



**AKCINĖS BENDROVĖS LIETUVOS AUTOMOBILIŲ KELIŲ DIREKCIJOS
GENERALINIS DIREKTORIUS**

**ĮSAKYMAS
DĖL AUTOMOBILIŲ KELIŲ TILTŲ STATINIO IR DINAMINIO TYRIMO
NURODYMŲ TN TILTAI 23 PATVIRTINIMO**

2023 m. _____ d. Nr. _____
Vilnius

Vadovaudamasis Akcinės bendrovės Lietuvos automobilių kelių direkcijos įstatų, patvirtintų Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2022 m. gruodžio 5 d. įsakymu Nr. 3-550 „Dėl valstybės įmonės Lietuvos automobilių kelių direkcijos pertvarkymo į akcinę bendrovę Lietuvos automobilių kelių direkciją“, 70.1 papunkčiu:

t v i r t i n u Automobilių kelių tiltų statinio ir dinaminio tyrimo nurodymus TN TILTAI 23 (pridedama).

Generalinis direktorius

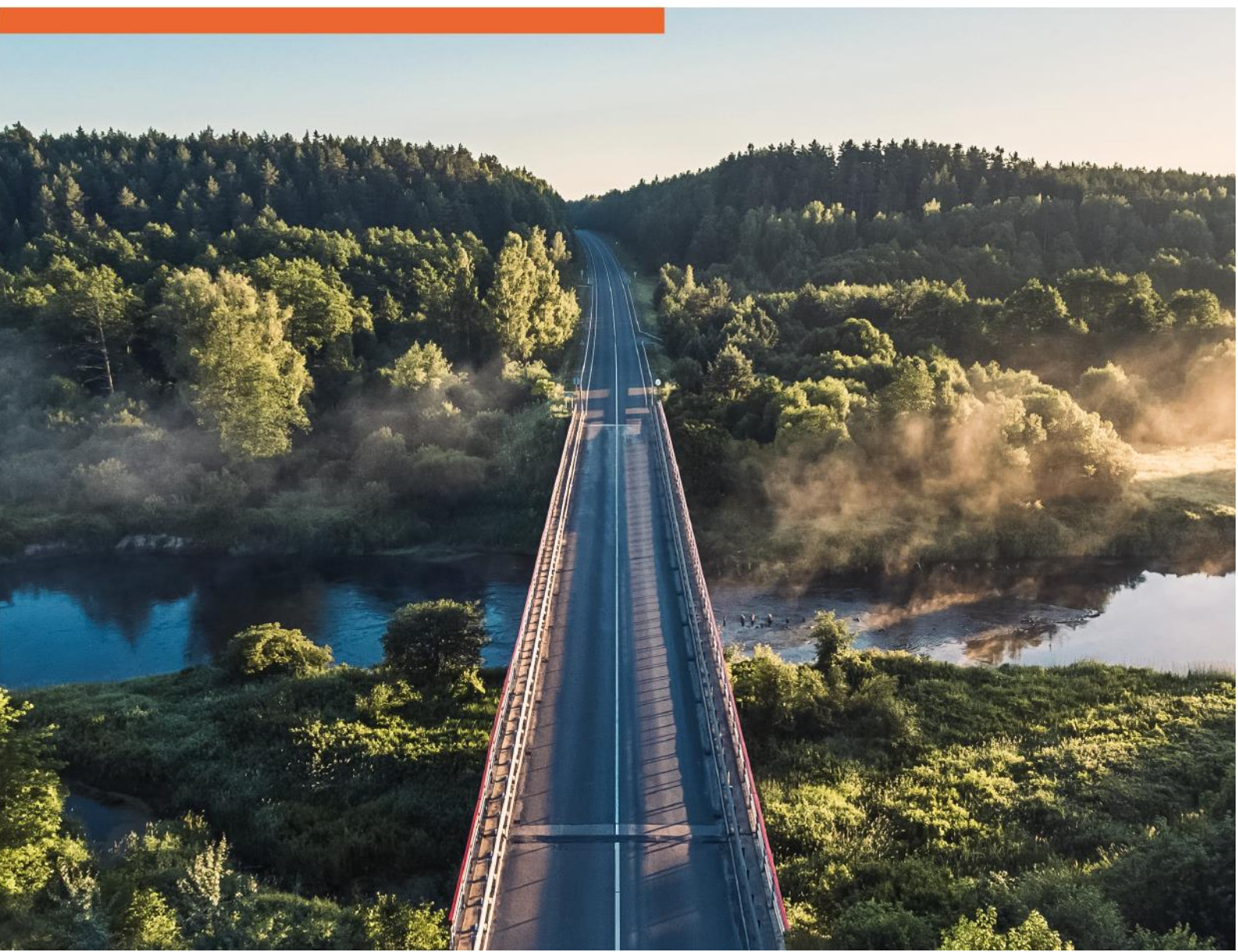
Marius Švaikauskas

Parengė

Arūnas Rutka
2023-09-11



AUTOMOBILIŲ KELIŲ TILTŲ STATINIO IR DINAMINIO TYRIMO NURODYMAI TN TILTAI 23



PATVIRTINTA
AB Lietuvos automobilių kelių direkcijos
generalinio direktoriaus
2023 m. įsakymu Nr.

AUTOMOBILIŲ KELIŲ TILTŲ STATINIO IR DINAMINIO TYRIMO NURODYMAI TN TILTAI 23

I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS

1. Automobilių kelių tiltų statinio ir dinaminio tyrimo nurodymuose TN TILTAI 23 (toliau – tyrimo nurodymai) nustatyta naujai pastatytų arba naudojamų valstybinės reikšmės automobilių kelių tiltų, viadukų, estakadų (toliau – tiltų) ir pėsčiųjų tiltų ir viadukų (toliau – pėsčiųjų tiltų) bandymų tvarka. Tyrimo nurodymai taip pat gali būti taikomi tiriant tiltus, esančius gatvėse ir vietinės reikšmės keliuose, kitose eismo zonose.

2. Šių tyrimų nurodymų nuostatomis siekiama:

2.1. išaiškinti tilto tikrąją techninę būklę;

2.2. įvertinti tilto atitiktį esminiams statinio reikalavimams [4.11, 4.12] ir galimybę saugiai tiltą naudoti pagal paskirtį;

2.3. užtikrinti saugų tilto apkrovimą bandomąja apkrova bei bandytojų saugias darbo sąlygas.

3. Tyrimo nurodymai yra rangos darbų ar paslaugų sutarties sudėtinė dalis, jeigu jie nurodyti sutarties sąlygose arba techninėse specifikacijose ar kituose sutarties dokumentuose.

II SKYRIUS NUORODOS

4. Šiuose tyrimo nurodymuose pateiktos nuorodos į:

4.1. Lietuvos Respublikos aplinkos apsaugos įstatymą;

4.2. Lietuvos Respublikos nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymą;

4.3. Kelių įstatymą;

4.4. Statybos įstatymą;

4.5. Darbuotojų saugos ir sveikatos įstatymą;

4.6 kelių techninį reglamentą KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro ir Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2008 m. sausio 9 d. įsakymu Nr. D1-11/3-3 „Dėl kelių techninio reglamento KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“ patvirtinimo“;

4.7. techninį reglamentą TR 2.01:2019 „Automobilių kelių ir geležinkelio tiltų ir tunelių projektavimas“, patvirtintą Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2019 m. birželio 6 d. įsakymu Nr. 3-263 „Dėl techninio reglamento TR 2.01:2019 „Automobilių kelių ir geležinkelio tiltų ir tunelių projektavimas“ patvirtinimo“;

4.8. statybos techninį reglamentą STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. gruodžio 5 d. įsakymu Nr. 622 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.01.08:2002 „Statinio statybos rūšys“ patvirtinimo“;

4.9. statybos techninį reglamentą STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2011 m. gruodžio 29 d. įsakymu Nr. D1-1053 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.04.02:2011 „Inžineriniai geologiniai ir geotechniniai tyrimai“ patvirtinimo“;

4.10. statybos techninį reglamentą STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“, patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. lapkričio 7 d. įsakymu Nr. D1-738 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.04.04:2017 „Statinio projektavimas, projekto ekspertizė“ patvirtinimo“;

4.11. statybos techninį reglamentą STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2005 m. rugsėjo 21 d. įsakymu Nr. D1-455 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ patvirtinimo“;

4.12. statybos techninį reglamentą STR 2.01.01(4):2008 „Esminis statinio reikalavimas „Naudojimo sauga“ patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2007 m. gruodžio 27 d. įsakymu Nr. D1-706 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.01.01(4):2008 „Esminis statinio reikalavimas „Naudojimo sauga“ patvirtinimo“;

4.13. statybos techninį reglamentą STR 1.03.01:2016 „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“ patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. lapkričio 11 d. įsakymu Nr. D1-748 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.03.01:2016 „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“ patvirtinimo“;

4.14. statybos techninį reglamentą STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2002 m. spalio 30 d. įsakymu Nr. 565 „Dėl statybos techninio reglamento STR 1.12.06:2002 „Statinio naudojimo paskirtis ir gyvavimo trukmė“ patvirtinimo“;

4.15. statybos techninį reglamentą STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“ patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2003 m. gegužės 15 d. įsakymu Nr. 231 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.03:2003 „Statybinių konstrukcijų projektavimo pagrindai“ patvirtinimo“;

4.16. Lietuvos standartą LST EN 1992-2:2006 „Eurokodas 2. Gelžbetoniniai tiltai. Projektavimo ir konstravimo taisyklės“, bei šio standarto nacionalinį priedą LST EN 1992-2:2006/NA:2001;

4.17. Lietuvos standartą LST EN 1993-5:2005 „Eurokodas 5. Medinių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Tiltai“, bei šio standarto nacionalinį priedą LST EN 1993-2:2005/NA:2010;

4.18. Lietuvos standartą LST EN 1993-2:2007+AC:2009 „Eurokodas 3. Plieninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Plieniniai tiltai“, bei šio standarto nacionalinį priedą LST EN 1993-2:2007/NA:2010;

4.19. statybos techninį reglamentą STR 2.05.21:2016 „Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai“ patvirtintą Lietuvos Respublikos aplinkos ministro 2016 m. liepos 4 d. įsakymu Nr. D1-486 „Dėl statybos techninio reglamento STR 2.05.21:2016 „Geotechninis projektavimas. Bendrieji reikalavimai“ patvirtinimo“;

4.20. Lietuvos standartą LST EN 1991-2:2004 „Eurokodas 1. Poveikiai konstrukcijoms. 2 dalis. Tiltų eismo apkrovos“;

4.21. Lietuvos standartą LST EN 1990:2004/A1:2007 „Eurokodas. Konstrukcijų projektavimo pagrindai“;

4.22. Lietuvos standartą LST EN 1992-1-1:2005/AC:2010. Eurokodas 2. Gelžbetoninių konstrukcijų projektavimas. 1-1 dalis. Bendrosios ir pastatų taisyklės“;

4.23. įsakymą „Dėl didžiausiųjų leidžiamų naudojančių keliais transporto priemonių ar jų junginių techninių parametrų aprašo patvirtinimo“ patvirtintą Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2002 m. vasario 18 d. įsakymu Nr. 3-66;

4.24. įsakymą „Dėl automobilių kelių darbo vietų aptvėrimo ir eismo reguliavimo taisyklių TDVAER 12 patvirtinimo“ patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2012 m. balandžio 16 d. įsakymu Nr. V-87.

