16	-19.98
Kreida	Viršutinis	Turonio		K_2t	101.5	14.5	-34.48
		Cenomanio		K_2cm	123.5	22	-56.48
	Apatinis		Jesios	K_1J	137	13.5	-69.98
Jura	Viršutinis	Kelovėjaus		J_3cl	142	5	-74.98

Sistema	Skyrius	Aukštas	Indeksas	Sluogsnio gylis (m)	Storis (m)	Absoliutus aukštis, LAS07
Triasas	Apatinis	Palangos	T_1pl	225	83	-157.98
		Nemuno	T_1nm	291.8	66.8	-224.78
Permas	Viršutinis	Priegliaus	P_2pr	297.9	6.1	
				300.5	2.6	
				310.5	10.0	
				315.5	5.0	
				331.0	15.5	
				333.7	2.7	
				336.5	2.8	-269.48



Molis rudas, giliau tamsiai rudas, aleuritingas, vietomis sutrupėjes, sueižėjes, yra melsvai pilko mergelio tarpsluoksnių, su HCl reguoja skirtingai, sluoksnio apačioje argilito sluoksnelių.

Molis rudas, gilesnėje dalyje tamsiai rudas, argilitingas, reaguoja su HCl, pasitaiko pavieniai didesni ir mažesni smiltainio tarpsluoksniai. Sluoksnio apačioje prasideda molio ir gipso (selenito) tarpsluoksnių betvarkis persisluoksniavimas. Selenito tarpsluoksniai tarpusavyje dažnai susipynę. Gipsas rusvos iki rudos spalvos dažniausiai stambiakristalinis. Molis rusvai rudas, plastingas.

Viršutinio gipso pluoštas. Gipsas šviesiai rudos spalvos, dažniausiai stambiakristalis.

Viršutinio gipso-anhidrito pluoštas. Anhidritas pilkai melsvas, vidutinkristalis.

Juostuotojo anhidrito pluoštas. Anhidritas pilkas su melsvu atspalviu. Juostelės (tarpsluosniai) horizontalios arba tarpusavyje susipynusios.

Juostuotojo anhidrito pluoštas. Pereinamoji zona tarp dėmėtojo ir juostuotojo anhidrito

Dėmėtojo anhidrito pluoštas. Anhidritas melsvai pilkas, masyvus, tvirtas, dėmėtos tekstūros. Nevienoda dėmių spalva dažniausiai priklauso nuo anhidrito kristalų dydžio.

Apatinio-gipso-anhidrito pluoštas. Anhidritas nuo pilkai melsvos iki mėlynos spalvos..

Apatinis gipso pluoštas. Gipsas rusvai pilkas, įvairiakristalinis, masyvus.

POŽEMINĖS KASYKLOS VANDENS POREIKIS, TIEKIMAS IR PAŠALINIMAS

GERIAMAS VANDUO

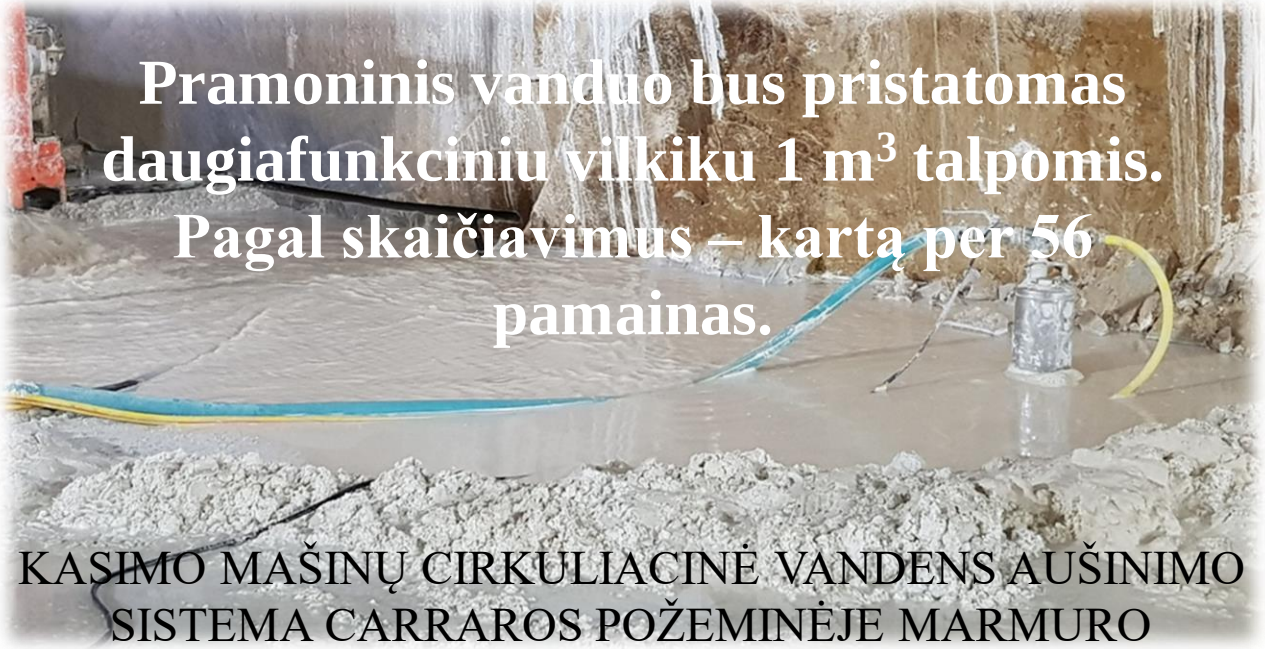
darbuotojų poreikiams patenkinti

PRAMONINIS/TECHNOLOGINIS VANDUO

kasimo kombaino pjovimo antgaliams aušinti ir dulkėms gesinti

Skaičiavimų sąlygos:

- ✓ Darbuotojų skaičius – **7**
- ✓ Darbuotojų skaičius kasavietėje vienu metu – **3**
- ✓ Darbai atliekami kiaurą parą **trimis pamainomis**
- ✓ Norma – **RSN 26-90**
- ✓ Vanduo gėrimui – buteliuose
- ✓ Gėrimui (rekomendacija) – 2-3 l/parą arba 0,6-1 l/pamainą
- ✓ Butinėms reikmėms – biotualetai



KASIMO MAŠINŲ CIRKULIACINĖ VANDENS AUŠINIMO SISTEMA CARRAROS POŽEMINĖJE MARMURO KASYKLOJE, ITALIJA

Kasykla nepriskiriama prie pavojingų staigiam požeminio vandens proveržiui.

didžiausias reikalingas išpumpuoti į paviršių vandens kiekis skaičiuojamas pagal ekstremalų scenarijų

skaičiavimus atliko akademikas **dr. R. MOKRIK.**

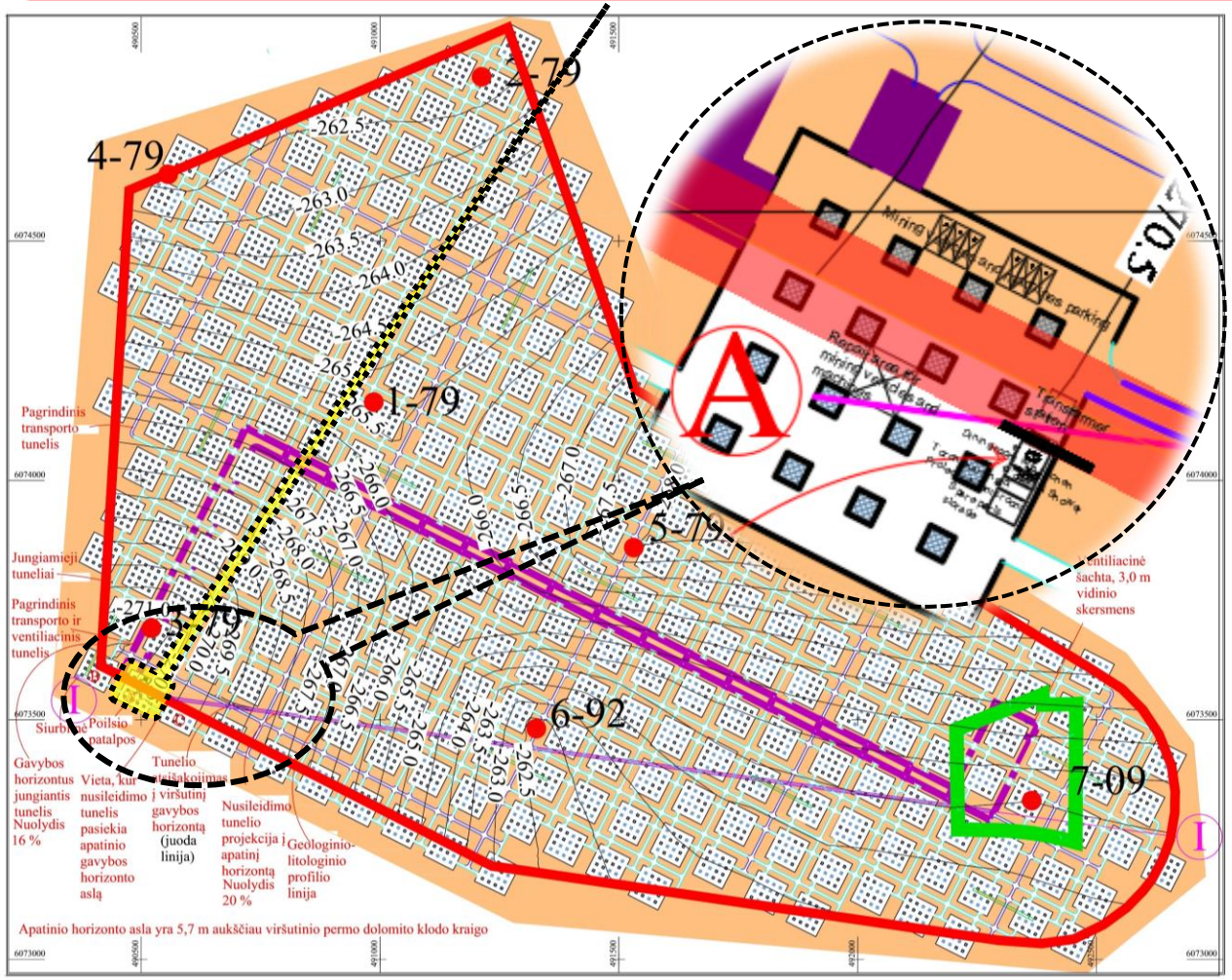
Kondensacinio vandens pašalinimas iš požeminės kasyklos **NESKAIČIUOJAMAS**, nes vėdinant iškastas ertmes standartinis oro judėjimo greitis bus 3 m/s (10,8 km/h)

Esant tokiam oro srauto greičiui kasinių sienos yra pakankamai išdžiovinamos ir kondensacinis vanduo ant sienų nesiformuoja.

