

## AUTOMOBILIŲ KELIŲ TIESIMO KOKYBĖS KONTROLĖS PROCESO ANALIZĖ

Agnė PAULAUSKAITĖ\*, Manuela TVARONAVIČIENĖ

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Verslo vadybos fakultetas,  
Verslo technologijų ir verslininkystės katedra, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva*

*\*El. paštas [agne.paulauskaite@stud.vilniustech.lt](mailto:agne.paulauskaite@stud.vilniustech.lt)*

Gauta 2022 m. kovo 10 d.; priimta 2022 m. gegužės 31 d.

**Santrauka.** Kelių tiesimo kokybės užtikrinimas ir priežiūra svarbi dėl saugumo užtikrinimo, ekonominių ir socialių veiksnių. Tam, kad automobilių keliai būtų įrengti ir prižiūrimi kokybiškai, Lietuvoje ir kitose Europos šalyse numatyti įvairūs normatyviniai dokumentai, kurių turi laikytis visi kelių statybos proceso dalyviai. Nors vidutiniškai kasmet tiesta, rekonstruota ir remontuota apie 1,0 tūkst. km kelių Lietuvoje, nustatyta, jog 87 % tyrimų vietų keliuose, kuriuose buvo atlikti statybos darbų kokybės tyrimai, nustatyti neatitikimai. Šio straipsnio tikslas yra išanalizuoti automobilių kelių tiesimo kontrolės procesą Lietuvoje ir palyginti su Europos šalių kelių tiesimo darbų kontrolės procesu. Straipsnyje taikomi šie metodai: mokslinės literatūros analizė, informacijos sisteminimas, grafinis atvaizdavimas, empirinis tyrimas ir atliekama lyginamoji rodiklių analizė.

**Reikšminiai žodžiai:** automobilių keliai, kokybės vadyba, standartai, kontrolės procesas, kontrolės rūšys, empirinis tyrimas.

### Įvadas

Europos šalių investicijos į transportą siekė daugiau nei 100 mlrd. eurų per 2018 m. o tai sudaro maždaug ketvirtadalį visų viešųjų investicijų. Tarptautinio transporto forumo (ITF) duomenimis, didžioji dalis tų investicijų skiriama keliams. Kelių transportas neabejotinai laikomas esmine paslauga. Net šiek tiek pagerinus šių investicijų poveikį, būtų galima gauti didelę naudą. Infrastruktūra, ypač kelių tinklas, palaiko Europos veikimą. Europos kelių tinklas susideda iš kelių tinklų, apimančių nuo Transeuropinio tinklo (TEN), iki nacionalinių (greitkeliai ir magistraliniai) kelių iki regioninių kelių ir, galiausiai, iki vietinių kelių. Keliai teikia paslaugas visiems, net ir tiems, kurie lieka namuose, laukia pašto, elektroninės prekybos – pristatymo ar slaugos paslaugų ir greitosios pagalbos. Keliai užtikrina mobilumą kaimynystėje, savivaldybėje, regione ar už jo ribų – tai suteikia daug daugiau galimybių. Kelių tinklo kokybė turi įtakos beveik visiems kasdieniame gyvenime. Todėl naudotojai, gyventojai, vartotojai, darbuotojai, verslininkai ar mokesčių mokėtojai, visi turėtume rūpintis, kad keliai būtų tvarkomi efektyviai ir galėtų teikti geras paslaugas visuomenei (Gerwens, 2013). Kelių infrastruktūra turi būti valdoma taip, kad kokybiškais automobilių keliais optimaliai greitai ir saugiai galėtume pasiekti reikiamą kelionės tikslą. Turi būti stebima danga ir laiku remontuojama, kad joje neatsirastų nepageidaujamų deformacijų, ribojamos susisiekimo priemonių ašių apkrovos, didinamas jų ašių skaičius (Sivilevičius, 2012). Automobilių kelius reikia nuolat tobulinti, prižiūrėti ir remontuoti. Kelių tinklo būklė priklauso ne tik nuo statybos metu atlikto kokybiško darbo, bet ir kokybės palaikymo – kelių priežiūros ir restauravimo. Nors Europoje vyrauja bendros kelių tiesimo ir priežiūros rekomendacijos, kelių kokybė skirtingose šalyse yra nevienoda. Remiantis skirtingais Europos šalių pavyzdžiais, šiame straipsnyje įvertinama kelių statybos kontrolės situacijoje Lietuvoje.

*Tyrimo objektas* – Lietuvos kelių kokybės kontrolė.

*Tyrimo problema* – neefektyvus Lietuvos kelių tiesimo kontrolės procesas.

*Tyrimo tikslas* – išanalizuoti Lietuvos kelių statybos kontrolės procesus ir palyginti su Europos šalių kelių tiesimo darbų kontrolės procesu.

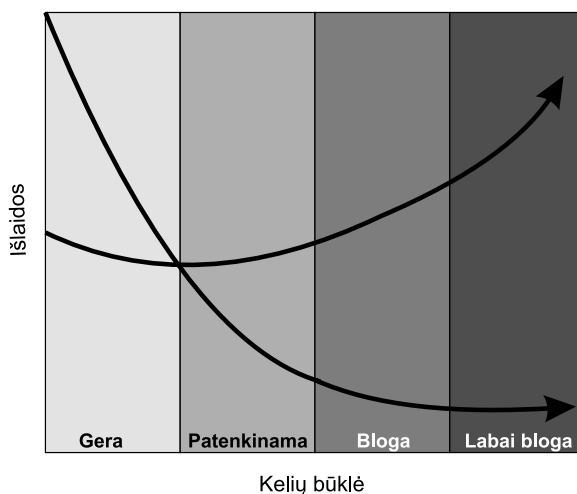
Tyrimo uždaviniai:

1. Apibūdinti kokybės kontrolės teorinius aspektus.
2. Išanalizuoti Lietuvos kelių statybos kokybės reikalavimus.
3. Atlikti empirinį tyrimą ir ištirti Europoje esančius aukštos ir žemos kelių kokybės atvejus.
4. Palyginti gautus duomenis ir pateikti išvadas.

## 1. Kokybės kontrolė

Lotynų kalboje žodis „kokybė“ (lot. *qua-litas*) reiškia „ypatybę“. Dažniausiai įvairiuose žodynuose kokybė apibūdinama kaip meistriškumas, tobulumas. Lietuvių kalbos žodyne, kokybė apibrėžta kaip tinkamumo laipsnis (Lietuvių kalbos žodynas, n. d.). A. Jurkauskas apibendrintai kokybę apibrėžia kaip produkto ar paslaugos savybių ir charakteristikų visumą, kuri suteikia galimybę patenkinti pareikštus ar suvokiamus vartotojų poreikius (Jurkauskas, 2006). Remiantis V. Dikavičiumi ir V. Stoškumi, kokybė apibūdinama kaip visuma savybių, visiškai tenkinančių kiekvieno vartotojo individualius poreikius duotame visuomenės vystymosi etape (Dikavičius ir Stoškus, 2003). Literatūroje randama daug kokybės apibrėžimų, tačiau pagal tarptautinį standartą, kokybė yra turimų charakteristikų visumos atitikties reikalavimams laipsnis. Reikalavimai dažniausiai nustatomi atsižvelgiant į vartotojų poreikius, norus ir lūkesčius, todėl kokybę galima apibrėžti trumpu terminu: kokybė – tai vartotojo patenkinimo lygis. Tam, kad gamintojas, o tuo labiau daug gamintojų, galėtų parduoti savo pagamintą produktą vartotojams, privalo gaminiui suteikti tokias savybes, kurios kuo idealiau atitiktų vartotojo poreikius ir reikalavimus (Dikavičius ir Stoškus, 2003).

