

1 PRIEDAS. Visuomenės sveikatos priežiūros veiklos licencija, kvalifikaciniai dokumentai



VALSTYBINĖ AKREDITAVIMO SVEIKATOS PRIEŽIŪROS VEIKLAI TARNYBA
PRIE SVEIKATOS APSAUGOS MINISTERIJOS

VISUOMENĖS SVEIKATOS PRIEŽIŪROS VEIKLOS
LICENCIJA

2010-12-06 Nr. VSL-260
Vilnius

Valstybinė akreditavimo sveikatos priežiūros veiklai tarnyba prie Sveikatos apsaugos
ministerijos suteikia teisę

UAB „Infraplanas“, kodas 160421745

K. Donelaičio g. 55-2, Kauno m., Kauno m. sav.

verstis šios rūšies licencijuojama visuomenės sveikatos priežiūros veikla:

poveikio visuomenės sveikatai vertinimu

Direktorius



Juozas Galdikas

V 00102

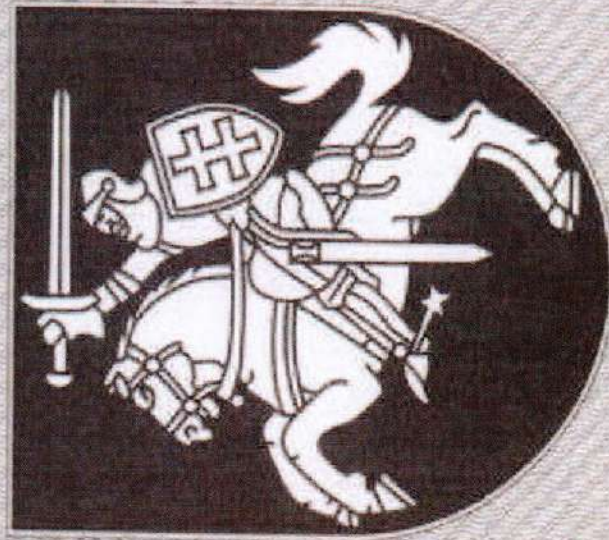


LIETUVOS RESPUBLIKA

KAUNO TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETAS

DIPLOMAS

A 013958



Aušra ŠVARPLIENĖ

**KAUNO TECHNOLOGIJOS
UNIVERSITETO**

*Cheminės technologijos fakultete baigė
Aplinkos inžinerijos studijų programą ir
įgijo kvalifikacinį*

**APLINKOS INŽINERIJOS
MOKSLO MAGISTRO**
laipsnį



Kaunas, 1998 m. birželio 26 d.

[Signature]
Rektorius prof. habil. dr. K. Kriščiūnas

[Signature]
Dekanas doc. dr. R. Šlaucius

Registracijos Nr.

T-6410



ALEKSANDRO STULGINSKIO
UNIVERSITETAS

Tadas Vaičiūnas

(asmens kodas)

*2017 metais baigė studijas pagal
antrosios pakopos biologijos krypties ekologijos šakos
Taikomosios ekologijos studijų programą (valstybinis
kodas 621 C18002) ir įgijo ekologijos magistro
laipsnį.*

MAGISTRO
DIPLOMAS

M Nr. 001511

Rektorius  *Antanas Maziliauskas*

Registracijos Nr. 317047
Idavimo data 2017.06.23

Universiteto kodas 111950962
Diplomo kodas 7103

KAUNO MEDICINOS
UNIVERSITETAS



BAKALAURO DIPLOMAS

BA Nr. 0000699

Raminta Lukošaitytė

(a.k.)

2009 metais baigė

visuomenės sveikatos studijų programą (61210B102),

ir jai suteiktas visuomenės sveikatos

bakalauro kvalifikacinis laipsnis.

Rektorius

Remigijus Žaliūnas



Išdavimo data 2009-06-19

Registracijos Nr. 17

Universiteto kodas 111951683

Diplomo kodas 6110

Spausdinimo data 2009-06-12

Suinteresuotoms institucijoms

2015-04-20 Nr. 5-2015-46

PAŽYMA

DĖL RAMINTOS LUKOŠAITYTĖS PAVARDĖS DOKUMENTUOSE

Patvirtinu, kad Ramintos Lukošaitytės pavardė pakeista į Survilės pavardę.

PAGRINDAS: R. Survilės santuokos liudijimas Nr. 38, išduotas Kauno rajono civilinės metrikacijos skyriaus 2013 m. kovo 30 d., asmens tapatybės kortelė Nr. _____ išduotas Kauno centro PK PP (20) 2013 m. balandžio 9 d.

Direktorius



Vytautas Petružis



VALSTYBINĖ AKREDITAVIMO SVEIKATOS PRIEŽIŪROS VEIKLAI TARNYBA
PRIE SVEIKATOS APSAUGOS MINISTERIJOS

VISUOMENĖS SVEIKATOS PRIEŽIŪROS VEIKLOS LICENCIJA

2015 m. birželio 2 d. Nr. **VVL-0514**

Vilnius

Valstybinė akreditavimo sveikatos priežiūros veiklai tarnyba prie Sveikatos
apsaugos ministerijos suteikia teisę **Ramintai Survilei**, (LTU),
gyvenančiai _____, verstis šios rūšies licencijuojama
visuomenės sveikatos priežiūros veikla – **poveikio visuomenės sveikatai vertinimu**.

Direktore



Nora Ribokienė

V 00432



V I L N I A U S U N I V E R S I T E T A S

BAKALAURO

DIPLOMAS

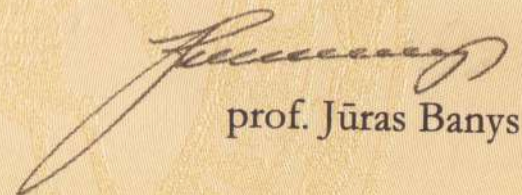
BA Nr. 1116870

Laura Jurkevičiūtė

asmens kodas 49008271392

2013 metais baigė Vilniaus universiteto **Biologijos** studijų programą (valstybinis kodas 61201B104) ir jai suteiktas **biologijos bakalauro laipsnis**.

L. e. rektoriaus pareigas


prof. Jūras Banys



V I L N I A U S U N I V E R S I T E T A S

MAGISTRO DIPLOMAS

MA Nr. 1640336

Laura Jurkevičiūtė

asmens kodas 49008271392

2016 metais baigė Vilniaus universiteto **Ekologijos** studijų programą (valstybinis kodas 621C18001) ir jai suteiktas **ekologijos magistro** laipsnis.

Rektorius

prof. Artūras Žukauskas

2 PRIEDAS. Natura 2000 reikšmingumo išvada dėl PAV



Originalas paštu
siunčiamas nebus

VALSTYBINĖ SAUGOMŲ TERITORIJŲ TARNYBA PRIE APLINKOS MINISTERIJOS

Valstybės biudžetinė įstaiga, Antakalnio g. 25, LT-10312 Vilnius,
tel. (8 5) 272 3284, faks. (8 5) 272 2572, el. p. vsst@vsst.lt <http://www.vsst.lt>.
Duomenys kaupiami ir saugomi Juridinių asmenų registre, kodas 188724381

UAB „Infraplanas“

2019-06-21

Nr. (4)-V3-783 (7.21)

Į 2019-05-29

Nr. S-2019-96

DĖL PLANUOJAMOS ŪKINĖS VEIKLOS ĮGYVENDINIMO POVEIKIO ĮSTEIGTOMS AR POTENCIALIOMS „NATURA 2000“ TERITORIJOMS REIKŠMINGUMO IŠVADOS

Planuojamos ūkinės veiklos pavadinimas: *Pėsčiųjų tilto per Neries upę nuo Vingio parko iki Lietuvos parodų ir kongreso centro „LITEXPO“ TERITORIJOS (Užvingio salos tiltas), Vilniuje statyba.*

Planuojamos ūkinės veiklos organizatorius (užsakovas): *UAB TEC Infrastructure, adresas L. Zamenhofo g. 3, Vilnius; tel. (8 5) 210 5318, el. p. infrastructure@tec.lt.*

Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo dokumentų rengėjas: *UAB „Infraplanas“ K. Donelaičio g. 55–2, LT-44245 Kaunas, tel. (8 37) 407548, faks. (8 37) 407549, el. paštas info@infraplanas.lt.*

Įsteigtų ar potencialių „Natura 2000“ teritorijų, kurioms galimas poveikis buvo nagrinėtas, pavadinimai bei jų pagrindinės vertybės: *Buveinių apsaugai svarbi teritorija (toliau BAST) – Neries upė (LTVIN0009), kurioje saugomos vertybės: 3260 Upių sraunumos su kurklių bendrijomis, Baltijos lašiša, kartuolė, paprastasis kirtiklis, paprastasis kūjagalvis, pleištinė skėtė, salatis, ūdra, upinė nėgė.*

Trumpas planuojamos ūkinės veiklos aprašymas: *Numatoma pastatyti naują tiltą per Neries upę, kuris bus skirtas tik pėsčiųjų ir dviračių transporto eismui. Įrengti buvusios Užvingio salos parką ir suformuoti bendrojo naudojimo erdves, želdynus buferinėje zonoje, Neries prieigose, dešiniajame krante. Projekte planuojama integruoti tilto atramos konstrukcijas į reljefą buvusios Užvingio salos teritorijoje, sukeliant žemės paviršių. Vietose, kur būtinas ryškus reljefo sukėlimas, medžiai persodinami arba naikinami. Buvusioje vagos vietoje planuojama atvira erdvė, kuri apsemiamą esant 1-5% potvynio tikimybėms. Pėsčiųjų ir dviračių takų zonas šioje teritorijoje planuojama pakelti apsaugant dangas nuo neigiamo potvynio poveikio. Vingio parko pusėje tam, kad sumažinti tilto ir takų tinklo išilginį nuolydį, numatoma įgilinti reljefą tilto prieigose. Statybos metu planuojama įrengti laikiną tiltą per Nerį privažiavimui ir statybinei technikai organizuoti.*

Veiklos elementai, galintys sukelti reikšmingą poveikį įsteigtomis ar potencialioms „Natura 2000“ teritorijoms: *Atsižvelgdami į tai, kad statomas tiltas gali tiesiogiai sunaikinti BAST saugomų žuvų nerštavietes, bei sutrikdyti Neries upėje vykstančią BAST saugomų vertybių*

migraciją, taip pat į tai, kad tilto prieigose keičiamas reljefas, dėl ko pakis upės tėkmė, ypač priekrantės zonoje ir potvynių metu, manome, kad planuojama ūkinė veikla gali sukelti reikšmingą neigiamą poveikį „Natura 2000“ teritorijoje saugomoms vertybėms.

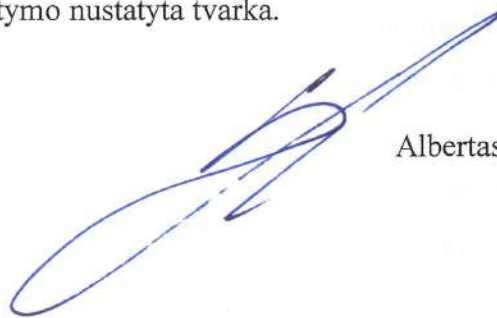
Išvada: Planuojamos ūkinės veiklos įgyvendinimas gali daryti reikšmingą neigiamą poveikį „Natura 2000“ teritorijai ir šiuo atžvilgiu privaloma atlikti planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimą. Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba prie Aplinkos ministerijos pageidauja dalyvauti poveikio aplinkai vertinimo procedūrose vertinimo subjekto teisėmis.

Taip pat atkreipiame dėmesį, kad pateiktoje medžiagoje nurodoma, kad šiuo metu analizuojamos veiklos ribos yra 5,6 ha ploto. Tačiau taip pat nurodoma, kad detaliojo plano rengimo metu miško žemių paskirtį numatoma keisti į kita – intensyviai naudojami želdynai 6,5 ha plote. Nėra detalizuota 0,9 ha ploto vieta. Be to techninio projekto ribos apima 2,7 ha plotą. Tiltas statomas mišku apaugusioje vietoje. Tilto prieigose planuojami ryškus reljefo pakeitimai. Tačiau duomenų kiek, kokių medžių iškertama ir kaip bus kompensuojami iškertami medžiai nėra pateiktos informacijos.

Nagrinėjama teritorija ir jos prieigos yra svarbios varliagyviams. Vingio parke kiekvienais metais vyksta intensyvi varliagyvių migracija. Informacijos, kaip yra vertinamas poveikis ir koks jis bus statybos darbų ir eksploatacijos metu nėra pateikta.

Informuojame, kad šis atsakymas per vieną mėnesį nuo jo gavimo dienos gali būti skundžiamas Lietuvos administracinių ginčų komisijai Lietuvos Respublikos administracinių ginčų komisijų įstatymo nustatyta tvarka arba Vilniaus apygardos administraciniam teismui Lietuvos Respublikos administracinių bylų teisenos įstatymo nustatyta tvarka.

Direktorius



Albertas Stanislovaitis

3 PRIEDAS. SRIS išrašas



IŠRAŠAS

IŠ SAUGOMŲ RŪŠIŲ INFORMACINĖS SISTEMOS

Nr. SRIS-2020-14159430

Išrašo suformavimo data: 2020-04-28 14:37:52

Prašymo numeris	SRIS-2020-14159430
Prašymo data	2020-04-28
Išrašo gavimo tikslas	SPAV dokumento rengimas dėl 18,7 ha teritorijos sutvarkymo tarp Litexpo ir Vingio parko

Prašyta teritorija: Laisvai pažymėta teritorija

Prašytos rūšys: Visos rūšys

Išrašą suformavo: *Saugomų rūšių informacinė sistema*

Išrašė pateikiama situacija iki: 2020-04-28

DĖMESIO! Išrašė esančius duomenis, kuriuose yra tikslios saugomų gyvūnų, augalų ir gyvūnų rūšių radaviečių ar augaviečių koordinatės, galima naudoti tik nurodytais tikslais, neatskleisti jų kitiems asmenims, jei tai galėtų sukelti grėsmę saugomų rūšių išlikimui.

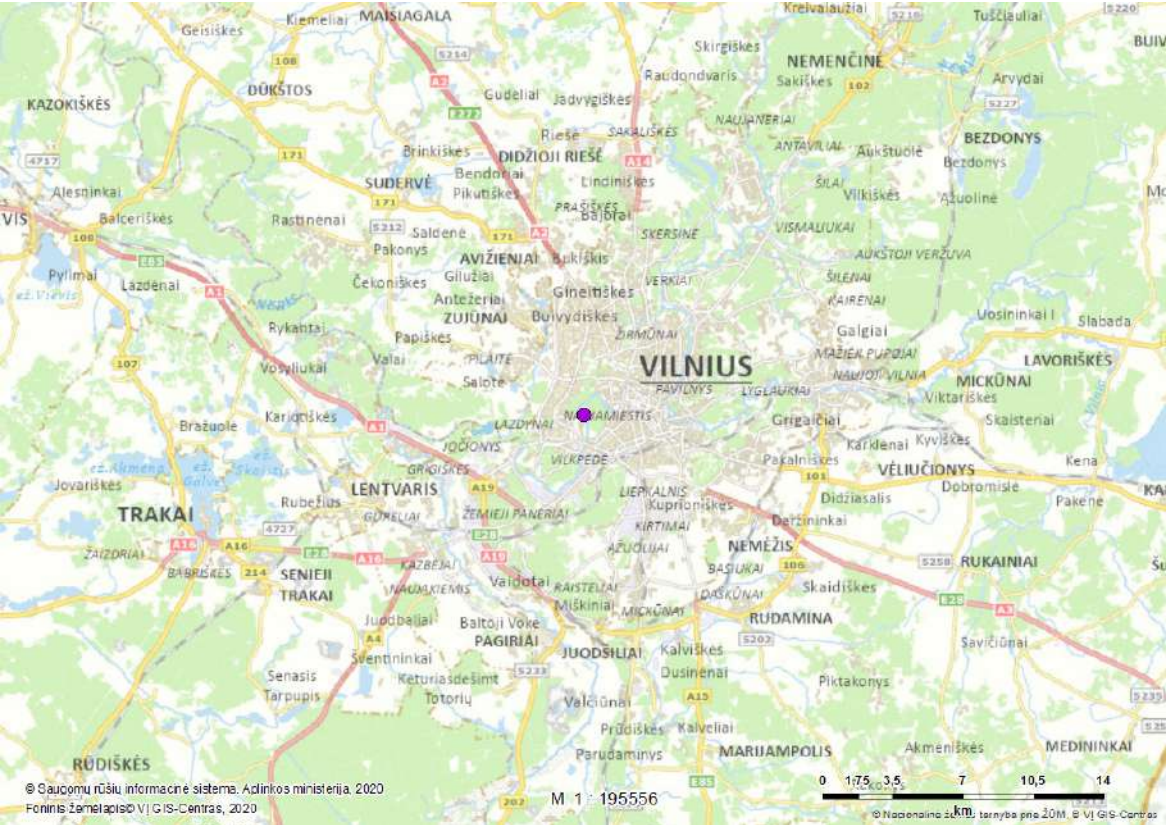
Kituose puslapiuose pateikiami detalūs prašytoje teritorijoje aptinkamų saugomų rūšių radaviečių ar augaviečių bei jų stebėjimų duomenys:

1. RAD-MERMER036626 (Didysis dančiasnapis)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	RAD-MERMER036626
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Didysis dančiasnapis
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Mergus merganser

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
2015-05-07	Pirmas stebėjimas	suaugęs individas	stebėtas gyvas (praskrendantis, besimaitinantis ir kt.)

