

***JŪROS IR VIDAUS VANDENŲ VALDYMO
STIPRINIMAS – II DALIS***

**VYŽUONOS UPĖS ATKAPROS RENATŪRALIZAVIMO
PROJEKTAS**



Vilnius
2016

UŽSAKOVAS

APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA



PAGRINDINIAI VYKDYTOJAI

VŠĮ „GRUNTO VALYMO
TECHNOLOGIJOS“



UAB „HIDRUM“

Specifinių užduočių vykdymo bendrapartneriai

UAB „VILNIAUS HIDROPROJEKTAS“



Projektas: „JŪROS IR VIDAUS VANDENŲ VALDYMO STIPRINIMAS – II DALIS“

Projekto etapas: **RENATŪRALIZAVIMO PROJEKTAS**

Laida: O

Tomas: I

Žymuo: 28TP-2014-82-RP-1-O

**VYŽUONOS UPĖS ATKAPROS RENATŪRALIZAVIMO
PROJEKTAS**

VšĮ „Grunto valymo technologijos“ direktorius

Rapolas Liužinas

Pagrindinis ekspertas – projekto vadovas

Aurelijus Rimas

Vilnius
2016

28TP-2014-82-RP-1-O	Lapas	Lapų	Laida
	2	100	O

TURINYS

1.	IVADAS	5
2.	BENDROJI DALIS	5
2.1.	BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI	5
2.2.	BENDRIEJI DUOMENYS IR BENDROS ŽINIOS	5
2.2.1.	PRIVALOMŲ DOKUMENTŲ IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS 6	
2.2.2.	BENDROS ŽINIOS	7
2.2.3.	UPĖS VAGA	8
2.2.4.	PROJEKTINIAI SPRENDINIAI	9
3.	TECHNOLOGINĖ DALIS	12
3.1.	RENATŪRALIZAVIMO DARBŲ TECHNIKA	12
3.2.	PROJEKTINIAI SPRENDIMAI	12
3.2.1.	TOLESNĖS PRIEŽIŪROS DARBAI	13
4.	APLINKOS APSAUGA	15
4.1.	TECHNOLOGINIAI PROCESAI	15
4.2.	ATLIEKOS	15
4.3.	VANDUO	15
4.4.	TRIUKŠMAS	15
4.5.	APLINKOS ORAS	15
4.6.	DIRVOŽEMIS	15
4.7.	ŽEMĖS GELMĖS	16
4.8.	BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ	16
4.9.	KRAŠTOVAIZDIS	16
4.10.	EKSTREMALIOS IR AVARINĖS SITUACIJOS	16
4.11.	MECHANIZMAI	17
4.12.	STATYBINĖS MEDŽIAGOS	17
4.13.	PLANUOJAMOS ŪKINĖS VEIKLOS ĮGYVENDINIMO POVEIKIO REIKŠMINGUMO NATURA 2000 TERITORIJOMS NUSTATYMAS	17
5.	GALIMŲ IŠPLOVIMŲ ĮVERTINIMAS TAIKANT HIDRODINAMIKOS MODELĮ VYŽUONOS UPELYJE	19
5.1.1.	GREIČIŲ PASISKIRSTYMAS ĮRENGIANT KLIŪTIS	19
5.1.2.	MEANDRAVIMO GALIMYBIŲ VERTINIMAS ĮVERTINANT GRUNTUS	26
5.1.3.	VANDENS LYGIŲ POKYTIS ĮRENGUS KLIŪTIS	29
6.	VYŽUONOS UPĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS	30
7.	TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS	30
7.1.	BENDROJI DALIS	30
7.1.1.	KONKRETŲS DARBAI	30
7.1.2.	PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI	30
7.2.	STATYBOS PARUOŠIMAS IR ORGANIZAVIMAS	30
7.2.1.	BENDRIEJI REIKALAVIMAI	30

7.2.2.	PARUOŠIAMIEJI DARBAI.....	31
7.2.3.	PAGRINDINIAI DARBAI	31
7.2.4.	ŽEMĖS DARBAI.....	31
7.2.5.	DARBŲ IR STATINIŲ KOKYBĖS UŽTIKRINIMAS	31
7.3.	MEDŽIAGOS, GAMINIAI IR ĮRENGIMAI	32
7.3.1.	MEDŽIAGOS, GAMINIAI IR ĮRENGIMAI	32
7.3.2.	PAKEITIMAI.....	32
7.3.3.	MEDŽIAGŲ ĮPAKAVIMAS IR SAUGOJIMAS.....	32
7.3.4.	LAIKINASIS SANDĖLIAVIMAS	32
7.3.5.	ATSAKOMYBĖ UŽSAKANT MEDŽIAGAS.....	32
7.3.6.	PAVIENIAI AKMENYS	33
7.3.7.	AKMENŲ METINIAI.....	33
7.4.	APLINKOS APSAUGOS REIKALAVIMAI.....	33
7.4.1.	REIKALAVIMAI APLINKOS APSAUGAI.....	33
7.4.2.	MEDŽIŲ IR ŽALIŲJŲ ZONŲ APSAUGA	34
7.5.	DARBŲ SAUGA	34
8.	SAŪNAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS.....	35
9.	KLIŪČIŲ ŽINIARAŠTIS	35
10.	PRIEDAI	36
10.1.	SARTŲ REGIONINIO PARKO DIREKCIJOS RAŠTO „DĖL VYŽUONOS UPĖS RENATŪRALIZAVIMO PROJEKTO DERINIMO“ KOPIJA	37
10.2.	SARTŲ REGIONINIO PARKO DIREKCIJOS RAŠTO DĖL PLANUOJAMOS ŪKINĖS VEIKLOS ĮGYVENDINIMO POVEIKIO ĮSTEIGTOMS AR POTENCIALIOMS „NATURA 2000“ TERITORIJOMS REIKŠMINGUMO IŠVADOS KOPIJA	38
10.3.	NACIONALINĖS ŽEMĖS TARNYBOS PRIE ŽEMĖS ŪKIO MINISTERIJOS ROKIŠKIO SKYRIAUS RAŠTO „DĖL VYŽUONOS UPĖS RENATŪRALIZAVIMO PROJEKTO“ IR EL. PARAŠO METADUOMENŲ KOTELĖS KOPIJA.....	39
10.4.	ROKIŠKIO RAJONO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJOS ŽEMĖS ŪKIO SKYRIAUS RAŠTO „DĖL VYŽUONOS UPĖS RENATŪRALIZAVIMO PROJEKTO“ KOPIJA.....	41
10.5.	APLINKOS APSAUGOS AGENTŪROS RAŠTO „DĖL PRAŠYMO“ KOPIJA (APIE VYŽUONOS UPĖS BŪKLĘ)	42
10.6.	KVALIFIKACIJOS ATESTATAI, SUSIJĘ SU MELIORACIJOS STATINIAIS.....	43
10.7.	ROKIŠKIO RAJONO SAVIVALDYBĖS ADMINISTRACIJOS ŽEMĖS ŪKIO SKYRIAUS RAŠTO KOPIJA 45	
10.8.	NUOSAVYBĖS TEISĘ PATVIRTINANČIŲ DOKUMENTŲ KOPIJOS	46
10.9.	ŽEMĖS SKLŲPŲ SAVININKŲ SUTIKIMŲ KOPIJOS	88
10.10.	VYŽUONOS UPĖS ATKARPOS RENATŪRALIZAVIMO PROJEKTO VIENO IŠ RENGĖJŲ PROJEKTŲ RENGIMO PATIRTIS	94
10.11.	VYŽUONOS UPĖS ATKARPOS ARCHYVINĖ MEDŽIAGA PRIEŠ IŠTIESINIMĄ	98

1. ĮVADAS

Aplinkos apsaugos agentūra (toliau - Perkančioji organizacija), siekdama įgyvendinti vieną iš projekto „Jūros ir vidaus vandenų valdymo stiprinimas – II dalis“ veiklų, numatė upės atkarpos renatūralizavimo darbų viešąjį pirkimą, kurio pagrindinis tikslas – ištiesintoje upėje įrengti priemonės artimas natūralioms morfologinių bei ekologinių sąlygų atkūrimui (toliau – Renatūralizavimui) ir parengti praktines rekomendacijas upės renatūralizavimui atlikti.

2. BENDROJI DALIS

Projekto pavadinimas: Vyžuonos upės atkarpos renatūralizavimo projektas

Statybos vieta: Juodupė, Juodupės sen. Rokiškio r. sav., Vyžuonos upės atkarpa

Statytojas: Aplinkos apsaugos agentūra

Renatūralizuojamas Vyžuonos upės atkarpos ilgis 999 m.

Topografinę nuotrauką 2016 m. liepos mėn. parengė UAB „Žemetra“. Inžinerinių geologinių tyrimų ataskaitą 2016 m. liepos mėn. parengė UAB „Geoaplinka“.

Projektas rengiamas Aplinkos apsaugos agentūros užsakymu, remiantis šiais dokumentais:

- Statytojo Aplinkos apsaugos agentūros pirkimo dokumentais
- Techninė specifikacija
- Projekto privalomaisiais dokumentais
- Galiojančiais normatyviniais dokumentais
- Žemės sklypo nuosavybės dokumentacija

2.1.BENDRIEJI STATINIO RODIKLIAI

2.1 lentelė. Bendrieji statinio rodikliai

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1	2	3	4
1	Upelio baro ilgis	m	999
2	Akmenų metiniai	vnt/ m ³	7/188
3	Pavieniai akmenys	vnt./m ³	8/1
4	Upelio šlaitų šienavimas rankiniu būdu, 10 metru atstumu aplink įrenginėjamą kliūtį	m ²	840
5	Vietinio grunto/dirvožemio grėbimas, esant reikalui kasimas rankiniu būdu darbų metu pažeistose žemės paviršiaus vietose prieš sėjant daugiamečių žolių mišinį ir atstatant pažeistas žemės paviršiaus vietas	m ³	20
6	Vietinio grunto/dirvožemio paskleidimas rankiniu būdu ir sutankinimas mažosios mechanizacijos priemonėmis prieš sėjant daugiamečių žolių mišinį	m ³	20

2.2.BENDRIEJI DUOMENYS IR BENDROS ŽINIOS

Renatūralizavimo darbų užsakovas – Aplinkos apsaugos agentūra (A. Juozapavičiaus g. 9, LT-09311, Vilnius, Tel.: (8) 706 62 008, faks.: (8) 706 62 000, el. p. aaa@aaa.am.lt)

Vyžuonos upės atkarpos renatūralizavimo projektas parengtas pagal 2014 m. spalio 9 d. pasirašytą Upių renatūralizavimo darbų viešojo pirkimo – pardavimo sutartį Nr. 28TP-2014-82 tarp Aplinkos apsaugos agentūros ir jungtinės veiklos partnerių: VšĮ „Grunto valymo technologijos“ ir UAB „Hidrum“.

Projekto tikslas. Projekto tikslas yra ištiesintoje upėje įrengti priemonės artimų natūralioms morfologinių bei ekologinių sąlygų atkūrimui. Projektu siekiama įgyvendinti vieną iš projekto „Jūros ir vidaus vandenų valdymo stiprinimas – II dalis“ veiklų.

Objekto vieta: Dirbtinai ištiesinta Vyžuonos upės atkarpa adresu Juodupė, Juodupės sen., Rokiškio r. sav. Renatūralizuojamos upės vagos atkarpos ilgis 999 m. Renatūralizuojant upę planuojama naudoti tik natūralias priemones.

Darbus numatoma pradėti 2016 m. rudenį ir baigti 2017 m. pavasarį. Darbai nebus vykdomi žuvų neršto ir migracijos laikotarpiu (nuo kovo 15 d. iki birželio 30 d.) ir vandens paukščių perėjimo laikotarpiu (nuo balandžio 1 d. iki rugpjūčio 1 d.).

2.2.1. PRIVALOMŲ DOKUMENTŲ IR PAGRINDINIŲ NORMATYVINIŲ DOKUMENTŲ SĄRAŠAS

2.2 lentelė. Privalomų dokumentų ir pagrindinių normatyvinių dokumentų sąrašas

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Dokumento pavadinimas
1	2	3
Privalomieji dokumentai		
1		Techninė specifikacija
2		Žemės sklypo nuosavybės dokumentai
Normatyviniai dokumentai		
1	(Žin. 1996, Nr.32-788; 2001, Nr.101-3597)	Lietuvos Respublikos statybos įstatymas
2	(Žin. 1993, Nr.71-1326; 2004, Nr.28-877)	Lietuvos Respublikos melioracijos įstatymas
3	STR 1.07.02:2005	Žemės darbai
4	STR 1.08.01:2002	Statybos darbai
5	STR 1.05.06:2010	Statinio projektavimas
6	STR 1.09.04:2007	Statinio projekto vykdymo priežiūra
7	STR 1.09.06:2010	Statybos sustabdymas. Savavališkos statybos padarinių šalinimas
8	STR 2.05.19:2005	Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai
9	STR 1.01.04:2004	Priešgaisrinis saugumas. Pagrindiniai reikalavimai
10	BPST 01-2005	Bendrosios priešgaisrinio saugumo taisyklės
11	DT 5-00	Darbų saugos ir sveikatos taisyklės statyboje
12	DT 8-00	Saugumo taisyklės, vykdant darbus keliamosios galios kranais
13	Nr. 722 2003-12-30	Atliekų tvarkymo taisyklės, patvirtintos Aplinkos apsaugos ministro įsakymu
14	Nr. 214 1993-12-15	Žaliųjų želdinių apsaugos, vykdant statybos darbus, taisyklės, patvirtintos Statybos ir urbanistikos ministro įsakymu
15	LR ŽŪM, 2004-08-05 Nr. 3D-466	Sausinamosios melioracijos projektavimo taisyklės
16	LR, 1992-05-12, Nr. 343	Specialiosios žemės ir miško naudojimo sąlygos
17	MND 2	Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerija, melioracijos skyrius. Melioracijos normatyviniai dokumentai Nr.2
18		Lietuvos Respublikos energetikos ministro 2010 m. kovo 29 d. įsakymas Nr. 1-93 „Dėl elektros tinklų apsaugos taisyklių patvirtinimo“
19		Lietuvos Respublikos Aplinkos ministro 2007 m. vasario 14 d. įsakymas Nr. D1-98 „Dėl Lietuvos Respublikos aplinkos ministro

		2001 m. lapkričio 7 d. įsakymo Nr. 540 „Dėl Paviršinio vandens telkinių apsaugos zonų ir pakrančių apsaugos juostų nustatymo taisyklių patvirtinimo“ pakeitimo“
20		Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. gruodžio 16 d. įsakymas Nr. D1-1038 „Dėl paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašo patvirtinimo“
21		2015 m. balandžio 1d. Nr. AV-83 aplinkos apsaugos agentūros direktoriaus įsakymas „Dėl rekomendacijų paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašo, patvirtinto Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2014 m. gruodžio 16 d. įsakymu Nr. D1-1038 „Dėl paviršinių vandens telkinių tvarkymo reikalavimų aprašo patvirtinimo“, 2 priede nustatytiems reikalavimams įgyvendinti patvirtinimo“
Kiti dokumentai		
22		Techninės specifikacijos (maketas) melioracijos sistemų rekonstrukcijos projektuose. Doc. dr. Zenonas Kinderis, Julius Laimutis Petraitis, Juozas Kriščiūnas. Vilnius 2011
23		Upelių ir griovių natūralizacija, patirtis užsienyje ir praktinio pritaikymo galimybės Lietuvoje. Dr. Ramūnas Gegužis ir lekt. Raimondas Baublys. Vilnius 2015
24		River Restoration News 1998. Newsletter of the River Restoration Centre. Denmark, Silsoe Campus, November, 1998, 1, 8 p.; Rehabilitating Danish Streams. Ministry of Environment and Energy, Denmark.- Denmark, Miljo - Th. 1995, 11, 28 p.
25		UAB „Projektų gama“ ataskaita „Artimų natūralioms morfologinių sąlygų bei ekologinių sąlygų atkūrimo ištiesintose upėse bei upeliuose galimybių studijos ir praktinių rekomendacijų minėtų sąlygų atkūrimo veikloms parengimas“
26		Monografija Arvydas Povilaitis, Julius Taminskas, Zenonas Gulbinas, Rita Linkevičienė, Marijus Pileckas „Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė“ Vilnius 2011
27		Skysčių mechanika ir vandentiekis“ (A. Lukianas, R. Pekus ir G. Sabas Vilnius 2006

2.2.2. BENDROS ŽINIOS

Vyžuona (upės identifikavimo kodas 42010180)- Nemunėlio dešinysis intakas. Upės baseino plotas 290,8 km², ilgis – 33,7 km. Atrinkta atkarpa tiesiogiai jungiasi su aukščiau esančia natūralia 6 km ilgio dalimi, kurią pertraukia apie 1 km ilgio Juodupės tvenkinys. Žemiau ištiesinta upės dalis tęsiasi daugiau nei 10 km iki artimiausios natūralios vagos.

Vidutinis nuolydis 168 cm/km Vidutinis debitas aukščiau Juodupės 0,92 m³/s, žiotyse 2,62 m³/s.

Renatūralizuotiną upės atkarpa pateikta 2.1. pav.



2.1 pav. Vyžuonos upės atkarpa ties Juodupe
 ● Renatūralizuotos upės atkarpos pradžios ir pabaigos taškai

2.2.3. UPĖS VAGA

Renatūralizuojamos upės vagos atkarpos (2.1 pav., 2.2. pav.) koordinatės (LKS-94 koordinačių sistemoje): pradžios - $X=6218602.86$; $Y=598610.06$, pabaigos – $X=6218548.46$; $Y=599515.18$; ilgis – 0,999 km. Ruožo nuolydis 0,49 m/km, vagos plotis 5-14 m, vidutiniai ruožo gyliai svyruoja 0,4-1,8 m.



2.2. pav. Renatūralizuotos Vyžuonos upės ruožo fotonuotraukos

Krantai 1,5-2,5 m aukščio, stipriai apaugę žoline augalija, vietomis apaugę krūmais, griovio forma taisyklinga. Vietomis formuojasi meandros. Kranto linija nėra artima natūraliai, tėkmės įvairovė nesiformuoja.

2.2.4. PROJEKTINIAI SPRENDINIAI

Paruošiamieji darbai. Prieš pradedant upės atkarpos renatūralizavimo darbus, bus atlikti organizaciniai ir paruošiamieji darbai: paženklinėti laikini medžiagų, priemonių sandėliavimo plotai (jei bus poreikis), privažiavimų ir kelių trasos (jei bus įrengiami keliai), pjautini želdinių plotai ar atskiri želdiniai.

Gavus atsakingų institucijų leidimus darbams, atvežama reikalinga technika, kitos reikalingos medžiagos. Būtina išsikviesti atitinkamas inžinerinių tinklų organizacijų atstovus esamų požeminių tinklų ir antžeminių tinklų apsaugos zonų nužymėjimui.

Augmenijos šalinimas. Pašalinus augmeniją nuo Vyžuonos upės šlaitų (7 metrų atstumu aplink įrenginėjamas kliūtis) ir įvykdžius parengiamuosius darbus bus pradėtas renatūralizavimo priemonių įrengimas. Upėje planuojama įrengti 9 vnt. kliūčių iš natūralių medžiagų (priemonių) panaudojant: 188 m³ akmenų metinių ir 1 m³ pavienių akmenų.

Laikinos sandėliavimo vietos. Laikinos medžiagų ir priemonių sandėliavimo vietos bus greta įrenginėjamų kliūčių vietų.

Melioracijos statiniai. Renatūralizuojamas upės ruožas yra melioruotoje vietovėje. Vietovė nusausta buv. Onušio kadastrinės vietovės melioracijos projektais Nr. 2 1969 m., Nr. 7 1971 m., ir Nr. 6 1971 m.

Renatūralizuojamoje upės atkarpoje yra įrengta 12 drenažo žiočių, kurių diametrai svyruoja nuo d75 mm iki d250 mm. Tyrinėjame ruože upės vagos dugnas bei šlaitai apaugę žoline augmenija, vietomis- krūmais.

2016 m. rugpjūčio mėn. inž. T. Čekanauskas (kv. at. Nr. S-590-PmAT) atliko upelio atkarpoje esančių melioracijos įrenginių (drenažo žiočių) tyrinėjimus. Nustatyta, jog didžioji dalis drenažo žiočių yra atitrūkusios, patvenktos, dėl nepakankamos priežiūros šlaitai apaugę žoline augalija, be latakų. Žiotys gelžbetoninės. Pagal atliktą vietovės drenažo žiočių tyrinėjimą bei remiantis melioracijos projekto dokumentacija nustatytos žiočių planinės padėties bei ištekėjimų aukščiai, kurie pateikti brėžiniuose – profiliuose (žr. br. Nr. SS-16-07/04-SP-BD-03). Profiliuose pažymėtas ir galimo vandens lygio paaukštėjimas įrengus kliūtis.