4.25. įsakymą „Dėl tiltų techninės priežiūros taisyklių TTPT 10 patvirtinimo“ patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2010 m. gruodžio 7 d. įsakymu Nr. V-402.

4.26. Lietuvos standartą LST EN 1994-2:2006 „Eurokodas 4. Kompozitinių plieninių-betoninių konstrukcijų projektavimas. 2 dalis. Bendrosios ir tiltų taisyklės“, bei šio standarto nacionalinį priedą LST EN 1994-2:2006/NA:2011.

III SKYRIUS. PAGRINDINĖS SĄVOKOS

5. Šiuose tiltų tyrimų nurodymuose vartojamos tokios pagrindinės sąvokos ir terminai:

5.1. Tilto bandymas – tik pastatyto ar naudojamo tilto techninės būklės įvertinimas, apkraunant jo konstrukcijas statine ir/arba dinamine apkrova, kad būtų patikrinta ar statinys atitinka statybos įstatymo [14.1] 4 straipsnio 1 dalyje nustatytiems esminiams statinio reikalavimams;

5.2. Tilto bandymo vadovas – statybos inžinierius atestuotas eiti ypatingų statinių ekspertizės vadovo pareigas ir turintis ne mažesnę kaip 3 metų tiltų bandymų patirtį. Jis organizuoja tilto bandymą, jam vadovauja, atsako už bandymų kokybę ir tilto bandymo akto parengimą.

5.3. Statinis poveikis – poveikis, nesukeliantis konstrukcijos ar jos dalių reikšmingo pagreičio statinio stabilumui;

5.4. Dinaminis poveikis – poveikis, sukeliantis konstrukcijai ar jos daliai reikšmingą pagreitį;

5.5. Atsparumas – medžiagos ar konstrukcijos geba priešintis apkrovoms ir aplinkos poveikiams;

5.6. Laikomoji galia – konstrukcinio elemento didžiausias atsparumas;

5.7. Tilto saugos faktorius – apskaičiuojamas parametras parodantis tilto laikomosios galios rezervą.

5.8. Įprastas tilto bandymas – tokio tipo bandymas atliekamas, kai:

5.8.1. bandomas eksploatuojamas tiltas;

5.8.2 bandomas naujai pastatytas ar rekonstruotas tiltas, kuris buvo suprojektuotas taikant apkrovų medelio LM1 apkrovas su koreguojančiais koeficientais $\alpha_{Q1} = 0,80$, $\alpha_{Q2} = 1,0$, $\alpha_{Q3} = 1,0$, $\alpha_{q1} = 1,0$, $\alpha_{q2} = 1,0$ ir $\alpha_{q3} = 1,0$.

5.9. Ypatingas tilto bandymas – tokio tipo bandymas atliekamas, kai bandomas naujai pastatytas ar rekonstruotas tiltas, kuris buvo suprojektuotas taikant apkrovų medelio LM1 apkrovas su koreguojančiais koeficientais $\alpha_{Q1} = 1,0$, $\alpha_{Q2} = 1,0$, $\alpha_{Q3} = 1,0$, $\alpha_{q1} = 1,0$, $\alpha_{q2} = 1,0$ ir $\alpha_{q3} = 1,0$.

6. Kitos tyrimų nurodymuose vartojamos sąvokos apibrėžtos Kelių įstatyme [4.3] ir kituose II skyriuje nurodytuose dokumentuose.

IV SKYRIUS. BANDYMŲ KLASIFIKACIJA

7. Tiltai pagal naudojimo paskirtį priskiriami susisiekimui komunikacijoms, pagal konstrukcijų ir technologijų sudėtingumą – ypatingiems statiniams, kurių projektinė (skaičiuotinė) naudojimo trukmė yra 100 metų. Be Statybos įstatymo [4.4] ir statybos techniniais reglamentais [4.7, 4.8, 4.10, 4.11, 4.12] nustatytų bendrųjų reikalavimų statiniams tyrinėti ir vertinti, bandant tiltus reikia vadovautis papildomais specialiais reikalavimais, nes laiku nepastebėti esminiai tilto techninės būklės pokyčiai gali padaryti didelių materialinių nuostolių, žalos žmonėms ar aplinkai.

8. Tiltų bandymai yra dviejų rūšių: **priimamasis tilto bandymas** ir **patikrinamasis tilto bandymas**. Priimamasis tilto bandymas atliekamas naujai pastatytam arba rekonstruotam tiltui, o

patikrinamasis tilto bandymas atliekamas eksploatuojamam tiltui.

9. Priimamieji ir patikrinamieji bandymai klasifikuojami pagal keletą požymių. Pagal bandomos apkrovos didumą skirstomi į **įprastus ir **ypatingus**. Ypatingi bandymai atliekami ypatingais atvejais, pavyzdžiui, kai tiltu reikia pervežti sunkius krūvius, kai spėjama, kad tilto konstrukcija turi atsparumo atsargą, neįvertintą projekte, kai labai skiriasi teorinių skaičiavimų ir eksperimentų duomenys.**

10. Pagal bandomos apkrovos pobūdį skirstomi į **statinius ir **dinامينius**. Tiltu statinis bandymas atliekamas siekiant nustatyti jo keliamąją galią ir leistiną slankiąją apkrovą statiniui. Tiltu dinaminis bandymas atliekamas siekiant nustatyti pavienių konstrukcijų ar perdangos dinامينius parametrus ir jos jautrumą dinامينių apkrovų poveikiui.**

11. Priimamasis tilto statinis ir dinaminis bandymai atliekami, kai:

11.1. pastatomas naujas, unikalus, netipinių konstrukcijų tiltas;

11.2. pastatomas naujas tiltas, kurio bent vieno tarpatramio ilgis yra 30 m ir daugiau;

11.3. pastatomas naujas kabamasis (vantinis) tiltas;

11.4. po tilto (kurio tarpatramio ilgis 30 m ir daugiau) rekonstravimo;

11.5. po tilto (kurio tarpatramio ilgis 30 m ir daugiau) laikančiųjų konstrukcijų ir jų mazgų sustiprinimo;

11.6. atskirais užsakovo nustatytais atvejais;

12. Priimamasis pėsčiųjų tilto dinaminis bandymas atliekamas, kai:

12.1. pastatomas naujas, unikalus, netipinių konstrukcijų tiltas;

12.2. pastatomas naujas tiltas, kurio bent vieno tarpatramio ilgis yra 30 m ir daugiau;

12.3. pastatomas naujas kabamasis (vantinis) tiltas.

13. Patikrinamasis tilto statinis bandymas atliekamas, kai:

13.1. būtina nustatyti 50 m. ir senesnio monolitinio ar sijinio tilto keliamąją ir laikomąją gebas dėl to, kad jo perdangos laikančiosiose konstrukcijose atsirado neleistino pločio plyšių ($> 0,30$ mm pagal [4.16]);

13.2. nėra išlikusios archyvinės dokumentacijos, pagal kurią „didžiagabaritės ir (ar) sunkiasvorės transporto priemonės savininkas ar valdytojas savo lėšomis organizuodamas išsamią važiavimo maršruto analizę, apimančią kelio juostos ir kelio statinių laikančiųjų konstrukcijų savybių ir būklės įvertinimą (Kelių įstatymo 20 straipsnio 22 dalies nuostata)“ negali teoriniais skaičiavimais nustatyti tilto keliamosios gebos rezervo;

13.3. atskirais užsakovo nustatytais atvejais;

14. Patikrinamasis tilto dinaminis bandymas atliekamas, kai:

14.1. iš esminės tilto apžiūros duomenų negalima nustatyti planuojamo remontuoti arba rekonstruoti tilto statybos rūšies;

14.2. tilto laikančiosiose gelžbetoninėse konstrukcijose yra atsivėrę neleistino pločio plyšiai ($> 0,30$ mm pagal [4.16])) ir būtina nustatyti ar šių plyšių pločiai kinta tiltu judant sunkiasvorėms transporto priemonėms ar ne;

14.3. tilto laikančiosiose plieninėse konstrukcijose ir jų mazguose pastebimos deformacijos, įtrūkimai virintinėse jungtyse, poslinkiai ir laisvumas varžtinėse jungtyse;

14.4. atskirais užsakovo nustatytais atvejais.

15. Patikrinamasis pėsčiųjų tilto dinaminis bandymas atliekamas, kai:

15.1. apžiūros metu nustatomas vantų, laikančių perdangą, atsipalaidavimas;

15.2. tilto laikančiosiose plieninėse konstrukcijose ir jų mazguose pastebimos deformacijos, įtrūkimai virintinėse jungtyse, poslinkiai ir laisvumas varžtinėse jungtyse;

15.3. tilto apžiūros metu vaikstant per jį jaučiamas diskomfortas dėl neleistinų vertikalių ar horizontalių svyravimų;

15.4. atskirais užsakovo nustatytais atvejais.

16. Pagal bandymo apimtis skirstomi į **viso tilto ir pavienių tilto dalių ar elementų bandymas**. Visas tiltas bandomas, kai yra asimetrinis arba statišškai neišsprendžiamos sistemos. Pasirinktinai gali būti bandomos vienatipės (kai perdangos simetrinės, vienodos atramos) blogiausios būklės konstrukcijos ar elementai, o gauti bandymo rezultatai (atsižvelgiant tik į apžiūros rezultatus) taikomi kitiems geresnės būklės elementams ar visam tiltui. Pasirinktinai gali būti bandomi kai kurie konstrukciniai elementai pagal supaprastintą bandymų planą.

V SKYRIUS. BANDYMŲ DALYVIAI

17. Priimamojo tilto statinio ir dinaminio bandymų metu bandymuose dalyvauja:

17.1. tilto statytojo (užsakovo) atstovas;

17.2. rangovą atstovaujantis atstovas;

17.3. statinio statybos techninis prižiūrėtojas;

17.4. statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas;

17.5. tilto bandymo vadovas;

17.6. tilto bandymo vykdymo personalas.