Todėl požeminės kasyklos apsaugai nuo užtvindymo apsaugoti, įvykus ekstremaliam įvykiui, **siurblių galingumas ir vamzdynų pralaidumas paskaičiuotas 35 m^3/d**.

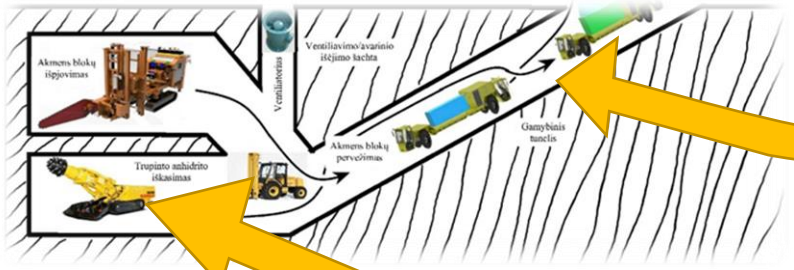
POŽEMINĖS KASYKLOS ELEKTROS TIEKIMO, RYŠIŲ IR PRIEŠGAISRINĖS SIGNALIZACIJOS SISTEMOS

Požemį elektra aprūpinanti **transformatorinė** bus **<u>įrengta atskiroje patalpoje</u>** šalia nusileidimo tunelio apatinio galo (**KAMERA A**)



Apšvietimas maitinamas *žemos įtampos elektra* **12V** ar **24 V** ar **220 V**, naudojamos **LED lempos**.

Visi **elektros įrenginiai**, įrengti tokiose uždarose patalpose, kaip konteineriai personalui, turės **IP 54** ar **IP 44 apsaugos laipsnį**



Nusileidimo tunelis, pagrindiniai transporto tuneliai ir požeminė bazė (konteinerių zona) bus **SU NUOLATINIU APŠVIETIMU** (IP 54 apsaugos laipsnis).

Trupinto ar blokinio akmens išpjovimo *darbo vietos* apšviečiamos **PERKELIAMAIS ŠVIESTUVAIS ANT STOVŲ**.

Kiekviena požemyje dirbanti **transporto priemonė** *turės savo nuosavas šviesas*

Kiekvienas požemyje esantis **asmuo** *turės savo nuosavą šviesos šaltinį* (žibintą)

ant šalmo

nešiojami

avarinis apšvietimas nereikalingas

ASMENINIŲ ŽIBINTŲ BATERIJOS ĮKRAUNAMOS

Objekte bus įrengta dviejų žibintų baterijų įkrovimo patalpa.

Viena bus įrengta ant žemės, o kita personalo konteineryje požemyje.

Abiejų tipų įkrovikliai bus maitinami su 220 V (240 V).

įkrovimo stotelėse

arba individualiais įkrovikliais

Detalūs saugos ir priešgaisrinės signalizacijos projektiniai sprendiniai, parengti UAB "Euroelektronika", o elektros instaliavimas – UAB "Ardynas", yra pateikiami atskirais dokumentais.

AKMENS BLOKAI bus išpjaunami grandininėmis blokų pjovimo staklėmis iš priekinės tunelio ar kameros sienos.

Planuojama naudoti Italų firmos Fantini gaminamą **elektra varomą grandininę blokų** išpjovimo mašiną GU 70-R-XC.

Planuojama naudoti 3,2 m ilgio grandininius pjūklus.

Fantini mašinos dirba požeminėje Pazin (Kroatija) dekoratyvinės klinties kasykloje.

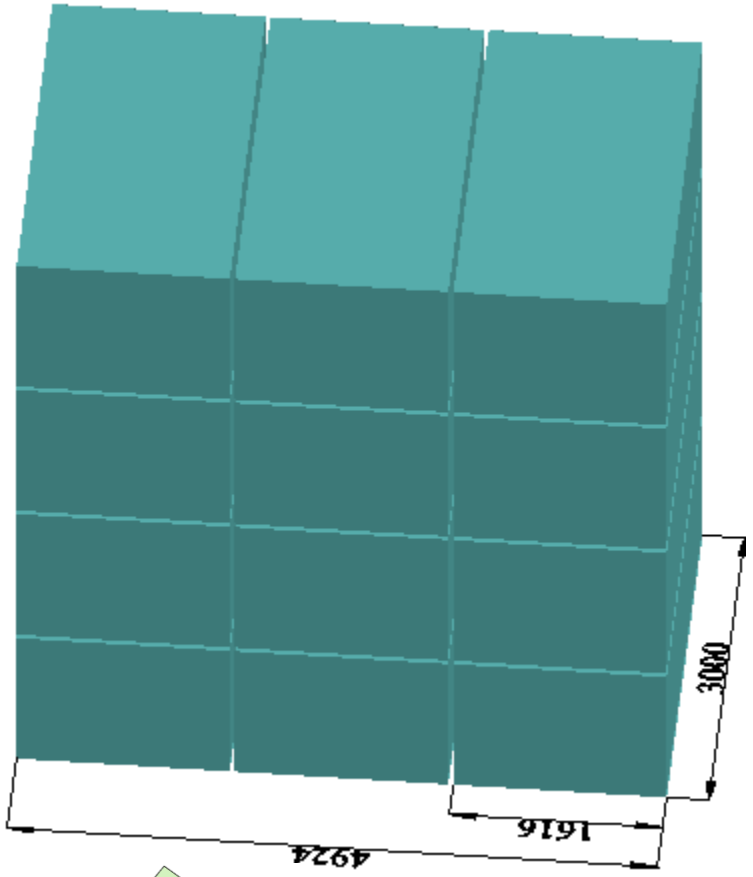
per **7 pamainas** viena mašina galima pasistūmėti galerijoje **3 m pirmyn.**

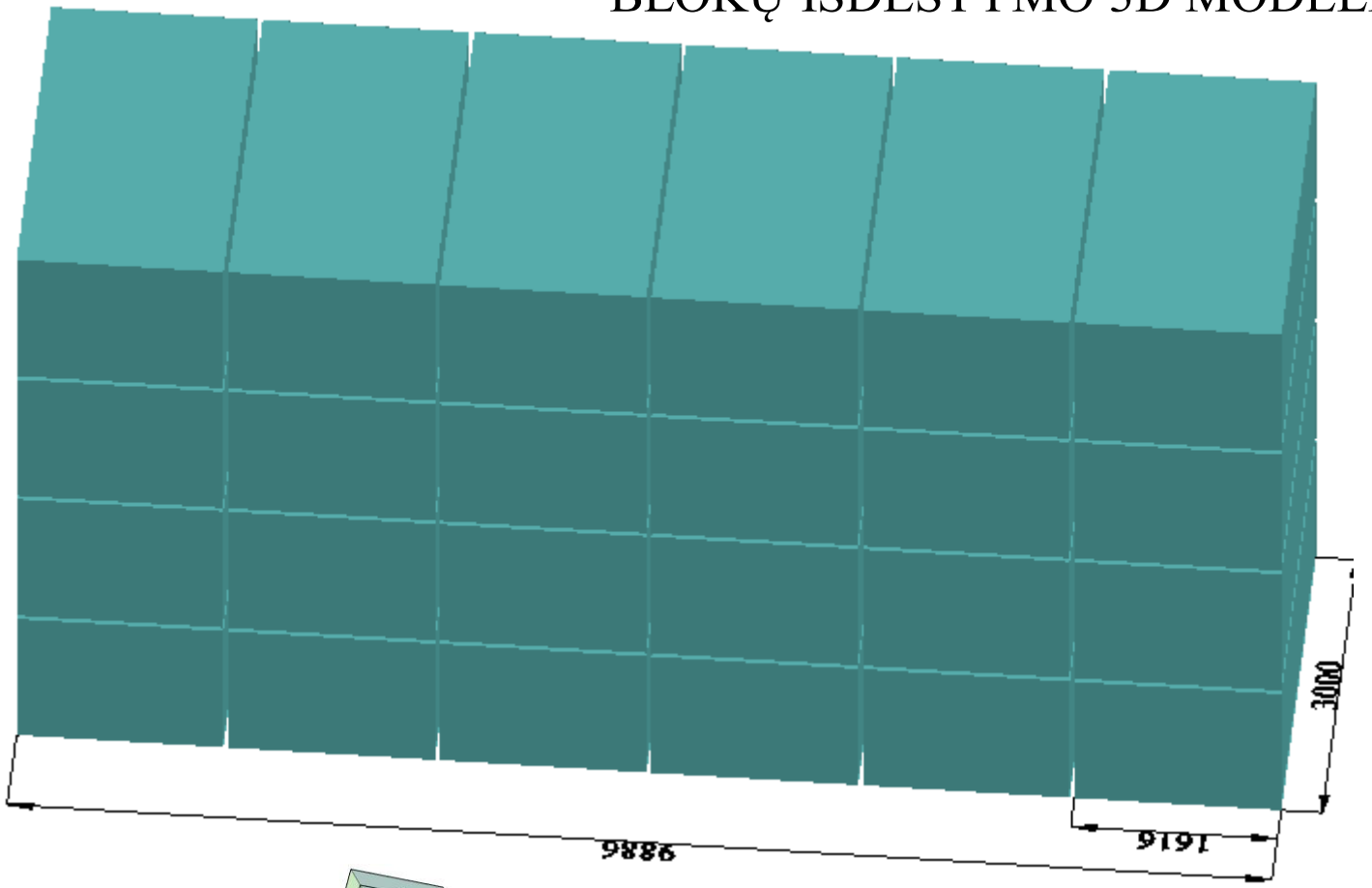
išpjaunama apie **150 m^3 uolienos**

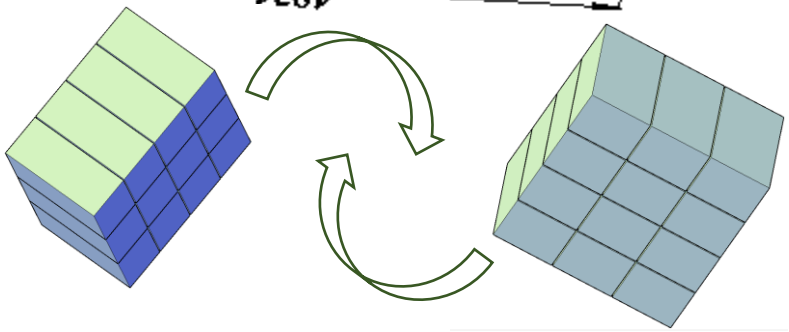
Šis mašinos darbo **našumas priimtas** ir **apskaičiuojant blokų išpjovimo tempus** Pagirių požeminėje kasykloje.

