

Statytojas	VĮ LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJA
Statinio projekto pavadinimas	TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KRAŠTO KELIO NR. 206 ŠILUTĖ – RUSNĖ 2,112 KM KAPITALINIS REMONTAS
Statinio projekto Nr.	P19-039
Statinio projekto etapas	TECHNINIS DARBO PROJEKTAS
Statinio projekto dalis	INŽINERINIŲ TYRINĖJIMŲ DALIS
Bylos žymuo	IT
Statybos rūšis	KAPITALINIS REMONTAS
Statinio kategorija	YPATINGASIS STATINYS

Pareigos	Vardas, pavardė	Atestato Nr.	Data	Parašas
Direktorius			2021-02	
Projekto vadovas			2021-02	
Projekto dalies vadovas			2021-02	

Vilnius, 2021 m.

PROJEKTO SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS


Eil. Nr.	Bylos žymuo	Laida	Pavadinimas
Statinio projekto pavadinimas: Tilto per užliejamas pievas valstybinės reikšmės krašto kelio Nr. 206 Šilutė – Rusnė 2,112 km kapitalinis remontas			
1.	P19-039-TDP-IT	0	Inžinerinių tyrinėjimų dalis
2.	P19-039-TDP-BD	0	Bendroji dalis
3.	P19-039-TDP-SK	0	Konstrukcijų dalis
4.	P19-039-TDP-S	0	Susisiekimo dalis
5.	P19-039-TDP-SO	0	Pasirengimo statybai ir statybos darbų organizavimo dalis
6.	P19-039-TDP-KS	0	Statybos skaičiuojamosios kainos nustatymo dalis

PROJEKTO TEKSTINIŲ DOKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Laida	Pavadinimas	Lapo Nr.
1.	P19-039-TDP-IT.PDSŽ	1	0	Projekto dokumentų sudėties žiniaraštis	2

PROJEKTO DALIES PRIDEDAMŲJŲ DPKUMENTŲ SUDĖTIES ŽINIARAŠTIS

Eil. Nr.	Dokumento žymuo	Lapų sk.	Pavadinimas	Lapo Nr.
1.	2020-01-03, Unik. Nr. 88:20:127	4	UAB „Geokada“ Topografinis planas M1:500	3
2.	2015-04-02 Sutarties Nr. 1F-33/01-ES-2-42	24	VĮ „Kelių ir transporto tyrimų institutas“. Klaipėdos regiono tiltų dinaminiai bandymai	7
3.	2017-04-18 Sutarties Nr. 1F-21/01-ES-2-38	59	VĮ „Kelių ir transporto tyrimų institutas“. Klaipėdos regiono tiltų esminė apžiūra	31

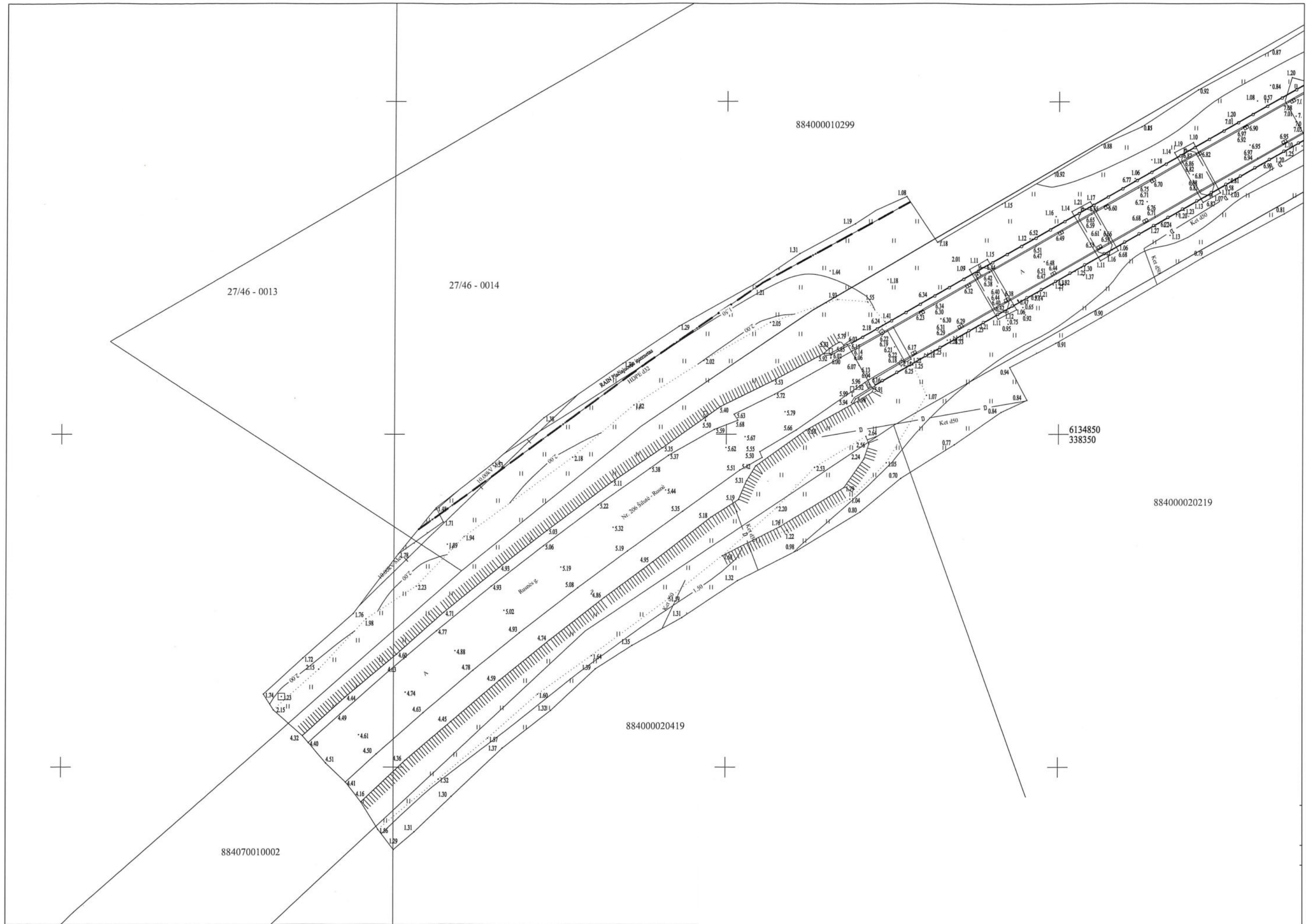
0	2021-02	Statybą leidžiančiam dokumentui, konkursui ir statybai		
LAIDA	IŠLEIDIMO DATA	LAIDOS STATUSAS. KEITIMO PRIEŽASTIS (JEI TAIKOMA)		
KVAL. PATV. DOK. NR.			Statinio projekto pavadinimas Tilto per užliejamas pievas valstybinės reikšmės krašto kelio Nr. 206 Šilutė – Rusnė 2,112 km kapitalinis remontas	
			Dokumento pavadinimas	Laida
			Projekto dokumentų sudėties žiniaraštis	0
LT	Statytojas ir (arba) užsakovas VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija	Dokumento žymuo P19-039-TDP-IT.PDSŽ	Lapas 1	Lapų 1

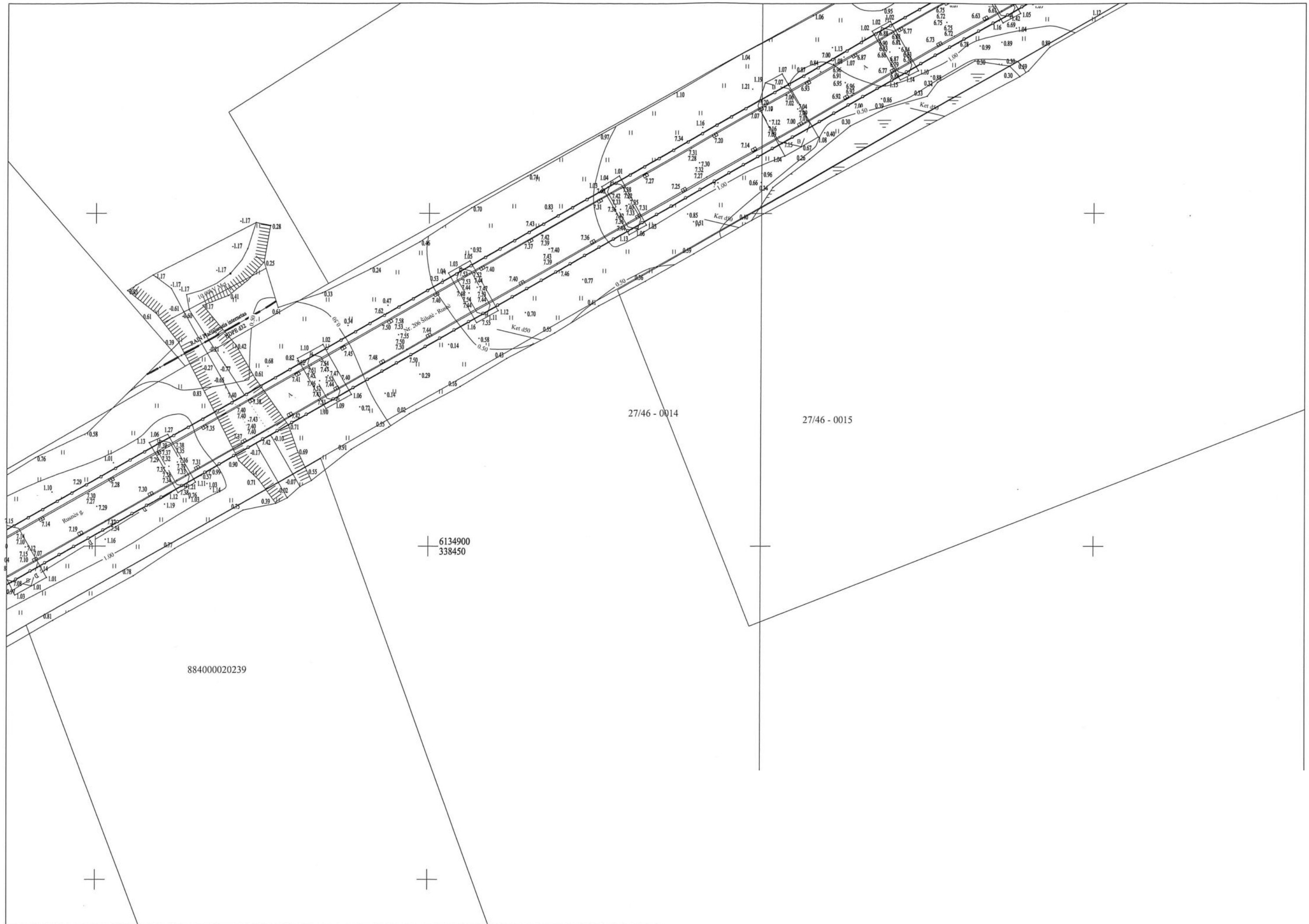


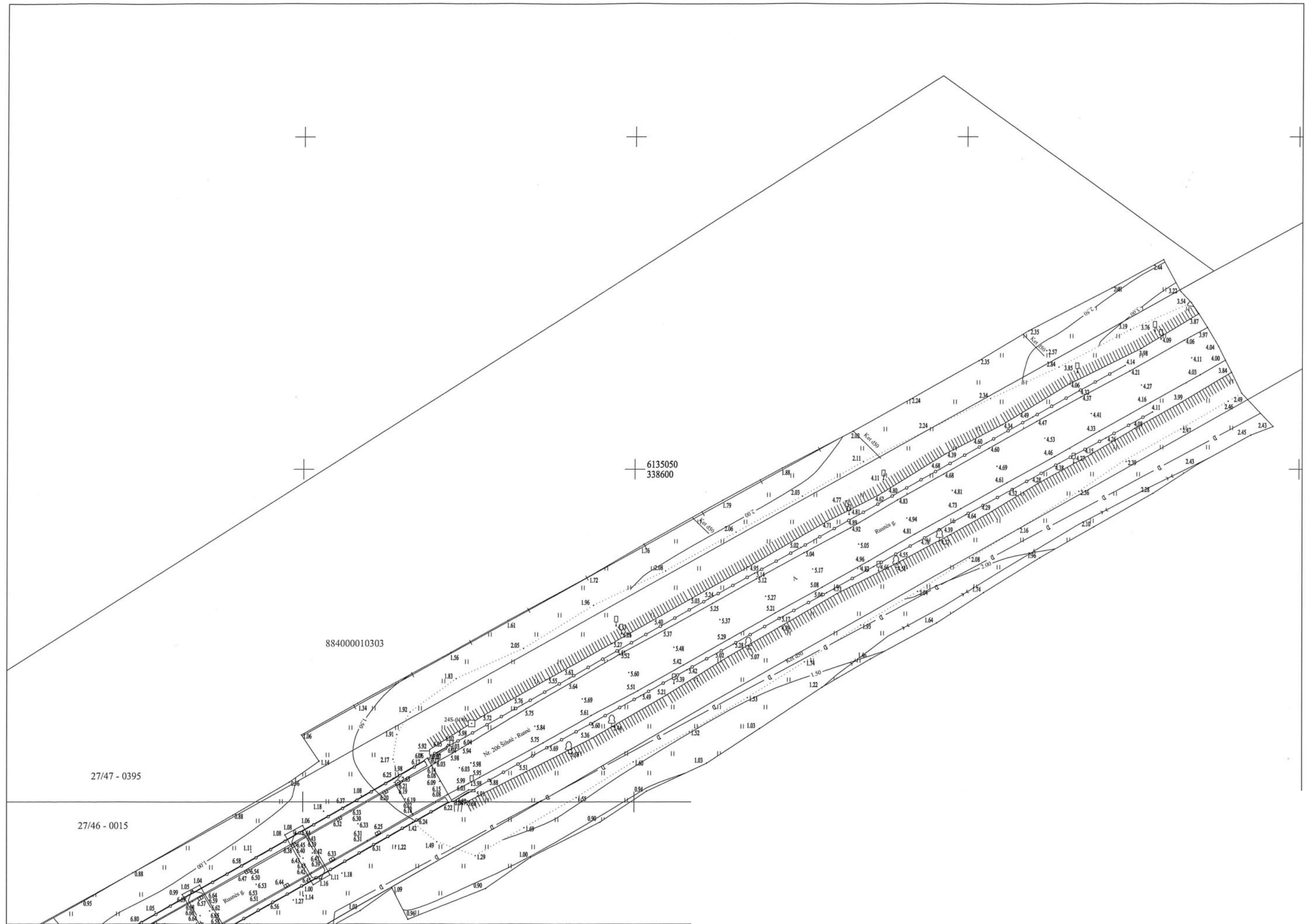
RUSNĖS G., ŠLAŽIŲ K., ŠILUTĖS R.

