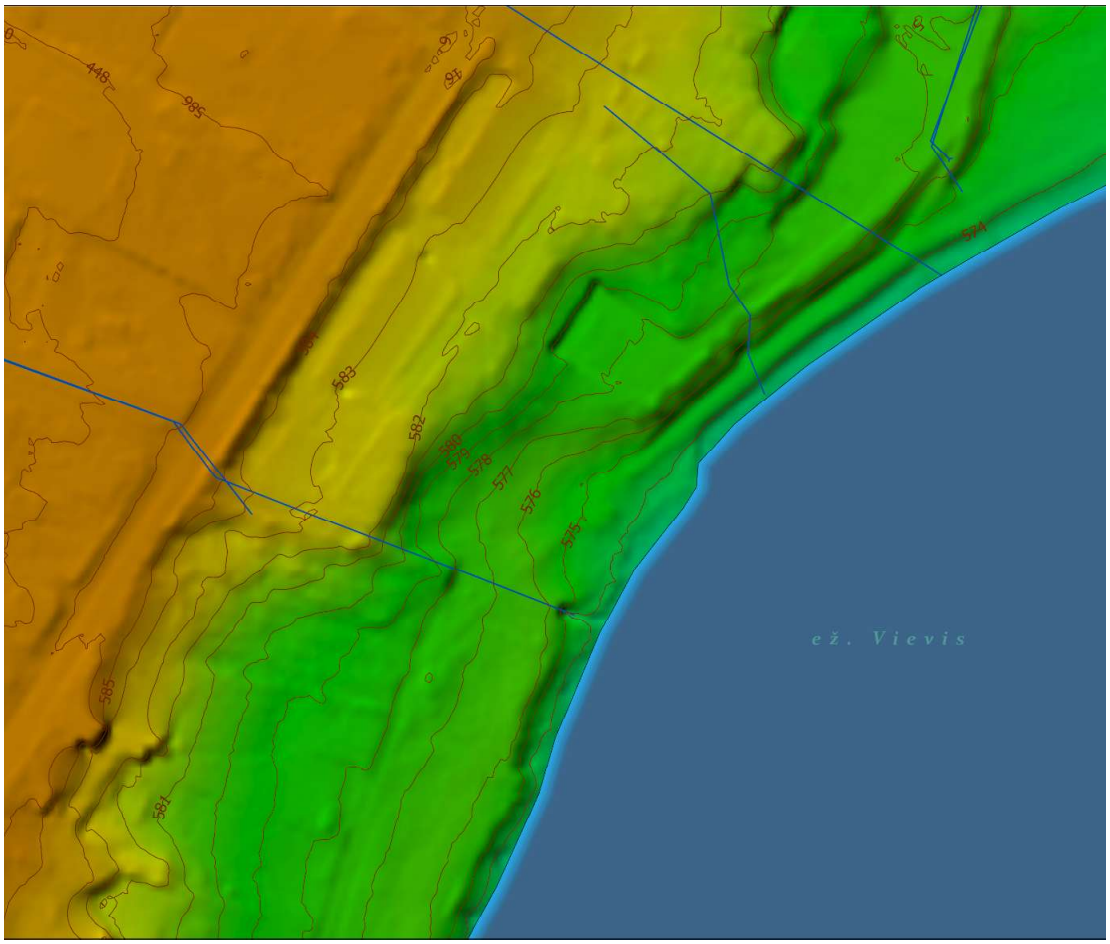
MB “Gismaps”
www.gimaps.lt



Vievio miesto lietaus nuotekų išleistuvų pertvarkymo hidrologiniai ir hidrauliniai skaičiavimai

2026 sausis

Turinys

1. ĮVADAS 3

2. VIEVIO EŽERO BASEINAS 4

3. UŽSAKOVO NURODYTŲ NUMATOMŲ PATVANKŲ ANALIZĖ 7

3.1 Patvanka ties Trakų g. 8
3.1.1 Situacijos analizė 8
3.1.2 Hidrologiniai skaičiavimai 13
3.1.3 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo 16

3.2 Patvanka prie pėsčiųjų tako, ties Semeliškių g. 37 19
3.2.1 Situacijos analizė 19
3.2.2 Hidrologiniai skaičiavimai 25
3.2.3 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo 29

3.3 Patvanka melioracijos griovyje ties Žvejų g. 31
3.3.1 Hidrologiniai skaičiavimai 34
3.3.2 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo 37

3.4 Patvanka melioracijos griovyje ties Naująja g. 39
3.4.1 Situacijos analizė 39
3.4.2 Hidrologiniai skaičiavimai 42
3.4.3 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo 44

3.5 Patvanka ties Liepų g. 47
3.5.1 Situacijos analizė 47
3.5.2 Hidrologiniai skaičiavimai 53
3.5.3 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo 56

4. KITOS GALIMOS PATVANKŲ VIETOS 58

4.1 Paviršinių nuotekų surinkimo vieta prie pėsčiųjų tako, ties L. Giros gatve 58
4.1.1 Situacijos analizė 58
4.1.2 Hidrologiniai skaičiavimai 63
4.1.3 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo 66

4.2 Pietinė Vievio ežero pakrantė, griova žemiau kelio Nr. 4755 68
4.2.1 Situacijos analizė 68

4.3 Pietinė Vievio ežero pakrantė, griova žemiau Ežero gatvės 71
4.3.1 Situacijos analizė 71

5. PRELIMINARUS PATVANKŲ – NEŠMENŲ SĖSDINTUVŲ PARINKIMO SKAIČIAVIMAS 74

1. Įvadas

Ši ataskaita parengta vykdant sutartį pagal Elektrėnų savivaldybės skelbtą pirkimą „Vievio miesto lietaus nuotekų išleistuvų pertvarkymo hidrologiniai ir hidrauliniai skaičiavimo paslaugų pirkimas“.

Pagrindiniai pirkimo techninės užduoties reikalavimai:

- Išskirti vandeniui laidžių ir nelaidžių dangų sluoksnius Vievio miesto lietaus nuotekų plane nurodytose vietose, parengti vandeniui laidžių ir nelaidžių dangų schemą / žemėlapį
- Užsakovo nurodytose vietose išskirti vandens surinkimo plotus (baseinus), apskaičiuoti papildomą vandens tūrį, kurį galima būtų sukaupti įrengus patvankas, rekomenduoti preliminarius reikalingų patvankų parametrus reikalingus siekiant užtikrinant paviršinio vandens sulaikymą ir nešmenų nusodinimą prieš išleidžiant į Vievio ežerą funkcinį efektyvumą.
- Užsakovo nurodytose vietose paskaičiuoti lietaus nuotekų tinklų vidutinį metinį ir maksimalų 0,1%, 1%, 5%, 10% debitą
- Užsakovo nurodytose vietose paskaičiuoti baseino vidutinį metinį bei maksimalų 0,1%, 1%, 5%, 10% tikimybės pavasario potvynio, minimalius žiemos ir vasaros debitus.
- Užsakovo nurodytose vietose atlikti patikrinamuosius skaičiavimus, nurodant baseino vidutinį metinį bei maksimalų 0,1%, 1%, 5%, 10% tikimybės liūčių potvynio momentinį debitą.

Analizei naudoti duomenys:

- Lietuvos skaitmeninis erdvinis reljefo modelis (DTM-LT-1m), rastro gardelės dydis 1×1 m. Modelis parengtas panaudojant skaitmeninius erdvinius lazerinio skenavimo taškų duomenis Lidar_DR_LT (Nacionalinės žemės tarnyba). Duomenys surinkti skenuojant teritoriją iš orlaivių 2019-2022m.
- Naujausi (2024 -2025m.) ortofotografiniai žemėlapiai.
- Georeferencinio pagrindo kadastro erdvinių duomenų rinkinys (GRPK). Duomenų platintojas: VšĮ Statybos sektoriaus vystymo agentūra (Geoportal.lt parsisiuntimo paslauga).
- Žemės ūkio naudmenų ir pasėlių plotų, auginamų kultūrų nuasmenintų erdvinių duomenų rinkinys. Duomenų teikėjas: Nacionalinė mokėjimo agentūra (Geoportal.lt parsisiuntimo paslauga).
- Vievio miesto lietaus tinklų planas (*.dwg formatu). Duomenis pateikė užsakovas.
- Mel_DR2LT – Lietuvos Respublikos teritorijos M 1:2000 melioruotos žemės ir melioracijos statinių erdvinių duomenų rinkinys (Elektrėnų sav.). Duomenų teikėjas: Žemės ūkio duomenų centras, VĮ. (Geoportal.lt ArcGIS peržiūros paslauga).
- Valstybinės žemės sklypai ir sklypais nesuformuota žemė. Žemės informacinės sistemos (ŽIS) peržiūros paslauga. Duomenų teikėjas: Statybos sektoriaus vystymo agentūra, VšĮ. (Geoportal.lt ArcGIS peržiūros paslauga).