Radavietės/augavietės koordinatės:

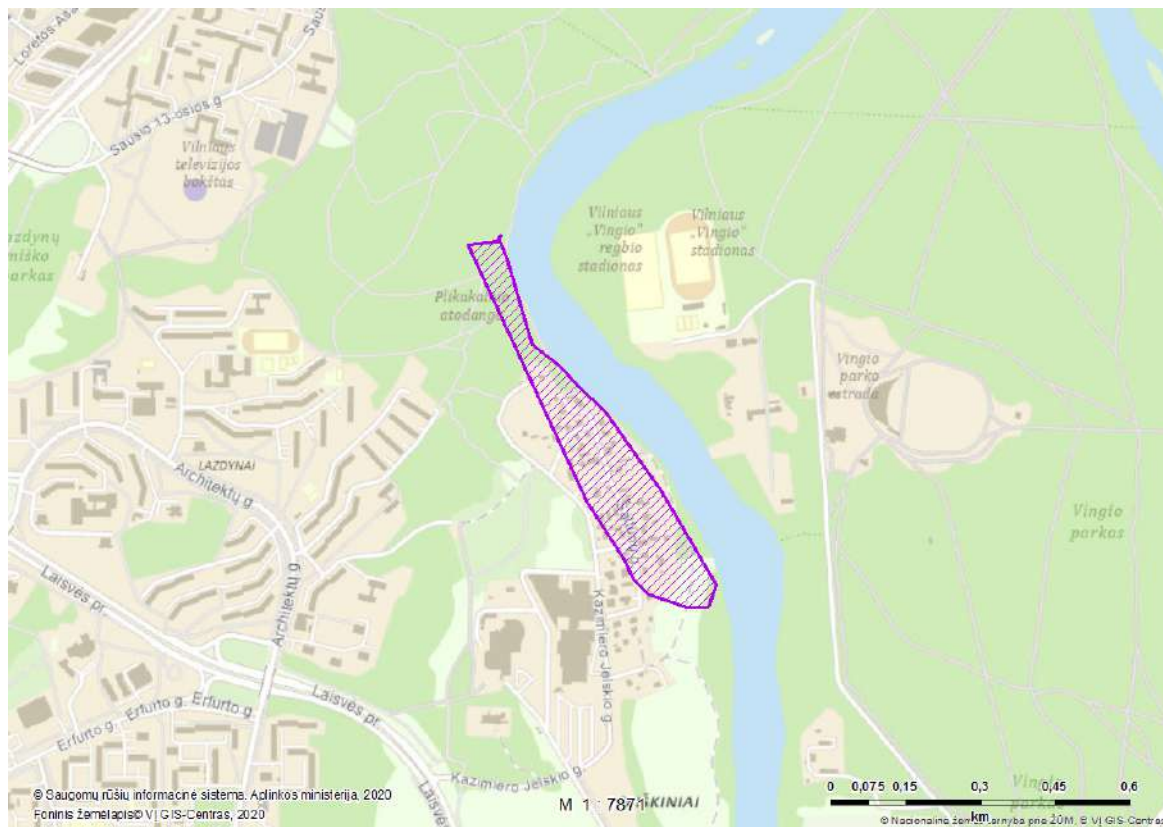
Taškas [579231,00 6061478,51]

2. AUG-LEPCON023568 (Latakinis gleivytis)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	AUG-LEPCON023568
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Latakinis gleivytis
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Leptogium corniculatum

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
1936-04-25	[nėra duomenų]	augantis grybas arba kerpė	[nėra duomenų]

Radavietės/augavietės koordinatės:

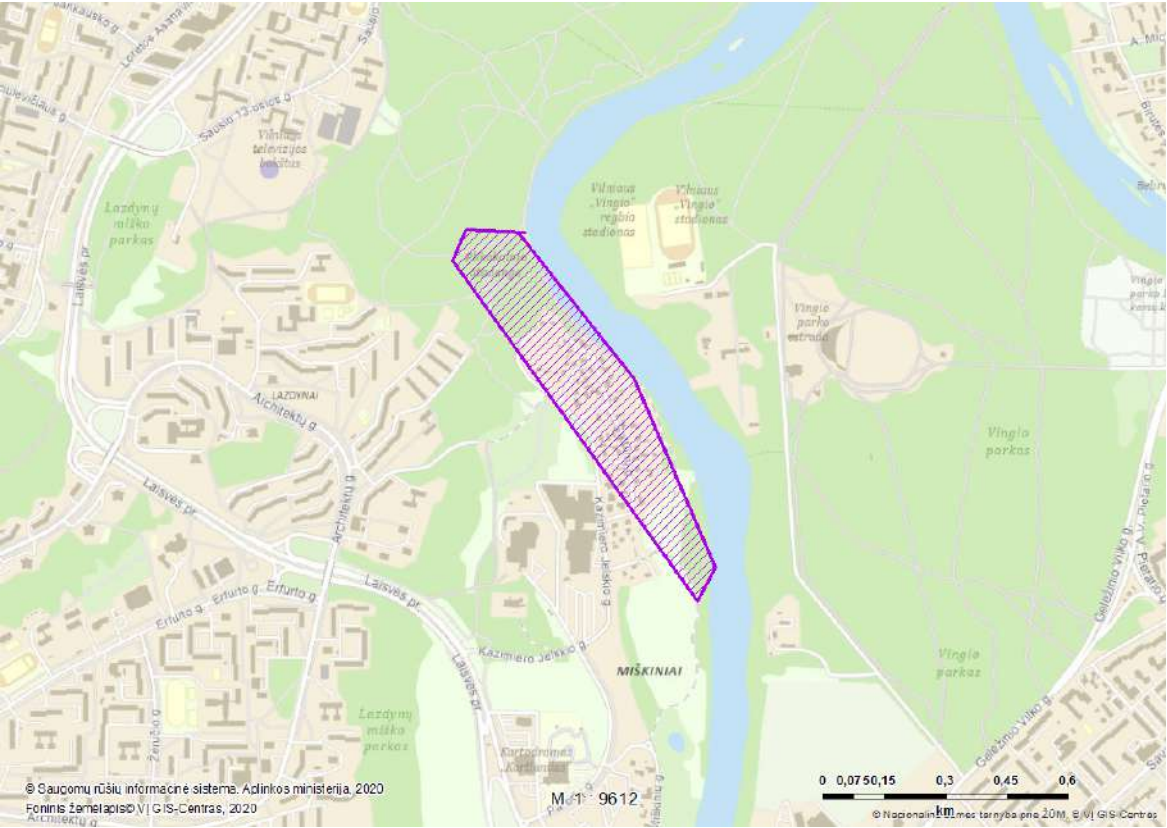
MULTIPOLYGON (((578925,88 6061765,99, 578866,35 6061759,37, 579104,47 6061243,43, 579177,23 6061130,98, 579197,08 6061091,30, 579230,15 6061058,22, 579269,84 6061044,99, 579302,91 6061031,77, 579349,21 6061031,77, 579362,44 6061078,07, 579254,62 6061263,94, 579140,85 6061425,33, 579085,29 6061475,60, 579050,89 6061515,29, 578995,33 6061560,27, 578942,41 6061737,54, 578928,28 6061770,80, 578925,88 6061765,99],((578928,28 6061770,80, 578932,49 6061779,21, 578925,88 6061772,60, 578928,28 6061770,80]))

3. AUG-LEPCON023720 (Latakinis gleivytis)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	AUG-LEPCON023720
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Latakinis gleivytis
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Leptogium corniculatum

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
1998-05-20	Sunaikinta	augantis grybas arba kerpė	[nėra duomenų]

Radavietės/augavietės koordinatės:

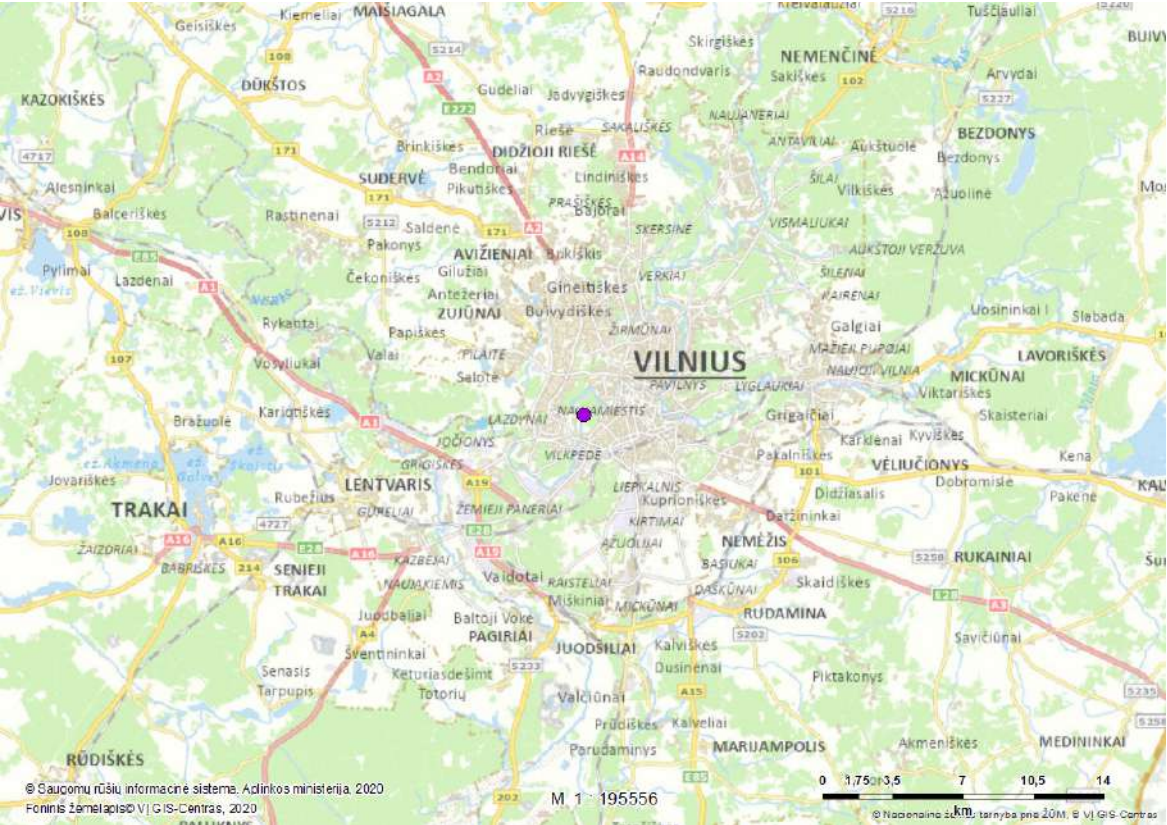
Poligonas [579410,83 6060896,71, 579212,40 6061357,08, 578929,29 6061714,27, 578929,29 6061716,92, 578945,17 6061716,92, 578799,64 6061724,86, 578767,89 6061648,13, 579368,50 6060812,04, 579410,83 6060896,71]

4. RAD-LIOLUG098562 (Marmurinis auksavabalis)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	RAD-LIOLUG098562
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Marmurinis auksavabalis
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Liocola lugubris

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
2018-06-13	Pirmas stebėjimas	suaugęs individas	išmatos

Radavietės/augavietės koordinatės:

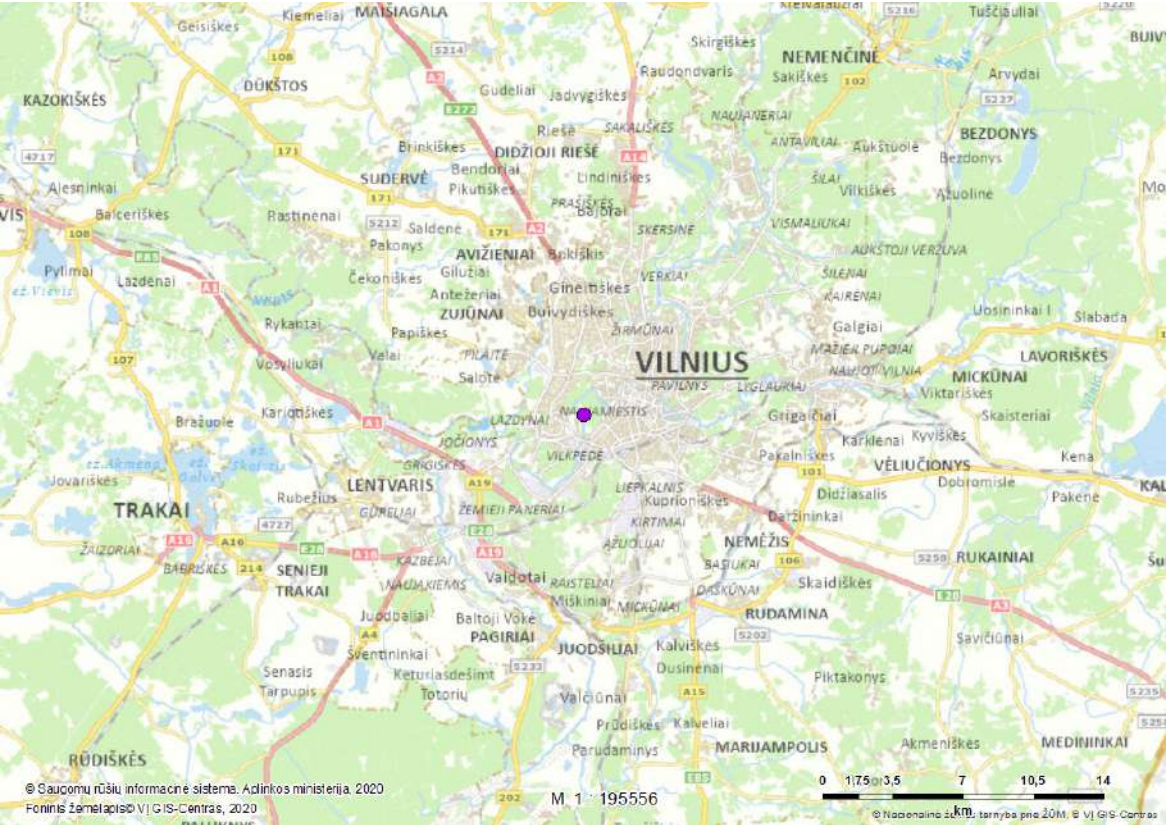
Taškas [579541,00 6061243,00]

5. AUG-HAMPAL047354 (Pelkinė laksva)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	AUG-HAMPAL047354
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Pelkinė laksva
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Hammarbya paludosa

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
1922-07-21	[nėra duomenų]	žydintis augalas	[nėra duomenų]

Radavietės/augavietės koordinatės:

Taškas [579434,49 6061267,11]

6. RAD-OPHCEC103744 (Pleištinė skėtė)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	RAD-OPHCEC103744
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Pleištinė skėtė
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Ophiogomphus cecilia

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
2018-09-10	Pirmas stebėjimas	suaugęs individas	stebėtas gyvas (praskrendantis, besimaitinantis ir kt.)