Įrengus dirbtinas kliūtis prognozuojamas vandens lygio paaukštėjimas iki 3 cm. Dėl tokio vandens lygio paaukštėjimo esamos drenažo sistemos patvenktos nebus, išskyrus atitinkamą kiekvienos sistemos drenų atkarpą (priklausomai nuo nuolydžio) iki žiočių. Dėl drenų patvenkimo sumažės vandens greičiai, kurie turės įtakos nešmenų, dumblo kaupimuisi sistemose.

Drenažo sistemos nežymus patvenkimas turės teigiamos įtakos žemės plotų būklei. Bandymo metodais yra nustatyta, kad sulaikant drenažo nuotėkį, sumažėja biogeninių medžiagų išplovimas į vandens telkinius. Drenažo nuotėkio reguliavimas padeda sumažinti dirvožemio drėgmės deficitą ir taikomas kaip ekosistemą sauganti priemonė. Dalinai pasitvenkus drenažui daugiau maistinių medžiagų lieka dirvožemyje, tokiu būdu mažina neigiamą gamybos poveikį aplinkai ir ūkininkavimui.

Apibendrinant galima pasakyti, kad dalinai patvenktos drenažo sistemos gerina paviršinio vandens kokybę.

Priemonių įrengimas. Pasirinktos Vyžuonos upės atkarpos gylis svyruoja nuo 0,4 iki 1,8 m, upės plotis svyruoja nuo 8 iki 16 m. Įvertinus upės gyli ir plotį upės vagos atkarpoje nuspręsta įrengti dviejų tipų kliūtis: 7 vnt. kliūčių panaudojus akmenų metinius, 2 vnt. kliūčių panaudojant pavienius akmenis. Kitos renatūralizavimo priemonės, reikšmingos įtakos upės tėkmės ar įvairovės formavimuisi neturės, kadangi atsižvelgus į techninėse specifikacijose nurodytas charakteristikas dengia tik iki 30%, upės vagos pločio, kai konkrečiu atveju kliūtys turi dengti ne mažiau kaip 50% upės vagos pločio. Taip pat kitos renatūralizavimo priemonės (medžių rąstai, nuovartos, žabiniai) atsižvelgiant į kliūčių aukštį (~2,0 m) ir techninėse specifikacijose pateiktas charakteristikas, didelės išliekamosios vertės neturėtų. Tuo tarpu akmenų metinių neapriboja upės vagos parametrai. Akmenų metiniai yra lengvai pritaikomi įvairaus nuolydžio ir greičio tėkmėse. Kliūtys iš akmenų yra atsparios didesnei tėkmei ir yra ilgaamžės.

Diegiamų renatūralizacijos kliūčių vietos parinktos atstumuose tarp žiočių, kad neturėtų reikšmingos įtakos esamų žiočių funkcionavimui.

Kliūtys įrengiamos taip, kad užtvirtų 50-80% upės vagos pločio, t.y. kliūtys upės tekėjimo linkme įrengiamos 35° laipsnių kampu skaičiuojant nuo pakrantės linijos. Meandrų įrengimui naudojamos natūralios medžiagos: 188 m³ akmenų metinių, 1 m³ pavienių akmenų. Akmenų metiniai ir pavieniai akmenys naudojami norint prisotinti vandenį deguonimi, pajvairinti vandens tėkmę.

Kadangi upės šlaitai apaugę žoline augalija, todėl ties įrengiamomis kliūtimis numatoma rankiniu būdu pašalinti žolinę augaliją.

Dugno nuosėdų kasimas projekte nenumatomas.

Įdiegtų priemonių efektyvumas:

Pavieniai akmenys. Šių priemonių įgyvendinimui naudojami paprasti lauko akmenys. Akmenų dydis priklauso nuo upės dydžio, tėkmės charakteristikų, dugno stabilumo ir kitų parametrų. Akmenys dažniausiai įkomponuojami į seklesnes vagos vietas. Įprastai naudojami 0,6-1,0 m skersmens akmenys, kurie išdėliojami upės vagoje atskirai vienas nuo kito 1,5-2,5 m atstumu. Tai turėtų būti iki 25 kartų didesnio skersmens akmenys negu rėvas sudarančių akmenų skersmens vidurkis. Rėvose dažniausiai susiformuoja savigrinda, kurią sudaro žvyro ir žvirgždo dalelės (0,2-6 cm skersmens). Akmenys išdėstomi taip, kad jų užimamas vagos plotas būtų ne daugiau kaip 1%, kadangi priešingu atveju gali padidėti hidraulinis pasipriešinimas, sukeliantis nešmenų nusėdimą.

Į vagą palei pakrantę įmesti pavieniai didesni akmenys įtakoja vagos formavimąsi ir suformuoja įvairesnes sąlygas vagoje. Kintant vagos morfologijai susiformuoja rėvos, sietuvos, kurios vėliau prisideda prie vingių formavimosi, taip sudarant įvairovę vagoje, skatinančią žuvų veisimąsi ir migraciją.

Šios priemonės suformuoja tėkmės įvairovę, savo šešėliu sukuria prieglobstį žuvims, bestuburiams ir žinduoliams. Įdubos ir plyšiai akmenų paviršiuje suteikia naujas buveines vabzdžiams, o stambesnė augalija, įsitvirtinus tarp akmenų sudaro sąlygas apsigyventi vandens paukščiams. Tuo labiau, priekrantės zonoje išdėstyti akmenys suformuoja tvirtesnę krantą, kur gali įsitvirtinti augalija. Taip pat ir vagoje už stambesnio akmens susikaupus sąnašoms susidaro palankios sąlygos įsitvirtinti vandens augalijai.

Vandeniui greitai tekant tarp akmenų į upę patenka daugiau oro ir deguonies, susidaro palankesnės ekohidraulinės sąlygos biofaunai. Todėl žuvis neršti renkasi tik tekančio turtingo deguonimi vandens vietas, t. y. ten, kur stipri srovė suformuoja jau minėtą savigrindą. Daugiausia tai – akmenys ir mažesni akmenukai, žvyras.

Deguonies įsisavinimo efektyvumas tėkmėje akmenų pagalba padidėja iki 60%. Nors pavienių akmenų tėkmės prisotinimo efektyvumas yra apie 26%. Akmenys efektyvi tėkmės aeracijos priemonė, kuri plačiai naudojama upių atstatymo projektuose.

Akmenų metiniai. Akmenų metiniai yra viena iš natūralių priemonių, naudojamų upių atstatymo projektuose. Tai tėkmę formuojančios priemonės, leidžiančios upės tėkmę nukreipti nuo eroduojamo kranto priešingo kranto link. Jų pagalba sureguliuotoje vagoje galima formuoti vingius. Taip pat metiniai yra žinomi kaip formuojantys išplovai, todėl jie naudojami upių atstatymo projektuose, kur reikalinga padidinti tėkmės įvairovę, pagilinti vagą, sumažinti erozijos poveikį ir suformuoti rėvas ir sietuvus. Akmenų metiniai kartu suformuoja užutekius, kuriuose pradeda kauptis sąnašos. Šiose sąnašų sankaupose įsitvirtina augalai (šešėliai sumažina vandens temperatūrą) ir taip sustiprina metinių suformuotas lėtesnės tėkmės zonas. Taip šios konstrukcijos pritaikomos buveinių atkūrimui, o kartu žuvų gausumui ir įvairovei padidinti. Akmenų metiniai sudaro sąlygas tėkmės maišymuisi, todėl padeda prisotinti tėkmę deguonimi.

Tinkamam buveinių suformavimui metinių ilgis turi būti mažiausiai pusės vagos pločio. Nukreiptuvo ilgis turi būti 20-80% vagos pločio. Tiesioje vagoje sietuvų ilgis yra nuo 0,2 iki 0,5 efektyvaus nukreiptuvų ilgio. Jų aukštis turi būti 0,15-0,30 m aukštesnis už žemutinį vandens lygį. Nukreiptuvai neturėtų būti aukštesni nei kranto viršus. Polinkio kampas tėkmės kryptimi dažniausiai siekia 45 laipsnius. Tuo tarpu tėkmei statmenos konstrukcijos formuoja galias sietuvus, o suformuotose rėvose deguonies pasisavinimas padidėja iki 60%.

Pagrindinė rekomendacija pritaikant šias priemones yra ta, kad upės vaga turi būti nukreipta nuo eroduojamo kranto. Tarpai tarp nukreiptuvų turi būti 5-7 vagos pločio, kas atitinka natūralių rėvų ir sietuvų išsidėstymą natūralioje vagoje bei vingių formavimosi dėsninumus. Konstrukcijos turėtų apsaugoti 3-5 kartus ilgesnį pakrantės ruožą nei jos pačios ilgis.

Stambūs akmenys ir jų konstrukcijos yra pakankamai ilgalaikės priemonės, kurių nepaveikia pavasariniai potvyniai. Tuo labiau kampuoti akmenys yra stabilesni, o jų šiurkštumas padidina tėkmės aeraciją. Akmenų metinių formavimui gali būti naudojami lauko akmenys, kurių dydis skiriasi ne daugiau 3-4 kartus. Paprastai naudoja nuo 30 iki 50 cm stambumo akmenys.

Visi renatūralizavimo darbai bus atliekami laikantis saugos reikalavimų. Transporto priemonės iš darbo vietos turės išvažiuoti švariais ratais, neteršiant gatvių. Visos darbų aikštelės, laikinos bioinžinerinių priemonių/medžiagų laikino sandėliavimo vietos turi būti įrengtos už upės pakrantės apsaugos juostos ribų ir teritorijos turės būti aptvertos apsaugine juosta, apsisaugant nuo nelaimingų atsitikimų. Po renatūralizavimo darbų pažeisti krantai ir kitos, dėl renatūralizavimo darbų atsiradusios pažeistos grunto/dirvožemio vietos turi būti atstatytos grėbiant, paskleidžiant vietinį gruntą/dirvožemį, jį išlyginant ir apsėjant daugiametėmis žolėmis.

3. TECHNOLOGINĖ DALIS

3.1. RENATŪRALIZAVIMO DARBŲ TECHNIKA

Atliekant Vyžuonos upės renatūralizavimo darbus, tikslinga naudoti daigiafunkcinę techniką, kuri būtų pajėgi atlikti numatomus darbus, neteršianti aplinkos ir nedaranti neigiamo poveikio žmonių sveikatai.

Vyžuonos upės atkarpos renatūralizavimo darbams atlikti reikalingos pagrindinės transporto priemonės bei mechanizmai:

- buldozeriai;
- ekskavatoriai;
- savivarčiai;
- traktoriai;
- frontalinis krautuvas;
- kiti įrenginiai;

Buldozeris (-iai) ir ekskavatorius (-iai) bus naudojami ir privažiavimo kelių įrengimui (jei reikės).

Ekskavatorius ir/arba frontalinis krautuvas bus naudojami renatūralizavimo priemonių įrengimui upės vagoje, aplinkos tvarkymui ir pan.

Atvežti reikiamas priemonės (akmenis), naudojama technika – savivarčiai.

3.2. PROJEKTINIAI SPRENDIMAI

Pagrindinės upės renatūralizavimo priežastys yra šios: užtikrinti upelio stabilumą ir atkurti prarastas vagos funkcijas (biologinis produktyvumas, medžiagų transformacijos, buveinės vandens ir sausumos gyvybei).

Meandros (upės vingiuotumas) atkuriamos atsižvelgiant į prieš tai buvusį upės vingiuotumą, kuris matomas pateiktoje archyvinėje medžiagoje t.y. 1942 metų planuose (žr. priedus). Žemės sklypai gretimai upės atkarpos yra privatūs, todėl pilnai atkurti buvusių meandrų praktiškai neįmanoma. Šiuo atveju stengiamasi inicijuoti savaiminį Vyžuonos upės meandravimą, panaudojus natūralias priemones ir atsižvelgiant į buvusį vingiuotumą. Naudojamų priemonių matmenys:

- Pavieniai akmenys ne mažesni nei 0,5 metro skersmens;
- Akmenys panaudoti akmenų metiniams ne mažesnio nei 0,3 ir ne didesnio kaip 0,5 metro skersmens;

Pasinaudojus Danų mokslininkų nustatyta empirine formule renatūralizuojamos atkarpos vingiai suformuojami prisilaikant natūralaus vingiavimo dėsningumų t.y. vingio ilgio ir vagos pločio priklausomybės $L=(10-14)B$. Yra nustatytas gamtoje vyraujantis natūralios vagos pločio (B) ir natūralaus vingio ilgio (L) ryšys – vingio ilgis atitinka 10-14 vagos pločio. Laikantis šių dėsningumų suformuojama nauja upės vaga su vingiais. (River Restoration News 1998. Newsletter of the River Restoration Centre. Denmark, Silsoe Campus, November, 1998, 1, 8 p.; Rehabilitating Danish Streams. Ministry of Environment and Energy, Denmark.- Denmark, Miljø - Th. 1995, 11, 28 p.).

Projektuojant kliūtis taipogi remtasi kitų šalių upių renatūralizacijos praktika, UAB „Projektų gama“ parengta ataskaita „Artimų natūralioms morfologinių sąlygų bei ekologinių sąlygų atkūrimo ištiesintose upėse bei upeliuose galimybių studijos ir praktinių rekomendacijų minėtų sąlygų atkūrimo veikloms parengimas“ ir monografija Arvydas Povilaitis, Julius Taminskas, Zenonas Gulbinas, Rita Linkevičienė, Marijus Pileckas „Lietuvos šlapynės ir jų vandensauginė reikšmė“ Vilnius 2011.

Minėtiems tikslams pasiekti upės vagos atkarpoje numatoma įrengti trijų tipų kliūtys. Iš viso 9 vnt. Iš jų 7 vnt. kliūčių panaudojus akmenų metinius ir 2 vnt. kliūčių panaudojant pavienius akmenis. Kliūtys

įrengiamos taip, kad užtvirtų 50-80% upės vagos pločio, t.y. kliūtys upės tekėjimo linkme įrengiamos 35° laipsnių kampu skaičiuojant nuo pakrantės linijos. Meandrų įrengimui naudojamos natūralios medžiagos 189 m³ akmenų. Akmenų metiniai naudojami norint iškreivinti upės vagą, sukuriant užtekčius, formuojant rėvas ir sietuvus. Pavieniai akmenys naudojami norint vandenį prisotinti deguonimi. Teisingai įrengtos kliūtys deguonies pasisavinimą padidins iki 60%, sukurs buveines vandens gyvūnams ir augalams.

3.1. lentelė. Pagrindiniai kliūčių įrengimo darbai Vyžuonos upės atkarpoje

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1	2	3	4
1	Akmenų metiniai	vnt/ m ³	7/188
2	Pavieniai akmenys	vnt./m ³	8/1
3	Upelio šlaitų šienavimas rankiniu būdu, 10 metru atstumu aplink įrenginėjamą kliūtį	m ²	840
4	Vietinio grunto/dirvožemio grėbimas, esant reikalui kasimas rankiniu būdu darbų metu pažeistose žemės paviršiaus vietose prieš sėjant daugiamečių žolių mišinį ir atstatant pažeistas žemės paviršiaus vietas	m ³	20
5	Vietinio grunto/dirvožemio paskleidimas rankiniu būdu ir sutankinimas mažosios mechanizacijos priemonėmis prieš sėjant daugiamečių žolių mišinį	m ³	20

Kadangi upės šlaitai apaugę žoline augalija, todėl ties įrengiamomis kliūtimis numatoma rankiniu būdu pašalinti žolinę augaliją.

Dugno nuosėdų kasimas projekte nenumatomas.

Įrengus projekte numatytas kliūtis upės vagoje galimi išplovimai. Galimų išplovimų ribos pažymėtos planuose (brėžiniuose).

Trečiųjų asmenų interesai. Dėl galimų upės vagos šlaitų išplovimų ribų, kurios patenka į privačių žemės sklypų plotus, numatomas projekto sprendinių derinimas su žemės sklypų savininkais ar jų įgaliotais asmenimis.

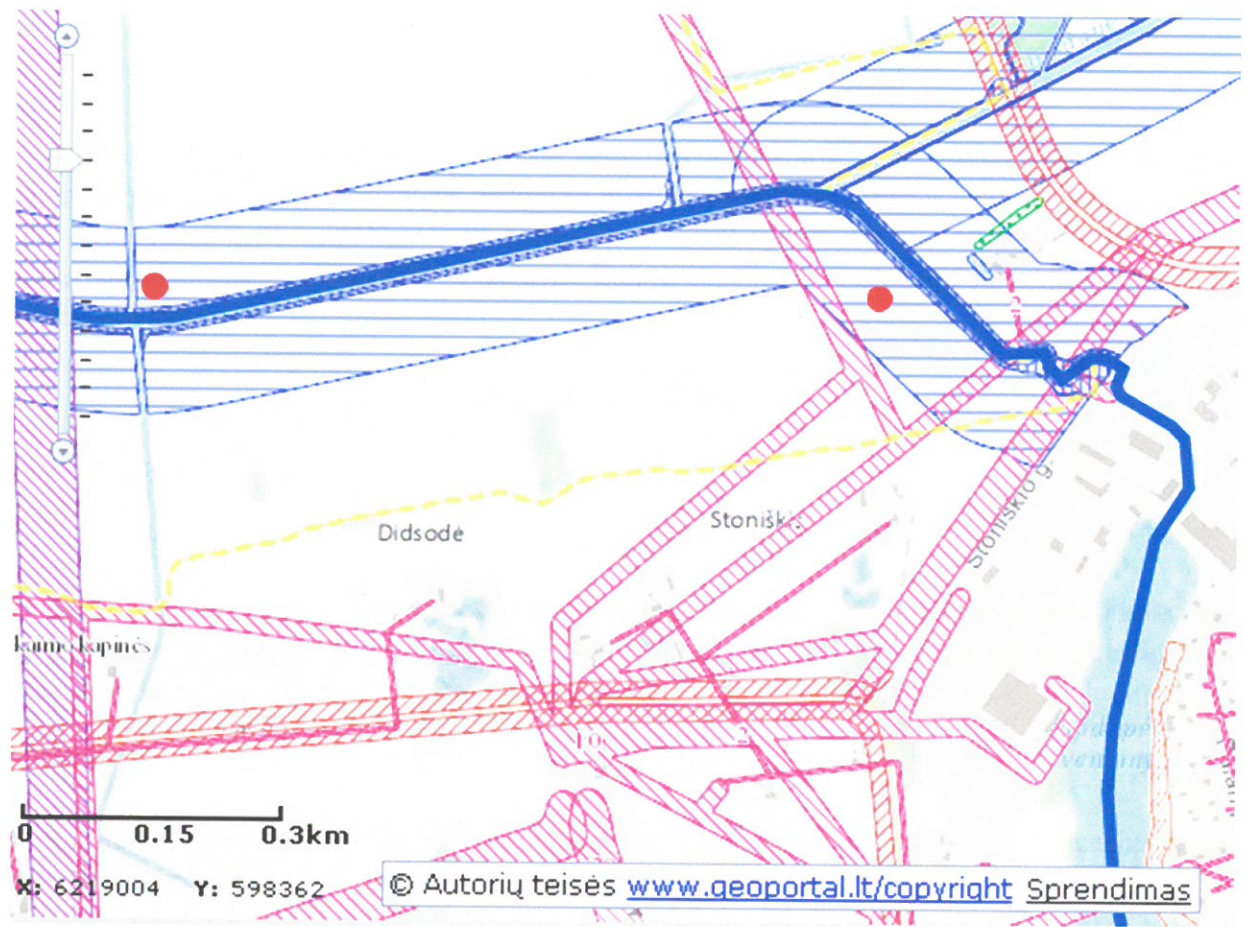
Ekstremalios (avarinės) situacijos įvertintos skyriuje „Aplinkos apsauga“

3.2.1. TOLESNĖS PRIEŽIŪROS DARBAI

Renatūralizuotą upės vagos dalį būtina apžiūrėti ne mažiau kaip 2 kartus per metus, išsiaiškinant atsiradusius gedimus. Per 3 metus po priemonių įrengimo, kiekvienais metais patikrinti ir informuoti Perkančiąją organizaciją, ar įrengtos priemonės nėra dalinai ar visiškai sugadintos ir/arba įrengtų priemonių kiekis upėje atitinka renatūralizavimo projekte numatytų priemonių kiekį. Esant priemonių apgadinimui ir/ar sumažėjimui didesniai kaip 20 % lyginant su renatūralizavimo projekte numatytais priemonėmis, įrengtos priemonės turi būti atstatytos ne vėliau kaip iki einamųjų metų birželio 1 d.