18. Patikrinamojo tilto statinio ir dinaminio bandymų metu bandymuose dalyvauja:

18.1. tilto statytojo (užsakovo) atstovas;

18.2. tilto bandymo vadovas;

18.3. tilto bandymo vykdymo personalas.

19. Tiltu statytojo (užsakovo) pareigos:

19.1. parengti tilto statinio, dinaminio, ar statinio ir dinaminio bandymų techninę užduotį;

19.2. tilto bandymo vadovui pateikti visą turimą archyvinę dokumentaciją apie bandomą statinį;

19.3. suderinti bandymo vadovo parengtą eismo organizavimo schemą tilto bandymo metu;

19.4. paskirti tilto bandymo vadovą, kai tilto bandymo vadovas yra užsakovo atstovas;

19.5. suderinti tilto bandymo vadovo parengtą tilto bandymo planą;

19.6. saugoti tilto statinio bandymo, dinaminio bandymo, ar statinio ir dinaminio bandymų aktus;

20. Tilto statytojo (užsakovo) teisės:

20.1. Pareikalauti iš statinio projektuotojo ir statinio statybos rangovo (subrangovo), kad būtų ištaisyti tilto trūkumai išaiškinti bandymuose, kai tie trūkumai atsirado dėl jų kaltės;

20.2. Inicijuoti statinio ekspertizę, kai:

20.2.1. tilto statinio bandymo rezultatai netenkina šiame dokumente ir statybos techniniame reglamente [4.12] pateiktų reikalavimų;

20.2.2. tilto statinis bandymas buvo sustabdytas dėl neleistinių deformacijų (poslinkių, posūkių, įlinkių) laikančiosiose konstrukcijose.

21. Rangovą atstovaujantis atstovas privalo:

21.1. dalyvauti tilto bandymo metu;

21.2. pasirašyti tilto bandymo dalyvių akte, kad dalyvavo ir stebėjo tilto bandymą;

21.3. užtikrinti bandymo apkrovą tilto tyrimo metu;

21.4. užtikrinti bandymo vietos aptvėrimą ir saugias darbo sąlygas bandymo metu;

21.5. įgyvendinti tilto statinio bandymo, dinaminio bandymo ar statinio ir dinaminio bandymų aktuose pateiktas išvadas ir pastabas susijusias su tilto statybos darbais.

22. Statinio statybos techninis prižiūrėtojas privalo:

22.1. dalyvauti tilto bandymo metu;

22.2. pasirašyti tilto bandymo dalyvių akte, kad dalyvavo ir stebėjo tilto bandymą;

22.3. nedelsiant informuoti tilto bandymo vadovą, jei bandymo metu laikančiosiose tilto konstrukcijose pastebėjo naujų pažaidų ar defektų, kurie nebuvo identifikuoti prieš tilto bandymą;

22.4. dalyvauti įvertinant statinio techninę būklę statinio ekspertizės metu;

22.5. dalyvauti tilto pripažinimo tinkamu naudoti komisijos darbe.

23. Statinio statybos techninis prižiūrėtojas turi teisę:

23.1. reikalauti, kad rangovą atstovaujantis atstovas pašalintų statybos techninių dokumentų, ir normatyvinių statinio saugos ir paskirties dokumentų reikalavimų pažeidimus užfiksuotus tilto bandymo metu;

23.2. reikalauti, kad rangovas ištaisytų normatyvinės kokybės pažeidimus užfiksuotus tilto bandymo metu.

24. Statinio projekto vykdymo priežiūros vadovas privalo:

24.1. dalyvauti tilto bandymo metu;

24.2. pasirašyti tilto bandymo dalyvių akte, kad dalyvavo ir stebėjo tilto bandymą.

25. Tilto bandymo vadovas privalo:

25.1. išanalizuoti užsakovo pateiktą bandomo statinio archyvinę dokumentaciją;

25.2. parengti ir su užsakovu suderinti bandymų planą;

25.3. dalyvauti tilto bandymo metu;

25.4. aptarti planuojamų bandymų eigą su bandymų dalyviais, supažindinti juos su darbų saugos reikalavimais atliekant bandymus;

25.5. paskirstyti užduotis tilto bandytojams, nurodant konkrečius darbus;

25.6. bandymų metu koordinuoti visų bandymo dalyvių darbą;

25.7. nutraukti bandymus, kai kyla grėsmė tilto ar bandytojų saugai;

25.8. pasirašyti tilto bandymo dalyvių akte, kad dalyvavo ir stebėjo tilto bandymą;

25.9. užsakovui pateikti pasirašytą tilto bandymo rezultatų aktą.

26. Tilto bandymų vadovas turi teisę:

26.1. atsisakyti bandymo metu vykdyti rangovą atstovaujančio atstovo, statinio projekto vadovo ir kitų juridinių ar fizinių asmenų nurodymus, jei jie neatitinka tesės aktų, tarp jų – normatyvinių statybos techninių dokumentų ir normatyvinių statinio saugos reikalavimų;

26.2. bandymo eigoje kontroliuoti bandytojų darbą;

26.3. dalyvauti tilto pripažinimo tinkamu naudoti komisijos darbe.

VI SKYRIUS. PASIRENGIMAS BANDYMAMS

27. Prieš bandant tiltą statine ar dinamine apkrova už tilto bandymo atlikimą atsakingas atstovas privalo:

27.1. išanalizuoti visą esamą tilto dokumentaciją (projektą, skaičiuotes, apžiūrų, tyrimų, remonto darbų aktus ir ataskaitas);

27.2. atlikti detaliąją tilto apžiūrą ir jos metu surinkti šiuos duomenis:

27.2.1. išmatuoti konstrukcijų ir elementų geometrinius matmenis, jeigu jie neatitinka projekto. Jeigu naudojamo tilto projektas neišlikęs – sudaryti tilto statybinės dalies schemas ar brėžinius;

27.2.2. išmatuoti tilto perdangos išilginius ir skersinius profilius;

27.2.3. surinkti informaciją apie konstrukcijose panaudotų medžiagų (betono, armatūros, plieno) savybes (stipris, deformacinės savybės, struktūra), jeigu įtariama, kad konstrukcija yra pažeista;

27.2.4. suklasifikuoti defektus ir pažaidas į įtakojančius ir neįtakojančius statinio laikomajai gebai;

27.2.5. nustatyti ir sudaryti konstrukcijos skaičiuojamąją schemą;

27.2.6. išsiaiškinti tilto naudojimo sąlygas (nuolatinės apkrovos, buvusios ar dabartinės perkrovos, eismo struktūra ir intensyvumas, aplinkos agresyvumas ir pan.);

27.2.7. išmatuoti laikančiųjų konstrukcijų deformacijas (įlinkiai, sėdimai, poslinkiai, posvyriai);

27.2.8. išsiaiškinti dabartinę tilto bendrąją techninę būklę ir nustatyti, kurias konstrukcijas reikia bandyti, kurių vietų ir kurie ribiniai būviai yra pavojingiausi.

27.3. parengti bandymų planą (programą) ir jame nurodyti:

27.3.1. bandymų tikslus ir numatomus gauti bandymo rezultatus;

27.3.2. apkrovimo sąlygas (apibūdinamos apkrovos priemonės, bandomosios apkrovos didumas, nurodomi apkrovimo taškai, ruožai ar plotai);

27.3.3. bandymo tvarką (pateikti bandomų konstrukcijų apkrovimo schemas);

27.3.4. bandymo apkrovą ir jos dydį;

27.3.5. bandymo įrangą ir prietaisus;

27.3.6. matavimų skaičių ir jų eiliškumą.

27.4. apskaičiuoti bandomosios apkrovos intensyvumą tiltui;

27.4.1. bandomosios apkrovos intensyvumas U turi būti apskaičiuotas taip:

$$U = S_{\text{stat}} / ((1 + \phi)) \times S_k \quad (1)$$

čia: S_{stat} – apskaičiuotas fizikinis ar geometrinis parametras (apkrovos efektas) nagrinėjamame konstrukcijos pjūvyje nuo statinės bandomosios apkrovos;

S_k – tas pats parametras nuo projektinės charakteringosios kritinės ribos būvio apkrovos;

$1 + \phi$ – teorinis dinamiškumo koeficientas (žr. 3 priedą).

28. Bandomosios apkrovos intensyvumas nurodomas bandymo plane:

28.1. įprastuose bandymuose $0,7 \leq U \leq 1,0$;

28.2. ypatinguose bandymuose $1,0 \leq U \leq n$. Čia $n = 1,3 - 0,001 \times L$ tiltų perdangų tarpatramiams $L < 100$ m ir $n = 1,20$ – tarpatramiams $L \geq 100$ m.

29. Tiltų apkrovimo schema ir bandomosios apkrovos didumas (intensyvumas U) turi:

29.1. kiek galima artimiau atitikti tilto ir jo elementų skaičiuojamąją schemą;

29.2. sukelti jų pjūviuose ribinius būvius, kai konstrukcijų elgsena yra tampri;

29.3. statišškai neišsprendžiamų konstrukcijų atveju priimamos kelios apkrovimo schemas, kurių kiekviena turi atitikti ribinius būvius.

30. Tiltlo bandyme bandomoji apkrova turi būti:

30.1. priimamuosiuose bandymuose didžiausia bandomoji apkrova turi būti artima kritinės ribos būvio charakteringajai (projektinei) reikšmei;

30.2. patikrinamuose bandymuose bandomoji apkrova etapais didinama kol nustatoma didžiausia leistina apkrova tiltui.

31. Bandant gelžbetonines konstrukcijas skersinių jėgų atžvilgiu, rekomenduojama imti mažesnes apkrovos ribas, numatant papildomas saugos priemones, nes gelžbetoninių elementų irimas įstrižuose pjūviuose gali būti staigus, be aiškių įspėjamųjų požymių (plyšių, didelių įlinkių ir pan.).

32. Bandomosios apkrovos didumui nustatyti konstrukcijos pavojinguose pjūviuose turi būti apskaičiuoti apkrovos efektai naudojantis šių efektų influentėmis, įvertinant erdvinį apkrovos pasiskirstymą tarp konstrukcinių elementų. Priimamojo bandymo atveju rekomenduojama panaudoti projekto ir jo skaičiavimų rezultatus.

33. Nustatant bandomosios apkrovos didumą eksploatuojamam tiltui, būtina atsižvelgti, kad tiltas jau kurį laiką buvo naudojamas (sąlygiškai bandomas) realiai nuolatinei ir transporto ar pėsčiųjų eismo apkrovai, todėl bandomosios apkrovos didumas turi būti šiose ribose: $0,7 \leq U \leq 1,0$.