Kokybės reikalavimai – tai poreikių išreiškimas, arba jų perteikimas objekto savybėmis keliamais kiekybiniais arba kokybiniais reikalavimais, įgalinčiais realizuoti ar vertinti. A. Kaziliūnas teigia, jog vartotojų poreikių patenkinimas priklauso nuo dviejų komponentų: produkto savybių ir nedefektiškumo. Produkto savybės, tokios kaip baigtumas, patikimumas, patogumas naudoti ir estetiškumas stipriai veikia vartotojų pajamas ir pasirinkimą. Tačiau nedefektiškumas yra atlikimo kokybė. Gerinant atlikimo kokybę, mažėja išlaidos. Kitaip tariant, be klaidų pagaminti gaminiai sumažina skundų kiekį ir didina vartotojų pasitenkinimo lygį (Kaziliūnas, 2007). Pavyzdžiui, 1 paveiksle matyti, kad blogėjant kelio kokybei, transporto priemonės eksploataavimo išlaidos didėja eksponentiškai.



1 paveikslas. Kelio būklės priklausomybė nuo transporto priemonių eksploataavimo išlaidų  
(The Southern African Bitumen Association, 2020)

Svarbu, kad kokybės reikalavimai visiškai atspindėtų išreikštus ar numanomus kliento poreikius. Kokybės reikalavimai turėtų būti išreikšti vartojamaisiais terminais ir įforminti dokumentais (Neverauskienė, 2002). Kadangi kokybės apibrėžimas apima kliento reikalavimų tenkinimą, šie reikalavimai turi būti dokumentuojami. Standartai yra savanoriško taikymo norminiai dokumentai, kuriuos rengia pripažintos standartizacijos organizacijos. Jie garantuoja tinkamą bendrosios rinkos veikimą, užtikrina didesnę vartotojų apsaugą. Standartas arba specifikacija – tai tikslus teiginys, įforminantis kliento reikalavimus, jis gali būti susijęs su produktu, paslauga ar procesu (Mitra, 2016). Pavyzdžiui, smulkiųjų dalelių  $<0,063$  mm kiekis įrengtame sluoksnyje turi būti ne mažesnis kaip 4,0 masės %, tačiau neviršyti

17 masės %. Tai reiškia, kad kelio sluoksnio masės dalis, kad būtų tinkama kelio konstrukcijai, turi atitikti nurodytas vertes. Nacionalinio standartų biuro pateiktos apibrėžtys yra (National Institute of Standards and Technology, 2021):

- Specifikacija – konkretaus ir riboto taikymo sąlygų ir reikalavimų rinkinys, kuriame pateikiamas išsamus procedūros, proceso, medžiagos, gaminio ar paslaugos aprašymas, skirtas naudoti pirmiausia perkant ir gaminant. Standartai gali būti nurodyti arba įtraukti į specifikaciją.
- Standartas – sutarimu parengtas ir pripažintos standartizacijos institucijos priimtas dokumentas, kuris nustato bendram ir daugkartiniam naudojimui tinkančias taisykles, bendruosius principus ar charakteristikas, ir yra skirtas įvesti optimalią tvarką tam tikroje srityje.

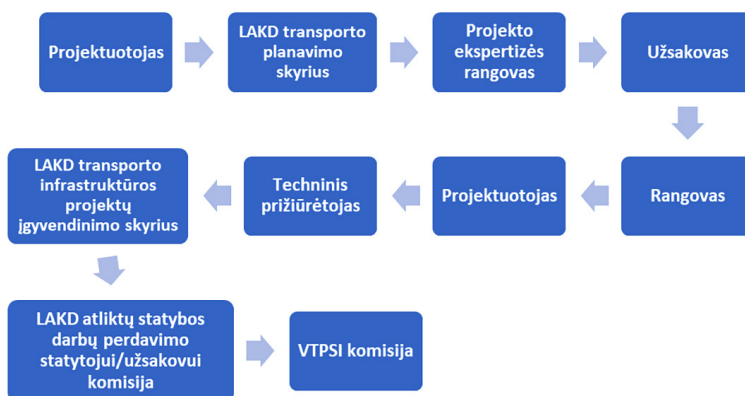
Kokybės kontrolė paprastai gali būti apibrėžiama kaip sistema, kuri palaiko pageidaujama kokybės lygį, pateikiant grįžtamąjį ryšį apie produkto/paslaugos charakteristikas ir įgyvendinant taisomuosius veiksmus, jei tokia charakteristika nukrypsta nuo nurodyto standarto. Galutinis kontrolės tikslas – ne informacijos rinkimas, standartų nustatymas ir problemų fiksavimas, bet inovacinės veiklos organizacinio uždavinio sprendimas. Kontrolė turi atitikti kontroliuojamą veiklą ir objektyviai įvertinti tai, kas svarbiausia. Norint įvertinti, ar gauti darbo rezultatai atitinka nustatytas normas ir reikalavimus, naudojami šie būdai (Stoškus ir Beržinskienė, 2011):

- Matavimo. Gautas rezultatas palyginamas su nustatytu etalonu. Šiuo būdu įvertinamos produkto kiekybės ir kokybės charakteristikos.
- Registravimo. Nustatomi kontrolei reikalingi proceso etapai, išskiriamos kritinės klaidos ir kliūtys. Šis būdas naudojamas vertės kontrolei bei statistinei produkcijos kokybės kontrolei įvertinti.
- Skaičiavimo. Atliekami specialūs skaičiavimai, remiantis matavimo ir registravimo būdais nustatyta informacija. Šiuo būdu daugiausiai naudojamosi produkto ir vertės kontrolėms įvertinti.
- Apklausos. Reikiama informacija gaunama žmoniškųjų išteklių pagalba. Apklaunami vartotojai apie produkto kokybę, darbuotojai apie darbo specifiškumą, vadovai apie darbų efektyvumą.
- Ekspertizės. Šiuo būdu įvertinami sunkiai apibrėžiami kokybės rodikliai. Tam tikros srities specialistai įvertina produkto ar paslaugos kokybę.

### 1.1. Lietuvos kelių statybos dalyviai ir jų funkcijos

Savivaldybės kelių darbų statybos kokybei dažnai įtakos turi įvairūs veiksniai, dėl kurių susidaro tam tikras atotrūkis tarp savivaldybės kelių darbų kokybės ir laukiamo efekto. Todėl atitinkami padaliniai ir darbuotojai turi aiškiai suprasti savivaldybės kelių tiesimo kokybės kontrolės svarbą. Visapusiškai išmanyti bandymų ir bandymų procedūras bei metodus ir protingai jais naudotis, siekiant efektyviai kontroliuoti savivaldybių kelių statybos kokybę (Li et al., 2018).