Radavietės/augavietės koordinatės:

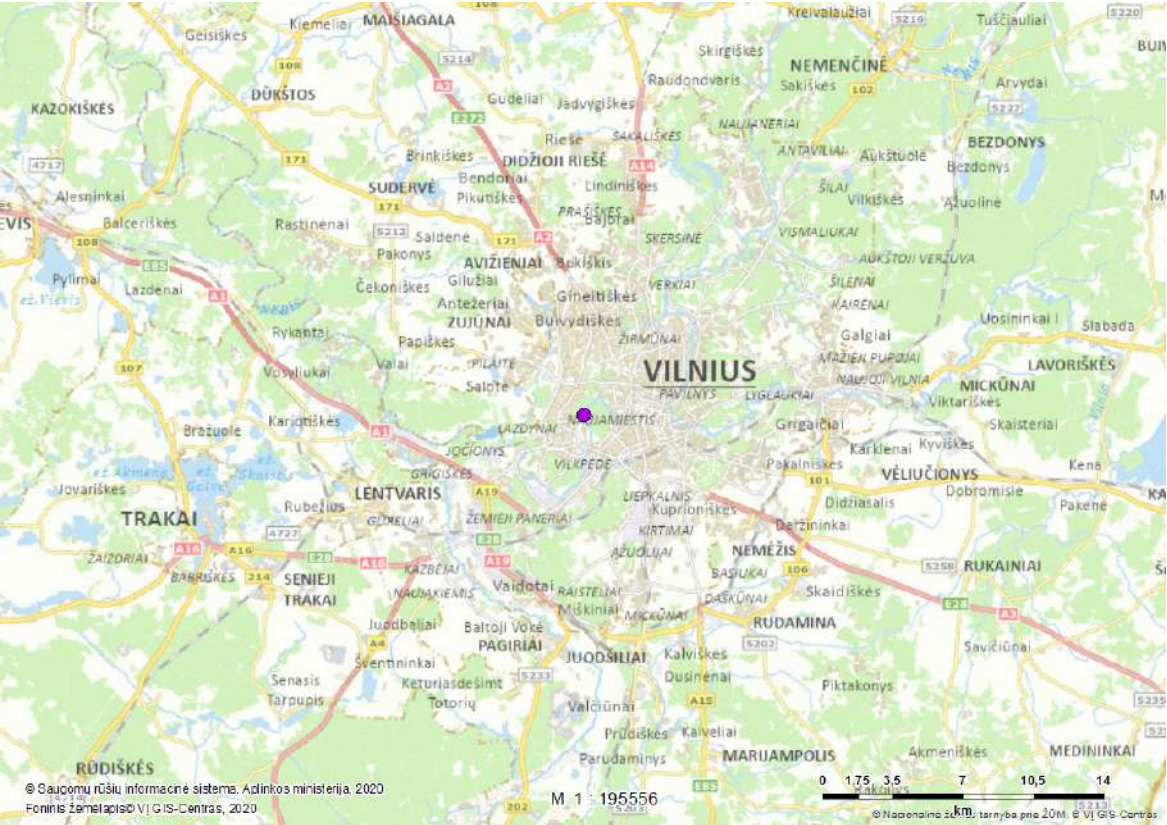
Taškas [579367,00 6061307,00]

7. AUG-CYPFUS073434 (Rudoji viksvuolė)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	AUG-CYPFUS073434
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Rudoji viksvuolė
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Cyperus fuscus

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
1992-07-10	Pirmas stebėjimas	daigas/vegetuojantis augalas	[nėra duomenų]

Radavietės/augavietės koordinatės:

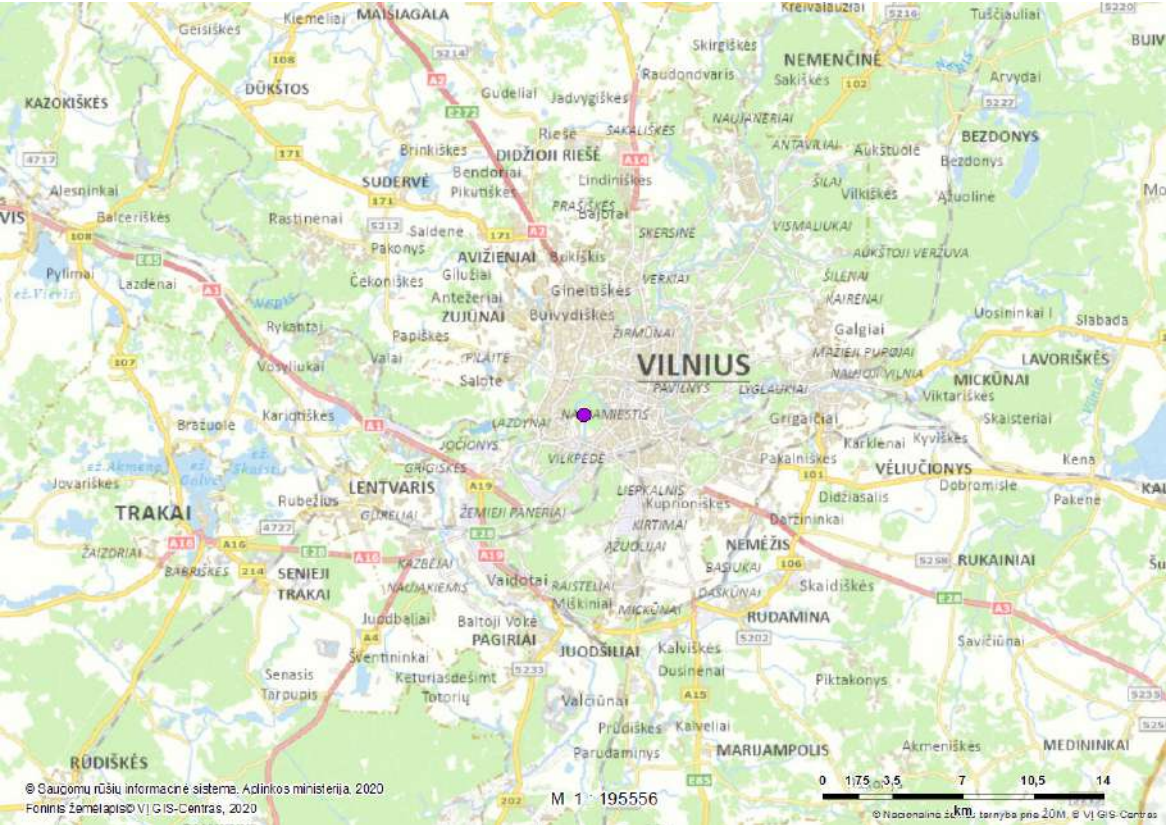
Taškas [579051,00 6061697,00]

8. AUG-PULANG045441 (Siauralapė plautė)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	AUG-PULANG045441
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Siauralapė plautė
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Pulmonaria angustifolia

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
1994-08-30	[nėra duomenų]	žydintis augalas	[nėra duomenų]

Radavietės/augavietės koordinatės:

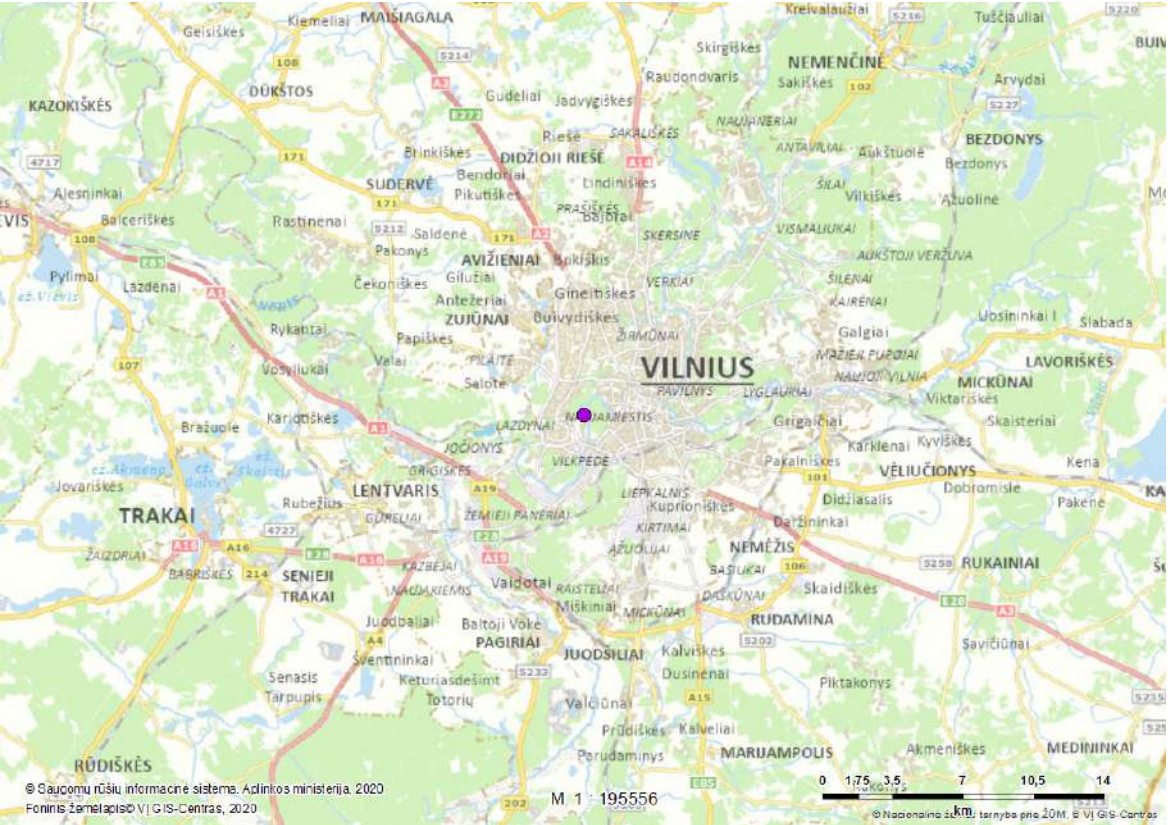
Taškas [579359,05 6061411,10]

9. RAD-ALCATT087166 (Tulžys)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	RAD-ALCATT087166
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Tulžys
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Alcedo atthis

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
2016-07-17	Stabili	suaugęs individas	stebėtas gyvas (praskrendantis, besimaitinantis ir kt.)

Radavietės/augavietės koordinatės:

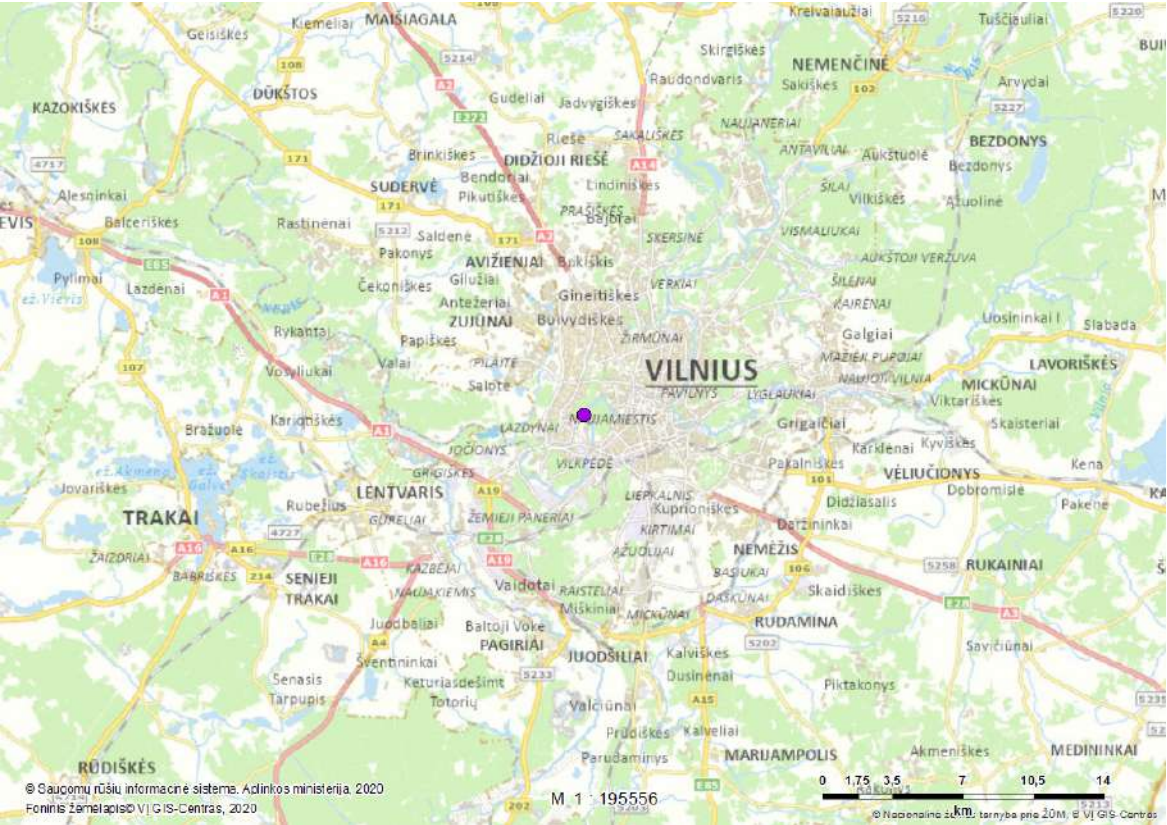
Taškas [579159,24 6061542,76]

10. AUG-PULPAT046021 (Vėjalandė šilagėlė)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	AUG-PULPAT046021
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Vėjalandė šilagėlė
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Pulsatilla patens

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
1932-04-25	[nėra duomenų]	žydintis augalas	[nėra duomenų]

Radavietės/augavietės koordinatės:

Taškas [578963,04 6061653,75]

11. RAD-SYMPAE103745 (Žieduotoji strėliukė)

Radavietės/augavietės duomenys:

Radavietės/augavietės kodas	RAD-SYMPAE103745
Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Žieduotoji strėliukė
Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Symplocma paedisca

Radavietės/augavietės žemėlapis:



Radavietės/augavietės stebėjimų duomenys:

Stebėjimo data	Radavietės būseną	Vystymosi stadija	Veiklos požymiai
2018-09-13	Pirmas stebėjimas	suaugęs individas	stebėtas gyvas (praskrendantis, besimaitinantis ir kt.)

Radavietės/augavietės koordinatės:

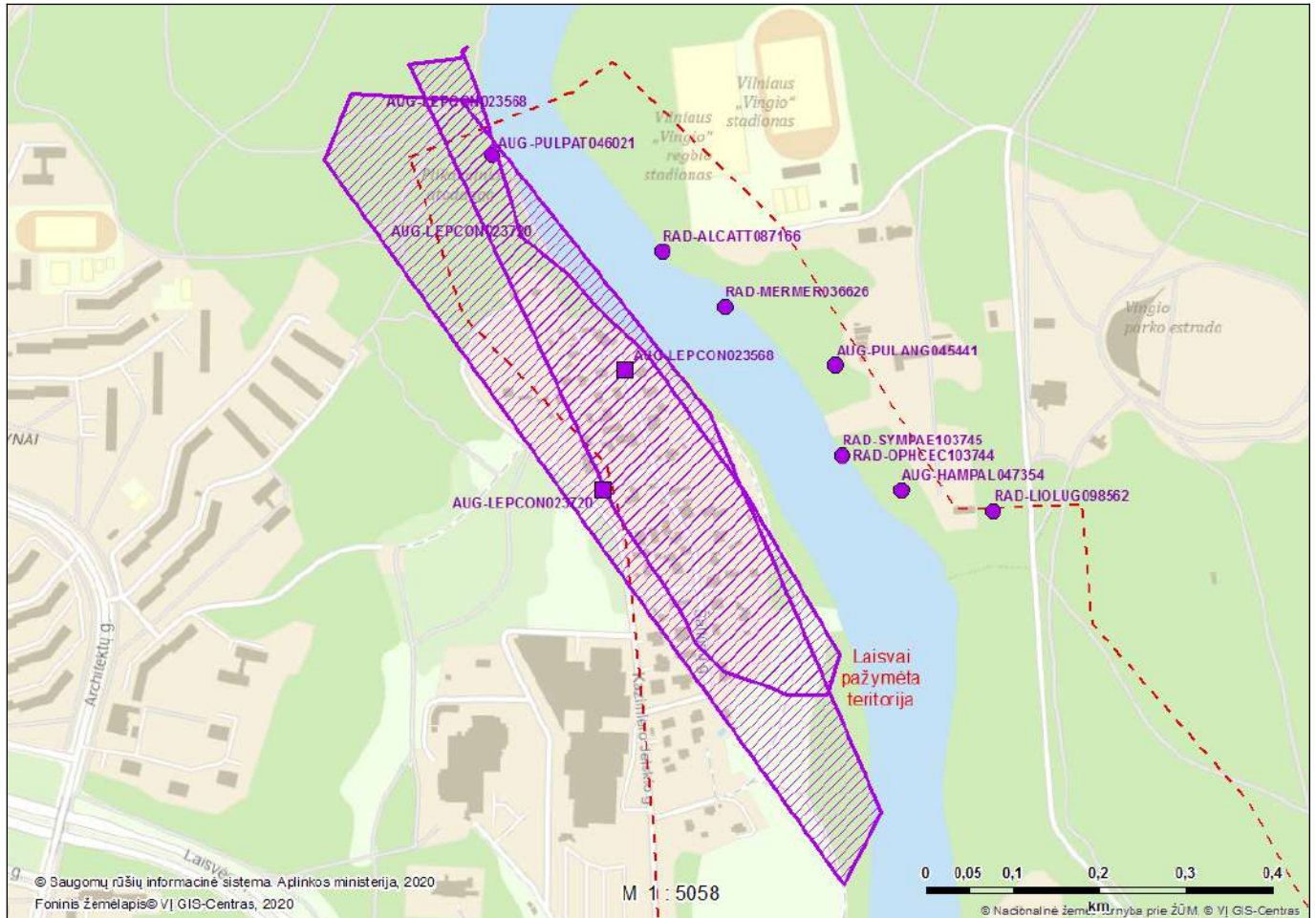
Taškas [579367,00 6061307,00]