34. Norint sugretinti bandymo metu gautus eksperimentinius duomenis su teoriniais, bet kuriame bandymų etape, reikia apskaičiuoti tilto konstrukcijų poslinkius nuo bandomosios apkrovos, deformacijas (įtempius) ar kitus parametrus prietaisų pastatymo taškuose.

VII SKYRIUS. BANDYMŲ ATLIKIMAS

35. Tiltas gali būti bandomas tik patikimai išsiaiškinus apžiūros metu tilto bendrąją būklę ir užsakovui suderinus bandymų planą.

36. Gelžbetoniniai tiltai gali būti bandomi, kai tenkinamos visos šios sąlygos:

36.1. praėjo ne mažiau kaip 72 val. po visų statybos darbų užbaigimo;

36.2. gavus kontrolinių bandymų rezultatus patvirtinančius, kad statybos darbai ir panaudotos medžiagos atitinka keliamus reikalavimus;

36.3. statinį veikia visa nuolatinė apkrova.

37. Metaliniai tiltai gali būti bandomi, kai tenkinamos šios sąlygos:

37.1. praėjo ne mažiau kaip 3 val. po visų statybos darbų užbaigimo;

37.2. gavus kontrolinių bandymų rezultatus patvirtinančius, kad statybos darbai ir panaudotos medžiagos atitinka keliamus reikalavimus;

37.3. statinį veikia visa nuolatinė apkrova.

38. Prieš tiltų bandymus reikia:

38.1. parengti ir suderinti su tilto valdytoju tilto aptvėrimo schemą bandymo metu;

38.2. nutraukti arba apriboti eismą tiltu, o jeigu būtina – po juo arba jo prieigose. Kai atliekant tilto bandymus eismas juo dalinai ar visiškai nutraukiamas, tilto prieigas ar eismo juostas ant tilto reikia laikinai aptverti ir/ar pažymėti kelio ženklais pagal Automobilių kelių darbo vietų aptvėrimo ir eismo reguliavimo taisyklių T DVAER 12 reikalavimus;

38.3. supažindinti visus bandymo dalyvius su bandymų tvarka numatyta bandymų plane;

38.4. nužymėti (pavyzdžiui, kreida) tilto dangos paviršiuje bandomosios apkrovos pastatymo ar judėjimo tikslas padėtis ar kryptis, o konstrukcijų paviršiuje – matavimo prietaisų tvirtinimo vietas;

38.5. pritvirtinti matavimo prietaisus pažymėtuose matavimo taškuose;

38.6. paskirstyti užduotis už tilto bandymo atlikimą atsakingam pagalbiniam personalui, nurodyti jų darbo vietas;

38.7. pasverti apkrovos funkciją atliekančius sunkiasvorius automobilius, nustatyti tikslas jų ašių apkrovas ir bendrą masę, išmatuoti atstumus tarp ašių ir bendrą automobilio ilgį bei plotį;

38.8. patikrinti matavimo prietaisų ir įrangos veikimą bei tilto apkrovimo tvarką patikrinamuoju bandymu.

39. Tiltų bandymo metu būtina:

39.1. įdėmiai stebėti konstrukcijų reakciją į apkrovimą, nes senų, ypač silpnų ir defektuotų tiltų konstrukcijų tikroji laikomoji galia gali būti nežinoma;

39.2. pastebėjus neprognozuojamas deformacijas (netiesinę apkrovos–poslinkių ar deformacijų priklausomybę) ar atsiradus nelauktoms pažaidoms, bandymą sustabdyti, nors ir nepasiektas planuojamas bandomosios apkrovos didumas;

39.3. stebėti ir registruoti atmosferos sąlygas ir ypač staigius jos pokyčius;

39.4. matavimo prietaisus apsaugoti, arba įrengti taip, kad jie nebūtų veikiami tiesioginių saulės spindulių ir kritulių;

39.5. tilto konstrukcijų apkrovimą tų pačių parametrų statine ar dinamine apkrova pakartoti kelis kartus (bent 2-3 kartus, kad būtų išvengta matavimo klaidų ir bandymų rezultatų vertinimui galima būtų panaudoti statistinius metodus);

39.6. laikytis darbų saugos reikalavimų.

40. Po tiltų bandymo būtina:

40.1. tiltą apžiūrėti ir nustatyti galimus pokyčius, atsiradusius bandymo metu;

40.2. saugiai nuimti matavimo prietaisus nuo tiltų laikančiųjų konstrukcijų;

40.3. jei reikia gelžbetoninėse konstrukcijose remontiniais betono mišiniais užtepti prietaisų tvirtinimo vietas (išgręžtas skylės);

40.4. nedelsiant informuoti tiltų savininką apie bandymo rezultatus, jei:

- bandymo metu buvo užfiksuotas neleistinos laikančiųjų konstrukcijų deformacijos;

- tilto bandymas buvo nutrauktas nepasiekus planuojamos bandomosios apkrovos didumo;
- būtina riboti sunkiasvorių transporto priemonių bendrąją masę siekiant saugiai eksploatuoti esamą statinį.

VIII SKYRIUS. SAUGOS REIKALAVIMAI BANDYMO METU

41 tiltų, prie kurių laikančiųjų konstrukcijų pritvirtinti elektros laidai ar kabeliai, bandymus galima pradėti tik nustatyta tvarka atjungus įtampos nuo elektros šaltinio;

42 dirbti su elektros prietaisais, kurių elektros įtampa didesnė kaip 42 V, ir kėlimo mechanizmais gali tik darbuotojai turintys atitinkamą kvalifikaciją, supažindinti su tilto bandymo tvarka;

43 vykdant darbus nuo plaukiančių priemonių, bandytojai turi vilkėti individualias gelbėjimo priemones;

44 bandymo dalyviai turi dėvėti individualias saugaus darbo priemones: šalms, pirštines, darbo rūbus, tarp jų oranžines liemenes, apsauginius akinius (jeigu būtina), turėti pirmosios medicininės pagalbos priemones;

45 pastoliai, kopėčios, apžiūrų mechanizmai turi būti saugūs: įrengti apsauginiai turėklai, kopėčios atremtos į konstrukcijas ne statesniu kaip 60° kampu;

46 bandymo metu tilto zonoje negali būti pašalinių asmenų;

47 bandymo metu bandytojai ir pagalbiniai darbuotojai turi būti jiems paskirtose darbo vietose (ties prietaisais, mechanizmais, automobilių kabinose);

48 bandytojai, atliekantys darbus didesniame kaip 2 m aukštyje neaptvertose aikštelėse, turi būti prisirišę specialiais saugos diržais.

IX SKYRIUS. TILTO STATINIS BANDYMAS

49. Atliekant tilto statinį bandymą turi būti nustatoma:

49.1. tikrosios konstrukcijų statinės skaičiuotinės schemos su laikinosios apkrovos pasiskirstymu tarp konstrukcinių elementų;

49.2. konstrukcijų tinkamumo ir saugos (kai bandoma iki suirimo) ribos.

50. Bandomoji apkrova ant tilto perdangos (važiuojamosios dalies ar šalitilčių) turi būti statoma išilgai ir skersai tilto nepalankiausioje padėtyje atžvilgiu bandomos konstrukcijos ar jos pavoingojo pjūvio. Apkrovimo tvarką reikia pasirinkti tokią, kad konstrukcijos būtų apkraunamos

tolygiai didėjančia apkrova nesužadinant vibracijų ar smūgių ir atitiktą konstrukcijos naudojimą nepalankiausiomis sąlygomis.

51. Bandomąją apkrovą tilto karpytos sistemos perdangose reikia statyti perdangos viduryje, perdangos ketvirčiuose, virš atramų, o nekarpytos sistemos perdangose – gretimuose tarpatramiuose, kad būtų gauti skirtingų ženklų didžiausi ir mažiausi apkrovos efektai. Arkiniuose, kabamuose ir vantiniuose tiltuose bandomoji apkrova turi būti papildomai bandoma tolygiai išskirstyta apkrova ant pusės perdangos ilgio.

52. Šalilčiai bandomi juos apkraunant atskirose vietose. Šalilčių atskirose vietose, kuriose šalitiltis remiasi į perdangos siją bandymai neatliekami.

53. Tiltui bandyti naudojant automobilius, atstumai tarp jų numatomi taip, kad būtų pasiektas planuojamas bandomosios apkrovos didumas ir būtų užtikrintos saugios automobilių judėjimo sąlygos.

54. Statinio bandymo metu turi būti matuojami šie parametrai:

54.1. tilto perdangos poslinkiai didžiausių įrašų vietose (pjūviuose);

54.2. perdangos nusėdimai atrėmimo ar įtvirtinimo vietose;

54.3. pavojingųjų elementų ir jų pjūvių betono, armatūros ar plieno santykinės deformacijos;

54.4. poslinkiai mazguose ir jungtyse;

54.5. atraminių guolių posvyriai ar posūkiai;

54.6. betoniniuose elementuose atsivėrusių plyšių pločių pokyčiai;

54.7. strypinių sistemų gniuždomų elementų išlinkiai;

54.8. tilto atramų posvyriai.

55. Statinių bandymų metu būtina užtikrinti šių sąlygų įvykdymą:

55.1. bandomąją apkrovą didinti vienodo didumo apkrovos pakopomis, kurių turi būti ne mažiau kaip 5;

55.2. konstrukcijas apkrauti palaipsniui be smūgių ir trūkčiojimų, kad būtų išvengta inercijos jėgų poveikio ir neatsirastų tilto konstrukcijose dinaminių efektų;

55.3. visų prietaisų rodmenis užfiksuoti vienu metu ir visada tuo pačiu eiliškumu. Prietaisų rodmenų fiksavimo trukmė turi būti ne ilgesnė kaip 5 min.;

55.4. vienos pakopos apkrovimo ir nukrovimo trukmę išlaikyti 5 min., tačiau ne daugiau 6-7 min., kad būtų išvengta netamprių deformacijų;

55.5. paskutinėje bandymo pakopoje apkrovą išlaikyti ne mažiau kaip 30 min. gelžbetoniniuose tiltuose ir 15 min. plieniniuose tiltuose;

55.6. užfiksuoti prietaisų rodmenis kiekvienoje apkrovimo pakopoje prieš pat apkraunant, tik apkrovus ir po to kas 5–10 min. iki rodmenų pokyčiai stabilizuosis. Išlaikant apkrovą 5 min.

deformacijų prieaugis neturi viršyti 5%. Paskutinėje bandymo pakopoje nuėmus apkrovą reikia tuoj pat užfiksuoti prietaisų rodmenis ir kartoti kas 5–10 min. iki kol rodmenų pokyčiai stabilizuosis.