Valstybinės reikšmės kelių statybos procese dalyvauja įvairūs specialistai, įmonės ir organizacijos. Tam, kad kelias būtų tinkamai įrengtas ir paruoštas naudojimui, kelių statybos procesas skirstomas į etapus, kur kiekvienas dalyvis turi savo funkciją. 2 paveiksle pavaizduoti kelių statybos proceso dalyvių schema. Pirmiausia, projektuotas pagal projektavimo taisyklės KPT SDK 19 parengia projektą. Projektuotojas parenka techniškai tinkamą dangos konstrukcijos tipą, įvertindamas kelio paskirtį, eismo apkrovą, gruntines sąlygas ir dangos padėtį vietovėje. Šį projektą teikia Lietuvos Automobilių Kelių Direkcijai (toliau – LAKD), transporto planavimo skyriui. Projektas tikrinamas projekto ekspertizės rangovo, kuris vertina, ar pateiktas ekspertizei projektas yra numatytos sudėties, ar tinkamai paruošti statinio projekto dokumentai ir projekto ekspertizės aktai (I-891 Lietuvos Respublikos Kelių Įstatymas, n. d.). Po ekspertizės užsakovas tvirtina projektą ir perduoda rangovui statybos vykdymui. Kol vykdomi statybos darbai, projektuotas prižiūri, ar



2 paveikslas. Kelių statybos proceso dalyvių schema

darbai vyksta pagal statinio projektą. Statinio statybos techninis prižiūrėtojas privalo tikrinti atliktų statybos darbų kokybę ir mastą, informuoti statytoją (užsakovą) apie atliktus statybos darbus, kurie neatitinka statinio normatyvinės kokybės reikalavimų. Taip pat tikrinti ir priimti paslėptus statybos darbus ir paslėptas statinio konstrukcijas, dalyvauti išbandant inžinerinius tinklus, inžinerines sistemas, įrenginius, konstrukcijas (I-891 Lietuvos Respublikos Kelių Įstatymas, n. d.). LAKD transporto infrastruktūros projektų įgyvendinimo skyrius, atsakingas už projektų techninį įgyvendinimą ir priežiūrą, vertina techninio prižiūrėtojo ir projektuotojo pastabas dėl neatikimų. LAKD atliktų statybos darbų perdavimo užsakovui komisija įvertina techninio prižiūrėtojo pateiktus laboratorinių tyrimų rezultatus ir išvadas, priima/nepriima darbų. Paskutinis kelių statybos žingsnis yra Valstybinės teritorinių planavimo ir statybos inspekcijos (toliau – VTPSI) sudarytos komisijos išvados apie objekto tinkamumą, ir priėmimas/nepriėmimas įgyvendinto statinio (I-891 Lietuvos Respublikos Kelių Įstatymas, n. d.).

## 1.2. Kelių tiesimo reglamentavimas

### 1.2.1. Lietuvos kelių statybos reikalavimai

Keliai projektuojami remiantis patvirtintais teritorijų planavimo bei Lietuvos kelių projektavimo normatyviniais dokumentais, atliekamos kelių tiesimo, statybos, rekonstrukcijos, taisymo (remonto) projektų ekspertizės. Keliai projektuojami, tiesiami, statomi, rekonstruojami, taisomi (remontuojami) ir prižiūrimi vadovaujantis įstatymais, kitais teisės aktais bei normatyviniais statybos techniniais dokumentais. Valstybinė priežiūra atliekama pagal vykdomų darbų specialiuosius statybos reikalavimus.

Normatyviniams statybos techniniams dokumentams priskiriamos įrengimo, kelių projektavimo, kelių vertės ir jos kitimo skaičiavimo, statybos ir valstybinės reikšmės kelių maršrutinio orientavimo taisyklės. Taip pat prie normatyvinių dokumentų priskiriamas kelių priežiūros vadovas, metodiniai nurodymai ir techninių reikalavimų aprašai (I-891 Lietuvos Respublikos Kelių Įstatymas, n. d.). Visi 1.2.2 poskyrį nagrinėti asfalto dangos konstrukcijos sluoksniai turi savus reikalavimus ir taisykles. Tam, kad įsitikinti, ar kelio danga įrengta tinkamai, kiekviename kelių statybos etape imami bandiniai pagal įrengimo taisyklių arba techninių reikalavimų aprašą ir tiriami laboratorijoje. Pagrindinis kelių statybos teisės aktas yra Lietuvos Respublikos kelių įstatymas, kuris numato Lietuvos Respublikos automobilių kelių plėtojimo, priežiūros ir naudojimosi jais teisinius pagrindus (VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija, 2021).

Kiekvienam automobilių kelių konstrukcijos sluoksniui naudojamos skirtingos medžiagos, kurios taip pat turi atitikti reikalavimus. Įvairūs LST EN standartai nustato ne tik atliekamų kontrolinių bandimų tvarką, tačiau ir ėminio ėmimo metodus, bandinio paruošimo, medžiagos techninius reikalavimus, ir vidinę gamybos kontrolę (Serafinas, 2018).

Svarbi kelių inžinerijos kokybės užtikrinimo sistemos dalis yra tai, kad kelių inžinerijos patikrinimas gali sudaryti visą sistemą nuo statybinių medžiagų iki statybos kontrolės iki užbaigimo priėmimo. Vis daugiau dėmesio skiriama greitkelių ir savivaldybių kelių tiesimui, o kontroliniai bandymai tapo būtina kelių tiesimo sąlyga. Bandymo duomenys tampa būtina inžinerinių duomenų dalimi. Viena vertus, bandymo duomenys gali visapusiškai atspindėti projekto statybos kokybę, kita vertus, jais galima vadovautis statyboms, laiku nustatyti problemas ir laiku jas išspręsti. Tuo pačiu metu statybos vienetą aiškiai apibrėžia statybos vienetą, medžiagų tiekėją ir kitas šalis, kad būtų pagrindas atsakomybės už kokybę (Li et al., 2018).

### 1.2.2. Europos kelių statybos reikalavimai

Kokybės kontrolė statybos projektuose gali būti vertinama kaip metodas, kurio metu stebimi konkretūs projekto rezultatai, siekiant nustatyti, ar jie atitinka specifikacijas, ir nustatyti būdus, kaip pašalinti blogų rezultatų priežastis (Cooke & Williams, 2009). Kelių tiesimo sistemos tinkamumas ir gaminių kokybė, identifikavimas, įvertinimas ir tobulinimas matuojami pagal jų atitiktį nurodytiems metodams, leidžiantiems pasiekti numatomą kokybės rezultatą. Žvelgiant iš statybos projekto perspektyvos, kokybės kontrolė apima faktinių veiklos rezultatų taisomųjų veiksmų stebėjimą arba matavimą, siekiant nustatyti, ar yra nukrypimų. Kokybės kontrolės veikla turėtų apibūdinti, bet nebūtinai apsiriboti matavimo sistemos apibūdinimu ir įdiegimu bei pasirinktų parametru, pavyzdžiui, svorio ir temperatūros, matavimu (Forman et al., 2002). Juranas ir Gryna teigia, kad kokybės kontrolieriai turėtų būti projektų ir statistinės kokybės kontrolės, atrankos ir tikimybių ekspertai ir gebėti išmatuoti kokybės rezultatus (Juran et al., 1999). Dažnai šie kontrolės procesai apima faktinių projektų rezultatų stebėjimą, siekiant įvertinti atitiktį kokybės standartams ir panaikinti prastus rezultatus, plėtrą ir produktus (Kerzner, 2017). Statybos kokybė labiausiai priklauso nuo statybos kontrolės, kuri yra pagrindinis rangovo rūpestis (Turner, 2017). Tarptautinis elektroninių kelių tinklas – tai Jungtinių Tautų Europos ekonomikos komisijos (UNECE) sukurta Europos kelių numeravimo sistema. Tinklas sunumeruotas nuo E1 iki

viršaus, o jo keliai kerta nacionalines sienas. Pagrindinės tarptautinių magistralinių kelių Europoje apibrėžtos ECE/TRANS/SC.1/2016/3/Rev.1, kurioje atsižvelgiama į trijų tipų kelius: greitkelius, riboto privažiavimo kelius ir paprastus kelius. Transeuropinio kelių tinklo (TERN), jungiančio pagrindinius Europos centrus, kelių saugumo lygį daugiausia lemia kelių transporto infrastruktūros ypatybės ir konstrukcija. Kelių projektavimas yra suprantamas kaip sudėtinga užduotis, kuriai reikalingi įvairūs įgūdžiai, pavyzdžiui, pagrindiniai eismo inžinerijos metodai, žinios apie vairuotojo elgesį ir nuoseklumas su pagrindine projektavimo filosofija. Anksčiau dauguma kelių projektavimo filosofijų buvo pagrįstos geriausios praktikos ir tyrimų išvadomis šioje srityje. Tikimasi, kad tikslios projektavimo strategijos, jungiančios „tvaraus, saugaus eismo ir transporto sistemos“ idėją su techniniu „ryšio projektavimo“ tikslu, pagerins būsimo kelių projektavimo patikimumą ir kokybę (Institute for Road Safety Research, 2010).