**TOPOGRAFINIS PLANAS
M 1:500**

DERINIMO NR. 88:20:127









1. VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KELIŲ (STATINIŲ) BŪKLĖS IR EISMO TYRIMAI, DUOMENŲ RINKIMAS IR ANALIZĖ BEI PASIŪLYMAI DĖL VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KELIŲ PLĖTROS, MODERNIZAVIMO IR VEIKLOS UŽTIKRINIMO PROGRAMŲ RENGIMO

**1.4. Tiltų ir viadukų būklės kitimo stebėseną, esminės ir
specialiosios apžiūros, dinaminiai bandymai, laikomosios ir
keliamosios galios bei leistinosios apkrovos nustatymas**

1.4.3. Tiltų ir viadukų dinaminiai bandymai

IV TOMAS. KLAIPĖDOS REGIONO TILTŲ DINAMINIAI BANDYMAI



LIETUVOS RESPUBLIKOS SUSISIEKIMO MINISTERIJA
VIEŠOJI ĮSTAIGA KELIŲ IR TRANSPORTO TYRIMO INSTITUTAS

Užsakovas	Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos
Sutarties objektas	1. VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KELIŲ (STATINIŲ) BŪKLĖS IR EISMO TYRIMAI, DUOMENŲ RINKIMAS IR ANALIZĖ BEI PASIŪLYMAI DĖL VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KELIŲ PLĖTROS, MODERNIZAVIMO IR VEIKLOS UŽTIKRINIMO PROGRAMŲ RENGIMO
Darbas	1.4. Tiltų ir viadukų būklės kitimo stebėsena, esminės ir specialiosios apžiūros, dinaminiai bandymai, laikomosios ir keliamosios galios bei leistinosios apkrovos nustatymas
Tema	1.4.3. Tiltų ir viadukų dinaminiai bandymai
IV tomas	KLAIPĖDOS REGIONO TILTŲ DINAMINIAI BANDYMAI
Sutarties Nr., data	Nr. 1F-33/01-ES-2-42 2015 m. balandžio 2 d.

IVADAS

2015 m. balandžio 2 d. Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija, Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos ir viešoji įstaiga Kelių ir transporto tyrimo institutas pasirašė sutartį Nr. 1F-33/01-ES-2-42. Vykdydami sutarties sąlygas, VšĮ Kelių ir transporto tyrimo instituto tiltų tyrimų skyriaus specialistai turi atlikti vienuolikos tiltų dinامينius bandymus nuo natūralaus eismo dinaminės apkrovos. Šioje ataskaitoje pateikti vieno iš jų (tilto per užliejamas pievas) dinaminio bandymo metu surinkti duomenys.

Dinaminiai bandymai svarbūs nustatant tiltų ir viadukų degradacijos laipsnį. Suintensyvėjęs sunkiasvorių transporto priemonių eismas, bei padidėję jų greičiai vargina prastos būklės tiltų perdangos konstrukcijas. Dėl nekokybiškos asfalto dangos ir atsiradusių išdaužų, važiuojant tiltu ar viaduku sunkiasvorėms transporto priemonėms, sukeliama papildomi dinaminiai impulsai tilto perdangos konstrukcijai.

Dinaminų bandymų metu fiksuojami 4 pagrindiniai dinaminiai rodikliai.

Pirmas ir pats svarbiausias dinaminis rodiklis – **savųjų virpesių dažnis**, kuris apibūdina tiltų ir viadukų jautrumo dinaminiam poveikiui laipsnį. Tiltų perdangos, kaip mechaninės sistemos su vientisai paskirstyta mase, turi be galo daug savųjų virpesių dažnių, tačiau iš jų tik žemiausieji turi praktinę reikšmę.

Antras dinaminis rodiklis – **logaritminis slopimo dekrementas** – tai slopinimo intensyvumu apibūdinamas amplitudės sumažėjimas per vieną svyravimo periodą.

Trečias dinaminis rodiklis – **dinamiškumo koeficientas**. Šis rodiklis parodo kiek kartų priverstinių svyravimų amplitudė yra didesnė už statinį poslinkį, kurį sukelia didžiausioji žadinančioji jėga.

Ketvirtas dinaminis rodiklis – **virpesių pagreitis**. Virpesių pagreitis parodo virpesių sklaidimo greitį sužadinimo metu.

2015 m. rugpjūčio mėnesį nuo natūralaus eismo dinaminės apkrovos išbandėme **tiltą per užliejamas pievas** 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,126 km.

Iš dinaminio bandymo duomenų nustatyta, kad tilto perdangos laisvųjų (savųjų) slopinamųjų svyravimų pagrindinio tono vidutinis dažnis yra **11,47 Hz**.

Tilto dinaminis bandymas atliktas pagal ST 188710638.10:2005 „Automobilių kelių tiltų bandymas“ [1] reikalavimus naudojant mobilią tiltų bandymų laboratoriją ir jos prietaisus: pagreičių jutiklius (diapazonas ± 2 g) ir poslinkių jutiklius. Visi bandymo metu surinkti duomenys išanalizuoti taikant skaitmeninį filtravimą „Chebyshev“, „Butterworth“, „Bessel“ būdais ir greitosios Furjė transformacijos metodu.

Šioje ataskaitoje pateikti tilto per užliejamas pievas, kurį prižiūri VĮ „Klaipėdos regiono keliai“, defektai, surinkti ir išanalizuoti duomenys apie eismo transporto srauto sudėtį, surinkti ir išanalizuoti pagrindiniai tilto perdangos dinaminiai rodikliai, pateiktos išvados bei rekomendacijos tolimesnei jo eksploatacijai.

Pastaba: ataskaitoje priimta, kad dėl prietaisų ir bandymų įrangos sumontavimo tikslumo, tiltų ir viadukų perdangų laisvųjų (savųjų) svyravimų virpesių dažnio pokytis iki 5% yra vertinamas kaip nepakitęs.



**1. TILTAS PER UŽLIEJAMAS PIEVAS 206 KELIO
ŠILUTĖ–RUSNĖ 2,126 km
(bandymas atliktas 2015 m. rugpjūčio 17 d.)**



1.1 TILTO ARCHYVINĖ DOKUMENTACIJA

Prieš atlikdami tilto dinaminį bandymą, surinkome ir išanalizavome visą archyvinę dokumentaciją, kurią pavyko surasti apie šį tiltą. Ši dokumentacija pateikta 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. Tiltu per užliejamas pievas archyvinė dokumentacija

Dokumento pavadinimas	Dokumento duomenys, rengėjas, data, pastabos
Tilto techninis pasas	VĮ „Klaipėdos regiono keliai“.
Tilto projektai	Duomenų apie tilto projektą ir projektuotojus neradome.
Tilto apžiūros	1994 ir 1998 metais atliktos tilto esminės apžiūros [12,13].
Statinių ir dinaminių bandymų ataskaitos	Duomenų apie tilto statinius ar dinaminius bandymus neradome.

1.2 TILTO BENDRIEJI DUOMENYS

Tilto per užliejamas pievas bendrieji duomenys pateikti 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. Tiltu bendrieji duomenys

Objektas	Tiltas per užliejamas pievas
Objekto vieta	206 kelio Šilutė–Rusnė 2,126 km
Indeksas	KLŠT043T1927G289UŽP
Tilto statybos ir remonto datos	Tiltas pastatytas 1927 m. 2003 m. buvo atliktas tilto remontas. Remonto metu įrengta nauja važiuojamosios dalies dangą, atstatyti aptrupėję gelžbetoninių konstrukcijų paviršiai. Darbus atliko AB „Ukmergės keliai“.
Projektavimo normos ir projektinės apkrovos	DIN 1072, I kategorijos plentvolis + žmonių minia
Tarpatramių perdangos ilgiai	22,9 + 18,1 + 18,1 + 19,5 + 27,2 + 25,8 + 24,5 + 25,8 + 27,2 + 19,5 + 18,1 + 18,1 + 22,9 m
Tilto ilgis	289,0 m
Tilto plotis	7,30 m
Važiuojamosios dalies plotis	5,00 m
Kultūros paveldas	Tiltas priklauso nekilnojamųjų kultūros vertybių sąrašui, unikalus objekto kodas: 4835, įregistravimo data: 1995 06 12.
Tilto pavadinimas	1990 06 12 tiltui suteiktas Kazio Griniaus vardas.

Pastaba. Priimti tokie atramų žymėjimai: pirma atrama – Šilutės pusėje, keturiolikta atrama – Rusnės pusėje.

1.3 TILTO TECHNINĖS CHARAKTERISTIKOS

Tilto per užliejamas pievas techninės charakteristikos pateiktos 1.3 lentelėje.


1.3 lentelė. Tilto techniniai rodikliai

Statinio tipas	Arkinis, trylikos tarpatramių, karpytos perdangos – kiekvieno tarpatramio viduryje yra po šarnyrą.
Perdanga	Gelžbetoninė arkinė perdanga su važiuojamąja dalimi viršuje. Ties atramomis, arka remiasi į atraminius guolius.
Važiuojamosios dalies danga	Asfaltas, 5,0 m pločio.
Atitvarai	Elementų nėra.
Šalitilčiai	Einamoji danga – betonas. Aukštupio ir žemupio pusėje šalitilčio einamosios dalies plotis – 1,00 m.
Turėklai	Gelžbetoniniai, 1,00 m aukščio.
Vandens nuleidimo įrenginiai	Vandens surinkimo ir nuleidimo šulinėliai įrengti tilto važiuojamosios dalies krašuose, 65 vnt.
Deformaciniai pjūviai	Uždaro tipo bituminiai deformaciniai pjūviai, 39 vnt.
Ramtai	Masyvūs, betoniniai, atviro tipo.
Taurai	Masyvūs, akmenų mūro su lytlaužomis abiejose pusėse.
Atraminiai guoliai	Plieninės plokštelės.
Kūgių šlaitai	Kūgių šlaitai nesutvirtinti.
Vandentėkmės reguliavimo statiniai	Elementų nėra.
Šlaitiniai laiptai	Elementų nėra.
Inžinerinės sistemos	Elementų nėra.
Kelio ženklai	Prieš tiltą yra du vertikalieji kelio ženklai su upės pavadinimu (Nr. 618), keturi vertikalieji tilto gabaritus nurodantys ženklai ir pirmumo kelio ženklai (Nr. 205 ir Nr. 206).

1.4 TILTO VIETA

Išbandytas tiltas, nuo natūralaus eismo dinaminės apkrovos, yra 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,126 km. Bandymas atliktas 2015 metų rugpjūčio mėnesio 17 dieną. Tiltą vietą žemėlapyje žr. 1.4 paveiksle.





 – Tiltas per užliejamas pievas

1.4 pav. Išbandytas tiltas per užliejamas pievas

1.5 TILTO DEFJEKTŲ IR PAŽAIDŲ APŽVALGA

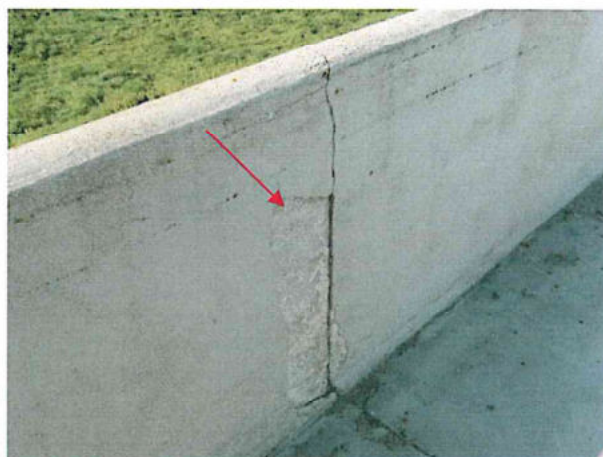
Prieš tilto dinaminę bandymą atlikome tilto pakloto elementų, perdangos elementų, atramų elementų, prietilčių bei patiltės elementų apžiūrą. Tilto apžiūra atlikta pagal tiltų techninės priežiūros taisyklių [3] reikalavimus. Tilto defektų apžvalga pateikta 1.5 lentelėje.

1.5 lentelė. Tilto defektų apžvalga

PAKLOTO ELEMENTŲ APŽIŪROS DUOMENYS	
Elementai	Defektai, pastabos
1. Važiuojamosios dalies danga	 <p>Tilto važiuojamosios dalies danga lygi, provėžų ar išdaužų nenustatyta.</p>
2. Atitvarai	Elementų nėra.
3. Šalitilčiai	 <p>Tilto šalitilčiai nuo važiuojamosios dalies neatskirti saugos atitvarais. Danga lygi, nenusidėvėjusi.</p>

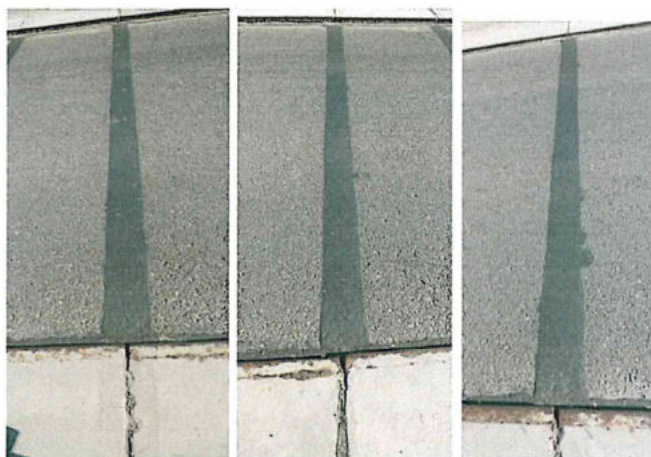
1.5 lentelės tęsinys

4. Turėklai




Dalis gelžbetoninių turėklų pasvirę į tilto išorę, vietomis turėklų paviršius aptrupėjęs. Turėklų aukštis nepakankamas.