55.7. pakopinio apkrovimo metu užfiksavus nestabilius prietaisų rodmenų pokyčius (netamprias deformacijas) nevykdyti tolesnių pakopų;

55.8. vizualiai stebėti konstrukcijų būklę, jas apkraunant, išlaikant apkrovą ir ją nuėmus. Užfiksuoti ir išmatuoti esamus (surastus prieš bandymus) ir naujai atsirandančius vietinius suirimus ar pažaidas (jeigu atsiranda);

55.9. užtikrinti garsinį ryšį tarp bandymų vadovo ir bandytojų, kurie seka prietaisų rodmenis ir apkrovas.

55.10. bandymo metu būtina sekti tamprių, liekamų ir suminių poslinkių (deformacijų) grafines ar skaitines reikšmes, kad būtų įsitikinta, ar išmatuotos parametrų reikšmės atitinka prognozuotas.

56. Atlikus statinį bandymą naudojant bandymo metu užfiksuotus duomenis turi būti atliekami tolesni veiksmai:

56.1. apskaičiuojami pagrindinių tilto konstrukcijų (perdangos ar atramų) tamprūs (y_{el}) ir liekamieji (y_{pl}) poslinkiai matavimo taškuose;

56.2. nubraižomos faktinės skersinio apkrovos pasiskirstymo influentės skersiniame perdangos pjūvyje arba atramų elementuose;

56.3. apskaičiuojami faktiniai apkrovos skersinio pasiskirstymo koeficientai (Ψ_i) ir jų paklaidos;

56.4. apskaičiuojami faktiniai bandomosios apkrovos efektai (momentai, deformacijos, įtempiai) konstrukcijų pavojinguose pjūviuose;

56.5. atliekama gelžbetoninėse konstrukcijose atsivėrusių įstrižųjų ir normalinių plyšių plokčių pokyčių vertinimo analizė;

56.6. apskaičiuojama tilto keliamoji galia, tilto saugos faktorius ir leistina slankioji apkrova.

57. Eksploatuojamo statinio patikrinamojo bandymo metu perdangos analizė atliekama tokia tvarka:

57.1. konstrukcijų tamprųjį darbą apibūdina koeficientas α , kuris yra išreiškiamas tokia išraiška:

$$\alpha = f_r / f_l \quad (2)$$

čia: f_r – liekamasis įlinkis po deformacijų stabilizavimosi;

f_l – tamprusis įlinkis po deformacijų stabilizavimosi.

Pastaba: koeficientas α eksploatuojamiems tiltams turi būti: $\alpha \leq 0,05$. Koeficiento α reikšmė didesnė už 0,05 rodo netamprų perdangos darbą. Todėl būtina riboti sunkiasvorių transporto priemonių bendrąją masę.

57.2. faktinių ir teorinių įlinkių palyginimui nuo bandymo apkrovos apskaičiuojamas bandymo apkrovos koeficientas K :

$$K = S_e / S_{cal.}, \quad (3)$$

čia: S_e – išmatuotas įlinkis nuo statinės apkrovos;

$S_{cal.}$ – teoriškai apskaičiuotas įlinkis nuo statinės apkrovos;

57.3. Eksploatuojamų tiltų perdangos elementams, kuriuos skaičiuojant nevertinamas bendras perdangos ir pakloto darbas, koeficientas K turi būti 0,5 – 0,7 ribose.

57.4. Kai eksploatuojamų tiltų perdangos elementų, kuriuos skaičiuojant nevertinamas bendras perdangos ir pakloto darbas, koeficiento K reikšmė yra didesnė už 0,70, tai rodo, kad yra sumažėjusi konstrukcijų laikomoji galia. Todėl būtina riboti sunkiasvorių transporto priemonių bendrąją masę.

57.5. Kai eksploatuojamų tiltų perdangos elementų, kuriuos skaičiuojant nevertinamas bendras perdangos ir pakloto darbas, koeficiento K reikšmė yra didesnė už 1,0, tai reiškia, kad sunkiasvorių transporto priemonių eismas yra draudžiamas.

58. Naujai pastatyto, rekonstruoto ar kapitaliai suremontuoto statinio priimamojo bandymo metu perdangos analizė atliekama tokia tvarka:

58.1. apskaičiuojamas išmatuoto ($S_{eks.}$) ir teoriškai apskaičiuoto ($S_{teor.}$) nuo statinės bandomosios apkrovos efektų santykis:

$$\alpha_1 < S_{eks.} / S_{teor.} \leq \alpha_2 \quad (4)$$

58.2. apskaičiuojamas nusistovėjusių liekamųjų ($y_{pl.}$) ir suminių ($y_{tot.}$) poslinkių (deformacijų) santykis:

$$y_{pl.} / y_{tot.} \leq \beta, \quad (5)$$

čia: α_1 , α_2 , β – koeficientai, kurių reikšmės pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė. Koeficientų α_1 , α_2 , ir β reikšmės

Konstrukcijos	α_1	α_2	β
Plieninės	0,80	1,05	0,10
Gelžbetoninės, plieno betono kompozitinės	0,60	1,10	0,25
Iš anksto įtemptosios	0,70	1,05	0,20

59. Didžiausias įlinkis nuo statinės bandomosios apkrovos ($y_{tot.}$) neturi viršyti ribinių reikšmių ($L/400$), nurodytų statinio projekte.

60. Konstrukcijos įlinkių santykis turi tenkinti sąlygą $s_{eks.} / s_{teor.} > \alpha_2$. Jei sąlyga netenkinama reiškia, kad konstrukcija blogai suprojektuota ar įvykdyta arba konstrukcijoje ar jos sandūrose yra paslėptų (apžiūros metu nesurastų) defektų ar pažaidų (įtempių koncentracijos, įrašų ekscentricitetų, medžiagų nevienodumo ir pan.). Tokiu atveju reikia atlikti papildomą tilto ekspertizę.

61. Konstrukcijos nusistovėjusių liekamųjų ($y_{pl.}$) ir suminių ($y_{tot.}$) poslinkių (deformacijų) santykis turi tenkinti sąlygą $y_{pl.} / y_{tot.} \leq \beta$. Jeigu $y_{pl.} / y_{tot.} > \beta$, tai rodo, kad konstrukcijoje pasireiškia ženklūs netamprūs poslinkiai (deformacijos). Bandant naujai pastatytą gelžbetoninį tiltą, kai $\beta < y_{pl.} / y_{tot.} < 0,50$ (plieniniams tiltams $0,30$) bandymą reikia pakartoti iš naujo, tačiau po šio bandymo turi būti tenkinama tokia sąlyga: $y_{pl.} / y_{tot.} \leq \beta/2$. Jeigu ir ši sąlyga netenkinama, bandymą reikia dar kartą pakartoti, tačiau po to turi būti tenkinama tokia sąlyga: $y_{pl.} / y_{tot.} \leq \beta/6$.

62. Bandymo metu netamprūs poslinkiai (deformacijos) gali atsirasti dėl šių priežasčių:

62.1. medžiagų pleišėjimo;

62.2. vietinių deformacijų atsiradimas konstrukcijos parėmimo vietose, mazguose;

62.3. pagrindų nusėdimų.

63. Konstrukcijos įlinkių santykis ($s_{eks.} / s_{teor.} < \alpha_1$) parodo, kad konstrukcija turi laikomosios gebos ar standumo rezervą. Todėl turi būti nustatytos rezervo atsiradimo priežastys:

63.1 projektavime naudoto konservatyvaus skaičiavimų metodo;

63.2. projektavime neįvertintų papildomų elementų (tilto dangos sluoksnių, atitvarų, ryšių) ar dalinio įtvirtinimo (suaržytų atraminių guolių, lankstų, deformacinių pjūvių, strypinių sistemų jungčių poslinkių) įtakos, įrašų persiskirstymo, erdvinės elementų elgsenos ir pan.

63.3. kitos priežastys.

64. Gelžbetoninėse konstrukcijose normalinių betono plyšių atsivėrimo plotis (w) nuo statinės bandomosios apkrovos turi neviršyti 2 lentelėje nurodytų ribinių verčių.

2 lentelė. Gelžbetoninių elementų plyšių atsivėrimo pločio (w) nuo bandomosios apkrovos ribinės vertės

Konstrukcijų rūšis	Apkrovos intensyvumas, U	Plyšio plotis (w), mm
Gelžbetoninės	$\leq 0,60$	0,05
	$\leq 1,0$	0,20
	$\leq 1,3$	0,40
Iš anksto įtemptosios gelžbetoninės konstrukcijos	$\leq 1,2$	0
	$\leq 1,3$	0,05

Pastabos:

1. Kitoms U reikšmėms w randamas interpoliuojant ar ekstrapoliuojant;

2. Nuėmus bandomąją apkrovą, betono plyšiai turi užsiverti ne mažiau kaip 1/3 plyšio atsivėrimo pločio, pateikto 2 lentelėje.

65. Atliekant statinio bandymo rezultatų analizę apskaičiuojama:

65.1. tilto keliamoji galia. Tilto keliamoji galia yra tokia maksimali vertikali apkrova, kuri nesukelia tilto konstrukcijai nei vieno iš ribinių būvių. Tai didžiausia laikinoji apkrova, kurią gali atlaikyti konstrukcija jos naudojimo metu. Automobilinių tiltų keliamoji galia vertinama ekvivalentinės važiuoklės mase. Etaloninės apkrovos (važiuoklės) ratų išdėstymo schema atitinka 3 m pločio 6 ašių (po 150 kN) 900 kN specialiąją transporto priemonę pagal LST EN 1991-2 A.1 lentelę. Tilto keliamoji galia apskaičiuojama:

$$F = M / (0,167 * \Sigma \eta_n) \quad (6)$$

čia: M – lenkimo momentas perdangos viduryje nuo didžiausios bandymo apkrovos;

η_n – lenkimo momentų influentės ordinačių suma pagal ratinės apkrovos (6 x 150 kN = 900 kN) schemą.

65.2. leistina slankioji apkrova tiltui. Apskaičiuojant leistiną slankiąją apkrovą, keliamoji galia mažinama dinamiškumo, apkrovos patikimumo ir apkrovos skersinio pasiskirstymo koeficientų dydžiais. Leistina slankioji apkrova išreiškiama:

$$LA = F / [(1 + \mu) * \gamma_{Q1} * \varphi_i] \quad (7)$$

čia: F – tilto keliamoji galia;

$1 + \mu$ – didžiausias dinamiškumo koeficientas užfiksuotas dinaminio bandymo metu;

γ_{Q1} – apkrovos patikimumo koeficientas, skaičiavimuose priimama $\gamma_{Q1} = 1,35$;

φ_i – apkrovos skersinio pasiskirstymo koeficientas. Jis išreiškiamas:

$$\varphi_i = y_i / \Sigma^*(y_{ni}) \quad (8)$$

čia: y_i – i-osios konstrukcijos (pavyzdžiui, sijos, arkos, santvaros) išmatuotas tamprus įlinkis (deformacija, įtempis);

y_{ni} – tilto konstrukcijų (sijų, arkų, santvarų) skaičius, kurių įlinkiai (deformacijos, įtempiai) išmatuoti nuo bandomosios apkrovos.