Ataskaitoje pateikiami teritorijų aukščių duomenys, sulaikomo vandens tūrio skaičiavimai atlikti naudojant Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenis. Šie duomenys buvo renkami vykdant vietovės lazerinį skenavimą iš orlaivių, todėl tankia augmenija apaugusiose teritorijose galimos altitudžių paklaidos. Projektuojant hidrotechnikos statinius duomenis būtina patikslinti, atliekant matavimus vietovėje.

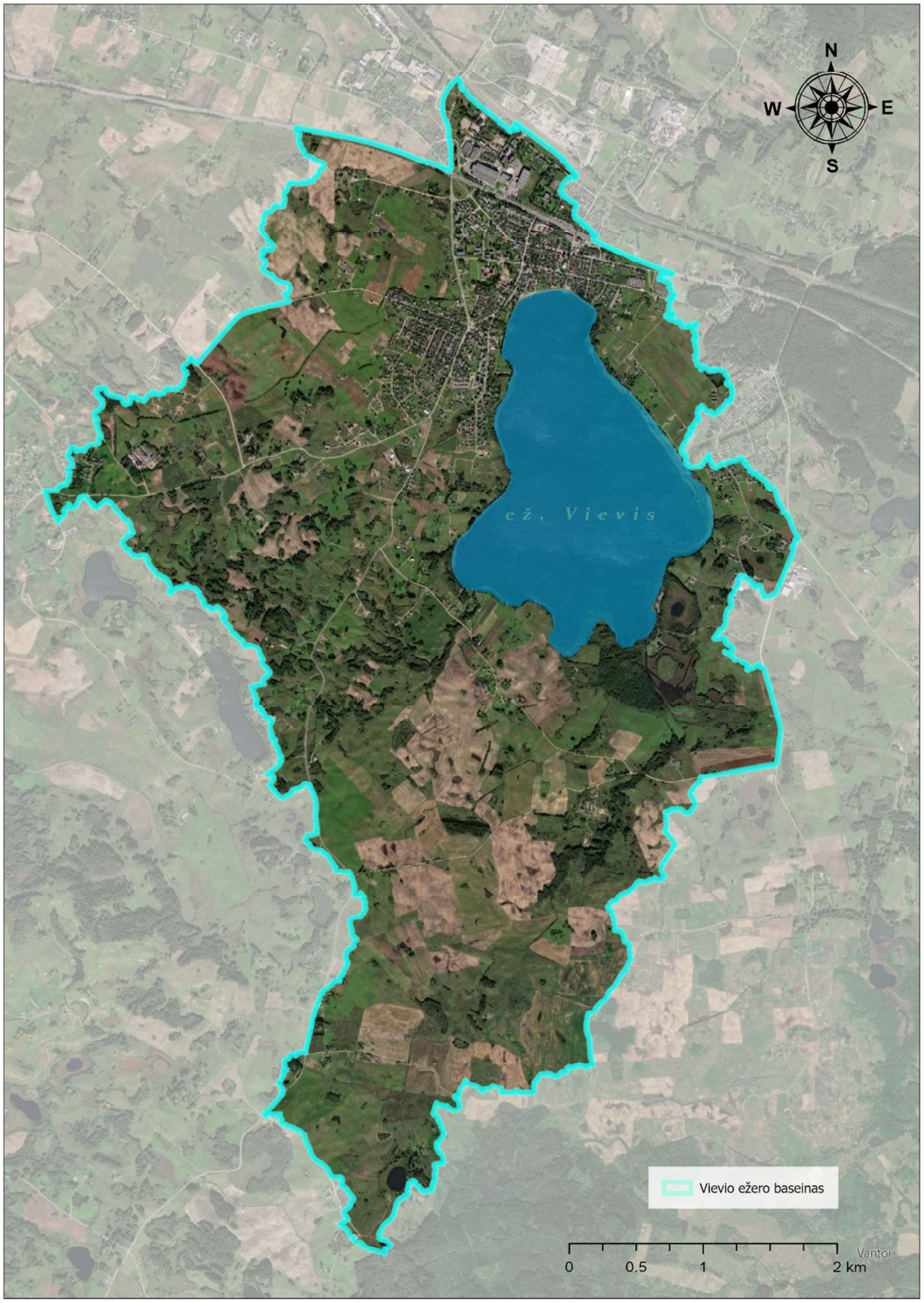
Hidrologinius skaičiavimus atliko projekto dalies vadovas Gediminas Lietuvininkas (atestatas Nr. 22364)

2. Vievio ežero baseinas

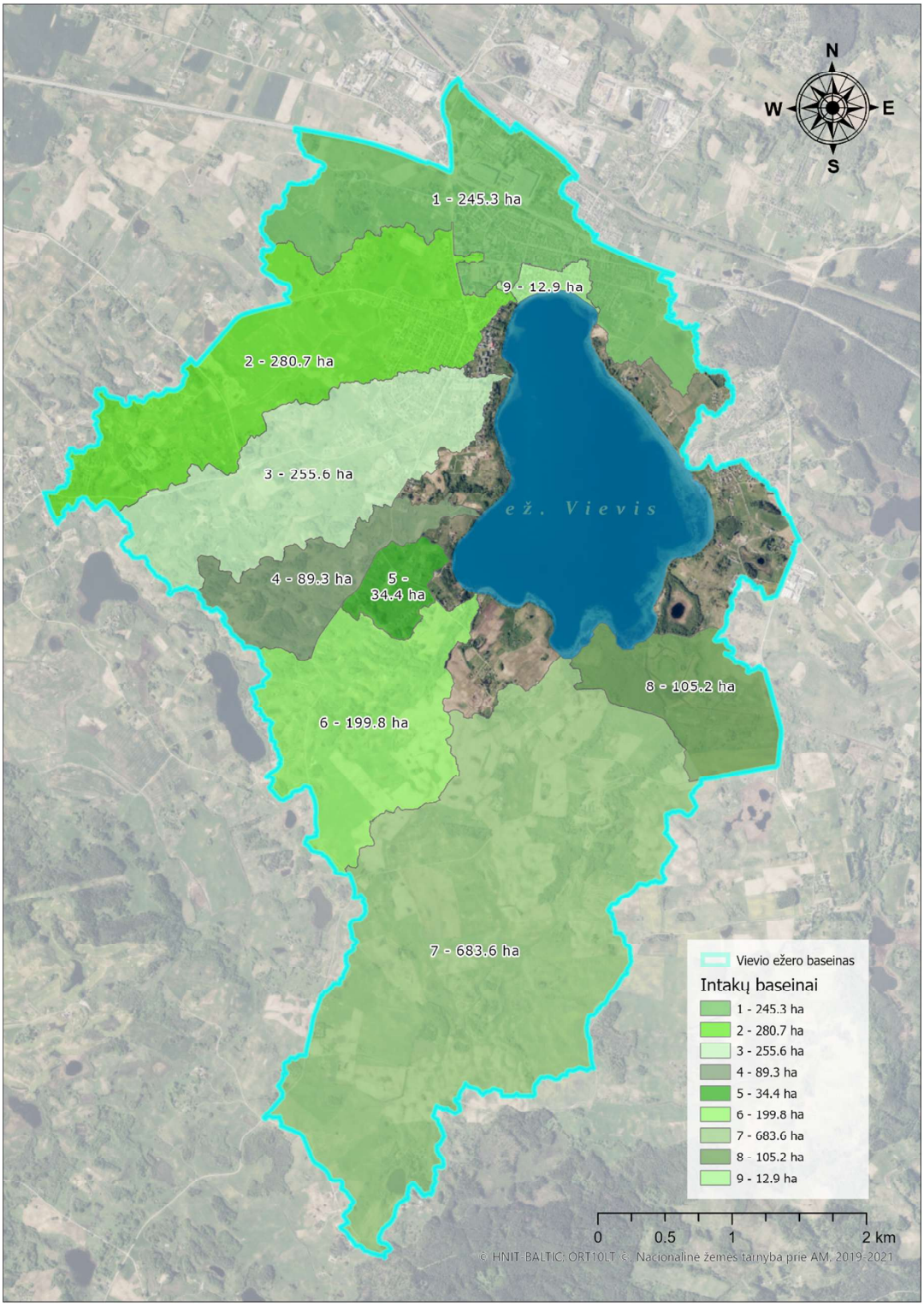
Vievio ežero, jo intakų ir analizuojamų vietų baseinų (surinkimo plotų) išskyrimui naudoti Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenys (gardelės dydis 1x1m) ir specializuota, hidrologinėms analizėms skirta GIS programinė įranga TauDEM.

Vievio ežero baseinas iki ištakų (Pylimo upelio) sudaro 2392,2 ha, iš jų – 301,2 užima Vievio ežero plotas (Pav. 1). Baseino plotas be Vievio ežero – 2091 ha.