Taip pat būtina įvertinti upės šlaito paplovimus, atsiradusius dėl įrengtų kliūčių. Jeigu šlaitų erozija pastebimai padidėjusi ar atsiradusios šlaitų nuošliaužos, norint apsaugoti pakrantę nuo tolimesnės erozijos, rekomenduojama šlaitus sutvirtinti žabų tvorele.

Labai svarbus vagos ir renatūralizacijos priemonių patikrinimas praėjus pavasariniam potvyniui.



3.1 pav. Vyžuonos upės atkarpa ties Skriduliais

- Renatūralizuotinos upės atkarpos pradžios ir pabaigos taškai

4. APLINKOS APSAUGA

4.1. TECHNOLOGINIAI PROCESAI

Projektu stengiamasi inicijuoti Vyžuonos upės palengvinti artimų natūralioms morfologinių ir ekologinių sąlygų atsikūrimą panaudojus natūralias priemones: 188 m³ akmenų metinių, 1 m³ pavienių akmenų. Visos naudojamos medžiagos yra natūralios, siekiant suformuoti kuo artimesnes natūralioms buveines, upių vandens gyvūnams bei augalams. Žolinė augalija šalinama rankiniu būdu. Cheminės priemonės nenaudojamos.

4.2. ATLIEKOS

Atliekų nesusidarys.

4.3. VANDUO

Igyvendinus Vyžuonos upės vagos renatūrizavimo projektą, bus inicijuotas upės ekologinės būklės gerėjimas, morfologinių ir ekologinių sąlygų atsikūrimas panaudojus natūralias bioinžinerines priemones. Susidarys geros terpės ir ruožai vandens gyvūnijai ir augalijai veistis.

4.4. TRIUKŠMAS

Renatūrizavimo darbų metu pagrindiniai triukšmo šaltiniai bus įvairūs mechanizmai: generatoriai, kompresoriai, pneumatiniai plaktukai, ekskavatoriai ir pan. Jie gali kelti triukšmą, didesnį kaip 55 dBA, kuris gali skliti iki 500 m atstumu. Triukšmo poveikis bus minimalus. Technikos variklių skleidžiamas triukšmas netrikdys esamų gyventojų, nes darbai bus atliekami dienos metu. Be to, ne visa technika dirbs vienu metu, o dažniausiai pakaitomis. Kadangi renatūrizuojamas upės ruožas yra netoli kelio, todėl technika nekels didesnio triukšmo nei gretimų kelių važinėjantis sunkusis ir lengvasis transportas. Triukšmo poveikio mažinimui siūloma naudoti įrangą su mažiausiomis triukšmo charakteristikomis arba atitinkamai planuoti triukšmingą veiklą dienos metu.

4.5. APLINKOS ORAS

Oro taršos šaltiniai gali būti šie:

- Mechanizmų teršalų emisija;
- Keliamos dulkės.

Visose teritorijose egzistuoja vienokio ar kitokio laipsnio foninis oro užterštumas, atsirandantis dėl daugelių antropogeninės kilmės priežasčių. Foninį oro užterštumą numatomoje planuojamos ūkinės veiklos vykdymo vietoje daugiausia lems dirbanti technika, kai bus įrenginėjamos renatūrizavimo priemonės, tačiau jis bus nežymus ir nepageidaujamų reiškinių nesukels.

Stacionarių oro taršos šaltinių planuojamoje ūkinėje veikloje nebus. Vyžuonos upės atkarpos renatūrizavimo darbų metu naudojamų transporto priemonių keliama tarša bus nereikšminga ir laikina.

4.6. DIRVOŽEMIS

Vykdamas Vyžuonos upės atkarpos renatūrizavimo darbus galimas pakrančių pažeidimas važinėjant transportui. Po renatūrizavimo darbų numatomas pažeistų krantų ir kitų, dėl renatūrizavimo

darbų atsiradusių pažeistų grunto/dirvožemio vietų atstatymas grėbiant, paskleidžiant vietinį gruntą/dirvožemį, jį išlyginant ir apšėjant daugiametėmis žolėmis.

Atliekant renatūralizavimo darbus reikia laikytis specialiosiose žemės ir miško naudojimo sąlygose numatytų reikalavimų paviršinio vandens telkinių apsaugos zonose ir pakrantės apsaugos juostose, elektros linijų apsaugos zonose, kelių apsaugos zonose, melioracijos sistemų apsaugos zonose. Jei melioruotoje žemėje nustatomiems žemės kasimo darbams ar kitiems darbams atlikti būtinas melioracijos statinių perkėlimas į kitą vietą arba kitoks jų pertvarkymas, užsakovas savo lėšomis turi parengti melioracijos statinių projektą atitinkamo melioracijos techninio reglamento nustatyta tvarka.

Neigiamas poveikis dirvožemiui gali būti tarša dėl tepalų iš mechanizmų nutekėjimo, netinkamo saugojimo. Vengiant teritorijos, kurioje bus vykdomi darbai užterštumo iš transporto priemonių tekančiais eksploataciniais skysčiais, po darbų teritoriją bus leidžiama važinėti tik techniškai tvarkingoms transporto priemonėms.

Renatūralizavimo darbai neigiamos įtakos derlingam dirvožemiui neturės. Esant reikalui tam tikrose vietose nukastas dirvožemis ir gruntas paskleidžiamas darbų zonoje, sutankinamas, apsėjamas daugiamečių žolių mišiniu.

4.7. ŽEMĖS GELMĖS

Projektuojami darbai žemės gelmėms įtakos neturės. Vertingų saugomų geologinių objektų teritorijoje nėra.

4.8. BIOLOGINĖ ĮVAIROVĖ

Renatūralizavimo darbai pagerins teritorinį biologinį režimą, kadangi upės vagoje bus stengiamasi inicijuoti Vyžuonos upės būklės gerėjimo procesą, morfologinių ir ekologinių sąlygų atsikūrimą, panaudojus natūralias bioinžinerines priemones. Atsirastų palankios terpės vandens ir sausumos gyvūnams veistis. **Teisingai įrengtos kliūtys deguonies pasisavinimą padidins iki 60%, sukurs buveines vandens gyvūnams ir augalams.** Upės atkarpa yra priklauso Natura 2000 teritorijai. Saugotinas objektas – Griežlė (*Crex crex*). Todėl visus darbus reikia atlikti ne vandens paukščių perėjimo (balandžio mėn. 1 d. – rugpjūčio mėn. 1 d.) metu.

Be to, bus atliktas upės atkarpos buveinių kokybės vertinimas pagal Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. liepos 11 d. įsakymu Nr. D1-350 patvirtintą „Upių buveinių kokybės vertinimo metodiką“ ne anksčiau kaip 1 mėnuo prieš renatūralizavimo priemonių įrengimą ir po priemonių įrengimo ne vėliau kaip 1 mėnuo.

4.9. KRAŠTOVAIZDIS

Projekte numatomi darbai pagerins kraštovaizdį. Planuojama atkurti kuo artimesnius upės parametrus buvusiems prieš ištiesinimą panaudojant natūralias medžiagas (akmenų metiniai ir pavieniai akmenys). Įrengtos priemonės suteiks ištiesintos upės atkarpai natūralumo vaizdą. Naujų statinių objekte nėra.

4.10. EKSTREMALIOS IR AVARINĖS SITUACIJOS

Renatūralizavimo darbus rekomenduotina vykdyti atsižvelgiant į esamas gamtines, technines ir kitas panašaus pobūdžio aplinkybes. Pagal numatytų darbų pobūdį ekstremalios situacijos neprognozuojamos.

Pasirengimas avariniams atvejams. Rangovas privalo nuolat būti pasirengęs greitai sukviesti darbuotojus ne darbo valandomis bet kokiems darbams, reikalingiems įvykus avarijai, susijusiai su ranga, vykdyti.

Rangovas privalo susipažinti ir supažindinti savo darbuotojus su visomis esamomis vietinėmis organizacinėmis priemonėmis, skirtomis avarijų likvidavimui. Esant reikalui rangovas turi užtikrinti reikiamą sorbentų ar kitų prevencinių priemonių, skirtų naftos ir kitų medžiagų sugėrimui, kiekį visose vietose ir technikos bei transporto priemonėse, kurios susijusios su vandens telkinio atkarpos renatūralizavimu.

Norint išvengti naftos produktų išsiliejimo į vandens telkinį ar ant grunto, darbus privalo vykdyti tik tvarkinga statybinė technika, jos operatoriai privalo būti instruktuoti, kaip elgtis avarijos atveju, o esant reikalui turi būti naudojamas sorbentas naftos produktų teršalams surinkti ar kitos prevencinės priemonės naftos produktų suskaidymui, neutralizavimui ir/ar sulaikymui.

Kad neįvyktų avarijos su esamais inžineriniais tinklais prieš vykdant darbus turi būti iškviesti inžinerinių tinklų organizacijų atstovai, kad nužymėtų apsaugos zonas ir/arba esant reikalui papildomu raštišku susitarimu laikinai būtų atjungtos veikiančios inžinerinės linijos (jei to reikia tinkamam darbų atlikimui).

Gaisrų ar kitų ekstremalių avarijų tikimybė yra mažai tikėtina. Vykdamas darbus turi būti užtikrinami visi reikiami naudojamos technikos gaisrinės ir darbų saugos reikalavimai bei tokiai darbų sričiai tinkama naudoti technikos būklė.

4.11. MECHANIZMAI

Visai naudojamai technikai privalo būti atlikta techninė priežiūra, mechanizmų stovėjimo vietoje būtina užtikrinti naftos produktų nepatekimą į aplinką ir upės vagą. Pagrindinė mechanizmų tarša aplinkai yra išmetamos dujos, kurios neviršija leistinų normų.

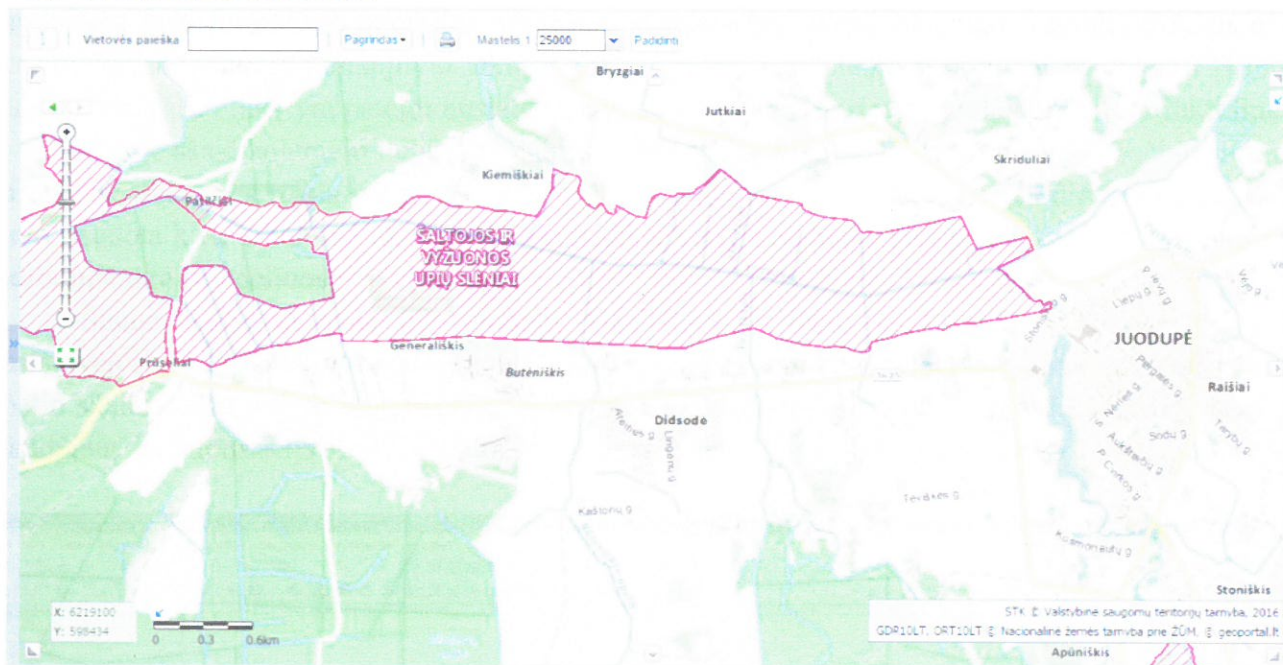
4.12. STATYBINĖS MEDŽIAGOS

Visos naudojamos medžiagos yra natūralios ir nekelia grėsmės aplinkai.

4.13. PLANUOJAMOS ŪKINĖS VEIKLOS ĮGYVENDINIMO POVEIKIO REIKŠMINGUMO NATURA 2000 TERITORIJOMS NUSTATYMAS

Renatūralizuojama Vyžuonos upės atkarpa patenka į Natura 2000 saugojamų teritorijų tinklą (4.1 pav; 4.2 pav.). Projektuojamoje atkarpoje saugomos paukščių rūšys. Paukščių apsaugai svarbios teritorijos: Šaltojos ir Vyžuonos slėniai. Priskyrimo Natura 2000 tinklui tikslas: Griežlės (*Crex crex*) apsaugai, 6430, Eutrofiniai aukštieji žolynai; 6450, Aliuvinės pievos; 6510, Šienaujamos mezofitų pievos.

Saugomų teritorijų valstybės kadastro žemėlapiai



4.1 pav. Natura 2000: Paukščių apsaugai svarbios teritorijos: Šaltojos ir Vyžuonos slėniai.

Kadangi renatūralizuojama upės atkarpa patenka į Natura 2000 tinklą, buvo atliktas planuojamos ūkinės veiklos įgyvendinimo poveikio įsteigtoms ar potencialioms „Natura 2000“ teritorijoms reikšmingumo įvertinimas. Sartų regioninio parko direkcija pateikė išvadą, kad Vyžuonos upės renatūralizavimo darbai neturės reikšmingo poveikio paukščių apsaugai svarbioje teritorijoje Šaltojos ir Vyžuonos upių slėniai (LTROKB004) saugomoms gamtinėms vertybėms, poveikio aplinkai vertinimo atlikti nereikia. Sartų regioninio parko direkcijos derinimo raštas dėl veiklos įsteigtoms „Natura 2000“ teritorijoms pateiktas prieduose.

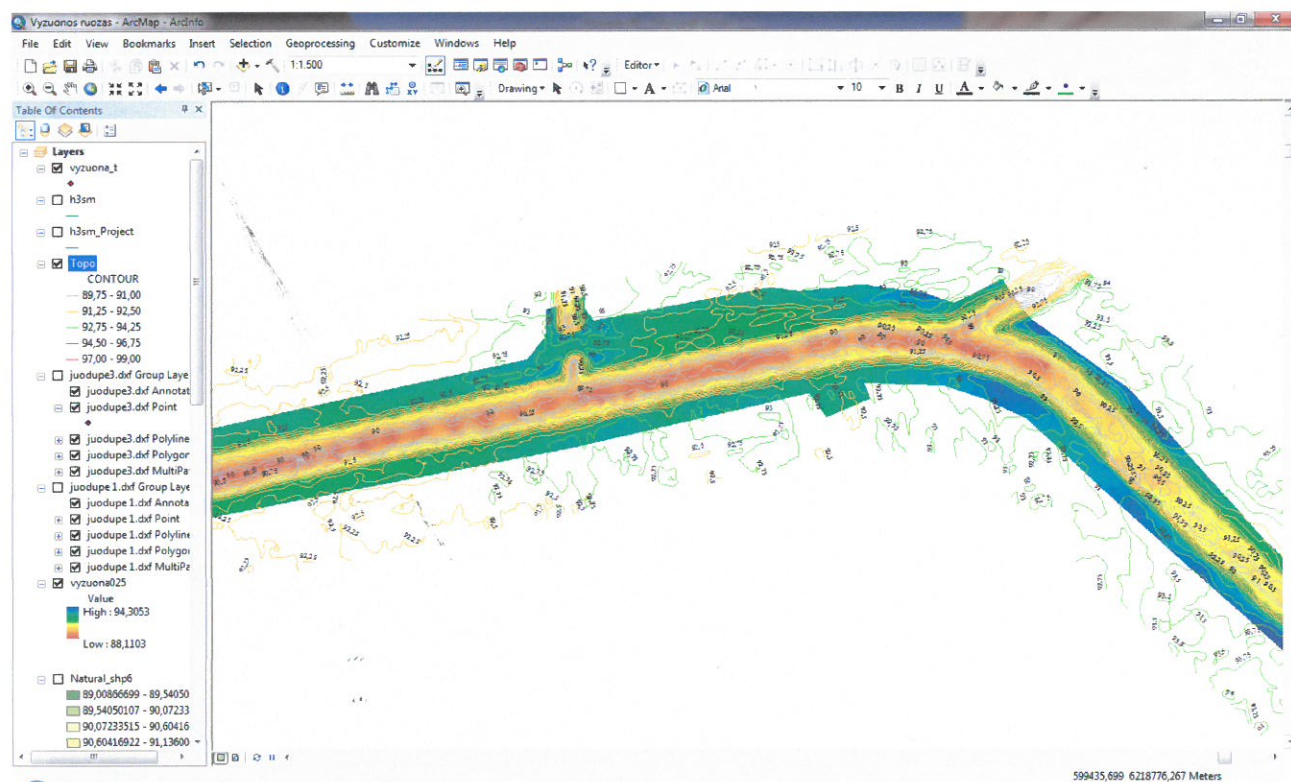
Kadangi renatūralizuojama Vyžuonos upės atkarpa patenka į Natura 2000 tinklą, pasitarus su Sartų regioninio parko atsovais dėl galimų saugomų rūšių apsaugos priemonių, numatytos šios priemonės: rangos darbų vykdymas numatytas ne žuvų neršto ir migracijos bei vandens paukščių perėjimo laikotarpiu; darbų metu pažeisti žemės plotai turi būti apsėti daugiamečių žolių mišiniu pagal Saugomų teritorijų įstatymo 20 straipsnio 4 dalį.

5. GALIMŲ IŠPLOVIMŲ ĮVERTINIMAS TAIKANT HIDRODINAMIKOS MODELĮ VYŽUONOS UPELYJE

5.1.1. GREIČIŲ PASISKIRSTYMAS ĮRENGIANT KLIŪTIS

Nedideliuose upeliuose hidrauliniai skaičiavimai paprastai atliekami taikant empirines hidraulines formules, ypač jei skersinis pjūvis yra taisyklingos formos (trikampio ar trapecijos). Dažniausiai naudojama Šezi formulė, o energijos nuostoliai skaičiuojami pagal Maningo formulę. Tokiais atvejais skaičiuojamas vidutinis skerspjūvio tėkmės greitis, dugno šiurkštumo parametrai parenkami iš lentelių. Taikant tokią metodiką yra patogu nustatyti reguliuoto upelio maksimalų pralaidumą ir parinkti tinkamus jo parametrus skaičiuojamojo debito talpinimui siekiant neužlieti aplinkinių teritorijų. Tačiau šiuo atveju tai nelabai tinka, nes reikia įvertinti dugno ir šlaitų išplovimo galimybes įrengus dirbtines kliūtis. Todėl buvo naudota kiek tobulesnė skaičiavimo metodika, kuri naudojama supaprastintuose dvimačiuose (2D) hidrodinamikos modeliuose.