65.3. tilto saugos faktorius (RF) pagal perdangos stiprumą. Jis išreiškiamas:

$$RF = (\Phi M_n - \gamma_G G_n) / (\gamma_Q G_Q (1 + \mu)) \quad (9)$$

čia: Φ – tilto perdangos stiprumą sumažinantis indeksas;

M_n – tilto perdangos laikomoji galia;

γ_G – nuolatinių apkrovų patikimumo koeficientas;

G_n – nuolatinių apkrovų sukeltas efektas;

G_Q – vyraujančių nepalankiausių kintamų apkrovų sukeltas efektas;

γ_Q – kintamų apkrovų patikimumo koeficientas;

$I+\mu$ – didžiausias dinamiškumo koeficientas užfiksuotas dinaminio bandymo metu.

65.3.1. Tilto perdangos stiprumą sumažinantis indeksas apskaičiuojamas:

$$\Phi = 1 / e^{\alpha_R} \quad (10)$$

čia: α_R – tilto perdangos elemento nusidėvėjimo faktorius priimamas atsižvelgiant į elemento būklės įvertį (žr. 3 lentelę).

3 lentelė. Tilto perdangos nusidėvėjimo faktorius

Bendras perdangos būklės įvertis, balais	Elemento nusidėvėjimo faktorius, α_R
5	0,05
4	0,10
3	0,20
2	0,25
1	0,35

65.3.2. Nuolatinių apkrovų patikimumo koeficientas (γ_G) skaičiavimuose priimamas:

- tiltams suprojektuotiems iki 1962 m., $\gamma_G = 1,20$;
- tiltams suprojektuotiems laikotarpyje 1962 – 1984 m., $\gamma_G = 1,25$;
- tiltams suprojektuotiems laikotarpyje 1984 – 2000 m., $\gamma_G = 1,30$;
- tiltams suprojektuotiems nuo 2000 m., $\gamma_G = 1,35$.

65.3.3. Kintamų apkrovų patikimumo koeficientas (γ_Q) skaičiavimuose priimamas atsižvelgiant į vyraujančių sunkiasvorių transporto priemonių srautus (žr. 4 lentelę).

4 lentelė. Kintamų apkrovų patikimumo koeficientas (γ_Q)

Sunkiasvorių transporto priemonių bendras srautas per parą (auto/parą)	Kintamų apkrovų patikimumo koeficientas
< 250	1,40
> 250 < 1000	1,45
> 1000 < 5000	1,55
> 5000	1,60

66. Išanalizavus tilto statinio bandymo rezultatus turi būti parengiamas tilto statinio bandymo aktas (žr. 1 priedą), kuriame pateikiama:

66.1. statinio pakloto, perdangos, atramų ir prietilčių elementų būklės įverčiai 5 balų vertinimo skalėje [4.25] su pastabomis ir defektų fotofiksacija, bendras statinio būklės įvertis ir išvados pagal apžiūros rezultatus;

66.2. tilto schemos ir jo konstrukcijų bei elementų sutartiniai žymenys, pagrindiniai techniniai rodikliai bei laikančiųjų konstrukcijų geometriniai parametrai, nustatyti remiantis projektu bei patikslinti apžiūrint tiltą;

66.3. medžiagų savybės, nustatytos apžiūrint tiltą arba laboratorijoje;

66.4. bandymų eigos aprašymas (apkrovimo eiliškumas, trukmė, greitis), įranga ir prietaisai, jų išdėstymas, aplinkos sąlygos (temperatūra, krituliai, vėjo greitis ir pan.);

66.5. perdangos vidutinis įlinkis nuo projekcinės charakteristinės apkrovos ($d_{vid_proj.}$);

66.6. projektinis perdangos dinamiškumo koeficientas ($\mu_{din.}$);

66.7. neapkrautos perdangos įlinkis arba išlinkis (d);

66.8. bandomosios apkrovos intensyvumas (U , %);

66.9. bandymo apkrova, kurią atlaikė tiltas. Nurodomi apkrovą sukėlusią transporto priemonių tipai, tikslios automobilių masės, ašių skaičius ir ašinės apkrovos, atstumai tarp ašių;

66.10. didžiausias perdangos sijos (plokštės) įlinkis nuo maksimalios bandymo apkrovos ($d_{1_max_band.}$);

66.11. vidutinis visos perdangos sijų (plokščių) įlinkis nuo maksimalios bandymo apkrovos ($d_{sum_max_band.}$);

66.12. konstrukcijų tamprųjų darbą apibūdinantis koeficientas (α);

66.13. bandymo apkrovos koeficientas (K);

66.14. statinės bandomosios apkrovos efektų santykis ($s_{eks.} / s_{teor.}$);

66.15. stabilizavusių liekamųjų ($y_{pl.}$) ir suminių ($y_{tot.}$) poslinkių (deformacijų) santykis ($y_{pl.} / y_{tot.} \leq \beta$);

66.16. faktinis bandymo apkrovos skersinio pasiskirstymo koeficientas (ϕ_i);

66.17. apskaičiuota tilto keliamoji galia (F);

66.18. apskaičiuota tilto leistina slankioji apkrova (LA);

66.19. apskaičiuotas tilto saugos faktorius (RF) pagal perdangos stiprumą ir tarpiniai skaičiavimo rezultatai:

- tilto perdangos stiprumą sumažinantis indeksas (Φ);
- tilto perdangos laikomoji galia (M_n);
- nuolatinių apkrovų patikimumo koeficientas (γ_G);

- nuolatinių apkrovų efektas (G_n);
- kintamų apkrovų efektas (G_Q);
- kintamų apkrovų patikimumo koeficientas (γ_Q);
- didžiausias dinamiškumo koeficientas užfiksuotas dinaminio bandymo metu ($1+\mu$).

66.20. tilto statinio bandymo fotofiksacija (priedais išdėstymas charakteringuose pjūviuose, skirtingi apkrovimo variantai (simetrinis, asimetrinis), tarpiniai tilto apkrovimai, visa bandymo apkrova ant tilto);

66.21. galutinis tilto techninės būklės įvertinimas, vadovaujantis bandymų ir skaičiavimų rezultatais. Statinio atitiktis STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ reikalavimams;

66.22. privalomosios pastabos ir rekomendacijos dėl tilto naudojimo ar jo priežiūros. Pateikiami pasiūlymai tilto techninei būklei gerinti, identifikuojant surastus defektus ir pažaidas. Privalomosios pastabos turi būti pagrįstos normatyvinių techninių dokumentų reikalavimais.

67. tilto statinio bandymo metu surinkti tyrimo duomenys saugomi Valstybinės ir vietinės reikšmės kelių turto valdymo informacinėje sistemoje (KTVIS).

68. tilto statinio bandymo aktas pateikiamas PDF formatu, pasirašytas kvalifikuotu elektroniniu parašu arba popierinis dokumentas pasirašytas fiziniu parašu. Pasirašant aktą nurodomi bandymo vadovo kvalifikacijos atestatų numeriai ir jų išdavimo datos. Tilto statinio bandymo metu surinkti duomenys ir apskaičiuoti parametrai pateikiami „Microsoft Access“ duomenų bazės lentele (MDB formatu) arba kitu su užsakovu suderintu formatu.

69. Atliekant statinį bandymą tiltui, kuriam galioja garantinis terminas, ir nustčius parametru neatitiktis ar neleistinus defektus laikančiosiose konstrukcijose, privaloma nedelsiant raštu informuoti Kelių direkcijos Transporto infrastruktūros priežiūros skyrių.

XI SKYRIUS.

TILTO DINAMINIS BANDYMAS

70. Dinaminiais bandymais nustatomi šie pavienių konstrukcijų ar statinio perdangos dinaminiai parametrai:

- 70.1.** laivės laipsnių skaičius (n);
- 70.2.** savųjų (laisvųjų) vertikalų ir horizontalių virpesių amplitudės ($A_{max_vert.}$ ir $A_{max_hor.}$);
- 70.3.** vertikalų ir horizontalių svyravimų periodai ($T_{vert.}$ ir $T_{hor.}$);
- 70.4.** vertikalų ir horizontalių virpesių dažniai ($f_{vert.}$ ir $f_{hor.}$);
- 70.5.** vertikalų ir horizontalių virpesių pagreičiai ($a_{vert.}$ ir $a_{hor.}$);
- 70.6.** vertikalų ir horizontalių virpesių slopimas ($\Delta_{vert.}$ ir $\Delta_{hor.}$);

70.7. vertikalių ir horizontalių virpesių slopinimo koeficientai (ζ_{vert} ir $\zeta_{hor.}$);

70.8. dinamiškumo koeficientai (μ_{din}).

71. Atliekant dinaminį bandymą gali būti naudojamos paslankios, smūginės, vibracinės ir kt. apkrovos sukeliančios stabilūs konstrukcijų virpesius.

72. Automobilinių tiltų dinaminiai bandymai atliekami sužadinant vertikalius ir horizontalius konstrukcijų svyravimus.

73. Automobilinių tiltų perdangų vertikaliems virpesiams sužadinti naudojami pavieniai sunkiasvariai automobiliai. Tilto tyrimas atliekamas pagal du scenarijus: be kliūties ant tilto dangos ir su laikinai suformuota kliūtimi (tarpatramio viduryje) imituojančią kelio dangos nelygumą.

74. Atliekant tyrimą be kliūties ant tilto dangos sunkiasvariai automobiliai važiuoja per jį nustatytais greičiais, pradedant nuo 5 – 10 km/val. ir didinant kas 10 km/val. iki didžiausio leistino greičio tiriamame kelio ar gatvės ruože.

75. Atliekant tyrimą su laikinai suformuota kliūtimi ant tilto dangos skersai perdangos turi būti dedama medinė lenta, kurios storis 3 – 5 cm, plotis 30 – 50 cm, ilgis ne trumpesnis kaip 2,7 m.

76. Automobilų tiltų perdangų horizontalių virpesių sužadinimui yra naudojami sunkiasvariai automobiliai važiuojantys tiltu tokia tvarka:

76.1. važiuojant išilgine tilto ašimi 5 – 10 km/h greičiu ir staigiai stabdant automobilį bent vieno tarpatramio viduryje;

76.2. važiuojant automobiliams priešpriešine kryptimi ir prasilenkiant tarpatramio viduryje.