5. Deformaciniai pjūviai



Deformaciniai pjūviai virš visų atramų sandarūs, tačiau šalitilčio plokščių sandūros nesandarios.

1.5 lentelės tęsinys

6. Hidroizoliacija	Tilto hidroizoliacija hermetiška, didesnių pažeidimų nenustatyta.
7. Vandens nuleidimo įrenginiai	 <p>Per vandens nuleidimo šulinėlius tekantis vanduo drėkina gelžbetoninės arkos konstrukcijas.</p>
8. Inžinerinės sistemos	Elementų nėra.

PERDANGOS ELEMENTŲ APŽIŪROS DUOMENYS

9. Gelžbetoninės arkos	 <p>Gelžbetoninių tilto arkų paviršius stipriai pairęs, betonas aptrupėjęs, koroduoja apnuoginta armatūra.</p>
------------------------	---

1.5 lentelės tęsinys

ATRAMŲ ELEMENTŲ APŽIŪROS DUOMENYS

10. Ramtai




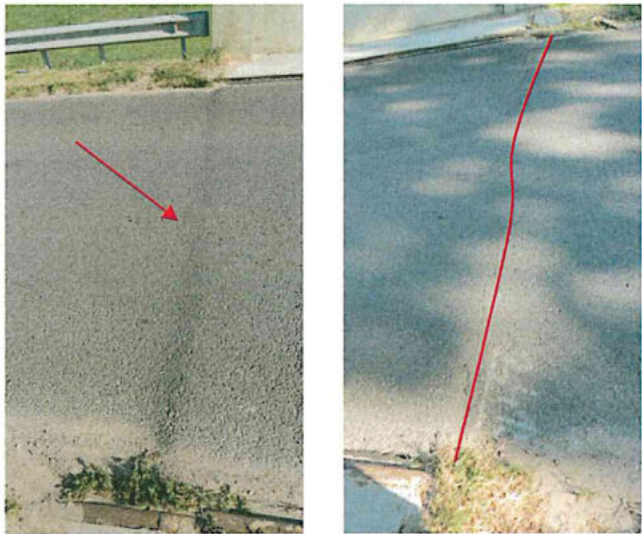
Ramtų paviršius sutrūkinėjęs, vietomis apnuoginti armatūros tinklai bei pavieniai strypai, daug karbonatinių produktų prasiskverbimo žymių.

11. Taurai



Ramtų paviršius sutrūkinėjęs, ties atraminiais guoliais, daug karbonatinių produktų prasiskverbimo žymių, akmenų mūras pairęs.

1.5 lentelės tęsinys

12. Atraminiai guoliai	 <p>Tilto atraminiai guoliai stipriai paveikti korozijos, juos nuolat drėkina vanduo. Arkos atrėmimo vietos pairusios, matosi koroduojantys armatūros strypai.</p>
PRIETILČIŲ ELEMENTŲ APŽIŪROS DUOMENYS	
13. Sandūra su keliu	 <p>Tilto sandūroje su keliu susiformavo aukščio perkritimas (Šilutės pusėje, nuotrauka kairėje pusėje) ir plyšys skersai važiuojamosios dalies (Rusnės pusėje, nuotrauka dešinėje pusėje).</p>
14. Kūgiai	Elementų nėra.
15. Vandens nuleidimo latakai	Elementų nėra.
16. Šlaitiniai laiptai	Elementų nėra.
17. Upės vaga	Elemento nėra.
18. Tvarka patiltėje ir tilto apsargos zonoje	Tilto patiltė tvarkinga.
19. Kelio ženklai, ženklinimas	Ženklai tvarkingi, jų būklė gera.

1.6 EISMO TRANSPORTO SRAUTŲ ANALIZĖ

Prieš tilto dinaminį bandymą surinkome ir išanalizavome esamus transporto srautus ir jų paros intensyvumą. Eismo transporto srauto sudėtis tiltui per užliejamas pievas pateikta 1.6 lentelėje.

1.6 lentelė. Eismo transporto srauto sudėtis 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,126 km

Matavimo postas, km	VMPEI, auto/p.	MOT	LA	MINIAUT	BUS	LS	VS1	VS2	3AŠ	4AŠ	5AŠ	TRA
0,00	1865	0	1640	58	5	80	17	35	15	4	7	4
Paaiškinimai: MOT - motociklai; LA - lengvieji automobiliai; MINIAUT - maži autobusai iki 20 vietų; BUS - dideli autobusai; LS - dviašiai maži sunkvežimiai (iki 3,5 t bendrosios masės); VS1 - dviašiai vidutinio didumo sunkvežimiai (nuo 3,5 t iki 5,5 t bendrosios masės); VS2 - dviašiai dideli sunkvežimiai (virš 5,5 t bendrosios masės); 3AŠ - triašiai sunkvežimiai; 4AŠ - keturašiai sunkvežimiai; 5AŠ - penkiaašiai sunkvežimiai; TRA - traktoriai												

1.6 lentelėje panaudoti duomenys iš KTTI Kelių tyrimų skyriaus eismo intensyvumo apskaitos ataskaitų [4, 5]. Tiltui per užliejamas pievas kelio dangos nelygumai nematuoti. Rekomenduojamas 206 kelio dangos ribinis nelygumas 2,5 m/km pagal [6].

1.7 TILTO DINAMINIS BANDYMAS

1.7.1 BANDYMO TIKSLAS IR METODIKA

Dinaminio bandymo tikslas: nustatyti tilto perdangos svarbiausius dinامينius rodiklius:

- laisvųjų slopinamųjų virpesių dažnį ir periodą;
- perdangos dinaminį įlinkį;
- virpesių pagreitį;
- logaritminį gesimo dekrementą;
- apskaičiuoti dinamiškumo koeficientą.

Tilto per užliejamas pievas dinaminis bandymas buvo atliktas vertinant tilto charakteristikų kitimą, kai tiltu natūraliai važiavo sunkiasvorės transporto priemonės. Bandymo metu užregistruota 10 sunkiasvorių transporto priemonių. Šių transporto priemonių valstybinis numeris, ašių skaičius ir judėjimo kryptis pateikta 1.7.1 lentelėje.

1.7.1 lentelė. Bandymo metu pravažiavusių transporto priemonių ašių skaičius, valstybinis numeris ir judėjimo kryptis

Eil. Nr.	Valstybinis numeris	Ašių skaičius, vnt.	Judėjimo kryptis
1	FHB 109	6	Sunkvežimis nuo Rusnės
2	ZLP 672	2	Sunkvežimis nuo Šilutės
3	DTZ 882	2	Sunkvežimis nuo Šilutės
4	FEZ 458	5	Sunkvežimis nuo Šilutės
5	GTE 132	2	Sunkvežimis nuo Rusnės
6	DTZ 882	2	Sunkvežimis nuo Rusnės
7	CFB 255	2	Autobusas nuo Šilutės
8	ZLP 672	2	Sunkvežimis nuo Rusnės
9	FHB 109	6	Sunkvežimis nuo Šilutės
10	8942 LF	2	Traktorius nuo Šilutės

Tilto perdangoje sukeltus virpesius programinė įranga registravo 50 Hz dažniu. Signalų trikdžiai filtruoti „Chebechev“, Betterworth“ ir „Bessell“ būdais. Bandymo duomenų blokuose virpesių dažnio turinio analizei naudotos greitosios Furje transformacijos ir laipsniškas spektrinio tankio tyrimas.

1.7.2 MATAVIMO PRIETAISŲ IŠDĖSTYMAS

Tilto dinaminio bandymo metu buvo naudojami mobilios laboratorijos elektroniniai poslinkių ir pagreičių jutikliai. Prietaisų, kuriais buvo registruojami signalai, suvestinė pateikta 1.7.2 lentelėje.

1.7.2 lentelė. Dinaminio bandymo metu naudotų prietaisų suvestinė

Nr.	Prietaisas	Vienetų skaičius	Matavimo diapazonas	Prietaiso tikslumas	Kanalo numeris
1	Elektroniniai poslinkių jutikliai (DCDT)	2	$\pm 12,5$ mm	0,01 mm	Ch 01 Ch 02
2	Elektroniniai pagreičių jutikliai (AA)	2	± 2 g	0,04 g	Ch 31 Ch 32
Viso prietaisų	4				

Prietaisų išdėstymo schema pateikta 14 puslapyje.

1.7.3 DINAMINIO BANDYMO REZULTATAI IR ANALIZĖ

2015 m. rugsėjo mėnesio 17 dieną transporto sukelti virpesiai buvo registruojami tilto pirmojo tarpatramio perdangos viduriniame pjūvyje. Perdangos virpesiai užfiksuoti 10 kartų 200 atskaitų per sekundę greičiu. 1.7.3 lentelėje pateikti tilto perdangos savųjų svyravimų dažniai ir periodai. 1.7.4 lentelėje pateikti tilto perdangos dinaminiai rodikliai nuo natūralaus eismo dinaminės apkrovos.

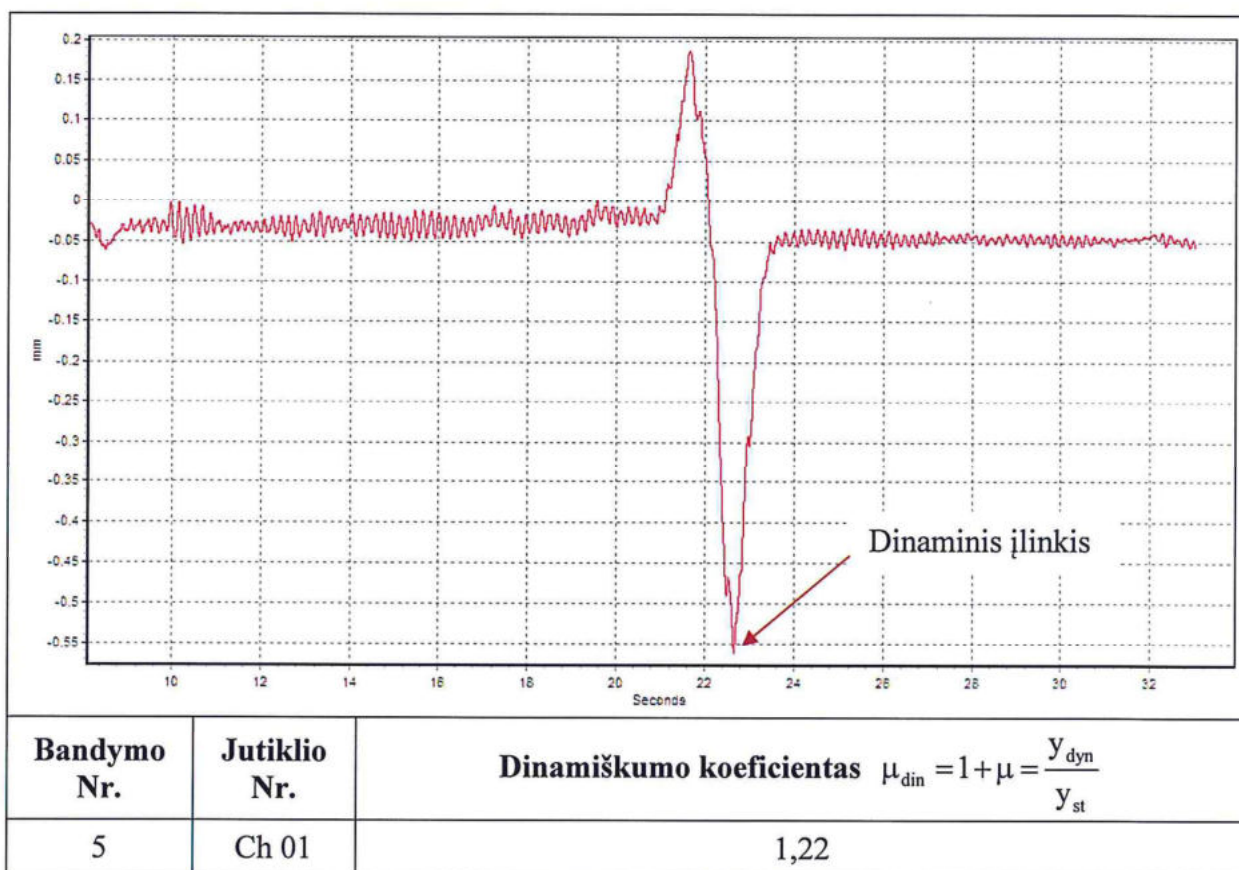
1.7.3 lentelė. Tilto perdangos savųjų svyravimų dažnis ir periodas

Bandymo Nr.	Perdangos pagrindinio tono dažnis, Hz	Perdangos pagrindinio tono periodas, s
1	11,16	0,089
2	11,58	0,086
3	11,86	0,084
4	11,94	0,084
5	10,92	0,092
6	9,74	0,103
7	12,05	0,083
8	11,42	0,088
9	11,37	0,088
10	12,70	0,079
Vidurkis:	11,47	0,087