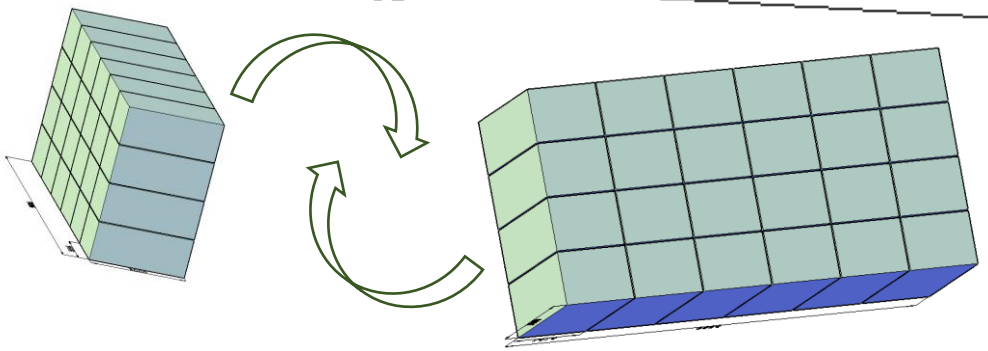
Sienoje išpjaunamos vertikalios ir horizontalios siūlės

GALERIJOJE IR TUNELYJE IŠPJAUNAMŲ BLOKŲ IŠDĖSTYMO 3D MODELIS





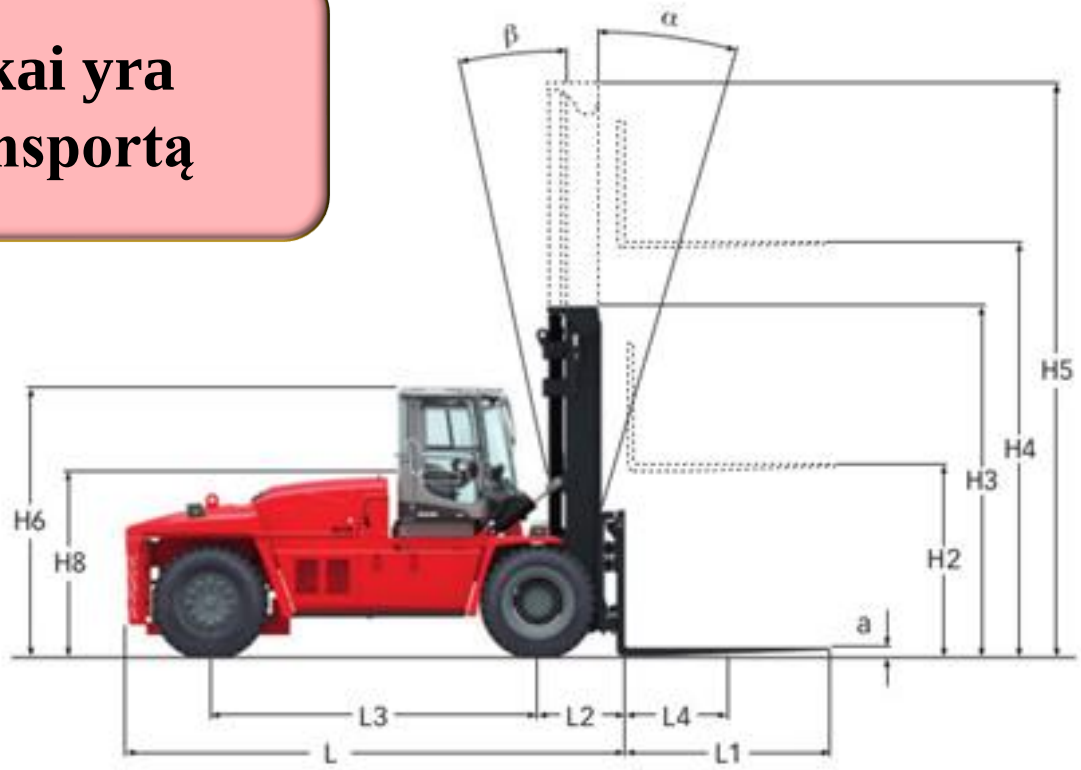


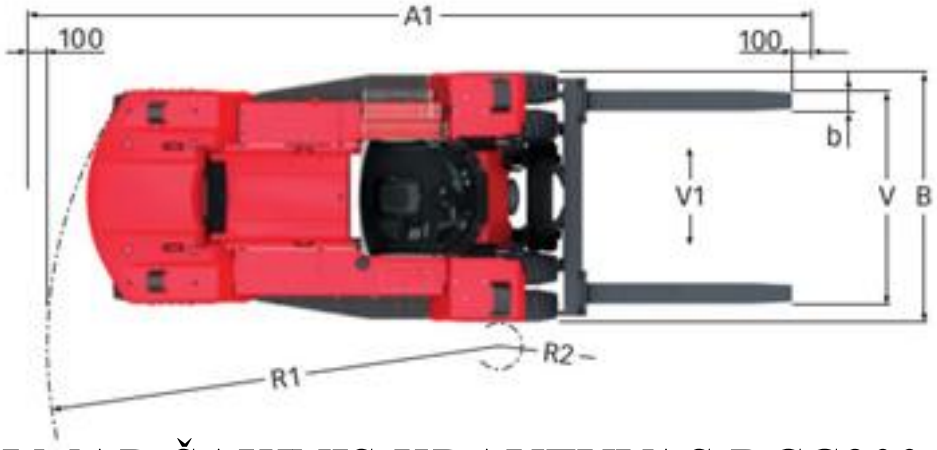


Blokus iš visų pusių apžiūrėti ir analizuoti galima Autocad Civil programa

ŠAKINIU PAKROVĖJU visi **blokai yra ištraukiami ir pakraunami į transportą**

- ✓ Variklio galia 194 kW
- ✓ Keliamoji galia 30 t
- ✓ Krautuvas manevringas.
- ✓ Vidinis posūkio spindulys 0,95 m
- ✓ Išorinis posūkio spindulys 6,6 m.
- ✓ Ilgis be šakių 6,94 m.





MAŽŲ GABARITŲ SUOMIŲ FIRMOS KALMAR ŠAKINIS KRAUTUVAS DCG300-12LB

Išlaužus vieną išpjautų blokų vertikalią eilę ir krautuvu ištraukus visus 4 blokus, į atsilaisvinusį tarpą įvažiuoja kita elektra varoma Fantini firmos **BLOKŲ GALĄ NUPJAUNANTI GRANDININĖ MAŠINA GU 50-SC**.

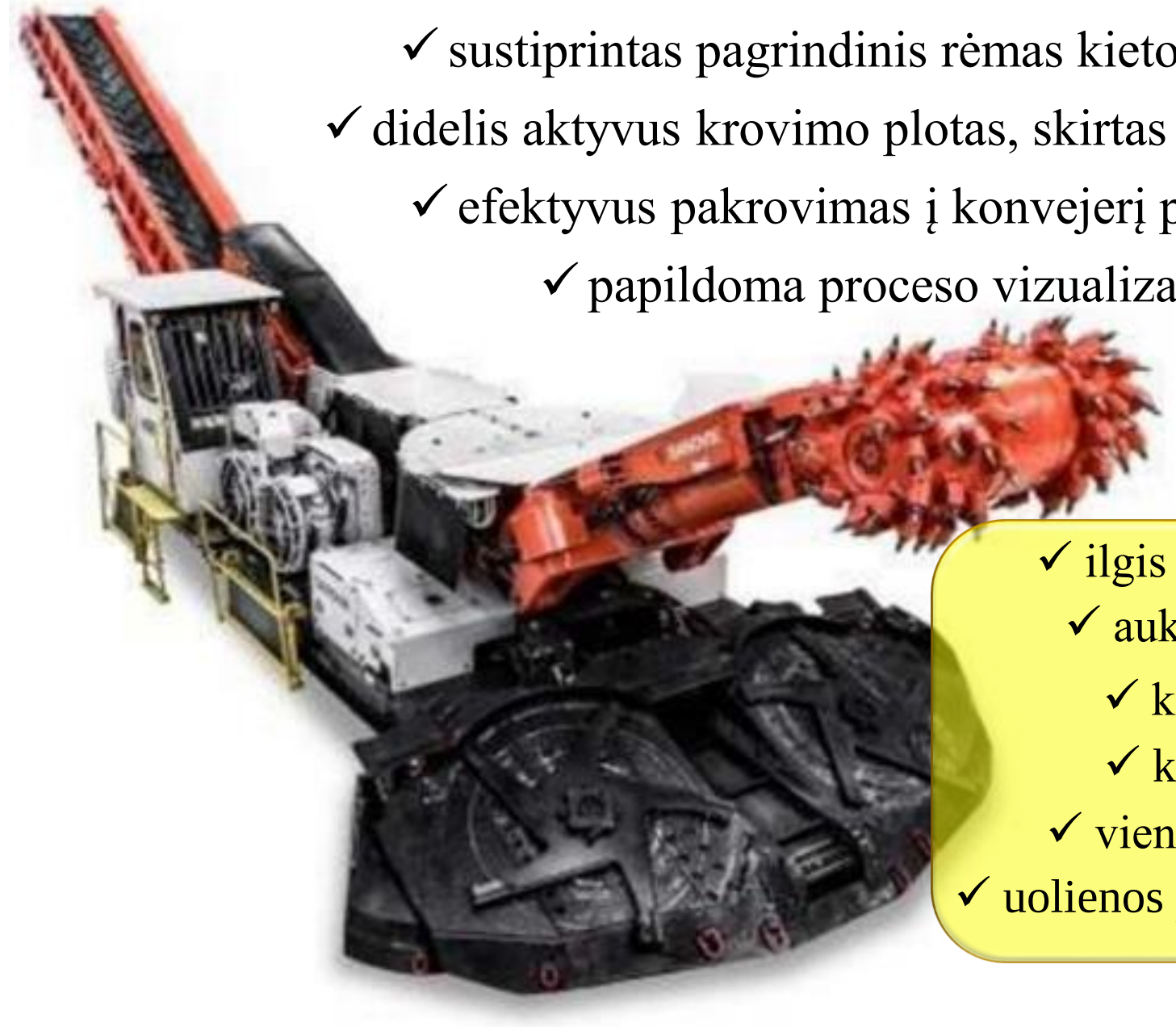
Akmens blokai iš sienos ištraukiami šakiniu krautuvu su keltuvu ir pakraunami į **AKMENS BLOKŲ IŠVEŽIMO DAUGIAFUNKCINĮ VILKIKĄ (SUNKVEŽIMĮ).**