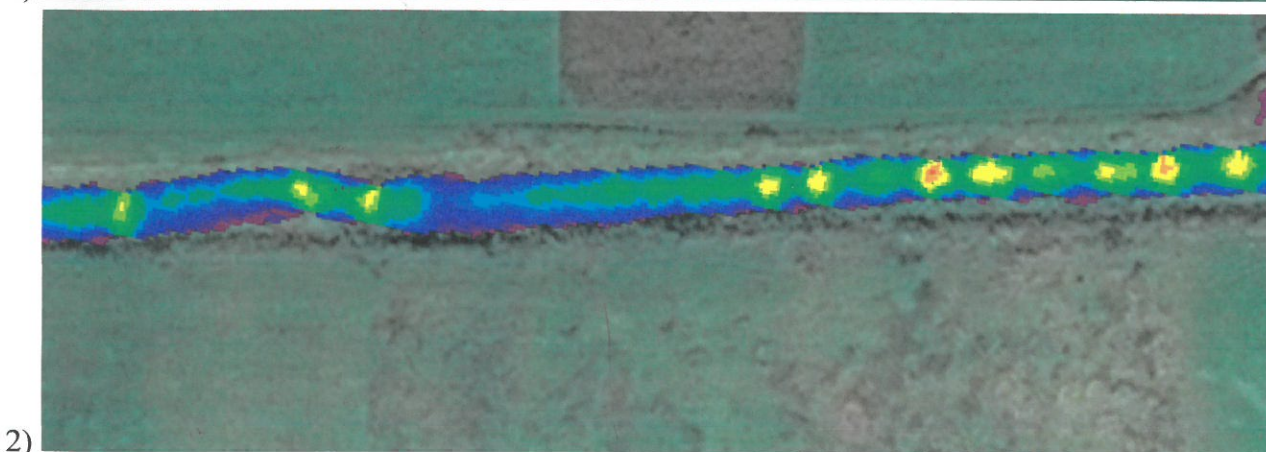
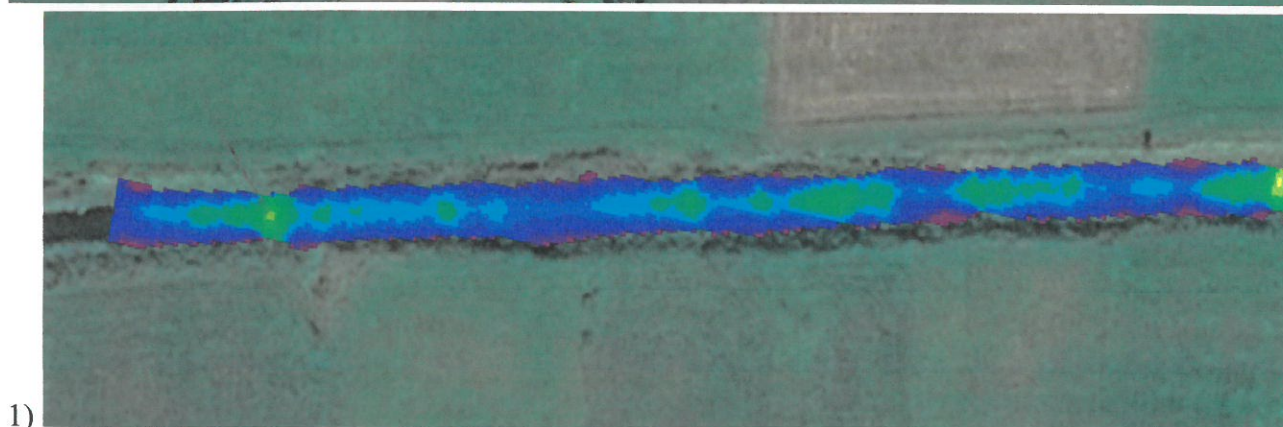
Šiame darbe taikytas 2D modelis HEC-RAS. Kliūčių modeliavimas atliktas skaičiuojant nusistovėjusią tėkmę tiriamame Vyžuonos upelio ruože. Pirmiausia, modeliui sukuriamas reguliuojamo upelio skaitmeninis reljefo modelis (SRM) pagal realiai atliktus geodezinius ir batimetrinius matavimus. Naudojant šią informaciją ArcGIS aplinkoje generuojamas 3D paviršiaus modelis (5.1 pav.).



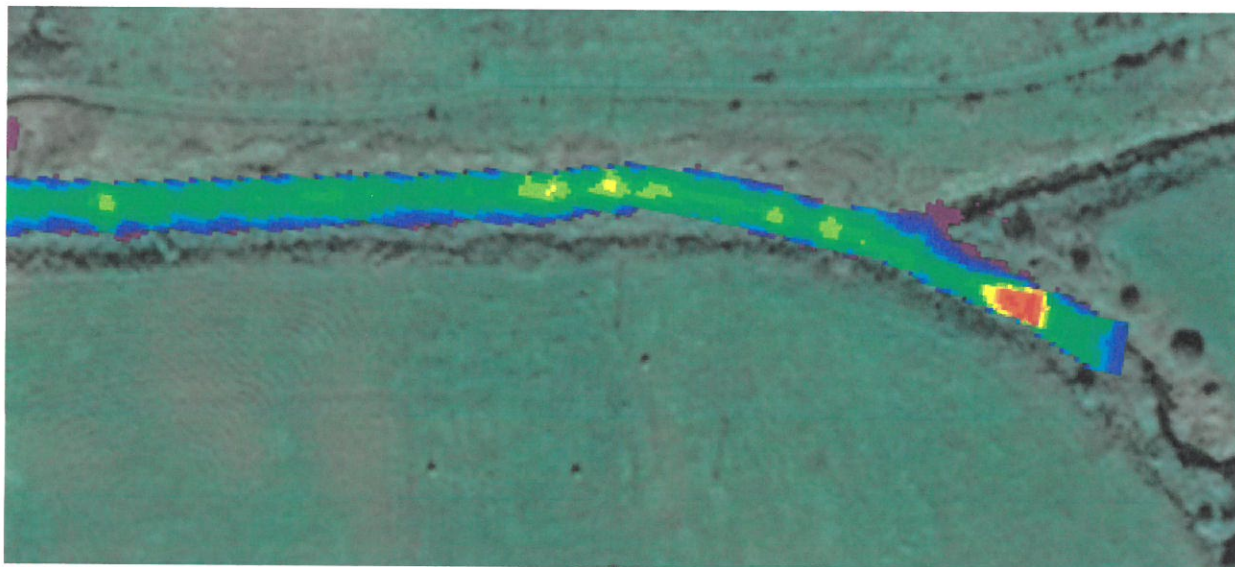
5.1 pav. 3D modelio generavimas ArcGIS terpėje. Pereinamos spalvos vaizduoja SRM, o taškai su skaičiais - realiai išmatuotos altitudės. Vyžuonos ties Juodupe fragmentas.

Turint skaitmeninį reljefo modelį (SRM) parenkami būdingi skaičiavimo skersiniai pjūviai ties išdėstytomis projektuojamomis kliūtimis, išbrėžiamos krantų linijos, tėkmės linijos upelyje ir šlaituose bei kita modeliui reikalinga informacija. Tuomet paruošta informacija iš ArcGIS perkeliama į 2D modelio aplinką, kur vykdomas hidrodinaminis modeliavimas. Pagal ortofoto nuotrauką ir vietoje darytas fotonuotraukas parenkame šiurkštumo koeficientus. Pagal realius matavimus įvedame upės nuolydį, vandens lygius ir konkrečiu metu išmatuotus debitus. Kitus parametrus nustatome iš literatūros.

Siekiant nustatyti įrengiamų kliūčių efektą būtina sugeneruoti du modeliavimo scenarijus. Sukuriami du SRM variantai, – vienu atveju – esama upelio padėtis, kitu – tiriamas upelio ruožas su kliūtimis. Nagrinėjamas parametras yra tėkmės greitis. Apskaičiuojami tėkmės greičiai nesant kliūčių ir įrengus jas esant skirtingiems debitams: 0.5, 0.67, 0.9, 1.2 ir 2.0 m³/s. Gauti rezultatai ArcGis aplinkoje pateikiami planinėje padėtyje. Kaip pavyzdys pateikiamas greičių pasiskirstymas nagrinėjamoje atkarpoje esant 0.9 m³/s debitui. Siekiant didesnio vizualinio detalumo nagrinėjamas ruožas pateikiamas suskirstant jį į 3 atkarpas (5.2 ir 5.3 pav.)



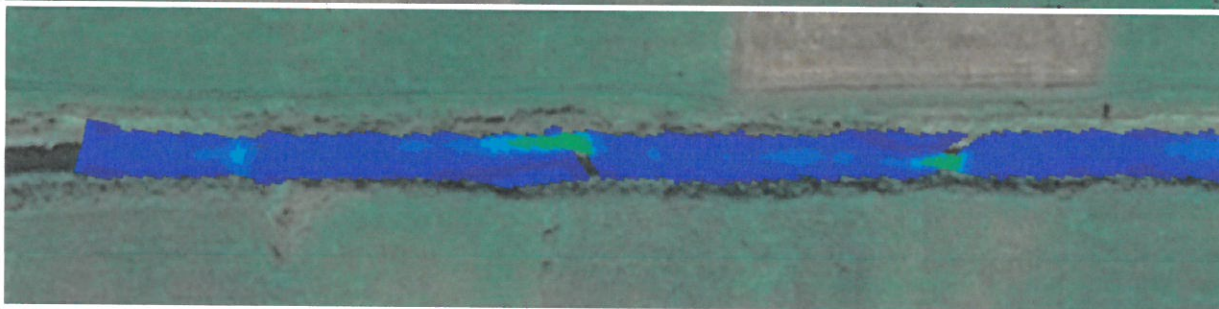
3)



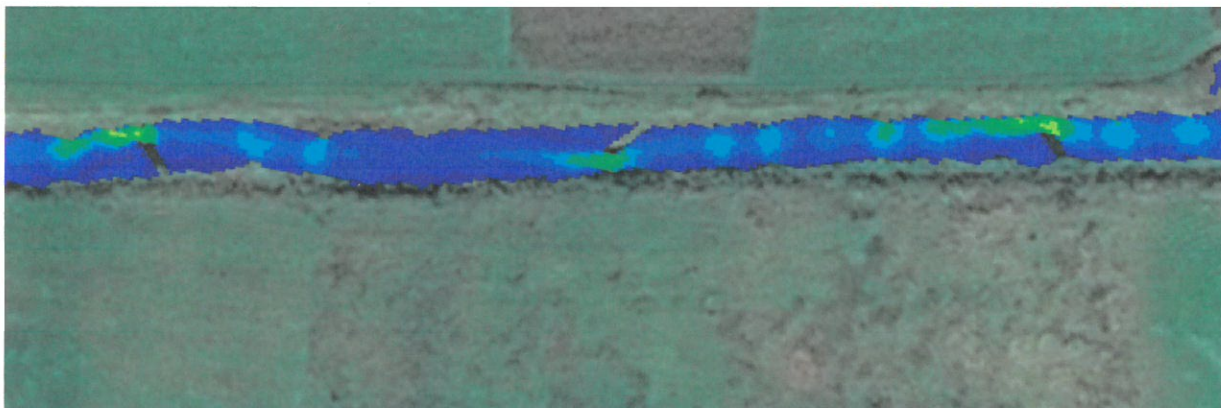
5.2 pav. Nagrinėjamo upės ruožo tėkmės greitis be kliūčių, tekant $Q = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ debitui.



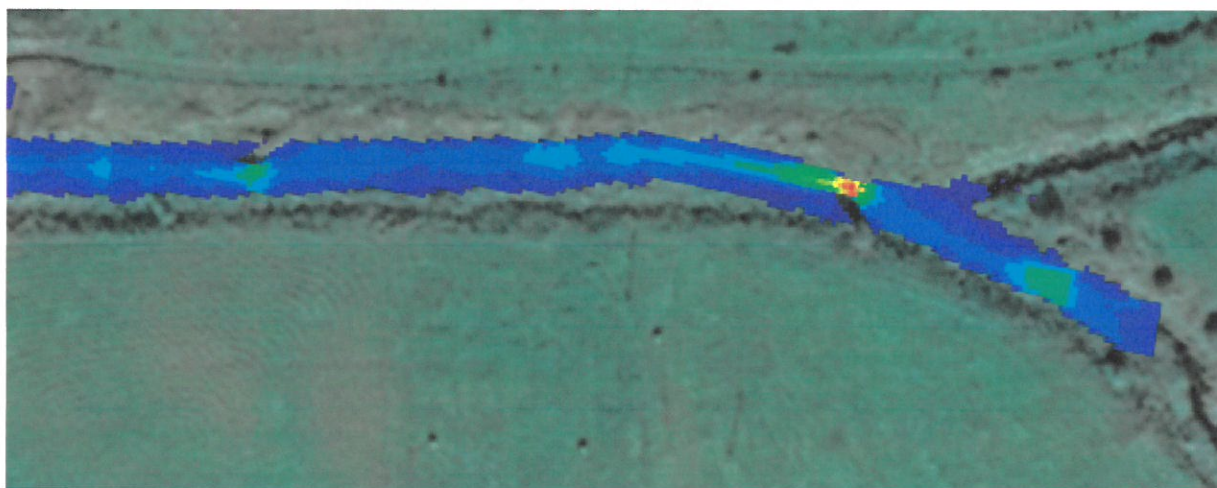
1)



2)

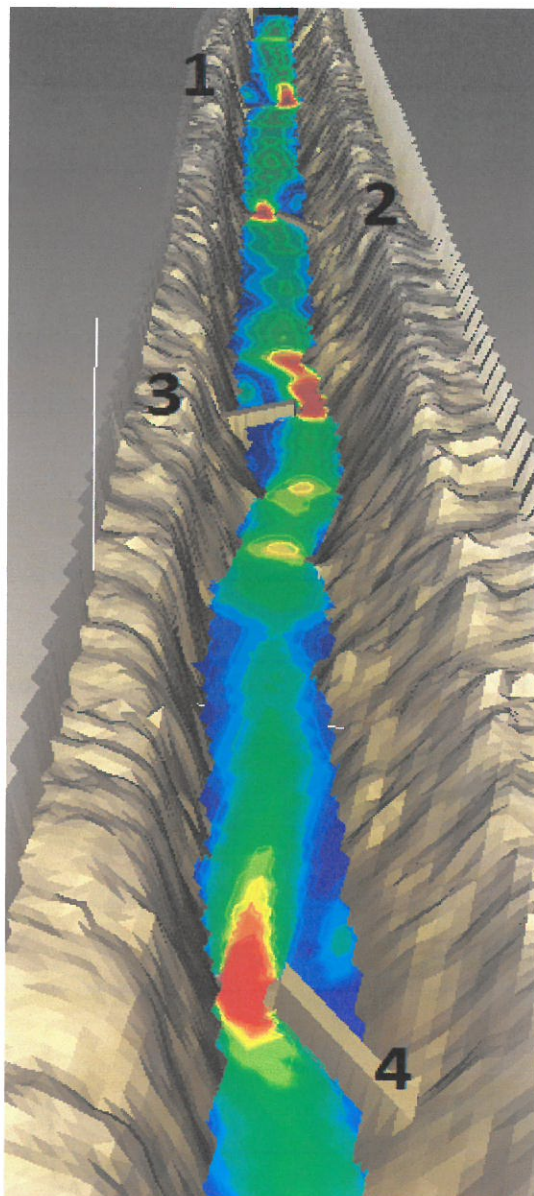


3)



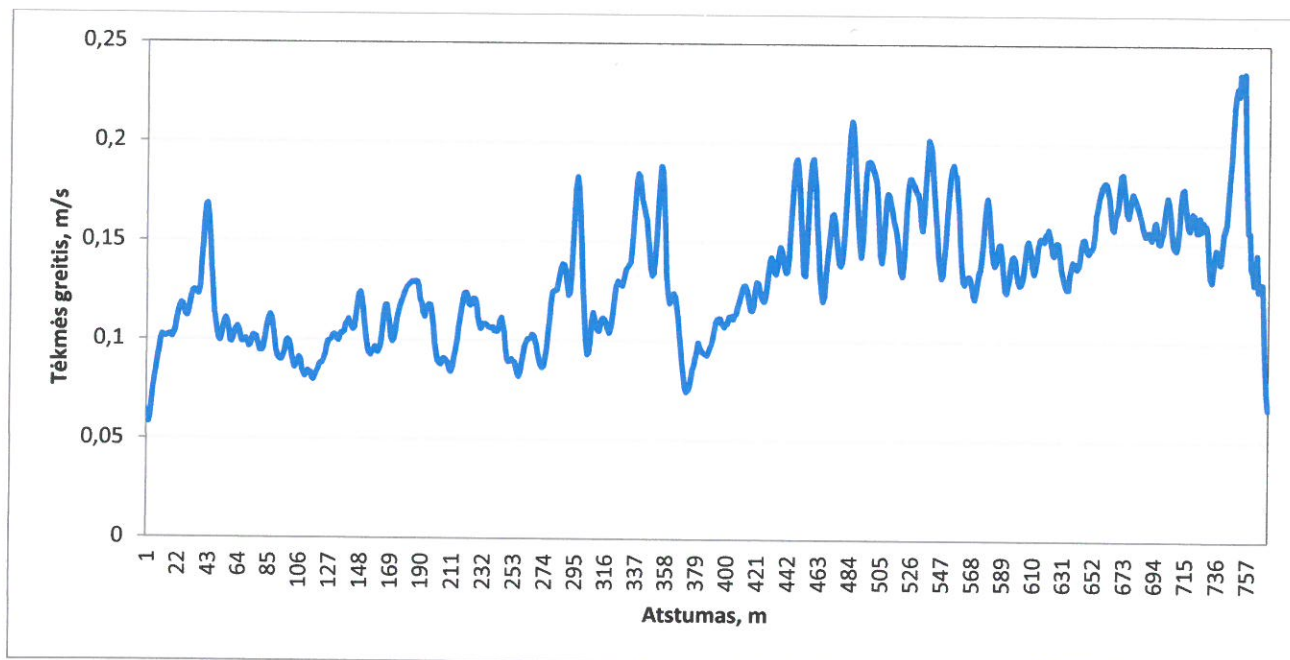
5.3 pav. Nagrinėjamo upės ruožo tėkmės greičiai įrengus kliūtis, tekant $Q = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ debitui.

Pastebima, kad dabartinėje vagoje tėkmės greičiai nusistovėję, tik pavienėse seklesnėse ir vandens augmenijos suspaustose vietose pastebimas tėkmės greičių padidėjimas. Tuo tarpu, įrengus kliūtis, ryškus greičių skirtumas pasireiškia kaip tik ties kliūtimis, kur tėkmė yra suspaudžiama. Tai akivaizdžiai pastebima tėkmės greičių vizualizacijoje (5.4 pav.).

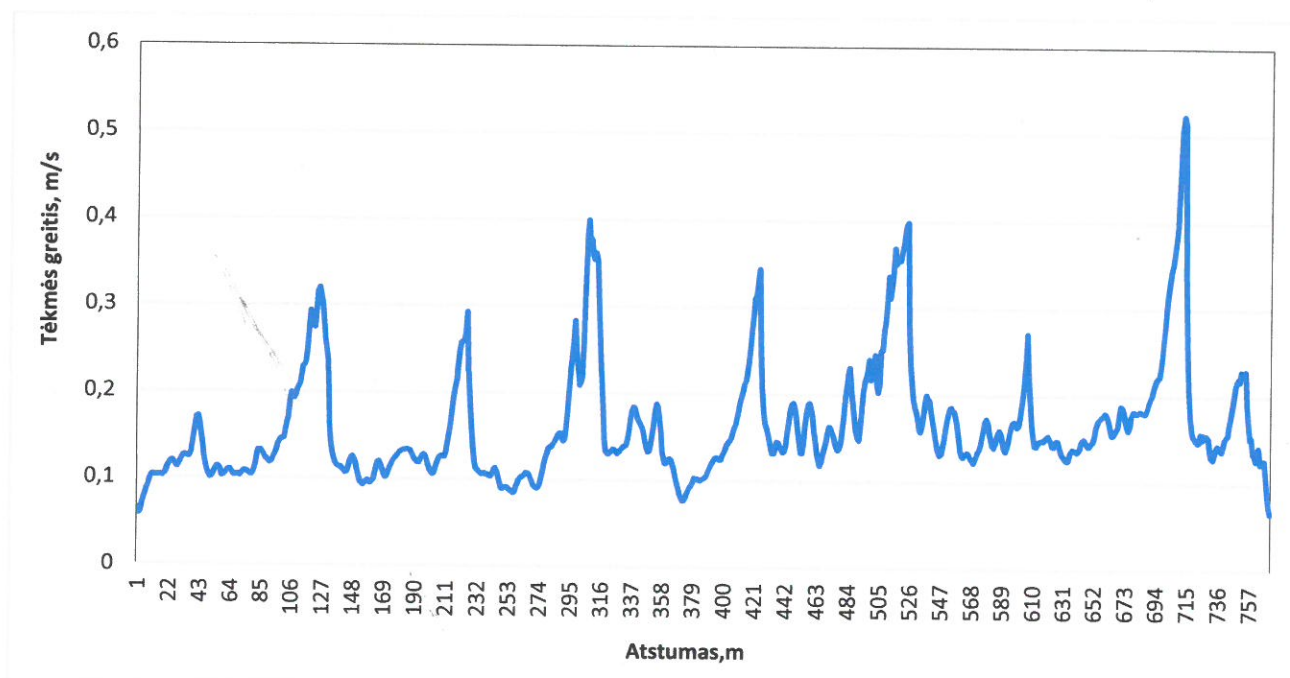


5.4 pav. Greičių pasiskirstymo vagoje ties 1, 2, 3 ir 4 kliūtimis vizualizacija

Išreiškiant greičių pasiskirstymą grafiškai taip pat pastebimi akivaizdūs skirtumai tarp esamos nagrinėjamos upelio ruožo padėties ir jame įrengtų kliūčių. Maksimalių greičių pasiskirstymas (esant $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ debitui) pateikiamas 5.5 ir 5.6 paveiksluose.



5.5 pav. Modeliuoto upės ruožo tėkmės greičių (m/s) dinamika, tekant $Q = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ debitui.