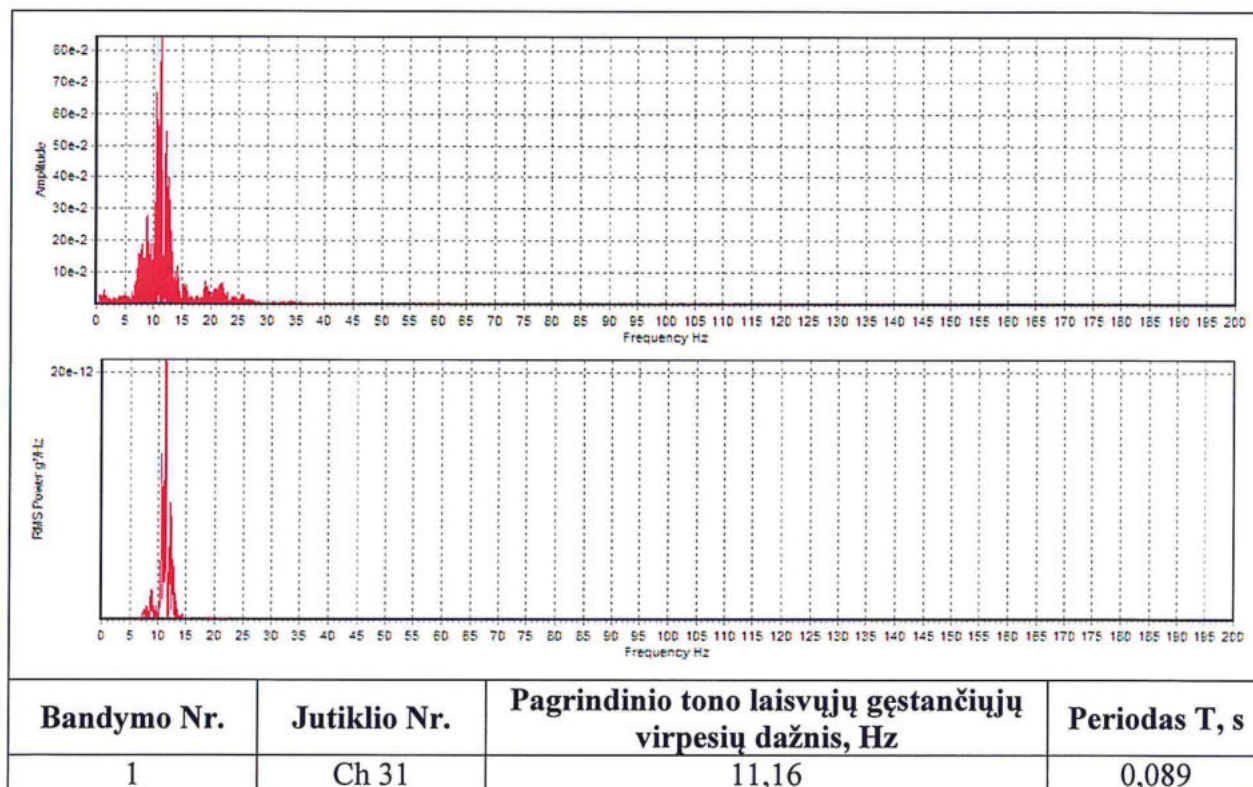
1.7.4 lentelė. Tilto perdangos dinaminiai rodikliai nuo natūralaus eismo dinaminės apkrovos

Bandymo Nr.	Pagreitis a , m/s^2	Logaritminis slopimo dekrementas, Δ	Slopinimo koeficientas, ζ	Dinamiškumo koeficientas, $1 + \mu$	Dinaminis įlinkis, mm
1	0,2340	0,150	0,024	1,09	0,203
2	0,1017	0,146	0,023	1,08	0,358
3	0,0651	-	-	1,07	0,503
4	0,0650	0,173	0,028	1,05	0,186
5	0,0895	0,130	0,021	1,22	0,560
6	0,1017	-	-	1,07	0,159
7	0,0468	0,179	0,029	1,10	0,329
8	0,0985	-	-	1,08	0,426
9	0,0448	-	-	1,06	0,329
10	0,0549	0,179	0,029	1,03	0,128

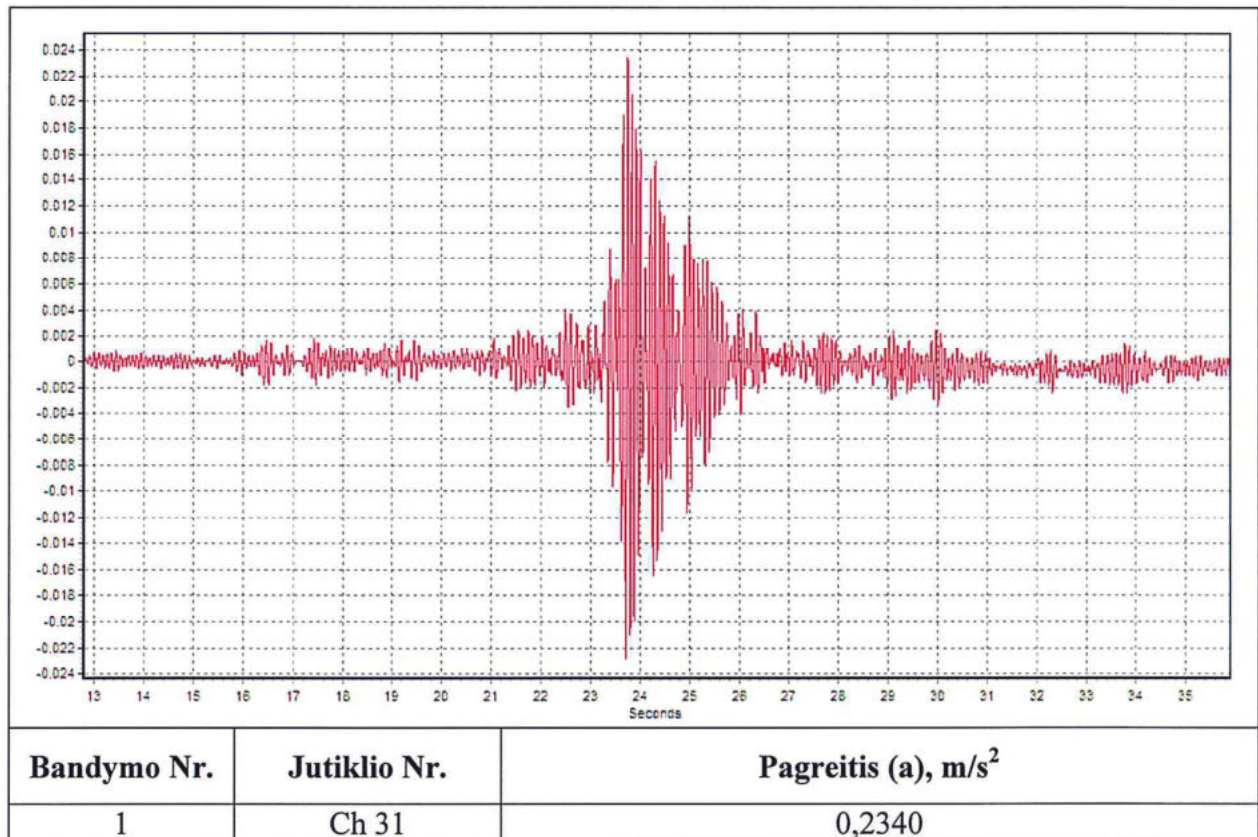
1.7.4 PERDANGOS VIRPESIŲ GRAFIKAI



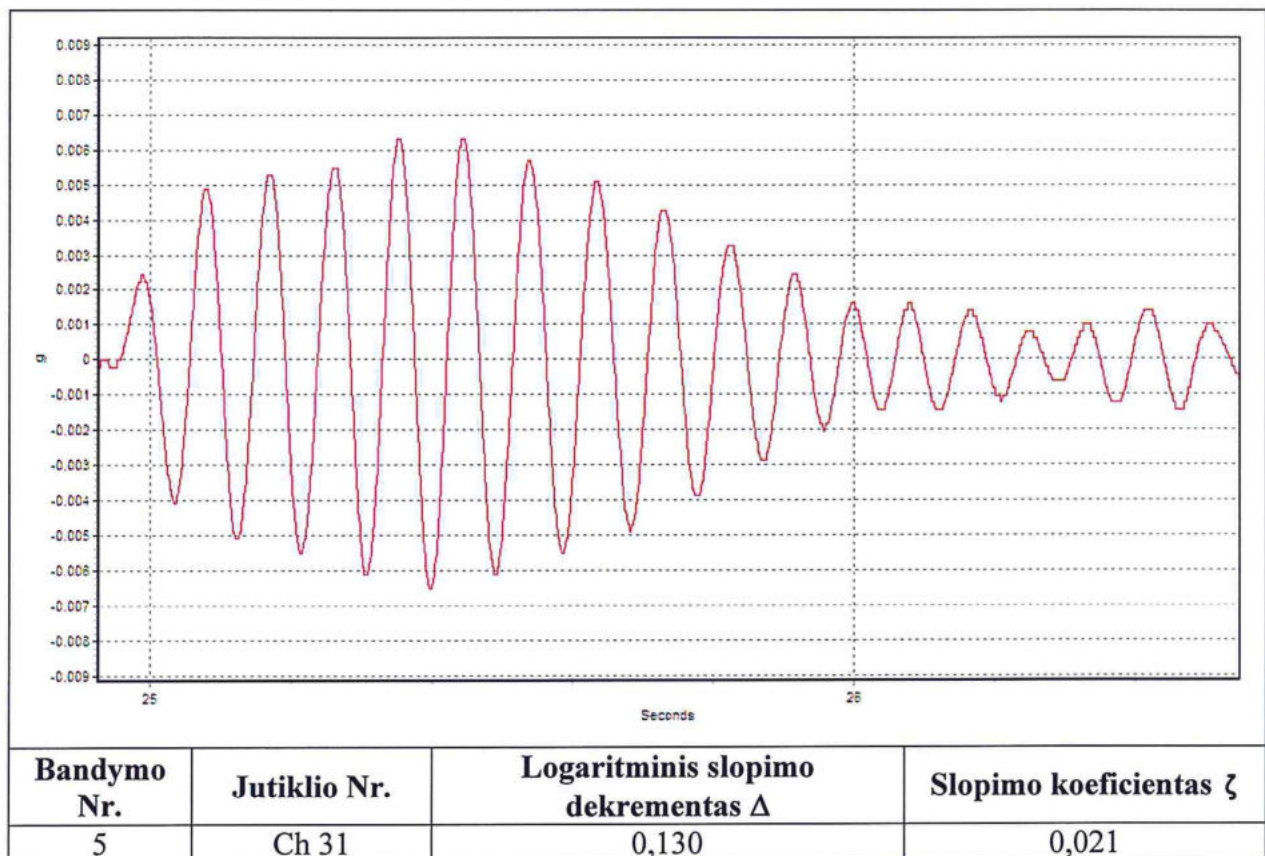
1.7.1 pav. Poslinkių jutikliu, pirmojo tarpatramio perdangos viduryje, užregistruotų virpesių grafikas



1.7.2 pav. Pagreičių jutikliu, pirmojo tarpatramio perdangos viduryje, užregistruotų pagrindinio tono laisvųjų gėstančiųjų virpesių galios spektras



1.7.3 pav. Pagreičių jutikliu, pirmojo tarpatramio perdangos viduryje, užregistruotas virpesių pagreičių grafikas

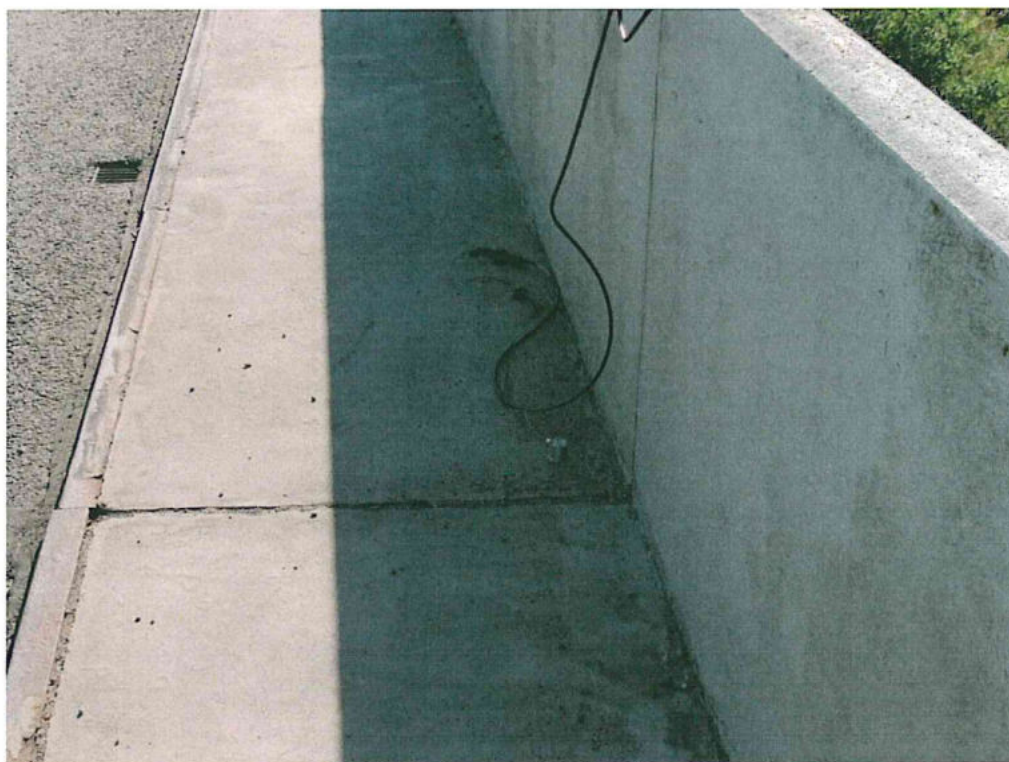


1.7.4 pav. Pagreičių jutikliu, pirmojo tarpatramio perdangos viduryje, laisvųjų gėstančiųjų virpesių išfiltruotas grafikas

1.9 BANDYMO FOTOFIKSACIJA



1.9.1 pav. Dinaminio bandymo nuo natūralaus eismo metu tiltu važiuojanti sunkiasvorė transporto priemonė



1.9.2 pav. Dinaminio bandymo metu naudoti mobiliosios tiltų tyrimų laboratorijos pagreičių jutikliai AA

1.10 TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS DINAMINIŲ RODIKLIŲ SUVESTINĖ IR IŠVADOS

Tiltui per užliejamas pievas 206 kelio 2,126 km surinkti būdingi dinaminiai rodikliai nuo esamo natūralaus eismo:

- tilto perdangos pagrindinio tono laisvųjų gęstančiųjų svyravimų vidutinis dažnis
 $f = 11,47 \text{ Hz}$, periodas $T = 0,087 \text{ s}$;
- didžiausias perdangos dinamiškumo koeficientas – $\mu_{\text{din}} = 1 + \mu = 1,22$;
- mažiausias perdangos logaritminis slopimo dekrementas: $\Delta = 0,130$;
- mažiausias perdangos slopinimo koeficientas: $\zeta = 0,021$;
- dinaminio bandymo metu užfiksuotas didžiausias perdangos pagreitis: $a = 0,2340 \text{ m/s}^2$.