Išrašo santrauka

Prašyta teritorija: Laisvai pažymėta teritorija

Prašytos rūšys: Visos rūšys

Teritorijoje aptinkamų prašytų saugomų rūšių radaviečių ir augaviečių apžvalginis žemėlapis:



Išrašė pateikiamų teritorijoje aptinkamų prašytų saugomų rūšių radaviečių ir augaviečių sąrašas:

Eil. nr.	Rūšis (lietuviškas pavadinimas)	Rūšis (lotyniškas pavadinimas)	Radavietės kodas	Paskutinio stebėjimo data
1.	Didysis dančiasnapis	<i>Mergus merganser</i>	RAD-MERMER036626	2015-05-07
2.	Latakinis gleivytis	<i>Leptogium corniculatum</i>	AUG-LEPCON023568	1936-04-25
3.	Latakinis gleivytis	<i>Leptogium corniculatum</i>	AUG-LEPCON023720	1998-05-20
4.	Marmurinis auksavabalis	<i>Liocola lugubris</i>	RAD-LIOLUG098562	2018-06-13
5.	Pelkinė laksana	<i>Hammarbya paludosa</i>	AUG-HAMPAL047354	1922-07-21
6.	Pleištinė skėtė	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	RAD-OPHCEC103744	2018-09-10
7.	Rudoji viksvuolė	<i>Cyperus fuscus</i>	AUG-CYPFUS073434	1992-07-10
8.	Siauralapė plautė	<i>Pulmonaria angustifolia</i>	AUG-PULANG045441	1994-08-30
9.	Tulžys	<i>Alcedo atthis</i>	RAD-ALCATT087166	2016-07-17
10.	Vėjalandė šilagėlė	<i>Pulsatilla patens</i>	AUG-PULPAT046021	1932-04-25
11.	Žieduotoji strėliukė	<i>Sympecma paedisca</i>	RAD-SYMPAE103745	2018-09-13

**4 PRIEDAS. Neries upės atkarpos hidrologiniai –
hidrauliniai tyrimai, UAB „Aplinkos inžinierių grupė“
2020 metai**



UAB „Aplinkos inžinierių grupė“

Kuršių g. 7 Kaunas LT-48107, info@aigrupe.lt, įm.
kodas 110872756



***Vilniaus miesto savivaldybės
administracija***

Konstitucijos pr. 3, LT-09308 Vilnius,
savivaldybe@vilnius.lt, įm. kodas 188710061

Sutarties pavadinimas: Neries upės atkarpos hidrologiniai-hidrauliniai tyrimai

Sutarties numeris: A64-26/20

Vykdytojas: UAB „Aplinkos inžinierių grupė“

Užsakovas: Vilniaus miesto savivaldybės administracija

Vilnius, 2020

Turinys

1	Bendra informacija	3
2	Žinios apie projektuojamą tiltą	4
2.1	Vieta ir techniniai parametrai	4
2.2	Tilto statybos technologija	5
3	Galimi tilto poveikiai Neries upės tėkmės (hidrologiniam - hidrauliniam režimui)	7
4	Neries upės hidrologinis režimas	8
4.1	Nuotėkis	8
4.2	Nešmenys, drumstumas, vagos stabilumas	10
4.3	Plaukmenys	11
4.4	Ledo režimas	11
5	Neries tėkmės ir vagos profilio matavimai tilto statybos vietoje	12
6	Hidraulinis modeliavimas	15
6.1	Tilto atramų ir jo konstrukcinių elementų poveikis vandens tėkmei	15
6.2	HEC-RAS modelis	15
6.3	Geometrinių duomenų parengimas modeliavimui	16
6.4	Modelio parengimas ir derinimas	18
6.4.1	Šimtmetis potvynis (1% tikimybė). Upėje tilto nėra	18
6.4.2	Vasaros - rudens meto didžiausias potvynis. Laikino tilto nėra	21
6.5	Laikino tilto modeliavimas	22
6.6	Pėsčiųjų tilto modeliavimas	24
7	Išvados	26
8	Literatūra	27

1 Bendra informacija

Neries upės atkarpos hidrologiniai-hidrauliniai tyrimai atlikti vykdant paslaugų teikimo sutartį Nr. A64-26/20 tarp Vilniaus miesto savivaldybės administracijos ir UAB „Aplinkos inžinierių grupė“.

Neries upės atkarpos tilto vietoje hidrologiniam-hidrauliniam modeliavimui naudotos charakteristikos pateikiamos projektiniuose pasiūlymuose (TEC Infrastructure ir KILD Architektai), priimant nepalankiausias atvejus tėkmės hidrologiniam-hidrauliniam režimui. Tilto charakteristikos gali nežymiai pasikeisti techninio projekto metu, tačiau tai neturės reikšmingos įtakos šio atlikto tyrimo esminiams rezultatams. Hidraulinis modeliavimas atliktas naudojant JAV Karo inžinerijos korpuso Inžinerinės hidrologijos centro HEC-RAS 5.06 programinę įrangą (vienmatis modeliavimas).

2 Žinios apie projektuojamą tiltą

2.1 Vieta ir techniniai parametrai

Projektuojamas tiltas ir pėsčiųjų bei dviračių takai yra Vilniaus miesto savivaldybėje. Tiltas sujungs dešiniajame Neries krante esančias Lietuvos parodų ir kongresų centro prieigas su Vingio parku upės kairiajame krante (2.1 pav.).



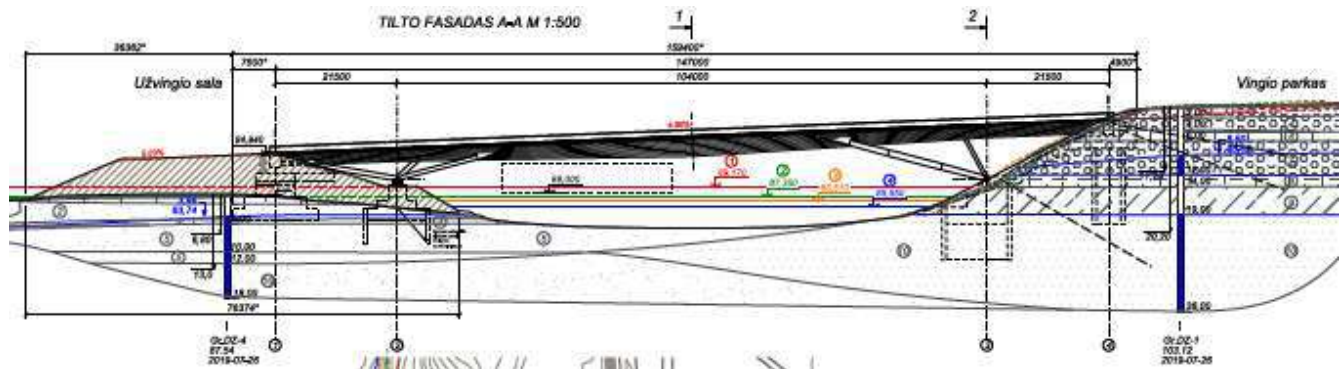
2.1 pav. Tiltas per Neries upę (Šaltinis: TEC Infrastructure ir KILD Architektai, 2019)

Bendras apytikslis tilto ilgis 159,4 m. Tilto plotis kintamas ~ 23,5 m galuose, ~9 m ties upės pakrantėmis ir ~14 m tilto centre. Išilginiai ir skersiniai einamosios dalies nuolydžiai numatomi atitinkamai 4 % ir 2 %. Tilto konstrukcija užtikrina 30 m pločio ir 5 m aukščio laivybos gabaritą nuo 88,0 m altitudės praktiškai visame Neries upės plotyje.

Tilto atraminių dalių aukštis parinktas atsižvelgiant į aukščiausio vandens lygio su 1% tikimybe (89,2m). Atraminių dalių vietų padėtis parinkta atsižvelgiant į pakrantėse augančius medžių masyvus, kurie apsaugo atramines tilto dalis nuo tiesioginio ledo apkrovų poveikio.

Reljefo peraukštėjimas nuo kairiojo į dešinįjį Neries krantą (DK) yra ~14,5 m (nuo ~102,5m iki ~88,0 m altitudės).

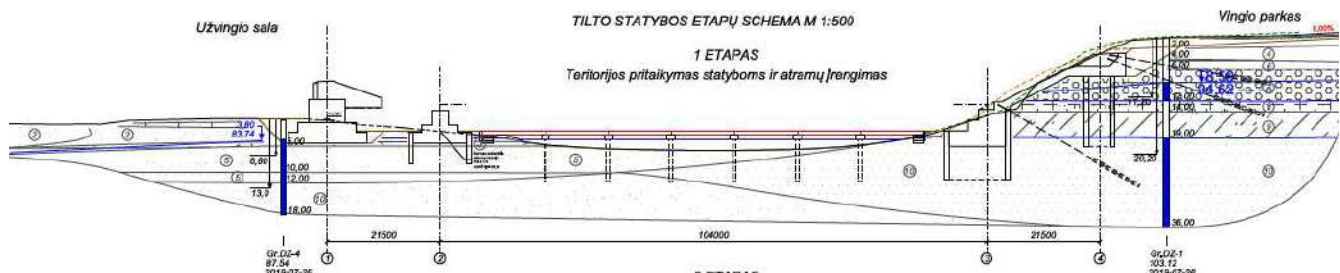
Neries upės krantus sujungti numatoma įrengiant daugiaatramę plieninę sijinę perdangą su pasvirusiomis tarpinėmis atramomis į pamatus, perduodančiomis pagrindines vertikalias apkrovas (2.2 pav.).



2.2 pav. Tilto per Neries upę skersinis profilis (Šaltinis: TEC Infrastructure ir KILD Architektai, 2019)

Tilto atramos statomos virš užliejamos upės slėnio altitudės, jos yra įstrižos. Tilto viršaus (denio) altitudės: DK: 94,40 m, KK: 100,90 m. Tilto apačia: vidutiniškai 4 m žemiau.

Numatomas įrengti laikinas (pagalbinis) tiltas su 6 atramomis, apytiksliais atstumais tarp ašių – 12m, atramų plotis – 0,8m. (2.3 pav.). Apytikslė laikino tilto apačios altitudė – 85,90 m (apie 0,4 m virš vasaros aukščiausio vandens lygio), tilto denio aukštis - 1 m. Apytikslis tilto plotis ties upės vaga – 20m.



2.3 pav. Laikinas (pagalbinis) tiltas su 6 atramomis

2.2 Tilto statybos technologija

Siekiant apsaugoti apatinę šlaito dalį nuo kintamo vandens lygio ir upės tėkmės poveikių bei užtikrinti kuo mažesnę medžių kirtimą parko teritorijoje visais atvejais **planuojam įrengti laikiną tiltą arba kitos konstrukcijos sprendinį Neries upėje**, kuriuo galima būtų privažiuoti į kairįjį krantą šalinti medžių, įrengti atramų pamatų ir stiprinti pakrantės šlaitus po tilto konstrukcijomis. Parinkti tilto konstrukciniai sprendiniai leidžia išnaudoti laikino tilto įrengimo sąlygą ir **pritaikyti laikiną tiltą ne vien privažiuojimui bet ir tilto statybai, supaprastinant medžiagų logistiką ir technologinių statybos priemonių įgyvendinimą.**

Tilto statybos darbus numatoma atlikti šiais pagrindiniais etapais:

1. Esamų teritorijų apsaugos ir pritaikymo statybvietei bei atramų įrengimo darbai. Įrengti mechanizmų ir statybinės technikos privažiuojimo kelius, laikinas konstrukcijas, atlikti tilto atramų statybos darbus.

2. Plieninės tilto perdangos įrengimo darbai.

3. Užvingio tilto salos ir projektinės takų infrastruktūros, parko įrengimo darbai.

Visus statybos darbus numatoma ir rekomenduojama išskaidyti į **2 metus, siekiant daryti minimalią įtaką lašišinių žuvų migracijai neršto metu.**

3 Galimi tilto poveikiai Neries upės tėkmės (hidrologiniam - hidrauliniam režimui)

Numatyti du pagrindiniai vertinimo scenarijai:

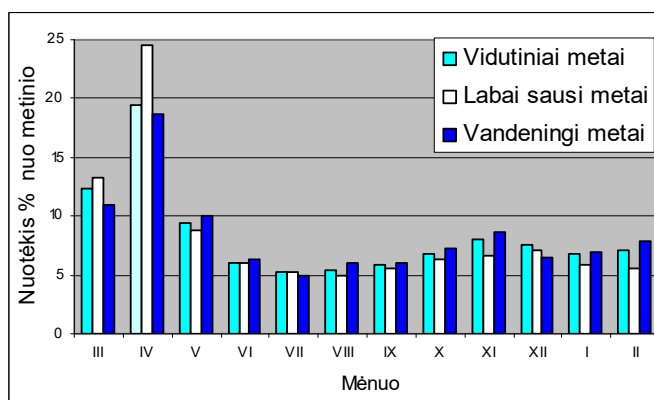
- 1. Tilto statyba.** Laikinas (pagalbinis) tiltas su 6 atramoms upės tėkmėje, kuris numatomas 2 metams gali paveikti upės hidraulinį hidrologinį režimą. Tai bus nustatyta hidraulinio modeliavimo būdu. Be to, statybos metu ateinančios žiemos ir potvynio prognozės nėra įmanomos. Tačiau, pagal nepalankiausią atvejį būtina įvertinti ledo režimo poveikį. Tai pat būtina vertinti galimai sukeltą Neries vandens tėkmės drumstumą atramų statybos metu.
- 2. Pastatyto tilto naudojimas.** Jo gyvavimo trukmė – mažiausiai 100 metų. Hidraulinio modeliavimo būdu bus patikrintas upės nuotėkio režimas šiam laikotarpiui. Pagal dabartinę informaciją preliminariai galima teigti, kad šis tilto poveikis nebus reikšmingas (atramos yra aukščiau šimtmetinio vandens lygio).

4 Neries upės hidrologinis režimas

Toliau pateikiami hidrologinio režimo analizė ir modeliavimas atitinka STR 2.0519:2005. „Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“ nuostatas.

4.1 Nuotėkis

Neris – Lietuvos ir Baltarusijos upė. Jos versmės yra Minsko aukštumose, o baseino plotas – 24 942 km². Jo apytikslė dalis Lietuvoje yra 56%, o likusi kaimyninėje šalyje (44%). Upės kritimas yra 163 m, vidutinis nuolydis 0.00032 (32 cm/km), didžiausias aukštupyje (50 cm/km) ir mažiausias žemupyje (20 cm/km). Neries lyginamasis vandeningumas –7,6 l/s·km², o vidutinis debitas 179 m³/s (Gailiusis ir kt., 2001). Neris nėra nešmeninga upė (nuo 4,2 kg/s ties Vilniumi, iki 2,5 kg/s ties Jonava). Upės ilgis – 509 km, iš kurio 234 km tenka Baltarusijai, o 6,5 km abiem valstybėms. Pagal istorinius duomenis upė ledu pasidengia vidutiniškai lapkričio pabaigoje, o kovo antroje pusėje prasideda ledonešis. Ledonešio trukmė 0-53 paros. Dabartiniu metu dėl aiškaus žiemos atšilimo, šis vertinimas yra pakitęs. Lietuvos upėse nuo 1958 m iki šiol, nebuvo stebėta jokio ekstremalaus potvynio (išskyrus 1979 m., kurio pasikartojimas 20 metų). Būdingas nuotėkio režimas Neries upėje parodytas 4.1 pav.