- ✓ **Varomas elektra**
- ✓ **Keliamoji galia iki 40 t**
- ✓ **Turi kabinas abiejuose galuose**
- ✓ **Gali įveikti 20 % tunelio nuolydį**

anhidrito skaldai pervežti ant platformos užkeliama savivartė dežė (4,6 m ilgio, 1,5 m pločio ir 2 m aukščio, 13,8 m^3 tūrio)

galima išvežti apie 36 t trupinto anhidrito

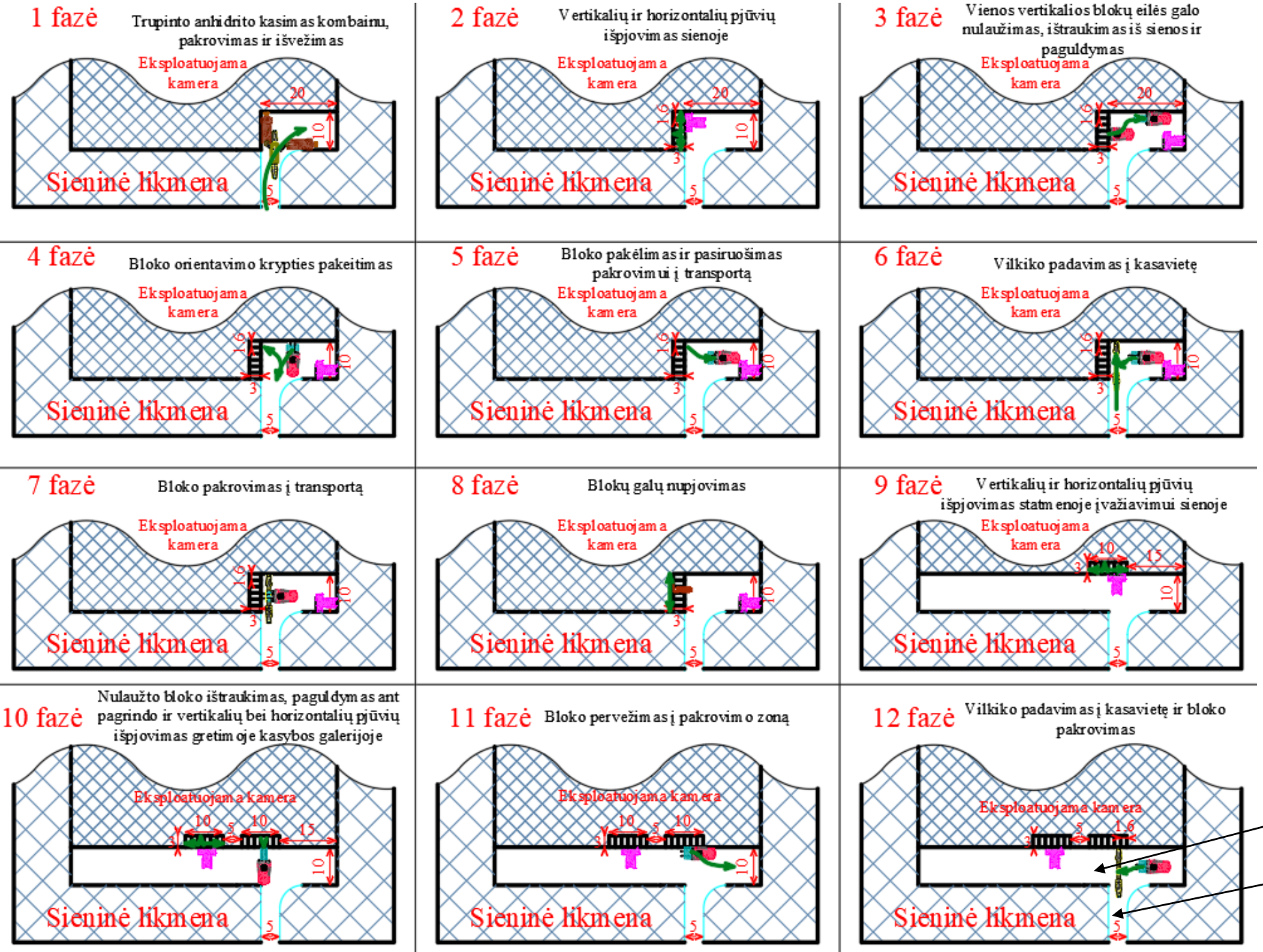
TRUPINTO ANHIDRITO GAVYBAI bus naudojamas globalios pramoninės **Sandvik grupės elektra varomą** uolienų kasimo **kombainą MR361** arba jo analogą.



- ✓ sustiprintas pagrindinis rėmas kietoms ir labai kietosioms uolienoms pjauti
- ✓ didelis aktyvus krovimo plotas, skirtas veiksmingam medžiagos transportavimui
- ✓ efektyvus pakrovimas į konvejerį padidina našumą
- ✓ papildoma proceso vizualizavimo sistema užtikrina aukštą kasimo tikslumą

- ✓ ilgis kartu su pasisukančiu transporteriu 11 m
- ✓ aukštis priklausomai nuo modifikacijos 2,6-2,9 m
- ✓ kasimo aukštis – 4,9-5,05 m
- ✓ kasimo gylis giliau aslos – 0,21 m
- ✓ viena užeiga užgriebiamas kasimo plotis 4,5-7,6 m
- ✓ uolienos pakrovimo transportavimui greitis – 300 m^3/h

TRUPINTO ANHIDRITO GAVYBA
(TECHNOLOGINĖS SCHEMOS)



Posūkių spindulys:
vidinis – 6 m
išorinis – 22 m

Vienu reisu galima išvežti 13,8 m^3

Jis pakraunamas per apie 3 minutes

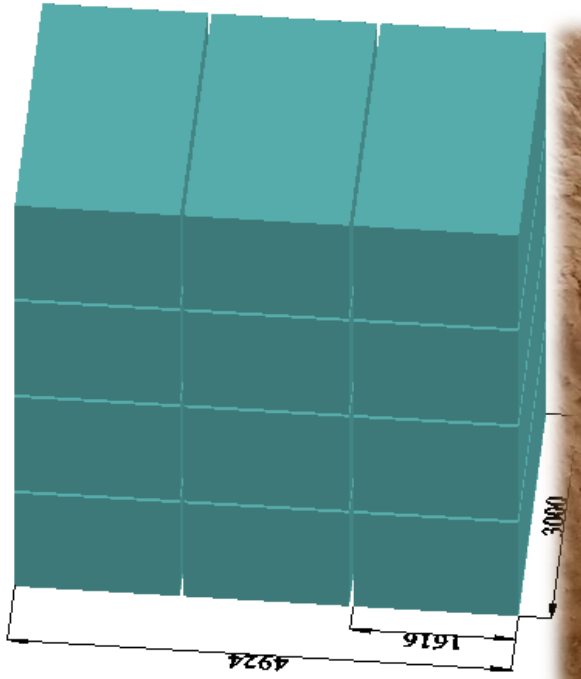
Iškastos ertmės

Gamybinis tunelis

BLOKINIO AKMENS IŠPJOVIMAS

Blokų pjovimo mašina GU 70-R-XC

Blokų išpjovimas kameroje prasideda tada, kai Sandvik MR361 kasimo kombainu iškasama 10 x 20 m ploto ir 5 m aukščio erdvė ir kasimo kombainas pasišalina iš kasavietės.