77. Pėsčiųjų tiltų ir viadukų vertikalūs dinaminiai impulsai gali būti sužadinami naudojant:

77.1. elektrodinaminius masės virpintuvus;

77.2. paprastu žingsniu einančią žmonių grupę, žengiančią koja kojon, ritmiškai šuoliuojančią ar bėgiojančią per tiltą.

78. Pėsčiųjų tiltų ir viadukų horizontalūs dinaminiai impulsai gali būti sužadinami naudojant:

78.1. elektrodinaminius masės virpintuvus;

78.2. žmonių grupę, kuri sinchroniškai vaikšto skersai perdangos į vieną ir į kitą pusę;

78.3. išorinį krūvį (smėlio maišas, plastikinė vandens talpa ar pan.), kuriuo smūgiuojant į konstrukcijos šoną (nepažeidžiant konstrukcijos apdailos) sukeliami horizontalūs virpesiai.

79. Tiltų dinaminių bandymų metu išmatuoti parametrai apskaičiuojami taikant formules:

79.1. Konstrukcijos savųjų (laisvųjų) vertikalių virpesių dažnis ($f_{vert.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$f_{vert.} = 1/T_{vert.}, (Hz) \quad (11)$$

čia: $T_{vert.}$ – vertikalių virpesių periodas.

79.2. Konstrukcijos savųjų (laisvųjų) horizontalių virpesių dažnis ($f_{hor.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$f_{hor.} = 1/T_{hor.}, (Hz) \quad (12)$$

čia: $T_{hor.}$ – horizontalių virpesių periodas.

79.3. Konstrukcijos savųjų (laisvųjų) vertikalinių virpesių periodas ($T_{vert.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$T_{vert.} = 1/f_{vert.}, (s) \quad (13)$$

79.4. Konstrukcijos savųjų (laisvųjų) horizontalių virpesių periodas ($T_{hor.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$T_{hor.} = 1/f_{hor.}, (s) \quad (14)$$

79.5. Konstrukcijos vertikalinių virpesių pagreitis ($a_{vert.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$a_{vert.} = 4\pi A_{max_vert.} f_{vert.}, (m/s^2) \quad (15)$$

čia: $A_{max_vert.}$ – vertikalinių virpesių maksimali amplitudė.

79.6. Konstrukcijos horizontalių virpesių pagreitis ($a_{hor.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$a_{hor.} = 4\pi A_{max_hor.} f_{hor.}, (m/s^2) \quad (16)$$

79.7. Logaritminis vertikalinių virpesių slopimo dekrementas ($\Delta_{vert.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\Delta_{vert.} = 1/n \cdot a_0/a_i \quad (17)$$

čia: n – vertikalinių virpesių vibrogramos amplitudžių (bangų) skaičius tame intervale;

a_0 – pirmoji virpesių amplitudė vibrogramos intervale;

a_i – paskutinė virpesių amplitudė vibrogramos intervale.

79.8. Logaritminis horizontalių virpesių slopimo dekrementas ($\Delta_{hor.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\Delta_{hor.} = 1/n \cdot a_0/a_i \quad (18)$$

čia: n – horizontalių virpesių vibrogramos amplitudžių (bangų) skaičius tame intervale;

a_0 – pirmoji virpesių amplitudė vibrogramos intervale;

a_i – paskutinė virpesių amplitudė vibrogramos intervale.

79.9. Vertikalių virpesių slopinimo koeficientas ($\zeta_{vert.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\zeta_{vert.} = \Delta_{vert.}/2\pi \quad (19)$$

79.10. Horizontalių virpesių slopinimo koeficientas ($\zeta_{hor.}$) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\zeta_{hor.} = \Delta_{hor.}/2\pi \quad (20)$$

79.11. Perdangos dinamiškumo koeficientas (μ_{din}) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\mu_{din} = s_{din}/s_{stat.} \quad (21)$$

čia: $s_{din.}$ – tilto perdangos dinaminis įlinkis nuo judančios bandymo apkrovos;

$s_{stat.}$ – tilto perdangos statinis įlinkis nuo stovinčios bandymo apkrovos.

Pastaba: dinamiškumo koeficientas apskaičiuojamas vibracinio ar smūginio apkrovimo bandymus pakartojus ne mažiau kaip tris kartus. Esant skirtingiems važiuojančio automobilio (-ių) greičiams, dinamiškumo koeficiento reikšmė apskaičiuojama kiekvienam apkrovos didumui ir greičiui. Kritinis apkrovimas yra tas, kuriam esant nustatomas didžiausias dinamiškumo koeficientas. Jeigu vizualiai vertinant tilto dangą nėra lygi, rekomenduojama išmatuoti dangos nelygumus pagal kelio dangos išilginio lygumo tyrimo profilometru nurodymus TN IRI 22 ir juos įvertinti apskaičiuojant tilto dinامينius parametrus.

XII SKYRIUS. TILTO DINAMINIO BANDYMO AKTAS

80. Išanalizavus dinaminio bandymo rezultatus parengiamas tilto dinaminio bandymo aktas (žr. 2 priedas), kuriame pateikiama:

80.1. statinio pakloto, perdangos, atramų ir prietilčių elementų būklės įvertiniai 5 balų vertinimo skalėje [4.25] su pastabomis ir defektų fotofiksacija, bendras statinio būklės įvertis ir išvados pagal apžiūros rezultatus;

80.2. tilto bandymo apkrova ($F_{sunk.}$), t;

80.3. bandymo apkrovos aprašymas;

80.4. perdangos vertikalų virpesių dažnis ($f_{vert.}$), Hz;

80.5. perdangos horizontalų virpesių dažnis ($f_{hor.}$), Hz;

80.6. perdangos vertikalų virpesių pagreitis ($a_{vert.}$), m/s²;

80.7. perdangos horizontalų virpesių pagreitis ($a_{hor.}$), m/s²;

80.8. logaritminis vertikalų virpesių slopimo dekrementas ($\Delta_{vert.}$);

80.9. logaritminis horizontalų virpesių slopinimo dekrementas ($\Delta_{hor.}$);

80.10. vertikalų virpesių slopinimo koeficientas ($\zeta_{vert.}$);

80.11. horizontalų virpesių slopinimo koeficientas ($\zeta_{hor.}$);

80.12. dinamiškumo koeficientas (μ_{din});

80.13. tilto dinaminio bandymo fotofiksacija (prietaisų išdėstymas charakteringuose pjūviuose, pagal 87, 88, 89, 90, 91 ir 92 punktus atliktas konstrukcijos virpesių sužadinimas);

80.14. galutinis tilto techninės būklės įvertinimas pagal dinaminio bandymo rezultatus. Dinaminės apkrovos įtaka konstrukcijų saugos ir tinkamumo ribiniams būviams (stiprumui, patvarumui, standumui ir pleišėjimui). Dinaminiais bandymais nustatytų parametrų atitiktis statinio projekte pateiktiems;

80.15. privalomos išvados ir rekomendacijos dėl tilto naudojimo ar priežiūros ir būtinumo prieš tiltą įrengti kelio ženklus (ribotas greitis);

81. tilto dinaminio bandymo metu surinkti tyrimo duomenys saugomi valstybinės ir vietinės reikšmės kelių turto valdymo informacinėje sistemoje (KTVIS).

82. tilto dinaminio bandymo aktas pateikiamas PDF formatu, pasirašytas kvalifikuotu elektroniniu parašu arba popierinis dokumentas pasirašytas fiziniu parašu. Pasirašant aktą nurodomi bandymo vadovo kvalifikacijos atestatų numeriai ir jų išdavimo datos. Tiltų dinaminio bandymo metu surinkti duomenys ir apskaičiuoti parametrai pateikiami „Microsoft Access“ duomenų bazės lentele (MDB formatu) arba kitu su užsakovu suderintu formatu.

83. Atliekant dinaminį bandymą tiltui, kuriam galioja garantinis terminas, ir nustačius parametrų neatitiktis ar neleistinus defektus laikančiosiose konstrukcijose, privaloma nedelsiant raštu informuoti Kelių direkcijos Transporto infrastruktūros priežiūros skyrių.

Automobilių kelių tiltų statinio ir
dinaminio tyrimo nurodymai
TN TILTAI 23
1 priedas

**TILTŲ STATINIO BANDYMO DUOMENŲ UŽPILDYMO FORMA ĮKĖLIMUI Į
VALSTYBINĖS IR VIETINĖS REIKŠMĖS KELIŲ TURTO VALDYMO INFORMACINĘ
SISTEMĄ (KTVIS)**

Duomenys į valstybinės ir vietinės reikšmės kelių turto valdymo informacinę sistemą (KTVIS) pateikiami „Microsoft Access“ duomenų bazės lentele (mdb formatu) arba kitu su užsakovu suderintu formatu, įtraukiant šiuos duomenis:

1. kelio Nr., pavadinimas;
2. objekto vieta, km;
3. statinio tipas;
4. statinio projektuotojas;
5. projektinės apkrovos;
6. statinio statytojas;
7. statinio kliūtys;
8. bendros statinio būklės įvertinimas 5 balų vertinimo skalėje (žr. 4 priedą):
 - 8.1. pakloto elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
 - 8.2. perdangos elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
 - 8.3. atramų elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
 - 8.4. prietilčių elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
9. trumpas bandymo apkrovos aprašymas. Tilto statinio bandymo fotofiksacija (prietaisų išdėstymas charakteringuose pjūviuose, skirtingi apkrovimo variantai (simetrinis, asimetrinis), tarpiniai tilto apkrovimai, visa bandymo apkrova ant tilto);
10. perdangos vidutinis įlinkis nuo projektinės charakteristinės apkrovos ($d_{vid_proj.}$);
11. projektinis perdangos dinamiškumo koeficientas ($\mu_{din.}$);
12. neapkrautos perdangos vidutinis įlinkis arba išlinkis (d);
13. bandomosios apkrovos intensyvumas (U , %);
14. bandymo apkrova kurią atlaikė tiltas. Nurodomi sunkiasvorių transporto priemonių tipai, tikslios automobilių masės, ašių skaičius ir ašinės apkrovos, atstumai tarp ašių;
15. didžiausias perdangos sijos (plokštės) įlinkis nuo maksimalios bandymo apkrovos ($d_{l_max_band.}$);

16. vidutinis visos perdangos sijų (plokščių) įlinkis nuo maksimalios bandymo apkrovos ($d_{\text{sum_max_band}}$);
17. konstrukcijų tamprųjų darbą apibūdinantis (α);
18. bandymo apkrovos koeficientas (K);
19. statinės bandomosios apkrovos efektų santykis ($s_{\text{eks.}} / s_{\text{teor.}}$);
20. stabilizavusių liekamųjų ($y_{\text{pl.}}$) ir suminių ($y_{\text{tot.}}$) poslinkių (deformacijų) santykis ($y_{\text{pl.}} / y_{\text{tot.}} \leq \beta$);
21. faktinis bandymo apkrovos skersinio pasiskirstymo koeficientas (φ_i);
22. apskaičiuota tilto keliamoji galia (F);
23. apskaičiuota tilto leistina slankioji apkrova (LA);
24. apskaičiuotas tilto saugos faktorius (RF) pagal perdangos stiprumą ir tarpiniai skaičiavimo rezultatai:
 - 24.1. tilto perdangos stiprumą sumažinantis indeksas (Φ);
 - 24.2. tilto perdangos laikomoji galia (M_n);
 - 24.3. nuolatinių apkrovų patikimumo koeficientas (γ_G);
 - 24.4. nuolatinių apkrovų efektas (G_n);
 - 24.5. kintamų apkrovų efektas (G_Q);
 - 24.6. kintamų apkrovų patikimumo koeficientas (γ_Q);
25. tilto techninės būklės įvertinimas, vadovaujantis bandymų ir skaičiavimų rezultatais. Statinio atitiktis STR 2.01.01(1):2005 „Esminis statinio reikalavimas „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ reikalavimams.
26. privalomosios pastabos ir rekomendacijos dėl tilto naudojimo ar jo priežiūros.