Analizės metu taip pat buvo išskirti aštuonių Vievio ežero intakų baseinai (Pav. 2). Užsakovo planuojamos patvankų vietos patenką į 1, 2 ir 3 intakų baseinus.



Pav. 1. Vievio ežero baseinas.



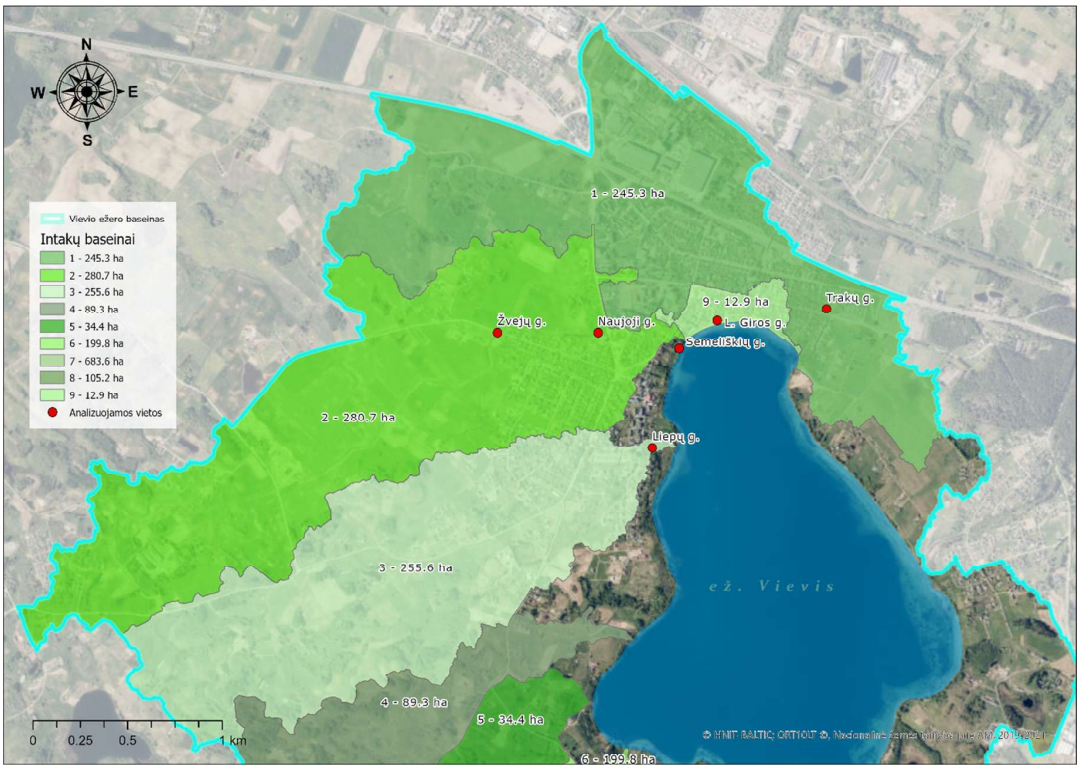
Pav. 2. Vievio ežero intakų baseinai.

3. Užsakovo nurodytų numatomų patvankų analizė

Pirkimo techninėje užduotyje užsakovas nurodė penkias numatomas patvankų vietas:

- Planuojama įrengti nauja patvanka melioracijos griovyje ties Žvejų g., koordinatės: 551261, 6070472;
- Planuojama įrengti nauja patvanka melioracijos griovyje ties Naująja g., koordinatės: 551792, 6070470;
- Koreguojama, gilinama/ platinama esama patvanka ties Trakų g., koordinatės: 552999, 6070596;
- Siūlytinas naujos patvankos sprendinys prie pėsčiųjų tako, ties Semeliškių g. 37, koordinatės: 552221, 6070387;
- Siūlytinas, svarstytinas naujos patvankos sprendinys ties Liepų g., koordinatės 552080, 6069864.

Iš žemėlapio matyti, kad patvankos ties Žvejų, Naująja ir Semeliškių gatvėmis būtų įrengiamos ant to paties Vievio ežero intako (Pav. 3).



Pav. 3. Užsakovo nurodytos patvankų vietos.

Aukščiau numatomų patvankų esančių vandens surinkimo plotų (baseinų) vandeniui laidžių ir nelaidžių dangų analizė atlikta naudojant ArcGIS programinę įrangą. Analizei naudoti Georeferencinio pagrindo kadastro erdvinių duomenų rinkinio duomenys (GRPK), rankiniu

būdu įskaitmenintos vandeniui nelaidžios dangos pagal naujausių ortofotografinių žemėlapių duomenis. Vandeniui nelaidžioms dangoms priskirti namų stogai, gatvės, keliai, pravažiavimai, šaligatviai, stovėjimo aikštelės ir pan.

Vandens debitų skaičiavimai atlikti remiantis galiojančiais Statybos techniniai reglamentais:

- STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. liepos 21 d. įsakymu Nr. 390.
- STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija. Pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“, patvirtintas Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. rugsėjo 22 d. Nr. D1-458.

Hidrologiniai skaičiavimai atlikti nustatant maksimalius debitus ties skaičiuojamuoju profiliu pagal potvynių tikimybes (prognozes):

- 0,1% tikimybė - maksimalus debitas, kuris gali pasikartoti 1 kartą per 1000 metų.
- 1% tikimybė – maksimalus debitas, kuris gali pasikartoti 1 kartą per 100 metų.
- 5% tikimybė – maksimalus debitas, kuris gali pasikartoti 5 kartus per 100 metų.
- 10% tikimybė – maksimalus debitas, kuris gali pasikartoti 10 kartų per 100 metų.
- Vidutinis maks. – vidutinis maksimalus debitas, kuris gali pasikartoti kas keletą metų ar kasmet.

3.1 Patvanka ties Trakų g.

3.1.1 Situacijos analizė

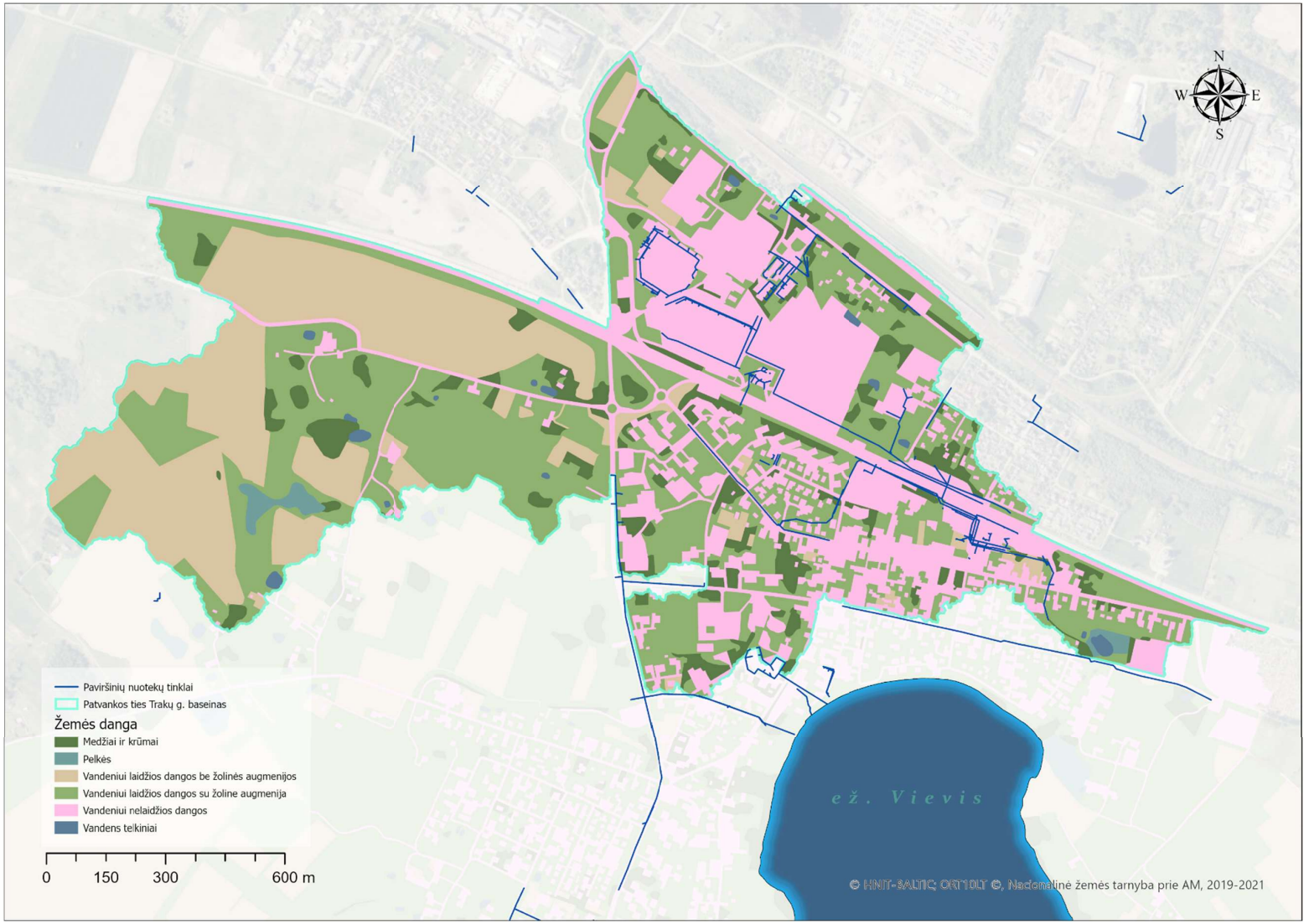
Planuojamos patvankos ties Trakų gatve baseino plotas – 202,6 ha. Baseino žemėlapis ir dangų plotai pateikiami žemiau (Lentelė 1, Pav. 4., Pav. 5).