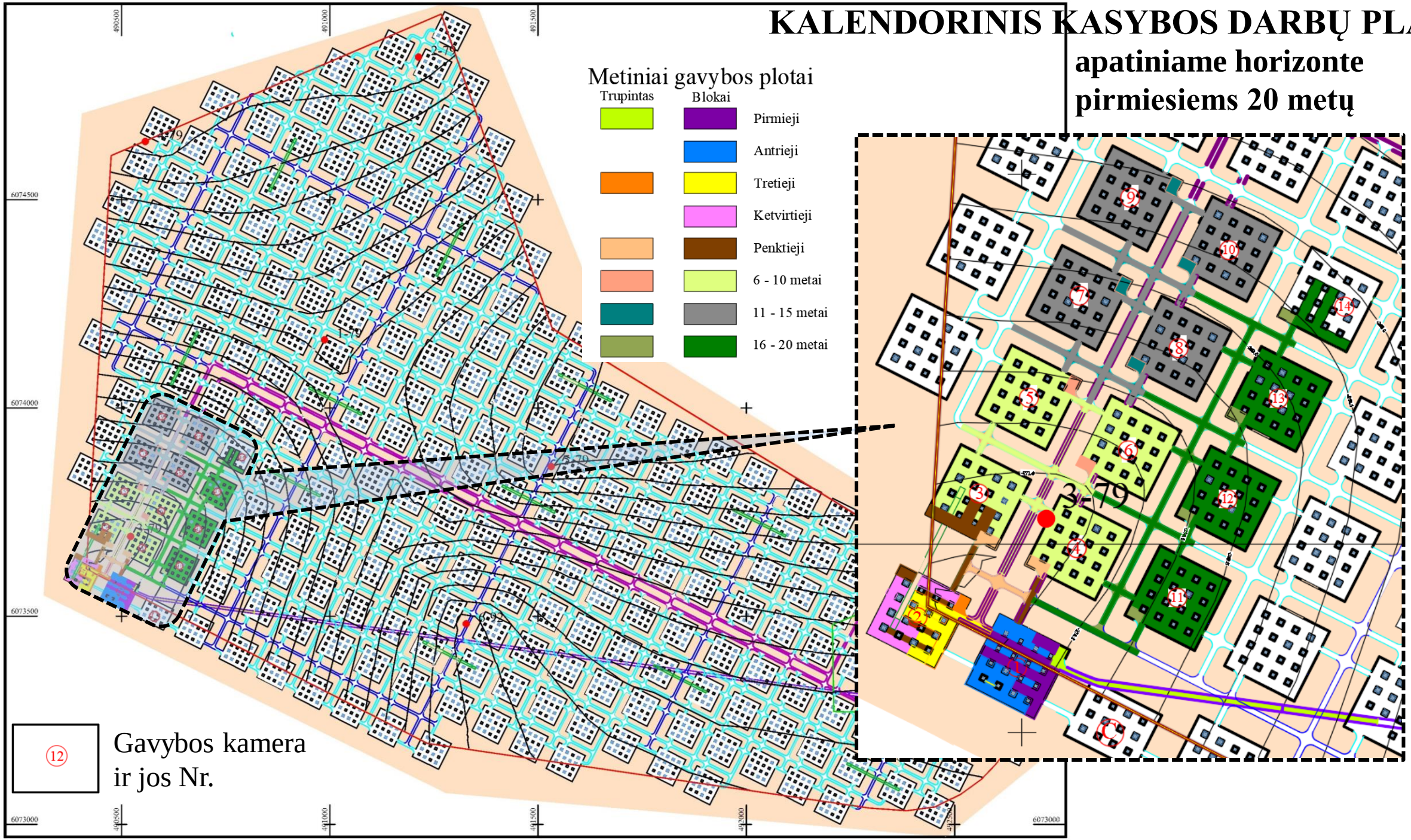
Pjaunant blokus **5 m ploči**
tunelyje, išpjaunamos **d**
38 mm pločio vertikalio
siūlės tunelio *kraštuose*
dvi siūlės *vidinėje dalyje*

Abiem atvejais išpja

APATINĖS HORIZONTALIOSIOS SIŪLĖS IŠPJOVIMAS POŽEMINĖJE PAZIN KLINTIES KASYKLOJE, KROATIJA

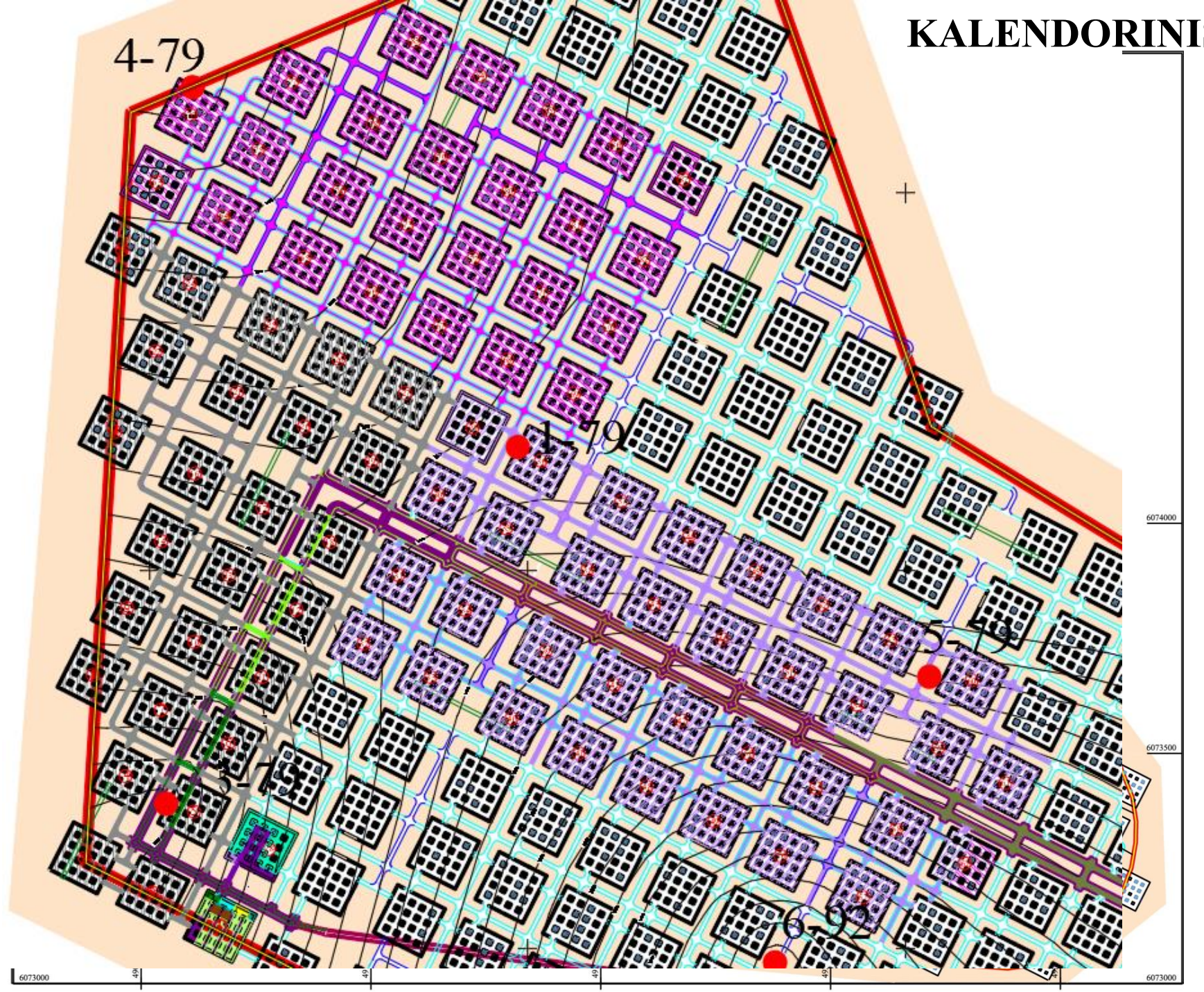
KALENDORINIS KASYBOS DARBŲ PLANAS

apatiniame horizonte pirmiesiems 20 metų



KALENDORINIS KASYBOS DARBŲ PLANAS

viršutiniame horizonte pirmiesiems 20 metų

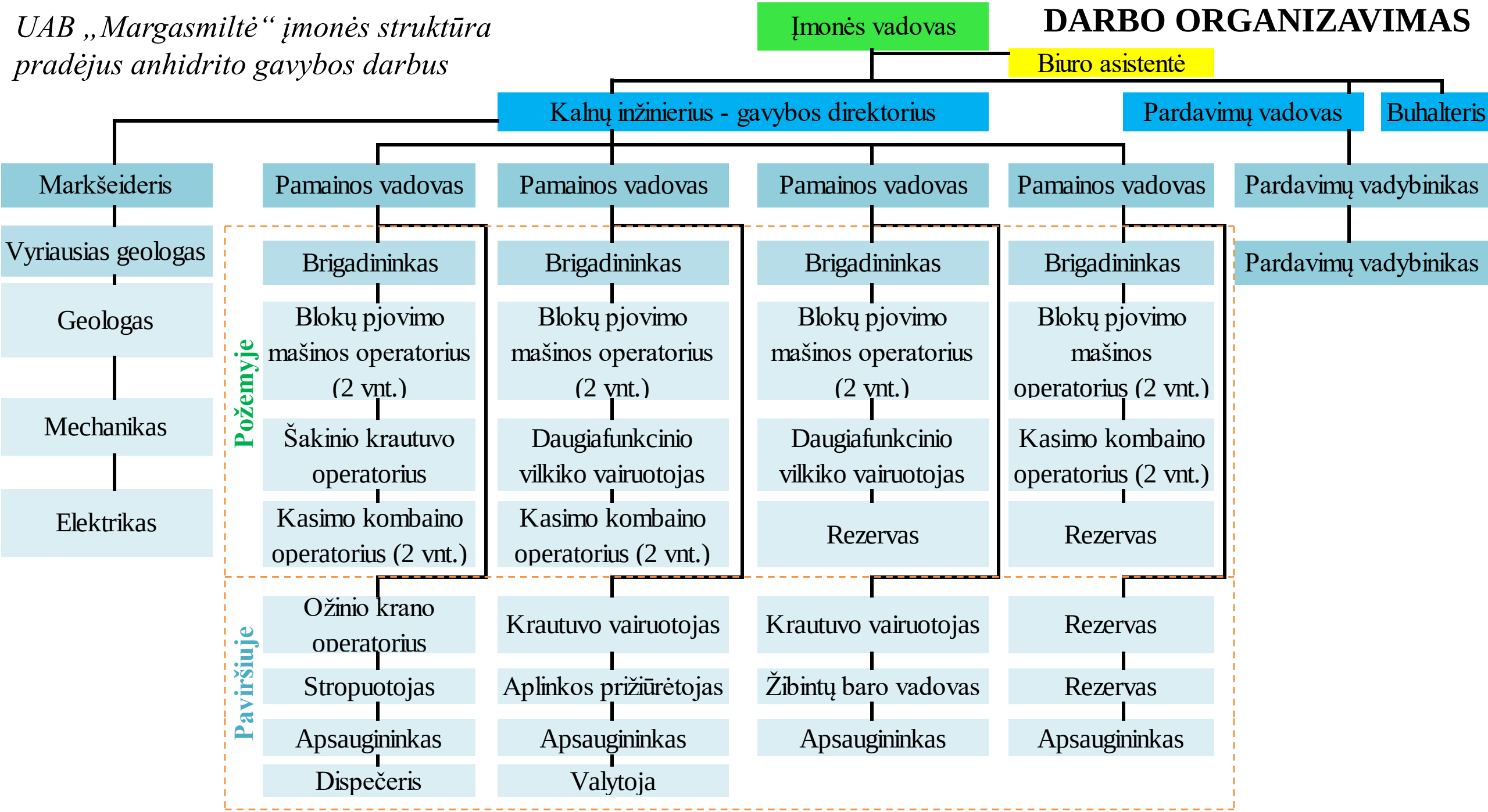


Metiniai gavybos plotai

Trupintas	Blokai	
		Pirmieji
		Antrieji
		Tretieji
		Ketvirtieji
		Penktieji
		6 - 10 metai
		11 - 15 metai
		16 - 20 metai