Tarptautinis Europos kelių tinklas yra galingas tarptautinio bendradarbiavimo ir Europos tapatybės simbolis. Pirmasis svarbus žingsnis siekiant koordinuoti mobilumą visoje Europoje buvo 1950 m. rugsėjo 16 d. Ženevoje pasirašyta deklaracija dėl pagrindinių tarptautinių magistralių tiesimo, kurioje teigiama, jog „Siekiant užmegzti glaudesnius Europos šalių ryšius, būtina parengti suderintą tarptautiniam eismui tinkamų kelių tiesimo ar rekonstrukcijos planą.“ Šiomis dienomis šis tarptautinio kelių tiesimo ir rekonstravimo plano tikslas išlieka aktualus, todėl Jungtinių Tautų Europos ekonominė komisija 2016 m. atnaujino susitarimą. Šiame dokumente numatyti kelių infrastruktūros elementų reikalavimai, saugaus eismo valdymo gairės, tačiau pagrindinis dėmesys skiriamas kelių priežiūros valdymui. Techninės kelių priežiūros valdymas, kuris glaudžiai susijęs su eismo valdymu, turėtų būti paremtas procedūrinių ir techninių apžiūrų planais, sistemingu duomenų rinkimu ir analize ir instrukcijomis. Šias priemones kelių direkcija turėtų įgyvendinti kaip kelių priežiūros efektyvumo didinimą. Organizacija, įsteigta tikrinti faktinių kelių įrenginių ir įrangos priežiūros lygį ir atliekanti eksploatacinę priežiūrą, turėtų turėti atnaujintą ir išsamų visų nagrinėjamo kelio elementų inventorių. Tai yra esminis kontrolės įrankis, leidžiantis greitai priimti sprendimus ir imtis veiksmų įvykus eismo srautą mažinantiesiems incidentams arba įvykus avarijoms. Planavimas ir biudžeto sudarymas, numatant prioritetus techninėms intervencijoms, turėtų būti grindžiamas sisteminių matavimų ir dangos sąlygų stebėjimų rezultatais, atsižvelgiant į tarptautinių standartų reikalavimus. Vykdomoji organizacija, atsakinga už techninės priežiūros darbų priežiūrą, taip pat turėtų reglamentuoti visas techninės priežiūros veiklos metu reikalingas laikinas priemones, užtikrinančias saugos reikalavimus, efektyvų darbą ir taikomą technologiją. Labai svarbu užtikrinti aukšto lygio važiuojamųjų dalių ir kelių konstrukcijų kokybę taikant nuoseklią priežiūros politiką. Priežiūros darbai turi būti atliekami laiku, kad būtų išvengta laipsniško dangos gedimo mechanizmo (Economic Commission for Europe, 2016).

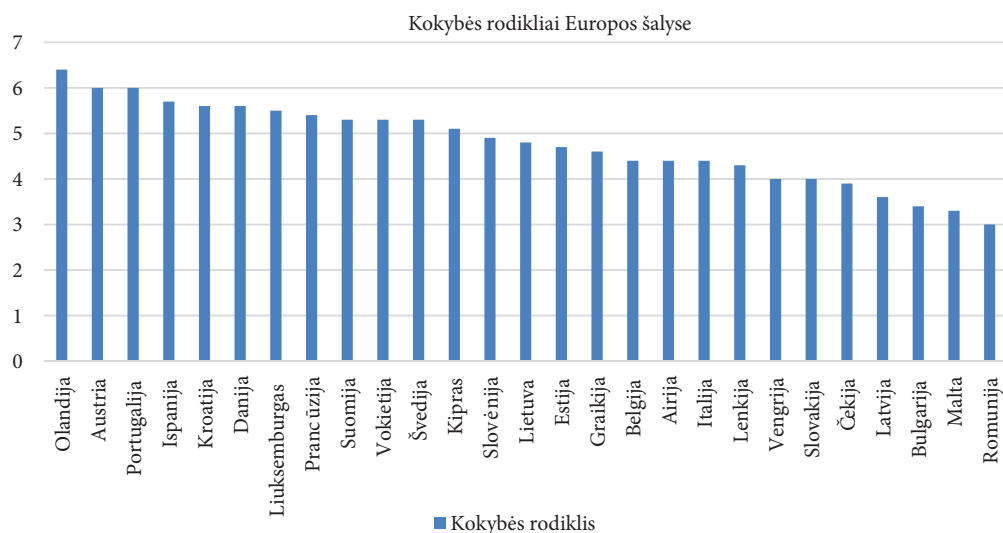
Norint išlaikyti aukštą kelių statybos kokybę, šio sektoriaus dalyviai turi atitikti ir numatytus kokybės vadybos reikalavimus. ISO 9000 serijos standartai yra bendrai taikomi visiems, todėl jie tinka bet kokiam ūkio sektoriui. Kaip teigia R. Urniežius, pagrindinis ISO 9000 tikslas – „užtikrinti, kad ūkio subjektas galėtų be pertrūkių gaminti minimalias specifikacijas atitinkančius gaminius ir taip, dar prieš pradėdamas tiekti klientams savo produkciją, išsaugotų kokybiško gamintojo įvaizdį“ (Urnėžius, 2001). ISO 9000 standartas klientui užtikrina, jog įmonė atitinka reikiamų standartų reikalavimus ir buvo atliktas auditas, kuris gali būti atliktas vidinio ir nepriklausomo auditoriaus. Šiuose ISO 9000 standartuose numatyti reikalavimai, kurie taikomi bendrai visiems sektoriams nesistengia suvienodinti kokybės sistemos, tačiau standarto tikslas išskirti reikalavimus kuriuos turėtų turėti kokybės sistema. Lietuvoje yra sertifikuotos ISO 9000 standartu ir kelių statybos sektoriuje veikiančios įmonės.

## 2. Tyrimo metodika

Šioje dalyje bus aptarta, kokius metodus taikysime tikslui pasiekti, nagrinėjama Lietuvos kelių statybos kontrolės procesai lyginant su Europos šalių geriausiu ir blogiausiu kelių tiesimo darbų kontrolės procesu. Analizei buvo pasirinkta lyginamasis metodas. Pagal kelių kokybės rodiklius Europos šalyse Olandija atitinka aukščiausią kokybę, o Rumunija Europos mastu lieka paskutinėje vietoje, todėl yra prasčiausias kelių infrastruktūros pavyzdys.