Lentelė 1. Numatomos patvankos ties Trakų g. baseino dangų plotai.

Žemėnauda	Plotas, ha
Medžiai ir krūmai	15,6
Pelkės	1,5
Vandeniui laidžios dangos be žolinės augmenijos	45,8
Vandeniui laidžios dangos su žoline augmenija	77,6
Vandeniui nelaidžios dangos	61,0
Vandens telkiniai	1,1
Iš viso	**202,6**



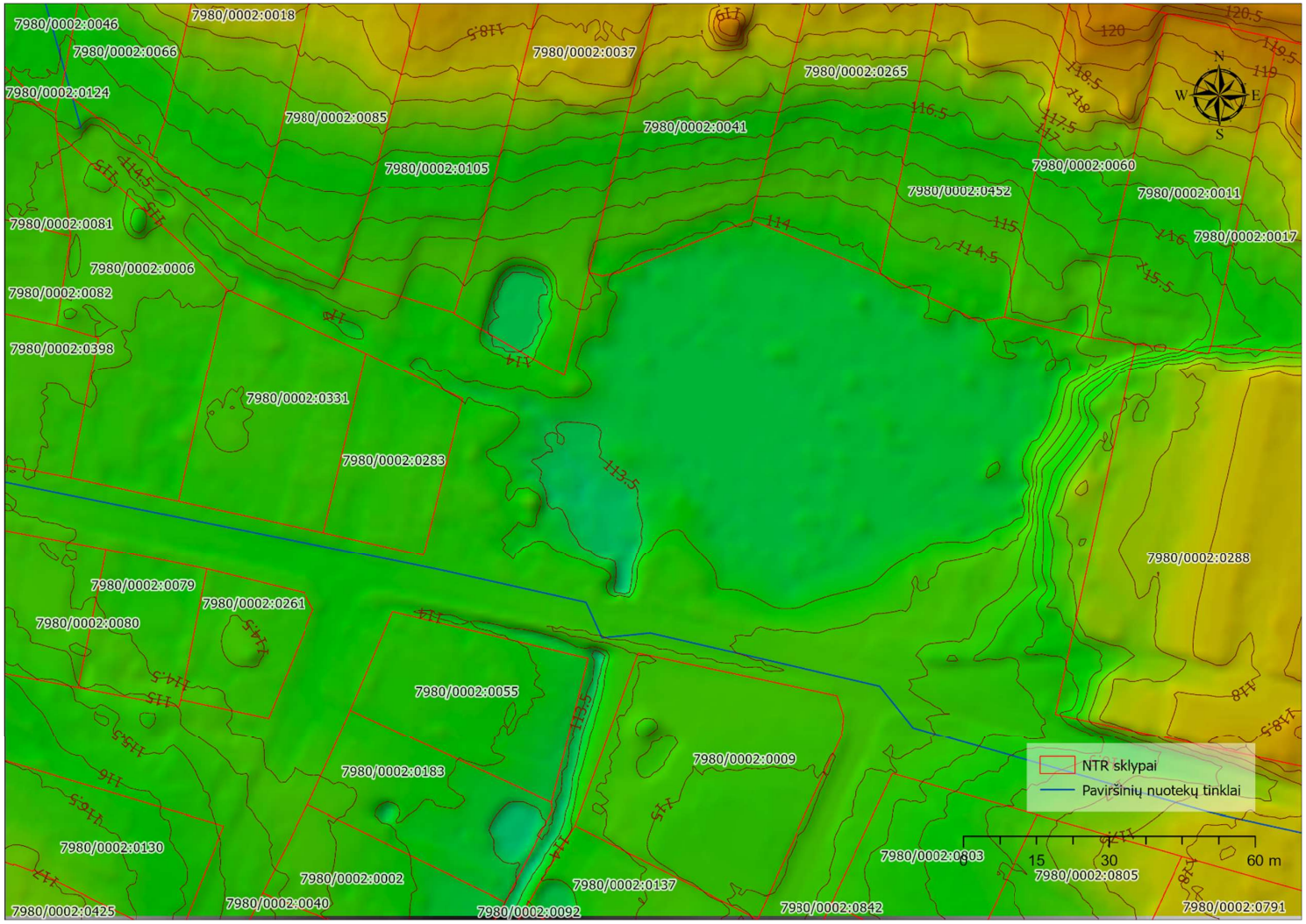
Pav. 4. Numatomos patvankos ties Trakų g. baseinas.



Pav. 5. Numatomos patvankos ties Trakų g. baseino vandeniui laidžios ir nelaidžios dangos.



Pav. 6. Numatomos patvankos ties Trakų g. gretimybėje esantys žemės sklypai.



Pav. 7. Numatomos patvankos ties Trakų g. apylinkių reljefas (Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenys).

3.1.2 Hidrologiniai skaičiavimai

Hidrologiniai skaičiavimai atliekami pagal statybos techninį reglamentą STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija, pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“. Skaičiuojamasis profilis parinktas ties įtekėjimu į pralaidą per Trakų gatvę, charakteringoje vietoje, kur vanduo iš pralaidos nuteka atviru grioviu į ežerą. Skaičiavimų atlikimo eiga:

- Nustatytas Vievio miesto dalies pritekančio vandens baseino plotas ties skaičiuojamuoju profiliu 202,6 ha arba 2,026 km^2 (Lentelė 1).
- Pagal baseino charakteristikas aukščiau skaičiuojamojo profilio, paskaičiuojami maksimalūs pavasario potvynio vandens debitai pagal tikimybes.

Maksimalus **pavasario potvynių** vandens debitas skaičiuojamas pagal 33 Reglamento formulę:

$Q_{1\%} = K_0 . h_{1\%} . \mu . \delta e . \delta_1 . \delta_2 . A / (A+1)^{0,17}$;

kur A – baseino plotas 2,026 km2,

$h_{1\%}$ - 1% tikimybės pavasario potvynio aukštis mm, parenkamas iš Reglamento 11 priedo, $h_{1\%}$ - 155 mm,

K_0 – potvynio intensyvumo parametras iš spec. literatūros, pagal reljefo sąlygas, K_0 – 0,007,

μ - 1,0 nevienodumo koeficientas iš reglamento 9 priedo,

δe – koeficientas, įvertinantis baseino ežeringumą,

δ_1 - koeficientas, įvertinantis baseino miškingumą,

δ_2 - koeficientas, įvertinantis baseino pelkėtumą.

Baseino ežeringumo, miškingumo ir pelkėtumo procentas, nustatytas pagal esamą padėtį (Lentelė 1), sudaro:
Ae ežeringumas – 0 %,
Am miškingumas – 7,7 %,
Ap pelkėtumas – 0,74 % .

Koeficientas, įvertinantis baseino miškingumą, apskaičiuojamas pagal reglamento 36 formulę:

$\delta_1 = \alpha / (Am +1)^{0,22}$, kur Am – miškingumo procentas,

α – parametras parenkamas iš Reglamento 16 priedo.

$\delta_1 = 0,85 / (7,7 +1)^{0,22} = 0,85/1,61 = 0,528$;

Koeficientas, įvertinantis baseino pelkėtumą, apskaičiuojamas pagal reglamento 37 formulę:

$\delta_2 = 1 – \beta \lg(0,1Ap + 1)$, kur β – koeficientas, priimamas iš 17 reglamento priedo.

Ap – baseino pelkėtumas 0,74%.

$\delta_2 = 1 – 0,8\lg(0,1.0,74 + 1) = 1 – 0,8. 0,0032 = 0,997$.