5.6 pav. Modeliuoto upės ruožo tėkmės greičiai (m/s) įrengus kliūtis, tekant $Q = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ debitui.

Nustatyta, kad nagrinėjamame ruože nesant kliūčių vidutinis tėkmės greitis (esant $Q = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ debitui) svyruoja nuo 0,07 iki 0,19 m/s, tik keliose pavienėse vietose tėkmės greitis pakyla iki 0,20 – 0,24 m/s.

Tuo tarpu, įrengus kliūtis, tėkmės greičiai ties kliūtimis siekia iki 0,40 – 0,52 m/s ir greičių pasiskirstymas ties kliūtimis supanašėja. Tai rodo, kad kliūčių pagalba galima padidinti tėkmės greičius ir taip numatyti jų poveikį vagos pastovumui.

Modeliuojant tėkmės greičius, esant skirtingiems debitams, pateikiama lentelė (5.1 lent.) su gautais greičių modeliavimo rezultatais, kur įvertinami greičių pokyčiai, esant atitinkamai 0,5, 0,67, 0,9, 1,2 ir $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ debitams.

5.1 lentelė. Tėkmės greičių modeliavimo rezultatai Vyžuonoje ties Juodupe, esant atitinkamai 0,5, 0,67, 0,9, 1,2 ir $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ debitams.

Kliūtis	Skerspjūvio Nr.	Maksimalus tėkmės greitis be kliūčių, m/s					Maksimalus tėkmės greitis su kliūtimis, m/s					Maksimalaus tėkmės greičio pokytis, %				
		0,5	0,67	0,9	1,2	2,0	0,5	0,67	0,9	1,2	2,0	0,5	0,67	0,9	1,2	2,0
1	127	0,09	0,09	0,10	0,14	0,16	0,31	0,26	0,28	0,39	0,30	237	190	181	187	84
2	224	0,12	0,11	0,12	0,16	0,19	0,27	0,26	0,29	0,39	0,46	132	134	141	142	144
3	313	0,10	0,10	0,11	0,15	0,18	0,31	0,28	0,31	0,42	0,46	216	194	178	181	163
4	422	0,11	0,11	0,12	0,16	0,19	0,32	0,31	0,33	0,44	0,52	177	185	169	169	175
5	522	0,22	0,17	0,18	0,24	0,24	0,47	0,37	0,40	0,52	0,53	117	113	122	121	120
6	605	0,16	0,14	0,15	0,20	0,22	0,26	0,24	0,27	0,36	0,40	66	72	79	77	81
7	711	0,20	0,17	0,18	0,23	0,25	0,65	0,49	0,52	0,68	0,67	230	188	195	192	168

Vertinant tėkmės greičius ir jų pokyčius įrengus kliūtis nustatyta, kad tėkmės greičiai ties kiekviena kliūtimi padidėja nuo 66 iki 237 proc. esant skirtingiems debitams. Daugeliu atvejų ties kliūtimis greičiai padidėja 140 – 190 proc. ribose. Didžiausi greičių pokyčiai pasireiškia ties kliūtimis Nr. 1, 3 ir 7, kur greičiai, esant skirtingiems debitams, padidėja 84 – 237 proc. Tai lemia tai, kad minėtos kliūtys yra suformuojamos siauresnėse vagos vietose ir užima 1/2 vagos pločio taip suspausdama tėkmę ir padidindama tėkmės greičius ties kliūtimi. Esant debitams, didesniems kaip $0,67 \text{ m}^3/\text{s}$ vandens lygis pakyla virš kliūčių ir jų įtaka greičiui proporcingai sumažėja. Norint, kad variacija išilgai ruožo būtų mažesnė, reikia kliūtis daryti nevienodas, o konkrečiai atsižvelgti į kiekvieno skerspjūvio konfigūraciją. Kiekviena įrengiama kliūtis turi būti projektuojama taip, kad sumažintų visais atvejais tarkim trečdalį tėkmės skersinio pjūvio. Tačiau, jei nesiekama to, tai gali būti ir vienodų matmenų, bet tada gilesnėse ir platesnėse vietose jų efektyvumas kartais gali būti labai menkas ir nesukelti vagos krantų ir dugno plovimo. Greičių pokyčiai įvyksta ne tik ten kur įrengta kliūtis. Tai vyksta ir tarpiniuose skerspjūviuose, nes įrengus kliūtis, vyksta hidrodinaminiai pokyčiai visoje tėkmėje. Gauti skirtumai leidžia spręsti apie galimą įrengiamų kliūčių efektą t.y. apie jų poveikį ardant priešingą šlaitą ir formuojant upelio meandravimą. Reikalingi plovimo greičiai priklauso nuo to, kokie yra gruntai konkrečioje vietoje. Ar konkrečiai tokie greičiai inicijuos krantų išplovimus galima bus pasakyti tik įvertinus gruntus. Šis poveikis aptariamas sekančiame skyriuje.

5.1.2. MEANDRAVIMO GALIMYBIŲ VERTINIMAS ĮVERTINANT GRUNTUS

Numatomų įrengti kliūčių poveikį vagos formavimuisi galima įvertinti pagal tėkmės greičius (1 lentelė) ir upės slėnyje vyraujančius gruntus. Pastarieji yra pateikti atliktų geologinių tyrimų ataskaitoje (priedas). Pagal maksimalius leistinuosius tėkmės greičius (5.2 lentelė) yra nustatomas kliūčių poveikis vagos vingių formavimuisi.

5.2 lentelė. Maksimalūs leistinieji neplaunantieji vandens greičiai (Lukianas, 2001) ir vidutinės Frudo skaičiaus reikšmės vagose

Gruntai	Vidutinis tėkmės gylis						Fr vid.
	h = 0.40 m		h = 1.00 m		h = 2.00 m		
	v, m/s	Fr	v, m/s	Fr	v, m/s	Fr	
Priesmėliai	0.20	0.05	0.30	0.08	0.40	0.10	0.05–0.10
Smulkusis smėlis (d _{vid} = 0.15 mm)	0.25	0.06	0.35	0.09	0.45	0.11	0.06–0.11
Vidutinis smėlis (d _{vid} = 0.6 mm)	0.40	0.10	0.50	0.13	0.60	0.15	0.10–0.15
Rupusis smėlis (d _{vid} = 2.0 mm)	0.60	0.15	0.70	0.18	0.75	0.19	0.15–0.19
Smulkusis žvyras (d _{vid} = 4.0 mm)	0.70	0.18	0.80	0.20	0.90	0.23	0.18–0.23
Rupusis žvyras (d _{vid} = 8.0 mm)	0.85	0.22	0.95	0.24	1.10	0.28	0.22–0.28
Moliai ir priemoliai	1.00	0.25	1.20	0.31	1.40	0.36	0.25–0.36
Smulkusis gargždas (d _{vid} = 12.5 mm)	1.00	0.25	1.10	0.28	1.25	0.32	0.25–0.32
Vidutinis gargždas (d _{vid} = 20 mm)	1.15	0.29	1.30	0.33	1.50	0.38	0.29–0.38
Rupusis gargždas (d _{vid} = 35 mm)	1.40	0.36	1.65	0.42	1.90	0.48	0.36–0.48
Smulkūs akmenys (d _{vid} = 60 mm)	1.75	0.45	2.15	0.55	2.40	0.61	0.45–0.61
Vidutiniai akmenys (d _{vid} = 90 mm)	2.20	0.56	2.60	0.66	3.00	0.76	0.56–0.76
Stambūs akmenys (d _{vid} = 180 mm)	3.25	0.83	3.60	0.92	4.00	1.02	0.83–1.02

Remiantis geologinių tyrimų ataskaitomis nustatyta, kad Vyžuonos upės vagos krantuose vyrauja durpingi dirvožemiai, dulkis, žvyras, žvyringas smėlis ir smulkus smėlis. Pagal maksimalių leistinų neplaunamų greičių lentelę nustatyta, kad žvyras plaunamas esant 1,00-1,10 m/s tėkmės greičiams, žvyringas smėlis - 0,70-0,75 m/s, smulkus smėlis - 0,35-0,45 m/s (tėkmės greičiai priimami esant 1-2 m vandens gyliui vagoje). Tuo tarpu durpingam dirvožemiui ir dulkiui leistinieji neplaunami greičiai yra mažesni nei 0,3-0,35 m/s.

Priimama, kad geologiniuose gręžiniuose nustatytas gruntas vyrauja gręžinių ribose. Todėl visas renatūralizuojamos Vyžuonos vagos ruožas suskirstomas atkarpomis, kurios charakterizuoja gręžinių ribose vyraujančią gruntą (5.7 pav.). Pagal tai galima identifikuoti kokiuose renatūralizuojamos vagos ruožuose esančios kliūtys galimai suformuos vagos vingius.



5.7 pav. Viešintos vagos ruožo geologinių gręžinių išdėstymo vietos

Gręžinyje Nr. 1 nustatyta, kad šlaitų viršutinį sluoksnį sudaro durpingas dirvožemis (0,4 m), o žemiau durpingo sluoksnio susiformavęs žvyringo smėlio (leistinas neplaunamas greitis – 0,70-0,75 m/s) sluoksnis. Priimama, kad tokie gruntai vyrauja šio gręžinio ribose (apytiksliai – 100-150 m ilgio vagos ruože). Pagal 1 lentelę matyti, kad šioje atkarpoje įrengiama kliūtis Nr.1 suformuoja greičius 0,26-0,31 m/s. Durpingas sluoksnis kaip tik yra išsidėstęs ties vandens lygio riba, kur vyksta pastovus vandens lygio svyravimas. Tai rodo, kad durpingas dirvožemis ties kliūtimi Nr.1, vyraujant 0,26-0,31 m/s tėkmės greičiams, bus išplautas. Tačiau žemesnio sluoksnio (žvyringo smėlio), kurio leistinieji neplaunamieji greičiai 0,70-0,75 m/s, esant skaičiuojamiems 0,5, 0,67, 0,9, 1,2 ir 2,0 m³/s debitams, tėkmė (0,26-0,31 m/s) nepajėgs išplauti. Apibendrinant, galima teigti, kad ties kliūtimi Nr.1 bus išplautas viršutinis durpingo dirvožemio sluoksnis, o žemiau esantis žvyringo smėlio sluoksnis bus tvirtas pagrindas upės vagos formavimuisi.

Gręžinyje Nr. 2 vyrauja durpingas dirvožemis (leistinas neplaunamas greitis < 0,30 m/s). ir smulkus smėlis (leistinas neplaunamas greitis – 0,35-0,45 m/s). Šiuo pagrindu priimama, kad tokie gruntai vyrauja šio gręžinio ribose (apytiksliai - 320 m vagos ruože). Pagal 1 lentelę matyti, kad šioje atkarpoje esančios kliūtys (Nr. 2, 3, 4), esant skaičiuojamiems debitams, suformuoja greičius (0,26-0,52 m/s), artimus ir didesnius nei leistinieji neplaunamieji greičiai šioje upės atkarpoje vyraujantiems gruntams (durpingam dirvožemiui ir smulkiam smėliui). Tikėtina, kad susidarantys tėkmės greičiai nuardys paviršinį gruntą (durpingą dirvožemį), o vėliau gilesnius vagos slėnio sluoksnius, susidariusius iš smulkaus smėlio. Tai rodo, kad susidaryti įvairios apimties vagos šlaitų ir dugno paplovimai, kas leis formuotis naujiems vagos vingiams.

Gręžinyje Nr. 3 vyrauja durpingas dirvožemis, žvyringas smėlis ir dulkis. Šiuo pagrindu priimama, kad tokie gruntai vyrauja šio gręžinio ribose (apytiksliai - 220 m vagos ruože). Pagal 5.2 lentelę matyti, kad šioje atkarpoje esančios kliūtys (Nr.5 ir Nr.6), esant skaičiuojamiems debitams, suformuoja greičius, atitinkamai 0,37-0,53 ir 0,24-0,40 m/s. Tai rodo, kad ties kliūtimis Nr.5 ir Nr.6 bus išplaunamas durpinis dirvožemis (leistinieji neplaunamieji tėkmės greičiai < 0,30 m/s). Žemiau durpingo dirvožemio sluoksnio yra susiformavęs 30 cm storio žvyringo smėlio sluoksnis, kurio leistinieji neplaunamieji greičiai 0,70-0,75 m/s. Tačiau tikėtina, kad šio sluoksnio storis ir sudėtis nagrinėjamame ruože gali būti skirtingas, todėl tėkmės erozinis poveikis ties kliūtimis Nr.5 ir Nr.6 gali vykti. Remiantis geologinių tyrimų ataskaitos duomenimis žemiau žvyringo smėlio sluoksnio yra susiformavęs dulkis, kurio plaunamieji greičiai yra mažesni kaip 0,35 m/s. Žinant, kad šis sluoksnis glūdi 0,25-0,60 m žemiau

vandens paviršiaus (esant skaičiuojamiesiems debitams), tikėtina, kad ties minėtomis kliūtimis Nr.5 ir Nr.6 gali prasidėti vagos paplovimai. Apibendrinant, galima teigti, kad vagos krantų ir dugno paplovimai ties kliūtimis Nr.5 ir Nr.6 yra galimi.

Gręžinyje Nr. 4 nustatyta, kad viršutinis sluoksnis yra durpingas dirvožemis, kurio leistinieji neplaunamieji tėkmės greičiai $< 0,30$ m/s. Žemiau šio sluoksnio vyrauja 1 m storio žvyro sluoksnis, kurio leistinieji neplaunamieji greičiai 1,00-1,10 m/s, po kuriuo slūgso dulčio sluoksnis. Priimama, kad tokie gruntai vyrauja šio gręžinio ribose (apytiksliai - 160 m vagos ruože), kur yra numatyta kliūtis Nr.7. Esant skaičiuojamiesiems debitams ties kliūtimi Nr.7 susiformuoja 0,49-0,68 m/s tėkmės greičiai. Tai rodo, kad viršutiniame sluoksnyje esantis durpingas dirvožemis bus išplautas. Pasiekus žvyro sluoksnį tėkmė neturės galimybių stipriai keisti vagą, nes žvyro leistinieji neplaunamieji greičiai (1,00-1,10 m/s) yra 1,5-2,0 kartus didesni nei susiformuojantys ties kliūtimi Nr.7. Todėl labai mažai tikėtina, kad ties šia kliūtimi gali vykti vagos paplovimai, galimai formuojantys vagos vingius esant skaičiuojamiesiems debitams. Giliau žvyro sluoksnio esantis dulkis gali būti išplautas susiformavusios tėkmės ties kliūtimi Nr.7, tačiau žinant, kad jis yra ties vagos dugnu, tai mažai tikėtina, kad ties dugnu susiformuos maksimalūs tėkmės greičiai. Tai rodo, kad nagrinėjamoje vagoje kliūtis Nr.7 darys akivaizdžią įtaką vagos formavimuisi veikdama viršutinį vagos šlaitų sluoksnį ir performuodama vagos krantus.

Tolimesnėje vagos atkarpoje yra susiformavusios natūralios kliūtys (tanki žolinė augalija, nuslinkę šlaitai), kurios formuoja vagos vingius ir ties posūkiais, padidėjus tėkmės greičiams, paplauna krantus taip natūraliai formuodamos didesnius vagos vingius. Šiame ruože galima tikėti ilgalaikių savaiminių vagos formavimosi procesų, esant jau susidariusioms natūralioms kliūtims. Tačiau šioje atkarpoje yra susiformavusios natūralios kliūtys, kurios suspaudžia tėkmę ir, padidėjus tėkmės greičiams, natūraliai paplauna krantus, priešinguose krantuose kaupdami nešmenis, taip formuodami vagos vingius.

Gręžinyje Nr. 5 nustatyta, kad viršutinis sluoksnis yra durpingas dirvožemis, dumblingas. Giliau vyrauja sąnašinis gruntas (dirvožemis durpingas, smėlingas, dumblingas, vandeningas). Dar giliau yra žvyras tamsiai pilkas, su organikos priemaiša, vandeningas, gausu riedulių. 1,8 – 2,5 m gylyje vyrauja smėlingas molingas dulkis pilkai rudas, minkštas, 2,2 m – tvirtas.

Apibendrinus, galima teigti, kad renatūralizuojamame vagos ruože ties kliūtimis susidarys įvairaus intensyvumo krantų ir dugno eroziniai procesai, kurie skatins vystytis intensyvesnį vagos vingių formavimąsi. Realiai įvertinus vagoje esamą situaciją labai tikėtina, kad greitesnės tėkmės poveikyje formuosis vagos vingiai, tačiau tai vyks pakankamai lėtai vagos slėnio ribose. Vingius formuojančias deformacijas gana sunku prognozuoti, kadangi tai lemia daugelis faktorių. Tuo labiau, įvertinus tai, kad dalis vagos krantų (ypatingai nagrinėjamo ruožo aukštupyje) yra apaugę tankia žoline ir sumedėjusia augalija, šie vagos formavimosi procesai užtruks pakankamai ilgai, tačiau būtent įrengtos dirbtinės kliūtys paspartins natūraliai vykstančius procesus ir formuos naujus upės kontūrus dabartinės vagos slėnyje.

5.1.3. VANDENS LYGIŲ POKYTIS ĮRENGUS KLIŪTIS

Įrengiant kliūtis susiformuoja skirtingi vandens lygiai. Siekiant nustatyti vandens lygių pokyčius buvo skaičiuojami vandens lygiai esant skirtingiems debitams (atitinkamai 0,5, 0,67, 0,9, 1,2 ir 2,0 m³/s) be kliūčių ir su kliūtimis. Vandens lygių modeliavimo rezultatai pateikiami 5.3 lentelėje.

5.3 lentelė. Vandens lygių modeliavimo rezultatai Vyžuonoje ties Juodupe, esant atitinkamai 0,5, 0,67, 0,9, 1,2 ir 2,0 m³/s debitams.

Kliūtis	Skerspjūvio Nr.	Vandens lygis be kliūčių, m					Vandens lygis įrengus kliūčių, m					Vandens lygio pokytis, m				
		0,5	0,67	0,9	1,2	2	0,5	0,67	0,9	1,2	2	0,5	0,67	0,9	1,2	2
1	127	90,35	90,56	90,69	90,69	90,99	90,35	90,56	90,68	90,67	90,97	0	0,00	-0,01	-0,02	-0,02
2	224	90,35	90,56	90,69	90,69	90,99	90,36	90,56	90,68	90,68	90,97	0,01	0,00	0,01	-0,01	-0,02
3	313	90,35	90,56	90,69	90,69	91,00	90,37	90,57	90,69	90,68	90,99	0,02	0,01	0,00	-0,01	-0,01
4	422	90,36	90,56	90,70	90,70	91,00	90,37	90,57	90,70	90,70	90,99	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,01
5	522	90,37	90,57	90,70	90,70	91,00	90,39	90,58	90,71	90,71	91,01	0,02	0,01	-0,01	0,01	0,01
6	605	90,38	90,57	90,71	90,71	91,00	90,41	90,59	90,71	90,71	91,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,02
7	711	90,39	90,58	90,71	90,71	91,00	90,41	90,60	90,72	90,73	91,03	0,02	0,02	-0,01	0,02	0,03

Vandens lygis dėl kliūčių kinta nevienodai ir, priklausomai nuo skaičiuojamojo debito, varijuoja nuo - 0,01 iki 0,03 m. Pagal skaičiavimus nustatyta, kad vandens lygis ties kliūtimis dažniausiai pakinta 0,01 m ir tik kliūtis Nr.7 gali suformuoti vandens lygio pakytį 0,01-0,03 m. Akivaizdu, kad esant didesniems debitams vandens lygiai kinta tolygiai visame nagrinėjamame ruože. Įvertinant tai, kad esant skirtingiems skaičiuojamiesiems debitams vandens lygiai pakinta vidutiniškai 0,01-0,03 m, galima teigti, kad potvynių grėsmės atžvilgiu įtaka bus nereikšminga. Reikia pridurti, kad tai tik modeliavimo rezultatai, kurių tikslas – išsiaiškinti ar bus inicijuotas meandravimas įrengus tokias kliūtis. Kaip procesas vystysis toliau, sunku pasakyti. Išplautas gruntas ties kliūtimi gali nusėsti tuoj už jos, bet tada tas skerspjūvis, kuris yra be kliūties, modelyje turi būti koreguojamas, o jo korekcija jau atsilieps prieš tai esantiems ir t.t. Todėl, išsistinis proceso modeliavimas galimas tik taikant detalų 3D hidrodinamikos modelį ir modeliuojant nenusistovėjusią tėkmę.

6. VYŽUONOS UPĖS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS

Paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodika, patvirtinta Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. balandžio 12 d. įsakymu Nr. D1-210 „Dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo“ (toliau – Metodika), nustato paviršinių vandens telkinių ekologinės būklės vertinimo kriterijus pagal fizikinius-cheminius, hidromorfologinius ir biologinius kokybės elementus bei būklės klasifikavimo taisykles.