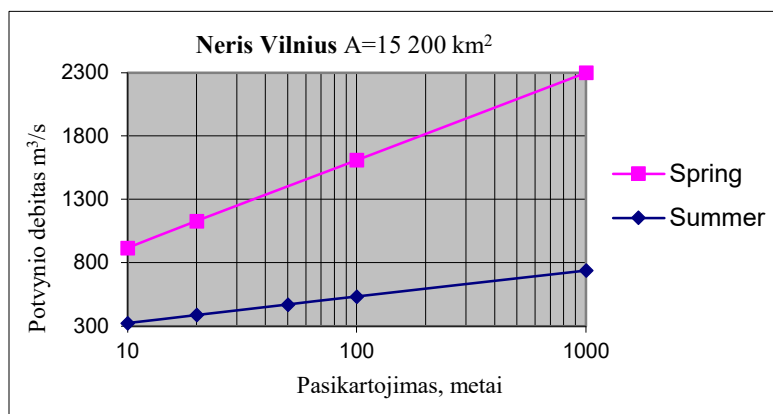
4.1 pav. Neries nuotėkio pasiskirstymas per metus

Išskiriami 2 minimalaus nuotėkio laikotarpiai - žiemos ir vasaros. Jų trukmės nuo 45 iki 218 dienų. Žiemą mažo vandeningumo laikotarpiai žymiai trumpesni nuo 50 iki 70 dienų. Vėl, dėl aiškos klimato kaitos dabar šie skaičiai keičiasi, tačiau statistiškai vertinti negalima – dėl mažos duomenų eilės.

Artimiausia hidrologinė (vandens matavimo) stotis yra Vilniuje (163,8 km nuo Neries žiočių, baseino plotas $A=15200$ km²), 6,24 km aukščiau projektuojamo tilto, kurios duomenys naudoti hidrauliniam modeliavimui.

Užvingio tilto statybos vieta yra nutolusi 157,6 km nuo Neries žiočių, baseino plotas $A=15223$ km².

Pagal istorinius duomenis didžiausi potvyniai Neryje formavosi pavasario laikotarpiu, kovo-balandžio mėn. Per šį sezoną, tirpstant sniegui nutekėdavo 25 to 27% viso metinio nuotėkio. Lietaus-liūčių sukelti potvyniai yra 2,5-4 kartus mažesni pagal aukštį ir tūrį (4.2 pav.).



4.2 pav. Pavasario ir vasaros-rudens potvynių maksimalūs debitai.

Neries upės nuotėkio režimą, pirmiausiai maksimalių debitų ir lygių mažėjimui įtakoja Baltarusijoje esanti Vileikos vandens saugykla (Gailiušis ir kt., 2001). Šis vertinimas reikalauja išsamaus tyrimo ir šiame darbe neatliekamas. Iš tikro, hidrauliniam modeliavimui tai neturi didelės reikšmės, nes yra nagrinėjamas nepatogiausias atvejis. Pagal ankstesnį ekspertinį vertinimą (Hidroprojektas, 2004), Vileikos vandens saugykla Baltarusijoje, akumuliuodama dalį pavasario potvynio mažina jų dydį. Potvynio viršūnė “nupjaunama” apie 50-60 m³/s. Tai atitinka apie 4-5% šimtmetinio potvynio maksimalus dydžio. Vidutiniai metų debitai sumažėja nuo 10% (Jonava) iki 15% (Vilnius), palyginus su tuo debitu, kuris buvo prieš jos statybą.

4.1 lentelėje palyginti duomenys nustatyti pagal AAA potvynių žemėlapius ir pateikti LHMT projektavimo sąlygose.

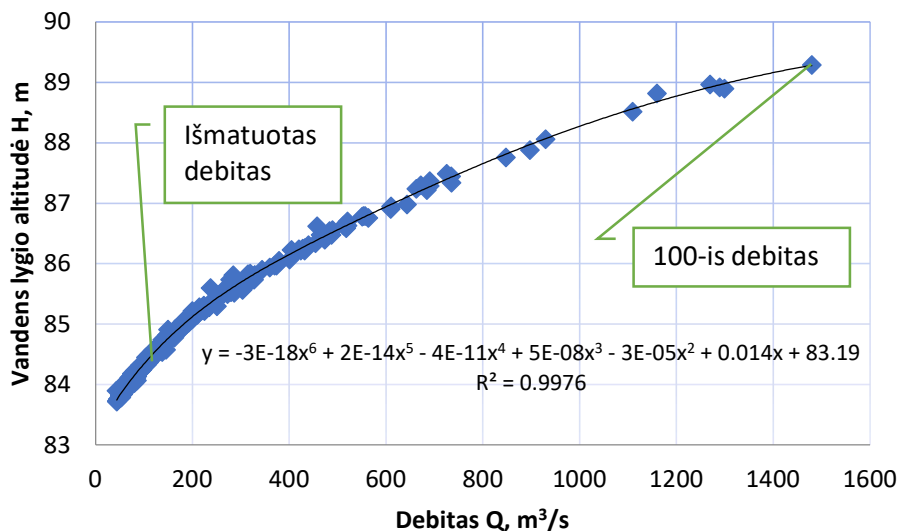
4.1 lentelė. Projektiniai vandens lygiai ir debitai

Tikimybė, %	Pasikartojimas, metai	AAA Potvynių žemėlapių	LHMT (projektavimo sąlygos)		
		Vandens lygis, m	Vandens lygis, m		Debitas Q m³/s
0.1	1000	88,3			
1	100	87,5	89,17		1487,0
10	10	86,3	87,35		679,0
Hmax 04-11				86,51	
Hmax vasaros				85,55	248*

*-nustatytas pagal debitų kreivę.

Aktualiausi yra 1% tikimybės (šimtamečiai arba projektiniai) upės debitai ir vandens lygiai. Pastarieji pateikti LHMT yra žymiai didesni lyginant su AAA žemėlapiais (87,5 ir 89,17m). Toliau pateikta debitų kreivė aiškiai pagrindžia LHMT projekcinio vandens lygio vertinimą, kuris naudojamas hidrauliniame modelyje.

Pagal istorinius duomenis sudaryta debitų kreivė (vandens lygių-debitų sąryšis) tilto statybos vietoje (4.3 pav.). Ji gerai atitinka išmatuotą debitą ir nurodytą LHMT šimtmetinį debitą. Ši kreivė buvo panaudota hidrauliniam modeliavimui.



4.3 pav. Debito kreivė tilto statybos vietoje. Šimtametis (1% tikimybės) debitas $Q=1487,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ir jį atitinkantis vandens lygis $H=89,17\text{m}$. Vasaros maksimalus yra $248 \text{ m}^3/\text{s}$ ir jį atitinkantis vandens lygis $H=85,55\text{m}$.

4.2 Nešmenys, drumstumas, vagos stabilumas

Vagos ir kranto stabilumas bei nešmenų (sedimentų) pernešimas yra sudėtingi procesai, kurie tarpusavyje sąveikauja. Aliuvinės vagos, tokios kaip Neries upė, yra sudarytos iš gruntų, kurių dalis tekantis vandens gabena ir nusodina. Agregacija ir degradacija yra bendras vagos dugno sluoksnio padidėjimas arba sumažėjimas per tam tikrą laiką dėl nuosėdų kaupimosi ar erozijos.

Neries ties Vilniumi istoriniai duomenys rodo, kad skendinčių nešmenų debitas yra nuo 2,5 iki 4,2 kg/s, o vidutinė metinė nuosėdų koncentracija yra nuo 15 iki 37 g/m³ (Resursy, 1969). Per pavasario ekstremalų potvynį ši koncentracija gali pasiekti iki 200 g/m³ ir sudaryti apie 62% visų nešmenų kiekio. Žemo vandens laikotarpiu nešmenų koncentracija yra daug mažesnė (nuo 9 iki 17 g/m³). Dėl galimo tėkmės drumstumo padidėjimo atliekant statybos darbu upės vagoje, viršutinė riba būtų pavasario laikotarpio sedimentų koncentracija (200 g/m³).

Neries upės vagos vertikalios ir horizontalios deformacijos buvo suskirstytos į 4 lygius: nestabili, žemo stabilumo, santykinai stabili ir stabili vaga (Vekeriotienė ir Paškauskas, 2008). Didesnėje Neries vagos dalyje (62,2%) vyrauja žemo stabilumo ir gana stabilūs (vidutinio stabilumo) ruožai. Neries ruožuose ties Vilniumi vyrauja lėti mažo masto dugno agregacijos ir degradacijos procesai bei nežymi kranto erozija. Horizontalios deformacijos (vagos išsiplėtimas ar poslinkis) tilto statybos ruože nėra labai paplitusios ir jų intensyvumas gali svyruoja nuo 0,2–0,6 iki 0,5–3,0 m per metus. Galima laikyti, kad upės vaga tilto statybos vietoje yra pakankamai stabili. Kadangi projektuojamas tiltas neturi atramų, jis neturėtų sukelti žymių dugno ir krantų deformacijų. Be abejo, reikalingi tvirtinimai po tiltu ir jo prieigose, tai pasiūlyta projekte.

Kadangi pėsčiųjų tiltas neturės atramų vandens tėkmėje, vietinių išplovimų (vandens erozijos) upės vagoje neatsiras. Nežymi vietinė erozija gali būti stebima prie laikino tilto atramų. Nemuno upės patirtis ties Kaunu rodo, kad ekstremalių tėkmių metu vietinio išplovimo gylis aplink atramas gali siekti nuo 2 iki 5 m (Šikšnys ir kt., 2014). Praėjus tam tikram laikui, šios „duobės“ pranyksta.

4.3 Plaukmenys

Medienos atliekos, tokios kaip medžiai, šakos ir kelmai, yra svarbi natūralių ir sveikų upių sistemų dalis, išskyrus buitines, gamybines šiukšles. Nepaisant to, kad šalyje nėra tyrimų šiuo klausimu, iš praktikos galima padaryti aiškia išvadą, kad Neries upė yra gana švari vandens tėkmė plūduriuojančių šiukšlių atžvilgiu. Kadangi pėsčiųjų tiltas neturi jokių atramų tėkmėje, nėra jokio pavojaus, kad užkimštų upės vagą ir sukeltų vietinę eroziją, patvenktų aukštupį ir pan. Nežymi rizika yra galima tik, kai bus naudojamas laikinas tiltas. Jis gali tekti pašalinti rankiniu būdu.

4.4 Ledo režimas

Būtina pažymėti, kad globalūs klimato pokyčiai paveikė Lietuvos upių režimą (Kriauciūnienė ir kt., 2016; Meilutytė-Lukauskienė ir kt., 2017). 1961–2012 m. Nustatytos reikšmingos teigiamos žiemos sezono upių nuotėkio ir neigiamos maksimalių debitų tendencijos pavasario sezono metu. Paskutinis teiginys reiškia, kad pavasario potvynių maksimalūs debitai ir atitinkamai upių vandens lygis stipriai sumažėjo.

Nepaisant akivaizdaus klimato kaitos poveikio šalyje (reta pastovi neigiama žiemos sezono temperatūra ir nepastovus upių užšalimas), Neries upėje susidaro ledų lyčių grūstys (Glavickas ir Stonevičius, 2012). Neries upėje per metus vidutiniškai susidaro 1,9–2,7 ledų lyčių sangrūdų. Užfiksuotas didžiausias vandens paviršiaus patvankos aukštis Jonavos VMS buvo 2,33 m, o vidutinis aukštis – 0,77 m.

Kai ledo lytys kaupiasi ties tiltu ir sudaro sangrūdą, gali kilti rimtų problemų. Kai kurios neigiamos pasekmės yra tiltų paplovimas, kranto erozija ir tai gali atsitikti net mažos tėkmės metu.

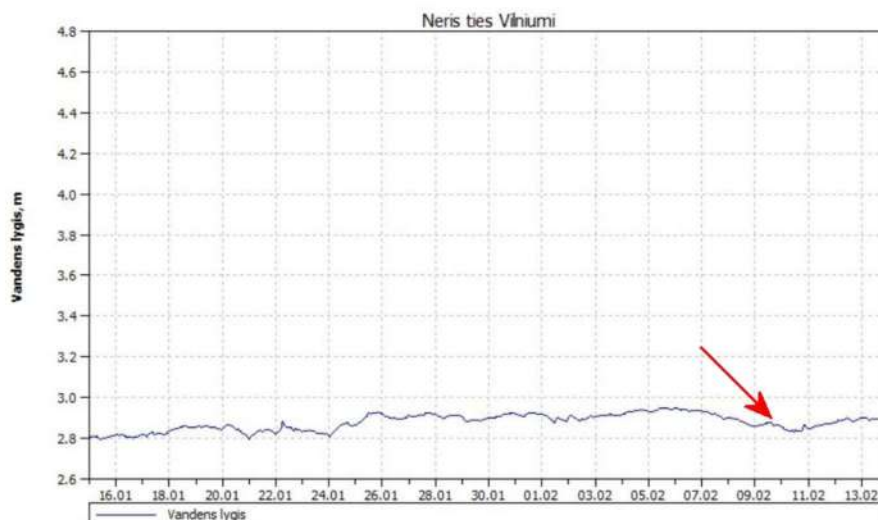
Viešai prieinamame potvynių pavojaus ir rizikos žemėlapiuose Neries upės galimo užliejimo mastai pateikiami 10, 100 ir 1000 metų potvynių metu ir pateikiama informacija apie ledo sangrūdų susidarymą (AAA, 2020).

Kadangi pėsčiųjų tiltas projektuojamas be atramų upės tėkmėje, ši grėsmė atkrinta. Ji gali iškilti, jei laikinas tiltas stovėtų per pavasario potvynį ir prieš tai upė būtų užšalusi. Dėl pastarosios niekas negali duoti jokių garantijų.

5 Neries tėkmės ir vagos profilio matavimai tilto statybos vietoje

Lauko matavimai Neries upėje buvo atlikti 2020 vasario 9d. Pirmiausiai GPS (Trimble Juno T41) buvo išmatuotas Neries vandens lygis (VL) ties Vilniumi vandens matavimo stotyje (VL=86,86 m). Vilniaus VMS yra 163,8 km atstumu nuo žiočių, baseino plotas $A=15200 \text{ km}^2$.

Išmatuotas vandens lygis dera su LHMT viešai skelbiamo Neries ties Vilniumi vandens lygių grafiko vandens aukščiu (5.1 pav.).



5.1 pav. Vandens lygis metrais (virš stoties nulinio 84,04m) Neryje Vilniaus vandens matavimo stotyje sausio-vasario mėn. Pažymėtas VL matavimą dieną - 2020 02 09.

Šaltinis: <http://www.meteo.lt/lt/hidroinformacija>

Išmatuotas Neries vandens lygis vandens debito matavimo metu tilto statybos vietoje, dešiniame krante: VL=84,35 m, 579402.383, 6060940.984, LKS Matavimo vietos parodytos (5.2 pav.).



5.2 pav. Neries upės greičių ir debitų matavimo profilis tilto statybos vietoje (6,24 km žemiau Vilniaus VMS)

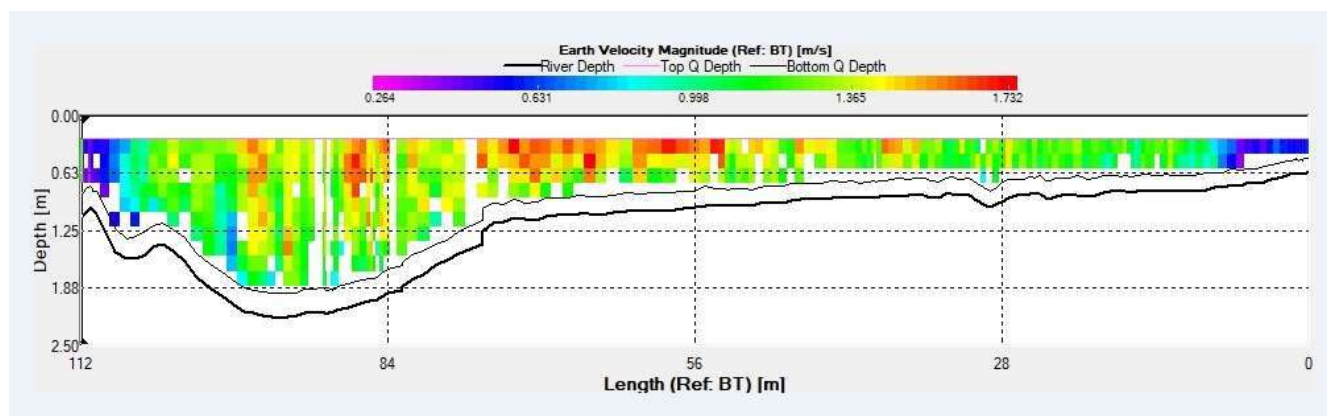
Matavimo profilis yra 157,6 km, atstumu nuo upės žiočių, arba 6,24 km žemiau Vilniaus VMS, iki profilio baseino plotas $A=15223 \text{ km}^2$. Vandens lygių skirtumas $dh=2,46\text{m}$, vandens paviršiaus nuolydis: $S=0,0003942$.