UAB „Margasmiltė“ įmonės struktūra pradėjus anhidrito gavybos darbus

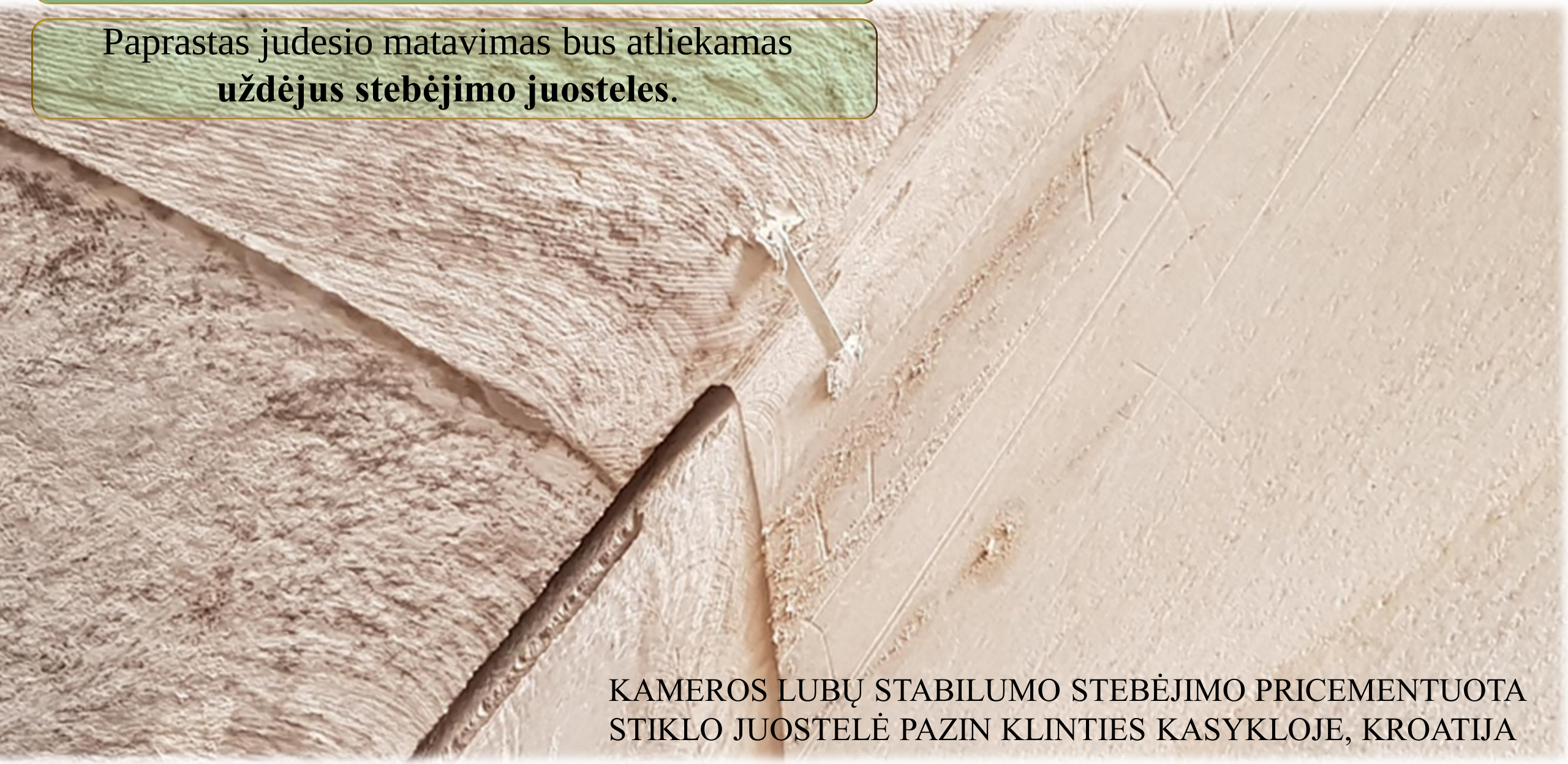
DARBO ORGANIZAVIMAS



- ✓ visas akmens iškasimo procesas atliekamas **nenaudojant sprogmenų** elektra varomais mechanizmais (akmens blokų išpjovimo grandininėmis mašinomis ir trupinto anhidrito iškasimo kombainais),
- ✓ išpjauti blokai ir anhidrito skalda **į paviršių išvežama** *nuolaidžiu tuneliu elektriniu* daugiafunkciniu *vilkiku*
- ✓ *požeminėje kasykloje* darbuotojai **važinėja elektromobiliais**,
- ✓ kiti smulkūs instrumentai, kurie bus naudojami geologiniams tyrimams (gręžimo grąžtai), varomi **elektriniais motorais**
- ✓ požemyje *vidaus degimo* dyzeliniu varikliu varomas šakinis krautuvas bei nedidelis frontalinis krautuvas, kuris naudojamas tiktai pagalbiniams darbams trumpą laiką, yra **aprūpinti** specialiais išmetamąsias **vidaus degimo variklių dujas valančiais filtrais**
- ✓ elektra į požeminę kasyklą tiekiama per **transformatorių**, kuris sumontuojamas *apatinio gavybos horizonto 1-oje kameroje*
- ✓ **visi** kasimo, krovos ir transportavimo mechanizmai **aprūpinti žibintais** *darbo vietai apšviesti*,
- ✓ individualūs darbuotojų šviestuvai **maitinami** ilgos įkrovos **ličio baterijų energija** ir **naudoja žemą 12 ar 24 V įtampą bei LED lemputes**
- ✓ kiekvienas *elektros prietaisas*, kuris naudojamas uždarose patalpose, pavyzdžiui, personalo konteineriai, **turi saugos lygį IP 54 arba IP 44**
- ✓ požeminėje kasykloje gavybos procese **degios medžiagos nenaudojamos**

Stabilumo monitoringas bus atliekamas taikant **topografinius matavimo metodus**

Paprastas judesio matavimas bus atliekamas **uždėjus stebėjimo juosteles**.



KAMEROS LUBŲ STABILUMO STEBĖJIMO PRICEMENTUOTA STIKLO JUOSTELĖ PAZIN KLINTIES KASYKLOJE, KROATIJA

Panašių požeminių kasyklų ilgametė patirtis rodo, kad netgi žymiai didesnių gabaritų iškastos ertmės seismiškai aktyvesnėse žemės gelmių struktūrose Italijos marmuro ar Kroatijos klinties kasyklose, netgi esant sutrūkinėjusiems sluoksniams išlieka stabilios.

SUTRŪKINĖJUSIOS KAMERŲ SIENOS IR LUBOS CARRAROS POŽEMINĖJE MARMURO KASYKLOJE, ITALIJA

SUTRŪKINĖJUSIOS KAMERŲ SIENOS, KARSTO PAVEIKTOS KOLONOS IR LUBOS PAZIN POŽEMINĖJE KLINTIES KASYKLOJE, KROATIJA

POŽEMINIO SPŪDINIO VANDENS PROVERŽIO Į POŽEMINĘ KASYKLA PREVENCIJA IR TIKIMYBINIS MASTAS

Apatinio gavybos horizonto asla projektuojama paliekant 5,7 m storio gipso ir anhidrito apsauginį sluoksnį

17 kartų viršija geostatiškai nekompensuotą perteklinio efektyvaus hidrostatinio slėgio atstojamosios jėgos didumą

Filtracijos koeficientą priimame didesnį 10 kartų

priimta, kad ekstremaliu atveju pritekėjimas gali būti 34.4 m^3/d.

užtvindymo atveju pažeistas vandeningo horizonto plyšys tebūtų 0,009 m^2 ploto.