Paskaičiuoti koeficientai įstatomi į formulę:

$Q_{1\%maks.} = K_0 . h_{1\%} . \mu . \delta e . \delta_1 . \delta_2 . A / (A+1)^{0,17} =$

$= 0,007 . 155 . 1 . 0,528 . 0,997 . 2,026 / (2,026+1)^{0,17} = 1,157 / 1,207 = 0,959$ m^3/s;

Ties Trakų g. maksimalus 1% tikimybės pavasario potvynio vandens debitas **$Q_{1\%maks.}$ = 0,959 m^3/s.**
Paskaičiuojami kitų tikimybių maksimalūs vandens debitai:
$Q_{n\%maks.}$ = 0,959 m^3/s . λ_p, kur λ_p – iš Reglamento 18 priedo.
$Q_{0,1\%maks.}$ = 0,959 . 1,38 = 1,32 m^3/s;
$Q_{5\%maks.}$ = 0,959 . 0,73 = 0,70 m^3/s;
$Q_{10\%maks.}$ = 0,959 . 0,60 = 0,575 m^3/s;
$Q_{vid.maks.}$ = 0,959 . 0,33 = 0,32 m^3/s.

Patikrinamieji skaičiavimai atliekami pagal STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija, pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“ III skirsnį. **Liūčių potvynio maksimalieji momentiniai debitai**, kai baseino plotas mažiau už 50 km2. Skaičiavimai mažiems baseinams atliekami pagal formulę:

$Q_{1\%} = q^1_{1\%} . \phi P^1_{1\%} . \delta_e . \delta_1 . \delta_2 . \lambda_{p\,1\%} . A$,
kur $q^1_{1\%}$ - 1% tikimybės maksimalus plotinis debitas, išreikštas dalimis nuo $\phi P^1_{1\%}$, priklausomai nuo vandentakos hidromorfometrinės charakteristikos Φ_v , šlaitinio nuotėkio koncentracijos laiko τ, min., ϕ – jungtinis nuotėkio koeficientas, $P^1_{1\%}$ - tiriamo baseino 1% tikimybės maksimalus paros kritulių aukštis mm, randamas iš Reglamento 23 priedo. $P^1_{1\%}$ = 80 mm, δ_1 = 0,528, δ_2 = 0,997, $\lambda_{p\,1\%}$ = 1, A – baseino plotas 2,026 km2.
$\phi = [C_2 . \phi_0 /(A+1)^{0,07}](i_b /50)^{n1}$, kur C_2 – koeficientas lygus 1,2, ϕ_0 ir n_1 – jungtinis nuotėkio koeficientas pagal reglamento 25 priedą, i_b – vandentakos vidutinis baseino nuolydis (promilėmis).
$\phi = [1,2 . 0,30 / (2,026+1)^{0,07}] (9,85 / 50)^{0,8}$ = 0,33 . 0,27 = 0,090.
$\Phi_v = 1000L / \chi_v . i_v^{0,333} . A^{0,25}$, kur L – vandentakos ilgis km, χ_v - vagos hidraulinis parametras pagal 19 Reglamento priedą, i_v – vidutinis vandentakos išilginis nuolydis (promilėmis) – 9,80.
$\Phi_v = 1000 . 2,7 / 11 . 9,80^{0,333} . 2,026^{0,25}$ = 2700 / 28,08 = 96,15.
$q^1_{1\%}$ pagal 22 priedą = 0,032 m^3/s.

$Q_{1\%}$ = 0,032 . 0,090. 80 . 0,528 . 0,997 . 1 . 2,026 = **0,246 m^3/s.**
$Q_{n\%maks.}$ = 0,246 m^3/s x λ_p, kur λ_p – iš Reglamento 21 priedo;
$Q_{0,1\%maks.}$ = 0,246 x 1,43 = 0,352 m^3/s;
$Q_{5\%maks.}$ = 0,246 x 0,64 = 0,157 m^3/s;
$Q_{10\%maks.}$ = 0,246 x 0,50 = 0,123 m^3/s;
$Q_{vid.maks.}$ = 0,246 x 0,30 = 0,074 m^3/s.

Pagal skaičiavimus nustatyta, kad iš baseino ties Trakų g. pavasario potvynio 1 proc. tikimybės maksimalus debitas yra didesnis nei liūčių potvynio maksimalus momentinis debitas: 0,959 m^3/s > 0,246 m^3/s.

Vidutinis daugiametis vandens debitas iš baseino ties Trakų g. paskaičiuojamas pagal Reglamento 6 priede nustatytą vidutinį daugiametį debito modulį:
Q vid.met. = 9.0 l/s km2 x A = 9,0 x 2,026 = 18,2 l/s = 0,018 m^3/s.

Minimalus vasaros sausiausio periodo 30 dienų 95% tikimybės debitas apskaičiuojamas

pagal nomogramas (spec. literatūra):
Q min.30d.95% = 1,2 l/s km2 x A = 1,2 x 2,026 = 2,4 l/s = 0,0024 m^3/s.

Minimalus žiemos sausiausio periodo debitas apskaičiuojamas pagal nomogramas (spec. literatūra):
Q min.žiemos = 2,9 l/s km2 x A = 2,9 x 2,026 = 5,87 l/s = 0,00587 m^3/s.

Pritekančio paviršinio vandens baseino ties Trakų g., kurio plotas 2,026 km^2, priimami paskaičiuoti pavasario potvynio maksimalūs debitai, kurie labiausiai įvertina baseino vandentakos charakteristikas.

Kadangi baseine įrengti Vievio miesto dalies lietaus nuotėkų tinklai, atliekamas lietaus nuotėkų tinklų maksimalių 0,1%, 1%, 5%, 10% tikimybės ir maks. vidutinio metinio debitų skaičiavimas nuo miesto teritorijos, kurios nuotėkų kolektorius išleistas į pelkę ties Trakų gatve.

Skaičiavimas atliekamas pagal statybos techninio reglamento STR 2.07.01:2003 „Vandentiekis ir nuotekų šalintuvas. Pastato inžinerinės sistemos. Lauko inžineriniai tinklai“ 9 priedą.

Skaičiuojamasis profilis parinktas ties įtekėjimu į pralaidą per Trakų gatvę, charakteringoje vietoje, kur vanduo iš pralaidos nuteka atviru grioviu į ežerą.

Skaičiavimų atlikimo eiga:
Kadangi į pralaidą atiteka lietaus nuotėkų vanduo nuo šiaurinės Vievio miesto teritorijos dalies, kur kietos dangos (gatvės, stogai, takai) sudaro 0,61 km^2 (Lentelė 1), hidrologiniai skaičiavimai tikslinami paskaičiuojant **paviršinių (lietaus) nuotėkų maksimalius debitus** ties vandentakos (nuotekų kolektoriaus) įtekėjimu į pralaidą per Trakų g.. Skaičiavimai atliekami pagal formulę:
$Q_{lt} = I \cdot F \cdot C_{vid.}$ (l/s),
kur I – lietaus intensyvumas (l/s.ha), F- baseino plotas 2,026 km2 – 202,6 ha, $C_{vid.}$ – vidutinis nuotėkio koeficientas.
$I = (A / T+B)+C$; $T = t_{kon}+t_l+t_v$ (min.), kur t_{kon} = 5 min., $t_l = 0,021 (\Sigma l_1 / v_1)$, kur l_1 – 2000 m, v_1 – 1 m/s. t_l = 42,0 min. $t_v = 0,017 (\Sigma l_v / v_1)$; $t_v = 0,017 \Sigma 3200 / 1,5 = 36,3$ min. T = 5+42,0+36,3 = 83,3 min.
Nuotakyno sąlygos nepalankios (F > 150 ha), ištvinimo retmuo 5 m, žemuma šlaito apačioje, iš 10 Reglamento priedo nustatoma: A – 5835, B – 17, C - -0,8.
I = (5835 / 83,3+17) – 0,8 = 57,3 l/s ha;
$C_{vid.} = \Sigma C_i \cdot F_i / F$, kur C_i – paviršinio nuotėkio koeficientai nuo asfalto dangų, stogų, žaliųjų zonų ir kt., parenkami iš Reglamento 4 lentelės. F_i – atitinkamų dangų plotas ha, F – baseino plotas ha.
$C_{vid.} = 0,90 \cdot 61 + 0,08 \cdot 123,4 + 0,15 \cdot 18,2 / 202,6 = 0,333$.
Q_{lt} ($Q_{1\%maks}$) = 57,3 . 202,6 . 0,333 = 3866 l/s = 3,866 m^3/s; Įvertinus lietaus kaupiamąją galią β=0,7, kai paviršiaus nuolydis mažesnis už i – 0,01,

Q_{lt} ($Q_{1\%maks}$) = 3,866 . 0,7 = **2,71 m^3/s**;

$Q_{n\%maks.}$ = 2,71 m^3/s x λ_p, kur λ_p – iš Reglamento 21 priedo.
$Q_{0,1\%maks.}$ = 2,71 x 1,43 = 3,875 m^3/s;
$Q_{5\%maks.}$ = 2,71 x 0,64 = 1,73 m^3/s;
$Q_{10\%maks.}$ = 2,71 x 0,50 = 1,355 m^3/s;
$Q_{vid.maks.}$ = 2,71 x 0,30 = 0,813 m^3/s.