Dėl Vyžuonos upės ekologinės būklės buvo kreiptasi į Aplinkos apsaugos agentūrą. Minėta institucija pateikė informaciją, kad rengiant Lielupės upių baseinų rajono valdymo planą 2016-2021 metams nustatyta, kad Vyžuonos upės (vandens telkinio kodas – 42010180) ekologinė būklė yra vidutinė (remiantis 2013 m. valstybinio monitoringo, vykdyto Vyžuonoje žemiau Juodupės, rezultatais). Aplinkos apsaugos agentūros raštas pateiktas prieduose.

7. TECHNINĖS SPECIFIKACIJOS

7.1.BENDROJI DALIS

Renatūralizuojamas upės ruožas yra melioruotoje vietovėje. Vietovė nusiausinta buv. Onuškio kadastrinės vietovės melioracijos projektais Nr. 2 1969 m., Nr. 7 1971 m., ir Nr. 6 1971 m.

Vyžuonos upės atkarpos renatūralizavimo projekto esminis tikslas yra ištiesintos upės sąlygų, artimų natūraliai gamtiniai aplinkai, dirbtinis atkūrimas. Dirbtinai sukuriama natūralioms artimos morfologinės sąlygos, - suformuojami vingiai krantai sustiprinami natūraliomis ir dirbtinėmis priemonėmis. Tokiu būdu susidaro palankios sąlygos įsikurti vandens gyvūnams ir augalams, taip sugrąžinant upės vagai kiek galima natūralesnę būklę.

7.1.1. KONKRETŪS DARBAI

Renatūralizavimo projektui įgyvendinti Rangovas turės atlikti tokius darbus:

- a) įrengiamų kliūčių plotuose nušienauti upės šlaitus 840 m².
- b) įrengti dviejų tipų kliūtis. Iš viso 9 vnt. Iš jų 7 vnt. kliūčių panaudojus akmenų metinius ir 2 vnt. kliūčių panaudojus pavienius akmenis.

7.1.2. PAGRINDINIAI NORMATYVINIAI DOKUMENTAI

Rengiant renatūralizacijos projektą buvo vadovautasi Užsakovo patvirtintomis techninėmis specifikacijomis, Rokiškio rajono savivaldybės administracijos žemės ūkio skyriaus išduotomis techninėmis sąlygomis (2016-07-28 Nr. ŽTS-20), žemės sklypų nuosavybės dokumentacija ir galiojančiais normatyviniais dokumentais pateiktais 2.1.1 skyriuje 2 lentelėje.

7.2.STATYBOS PARUOŠIMAS IR ORGANIZAVIMAS

7.2.1. BENDRIEJI REIKALAVIMAI

Iki renatūralizavimo darbų pradžios turi būti parengta ir atitinkamai suderinta reikiamos apimties projekcinė dokumentacija.

Atliekami statybiniai darbai yra bendro pobūdžio, todėl Rangovas neprivalo turėti Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministerijos išduotų kvalifikacinių dokumentų, suteikiančių teisę statyti melioracijos sistemas. Rangovas darbams atlikti turi skirti darbininkus, sugebančius profesionaliai atlikti darbą. Rangovas turi turėti pakankamai tinkamų mašinų ir įrangos, kad būtų galima atlikti visus numatytus darbus.

Visų renatūralizavimo darbų metu Rangovas privalo laikytis visų respublikoje galiojančių įstatymų, taisyklių ir tiesiogiai susijusių reikalavimų, bei atsižvelgti į visas priemones, projekto valdymą ir administravimą, kurie reikalingi užtikrinti ir aplinkosauginius reikalavimus.

Rangovui neleidžiama perkelti ar kirsti darbų zonoje esančių medžių be atitinkamų žinybų sutikimo. Jei kuris nors medis ar žalioji zona buvo Rangovo sunaikinta ar pažeista, jis privalo pakeisti pažeistą medį ar zoną lygiaverčiu buvusiam savo sąskaita.

Vykdamas darbus Rangovas privalo vadovautis DT5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“ bei kitais veikiančiais darbo saugos dokumentais.

7.2.2. PARUOŠIAMIEJI DARBAI

Iki pagrindinių darbų pradžios atliekami paruošiamieji darbai:

1. Įrengiamos laikinos buitinės patalpos biuro ir bendro naudojimo reikmėms. Rangovas užtikrina vandens ir elektros tiekimą, pasirūpina laikinu tualetu ir prausykla. Patalpos turi būti švarios ir higieniškos, užtikrinamas tvarkingas nuotekų ir atliekų šalinimas.
2. Atliekamas geodezinis nužymėjimas, nužymimos renatūralizacijos priemonių įrengimo vietos.

7.2.3. PAGRINDINIAI DARBAI

Pagrindiniai darbai pagal šį renatūralizacijos projektą yra šie:

1. Upės šlaitų ir kraštų šienavimas nuo upės šlaitų (įrengiamų kliūčių plotuose).
2. Renatūralizacijos priemonių (kliūčių) upėje statyba: akmenų metinio įrengimas 7 vnt., pavienių akmenų įrengimas 2 vnt.

7.2.4. ŽEMĖS DARBAI

Žemės darbai vykdomi pagal STR 1.07.02:2005 „Žemės darbai“ ir DT 5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“ nurodymus ir reikalavimus, prisilaikant atitinkamose lentelėse nurodytų kasamų tranšėjų ir duobių šlaitų nuolydžių, priklausomai nuo iškaskos gylio ir grunto.

Darbams naudojami vienkaušiai ekskavatoriai bei įvairaus galingumo buldozeriai. Grunto sutankinimui naudojami rankiniai plūktuvai. Dalis darbų vykdoma rankiniu būdu (sunkiai prieinamose vietose, šalia statinių bei inžinerinių tinklų, elektros linijų). Žemės darbai tranšėjų susikirtimo su esamais inžineriniais tinklais vietose vykdomi rankiniu būdu, nepažeidžiant šių tinklų. Esami tinklai susikirtimo su kasama tranšėja vietose laikinai pakabinami, išramstomi. Žemės darbų metu išardytos esamos dangos (lauko kelias, žalios vejės) atstatomos į pradinę padėtį.

Prieš pradėdamas žemės kasimo elektros oro linijos apsaugos zonoje, rangovas privalo gauti leidimą iš atitinkamos instancijos darbams vykdyti ir STR 1.07.02:2005 nustatyta tvarka, raštu (faksu, telefonograma) iškviesti minėto objekto savininkų ar naudotojų atstovus (nurodant atvykimo vietą ir laiką). Atstovai privalo pateikti savo reikalavimus (nurodymus) arba įforminti juos kitais dokumentais.

Strėlinių ekskavatorių darbas prie esamų veikiančių elektros orinių linijų leidžiamas tiksliai jas laikinai atjungus. Darbai vykdomi pagal DT5-00 antro priedo antroje lentelėje nurodytas sąlygas. Visi naudojami mechanizmai turi būti tvarkingi. Tepalų ir degalų nutekėjimas ir patekimas į gruntą draudžiamas.

7.2.5. DARBŲ IR STATINIŲ KOKYBĖS UŽTIKRINIMAS

Remiantis perkančiosios organizacijos (Aplinkos apsaugos agentūros) pirkimo dokumentais bei techninėmis specifikacijomis Tiekėjas (Rangovas) privalo renatūralizuotą upės vagos dalį apžiūrėti ne mažiau kaip 2 kartus per metus. Per 3 metus po priemonių įrengimo, kiekvienais metais patikrinti ir informuoti perkančiąją organizaciją, ar įrengtos priemonės nėra dalinai ar visiškai sugadintos ir/arba įrengtų priemonių kiekis upėje atitinka renatūralizavimo projekte numatytų priemonių kiekį. Esant priemonių apgadinimui ir/ar sumažėjimui didesniai kaip 20 % lyginant su renatūralizavimo projekte numatytomis priemonėmis, įrengtos priemonės turi būti atstatytos ne vėliau kaip iki einamųjų metų birželio 1 d.

Labai svarbu apžiūrėti esamas melioracijos sistemas, patikrinti jų funkcionavimą. Jei dėl įdiegtų renatūralizacijos priemonių ties drenažo žiotimis atsirado paplovimų, būtina atstatyti žiotį ir sutvirtinti šlaitą ties žiotimi akmenų metiniu ar žabų tvorele.

7.3. MEDŽIAGOS, GAMINIAI IR ĮRENGIMAI

7.3.1. MEDŽIAGOS, GAMINIAI IR ĮRENGIMAI

Visos naudojamos medžiagos ir gaminiai turi būti natūralios kilmės.

7.3.2. PAKEITIMAI

Projekte pasiūlytų medžiagų, gaminių ir įrengimų pakeitimai po sutarties pasirašymo galimi tik gavus raštišką užsakovo sutikimą.

7.3.3. MEDŽIAGŲ ĮPAKAVIMAS IR SAUGOJIMAS

Rangovas sandėliuoja medžiagas ir įrengimus taip, kad išvengtų jų būklės pablogėjimo ar sugadinimo.

Rangovas turi kiek įmanoma sumažinti medžiagų ir įrangos sandėliavimo statybvietėje laiką, planuodamas tiekimą taip, kad jis vyktų pagal statybos poreikius. Visos išlaidos, susijusios su medžiagų ir įrangos sandėliavimu, laikomos įtrauktomis į sutartį ir papildomai neapmokamos.

7.3.4. LAIKINASIS SANDĖLIAVIMAS

Rangovas turi pasirūpinti medžiagų ir įrangos laikinu sandėliavimu. Rangovas turi valyti ir tvarkyti visus valstybinius kelius, privažiavimo keliu, saugyklą ar kitas teritorijas, kurias naudoja atliekant darbus.

Jai Rangovui yra būtina pasinaudoti žeme už statybvietės ribų, jis pats tariasi su žemės savininku/nuomininku. Prieš aptverdamas teritoriją darbams Rangovas kreipiasi į savivaldybę ar kitas įstaigas ir savininkus/nuomininkus. Prieš sudarydamas su jais sutartį Rangovas turi gauti Užsakovo sutikimą, tada jis patvirtina sutartį laišku savininkui/nuomininkui. Sutartyje turi būti aiškiai nurodyta, kad ji sudaroma su Rangovu, o ne su Užsakovu. Kiekvienos sutarties kopija pateikiama užsakovui.

7.3.5. ATSAKOMYBĖ UŽSAKANT MEDŽIAGAS

Rangovas yra atsakingas už medžiagų užsakymą/paruošimą ir pristatymą. Visas sąnaudas susijusias su aplaidumu ir delsimu užsakyti/paruošti pakankamai iš anksto, padengia Rangovas.

7.3.6. PAVIENIAI AKMENYS

Pavienių akmenų įrengimui naudojami paprasti lauko akmenys. Akmenų dydis priklauso nuo upės dydžio, tėkmės charakteristikų, dugno stabilumo ir kitų parametrų. Įprastai naudojami 0,5-1,0 m skersmens akmenys, kurie išdėliojami upės vagoje atskirai vienas nuo kito 1,5-2,5 m atstumu. Tai turėtų būti iki 25 kartų didesnio skersmens akmenų negu rėvas sudarančių akmenų skersmens vidurkis.

7.3.7. AKMENŲ METINIAI

Akmenų metinių formavimui gali būti naudojami lauko akmenys, kurių dydis skiriasi ne daugiau 3-4 kartus. Naudojami nuo 30 iki 50 cm stambumo akmenys.

7.4. APLINKOS APSAUGOS REIKALAVIMAI

7.4.1. REIKALAVIMAI APLINKOS APSAUGAI

Darbų metu Rangovas privalo laikytis visų respublikoje galiojančių įstatymų ir tiesiogiai susijusių reikalavimų, bei atsižvelgti į visas priemones, projekto valdymą ir administravimą, kurie reikalingi užtikrinti aplinkosauginius reikalavimus.

Atliekant Vyžuonos upės atkarpos renatūralizavimo darbus, yra numatomos šios priemonės neigiamam poveikio aplinkai sumažinimui:

- Rangos darbų vykdymas numatytas ne žuvų neršto ir migracijos bei vandens paukščių perėjimo laikotarpiu;
- Renatūralizavimo medžiagų/ priemonių laikino sandėliavimo vietos numatytos už upės pakrantės apsaugos juostos ribų;
- Darbams atlikti naudojama technika turi būti techniškai tvarkinga ir atitikti jai keliamus reikalavimus;
- Atliekant rangos darbus turi būti naudojama technika, kurios keliamas triukšmas neviršys teisės aktuose reglamentuojamų normų, o esant būtinybei rangovas turi imtis priemonių triukšmo sumažinimui iki leistinų normatyvų;
- Darbų metu naudojama technika negali įvažiuoti ir išvažiuoti iš darbų zonos skleidžiant purvą ant gretimų kelių dangų;
- Visos darbų aikštelės, laikinos bioinžinerinių priemonių/medžiagų laikino sandėliavimo vietos turi būti įrengtos už upės pakrantės apsaugos juostos ribų.

Po rangos darbų pažeisti plotai turi būti sutvarkyti ir apsėti daugiametėmis žolėmis pagal Saugomų teritorijų įstatymo 20 straipsnio 4 dalį.

Pasirengimas avariniams atvejams. Rangovas privalo nuolat būti pasirengęs greitai sukviesti darbuotojus ne darbo valandomis bet kokiems darbams, reikalingiems įvykus avarijai, susijusiai su ranga, vykdyti.

Rangovas privalo susipažinti ir supažindinti savo darbuotojus su visomis esamomis vietinėmis organizacinėmis priemonėmis, skirtomis avarijų likvidavimui. Esant reikalui rangovas turi užtikrinti reikiamą sorbentų ar kitų prevencinių priemonių, skirtų naftos ir kitų medžiagų sugėrimui, kiekį visose vietose ir technikos bei transporto priemonėse, kurios susijusios su vandens telkinio atkarpos renatūralizavimu.

Norint išvengti naftos produktų išsiliejimo į vandens telkinį ar ant grunto, darbus privalo vykdyti tik tvarkinga statybinė technika, jos operatoriai privalo būti instruktuoti, kaip elgtis avarijos atveju, o esant reikalui turi būti naudojamas sorbentas naftos produktų teršalams surinkti ar kitos prevencinės priemonės naftos produktų suskaidymui, neutralizavimui ir/ar sulaikymui.

Kad neįvyktų avarijos su esamais inžineriniais tinklais prieš vykdant darbus turi būti iškviešti inžinerinių tinklų organizacijų atstovai, kad nužymėtų apsaugos zonas ir/arba esant reikalui papildomu raštišku susitarimu laikinai būtų atjungtos veikiančios inžinerinės linijos (jei to reikia tinkamam darbų atlikimui).

Gaisrų ar kitų ekstremalių avarijų tikimybė yra mažai tikėtina. Vykdam darbus turi būti užtikrinami visi reikiami naudojamos technikos gaisrinės ir darbų saugos reikalavimai bei tokiai darbų sričiai tinkama naudoti technikos būklė.

7.4.2. MEDŽIŲ IR ŽALIŲJŲ ZONŲ APSAUGA

Rangovui neleidžiama perkelti ar kirsti darbų zonoje esančių medžių be atitinkamų žinybų sutikimo. Jei kuris nors medis ar žalioji zona buvo Rangovo sunaikinta ar pažeista, jis privalo pakeisti pažeistą medį ar zoną lygiaverčiu buvusiam savo sąskaita.

7.5. DARBŲ SAUGA

Vykdam darbus Rangovas privalo vadovautis DT5-00 „Saugos ir sveikatos taisyklės statyboje“ bei kitais veikiančiais darbo saugos dokumentais.

8. SAŃAUDŲ KIEKIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Darbų pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1	2	3	4
1	Akmenų metiniai	vnt/ m ³	7/188
2	Pavieniai akmenys	vnt./m ³	8/1
3	Upelio šlaitų šienavimas rankiniu būdu, 10 metrų atstumu aplink įrenginėjamą kliūtį	m ²	840
4	Vietinio grunto/dirvožemio grėbimas, esant reikalui kasimas rankiniu būdu darbų metu pažeistose žemės paviršiaus vietose prieš sėjant daugiamečių žolių mišinį ir atstatant pažeistas žemės paviršiaus vietas	m ³	20
5	Vietinio grunto/dirvožemio paskleidimas rankiniu būdu ir sutankinimas mažosios mechanizacijos priemonėmis prieš sėjant daugiamečių žolių mišinį	m ³	20

9. KLIŪČIŲ ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Pk.	Akmenys, m ³
1	2	6
1	1+09	28
2	1+91	22
3	2+77	27
4	3+88	24
5	4+89	34
6	5+78	24
7	6+74	29
8	8+02	0,5
9	9+00	0,5
Viso		189

UŽSAKOVAS

APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA



PAGRINDINIAI VYKDYTOJAI

**VŠĮ „GRUNTO VALYMO
TECHNOLOGIJOS“**



UAB „HIDRUM“

Projektas: „JŪROS IR VIDAUS VANDENŲ VALDYMO STIPRINIMAS – II DALIS“

Projekto etapas: RENATŪRALIZAVIMO PROJEKTAS

Laida: O

Tomas: II

Žymuo: 28TP-2014-82-RP-1-O

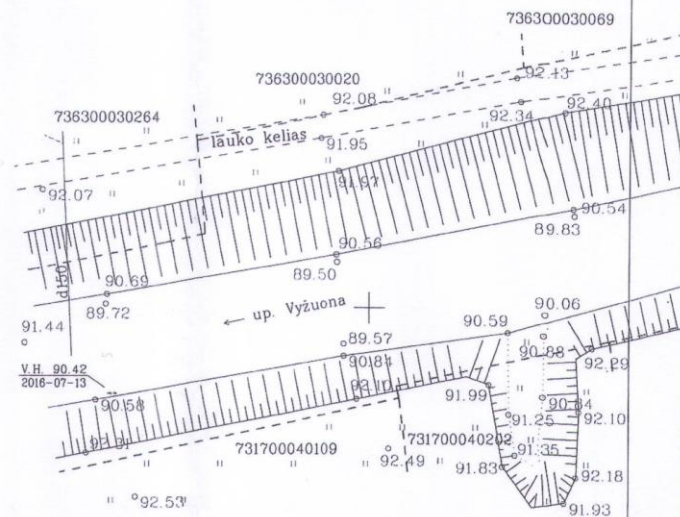
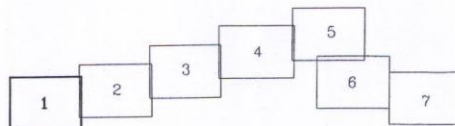
VYŽUONOS UPĖS ATKAPROS RENATŪRALIZAVIMO DARBŲ BRĖŽINIAI



Vilnius
2016

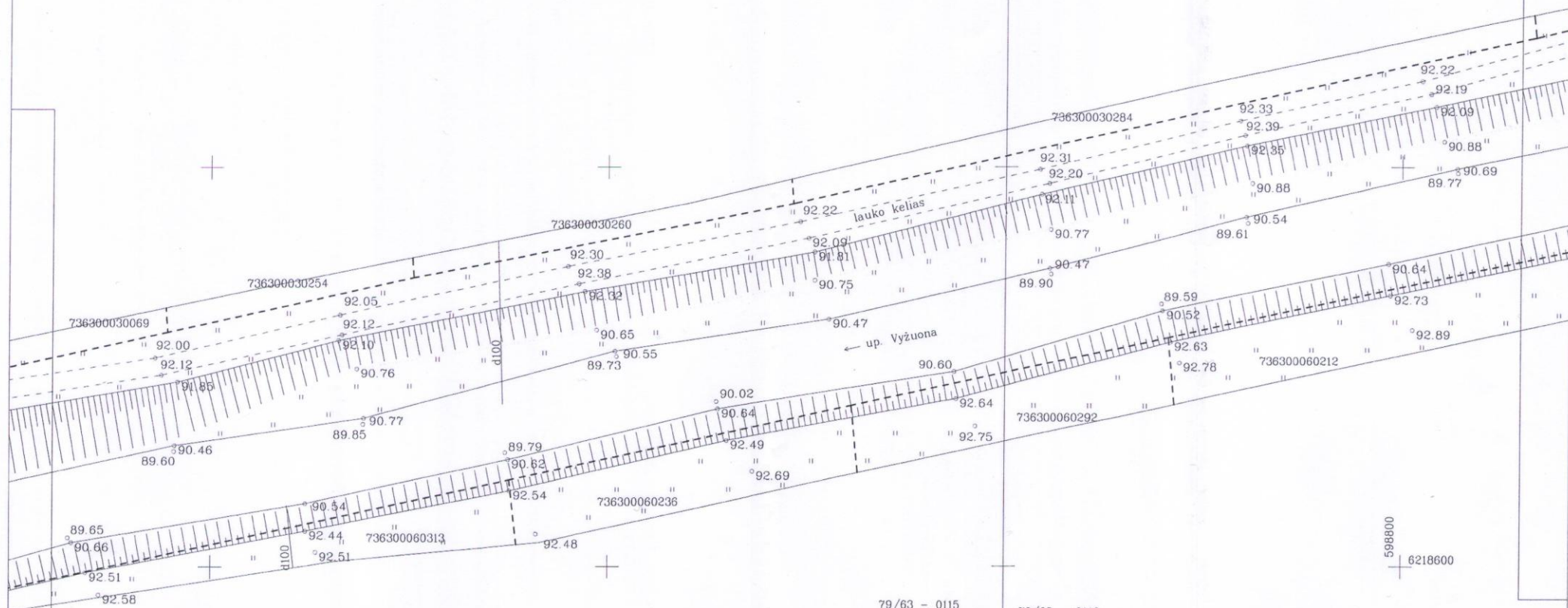
$+$

+

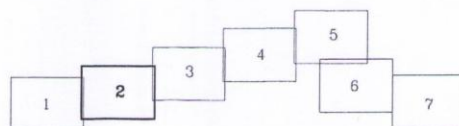


598550
+ 6218550

OBJEKTAS	Rokiškio raj. sav., Stonišio k. ir Skridulių k., Vyžuona upelis.
KOORDINACIJ SISTEMA: LKS-94	AUKŠČIJ SISTEMA: LAS07