Projektinis tilto perdangos dinamiškumo koeficientas pagal DIN 1072 yra 1,30.

Išvados pagal apžiūros rezultatus:

- pagrindinių pakloto elementų būklė gera, tačiau deformaciniai pjūviai, ties šaliteljais, nehermetiški, per juo nuolat bėga vanduo tiek ant tilto ramtų, tiek ant taurų. Važiuojamosios dalies danga lygi provėžų ar išdaužų nenustatyta. Hidroizoliacija sandari, vandens prasiskverbimo žymių nenustatyta. Dalis tilto gelžbetoninių turėklų pakrypę į tilto išorinę pusę, aptrupėję. Šaliteljį einamoji dalis neatskirta atitvarais nuo tilto važiuojamosios dalies, pėsčiųjų eismas nesaugus;
- perdangos elementų būklė patenkinama: daugelyje vietų gelžbetoninių arkų paviršius stipriai aptrupėję, ties vandens nuleidimo šulinėliais, vanduo nuolat drėkina perdangos kraštus;
- atramų elementų būklė patenkinama: tiek ramtai, tiek taurų paviršius stipriai aptrupėjęs, pilna karbonatinių produktų prasiskverbimo žymių. Atraminiai guoliai stipriai pažeisti korozijos.

Išvados pagal dinaminio bandymo rezultatus:

- tilto per užliejamas pievas perdangos savųjų svyravimų dažnis yra 11,47 Hz. Pagal LST EN 1991-2:2004 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos“ nacionalinį priedą NA:2012, apkrovų dinaminiai modeliai ir susiję komforto kriterijai laikinai netaikomi;

- palyginus tilto perdangos dinamiškumo koeficientą, užfiksuotą dinaminio bandymo metu (1,22), su projektiniu dinamiškumo koeficientu (1,30) nustatyta, kad tilto perdanga nėra jautri dinaminiais poveikiams;
- tilto dinaminio bandymo metu nustatyta, kad perdangos mažiausias slopinimo koeficientas yra 0,021. Pagal užsienio literatūros šaltinį [7] gelžbetoninių tiltų perdangų slopinimo koeficientas būna šiose ribose: 0,008 – 0,012. Dinaminio bandymo metu nustatyti didesni slopinimo koeficientai, o tai rodo, kad tilto perdangos svyravimai slopsta gana greitai ir šioje perdangoje nepasireiškia nuovargio požymių.

Rekomendacijos:

- penkių metų bėgyje rekomenduojame parengti tilto kapitalinio remonto projektą, kuriame būtų numatyta atlikti šiuos remonto darbus:
 - ✓ remontiniais betono mišiniais užtaisyti ištrupėjusias turėklų vietas;
 - ✓ nukapoti gelžbetoninių arkų apsauginį betono sluoksnį, nušveisti korozijos pažeistą armatūrą, remontiniais betono mišiniais atstatyti apsauginį betono sluoksnį;
 - ✓ sutepti ir padengti nauja antikoroziinių dažų danga tilto atraminius guolius;
 - ✓ prieš ir už tilto įrengti šlaitinius laiptus;
 - ✓ įrengti sandarias deformacines siūles šalitilčio plokščių sandūrose;
 - ✓ įrengti naują vandens surinkimo ir nuleidimo sistemą;
 - ✓ įrengti tinkamo aukščio turėklus bei atitvarus.

LITERATŪRA

1. Automobilių kelių tiltų bandymas. ST 188710638.10:2005, Vilnius, 2005 m.
2. Tiltų ir viadukų laikomosios galios, išteklio ir dinaminių rodiklių nustatymas bandymais. Kaunas, TKTI, 2006 m.
3. Tiltų techninės priežiūros taisyklės TTPT 10. Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos. Vilnius, 2010.
4. Eismo intensyvumo apskaita valstybinės reikšmės keliuose, KTTI, 2013 m.
5. Lietuvos automobilių kelių direkcijos informacinė sistema LAKIS.
6. Automobilių kelių dangos konstrukcijos asfalto sluoksnių įrengimo taisyklės „IT asfaltas 08“. Vilnius 2008.
7. H. Bachmann, et al., Vibration Problems in Structures, Birkhauser Verlag, Berlin, 1995 m.
8. Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos LST EN 1991 – 2:2004.
9. Eurokodas 1. Konstrukcijų projektavimo pagrindai. Tiltų eismo apkrovos LST EN 1991-2:2004/NA:2012.
10. Mechaninių konstrukcijų dinamika ir modeliavimas. V. Ostaševičius, Kaunas, Technologija, 1998 m.
11. Statybinė mechanika. Deformuojamų sistemų dinamika. Dr., doc. Petras Baublys. Vilnius. 2001 m.
12. Tiltų esminės ir specialiosios apžiūros. Kaunas, TKTI, 1994 m.
13. Tiltų esminės ir specialiosios apžiūros. Kaunas, TKTI, 1998 m.

**VALSTYBĖS BIUDŽETO LĖŠŲ, SKIRTŲ VIEŠAJAI ĮSTAIGAI
KELIŲ IR TRANSPORTO TYRIMO INSTITUTUI,
PROGRAMAI „SUSISIEKIMO VALSTYBINĖS IR VIETINĖS
REIKŠMĖS KELIAIS UŽTIKRINIMAS“ VYKDYTI,
NAUDOJIMO SUTARTIS**

**1. Valstybinės reikšmės kelių (statinių) būklės ir eismo tyrimai,
duomenų rinkimas ir analizė bei pasiūlymai dėl valstybinės
reikšmės kelių plėtros, modernizavimo ir veiklos užtikrinimo
programų rengimo**

**1.3. Tiltų ir viadukų būklės kitimo stebėseną, esminės ir
specialiosios apžiūros, dinaminiai bandymai, laikomosios ir
keliamosios galios bei leistinosios apkrovos nustatymas**

1.3.2. Tiltų ir viadukų esminės ir specialiosios apžiūros

**III tomas. Klaipėdos regiono tiltai
1 dalis. Esminės apžiūros**



LIETUVOS RESPUBLIKOS SUSISIEKIMO MINISTERIJA
VIEŠOJI ĮSTAIGA KELIŲ IR TRANSPORTO TYRIMO INSTITUTAS

Užsakovas	Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos
Sutarties objektas	VALSTYBĖS BIUDŽETO LĖŠŲ, SKIRTŲ VIEŠAJAI ĮSTAIGAI KELIŲ IR TRANSPORTO TYRIMO INSTITUTUI, PROGRAMAI „SUSISIEKIMO VALSTYBINĖS IR VIETINĖS REIKŠMĖS KELIAIS UŽTIKRINIMAS“ VYKDYTI, NAUDOJIMO SUTARTIS
Darbas	1. Valstybinės reikšmės kelių (statinių) būklės ir eismo tyrimai, duomenų rinkimas ir analizė bei pasiūlymai dėl valstybinės reikšmės kelių plėtros, modernizavimo ir veiklos užtikrinimo programų rengimo 1.3. Tiltų ir viadukų būklės kitimo stebėseną, esminės ir specialiosios apžiūros, dinaminiai bandymai, laikomosios ir keliamosios galios bei leistinosios apkrovos nustatymas
Tema	1.3.2. Tiltų ir viadukų esminės ir specialiosios apžiūros
III tomas 1 dalis	Klaipėdos regiono tiltai Esminės apžiūros
Sutarties Nr., data	1F-21/01-ES-2-38, 2017 m. balandžio 18 d.

TURINYS

	<i>psl.</i>
Ivadas	1
Techninė dokumentacija	2
1. Kazio Griniaus tilto per užliejamas pievas 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,112 km esminė apžiūra	4
1.1. Tilto per užliejamas pievas vieta ir apylanka	5
1.2. Betono ir armatūros būklės įvertinimas	6
1.3. Tilto per užliejamas pievas techniniai rodikliai	7
1.4. Tilto dangos niveliacijos duomenys	9
1.5. Tilto per užliejamas pievas apžiūros duomenys ir defektų nuotraukos	10
1.6. Perdangos defektų nuotraukos	17
1.7. Perdangos ir taurų defektų nuotraukos	29
1.8. Tilto per užliejamas pievas apžiūros išvados ir rekomendacijos	54
2. Tilto per Atmatą 206 kelio Šilutė–Rusnė 7,363 km esminė apžiūra	56
2.1. Tilto per Atmatą vieta ir apylanka	57
2.2. Betono ir armatūros būklės įvertinimas	58
2.3. Tilto per Atmatą techniniai rodikliai	60
2.4. Tilto per Atmatą apžiūros duomenys ir defektų nuotraukos	63
2.5. Tilto per Atmatą apžiūros išvados ir rekomendacijos	78
Literatūra	80

IVADAS

2017 m. balandžio 18 d. Lietuvos Respublikos susisiekimo ministerija, Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos ir viešoji įstaiga Kelių ir transporto tyrimo institutas pasirašė trišalę sutartį Nr. 1F-21/01-ES-2-38. Vykdydami sutarties sąlygas, VŠĮ Kelių ir transporto tyrimo instituto Tiltų tyrimų skyriaus darbuotojai atliko tiltų ir viadukų, esančių Lietuvos valstybiniuose keliuose, esmines apžiūras.

Šioje ataskaitoje pateikiame dviejų tiltų, kuriuos prižiūri **VĮ „Klaipėdos regiono keliai“**, esminių apžiūrų rezultatus. Buvo apžiūrėti Kazio Griniaus tiltas per **užliejamas pievas** ir tiltas per **Atmatą**, esantys 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,112 km ir 7,363 km.

Pagrindinis apžiūrų tikslas – įvertinti statinių būklę, pateikti išvadas ir rekomendacijas tolesnei jų eksploatacijai.

Apžiūrų metu buvo apžiūrėti visi statinių elementai. Užfiksuoti defektai ir pažaidos aprašyti, nurodyta jų vieta ir dydis, svarbiausios pažaidos nufotografuotos. Apžiūrų metu atlikome geometrinių rodiklių patikrą (t. y. patikrinome, ar tiksliai tilto pase nurodyti elementų matmenys, ar elementai nepakeisti), išniveliavome važiuojamosios dalies dangą (patikrinome, ar dangos profilio skersiniai ir išilginiai nuolydžiai yra tinkami).

Norėdami kuo tiksliau išsiaiškinti pažaidų atsiradimo priežastis ir galimybes jas ištaisyti, įvertinome betono ir armatūros būklę (išmatavome betono apsauginio sluoksnio storį, karbonizacijos pažeisto sluoksnio storį, paėmėme betono mėginius chloridų kiekiui betone nustatyti). Betono apsauginį sluoksnį išmatavome elektromagnetiniu metodu (neardomuoju), naudojant ELCOMETER prietaisą. Karbonizuoto betono sluoksnio storį nustatėme skysto indikatoriaus (fenolftaleino) pagalba. Chloridų kiekiui betone nustatyti naudojome chloridų testų laboratoriją, betono mėginius paėmėme iš 0–50 mm gylio.

Apžiūrų metu nustatėme, kad tilto per užliejamas pievas remonto metu eismą reikėtų organizuoti keliais Nr. 4239, 4223, 4215, 4237, o tilto per Atmatą remonto metu siūlome eismą organizuoti viena tilto puse.

Ataskaitoje išanalizavome aptiktų pažaidų atsiradimo priežastis, pateikėme statinių būklės įvertinimą ir rekomendacijas remontui. Apžiūros atliktos pagal Tiltų techninės priežiūros taisyklėse TTPT 10 nurodytą metodiką [8]. Kairė ir dešinė tilto pusės nustatomos kelio kilometražo didėjimo kryptimi, žiūrint nuo pirmos į galinę atramą. Tiltų elementų (lankstų, deformacinių pjūvių, sijų, atramų) žymėjimas yra pateiktas 1.1 ir 2.1 schemose.

TECHNINĖ DOKUMENTACIJA

Prieš atlikdami apžiūrą, duomenų apie tiltą ieškojome VŠĮ Kelių ir transporto tyrimo institutas, UAB „Kelprojektas“ archyve, VĮ „Klaipėdos regiono keliai“, Šilutės rajono savivaldybėje ir Lietuvos Respublikos Kultūros ministerijos Kultūros vertybių apsaugos departamente.

VĮ „Klaipėdos regiono keliai“ yra parengti tiltų pasai, kuriuose pateikti tiltų bendrieji duomenys, techniniai rodikliai.

Gelžbetoninis Kazio Griniaus tiltas per **užliejamas pievas**, esantis 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,112 km yra arkinis monolitinis, su važiuojamąja dalimi viršuje. Pagal statinę schemą tiltas yra karpytos konstrukcijos, kurią sudaro 13 trijų šarnyrų arkinių perdangų. Ramtai ir taurai masyvūs gelžbetoniniai.

Šilutės rajono savivaldybės administracijos Kultūros skyriuje 2016-08-18 yra parengtas „Kultūros paveldo objekto būklės patikrinimo aktas“ Nr. R6-(4.1.29.)-229. Šio akto 8 punkto „Kultūros paveldo objekto fizinės būklės pokytis“ nuoroda, kad objekto būklė nepakito, neatitinka tikrovės. Čia turėtų būti nuoroda, kad objekto būklė blogėja.

Lietuvos Respublikos Kultūros ministerijos Kultūros vertybių apsaugos departamente rastas „Kultūros vertybės pagrindinis dosje“, kuriame tiltas užregistruotas Lietuvos Respublikos kultūros vertybių registre, unikalus kultūros vertybės kodas S25 4835.