Lentelė 2. Suvestiniai hidrologinių skaičiavimų rezultatai.

Vieta	Debitai m^3/s				
		Q1%maks	Q5%maks	Q10%maks	Qvid.maks
Trakų g.	Pavasario	0,959	0,700	0,575	0,320
	Momentinis	0,246	0,157	0,123	0,079
	Nuotekų	2,710	1,730	1,353	0,813

Pavasario – pavasario potvynio maksimalūs debitai.
Momentinis – liūčių potvynio maksimalūs momentiniai debitai.
Nuotekų - paviršinių (lietaus) nuotekų maksimalūs debitai.
Skaičiuojamąjį debitą patvankos-nešmenų sėsdintuvo konstrukcijai parinkti rekomenduojame priimti Q10%maks – Qvid. maks (debitas, kuris gali pasikartoti kas 10 metų ir dažniau).
Nurodytoje vietoje skaičiuojamasis debitas parinktas didžiausias iš trijų maksimalaus debito skaičiavimo atvejų

3.1.3 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo

Užsakovo nurodytos patvankos ties Trakų g. vandens lygį riboja Trakų g. altitudė. Remiantis Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenimis, Trakų ir Stadiono gatvių sankryžos altitudė yra 114,03m. Pralaidos po Trakų g. dugno altitudė – 113,16 m. Pagal turimus duomenis esamos šlapabalės vandens lygis yra 113,56m. Siūlome vandens lygį peklėje pakelti apie 25 cm (vandens lygio altitudė 113,80 m). Vandens lygio peklėje pakėlimas leistų papildomai sukaupti apie 1000 m^3 vandens.

Apsaugant Trakų g. gatvės sankasą nuo vandens poveikio, išilgai Trakų gatvės siūlome įrengti žemių pylimėlį, kurio viršaus altitudė siektų 114,30m. Pylimėlis turėtų būti atitrauktas nuo Trakų gatvės per 4-5 metrus. Telkinio konfigūracija, gylis ir kiti rodikliai turi būti tikslinami projektavimo metu

Teritoriją tarp įtekėjimo griovio iki ištekėjimo pralaidos siūlome pagilinti iki 2,0 m, suformuojant apie 2400 m^3 talpos sėsdintuvą (Pav. 8). Sėsdintuvo ilgis – 50m. Mūsų vertinimu 2400 m^3 talpos sėsdintuvo pakaktų nešmenims nusodinti (Lentelė 16).

Trakų gatve nutiestas lietaus nuotėkų kolektorius įjungtas į pralaidos vamzdį pietinėje Trakų g. pusėje, t.y. žemiau pelkės vandens lygio. Dėl vandens lygio skirtumų nėra galimybės

lietaus nuotėkų kolektorių pajungti į pelkę.



Pav. 8. Patvankos - sėsdintuvo įrengimas ties Trakų gatve.

Papildomai paviršinių nuotekų kaupimui iš pirmojo Vievio ežero intako baseino (Pav. 2) gali būti panaudota užpelkėjusi teritorija šio intako žemupyje, Vievio ežero pakrantėje ties Pakrantės g., koordinatės 552920, 6070341 (LKS 94 koordinačių sistemoje, Pav. 9) Įrengus patvanką – sėsdintuvą šioje teritorijoje būtų apvalomos lietaus nuotekos, surenkamos į Trakų g. kolektorių.

Galimo sukaupti vandens tūrio skaičiavimui[1] pasirinktas toks patvankos variantas (Pav. 9):

- Patvankos vandens lygis – 112,70 m.

[1] Skaičiavimai atlikti naudojant Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenis.

- Aplink užliejamą teritoriją formuojamas 0,5 – 0,8 aukščio pylimas, keteros altitudė 113,0m.
- Telkinio gylis 1,0 m.
- Sukauptas vanduo išleidžiamas į Vievio ežerą pietinėje telkinio pusėje.
- Sėsdintuvo ilgis – 90 m.
- Sulaikomo vandens tūris – 2926 m^3



Pav. 9. Galimos patvankos ties Pakrantės g. detalizacija

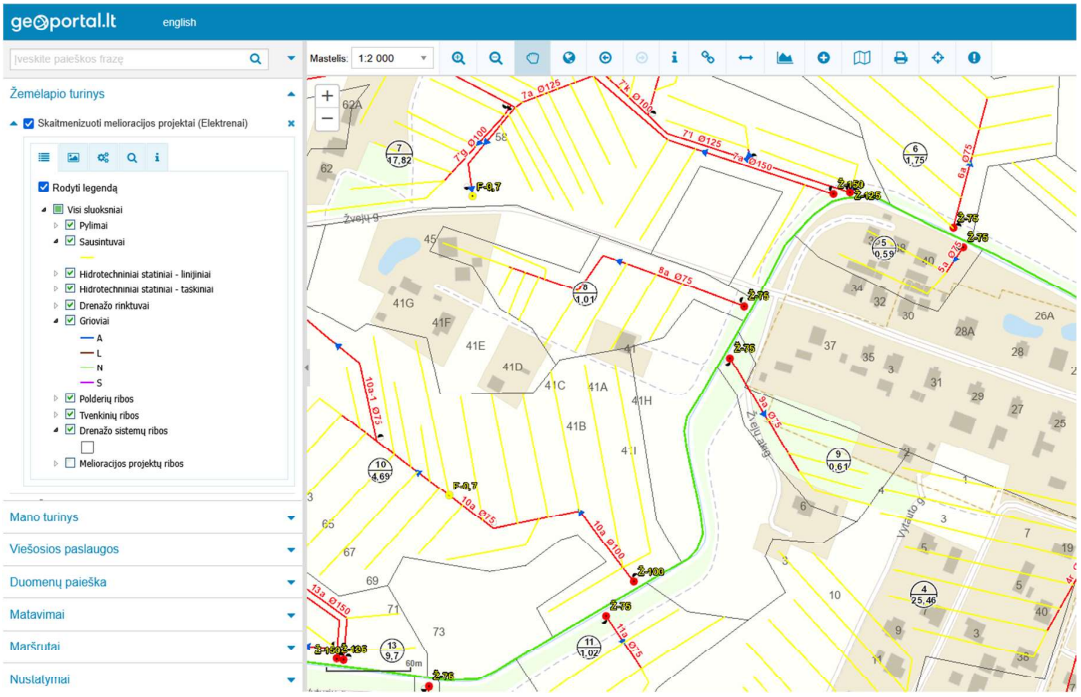
3.3 Patvanka melioracijos griovyje ties Žvejų g.

Planuojamos patvankos ties Žvejų gatve baseino plotas – 172,9 ha. Baseino dangų plotai pateikiami žemiau (Lentelė 6, Pav. 10, Pav. 11).

Lentelė 6. Numatomos patvankos ties Žvejų g. baseino dangų plotai.

Žemėnauda	Plotas, ha
Medžiai ir krūmai	11,8
Pelkės	1,6
Vandeniui laidžios dangos be žolinės augmenijos	83,7
Vandeniui laidžios dangos su žoline augmenija	65,1
Vandeniui nelaidžios dangos	9,4
Vandens telkiniai	1,3
Iš viso	**172,9**