5.3 pav. Matavimo profilio ruožas ir pasirengimas upės debito, greičių ir gylių matavimams. Fotografuota nuo dešiniojo kranto.

Upės vandeningumas buvo šiek tiek didesnis už vidutinį metų debitą ($Q_{\text{vid}}=111 \text{ m}^3/\text{s}$), tai ne potvynio metas, kurio šiemet (t.y. 2020 m. didelio ar net vidutinio) galime ir nesulaukti. Tiltų projektavimui, jo poveikio vertinimui per visą gyvavimo laikotarpį hidrologiniam režimui reikalingi bent šimto metų trukmės laikotarpio debitai, iš kurių aktualiausi yra maksimalūs. Jie pasitaiko labai retai, o sprendimą priimti projektavimui ir statybai reikia greitai. Pagelbsti tik statistiniai hidrologiniai skaičiavimai, o šie matavimai yra tik kontrolei bei hidraulinio modelio derinimui.

Upės debitas matuotas akustiniu debitomačiu StreamPro, kartu fiksuojant upės vagos gylius - skersinį profilį (5.4 pav.).



5.4 pav. Vagos skersinis profilis tilto statybos vietoje (vandens gyliai ir greičiai pagal upės plotį) 2020 vasario 9d. $VL=84,35$ m. $Q_{vid}=131$ m³/s., Vagos plotis $B_{vid}=100$ m, Didžiausias ir vidutinis gylis $h_{max}=2,57$ m ir $h_{vid}=1,24$ m, Vidutinis ir didžiausias greitis, atitinkamai - $V_{vid}=1,06$ ir $V_{max}=1,77$ m/s

Iš šio paveikslo matyti, kad pagrindinė upės tėkmė koncentruojasi arčiau gilesnio kairiojo kranto. Tuo tarpu, upės vagos didesnė dalis link dešinio kranto yra sekli. Didžiausi tėkmės greičiai, kaip taisyklė vyrauja vagos viduryje (raudonos celės).

6 Hidraulinis modeliavimas

Modeliuoti du atvejai galimiems upės tėkmės režimo (vandens lygių ir greičių) pokyčiams:

1. **Tilto statybos metas**, kai bus statomas ir naudojamas laikinas, pagalbinis tiltas su 6 atramoms upės vagos tėkmėje. Manoma, kad tiltas bus įrengiamas tuoj pat po pavasario potvynio, todėl jis modeliuojamas vasaros aukščiausiam vandens lygiui - lietaus-liūčių potvyniui praleisti ($VL=85,55\text{m}$, $Q=248\text{ m}^3/\text{s}$). Tiltas iki kito pavasario potvynio privalo būti išgriautas dėl galimų ledų sangrūdų susidarymo ir sukeliama pavojaus jo konstrukcijai. Ledo režimas nebuvo hidrauliškai modeliuota, tik aptartos galimos rizikos. Modeliuotas tik šio tilto naudojamo su 6 atramomis minėto aukšto vandens atvejis. Šių atramų statybos fazė nemodeliuota, tai nėra kritinis atvejis tėkmės režimo reikšmingam pokyčiui.
2. **Pastatyto pėsčiųjų tilto naudojimas**. Jo statybos technologija tiesiogiai neturės poveikio upės tėkmės režimui, išskyrus minėto laikino tilto įrengimas. Jo gyvavimo trukmė – mažiausiai 100 metų, todėl hidrauliniu modeliavimu patikrinama galimo šimtamečio potvynio tėkmės režimas ($VL=89,17\text{ m}$, $Q=1487,0\text{ m}^3/\text{s}$). Kai minėta, pagal projektą atramos numatytos yra aukščiau šimtmetinio vandens lygio.

6.1 Tilto atramų ir jo konstrukcinių elementų poveikis vandens tėkmei

Tiltas ir jo elementai (pvz. atramos, ramtai, kontraforsai, prietilčio tvirtinimai ir kt.) sudaro upės tėkmei kliūtį – priešinasi vandens tėkmės energijai, dėl to aukščiau jo pakyla vandens lygis, t. y. susidaro patvanka, kuri nusitęsia aukštyrą prieš srovę. Šis hidraulinis poveikis upei gali būti sutapatinamas su užtvankos poveikiu, tačiau jokių būdų ne dėl sudaromos patvankos dydžio. Tilto atveju, priklausomai nuo jo konstrukcijos kritiniais atvejais patvankos aukštis nesiekia vieno metro ar kelių.

Atramų poveikis vandens tėkmei, priklausomai, nuo jų konstrukcijos, formos nėra labai žymus (FHWA, 2012; HEC-RAS, 2019). Yra aišku, kuo trumpesnis tiltas, mažiau jo atramų ar ramtų sąlytyje su vandens tėkme, tuo mažesnis jo poveikis upės hidrauliniui režimui.

Tiltuose ir jų prieigose taip pat vyksta upės dugno ir krantų erozija, ir vietiniai išplovimai apie atramas, tačiau jie šiam tiltui nėra aktualūs, nes jų projekte nenumatyta (išskyrus laikiną, pagalbinį tiltą). Be to yra techninių priemonių šiems negatyviems reiškiniams valdyti (pvz., įvairūs sutvirtinimai).

6.2 HEC-RAS modelis

Skaitmeniniam (hidrauliniui) modeliavimui buvo naudota JAV karo inžinerijos korpuso, hidrologijos inžinerijos centro (HEC) viešos programinės įrangos HEC-RAS (Upių analizės sistema) ir HEC-GeoRAS (HEC-RAS, 2019).

HEC-RAS, susidedantis iš keturių pagrindinių komponentų, yra skirtas atlikti vienmačius ir dvimačius hidraulinius skaičiavimus upėms ir kitiems paviršinio vandens tinklams. Iki šiol, tiltų hidrauliniams tyrimams naudojami, patikimumu ir praktiškumu pagrįsti vienmačiai modeliai (FHWA, 2012). Pirmasis HEC-RAS komponentas, kuris buvo naudojamas šiame tyrime, yra skirtas vandens paviršiaus profiliams sudaryti esant nusistovėjusiai tėkmei. Visi programos komponentai naudoja bendrą geometrinių duomenų struktūrą ir bendrą geometrinių bei hidraulinių skaičiavimų procedūras. Programoje yra įvairių hidraulinio projektavimo funkcijų, įskaitant tilto modeliavimą, kuriuo galima apskaičiuoti įvairius tėkmės vandens paviršiaus profilius.

HEC-GeoRAS yra procedūrų, priemonių ir paslaugų rinkinys, skirtas sutvarkyti geoerdvinius duomenis ArcGIS (ESRI GIS žemėlapių ir erdvinės analizės programinė įranga) naudojant grafinę vartotojo sąsają. Sąsaja leidžia paruošti geometrinius duomenis importuoti į HEC-RAS ir apdoroti modeliavimo rezultatus, eksportuoti iš HEC-RAS. Norėdami sukurti importavimo failą, buvo galima naudoti esamą upės sistemos skaitmeninį aukščio/reljefo modelį (SRM) „ArcInfo Grid“ formatu. Beje, naujosios HEC-RAS versijos leidžia apsieiti be ArcGIS programinės įrangos.

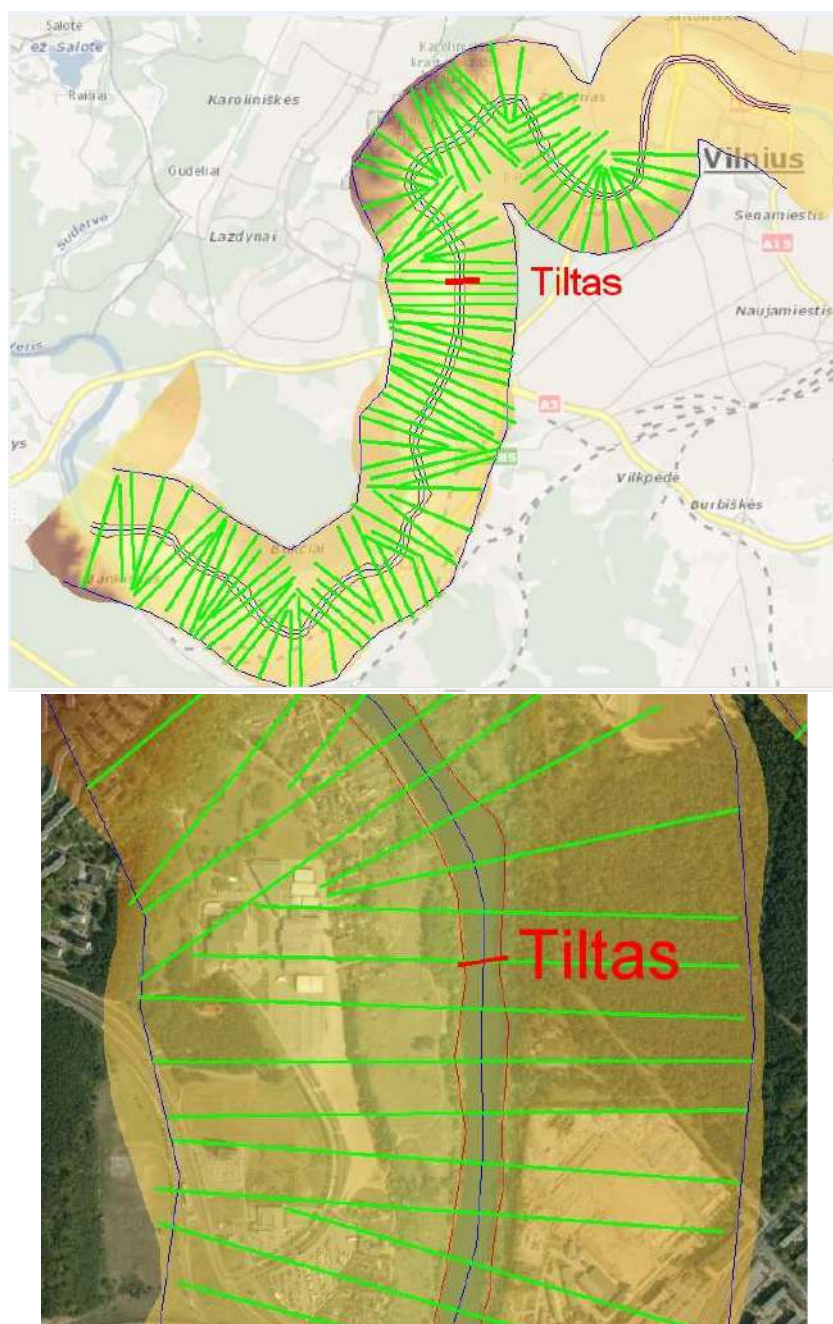
Pirminių duomenų patikra yra labai svarbus dalykas, norint pasitikėti skaitmeninio modelio rezultatais. T. y., ar SRM (skaitmeninio reljefo modelis arba paprastai „skaitmeninis reljefo žemėlapis“) informacija atitinka tikrovę? SRM duomenų validavimo detales, įrodančius jo realumą, galima rasti daugelyje nuorodų ir kartu, atliktais Neries upės tyrimais (AAA, 2018; Punys ir kt., 2013, 2015).

HEC-RAS pateikia 4 skirtingas metodikas modeliuoti vandens paviršiaus profilio pokyčius per tiltą. T. y., Energijos ir momentų, FHWA (JAV federalinės greitkelių administracijos), WSPRO ir Yarnell'o. Kaip minėtą aukščiau, aktualiausia iš šių yra tilto konstrukcijų elementų, pirmiausia jo atramų sukelta patvanka aukščiau jo bei tėkmės pokyčiai žemiau jo. Išvardintos metodikos čia detalai neaptariamoms, nes naudota tik laikino tilto modeliavimui ir toliau pateikiami tik esminiai modeliavimo rezultatai, vertinant nepalankiausius atvejus. Kai upės tėkmės vandens paviršius yra žemiau tilto denio (perdangos), t. y. nagrinėjamas atvejis, galimi visi metodai ir taikomas taip vadinamas „žemos tėkmės“ skaičiavimai. Pagrindinio tilto atramos yra aukščiau šimtmetinio vandens lygio (tai patikrinta modeliuojant).

6.3 Geometrinių duomenų parengimas modeliavimui

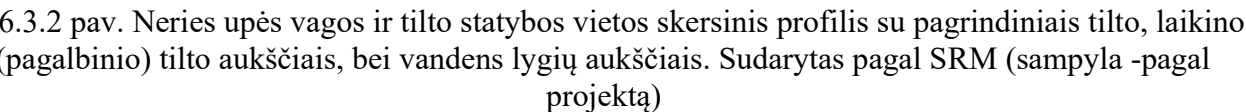
Šiame tilto projektavimo etape nėra nei upės vagos ir jos užliejamo slėnio reikiamo tikslumo topografijos nei batimetrijos mažiausiai 1 km prieš tėkmę ir 3 km pasroviui nuo tilto statybos vietos. Todėl pasinaudota aukščiau minėtu SRM apimančiu upė vagą ir jos slėnį.

Hidrauliniame modeliavime (HEC-RAS) naudota SRM atkarpa Neries upės ruožui - aukščiau ir žemiau tilto (6.1 pav.). Modeliuotas beveik 12 km Neries upės ir jos slėnio ruožas, tiltas nuo ruožo pabaigos nutolęs 6,4 km. Jie parengti naudojant ArcMap 10.5. Deklaruojamas SRM tikslumas -plane 1x1 m, o aukščiai - 10-20 cm (Aplinkos apsaugos agentūra - AAA). Upės vagos ir slėnio profiliai sudaryti nuo 100 iki 200 m atstumu (netolygiai).

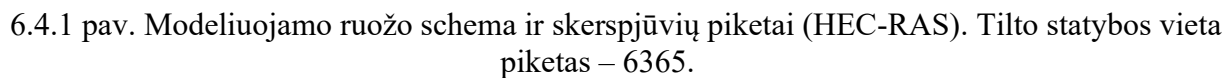


6.3.1 pav. Tilto statybos vieta Neries upėje (vaga ir slėnis sudalinta į skersinius profilius kas 100 m). Aukščiau parodytas Neries upės ir jos slėnio skaitmeninio reljefo modelio dalis (plane). (SRM šaltinis: AAA)

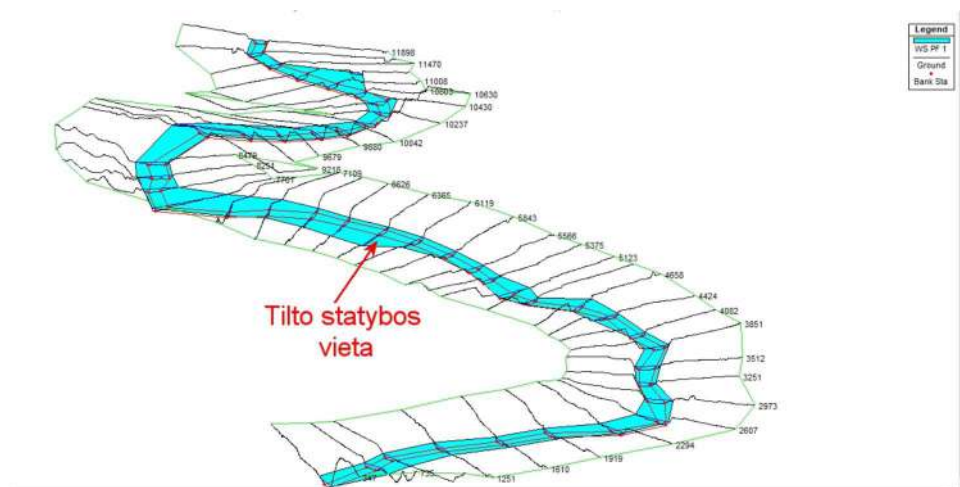
Neries upės vagos skersinis profilis ties tilto statybos vietas pagal SRM parodytas 6.3.2 pav.



Neries vagos ruožas ir slėnio geometriniai duomenys importuoti į programą HEC-RAS (6.4.1).

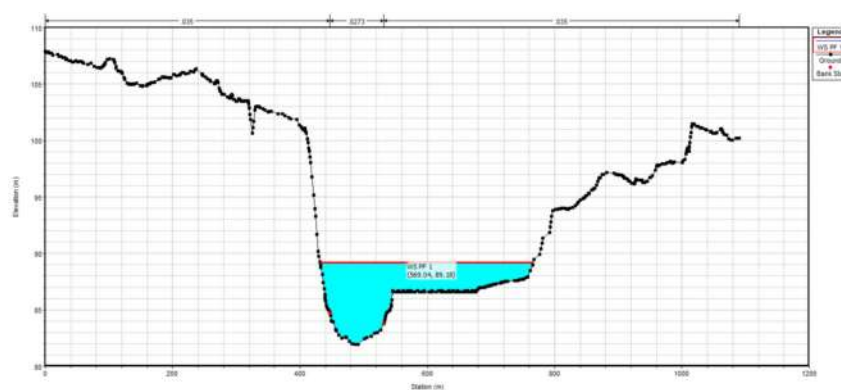


Modelis upės ruožui, kol dar nėra tilto, suderintas (kalibruotas), keičiant Maning'o šiurkštumo koeficientą n , kai teka šimtametis debitas - $Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$ (6.4.1.1 pav.).