Lapų išdėstymo schema

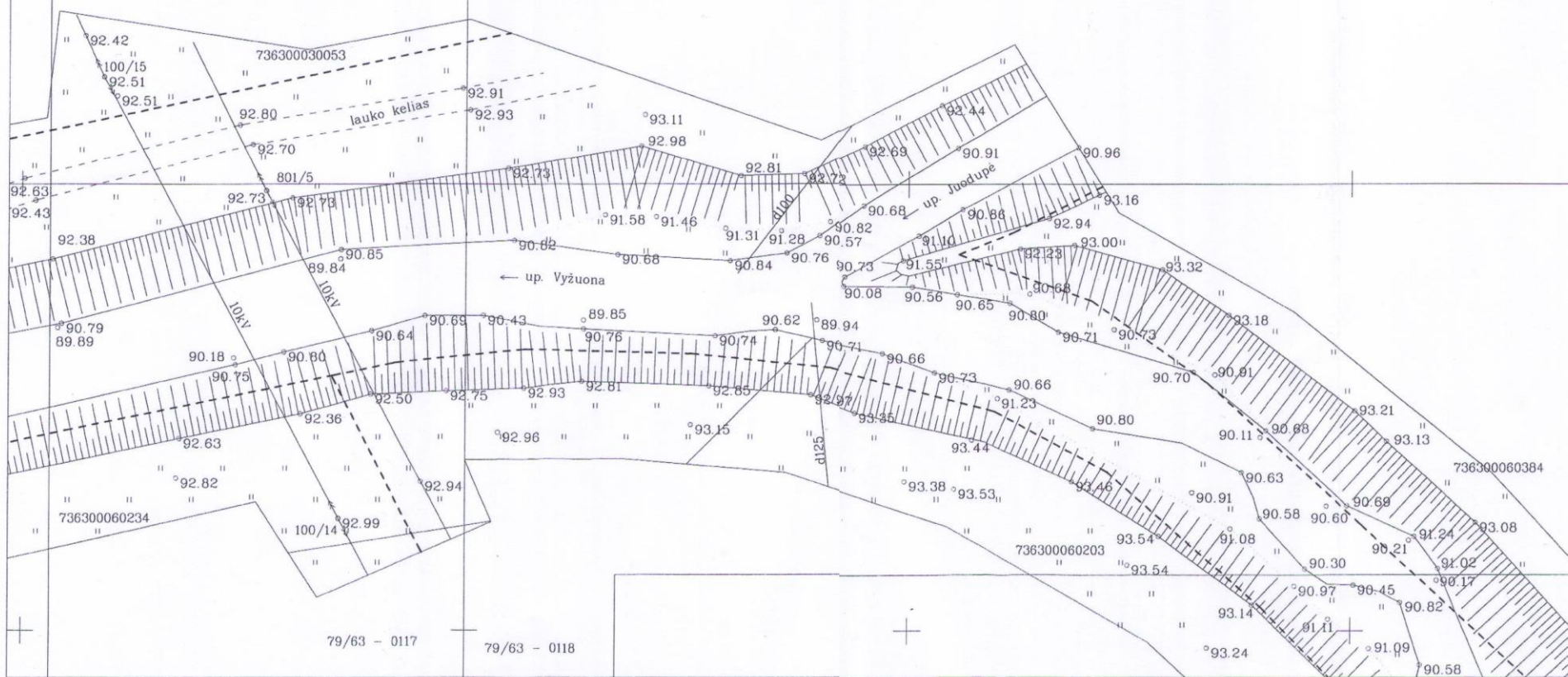
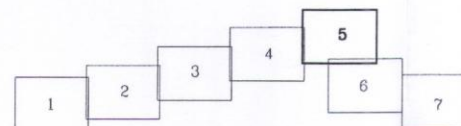


99300
5218800

79/63 - 0097

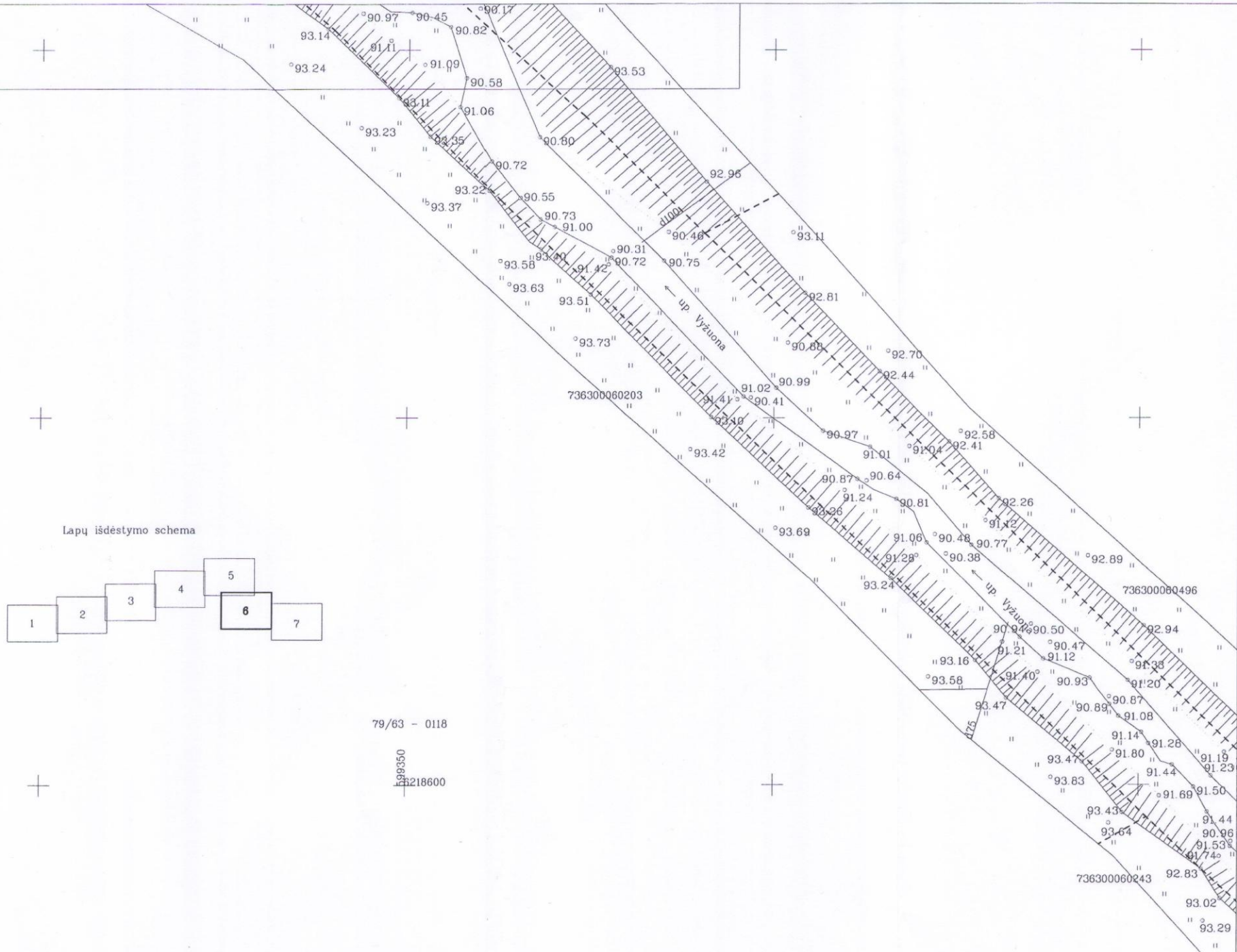
79/63 - 0098

Lapų išdėstymo schema

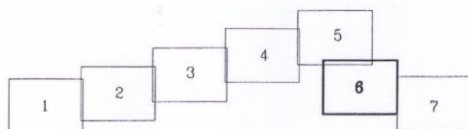


79/63 - 0117

79/63 - 0118



Lapų išdėstymo schema



79/63 - 0118

69350
218600

736300060243

Sutartiniai ženklai

	Numatoma intensyviausia upės tėkmės vieta
	Sklypų ribos
	Akmenų metinys
	Pavieniai akmenys
	Vandens telkinio apsaugos zona
	Vandens telkinio pakrantės apsaugos juosta
	Gręžinių vietos
	Elektros oro linijos apsaugos zona
	Teorinės upės meandravimo galimybės
	Laikina bioinžinerinių priemonių/medžiagų sandėliavimo vieta
	Technikos privažiavimo vieta
	Lauko kelias

Topografinės nuotraukos suderinimai

OBJEKTAS

Rokiškio raj. sav., Stomėnė k. ir Skridulė k. kaimų teritorija

Laikina bioinžinerinių priemo sandėliavimo vieta

[illegible]

Klūtis Nr.1
x=6218621
y=598725.56
h=90.72m

Laikina bioinžinerinių priemonių/medžių sandėliavimo vieta

Objektas:
Vyžuonos upės atkarpos renatūrizavimo projektas

Technologinis planas	Laida	Lapas	Lapų
M1:500	O	1	6



Koord. sist. LKS-94
Aukščia LAS 07



GVT VŠĮ "GRUNTO VALYMO TECHNOLOGIJOS"
VHP UAB "VILNIAUS HIDROPROJEKTAS"

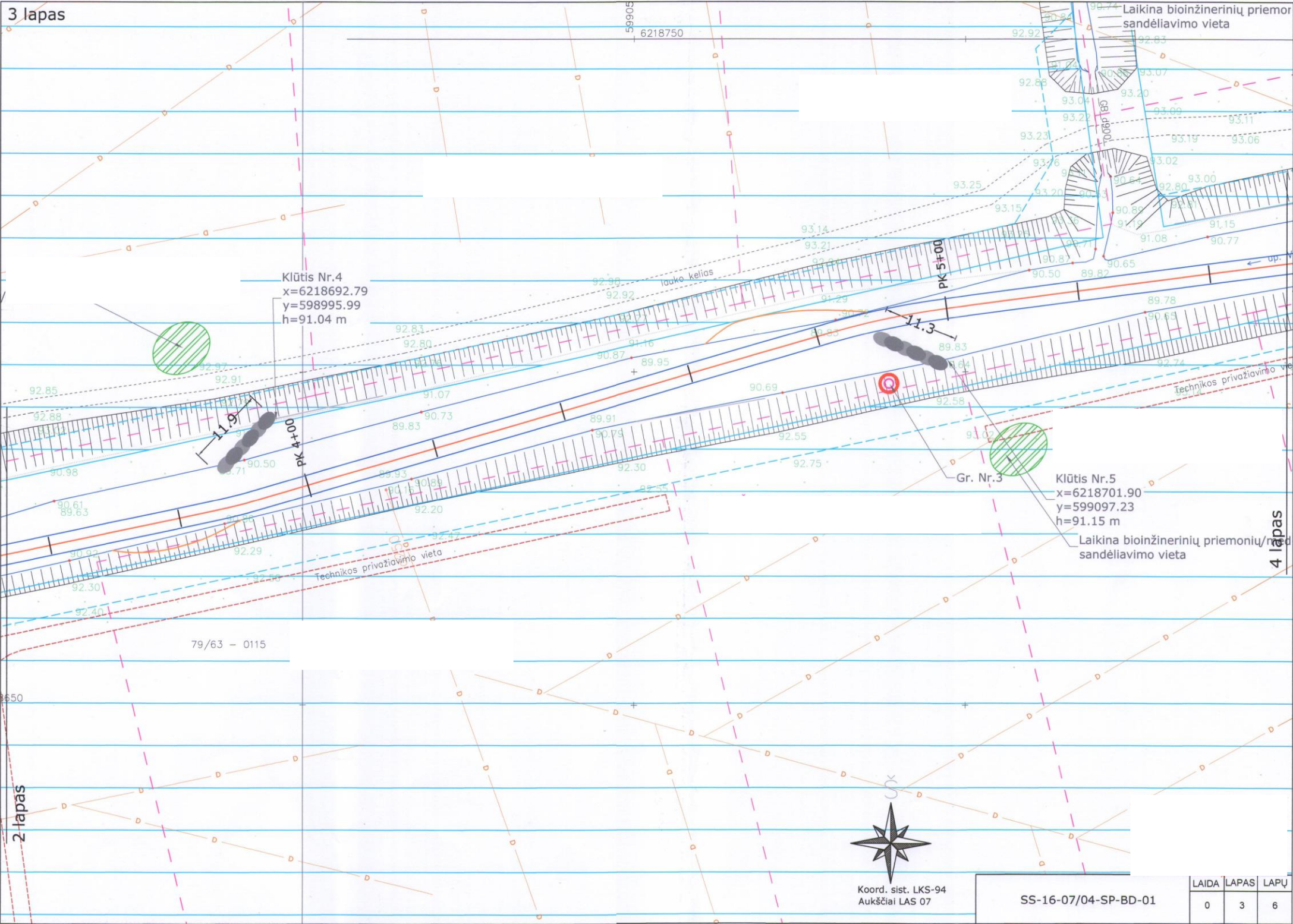
Užsakovas:
APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA

Objektas: Vyžuonos upės atkarpos renatūralizavimo projektas

Technologinis planas
M1:500

Laida	Lapas	Lapu
O	1	6





bioinžinerinių priemonių/medžiagų
avimo vieta

Laikina bioinžinerinių priemonių/medžiagų sandėliavimo vieta

5 lanes



SS-16-07/04-SP-BD-01

LAIDA	LAPAS	LAP
0	4	6

4 laps

6 laps

Klūtis Nr.8
Pavieniai akmenys 4 vnt. $d>0,5m$
 $x=6218686.93$
 $y=599369.23$

PK 8+00

Technikos privažiavimo vieta

A close-up photograph of a ruler and a calculator. The ruler is marked in centimeters and millimeters. The calculator is partially visible, showing the numbers 9 and 0. The text "Technikos privažiojimo" is visible on the ruler.