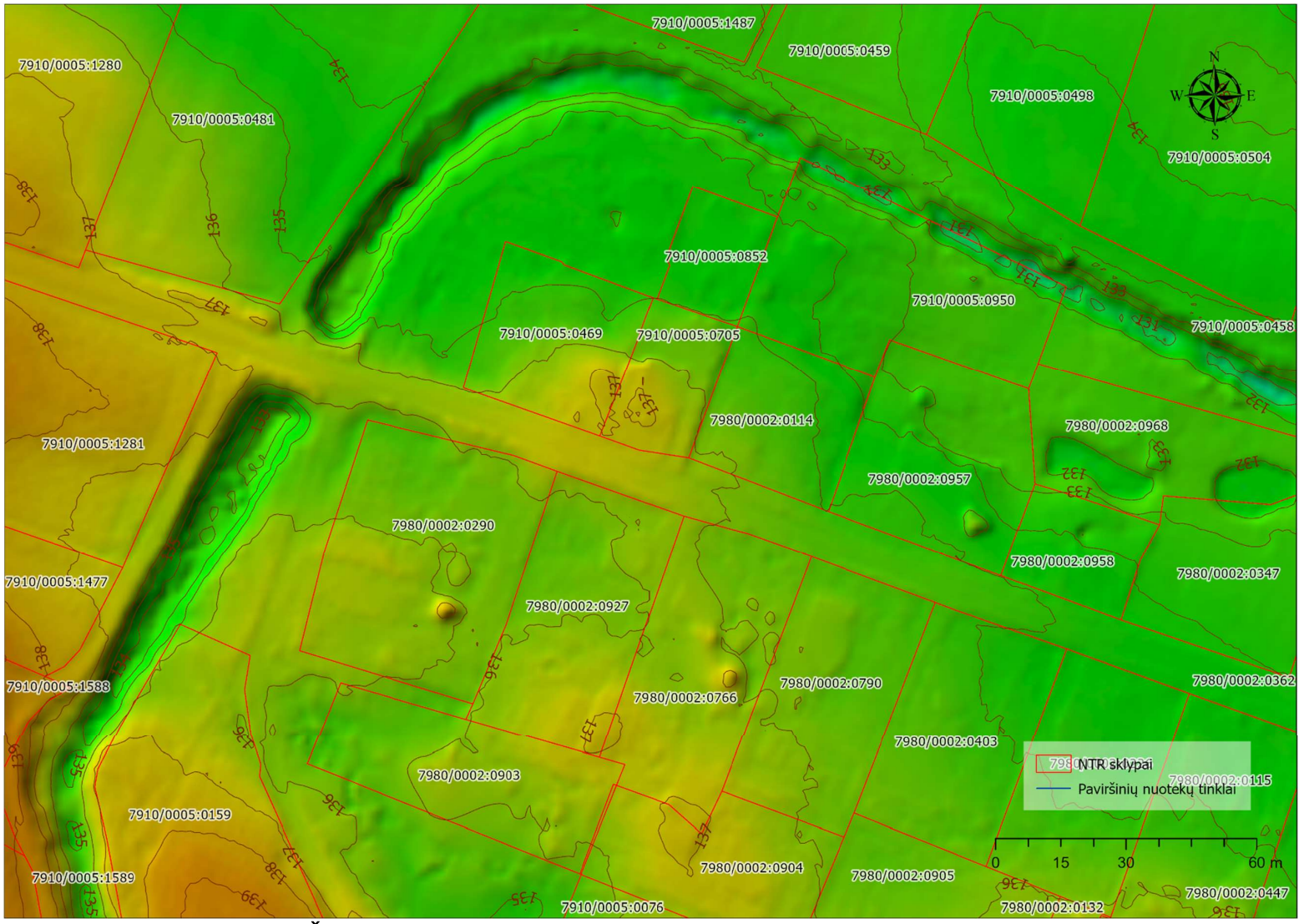
Į melioracinį griovį žemiau Žvejų g. išsikrauna drenažo sistemos (Pav. 16). Įrengus patvankas pakils vandens lygis griovyje ir gali būti užliejamos drenažo sistemų žiotys. Rengiant techninį projektą būtina išanalizuoti situaciją vietoje. Drenažo griovys ties Žvejų gatve yra valstybinėje žemėje (Pav. 17).



Pav. 16. Numatomos patvankos ties Žvejų g. gretimybėje esančios melioracijos sistemos.



Pav. 17. Numatomos patvankos ties Žvejų g. gretimybėje esantys žemės sklypai.



Pav. 18. Numatomos patvankos ties Žvejų g. apylinkių reljefas (Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenys).

3.3.1 Hidrologiniai skaičiavimai

Pritekančio vandens baseino plotas ties Žvejų gatve yra 172,9 ha arba 1,729 km^2 (**Lentelė 6**).
Pagal baseino charakteristikas skaičiuojamasis profilis parenkamas griovyje prieš pralaidą per Žvejų gatvę (Pav. 17), paskaičiuojami maksimalūs pavasario potvynio debitai pagal tikimybes ir skaičiavimais patikrinami liūčių potvynio maksimalieji momentiniai vandens debitai.
Hidrologiniai skaičiavimai atliekami nustatant maksimalius debitus ties skaičiuojamuoju profiliu pagal potvynių tikimybes (prognozes).

Maksimalus **pavasario potvynių** vandens debitas skaičiuojamas pagal 33 Reglamento formulę:

$$Q_{1\%} = K_0 \cdot h_{1\%} \cdot \mu \cdot \delta e \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot A / (A+1)^{0,17};$$

kur A – baseino plotas 1,729 km2,
$h_{1\%}$ - 1% tikimybės pavasario potvynio aukštis mm, parenkamas iš Reglamento 11 priedo, $h_{1\%}$ - 155 mm,
K_0 – potvynio intensyvumo parametras iš spec. literatūros, pagal reljefo sąlygas, K_0 – 0,007,
μ - 1,0 nevienodumo koeficientas iš reglamento 9 priedo,
δe – koeficientas, įvertinantis baseino ežeringumą,
δ_1 - koeficientas, įvertinantis baseino miškingumą,
δ_2 - koeficientas, įvertinantis baseino pelkėtumą.

Baseino ežeringumo, miškingumo ir pelkėtumo procentas, nustatytas pagal esamą padėtį sudaro (**Lentelė 6**):
Ae ežeringumas – 0 %,
Am miškingumas – 6,82 %,
Ap pelkėtumas su vandenimis – 1,68 % .

Koeficientas, įvertinantis baseino miškingumą, apskaičiuojamas pagal reglamento 36 formulę:
$\delta_1 = \alpha / (Am +1)^{0,22}$, kur Am – miškingumo procentas,
α – parametras parenkamas iš Reglamento 16 priedo.
$\delta_1 = 0,85 / (6,82 +1)^{0,22} = 0,85/1,57 = 0,541;$

Koeficientas, įvertinantis baseino pelkėtumą, apskaičiuojamas pagal reglamento 37 formulę:
$\delta_2 = 1 – \beta lg(0,1Ap + 1)$, kur β – koeficientas, priimamas iš 17 reglamento priedo.
Ap – baseino pelkėtumas 1,68%.
$\delta_2 = 1 – 0,8lg(0,1.1,68 + 1) = 1 – 0,8. 0,067 = 0,947.$

Paskaičiuoti koeficientai įstatomi į formulę:
$Q_{1\%maks.} = K_0 \cdot h_{1\%} \cdot \mu \cdot \delta e \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot A / (A+1)^{0,17} =$

$= 0,007 . 155 . 1 . 0,541 . 0,947 . 1,729 / (1,729+1)^{0,17} = 0,961 / 1,186 = 0,810 \text{ m}^3/\text{s};$

Ties Žvejų g. maksimalus 1% tikimybės pavasario potvynio vandens debitas $Q_{1\%maks.}$ = **0,810 m³/s.**
Paskaičiuojami kitų tikimybių maksimalūs vandens debitai:
$Q_{n\%maks.} = 0,810 \text{ m}^3/\text{s} . \lambda_p$, kur λ_p – iš Reglamento 18 priedo.

$Q_{0,1\%maks.}$ = 0,810 . 1,38 = **1,12 m³/s;**
$Q_{5\%maks.}$ = 0,810 . 0,73 = **0,591 m³/s;**
$Q_{10\%maks.}$ = 0,810 . 0,60 = **0,486 m³/s;**
$Q_{vid.maks.}$ = 0,810 . 0,33 = **0,267 m³/s.**

Patikrinamieji skaičiavimai atliekami pagal STR 2.05.19:2005 „Inžinerinė hidrologija, pagrindiniai skaičiavimų reikalavimai“ III skirsnį. **Liūčių potvynio maksimalieji momentiniai debitai**, kai baseino plotas mažiau už 50 km². Skaičiavimai mažiems baseinams atliekami pagal formulę:

$$Q_{1\%} = q^1_{1\%} . \phi P^1_{1\%} . \delta_e . \delta_1 . \delta_2 . \lambda_{p\,1\%} . A,$$

kur $q^1_{1\%}$ - 1% tikimybės maksimalus plotinis debitas, išreikštas dalimis nuo $\phi P^1_{1\%}$, priklausomai nuo vandentakos hidromorfometrinės charakteristikos Φ_v , šlaitinio nuotėkio koncentracijos laiko τ, min., ϕ – jungtinis nuotėkio koeficientas, $P^1_{1\%}$ - tiriamo baseino 1% tikimybės maksimalus paros kritulių aukštis mm, randamas iš Reglamento 23 priedo. $P^1_{1\%}$ = 80 mm, δ_1 = 0,541, δ_2 = 0,947, $\lambda_{p\,1\%}$ = 1, A – baseino plotas 1,729 km2.
$\phi = [C_2 . \phi_0 / (A+1)^{0,07}](i_b / 50)^{n1}$, kur C_2 – koeficientas lygus 1,2, ϕ_0 ir n_1 – jungtinis nuotėkio koeficientas pagal reglamento 25 priedą, i_b – vandentakos vidutinis baseino nuolydis (promilėmis).
$\phi = [1,2 . 0,38 / (1,729+1)^{0,07}] (8,8 / 50)^{0,65} = 0,42 . 0,32 = 0,134.$
$\Phi_v = 1000L / \chi_v . i_v^{0,333} . A^{0,25}$, kur L – vandentakos ilgis km, χ_v - vagos hidraulinis parametras pagal 19 Reglamento priedą, i_v – vidutinis vandentakos išilginis nuolydis (promilėmis) – 8,80.
$\Phi_v = 1000 . 3,12 / 7 . 8,80^{0,333} . 1,729^{0,25} = 3120 / 16,51 = 189.$
$q^1_{1\%}$ pagal 22 priedą = 0,016 m³/s.