Tiltas buvo pastatytas 1927 metais (pagal tilto indeksą). Pagal išlikusią to meto spaudą, tiltas buvo pastatytas 1926 metais. Tų metų rugsėjo 15 d. Laikraštis „Klaipėdos garsas“ 1926 m. rugsėjo 17 d. publikacijoje „Mingės nusausinimo darbų pabaiga ir Šlažų tilto atidarymas“ (Nr. 36) tą įvykį aprašė: *„Rugsėjo mėn. 15 d. įvyko iškilmingas Mingės nusausinimo darbų užbaigimas ir Šlažų tilto atidarymo iškilmės... /.../ Trumpai prieš 2 val. vyko visi į Šilutę prie Šlažų tilto. Prie tilto buvo didelis pulkas žmonių susirinkęs ir patsai tiltas buvo juosta uždarytas. Statybos meisteris V. Heine perdavė tiltą Krašto Prezidentui, kad jis jį atiduotų viešam susisiekimui. Krašto Prezidentas Simonaitis laikė prakalbą nurodydamas į visokias kliūtis, kurios statant tiltui pasidarė. Krašto Prezidentas Simonaitis nurodydamas tilto svarbumą ir einant (vadovaujantis) Direktorijos nutarimu iš š. m. rugsėjo 13 d. pakrikštijo jį Valstybės Prezidento Griniaus vardu „Prezidento Griniaus tiltas“.*

1990-11-23 tiltui iš naujo suteiktas Kazio Griniaus vardas.

2003 m. buvo atliktas tilto remontas, remonto metu įrengta nauja važiuojamosios dalies danga, atstatyti aptrupėję gelžbetoninių konstrukcijų paviršiai. Darbus atliko AB „Ukmergės keliai“.

206 kelio Šilutė–Rusnė 7,363 km per **Atmatos** upę gelžbetoninis tiltas buvo pastatytas 1974 m. Tiltu kraštiniai tarpatramiai karpyti, viduriniuose tarpatramiuose tiltas yra

rēminis gembinis su intarpinėmis sijomis. Perdanga surenkama briaunotoji, įrengta iš dvitėjinių įtempta armatūra armuotų sijų. Ramtai užpiltiniai poliniai dvieiliai (ožiniai), taurų apačios masyvios monolitinės, viršutinės dalys – koloninės.

Archyvuose tilto projekto nėra. Pase įrašyta, kad 1999 m. buvo pakeisti atitvarai, 2001 m. įrengti nauji deformaciniai pjūviai, šalitilčiai, suremontuoti šlaitiniai laiptai, nudažyti jų turėklai, 2011 m. buvo perdažyti atraminiai guoliai, 2017 m. atnaujintas tilto apšvietimas.



Tilto vaizdas nuo Rusnės pusės

1. KAZIO GRINIAUS TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS

206 kelio Šilutė–Rusnė 2,112 km

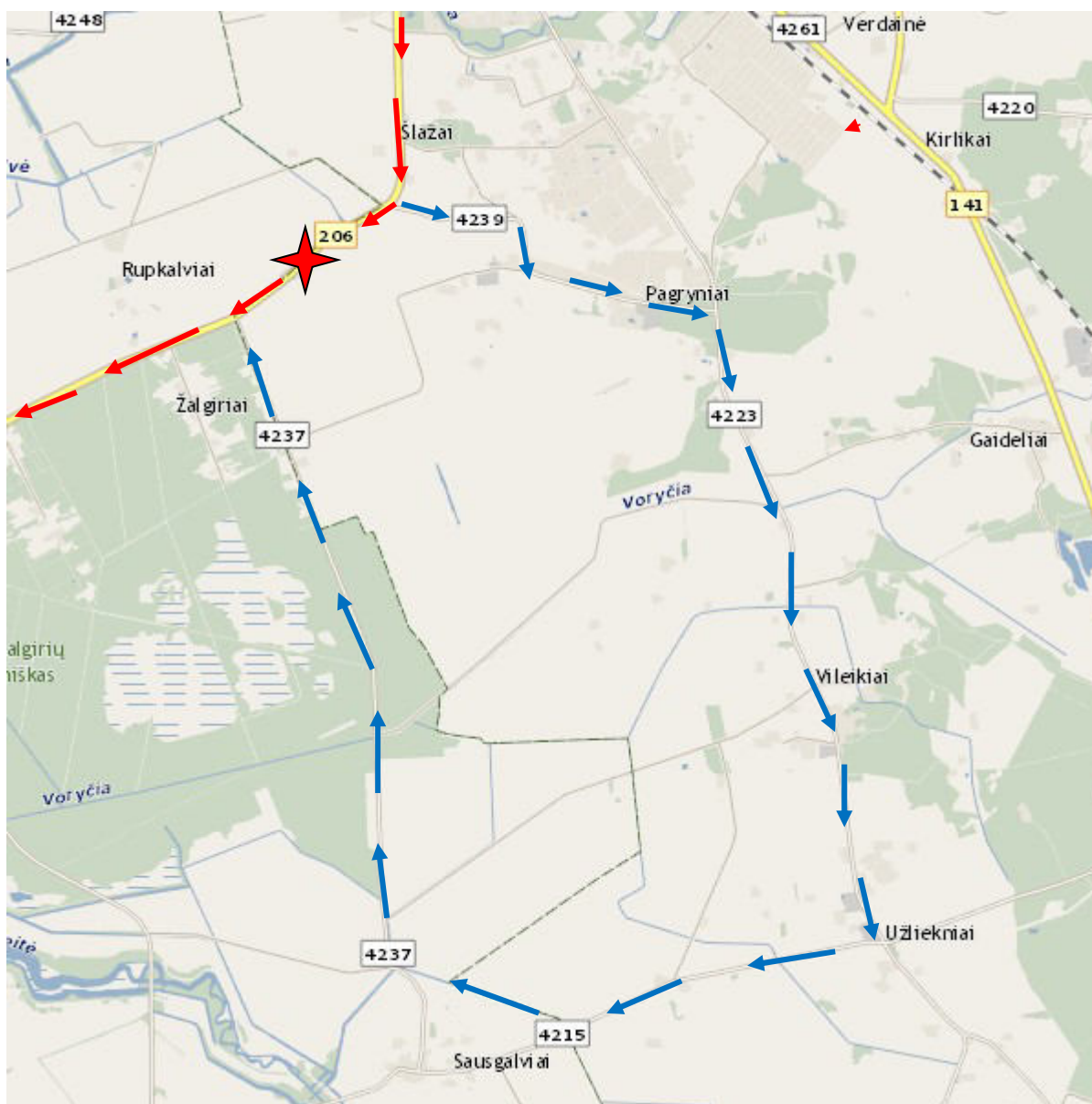
ESMINĖ APŽIŪRA

(apžiūra atlikta 2017 m. rugpjūčio 29 d.)



Tilto vaizdas iš kairės pusės

1.1. TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS VIETA IR APYLANKA



Tiltas per užliejamas pievas 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,112 km



206 kelias Šilutė–Rusnė



Apylanka 4239, 4223, 4215, 4237 keliais. Apylankos ilgis 17 km, papildomai susidaro 15,5 km

1.2. BETONO IR ARMATŪROS BŪKLĖS ĮVERTINIMAS

Apsauginio betono sluoksnio storį iki pagrindinės armatūros ir karbonizacijos gylį išmatavome keturiose vietose – pirmame ir keturioliktame ramentuose (skliautuose), bei penktame ir dešimtame tauruose (skliautuose). Iš tų pačių vietų paėmėme mėginius chloridų kiekiui betone nustatyti. Tyrimų ir matavimų rezultatai pateikti 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. Karbonizacijos gylio, apsauginio betono sluoksnio storio ir chloridų kiekio betone nustatymo rezultatai

Bandinio ėmimo vieta	Apsauginio sluoksnio storis, mm	Karbonizacijos gylis atramoje, mm	Chloridų kiekis betone	
			Bandinio paėmimo gylis, mm	Chloridų kiekis atramose, %
Pirmas ramentas	Atramoje 15-20 Skliaute 3-10	10 >50	0-25	0,024
			25-50	0,022
Penktas tauras	Atramoje 20-30 Skliaute 20-30	3 >50	0-25	0,030
			25-50	0,026
Dešimtas tauras	Atramoje apie 20 Skliaute 10-20	5 >50	0-25	0,026
			25-50	0,020
Keturioliktas ramentas	Atramoje 15-20 Skliaute 4-15	5 >50	0-25	0,040
			25-50	0,026

Matavimų rezultatai parodė, kad atramų ir skliauto pagrindinės armatūros strypus dengia per plonas apsauginis betono sluoksnis (vertinant pagal šių dienų reikalavimus [7] turėtų būti 40 mm). Tilto statybos metu reikalaujamas apsauginio betono sluoksnio storis buvo 20 mm prisilaikant D I N 1072 (pagal nurodymą [2]).

Karbonizacija atramose įsiskverbusi negiliai, tačiau perdangos skliauto apsauginio sluoksnio betonas karbonizuotas.

Atramų ir skliauto betone yra mažai pavojingas chloridų kiekis. Pagal [1] nepavojingas chloridų kiekis betone yra iki 0,02 %, mažai pavojingas – 0,02÷0,05 %, o pavojingas – daugiau, kaip 0,05%.

Išvada: apsauginis betono sluoksnis skliauto betone jau nesaugo armatūros nuo korozijos.

1.3. TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS TECHNINIAI RODIKLIAI

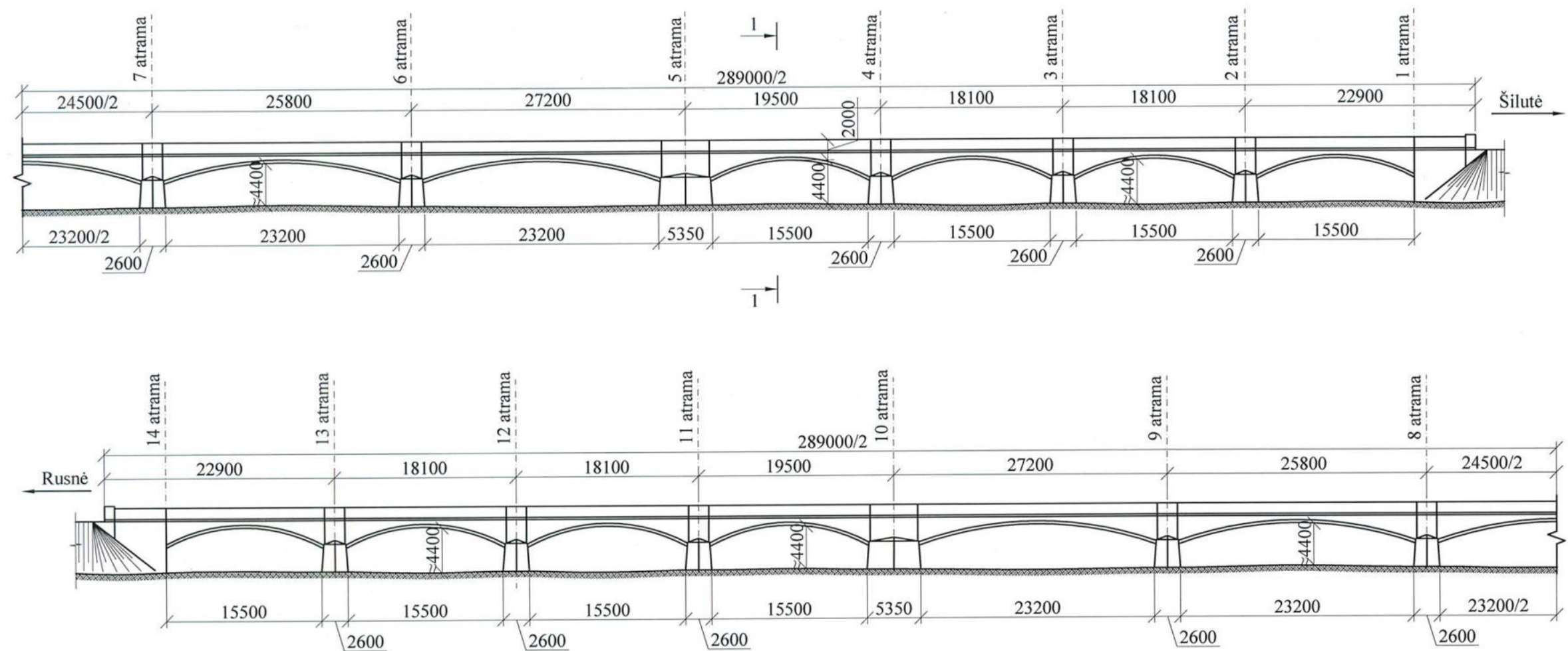
1.2 lentelė

<i>Kelio pavadinimas</i>	<i>Kelio Nr.</i>	<i>Tilto indeksas</i>	<i>Km</i>	<i>Tilto ilgis (m)</i>	<i>Statybos metai</i>
Šilutė–Rusnė	206	KLŠT043T1927G289UŽP	2,112	289	1927

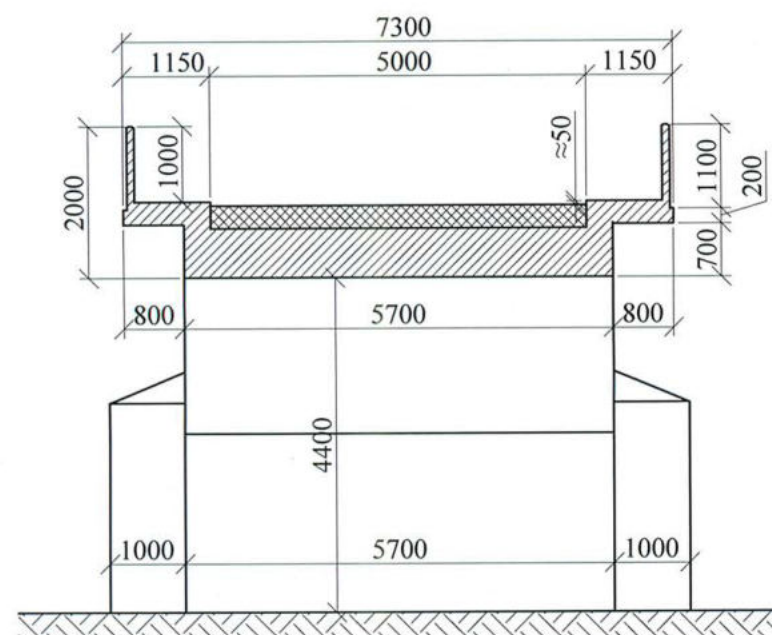
<i>Tilto tipas</i>	Gelžbetoninis, arkinis monolitinis, su važiuojamąja dalimi viršuje						
<i>Tarpatramių perdangos ilgiai (m)</i>	Pirmas	Antras	Trečias	Ketvirtas	Penktas	Šeštas	Septintas
	15,50	15,50	15,50	15,50	23,20	23,20	23,20
	Aštuntas	Devintas	Dešimtas	Vienualiktas	Dvyliktas	Tryliktas	Suminis ilgis
	23,20	23,20	15,50	15,50	15,50	15,50	240,00
<i>Tilto perdangos konstrukcija</i>	Gelžbetoninė, monolitinė, karpytos konstrukcijos, kurią sudaro 13 kintamo aukščio trijų šarnyrų arkinių perdangų						