## 3. Kokybės kontrolės proceso analizė

Kelių kokybės rodiklis yra vienas iš Pasaulio ekonomikos forumo (WEF) kasmet skelbiamo pasaulinio konkurencingumo indekso komponentų. Tai yra kelių kokybės tam tikroje šalyje įvertinimas, pagrįstas WEF vadovų nuomonės tyrimo duomenimis. Tai ilgalaikė ir plati apklausa, kurioje atsižvelgiama į daugiau nei 14 000 verslo lyderių iš 144 įvairių pasaulio šalių, ekspertinį vertinimą. Šie duomenys gauti analizuojant įvairius klausimus, o juos apibendrinant pateikiamas vienas rodiklis, kuris apibūdina kelių kokybę. Respondentų prašoma savo šalies kelius įvertinti skalėje nuo 1 (nepakankamai išvystytas) iki 7 (platus ir efektyvus pagal tarptautinius standartus). 1 (žema) – 7 (aukšta) Europos



3 paveikslas. Kelių kokybės vertinimo rodikliai (TheGlobalEconomy.com, 2019)

Sąjungoje: 2019 m. vidurkis, remiantis 27 šalimis, buvo 4,77 balo. Daugelio buvusių sovietinių valstybių ir Rytų Europos šalių balas yra mažesnis nei 4. Vakarų Europos pusėje daugumos šalių balai viršija 4 ar net 5 balus. Didžiausia vertė buvo Olandijoje: 6,4 balo, o mažiausia – Rumunijoje: 3 balai. Rodiklis pasiekiamas nuo 2006 m. iki 2019 m. 3 paveiksle pateikiama visų šalių, kuriose yra duomenų, diagrama.

### 3.1. Olandijos kelių kokybė ir reikalavimai

Olandija turi tankiausią kelių tinklą pasaulyje, kurį sudaro apie 130 000 km asfaltuotos dangos. Kelių tinklas Olandijoje nutiestas pagal funkcinės tinklo struktūros principą. Kelių suskirstymas į kategorijas yra naudingas kelių institucijoms ir eismo dalyviams. Tai pagrįsta dviem pagrindinėmis kelių eismo funkcijomis: srautu ir privažiuoimu prie gyvenamosios vietos. Pirmuoju atveju motorizuotas eismas (dažniausiai didesniais atstumais) vyksta greitai, efektyviai ir saugiai, todėl pravažiavimo keliai gali būti įrengti tik už miesto ribų. Tada kalbame apie magistralinius kelius ir greitkelius. Antruoju atveju keliu galima patekti į namus, parduotuves, biurus, įmones ir kitas miesto vietas. Tai suteikia gyventojams patogų susisiekimą tarp gyvenamosios vietos ir miesto. Gyvenamoji funkcija yra pati svarbiausia ir automobilių eismas turi prisitaikyti prie dviratininkų ir pėsčiųjų. Privažiavimo kelius galima rasti mieste ir kaimo vietovėse. Trečioji kelio funkcija yra kelių su srauto funkcija ir kelių su privažiavimo funkcija sujungimas. Kelių eismo saugumui labai svarbu, kad kiekvienas kelias turi tik vieną funkciją – monofunkcionalumą. Skirstymo keliai jungia pravažiuojamuosius kelius su privažiuojamaisiais keliais. Eismas vyksta kelių ruožuose, o pravažiuojamųjų ir privažiuojamųjų kelių sankirtos sudaro sankryžas. Kolektoriniai keliai yra tiek mieste, tiek kaimo vietovėse (SWOV, 2017). Nyderlandų vyriausybė nustato bendrą kelių ir kelių transporto politikos sistemą, įskaitant kelių politiką, rinkliavų politiką ir teisės aktus, kelių saugumo politiką, autobusų ir taksi politiką bei kelių kainų ir naudotojų mokesčių politiką. Vyriausybė nėra atskaitinga už kasdienę kelių tinklo eksploataciją ir valdymą; šios pareigos atliekamos kitų įstaigų (pvz., Rijkswaterstaat, ProRail, provincijoms, savivaldybėms). Viešosios įstaigos, atsakingos už kasdienę veiklą ir valdymą, gali būti suskirstytos į kategorijas pagal kelių tipus, kuriuos jos prižiūri, t.y. vietinius, regioninius ar greitkelius (Barton, 2012). Statybos projektuose darbdavys paprastai yra Olandijos vyriausybės padalinys arba savivaldybė. Bendrosios darbdavio teisės ir pareigos statybos sutartyse labai priklauso nuo šalių sutarties. Apskritai už darbų atlikimą visais atvejais atsako rangovas. Rangovui leidžiama dalį darbų perduoti subrangovams, tačiau jis lieka atsakingas už šių subrangovų darbus darbdavio atžvilgiu ir už subrangovų veiklos koordinavimą. Darbdavys yra atsakingas už darbų priežiūrą po statybos pabaigos. Tačiau tam tikrų darbų dalių priežiūros sutartys dažnai sudaromos su šalimis, kurios dalyvavo statant tą darbų dalį. Kai kuriose sutartyse vadinamoji ilgalaikė darbų priežiūra jau yra įtraukta į statybos rangos sutartį. Tam tikrais atvejais, be statybos funkcijos rangovui yra priskirtos projektavimo, techninės priežiūros, eksploataavimo ar finansų funkcijos. Jei to reikalaujama sutartyje, rangovas paprastai yra atsakingas už savikontrolės bandymus. Kontroliniai bandymai atliekami prieš rengiant ir po darbų atlikimo. Jei sutartyje nereikalaujama kokybės patikrinimus atlikti rangovui, darbus apžiūrėti ir patikrinti turi darbdavys. Darbų rizika ir atsakomybė dažniausiai tenka darbdaviui po perėmimo. Jei po užbaigimo vis dar yra trūkumų, defektų arba paslėptų defektų, kurie atsiranda praėjus tam tikram

laikui po perėmimo, rangovas yra atsakingas už šių trūkumų pašalinimą, jei darbdavys gali įrodyti, kad rangovas yra atsakingas už šiuos trūkumus. Šalys gali susitarti dėl atsakomybės už defektus termino, po atlikimo. Per šį atsakomybės už defektus laikotarpį rangovas yra atsakingas už šių trūkumų pašalinimą, išskyrus atvejus, kai rangovas gali įrodyti, kad jis nėra atsakingas už šiuos trūkumus.

Pagal tradicines sutartis (pagal UAV 2012 sąlygas) už projektą, leidimus ir gruntą atsako darbdavys. Dažniausiai projekto finansavimą organizuoja darbdavys. Pasitaiko ir tokių atveju, kada rangovui pavesta pasirūpinti projekto finansavimu. Dažniausiai nacionaliniai bankai, tokie kaip ABN Amro, ING ir Rabobank finansuoja statybos projektus Nyderlanduose. Taip pat gali būti, kad kiti skolintojai, pavyzdžiui, pensijų fondai, gali veikti kaip finansuotojai. Projekto finansavimo atveju skolintojai atlieka projekto ir visų su projektu susijusių sutarčių bei leidimų patikrinimą. Konkretus objektas projektui suformuojamas neregresinio arba riboto regreso finansavimo pagrindu. Su statybos darbais susijusioms sutartims dažniausiai naudojami keturi standartinių sąlygų rinkiniai, būtent: UAV 2012, UAV-GC 2005, DNR 2011 ir FIDIC. UAV 2012 sąlygos dažniausiai naudojamos tradicinėse statybos sutartyse, kuriose už darbų projektą ir specifikacijas atsako darbdavys, o už darbų atlikimą pagal specifikacijas – rangovas. Jeigu projektavimą atliko darbdavys ir statybos rangos sutarties apimtis yra tik darbų atlikimas, darbų apimtis nurodoma specifikacijose. Šie dokumentai paprastai yra statybos sutarties priedas. UAV – GC 2005 sąlygos dažniausiai taikomos projektavimo ir statybos integruotose sutartyse. Rangovas yra iš dalies (arba visiškai) atsakingas už darbų projektavimą pagal darbavio pateiktą reikalavimų programą. Rangovas taip pat gali būti atsakingas už darbų priežiūrą ir po kelio įrengimo. DNR 2011 sąlygos dažniausiai naudojamos rangovo – projektuotojo/konsultanto arba darbavio – projektuotojo/konsultanto sutartiniuose santykiuose. Dauguma architektų, inžinierių ir konsultantų Olandijoje dirba pagal DNR 2011 sąlygas. Šios sąlygos reglamentuoja projektuotojų/konsultantų atsakomybę ir įsipareigojimus. FIDIC sutartys apima daugumą statybos organizavimo metodų. Yra įvairių FIDIC sutarčių tipų ir kurią FIDIC sutartį šalys pasirenks, priklausys nuo darbų apimties ir rizikos paskirstymo projekte. FIDIC raudonoji knyga paprastai taikoma darbams, kuriuose darbdavys atlieka projektavimą, o rangovas – darbus; FIDIC geltonoji knyga taikoma darbams, kuriuose rangovas projektuoja ir atlieka darbus; o FIDIC sidabrinė knyga taikoma darbams, kuriuose rangovas atlieka visus darbus, o darbavio nereikia atlikti jokių papildomų darbų.