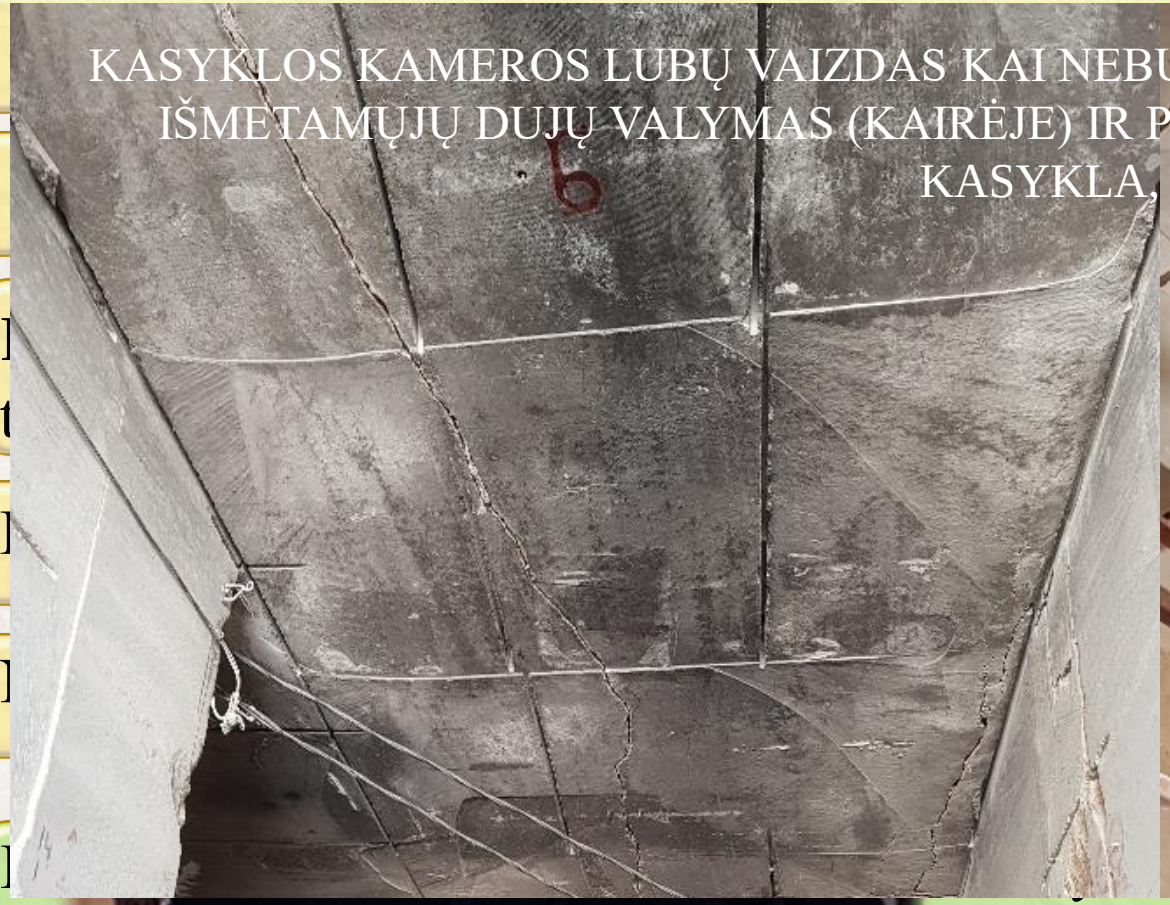
į jį nedelsiant būtų įpurkšta momentaliai išsipučiančio ir sustingstančio polimero, o visą likusią siūlės dalį užliejant greitai kietėjančiu cementu

Numatyta gręžiniais kontroliuoti apatinio horizonto aslos atstumą nuo vandeningo dolomito klodo kontakto

Numatoma iš kiekvienos blokų pjovimo užeigos pirmosios siūlės apatinės dalies uolienos pjuvenų paimti mėginius gipso ir anhidrito kiekiui nustatyti

Gipso dalies kasamame sluoksnyje padidėjimas parodys, kad kasavietės asla priartėjusi prie nepageidaujamo spūdinio vandens kraigo kontakto

ORO KOKYBĖS UŽTIKRINIMAS IR KONTROLĖ



KASYKLOS KAMEROS LUBŲ VAIZDAS KAI NEBUVO NAUDOJAMAS VIDAUS DEGIMO VARIKLIŲ IŠMETAMŲJŲ DUJŲ VALYMAS (KAIRĖJE) IR PRADĖJUS JUOS NAUDOTI (DEŠINĖJE), PAZIN KASYKLA, KROATIJA

da mi uždangomis

Da ais oro kokybės fiksavimo matuokliais

Ki ndividualaus naudojimo telefonus, o požemyje veiks šviesolaidinis ryšių kabelis

TRIUKŠMO LYGIS DARBO VIETOSE

Visi mechanizmai naujos gamybos, operatorių kabinose yra sudarytos komfortabilios darbo sąlygos

Didžiausią triukšmą jaus brigada, aptarnaujanti trupinto anhidrito kasimo kombainą.

Rekomenduojama, Sandvik uolienų kasimo kombaino operatoriams akmens kasimo metu užsidėti antifonus

Abi Fantini akmens blokų išpjovimo grandininės mašinos, nustačius pjovimo siūlės vietą ir suorientavus grandininį pjūklą darbui, visą siūlės išpjovimo darbą atlieka automatiškai

TRANSPORTO IR ŽMONIŲ JUDĖJIMO SAUGA

Judėjimas įmonės teritorijoje bus reguliuojamas, **atskiriant antžeminio transporto srautus** ir kompleksinio **požeminio/antžeminio** naudojimo

Darbuotojų ir lankytojų automobiliai į kasyklos teritoriją **neįleidžiami**

Antžeminės aikštelės **vidinėje dalyje** numatomas tiktai **vienos krypties** transporto judėjimas

Iš požeminės kasyklos **išvažiuojantis transportas** bet kuriuo atveju **turi pirmumo teisę**

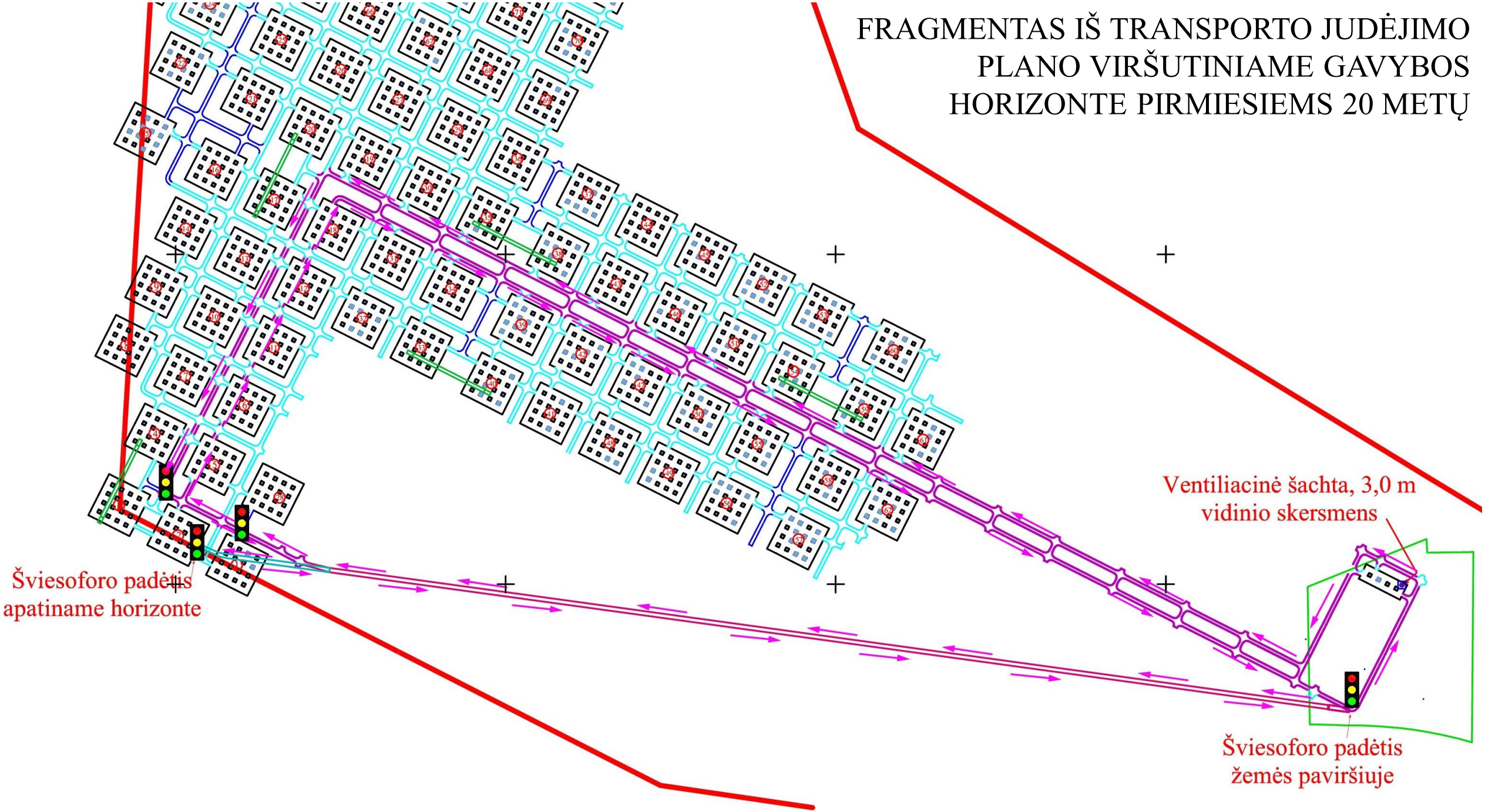
Transporto judėjimo **greitis visoje antžeminės** aikštelės teritorijoje **iki 20 km/h**

Nusileidimo į požeminę **kasyklą tiesiojoje tunelio dalyje** leistinas judėjimo greitis **30 km/h**