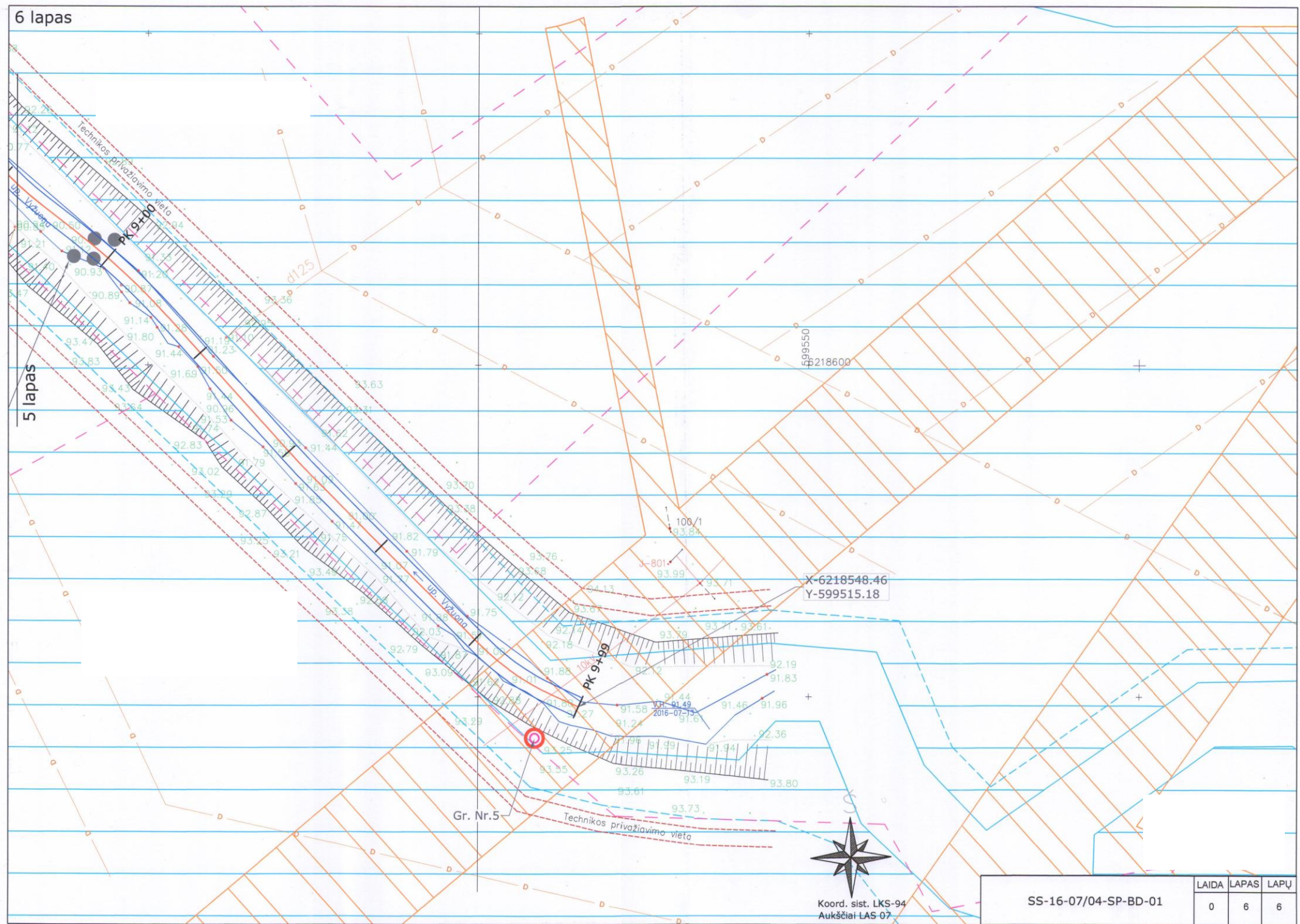
Koord. sist. LKS-94
Aukščiau LAS 07

SS-16-07/04-SP-BD-01

LAIDA	LAPAS	LAPU
0	5	6

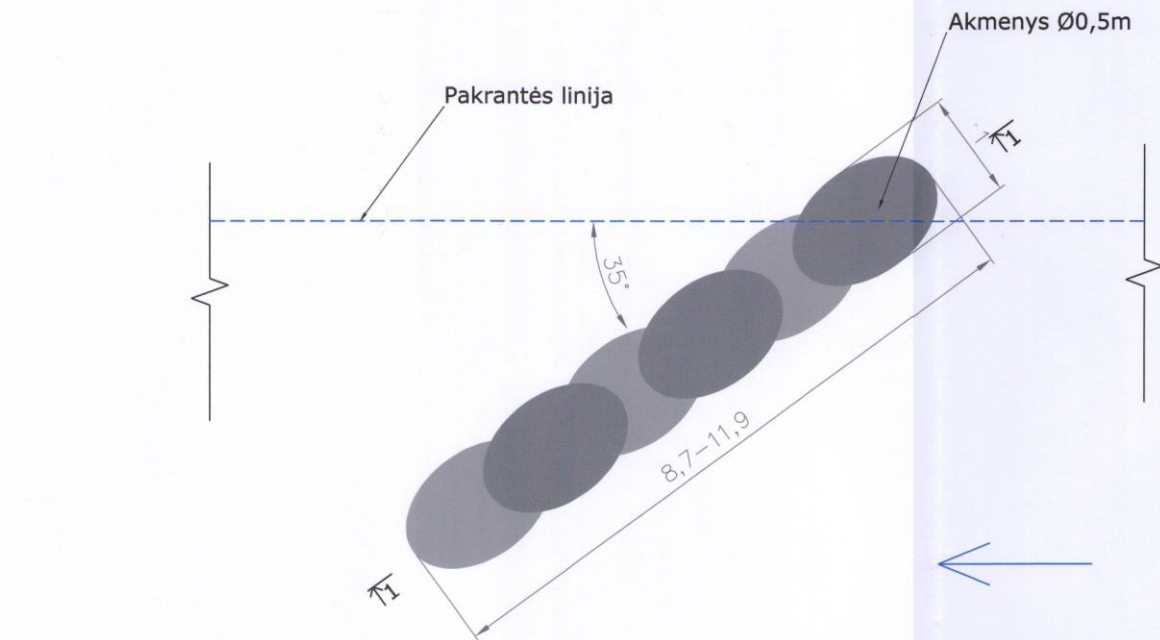
6 laps

5 laps

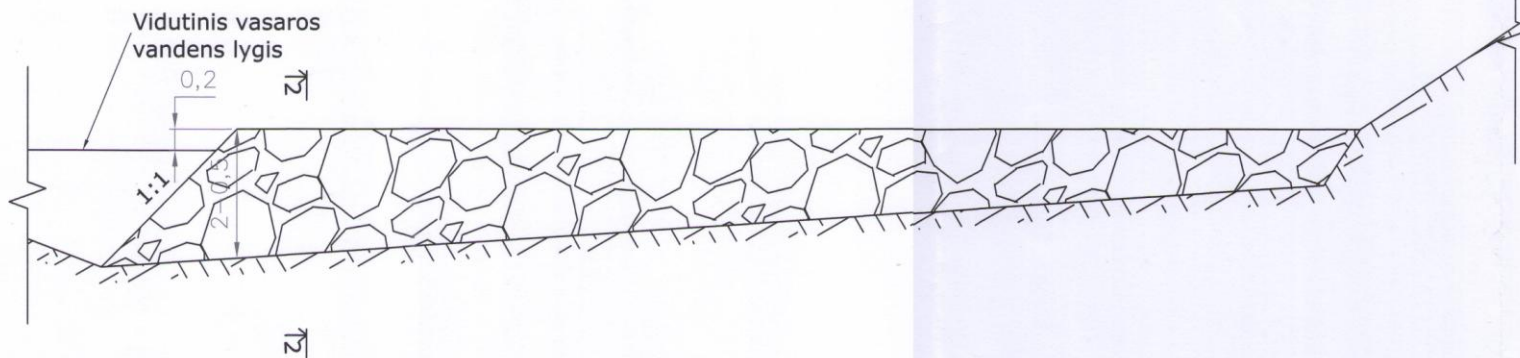


LAIDA	LAPAS	LAPU
0	6	6

Akmenų metinio kliūtis įrengimo schema
M1:50

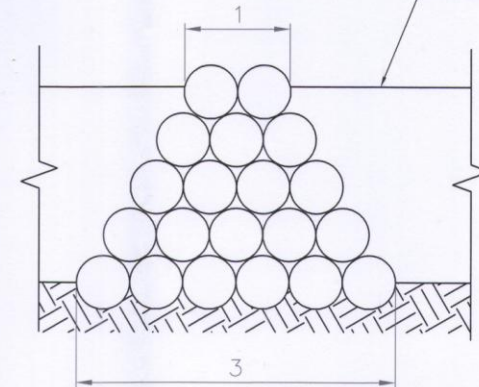


Pjūvis 1-1 M1:50



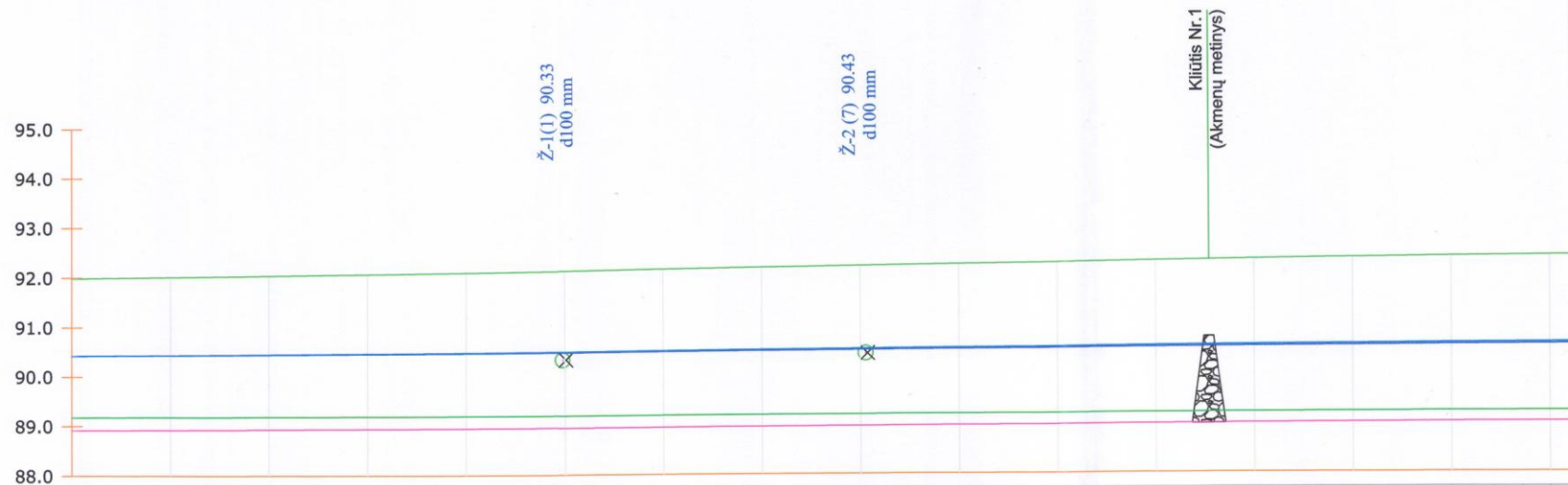
Pjūvis 2-2 M1:50

Vidutinis vasaros vandens lygis



PASTABOS:
1. Kokoso demlio galai įvirtinami į esamą gruntą.

	VsĮ "GRUNTO VALYMO TECHNOLOGIJOS"
	UAB "VILNIAUS HIDROPROJEKTAS"
Užsakovas: APLINKOS APSAUGOS AGENTŪRA	

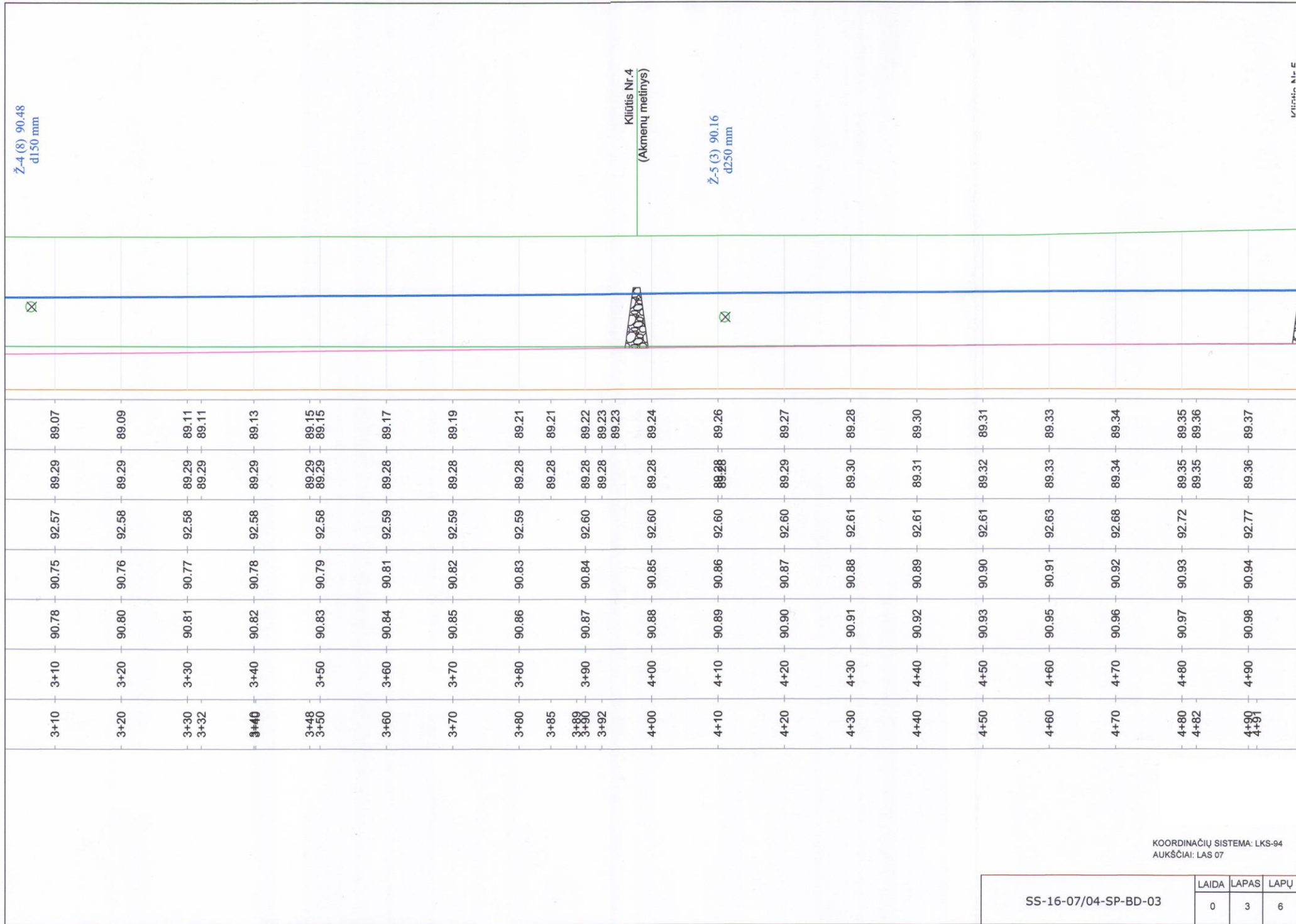


	Sutartiniai ženklai
	Upelio šlaitai
	Esamos upelio dugnas
	Buves projektinis upelio dugnas
	Vidutinis vasaros vandens lygis
	Vandens lygio pokytis įdiegus kliūtis
	Žiotis (numeris, diametras, aukštis)
	Kliūtis (numeris, tipas)
	Akmenų metinys
	Pavieniai akmenys

SS-16-07/04-SP-BD-03										KOORDINACIJŲ SISTEMA: LKS-94 AUKŠČIAI: LAS 07		
LAIDA										LAPAS	LAPŲ	
0										2	6	

1+30	1+30	90.59	90.56	92.33	89.22	89.01		Kliūtis Nr.2 (Akmenų metinys)
1+40	1+40	90.60	90.57	92.35	89.23	89.01		
1+44					89.23	89.02		
1+48	1+50	90.61	90.58	92.37	89.23	89.02		
1+54					89.23	89.02		
1+60	1+60	90.62	90.59	92.39	89.24	89.02		
1+70	1+70	90.63	90.60	92.41	89.24	89.02		
1+80	1+80	90.65	90.61	92.43	89.24	89.02		
1+88					89.25	89.02		
1+90	1+90	90.66	90.62	92.45	89.25	89.02		
1+94								
2+00	2+00	90.67	90.63	92.47	89.25	89.02		Kliūtis Nr.3 (Akmenų metinys)
2+10	2+10	90.68	90.64	92.49	89.26	89.02		
2+20	2+20	90.69	90.66	92.51	89.26	89.02		
2+30	2+30	90.70	90.67	92.53	89.26	89.02		
2+40	2+40	90.71	90.68	92.55	89.27	89.02		
2+50	2+50	90.72	90.69	92.56	89.27	89.02		
2+60	2+60	90.73	90.70	92.56	89.28	89.02		
2+70	2+70	90.74	90.71	92.56	89.28	89.02		
2+72					89.28	89.02		
2+80	2+80	90.75	90.72	92.56	89.28	89.02		
2+82						89.02		
2+90	2+90	90.76	90.73	92.57	89.29	89.03		Ž-3 (2) 90.14 d150 mm
2+93					89.29	89.04		
3+00	3+00	90.77	90.74	92.57	89.29	89.05		
3+10	3+10	90.78	90.75	92.57	89.29	89.07		
3+20	3+20	90.80	90.76	92.58	89.29	89.09		Ž-4 (8) 90.48 d150 mm

KOORDINAČIŲ SISTEMA: LKS-94
 AUKŠČIAI: LAS 07



COORDINACIJŲ SISTEMA: LKS-94
AUKŠČIAI: LAS 07

SS-16-07/04-SP-BD-03

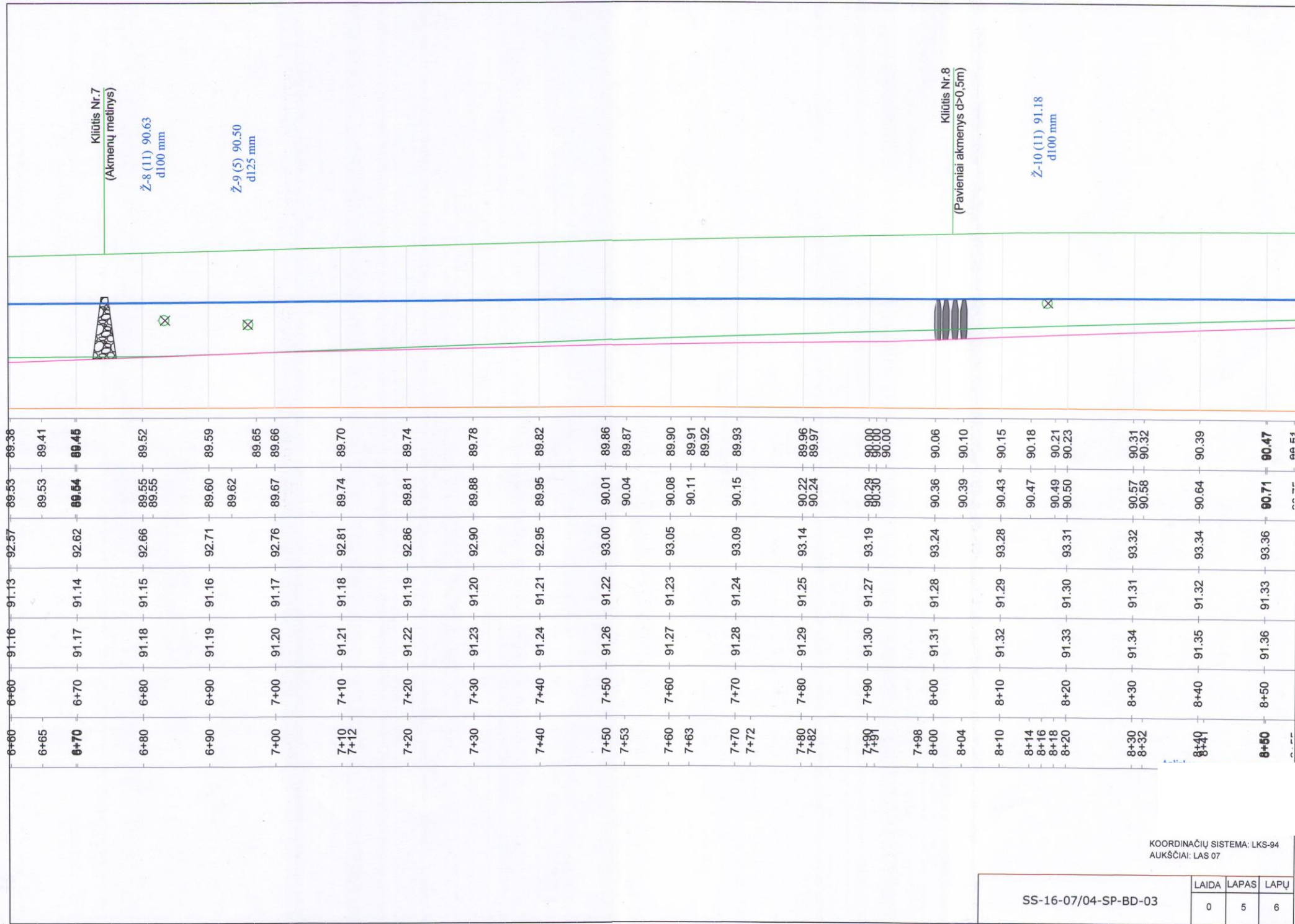
LAIDA	LAPAS	LAPŲ
0	3	6



KOORDINACIŲ SISTEMA: LKS-94
AUKŠČIAI: LAS 07

SS-16-07/04-SP-BD-03

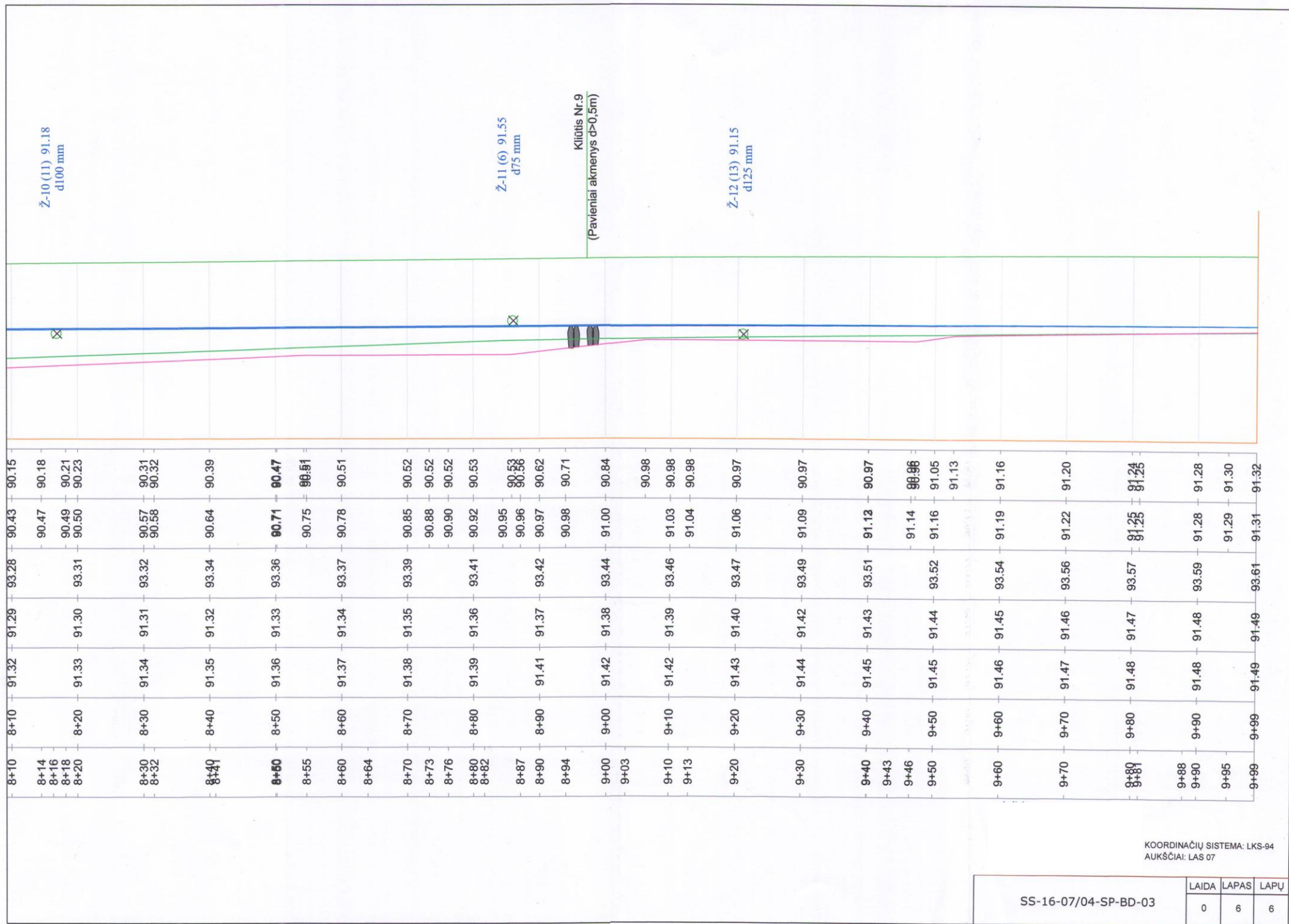
LAIDA	LAPAS	LAPŲ
0	4	6



KOORDINACIJŲ SISTEMA: LKS-94
AUKŠČIAI: LAS 07

SS-16-07/04-SP-BD-03

LAIDA	LAPAS	LAPŲ
0	5	6



KOORDINAČIŲ SISTEMA: LKS-94
AUKŠČIAI: LAS 07

SS-16-07/04-SP-BD-03

LAIDA	LAPAS	LAPŲ
0	6	6