Šiuo metu aktualiausias Olandijos kelių statybos problemos yra pastaruoju metu smarkiai išaugusios statybinių medžiagų kainos ir kvalifikuoto personalo trūkumas, taip pat didėjantis statybos įmonių nepasitenkinimas dėl netolygaus rizikos paskirstymo infrastruktūros konkursuose (Chambers and Partners, 2021).

### 3.2. Rumunijos kelių kokybė ir reikalavimai

Kelių transportą varžo nereikalingi dokumentai, tokie kaip transporto priemonių remonto leidimai, sudėtingas vietinių mokesčių mokėjimas, transporto priemonių ženklų ir transporto licencijų kopijų demonstravimas. Bendras kelių tinklo ilgis – 85 362 km. Keliai yra tolygiai paskirstyti visoje šalyje, vienintelė išimtis yra Bukarešto-Ifovo regionas, kuriame daug didesnis viešųjų kelių tankumas ir kuriame sutelktas verslo aktyvumas. Per pastaruosius aštuonerius metus, Rumunijos kelių tinklas išaugo beveik 12 000 km. Tačiau greitkelių sistemoje vis dar yra spragų, o jungtys tarp regionų vis dar yra nepakankamos. Prasta infrastruktūra atsispindi šalies kelių tinkle, ypač greitkelių ir valstybinės reikšmės kelių atžvilgiu. Greitkelių ir valstybinės reikšmės kelių tinklas sudaro tik 20 % viso tinklo. Be to, maždaug 90 % valstybinės reikšmės kelių tinklą sudaro keliai, kuriuose yra tik viena eismo juosta kiekvienai kryptiai ir su labai mažu leistinu greičiu. Tai turi įtakos ir krovinių pristatymo laikui ir saugumui, kadangi šie keliai neužtikrina galimybės aplenkti vietinės agrarinės transporto priemonės. Šios sunkiasvorės transporto priemonės yra pagrindiniai valstybinių kelių tinklo naudotojai.

Techninės priežiūros valdymo tikslais, dažniausiai techninės priežiūros veikla klasifikuojama pagal jų dažnumą. Yra trys veiklos kategorijos: įprastinė, periodinė ir skubi priežiūra. Įprastinė priežiūra turi būti atliekama reguliariai: jos dažnumas nepriklauso nuo kelio pobūdžio ar eismo intensyvumo. Įprastos priežiūros veikla apima žolės pjovimą, drenažo valymą, griovių remonto darbus, pralaidų priežiūrą, kelio ženklų priežiūrą. Periodinės priežiūros dažnumas priklauso nuo konkretaus kelio inžinerinių ir eismo ypatybių ir atliekama periodiškai kas metus. Periodinė neasfaltuotų kelių priežiūros veiklą apima duobių ir provėžų taisymą, asfaltuotuose keliuose tai apima duobių taisymą, lopymą, kelkraščių taisymą. Periodinė priežiūra, kuri reikalauja spec. įrangos ir kvalifikuotos darbo jėgos, atliekama tik kas keletus metus. Skubi priežiūra reikalinga, kad būtų galima išspręsti avarines situacijas ir problemas, dėl kurių reikia nedelsiant imtis veiksmų. Tai gali apimti šiukšlių ir kitų kliūčių pašalinimą, įspėjamųjų ženklų įrengimą. Priežiūros darbai turi būti atliekami struktūriškai ir suplanuoti. Inžinierius, atsakingas už kelių tinklo priežiūrą, dirba šiais etapais: Inventorizacija, kontrolė, techninės priežiūros reikalavimų nustatymas, išteklių įvertinimas, prioritetų nustatymas,

įgyvendinimas, stebėjimas. Pirmajame etape sudaromas katalogas, kuriame įrašomos pagrindinės tvarkomų kelių atkarpų charakteristikos. Tam atliekamas būklės nustatymas- kontrolės etapas, kada tiriami remontuojami kelio ruožai. Tai apima pagrindinių defektų priežasčių analizę, po kurios pateikiami pasiūlymai dėl priežiūros, siekiant ištaisyti ir apsaugoti kelią nuo tolesnio blogėjimo. Kitame etape nustatomos svarbiausios veiksmų sritys ir sudaromos sutartys techninės priežiūros įgyvendinimui. Paskutinis etapas yra ilgalaikės priežiūros darbų efektyvumo patikrinimas. Įdiegus techninės priežiūros sistemą, inspektorius tik stebėdamas gali įvertinti defektų rimtumą. Sistemai tobulinant, fizinis defektų matavimas turėtų būti palaipsniui įtrauktas į tikrinimo procedūrą, tačiau vizualinio vertinimo kokybę galima pagerinti turint pirmųjų žinių apie fizinio matavimo metodus. Yra keletas kelių priežiūros programos institucinio organizavimo variantų. Tradiciškai vietos taryba ar kita atstovaujamoji institucija atlieka priežiūrą tiesiogiai. Daugeliu atvejų dėmesys skiriamas vykdymui, o ne planavimui ir valdymui. Rumunijoje yra gerai išvystytas privatus rangos sektorius, o konkurencija išlaiko žemas konkurso kainas. Atsižvelgiant į šiuos veiksnius, kelių priežiūros darbams atlikti rekomenduojama kuo dažniau pasitelkti privačius rangovus, o vietos valdžios institucijos turėtų sutelkti dėmesį į priežiūros veiklos planavimą, valdymą ir stebėjimą (Ministry of the Administration and Interior, 2005).