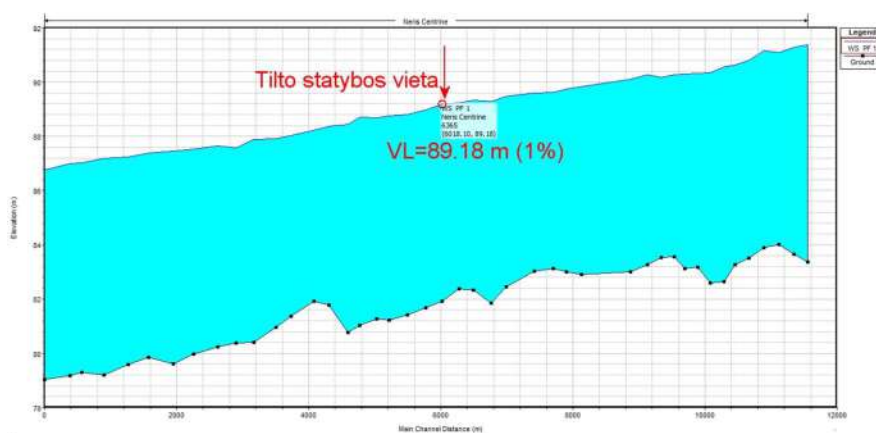


6.4.1.1 pav. Neries upės ruožas (be tilto) šimtamečio potvynio ($Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$) metu

Prieš tai, pagal projektinius pasiūlymus buvo patikslinta 6365 profilio skerspjūvio topografija - dešinė kranto dalis. Jo skersinis profilis, vagos ruožo išilginis profilis ir rezultatų suvestinė pateikti (6.4.1.2 - 6.4.1.5 pav.). Suderintas vandens lygis skiriasi 1 cm.



6.4.1.2 pav. Suderintas šimtamečio potvynio vandens lygis tilto statybos vietoje 6365 profilis ($Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$, VL 89,17m).



6.4.1.3 pav. Upės tėkmės išilginis profilis šimtamečio potvynio metu ($Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$).

HEC-RAS Plan: 12 Noemal River: Neris Reach: Centrine Profile: PF 1												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Centrine	11470	PF 1	1487.00	84.02	91.08		91.54	0.000595	3.07	518.83	92.42	0.39
Centrine	11234	PF 1	1487.00	83.90	91.15		91.36	0.000324	2.22	824.00	169.86	0.28
Centrine	11008	PF 1	1487.00	83.51	90.80		91.24	0.000578	3.02	532.76	104.20	0.38
Centrine	10803	PF 1	1487.00	83.27	90.62		91.11	0.000682	3.20	501.50	87.37	0.41
Centrine	10630	PF 1	1487.00	82.65	90.56		90.98	0.000612	3.02	572.96	135.84	0.39
Centrine	10430	PF 1	1487.00	82.59	90.35		90.83	0.000759	3.28	548.25	137.31	0.43
Centrine	10237	PF 1	1487.00	83.16	90.31		90.67	0.000613	2.88	617.26	138.21	0.38
Centrine	10042	PF 1	1487.00	83.13	90.30		90.55	0.000348	2.34	766.83	222.93	0.30
Centrine	9880	PF 1	1487.00	83.55	90.27		90.48	0.000322	2.13	810.96	225.86	0.28
Centrine	9679	PF 1	1487.00	83.53	90.18		90.41	0.000348	2.29	770.02	326.88	0.29
Centrine	9480	PF 1	1487.00	83.28	90.26		90.32	0.000119	1.37	1748.20	529.03	0.17
Centrine	9218	PF 1	1487.00	83.00	90.09		90.26	0.000234	2.01	988.64	297.87	0.25
Centrine	8479	PF 1	1487.00	82.90	89.83		90.05	0.000336	2.17	786.15	190.32	0.29
Centrine	8251	PF 1	1487.00	83.01	89.74		89.97	0.000394	2.26	789.89	206.09	0.31
Centrine	8049	PF 1	1487.00	83.13	89.61		89.88	0.000449	2.56	753.90	209.55	0.33
Centrine	7761	PF 1	1487.00	83.02	89.59		89.75	0.000289	2.06	1102.43	466.25	0.27
Centrine	7339	PF 1	1487.00	82.46	89.47		89.63	0.000249	1.96	986.70	358.92	0.25
Centrine	7109	PF 1	1487.00	81.85	89.28		89.55	0.000383	2.43	796.42	305.70	0.31
Centrine	6843	PF 1	1487.00	82.34	89.32		89.44	0.000179	1.69	1194.70	308.83	0.21
Centrine	6626	PF 1	1487.00	82.38	89.24		89.39	0.000252	1.99	1079.55	319.83	0.25
Centrine	6365	PF 1	1487.00	81.91	89.18		89.32	0.000225	1.91	1135.83	334.19	0.24
Centrine	6119	PF 1	1487.00	81.69	88.98		89.24	0.000352	2.49	777.26	197.81	0.30
Centrine	5843	PF 1	1487.00	81.42	88.80		89.13	0.000406	2.72	657.41	143.76	0.33
Centrine	5566	PF 1	1487.00	81.22	88.75		89.01	0.000309	2.41	730.48	131.18	0.29
Centrine	5375	PF 1	1487.00	81.28	88.68		88.95	0.000324	2.46	721.11	138.93	0.29
Centrine	5123	PF 1	1487.00	81.03	88.69		88.85	0.000185	1.87	954.75	220.64	0.22
Centrine	4943	PF 1	1487.00	80.77	88.45		88.79	0.000442	2.80	628.53	114.87	0.34
Centrine	4658	PF 1	1487.00	81.77	88.37		88.65	0.000417	2.50	714.97	201.06	0.32
Centrine	4424	PF 1	1487.00	81.92	88.23		88.53	0.000535	2.81	717.68	183.20	0.37
Centrine	4082	PF 1	1487.00	81.36	88.03		88.36	0.000458	2.65	619.02	113.48	0.34
Centrine	3851	PF 1	1487.00	80.95	87.91		88.25	0.000476	2.77	655.56	151.72	0.35
Centrine	3512	PF 1	1487.00	80.41	87.90		88.10	0.000254	2.09	816.10	149.81	0.26
Centrine	3251	PF 1	1487.00	80.37	87.58		87.98	0.000525	2.98	582.99	110.65	0.37
Centrine	2973	PF 1	1487.00	80.23	87.66		87.83	0.000205	1.91	874.05	163.30	0.23

6.4.1.4 pav. Tiriamo ruožo ir 6365 profilio hidraulinių parametų duomenys (modelis suderintas). $Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dėl specifinių topografinių sąlygų tilto statybos vietoje (išplatėjusi salpa) vandens greičiai 100-čio potvynio metu (tėkmės vidutinis $v=1,91 \text{ m/s}$) yra šiek tiek mažesnis, lyginant su kitais skersiniais profiliais (viršija 2 m/s ir kai kur siekia 3 m/s).

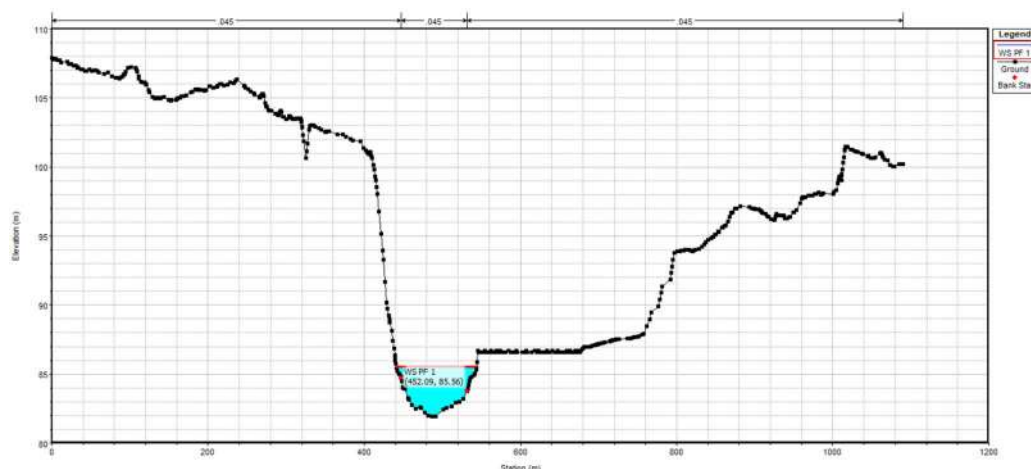
Detalūs 6365 profilio hidrauliniai parametrai pateikti 6.8 pav. Kaip matyti, didžiausias vandens gylis vagoje siekia $7,27 \text{ m}$, vandens greitis $-1,91$, o slėniuose – $0,82$ ir $0,75 \text{ m/s}$.

Cross Section Output				
File Type Options Help				
River:	Neris	Profile:	PF 1	
Reach:	Centrine	RS:	6365	Plan: 12 Noemal
Plan: 12 Noemal Neris Centrine RS: 6365 Profile: PF 1				
E.G. Elev (m)	89.32	Element	Left OB	Channel Right OB
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.	0.035	0.027 0.035
W.S. Elev (m)	89.18	Reach Len. (m)	246.00	246.00 246.00
Crit W.S. (m)		Flow Area (m ²)	42.39	545.18 548.26
E.G. Slope (m/m)	0.000225	Area (m ²)	42.39	545.18 548.26
Q Total (m ³ /s)	1487.00	Flow (m ³ /s)	34.58	1039.51 412.91
Top Width (m)	334.19	Top Width (m)	15.31	84.10 234.78
Vel Total (m/s)	1.31	Avg. Vel. (m/s)	0.82	1.91 0.75
Max Chl Dpth (m)	7.27	Hydr. Depth (m)	2.77	6.48 2.34
Conv. Total (m ³ /s)	99071.5	Conv. (m ³ /s)	2303.9	69257.3 27510.3
Length Wtd. (m)	246.00	Wetted Per. (m)	16.16	84.41 235.57
Min Ch El (m)	81.91	Shear (N/m ²)	5.80	14.27 5.14
Alpha	1.58	Stream Power (N/m s)	4.73	27.21 3.87
Frcn Loss (m)	0.07	Cum Volume (1000 m ³)	900.35	3043.61 904.95
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m ²)	338.42	443.93 319.18

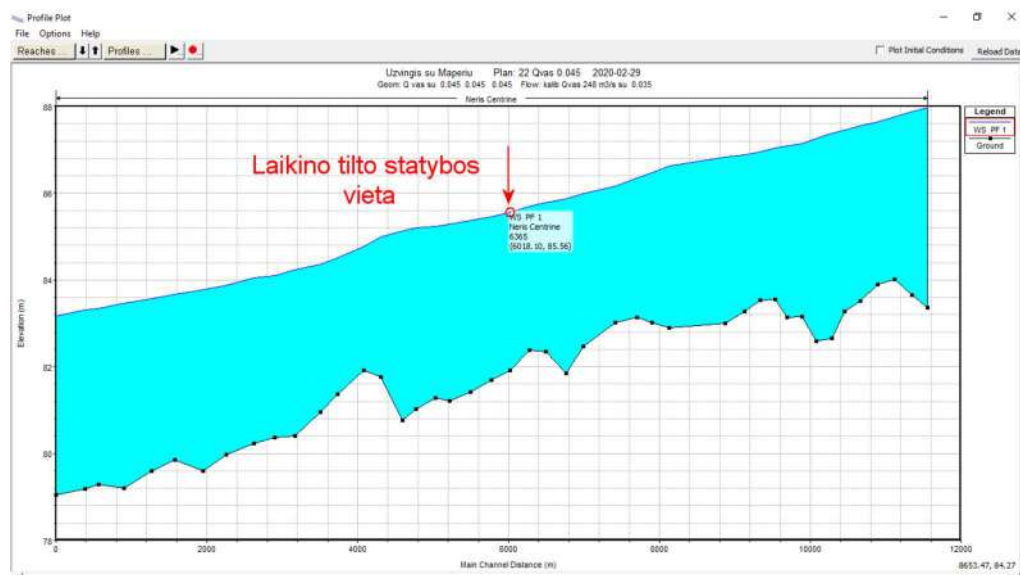
6.4.1.5 pav. Detalūs 6365 profilio (tilto vieta) hidrauliniai parametrai ($Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$)

6.4.2 Vasaros - rudens meto didžiausias potvynis. Laikino tilto nėra

pav.). Pateikiami analogiški rezultatai kai debitas $Q=248\text{m}^3/\text{s}$ ir $VL= 85,55\text{m}$ (6.4.2.1-6.4.2.3 pav.).



6.4.2.1 pav. Vandens lygis vasaros-rudens didžiausio potvynio metu tilto statybos vietoje 6365 profilis. $Q=248\text{m}^3/\text{s}$. $VL= 85,55\text{m}$.



6.4.2.2 pav. Upės tėkmės išilginis profilis vasaros-rudens didžiausio potvynio metu

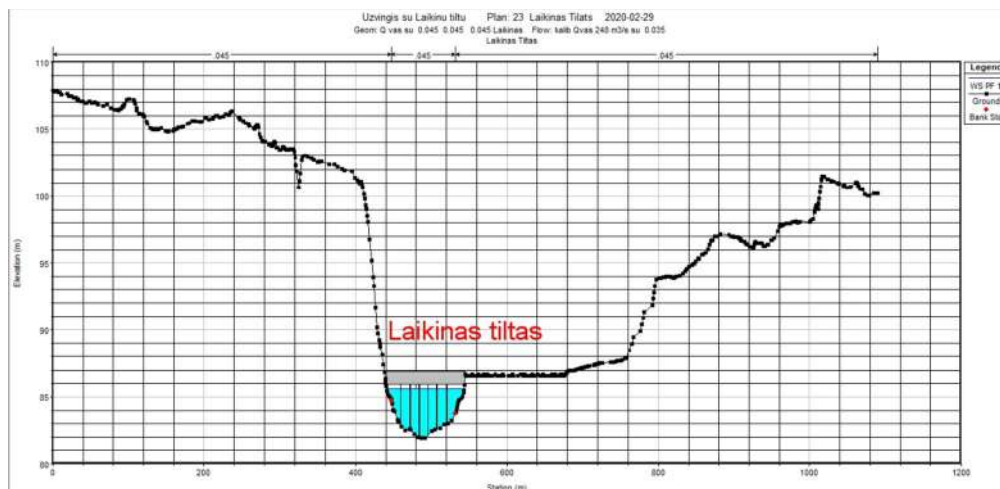
Cross Section Output					
File Type Options Help					
River:	Neris	Profile:	PF 1		
Reach:	Centrine	RS:	6365	Plan:	22 Qvas 0.045
Plan: 22 Qvas 0.045 Neris Centrine RS: 6365 Profile: PF 1					
E.G. Elev (m)	85.61	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.05	Wt. n-Val.	0.045	0.045	0.045
W.S. Elev (m)	85.56	Reach Len. (m)	246.00	246.00	246.00
Crit W.S. (m)		Flow Area (m ²)	3.33	240.05	10.88
E.G. Slope (m/m)	0.000510	Area (m ²)	3.33	240.05	10.88
Q Total (m ³ /s)	248.00	Flow (m ³ /s)	1.04	241.93	5.03
Top Width (m)	102.93	Top Width (m)	6.74	84.10	12.09
Vel Total (m/s)	0.98	Avg. Vel. (m/s)	0.31	1.01	0.46
Max Chl Dpth (m)	3.65	Hydr. Depth (m)	0.49	2.85	0.90
Conv. Total (m ³ /s)	10976.4	Conv. (m ³ /s)	46.0	10707.6	222.8
Length Wtd. (m)	246.00	Wetted Per. (m)	6.81	84.41	12.30
Min Ch El (m)	81.91	Shear (N/m ²)	2.45	14.24	4.43
Alpha	1.05	Stream Power (N/m s)	0.76	14.35	2.05
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m ³)	148.28	1457.13	140.94
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m ²)	108.22	443.93	121.64

6.4.2.3 pav. Detalūs 6365 profilio (tilto vieta) hidrauliniai parametrai vasaros-rudens potvynio metu

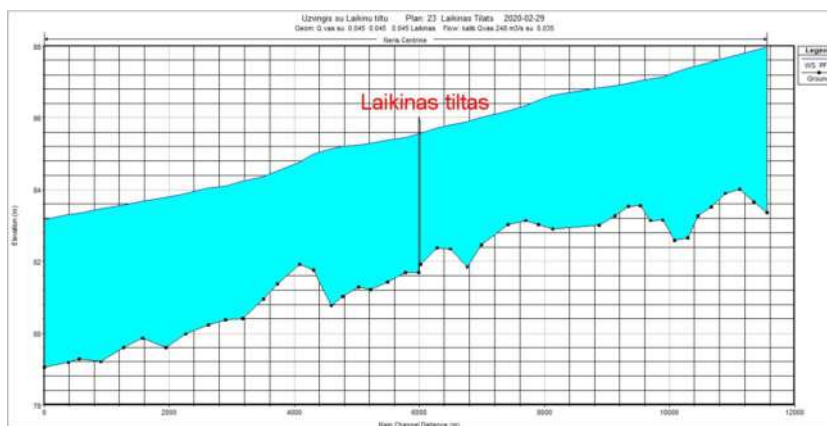
Kaip matyti, laikino tilto statybos metu vidutinis tėkmės greitis vagoje gali viršyti 1 m/s, o pakraščiuose 2-3 kartus mažesnis. Vagos didžiausias gylis siekia 3,65m. Tai apytiksliai 2 kartus mažiau nei šimtmetinio potvynio metu.