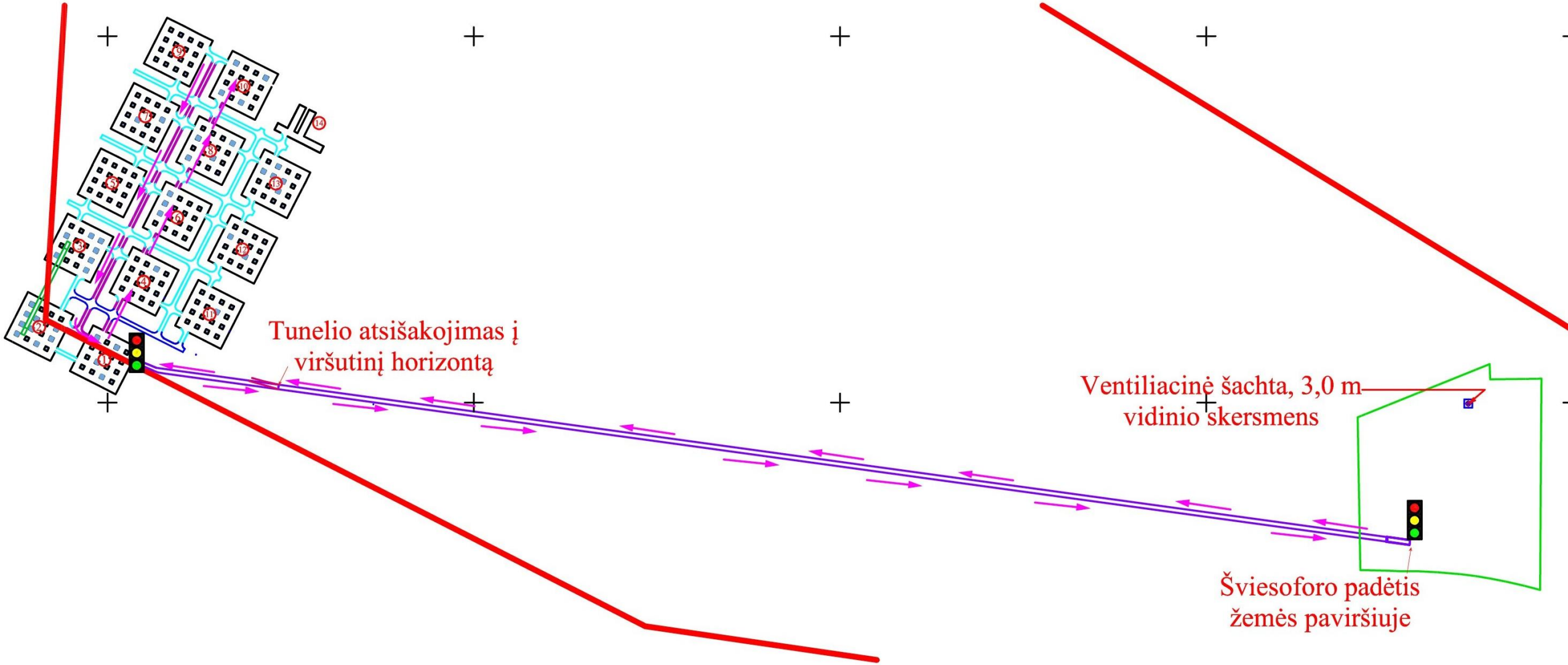
Kitose požeminės kasyklos **vietose ir kylant išvažiavimo tuneliu su pakrauta produkcija** viršun leistinas transporto priemonių judėjimo greitis **10 km/h**

Požeminėje kasykloje abiejuose **gavybos horizontuose** transportiniais tuneliais organizuojamas **vienpusis judėjimas**. **Dvipusis** transporto judėjimas bus **tiktai nusileidimo** į požeminę kasyklą tunelyje. Čia transporto patekimo į nusileidimo/pakilimo trasą reguliavimui **įrengiami šviesoforai**.

FRAGMENTAS IŠ TRANSPORTO JUDĖJIMO PLANO VIRŠUTINIAME GAVYBOS HORIZONTE PIRMIESIEMS 20 METŲ



FRAGMENTAS IŠ TRANSPORTO JUDĖJIMO PLANO APATINIAME GAVYBOS HORIZONTE PIRMIESIEMS 20 METŲ



PRIEŠGAISRINĖ SAUGA

Pagirių požeminė kasykla yra **„NE DUJINĖ“**, neišskirianti iš sluoksnių sprogimą galinčias sukelti dujas ir tai nėra požeminė anglių ar degiųjų skalūnų kasykla.

!

POŽEMYJE **DRAUDŽIAMA** RŪKYTI IR ĮNEŠTI RŪKYMO PRIEMONES IR KITAS MEDŽIAGAS AR DAIKTUS, KURIE GALI SUKELTI GAISRĄ.

GAISRAS GALI KILTI TIK VIETINIUOSE LOKALIUOSE ŠALTINIUOSE: ELEKTROS ĮRENGINIUOSE, POŽEMINIUOSE MECHANIZMUOSE IR POŽEMINĖJE PERSONALO PATALPOJE.

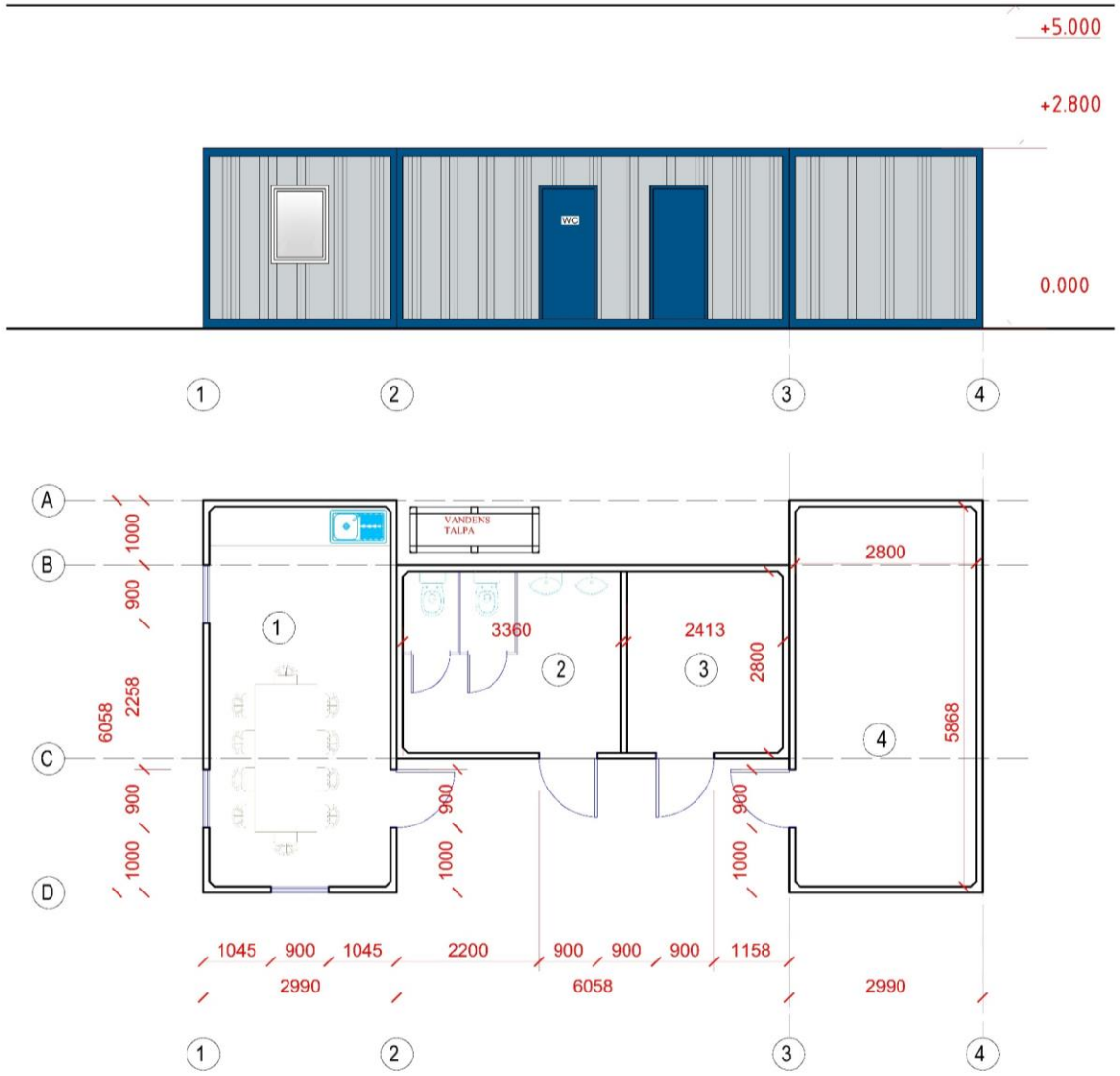
Rankinis

Mažas vežiojamas

Vidutinis vežiojamas

Didelis vežiojamas

BUITINĖS PATALPOS IR SANITARIJA



Nr.	BUITINIŲ PATALPŲ EKSPLIKACIJA	PLOTAS m²
1	POILSIO PATALPA	16,44
2	WC	9,41
3	ŽIBINTŲ ĮKROVIMO, PIRMOSIOS PAGALBOS IR APSAUGOS PRIEMONIŲ PATALPA	6,76
4	ATSARGINIŲ DALIŲ SANDĖLIS	16,44
	VISO	49.05

APLINKOS APSAUGOS DALIS

Projektas **parengtas** **pagal PAV ataskaitos** ir **teritorijos detalaus plano esminius sprendinius**. Projekte numatomos taikyti naujausios, atsiradusios po PAV proceso užbaigimo, naudingojo klodo pasiekimo bei gavybos technologijos dar labiau sumažinančios technogeninį poveikį aplinkai ir padidinančios atliekamų darbų saugumą.

POŽEMINIŲ ERTMIŲ PANAUDOJIMAS (KASYKLOS REKULTIVAVIMAS)

Iškastos **kameros** plokštumoje **70 x 70 m**, aukštis – **5 m**

Elementariosios kameros skliautui palaikyti paliekamos **5 x 5 m ploto kolonos**

Iškasta **erdvė tarp** šių **kolonų 10 x 10 m**

Iškastos ertmės gali atlaikyti bet kokius natūralius ar dirbtinius žemės plutos drebėjimus

sudaro prielaidas valstybės ar savivaldybės lygmens ekstremalių situacijų valdymo centrui įrengti

Įvairių produktų, kurių saugojimui reikalinga žemesnė ir pastovi temperatūra bei drėgmė (daržovės, vaisiai, vynas), sandėliavimas.

Turizmui ir edukacijai

Pristatomą anhidrito išteklių naudojimo projektą požeminėje kasykloje **suderino visos Lietuvoje įgaliotos institucijos** arba *informavo*, kad pagal šių institucijų veiklos teisės aktus, toks *derinimas nėra būtinas*.

TARPTAUTINĘ PROJEKTO EKSPERTIZĘ ATLIKO kvalifikuotas ekspertas, teisės mokslų daktaras, diplomuotas kasybos inžinierius **Vladimir Narožny**.

Vertinimo išvada: ***„Remdamasis aukščiau išdėstytais faktais, vertinu projektą kaip „Labai gerą“ ir rekomenduoju įgyvendinti šį istorinio precedento Lietuvoje neturintį kasybos projektą.“***

Paskutinis veiksmas – ar LGT patvirtins šį projektą ir atvers kelią jo įgyvendinimui?

AČIŪ UŽ DĖMESĮ !

www.gjmagma.lt
gjmagma@gmail.com
Vaidevučio g.18, Vilnius