### 3.3. Europos šalių kelių valdymo palyginimas

1 lentelė. Trijų Europos šalių kelių valdymo palyginimas

Olandija	Lietuva	Rumunija
Centrinė valdžia		
Politikos formavimas transporto srityje	Transporto politikos kūrimas ir įgyvendinimas	Rengia ekonominę politiką transporto, infrastruktūros komunikacijų srityje ir administruoja finansinius išteklius
Eismas ir kelių transportas	Eismo saugumas visų rūšių transportui	Sukuria regioninę kelių organizaciją
-	Organizuoti, koordinuoti ir prižiūrėti transporto sistemos įgyvendinimą ir infrastruktūros plėtrą	Rengia ir įgyvendina transporto, infrastruktūros ir susisiekimo politikos kryptis (valdo ir įgyvendina infrastruktūros projektus)
-	Nacionalinių transporto strategijų kūrimas	Įgyvendinti valstybės, kaip akcininkės, teises ir pareigas jai pavaldžiose nacionalinėse ir komercinėse bendrovėse iki privatizavimo proceso pabaigos
-	-	Transporto srities mokslinių tyrimų ir duomenų organizavimas ir plėtra
-	-	Skatina regioninę ir vietos plėtrą, taip pat privatų sektorių ir savo veiklos srityje skatina viešojo ir privataus sektorių partnerystę
-	-	Darbuotojų (įskaitant šeimos narius, pensininkus) ir komercinių įmonių, užsiimančių transportu, sveikatos draudimas
Vietos valdžia		
Miesto teritorijų nustatymas ir urbanistikos planavimas	Infrastruktūros planavimas	Vietinės reikšmės kelių infrastruktūros valdymas
Vietinio viešojo transporto valdymas	Vietinio viešojo transporto maršrutų licencijavimas ir keleivių, vykstančių vietiniais maršrutais, vežimo organizavimas	Vietinis viešasis keleivinis transportas
Vietinės reikšmės kelių ir dviračių takų tiesimas ir priežiūra	Vietinės reikšmės kelių ir gatvių priežiūra, remontas, dangos dangos tvarkymas bei eismo saugumo organizavimas	-
Kelio ženklų ir šviesoforų pastatymas	-	-
Vietos eismo planų rengimas	-	-



1 lentelės pabaiga

Olandija	Lietuva	Rumunija
Regioninė valdžia		
Regioninio eismo infrastruktūra	–	Apskritis svarbos kelių infrastruktūros valdymas
Parengti statinių planus, kuriuose nurodomi keliai	–	–
Provincijos kelių, dviračių takų ir tiltų tiesimas ir priežiūra	–	–
Sukurti saugius maršrutus sunkvežimiams, vežantiems pavojingas medžiagas	–	–

1 lentelėje pateiktas palyginimas, kaip skirtingose Europos šalyse (Olandijoje, Rumunijoje ir Lietuvoje) valdomi keliai ir kaip skiriasi kelių valdymo funkcijos. Centrinė valdžia Rumunijoje turi daugiausiai atsakomybių – nuo infrastruktūros projektų valdymo ir įgyvendinimo iki transporto srities mokslinių tyrimų ir duomenų organizavimo. Tuo tarpu Olandijoje centrinė valdžia formuoja transporto srities politiką ir bendrai priima reikiamus sprendimus, susijusius su kelių transportu. Olandijos centrinė valdžia itin didelį dėmesį skiria saugiai ir ekologiškai kelių infrastruktūros plėtrai. Lietuvoje centrinė valdžia, taip pat kaip Olandijos valdžia, atsakinga už eismo saugumą, politikos kūrimą transporto srityje, tačiau dar organizuoja ir prižiūri transporto sistemos įgyvendinimą ir infrastruktūros plėtrą. Vietos valdžia visose trijose šalyse atsakinga už vietinės reikšmės infrastruktūros planavimą ir valdymą. Taip pat vietos valdžia rūpinasi vietinio viešojo transporto valdymu ir organizavimu. Lietuvoje ir Olandijoje vietinė valdžia rūpinasi vietinės reikšmės kelių priežiūra ir remontu, o Rumunijoje šios darbus organizuoja centrinė valdžia. Olandijos vietos valdžia, priešingai nei Lietuvos ir Rumunijos, intensyviai rūpinasi dviračių takų tiesimu ir priežiūra. Regioninė valdžia Lietuvoje neturi jokių atsakomybių kelių tiesimo sektoriuje, o Rumunijoje išskiriama tik apskritis svarbos kelių infrastruktūros valdymas, dažniausiai susijęs su kaimo kelių tiesimu ir priežiūra. Olandijoje regioninė valdžia ne tik rengia statinių planus, bet ir rūpinasi kelių, dviračių takų ir tiltų tiesimu. Taip pat Olandijoje regioninė valdžia turi sukurti saugius maršrutus sunkvežimiams tam, kad transporto priemonės, vežančios pavojingas medžiagas nekeltų grėsmės vietiniams gyventojams. Pagrindinis Olandijos, Lietuvos ir Rumunijos kelių valdymo procesas skiriasi atsakomybių pasiskirstymu tarp valdžios institucijų. Olandijos centrinė valdžia, palyginus su Lietuva ir Rumunija, atsakomybių turi nedaug, todėl dėmesį gali skirti inovacijų ir technologijų diegimui kelių infrastruktūroje. Rumunijos centrinė valdžia turi pagrindines kelių infrastruktūros valdymo atsakomybes ir neįdarbinamos pavaldžios institucijos. Remiantis prastu Rumunijos kelių kokybės įvertinimu ir pateiktu valdymo modeliu, galima teigti, jog šioje šalyje nėra užtikrinama sklandaus ir kokybiško kelių tiesimo proceso ir centrinė valdžia nėra pajėgi užtikrinti esamų statybos darbų kokybę. Lietuvos kelių valdymo modelis yra panašus į Rumunijos kelių valdymo modeliu nei su Olandijos. Šios dvi šalys turėtų remtis geriausiais kelių valdymo modelio Europoje pavyzdžiais ir tobulinti kontrolės ir valdymo procesus.

2 lentelė. Olandijos, Lietuvos ir Rumunijos pagrindiniai kelių statybos reikalavimai

Olandija	Lietuva	Rumunija
Naujoji greitkelių projektavimo direktyva	Pėsčiųjų ir dviračių takų projektavimo rekomendacijos (R PDTP 12)	Nebrangūs kaimo kelių projektavimo standartai
ASVV 2012 rekomendacijos eismo objektams gyvenvietėse	Statybos techninis reglamentas KTR 1.01:2008 „Automobilių keliai“	NP24 NP25 Standartas automobilių aikštelių projektavimui ir vykdymui
Žinių modulis su CROW leidiniais apie kelių projektavimą už gyvenvietės ribų (Bubeko)	–	P132-93 Miesto vietovėse esančių automobilių stovėjimo aikštelių projektavimo norma

2 lentelėje pateikiamas palyginimas esamų kelių statybos reikalavimų trijose Europos šalyse. Matomas esminis skirtumas tarp kelių statybos reikalavimų specifiškumo. Rumunijoje numatyti reikalavimai yra pasenę ir neaktualūs šiai dienai. Esami reikalavimai numatyti tik kaimo kelių projektavimams, automobilių aikštelių projektavimui ir miesto vietovėse esančių automobilių aikštelių projektavimo normos. Olandijoje numatyta greitkelių projektavimo direktyva, rekomendacinės gairės gyvenviečių keliams ir leidinys apie kelių projektavimą už gyvenvietės ribų. Šie dokumentai išskirstyti pagal kelio atliekamą funkciją. Šis skirstymas ne tik skirtas dokumentų valdymui, tačiau

numatyti reikalavimai skirstosi pagal kelių eismo intensyvumą, todėl sutaupomos investicijos, kurios vėliau skiriamos kelių priežiūrai. Lietuvoje ne kartą pasitaikę atveju, kuomet vietinės reikšmės kelias paklotas pagal greitkeliui keliamus reikalavimus. Tai galėjo atsitikti dėl to, kad Lietuvoje numatyti reikalavimai yra bendriniai ir neskirstomi pagal kelių eismo intensyvumą – magistralinis kelias turi atitikti statybos techninį reglamentą taip pat kaip rajoninis kelias. Lietuvoje norminių dokumentų ir kelių tiesimo reikalavimų, palyginus su Rumunija ir Olandija, yra daugiausia, ir kad kiekvienas statomas kelias juos atitiktų, reikalauja nemažai investicijų ir kvalifikuoto darbo. Nors naujai nutiesti keliai tuo metu atitinka keliamus reikalavimus, dėl aplinkos sąlygų, eismo intensyvumo kelio kokybė prastėja, todėl einant laikui šiam keliui nepakanka greitų ir pigių kelio rekonstravimo darbų ir tokiais atvejais tenka atlikti kapitalinį kelių remontą.