Pastaba: jei tilto statinio bandymo metu nebuvo nustatyti kai kurie aukščiau minėti rodikliai turi būti pateiktas paaiškinimas įvardijant priežastis.

**TILTŲ DINAMINIO BANDYMO DUOMENŲ UŽPILDYMO FORMA ĮKĖLIMUI Į
VALSTYBINĖS IR VIETINĖS REIKŠMĖS KELIŲ TURTO VALDYMO INFORMACINĘ
SISTEMĄ (KTVIS)**

Duomenys į valstybinės ir vietinės reikšmės kelių turto valdymo informacinę sistemą (KTVIS) pateikiami „Microsoft Access“ duomenų bazės lentele (mdb formatu) arba kitu su užsakovu suderintu formatu, įtraukiant šiuos duomenis:

1. kelio Nr., pavadinimas;
2. objekto vieta, km;
3. statinio tipas;
4. statinio projektuotojas;
5. projektinės apkrovos;
6. statinio statytojas;
7. statinio kliūtys;
8. bendros statinio būklės įvertinimas 5 balų vertinimo skalėje (žr. 4 priedą):
 - 9.1. pakloto elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
 - 9.2. perdangos elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
 - 9.3. atramų elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
 - 9.4. prietilčių elementų įvertis 5 balų vertinimo skalėje ir defektų fotofiksacija;
9. trumpas bandymo apkrovos aprašymas. Tilto dinaminio bandymo fotofiksacija (prietaisų išdėstymas charakteringuose pjūviuose, skirtingi konstrukcijos sužadinimo variantai);
10. tilto bandymo apkrova ($F_{sunk.}$), t, žmonių minia;
11. perdangos vertikalinių virpesių dažnis ($f_{vert.}$), Hz;
12. perdangos horizontalinių virpesių dažnis ($f_{hor.}$), Hz;
13. perdangos vertikalinių virpesių pagreitis ($a_{vert.}$), m/s^2 ;
14. perdangos horizontalinių virpesių pagreitis ($a_{hor.}$), m/s^2 ;
15. logaritminis vertikalinių virpesių slopinimo dekrementas ($\Delta_{vert.}$);
16. logaritminis horizontalinių virpesių slopinimo dekrementas ($\Delta_{hor.}$);
17. vertikalinių virpesių slopinimo koeficientas ($\zeta_{vert.}$);
18. horizontalinių virpesių slopinimo koeficientas ($\zeta_{hor.}$);
19. dinamiškumo koeficientas μ_{din} ;

20. galutinis tilto techninės būklės įvertinimas pagal dinaminio bandymo rezultatus. Dinaminės apkrovos įtaka konstrukcijų saugos ir tinkamumo ribiniams būviams (stiprumui, patvarumui, standumui ir pleišėjimui). Dinaminiais bandymais nustatytų parametrų atitiktis statinio projekte pateiktiems;

21. privalomos išvados ir rekomendacijos dėl tilto naudojimo ar priežiūros ir būtinumo prieš tiltą įrengti kelio ženklus (ribotas greitis).

Pastaba: jei tilto statinio bandymo metu nebuvo nustatyti kai kurie aukščiau minėti rodikliai turi būti pateiktas paaiškinimas įvardijant priežastis.

TEORINIAI DINAMIŠKUMO KOEFICIENTAI ($\mu_{\text{din}} = 1 + \varphi$)

Tiltų elementai	Dinamiškumo koeficientai
Plieninės ir kompozitinės plieno betono perdangos, plieninės atramos išskyrus vantinių ir kabamųjų tiltų	$1 + \varphi = 1 + (15 / (37,5 + \lambda))$
Vantinių ir kabamųjų tiltų perdangos ir pilonai	$1 + \varphi = 1 + (50 / (70 + \lambda))$
Gelžbetoninės sijinės ir rėminės perdangos; gelžbetoninės stulpinės (koloninės) ir plonasienės atramos	$1 + \varphi = 1 + (45 - \lambda) / 135$
Gelžbetoninės arkinės ir skliautinės perdangos su spragotu anstatu	$1 + \varphi = 1 + (70 - \lambda) / 250$
Perdangų deformaciniai pjūviai	$1 + \varphi = 2,0$
Kitų konstrukcijų perdangos, atramos ir pagrindai	$1 + \varphi = 1,0$

Pastabos:

- λ – apkrovimo ilgis: karpytose sistemose – tarpatramio ilgis, nekarpytose sistemose – vienaženklės influentės suminis ilgis;
- konstrukcijoms suprojektuotoms Lietuvos standarto apkrovoms, $1 + \varphi = 1,0$, nes dinaminis apkrovos pobūdis jau įvertintas apkrovų modelių reprezentacinėse reikšmėse.

TILTŲ ELEMENTŲ BŪKLĖS ĮVERČIAI

Būklės įvertis, balais	Reikšmė	Pažaidų dydžio apibūdinimas
5	Būklė gera	<u>Pažaidų nėra</u> arba fiksuojama nepriežiūra (sąnašos, auga žolės ir kt.)
4	Būklė pakankamai gera	<u>Lokali pažaida</u> – pažaida yra tik tam tikroje vietoje, nedidelė plotu (iki 10 %), kol kas neturinti įtakos elemento (konstrukcijos) būklei
3	Būklė patenkinama	<u>Nusidėvėjimas</u> (bendras elemento nusidėvėjimas) – pažaidos atsiradusios dėl medžiagų senėjimo, ilgos elemento tarnavimo trukmės, nekokybiškai pagamintų elementų, statybos darbų broko, perdangoje, atramose – dėl nusidėvėjusių pakloto elementų arba dėl kelių pažaidų visumos padarinių (pvz., per plonas sijų apsauginis betono sluoksnis ir nesandari hidroizoliacija), ilgametės nepriežiūros Pažaida gali būti didelė plotu, bet ne svarbumu (įtaka) laikomajai galiai
2	Būklė bloga	<u>Didelis nusidėvėjimas</u> – pažaidos, kurios mažina laikomąją galią, tilto ilgaamžiškumą, elemento naudojimo laiką ir eismo saugą
1	Būklė labai bloga (avarinė)	<u>Pavojingos pažaidos</u> – elementas suardytas, netinkamas naudoti (saugiai eksploatuoti negalima), netenkina I esminio statinio reikalavimo „Mechaninis atsparumas ir pastovumas“ arba IV esminio statinio reikalavimo „Sauga ir galimybės patekti į statinį naudojimo metu“ (STR 2.01.01(1):2005" ir STR 2.01.01(4):2008), taip pat STR 1.03.01:2016 „Statybiniai tyrimai. Statinio avarija“.

DETALŪS METADUOMENYS	
Dokumento sudarytojas (-ai)	Akcinė bendrovė Lietuvos automobilių kelių direkcija, J. Basanavičiaus g. 36, 03109 Vilnius, Lietuva (2023-09-13 16:45:53)
Dokumento pavadinimas (antraštė)	Automobilių kelių tiltų statinio ir dinaminio tyrimo nurodymus TN TILTAI 23
Dokumento rūšys	-
Dokumento registracijos data ir numeris	2023-09-13 Nr. VE-174
Dokumento gavimo data ir dokumento gavimo registracijos numeris	-
Dokumento specifikacijos identifikavimo žymuo	ADOC-V1.0
Parašo paskirtis	Tvirtinimas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	Marius Švaikauskas, Generalinis direktorius
Parašo sukūrimo data ir laikas	2023-09-13 15:40:09 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-T
Laiko žymoje nurodytas laikas	2023-09-13 15:40:22 (GMT+03:00)
Informacija apie sertifikavimo paslaugos teikėją	EID-SK 2016,2.5.4.97=#160e4e545245452d3130373437303133,AS Sertifitseerimiskeskus,EE
Sertifikato galiojimo laikas	2023-06-30 18:46:59–2028-06-28 23:59:59
Parašo paskirtis	Registravimas
Parašą sukūrusio asmens vardas, pavardė ir pareigos	DVS sistema, Dokumentų valdymo sistema
Parašo sukūrimo data ir laikas	2023-09-13 15:40:24 (GMT+03:00)
Parašo formatas	XAdES-EPES
Laiko žymoje nurodytas laikas	-
Informacija apie sertifikavimo paslaugos teikėją	RCSC IssuingCA,VI Registru centras - i.k. 124110246,RCSC,LT
Sertifikato galiojimo laikas	2022-12-29 09:03:42–2025-12-28 09:03:42
Informacija apie būdus, naudotus metaduomenų vientisumui užtikrinti	-
Pagrindinio dokumento priedų skaičius	1
Pagrindinio dokumento pridedamų dokumentų skaičius	-
Programinės įrangos, kuria naudojantis sudarytas elektroninis dokumentas, pavadinimas	DocLogix v12.8.7.0
Informacija apie elektroninio dokumento ir elektroninio (-ių) parašo (-ų) tikrinimą (tikrinimo data)	Tikrinant dokumentą nenustatyta jokių klaidų (2023-09-13 16:45:53)
Elektroninio dokumento nuorašo atspausdinimo data ir ją atspausdinęs darbuotojas	2023-09-13 16:45:53 atspausdino Arūnas Rutka
Paieškos nuoroda	-
Papildomi metaduomenys	-