6.5 Laikino tilto modeliavimas

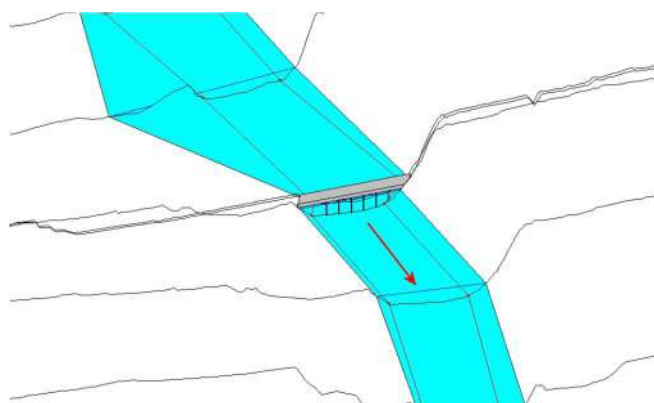
Per upės vagą numatomas įrengti laikinas (pagalbinis) tiltas su 6 atramomis, apytiksliais atstumais tarp ašių – 12m. Atramų plotis – 0,8m, jų forma yra apvali – palanki tėkmei, jai sukelti mažiausią pasipriešinimą. Apytikslė laikino tilto apačios altitudė – 85,90 m, tilto denio aukštis - 1 m. Apytikslis tilto plotis ties upės vaga – 20m. Visos šios techninės charakteristikos buvo sukeltos į modelį. Toliau, pateikiami analogiški rezultatai (6.5.1 pav.).



6.5.1 pav. Neries upės ruožo tėkmės skerspjūvis su laikinu tiltu vasaros-rudens aukšto potvynio metu. Vandens lygis nesiekia tilto perdangos



6.5.2 pav. Laikino tilto išilginis profilis. Tilto atramų sukelta patvanka aukščiau tilto yra nežymi -12 cm, jos brėžyje nematyti.



6.5.3 pav. Laikino tilto vaizdas vasaros-rudens aukšto potvynio metu

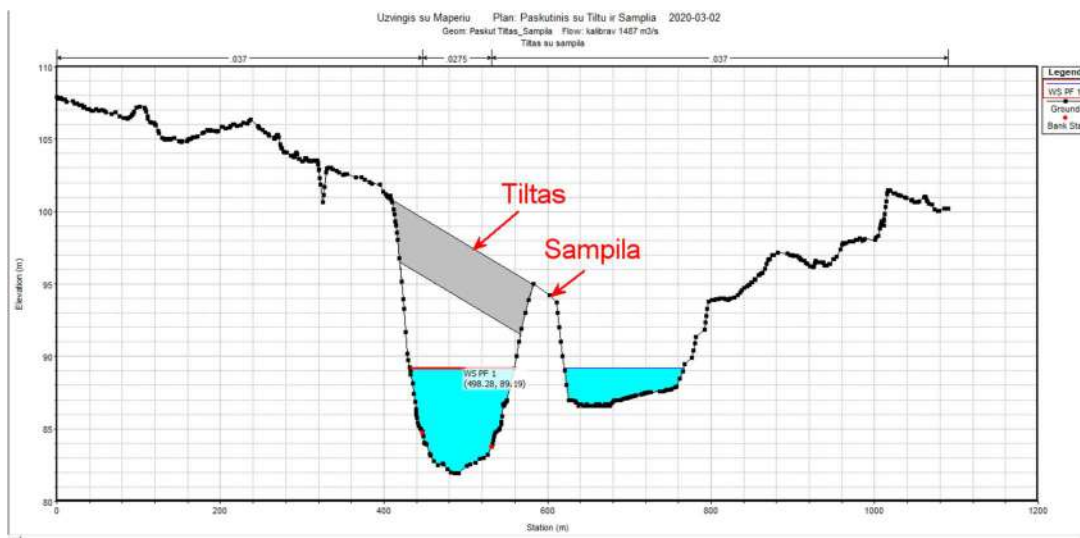
Laikinas tiltas nebus užliejamas šio potvynio metu (atsarga apie 0,4 m), tilto atramos sukelia nežymią patvanką aukščiau jo ($\Delta WS = 0,12m$). Vidutiniai vandens greičiai tilte nežymiai padidėja, lyginant su referencinėmis sąlygomis.

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Neris	Profile:	PF 1	
Reach:	Centrine	RS:	6360	Plan: 23 Laikinas Tiltas
Plan: 23 Laikinas Tiltas Neris Centrine RS: 6360 Profile: PF 1				
E.G. US. (m)	85.63	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	85.58	E.G. Elev (m)	85.62	85.60
Q Total (m3/s)	248.00	W.S. Elev (m)	85.57	85.56
Q Bridge (m3/s)	248.00	Crit W.S. (m)	83.64	83.23
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.66	3.87
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.03	0.92
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	240.85	268.56
Weir Submerg		Froude # Chl	0.20	0.17
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	371.23	462.10
Min El Weir Flow (m)	86.03	Hydr Depth (m)	2.45	2.90
Min El Prs (m)	85.90	W.P. Total (m)	135.32	133.98
Delta EG (m)	0.13	Conv. Total (m3/s)	8126.4	9754.6
Delta WS (m)	0.12	Top Width (m)	98.18	92.75
BR Open Area (m2)	273.74	Frctn Loss (m)	0.02	0.11
BR Open Vel (m/s)	1.03	C & E Loss (m)	0.00	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	16.26	12.71
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	16.74	11.73

6.5.4 pav. Detalūs 6365 profilio (tilto vieta) hidrauliniai parametrai su laikinu tiltu vasaros-rudens potvynio metu

6.6 Pėsčiųjų tilto modeliavimas

Pagal projekto duomenis į upės vagą įkeltas pėsčiųjų tiltas ir modeliuotas šimtamečio potvynio ($Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$, 1% tikimybės) atvejis (6.6.1 pav.). Tiltas yra labai aukštai iškilęs virš šimtamečio vandens lygio. Dešiniame krante tilto atramai ir prieigoms numatyta sampyla. Jos poveikis vandens lygiams yra nežymus - pakyla apie 2cm ($VL=89,19\text{m}$).



6.6.1 pav. Pėsčiųjų tilto su sampyla (dešiniame krante) skersinis profilis. Šimtametis potvynis ($Q=1487 \text{ m}^3/\text{s}$, $VL=89,19\text{m}$).

Tai praktiškai nekeičia nei išilginio upės tėkmės profilio nei hidraulinių charakteristikų (6.6.1 pav.).

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Neris	Profile:	PF 1	
Reach	Centrine	RS:	6360	Plan: Sampila
Plan: Sampila Neris Centrine RS: 6360 Profile: PF 1				
E.G. US. (m)	89.39	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	89.20	E.G. Elev (m)	89.38	89.37
Q Total (m3/s)	1487.00	W.S. Elev (m)	89.19	89.13
Q Bridge (m3/s)	1282.24	Crit W.S. (m)	85.90	85.59
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	7.28	7.44
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.56	1.84
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	956.20	807.10
Weir Submerg		Froude # Chl	0.27	0.26
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	2601.68	2599.78
Min El Weir Flow (m)	86.74	Hydr Depth (m)	3.51	4.04
Min El Prs (m)	96.52	W.P. Total (m)	275.22	206.39
Delta EG (m)	0.09	Conv. Total (m3/s)	87679.2	82135.3
Delta WS (m)	0.16	Top Width (m)	272.56	199.70
BR Open Area (m2)	1156.19	Frctn Loss (m)	0.00	0.08
BR Open Vel (m/s)	1.93	C & E Loss (m)	0.01	0.00
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	9.80	12.57
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	15.24	23.16

6.6.2 pav. Neries upės su pėsčiųjų tiltu hidraulinės charakteristikos. Šimtametis potvynis ($Q=1487$ m³/s, 1% tikimybės).

Šie modeliavimo rezultatai rodo, kad pėsčiųjų tiltas per jo tarnavimo laiką (100 metų) neturės jokio poveikio Neries upei ir jos hidrologiniam-hidrauliniam režimui.

7 Išvados

Upių hidromorfologinis indeksas (UHMI) - rodiklis, parodantis upių kategorijos vandens telkinio ekologinę būklę pagal hidrologinius ir morfologinius rodiklius. Upių ekologinė būklė yra vertinama pagal hidromorfologinius kokybės elementus – hidrologinį režimą (vandens nuotėkio tūrį ir dinamiką), upės vientisumą ir morfologines sąlygas (krantų ir vagos struktūrą) apibūdinančius rodiklius: nuotėkio dydį ir pobūdį, upės vientisumą, upės vagos pobūdį, pakrančių augmenijos būklę ir grunto sudėtį. Upių ekologinės būklės pagal hidromorfologinius kokybės elementus vertinimo rodiklis yra upių hidromorfologijos indeksas (toliau – UHMI). Remiantis aukščiau pateikta analize ir modeliavimo rezultatais, galima teigti, **kad pėsčiųjų tilto bei laikino tilto statyba Neries upės vagoje ir tolesnis tilto naudojimas nedarys jokio žymaus poveikio hidrologiniam režimui**. Ekspertiniu vertinimu, kai bus statomas ir naudojamas tiltas, dėl jo nereikšmingo poveikio hidrologiniam režimui, UHMI apibūdintų gerą ar net labai gerą upės būklę.

1. Nors ilgesnius ir aukštesnius tiltus yra brangiau suprojektuoti ir pastatyti nei trumpesnius tiltus, jie sukelia aukščiau jų mažesnes patvankas ir tuo pačiu minimalų poveikį upės tėkmės aplinkai. Tai yra šio tiriamo tilto su didele anga atvejis, kuris kerta pakankamai stabilią upės vagą prieš tėkmę ir už jos.
2. Pėsčiųjų tilto konstrukcija be įprastų konstrukcinių komponentų, tokių kaip atramos tėkmėje ar masyvūs ramsčiai neturi poveikio tėkmei. Tai reiškia, kad vandens tėkmės hidrologinis režimas nebus keičiamas per jo tarnavimo laiką. Statant tiltą reikalingas laikinas, pagalbinis tiltas. Jo poveikis tėkmei nežymus, vietinio pobūdžio. Jis gali sukelti nežymų ir trumpalaikį tėkmės vandens lygio pakilimą (iki 12 cm) aukšto vasaros-rudens potvynio metu. Bet kokiu atveju, dėl šio vandens lygio paaukštėjimo hidrologinis režimas nėra reikšmingai pakeistas.
3. Neries upėje pavasario potvynio metu galimos ledų sangrūdos. Jų įtaka gali pasireikšti tik laikinam tiltui, jei jis tuo metu nebus išmontuotas ir upė prieš tai bus stipriai užšalusi. Net jei taip įvyktų, galėtų nukentėti paties tilto konstrukcija. Sangrūdų sukeltos patvankos, t. y. užliejimų ribos pateikiamos AAA Potvynių rizikos žemėlapyje. Priėmus net dažnos tikimybės pavasario potvynį (10%) teritorijų užliejimai yra sąlyginai nedideli.
4. Statant laikiną tiltą bus įrengiamos 6 atramos. Geriausiai tai atlikti žemo vandens laikotarpiu. Nesvarbu, kokia bus pasirinkta jų statybos technologija, upės vanduo bus drumsčiamas. Pateikiamos upės natūralus drumstumo viršutinė riba (koncentracija), kuri neturėtų būti viršyta (200 g/m^3). Priešingu atveju, jei žemiau tilto yra reikšmingų buveinių, nerštaviečių ir pan., reikalinga numatyti drumstumo mažinimo priemonės (pvz., specialias jų uždangas ar tėkmės nukreiptuvus).
5. Dešiniame krante numatoma sampyla (pėsčiųjų tilto atramos tvirtinimui) bei pagerinti prieigą prie tilto. Tai neturi jokio poveikio įprastam tėkmės režimui. Net ir ekstremalaus potvynio metu (pasikartojimas 100 metų) šie pokyčiai yra visiškai nežymūs.

8 Literatūra

1. AAA (Aplinkos apsaugos agentūra). Potvynių grėsmės ir rizikos žemėlapis (2020). <http://potvyniai.aplinka.lt/potvyniai/>
2. FHWA (U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration). Hydraulic Design of Safe Bridges (2012). No. FHWA-HIF-12-018.
3. Gailiušis B, Jablonskis J., Kovalenkovičienė M. (2001). Lietuvos upės. Hidrografija ir nuotėkis. Kaunas. LEI.
4. Glavickas T., Stonevičius E. (2012). Ledo sangrūdų paplitimo Lietuvos upėse ir jų poveikio upių vandens lygiui vertinimas. Geografija, nr. 2, p. 119-131.
5. HEC-GeoRAS (2019). <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-georas/>
6. HEC-RAS ir aktuali dokumentacija (US Army Corps of Engineers. Hydrologic Engineering Center) (2019). <https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>
7. Kriaučiūnienė J., Gailiušis B. ir kt. (2016). Klimato kaitos įtakos Lietuvos vandens ištekliams tyrimai. Energetika. 62,3, p. 87–101
8. Lietuvos Respublikos aplinkos ministras (AM), (2007). Įsakymas dėl paviršinių vandens telkinių būklės nustatymo metodikos patvirtinimo. 2007 04 12 d., Nr. D1-210. Vilnius.
9. Meilutytė-Lukauskienė, D., Akstinas, V., Kriaučiūnienė, J., Šarauskiene, D., Jurgelėnaitė, A., 2017. Insight into variability of spring and flash flood events in Lithuania. Acta Geophysica 65, 89-102.
10. Punys, P.; Adamonytė, I; Kvaraciejus, A; Martinaitis, E.; Vyčienė, G; Kasiulis, E. Riverine hydrokinetic resource assessment. A case study of a lowland river in Lithuania // Renewable & Sustainable Energy Reviews. Vol. 50 (2015), p. 643–652.
11. Punys, P.; Martinaitis, E; Vyčienė, G; Vaišvila, A. Neries upės tėkmės hidrokinetinės galios charakteristikų vertinimas vienmačiu skaitmeniniu modeliu HEC RAS 4.1. Vandens ūkio inžinerija. Nr. 42(62)(2013), p. 61-71.
12. Resursy poverxnostnyx vod SSSR. T. 4, v.3. Litovskaja SSR i Kaliningradskaja obl. RSFSR (1969). Leningrad, Gidrometeoizdat (Russian).
13. STR 2.0519:2005. Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai (2005).
14. Šikšnys A, Ždankus N, Sabas G, Barvidienė O. (2014). Numerical and field investigations of local bridge abutment scour and unsteady downstream river flow from a nearby hydropower plant. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, vol. 9, No 3, p. 215-224.
15. UAB Hidroprojektas (2004). Kompleksinis neries upės panaudojimo galimybių susisiekimui, hidroenergetikai ir rekreacijai įvertinimas ir rekomendacijų parengimas (CC Nr. 2141-2152-2302) projekto stadija – galimybių studija. Kaunas.
16. UAB TEC Infrastructure ir KILD Architektai (2019). Pėsčiųjų tilto per Neries upę nuo Vingio parko iki Lietuvos parodų ir kongresų centro „Litexpo“ teritorijos (Užvingio salos tiltas), Vilniuje statybos projektas.
17. Vekeriotienė I., Paškauskas S. Neries vidurupio (Buivydžių–Vilniaus atkarpos) vagos. Stabilumo tyrimai (2008). Annales Geographicae 41(1-2), p.67-80.