<i>Tilto elementai</i>	<i>Duomenys</i>
<i>Važiuojamosios dalies danga</i>	Asfaltas, 5,00 m pločio
<i>Atitvarai</i>	Nėra
<i>Šalitilčiai</i>	Du po 1,15 m pločio
<i>Turėklai</i>	Monolitinio gelžbetonio, parapetinio tipo, aukštis 1,00 m
<i>Deformaciniai pjūviai</i>	26 vnt.: ties ramtais – po vieną, ties taurais – po du
<i>Vandens nuleidimo įrenginiai</i>	61 šulinėlis vandens nuleidimui po šalitilčiais ir 26 šulinėliai ties atramomis drėgmės nuleidimui nuo hidroizoliacijos
<i>Taurai</i>	Monolitiniai, masyvūs
<i>Ramtai</i>	Monolitiniai, masyvūs
<i>Atraminai guoliai</i>	Nėra
<i>Kūgių šlaitai</i>	Nesutvirtinti
<i>Šlaitiniai laiptai</i>	Nėra
<i>Vandentėkmės reguliavimo statiniai</i>	Nėra
<i>Inžinerinės sistemos</i>	Prieš tiltą yra: du skydai, kuriuose yra užrašas „Kelio susiaurėjimas“, ženklas Nr. 329 „Ribotas greitis“ (30) ir ženklas Nr. 137 „Kiti pavojai“, keturi vertikaliojo ženklinimo kelio ženklai

TILTO VAIZDAS M 1:500



PJŪVIS 1-1 M 1:100



Pastaba:
1. Atramos žymimos kelio kilometražo didėjimo kryptimi.

1.4. TILTO DANGOS NIVELIACIJOS DUOMENYS

Atlikus niveliaciją, nustatyta, kad vidutinis išilginis tilto nuolydis nuo tilto vidurio apie 1,0% link Šilutės pusės ir link Rusnės pusės. Pagal STR 2.06.02:2001 „Tiltai ir tuneliai. Bendrieji reikalavimai“ [6] 39 punktą tilto išilginis nuolydis turi būti ne mažesnis, kaip 0,5%. Tiltos dangos skersinio nuolydžio niveliacija pateikta 1.3 lentelėje.



1.3 lentelė

Nuolydžio vieta važ. dalyje	Nuolydžiai tarpatramiuose %													Vidur- kis %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Kairė pusė	1,4	1,5	1,6	1,2	1,6	1,0	1,4	1,0	0,8	0,8	0,9	0,7	1,2	1,2
Dešinė pusė	2,2	1,0	1,5	1,6	1,4	1,3	0,9	1,6	1,2	1,8	1,1	2,4	1,5	1,5

Vidutiniai dangos skersiniai nuolydžiai yra: 1,2% kairiosios pusės ir 1,5% dešinėsios pusės – per maži, lyginant su reikalaujamais STR. Pagal STR 2.06.02:2001 [6], 39 punktą tilto skersinis nuolydis turi būti ne mažesnis, kaip 2%.

1.5. TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS APŽIŪROS DUOMENYS IR DEFEKTŲ NUOTRAUKOS

1.4 lentelė

<i>Defektų (pažaidų) vieta ir aprašymas</i>	<i>Galimos defektų (pažaidų) atsiradimo priežastys</i>
1	2
<u>PAKLOTAS</u>	
<i>Važiuojamosios dalies danga</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Danga su lopais, tačiau lygi 	Susidėvėjimas, transporto poveikis
	
<i>Atitvarai</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Elementų nėra 	–
<i>Šalitilčiai</i>	
<ul style="list-style-type: none"> Daugelyje vietų sulankstyti šalitilčio kampuočiai, ištrupėjusi šalitilčio danga ties kampuočiais. Nuotraukoje kampuočio septintame tarpatramyje 	Transporto poveikis
	

1.4 lentelės tęsinys

<i>Defektų (pažaidų) vieta ir aprašymas</i>	<i>Galimos defektų (pažaidų) atsiradimo priežastys</i>
1	2
<p>Šalitilčiai (tęsinys)</p> <ul style="list-style-type: none"> Apirusi šalitilčių danga. Nuotraukoje viršuje šalitiltis prie pirmos atramos tilto dešinėje pusėje. Nuotraukoje apačioje šalitiltis tarp penktos ir šeštos atramų kairėje tilto pusėje. 	<p>Susidėvėjimas, aplinkos poveikis</p>
<p>Turėklai</p> <ul style="list-style-type: none"> Supleišęję turėklų paviršiai 	<p>Susidėvėjimas, aplinkos poveikis</p>

1.4 lentelė tęsinys

Defektų (pažaidų) vieta ir aprašymas	Galimos defektų (pažaidų) atsiradimo priežastys
1	2
Turėklai (tęsinys) <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 389 869 427">Nuskilęs turėklų betonas, penktas tarpatramis  <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 949 869 987">Ištrupėjusi turėklų apatinė dalis  <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="220 1464 869 1547">Ant šalitilčio laikosi vanduo, kairioji septinto tarpatramio pusė 	
<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="890 389 1517 427">Susidėvėjimas, aplinkos poveikis <li data-bbox="890 949 1517 987">Susidėvėjimas, aplinkos poveikis <li data-bbox="890 1464 1517 1547">Netinkamas šalitilčio nuolydis, įrengimo arba projekto klaida 	

1.4 lentelės tęsinys

<i>Defektų (pažaidų) vieta ir aprašymas</i>	<i>Galimos defektų (pažaidų) atsiradimo priežastys</i>
1	2
<p>Deformaciniai pjūviai</p> <ul style="list-style-type: none"> Visi kiauri, tipiškas vaizdas ties atramomis (čia ties ketvirta atrama)  <ul style="list-style-type: none"> Šaltilčiuose deformaciniai pjūviai neįrengti 	<p>Netinkama konstrukcija</p> <p>Statybos (projekto) klaida</p>
<p>Hidroizoliacija</p> <ul style="list-style-type: none"> Nesandari: kairėje penktas tarpatramis, dešinėje septintas tarpatramis 	<p>Susidėvėjimas</p> 

1.4 lentelės tęsinys

Vandens nuleidimo įrenginiai

- Užsikimšę šulinėliai: kairėje virš 10 atramos, | Priežiūros stoka
dešinėje šeštame tarpatramyje



- Neįrengta vandens nuo tilto nuleidimo sistema, vanduo patenka ant konstrukcijų ir jas gadina. Viršuje antro tarpatramio perdanga iš dešinės pusės, apačioje 14 atrama iš kairės



Statybos (projekto) klaida




1.4 lentelės tęsinys

Inžinerinės sistemos <ul style="list-style-type: none"> • Elementų nėra 	
<u>PERDANGA</u>	
Arkos <ul style="list-style-type: none"> • Visų tarpatramių arkų armatūra koroduoja skliautų viduryje ir ties atramomis. Detalios defektų nuotraukos pateiktos 1.6 ir 1.7 skyriuose 	Per plonas apsauginio sluoksnio storis, betono karbonizacija, netinkamas vandens nuleidimas, kiauři deformaciniai pjūviai
<u>ATRAMOS</u>	
Ramtai <ul style="list-style-type: none"> • Paviršiai aptrupėję, suskeldėję: viršuje pirmas ramtas iš kairės, apačioje 14 ramtas iš kairės 	Aplinkos poveikis, medžiagų senėjimas, netinkamas vandens nuleidimas, kiauři deformaciniai pjūviai
	
Taurai <ul style="list-style-type: none"> • Paviršiai aptrupėję, akmenų mūro siūlėse ištrupėjusi rišanti medžiaga, prie visų taurų yra išplovų. Detalios defektų nuotraukos pateiktos 1.7 skyriuje 	Aplinkos poveikis, medžiagų senėjimas, netinkamas vandens nuleidimas, kiauři deformaciniai pjūviai

1.4 lentelės tęsinys

<i>Defektų (pažaidų) vieta ir aprašymas</i>	<i>Galimos defektų (pažaidų) atsiradimo priežastys</i>
1	2
<p>Taurai (tęsinys) Yra išplovų prie visų atramų. Nuotraukose: viršuje išplova prie antros atramos nuo pirmo tarpatramio pusės, apačioje išplova prie trečios atramos nuo antro tarpatramio pusės</p>  	<p>Aplinkos, vandens srauto poveikis</p>
<p>Atraminiai guoliai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementų nėra 	<p>—</p>

1.4 lentelės pabaiga

<i>Defektų (pažaidų) vieta ir aprašymas</i>	<i>Galimos defektų (pažaidų) atsiradimo priežastys</i>
1	2
<p style="text-align: center;"><u>PRIETILČIAI</u></p> <p>Sandūros su keliu</p> <ul style="list-style-type: none"> Prietiltyje nuo Rusnės pusės nesklandus perėjimas į šalitiltį 	
<p>Šlaitiniai laiptai</p> <ul style="list-style-type: none"> Elementų nėra 	<p>—</p>
<p>Vandens nuleidimo įrenginiai</p> <ul style="list-style-type: none"> Elementų nėra 	<p>—</p>
<p>Kūgių šlaitai ir patiltė</p> <ul style="list-style-type: none"> Patiltėje išplovos, betono atliekos, 	
<p>Vandens srauto poveikis, priežiūros stoka</p>	

1.6. PERDANGOS DEFEKTŲ NUOTRAUKOS



1.6.1 nuotrauka.

Sankabų armatūros korozija pirmo tarpatramio viduryje



1.6.2 nuotrauka.

Pirmo tarpatramio vidurys iš kairės pusės



1.6.3 nuotrauka.

Pirmo tarpatramio vidurys iš dešinės pusės



1.6.4 nuotrauka.

Antro tarpatramio vidurys iš dešinės pusės



1.6.5 nuotrauka.

Antro tarpatramio viduryje iš kairės pusės



1.6.6 nuotrauka.

Trečio tarpatramio viduryje

**1.6.7 nuotrauka.**

Penkto tarpatramio vidurys iš dešinės pusės

**1.6.8 nuotrauka.**

Penkto tarpatramio vidurys iš kairės pusės

**1.6.9 nuotrauka.**

Šešto tarpatramio vidurys iš kairės pusės

**1.6.10 nuotrauka.**

Septinto tarpatramio vidurys iš kairės pusės

**1.6.11 nuotrauka.**

Septinto tarpatramio vidurys iš dešinės pusės

**1.6.12 nuotrauka.**

Aštuntas tarpatramis iš dešinės pusės

**1.6.13 nuotrauka.**

Aštuntas tarpatramis iš kairės pusės

**1.6.14 nuotrauka.**

Devintas tarpatramis iš kairės pusės

**1.6.15 nuotrauka.**

Devintas tarpatramis iš dešinės pusės

**1.6.16 nuotrauka.**

Dešimtas tarpatramis iš dešinės pusės



1.6.17 nuotrauka.

Vienuoliktas tarpatramis iš kairės pusės



1.6.18 nuotrauka.

Vienuoliktas tarpatramis iš dešinės pusės

**1.6.19 nuotrauka.**

Dvyliktas tarpatramis iš dešinės pusės

**1.6.20 nuotrauka.**

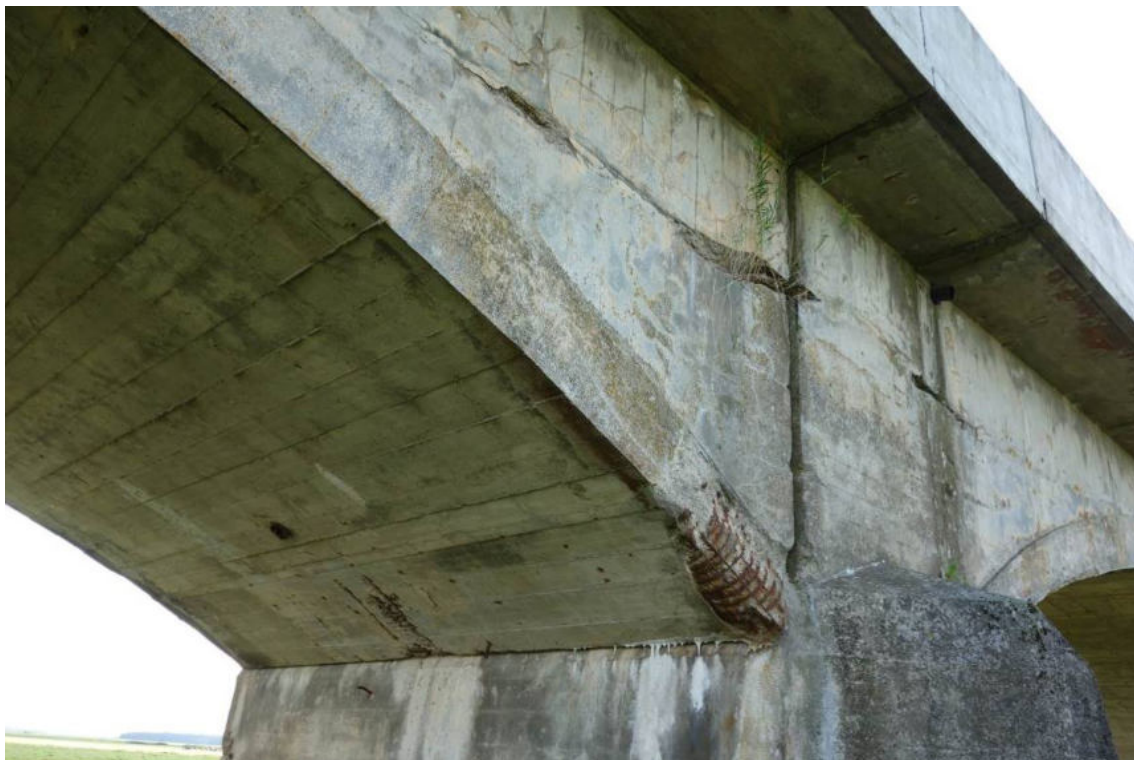
Tryliktas tarpatramis iš kairės pusės



1.6.21 nuotrauka.