$Q_{1\%}$ = 0,016 . 0,134. 80 . 0,541 . 0,947 . 1 . 1,729 = **0,152 m³/s.**
$Q_{n\%maks.} = 0,152 \text{ m}^3/\text{s} \times \lambda_p$, kur λ_p – iš Reglamento 21 priedo;

$Q_{0,1\%maks.}$ = 0,152 x 1,43 = **0,217 m³/s**;
$Q_{5\%maks.}$ = 0,152 x 0,64 = **0,0973 m³/s**;
$Q_{10\%maks.}$ = 0,152 x 0,50 **= 0,076 m³/s;**
$Q_{vid.maks.}$ = 0,152 x 0,30 = **0,046 m³/s**.

Pagal skaičiavimus nustatyta, kad iš baseino ties Žvejų g. pavasario potvynio 1 proc. tikimybės maksimalus debitas yra didesnis nei liūčių potvynio maksimalieji momentiniai debitai: 0,810 m³/s > 0,152 m³/s.

Vidutinis daugiametis vandens debitas iš baseino ties Žvejų g. paskaičiuojamas pagal

Reglamento 6 priede nustatytą vidutinį daugiametį debito modulį:
Q vid.met. = 9.0 l/s km2 x A = 9,0 x 1,729 = 15,56 l/s = **0,016 m^3/s**.

Minimalus vasaros sausiausio periodo 30 dienų 95% tikimybės debitas apskaičiuojamas pagal nomogramas (spec. literatūra):
Q min.30d.95% = 1,2 l/s km2 x A = 1,2 x 1,729 = 2,1 l/s = **0,0021 m^3/s.**

Minimalus žiemos sausiausio periodo debitas apskaičiuojamas pagal nomogramas (spec. literatūra):
Q min.žiemos = 2,9 l/s km2 x A = 2,9 x 1,729 = 5,01 l/s **= 0,0050 m^3/s**.

Pritekančio paviršinio vandens baseino ties Žvejų g., kurio plotas 1,729 km^2, priimami paskaičiuoti pavasario potvynio maksimalūs debitai, kurie labiausiai įvertina baseino vandentakos charakteristikas.

Lentelė 7. Suvestiniai hidrologinių skaičiavimų rezultatai.

Vieta		Debitai m^3/s			
		Q1%maks	Q5%maks	Q10%maks	Qvid.maks
Žvejų g.	Pavasario	0,810	0,591	0,486	0,267

Pavasario – pavasario potvynio maksimalūs debitai.
Momentinis – liūčių potvynio maksimalūs momentiniai debitai.
Nuotekų - paviršinių (lietaus) nuotekų maksimalūs debitai.
Skaičiuojamąjį debitą patvankos-nešmenų sėsdintuvo konstrukcijai parinkti rekomenduojame priimti Q10%maks – Qvid. maks (debitas, kuris gali pasikartoti kas 10 metų ir dažniau).
Nurodytoje vietoje skaičiuojamasis debitas parinktas didžiausias iš trijų maksimalaus debito skaičiavimo atvejų

3.3.2 Rekomendacijos dėl lietaus nuotekų kaupimo

Remiantis Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenimis, į pietus nuo Žvejų g. esančio melioracijos griovio dugno altitudė yra 132,29 m, griovio šlaito altitudė – 135,71m (Pav. 19). Skaičiavimo tikslais laikoma, kad patvankos vandens lygis palaikomas 1 m žemiau griovio krašto, t.y. patvankos vandens lygio altitudė yra 134,70m.

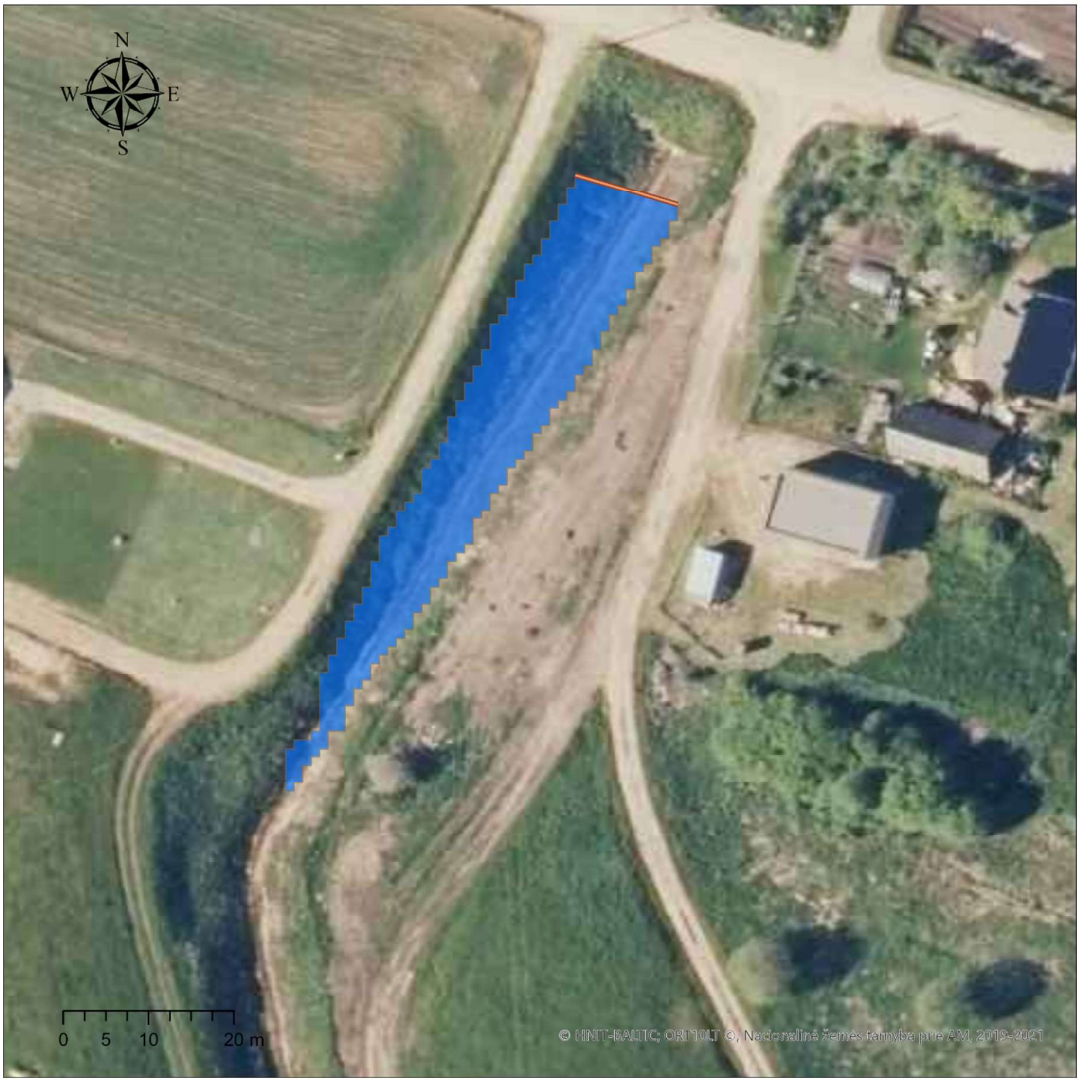


Pav. 19. Numatomos patvankos į pietus nuo Žvejų g. aukščių profilis (Lietuvos skaitmeninio erdvinio reljefo modelio duomenys). Profilio kryptis iš vakarų į rytus.

Numatomos patvankos ties Žvejų g. užliejama teritorija pavaizduota Pav. 20. Patvankos parametrai:

- Užtvankos aukštis – 2,4 m
- Vandens lygio altitudė - 134,70 m
- Sėsdintuvo ilgis – 82 m
- Sulaikomo vandens tūris – 653 m^3.

Griovio platinimo (tuo pačiu ir gilinimo) galimybės yra ribotos, kadangi griovį riboja keliai ir privačios žemės sklypai (Pav. 17).



Pav. 20. Numatomos patvankos į pietus nuo Žvejų g. užliejamas plotas.

Patvankoje ties Žvejų g. sulaikomo vandens tūris (653 m^3) yra per mažas nusodinti smulkiosioms dalelėms. Patvankoje nusėstų tik stambesnės frakcijos nešmenys. Mūsų skaičiavimais sukaupiamo vandens tūris kanalo ties Žvejų g. baseinui turėtų būti 1020 m^3 (Lentelė 16). Paminėtina, kad šio kanalo žemupyje planuojama įrengti patvanką ties Semeliškių g. 37, kurioje būtų nusodinamos ir smukliosios dalelės.