Tryliktas tarpatramis iš dešinės pusės

1.7. PERDANGOS IR TAURŲ DEFJEKTŲ NUOTRAUKOS



1.7.1 nuotrauka.

Antra atrama iš dešinės pusės. Perdangos armatūros korozija



1.7.2 nuotrauka.

Išplava prie antros atramos iš pirmo tarpatramio pusės



1.7.3 nuotrauka.

Antra atrama iš kairės pusės. Perdangos armatūros korozija, atramos viršutinės dalies betono pažaidos



1.7.4 nuotrauka.

Detalė skliauto atrėmimo vietoje (išdidinta detalė iš 1.7.3)

**1.7.5 nuotrauka.**

Išplova ties antra atrama iš antro tarpatramio pusės

**1.7.6 nuotrauka.**

Išplova ties trečia atrama iš antro tarpatramio pusės



1.7.7 nuotrauka.

Trečia atrama iš kairės pusės. Perdangos armatūros korozija, atramos viršutinės dalies betono pažaidos



1.7.8 nuotrauka.

Trečios atramos vaizdas iš trečio tarpatramio pusės. Atramos masyvo pažaidos



1.7.9 nuotrauka.

Išplova prie trečios atramos iš trečio tarpatramio pusės



1.7.10 nuotrauka.

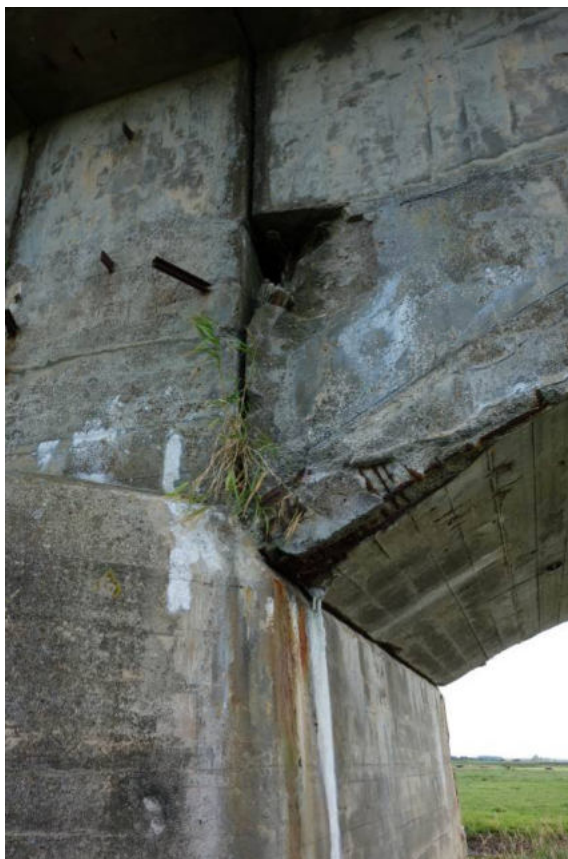
Trečia atrama iš dešinės pusės. Perdangos ir atramos pažaidos

**1.7.11 nuotrauka.**

Ketvirta atrama iš kairės pusės. Perdangos ir atramos pažaidos

**1.7.12 nuotrauka.**

Ketvirta atrama iš dešinės pusės. Perdangos ir atramos pažaidos



1.7.13 nuotrauka.

Ketvirta atrama iš dešinės pusės nuo ketvirto tarpatramio pusės. Perdangos ir atramos pažaidos (išdidinta detalė iš 1.7.12)



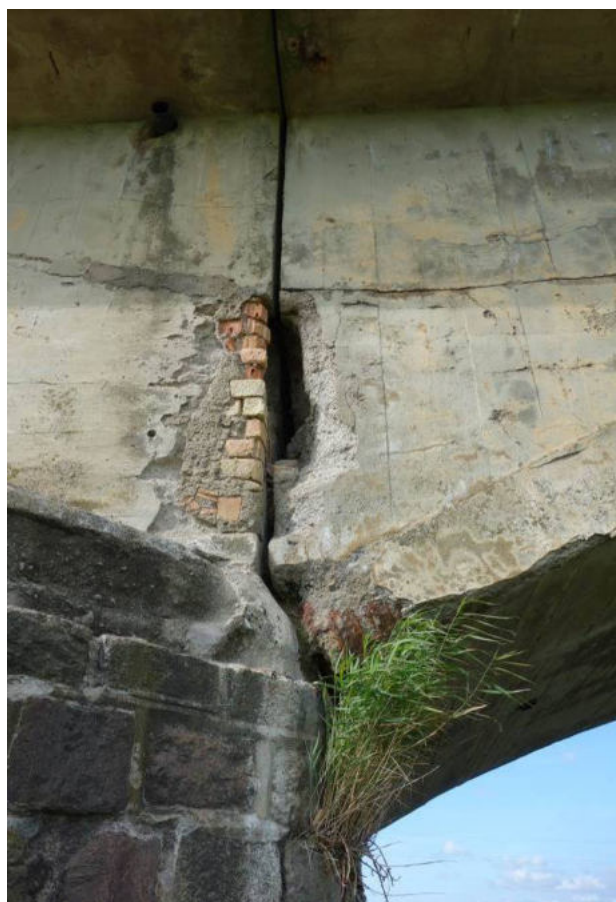
1.7.14 nuotrauka.

Išplova prie ketvirtos atramos. Perdangos armatūros korozija, kiauras deformacinis pjūvis



1.7.15 nuotrauka.

Išplova prie penktos atramos. Perdangos armatūros korozija, kiauras deformacinis pjūvis, atramos paviršių nepriežiūra



1.7.16 nuotrauka.

Penktos atramos detalė iš kairės, iš ketvirtro tarpatramio pusės

**1.7.17 nuotrauka.**

Penkta atrama iš kairės. Atramos ir perdangos elementų irimas

**1.7.18 nuotrauka.**

Penkta atrama iš šešto tarpatramio pusės. Pažeisti perdangos ir atramos paviršiai



1.7.19 nuotrauka.

Penkta atrama iš dešinės. Pažeisti perdangos ir atramos paviršiai



1.7.20 nuotrauka.

Šešta atrama iš penkto tarpatramio pusės – išplova. Perdangos armatūros korozija, kiauras deformacinis pjūvis



1.7.21 nuotrauka.

Šešta atrama iš kairės. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos



1.7.22 nuotrauka.

Šešta atrama iš šešto tarpatramio pusės – išplova. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos



1.7.23 nuotrauka.

Šešta atrama iš dešinės. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos



1.7.24 nuotrauka.

Septinta atrama – išplova. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos

**1.7.25 nuotrauka.**

Septinta atrama iš kairės. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos

**1.7.26 nuotrauka.**

Septinta atrama iš dešinės. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos

**1.7.27 nuotrauka.**

Aštunta atrama iš septinto tarpatramio pusės. Išplova tarpatramyje. Perdangos ir atramos paviršių pažaidos, kiauras deformacinis pjūvis

**1.7.28 nuotrauka.**

Aštuntos atramos pamatas iš septinto tarpatramio pusės. Apiręs atramos pamatas



1.7.29 nuotrauka.

Aštunta atrama iš dešinės. Apirusi perdanga ir atrama



1.7.30 nuotrauka.

Aštuntos atramos iš dešinės detalė iš arčiau. Apirusi perdanga ir atrama (išdidinta iš 1.7.29)

**1.7.31 nuotrauka.**

Aštunta atrama iš kairės. Apirusi perdanga ir atrama

**1.7.32 nuotrauka.**

Aštunta atrama iš aštunto tarpatramio pusės. Apirusi perdanga ir atrama



1.7.33 nuotrauka.

Devinta atrama iš kairės pusės. Apirę atramos paviršiai



1.7.34 nuotrauka.

Dešimta atrama iš dešimto tarpatramio pusės. Apirusi perdanga ir atrama



1.7.35 nuotrauka.

Dešimta atrama iš dešinės pusės. Apirusi perdanga ir atrama



1.7.36 nuotrauka.

Dešimta atrama iš kairės pusės. Apirusi perdanga ir atrama



1.7.37 nuotrauka.

Dešimta atrama iš dešimto tarpatramio pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai



1.7. 38 nuotrauka.

Dešimta atrama iš dešimto tarpatramio pusės. Didžiulė išplovą prie atramos pamato, perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai



1.7.39 nuotrauka.

Vienuolikta atrama iš dešimto tarpatramio pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai



1.7.40 nuotrauka.

Vienuolikta atrama iš dešinės pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai



1.7.41 nuotrauka.

Vienuolikta atrama iš kairės pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai



1.7.42 nuotrauka.

Vienuolikta atrama iš vienuolikto tarpatramio pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai

**1.7.43 nuotrauka.**

Dvylikta atrama iš vienuolikto tarpatramio pusės

**1.7.44 nuotrauka.**

Dvylikta atrama iš dešinės pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai



1.7.45 nuotrauka.
Dvylikta atrama iš kairės pusės



1.7.46 nuotrauka.
Dvylikta atrama iš dvylikto tarpatramio pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai

**1.7.47 nuotrauka.**

Trylikta atrama iš dvylikto tarpatramio pusės. Perdangos armatūros korozija, apirę atramos paviršiai

**1.7.48 nuotrauka.**

Trylikta atrama iš dešinės pusės

**1.7.49 nuotrauka.**

Trylikta atrama iš kairės pusės

**1.7.50 nuotrauka.**

Trylikta atrama iš trylikto tarpatramio pusės. Perdangos armatūros korozija

1.8. TILTO PER UŽLIEJAMAS PIEVAS APŽIŪROS IŠVADOS IR REKOMENDACIJOS

Gelžbetoninis Kazio Griniaus tiltas per užliejamas pievas, esantis 206 kelio Šilutė–Rusnė 2,112 km yra arkinis monolitinis, su važiuojamąja dalimi viršuje. Pagal statinę schemą tiltas yra karpytos konstrukcijos, kurią sudaro 13 trijų šarnyrų arkinių perdangų. Ramtai ir taurai masyvūs gelžbetoniniai. Tiltas buvo pastatytas 1926 metais.

Esminę apžiūrą atlikome 2017 m. rugpjūčio 29 d. Apžiūros metu nustatėme:

Paklotas:

- važiuojamosios dalies danga „sulopyta“, tačiau didesnių nelygumų nėra;
- apsauginių atitvarų ant tilto nėra;
- šalitilčių briauna nuo važiuojamosios dalies pusės aprėminta metaliniu kampuočiu.

Daugelyje vietų kampuočiai sulankstyti, o šalitilčio danga, įrengta remontinių mišinių pagrindu, ištrupėjusi. Ant šalitilčių laikosi vanduo;

- supleišėję ir aptrupėję betoniniai turėklų paviršiai;
- deformaciniai pjūviai kiauri, o šalitilčiuose visai neįrengti;
- perdangos hidroizoliacija nesandari;

– vidutiniai dangos skersiniai nuolydžiai yra: 1,2% kairiosios pusės ir 1,5% dešinės pusės – per maži, lyginant su reikalaujamais STR. Pagal STR 2.06.02:2001 [6], 39 punktą tilto skersinis nuolydis turi būti ne mažesnis, kaip 2%;

– vidutinis išilginis tilto nuolydis nuo tilto vidurio apie 1,0% link Šilutės pusės ir link Rusnės pusės, t. y. pakankamas. Pagal STR 2.06.02:2001 „Tiltai ir tuneliai. Bendrieji reikalavimai“ [6] 39 punktą tilto išilginis nuolydis turi būti ne mažesnis, kaip 0,5%.

Perdanga:

- visuose tarpatramiuose arkų armatūra koroduoja skliautų viduryje ir ties atramomis;
- skliauto pagrindinės armatūros strypus dengia per plonas apsauginis betono sluoksnis (apsauginis betono sluoksnis turi būti ne plonesnis kaip 30 mm);
- karbonizacija įsiskverbusi giliai, karbonizuoto betono sluoksnio storis didesnis, kaip 50 mm;
- skliauto betone yra mažai pavojingas chloridų kiekis ($0,20 \div 0,26$ %). Pagal [1] nepavojingas chloridų kiekis betone yra iki 0,02 %, mažai pavojingas – nuo $0,02 \div 0,05$ %, o pavojingas – daugiau, kaip 0,05%.

Ramtai:

- ramtų paviršiai aptrupėję, suskeldėję.

Taurai:

- paviršiai aptrupėję, suskeldėję, akmenys mūro siūlėse ištrupėjusi rišanti medžiaga;
- prie visų taurų yra išplovų.

Prietilčiai:

- prietiltyje nuo Rusnės pusės nesklandus perėjimas į šalitiltį;
- patiltėje išplovos, betono atliekos, netvarkinga.

Įvertinę apžiūros rezultatus padarėme išvadą: bendra tilto būklė yra patenkinama.

Rekomenduojame:

– trijų metų laikotarpyje paruošti tilto kapitalinio remonto projektą, kuriame numatyti pakeisti šiuos pakloto elementus: išlyginamąjį sluoksnį, hidroizoliaciją, vandens surinkimo šulinėlius (įrengti ir vandens nuleidimą), asfalto dangą, deformacinius pjūvius (įrengti deformacinius pjūvius ir šalitilčiuose), šalitilčių ir turėklų apsauginę dangą, šalitilčių aprėminimo kampuočius;

– pasirinkta remontinė sistema suremontuoti perdangos skliautų ir atramų pažeistas vietas, ypatingą dėmesį skiriant tinkamam armatūros nušveitimui;

- suremontuoti atramų akmens mūro siūles;
- apsaugine danga padengti tilto skliautų ir atramų konstrukcijas;
- įrengti vandens surinkimo ir nuleidimo sistemą prietilčiuose;
- įrengti šlaitinius laiptus prietilčiuose;
- sutvarkyti patiltę, užpilti išplovų duobes.