## Išvados

1. Kokybės kontrolės reikalavimai nustatomi atsižvelgiant į vartotojų poreikius, norus ir lūkesčius, todėl kokybę galima apibrėžti trumpu terminu: kokybė – tai vartotojo patenkinimo lygis. Kokybės reikalavimai turėtų būti išreikšti vartojamaisiais terminais ir įforminti dokumentais, kuriuos rengia pripažintos standartizacijos organizacijos. Standartai garantuoja tinkamą bendrosios rinkos veikimą, užtikrina didesnę vartotojų apsaugą.
2. Lietuvos kelių statybos kokybės reikalavimai sudaryti remiantis patvirtintais teritorijų planavimo bei Lietuvos kelių projektavimo normatyviniais dokumentais, atliekamos kelių tiesimo, statybos, rekonstrukcijos, taisymo (remonto) projektų ekspertizės. Keliai projektuojami, tiesiami, statomi, rekonstruojami, taisomi (remontuojami) ir prižiūrimi vadovaujantis įstatymais bei normatyviniais statybos techniniais dokumentais.
3. Europos šalims numatytų bendrų kelių statybos kokybės reikalavimų nėra, tačiau šalys, rengdamos vidinius kelių statybos reikalavimus gali remtis tarptautinių magistralinių kelių tiesimo rekomendacijomis. Pagal atliktą empirinį tyrimą nustatyta, jog Europoje aukščiausia kelių kokybė yra Olandijoje. Lyginant Europoje esančių šalių kelius, Lietuvos keliai įvertinti vidutinės kokybės, o žemiausia kelių kokybė yra Rumunijoje.
4. Olandijoje kelių statybos reikalavimai skirstomi pagal kelio vietovę ir eismo intensyvumą, taip pat kelių valdymas padalintas vietinės ir regioninės valdžios atsakomybe. Olandijoje didelis dėmesys skiriamas naujoms technologijoms ir inovacijoms, eismo saugumui, o svarbiausia – kelių priežiūrai. Lietuvoje taip pat kelių priežiūra yra numatyta, tačiau tik rekomendacinėmis gairėmis. Pagrindinis dėmesys skiriamas Lietuvos naujų kelių statybos kokybei, tačiau visi tiesiami keliai turi atitikti tuos pačius keliamus reikalavimus. Tai didina finansines išlaidas, bet nepagerina Lietuvos kelių kokybės. Taip pat Lietuvos regioninė valdžia neturi jokių kelių infrastruktūros valdymo galių, o kelių infrastruktūra prižiūrima centralizuotai. Tokiu valdymo modeliu aukštą kelių kokybę išlaikyti yra sunkiau, todėl Lietuva turėtų lygiuotis į aukštai įvertintas kitas Europos šalis. Atnaujinant kelių statybos reikalavimus, Lietuva turėtų remtis šių šalių pavyzdžiais.

## Literatūra

- Barton, J. (2012). *Road maintenance review international comparison*. <http://www.fhwa.dot.gov/international/scan/2011/>
- Chambers and Partners. (2021). *Construction Law 2021 – Netherlands*. <https://practiceguides.chambers.com/practice-guides/construction-law-2021/netherlands/trends-and-developments>
- Cooke, B., & Williams, P. (2009). *Construction planning, programming and control*. Wiley.
- Dikavičius, V. ir Stoškus, S. (2003). *Visuotinė kokybės vadyba*. Technologija.
- Economic Commission for Europe. (2016). *European Agreement on Main International Traffic Arteries (AGR)*.
- Forman, R. T. T., Sperling, D., Bissonette, J. A., Clevenger, A. P., Cutshall, C. D., Dale, V. H., Fahrig, L., France, R. L., Goldman, C. R., Heanue, K., Jones, J., Swanson, F., Turrentine, T., & Winter, T. C. (2002). *Road ecology: science and solutions*. Island Press.
- I-891 Lietuvos Respublikos kelių įstatymas. (n.d.). Lietuvos Respublikos Seimas. Retrieved October 3, 2021, from <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActEditions/lt/TAD/TAIS.17779>
- Institute for Road Safety Research. (2010). *Safety standards for road design and redesign*.
- Juran, J. M., Hoogstoel, R. E., Schilling, E. G., San, N. Y., Washington, F., Auckland Bogotá, D. C., Lisbon, C., Madrid, L., City, M., New, M. M., San, D., & Singapore, J. (1999). *Juran's quality handbook*. McGraw Hill.
- Jurkauskas, A. (2006). *Visuotinės kokybės vadyba*. Kaunas: Technologija.
- Kaziliūnas, A. (2007). *Kokybės vadyba*. Mykolo Romerio universitetas.
- Kerzner, H. (2017). *A systems approach to planning scheduling and controlling*. New York, 500.
- Li, J., Liu, P., Yan, C., Huo, J., & Liu, Q. (2018). Municipal road quality control and testing. *Smart Construction Research*, 2(4). <https://doi.org/10.18063/scr.v0.622>

- Lietuvių kalbos žodynas. (n. d.). Prieiga per internetą 2021 m. spalio 3 d. <http://www.lkz.lt/>
- Ministry of the Administration and Interior. (2005). *Design standards for roads projects*. <https://dokumen.tips/documents/low-cost-design-standards-for-rural-roads-projects-the-focus-of-the-manuals.html?page=1>
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of quality control and improvement*. Wiley. <https://www.wiley.com/en-us/Fundamentals+of+Quality+Control+and+Improvement%2C+4th+Edition-p-9781118705148>
- National Institute of Standards and Technology. (2021). <https://www.nist.gov/>
- Neverauskienė, A. (2002). *Kokybės vadyba*. Vilniaus kooperacijos kolegija.
- Serafinas, D. (2018). *Kokybės vadybos teorijos praktinis taikymas xxi amžiaus organizacijose*. Vilniaus universitetas.
- Sivilevičius, H. (2012). *Transporto sistemos elementai (automobilių keliai ir jų statiniai)*. VGTU leidykla „Technika“. <https://doi.org/10.3846/1394-S>
- Gerwens, S. (2013). *Road asset management*. [http://www.erf.be/images/Road\\_Asset\\_Management\\_A\\_manifesto\\_to\\_keep\\_Europe\\_moving.pdf](http://www.erf.be/images/Road_Asset_Management_A_manifesto_to_keep_Europe_moving.pdf)
- Stoškus, S. ir Beržinskienė, D. (2011). *Vadyba*. Technologija. <https://doi.org/10.5755/e01.9786090200841>
- SWOV. (2017). Principles for safe road design. In *SWOV-Fact sheet, November 2017*.
- Turner, R. J. (2017). *Contracting for project management*. Routledge.
- The Southern African Bitumen Association. (2020). *Guidelines for the manufacture and construction of asphalt*.
- TheGlobalEconomy.com (2019). [https://www.theglobaleconomy.com/rankings/roads\\_quality/](https://www.theglobaleconomy.com/rankings/roads_quality/)
- Urniežius, R. (2001). *Rizika*. Mintis.
- VĮ Lietuvos automobilių kelių direkcija. (2021). <https://lakd.lrv.lt/lt/naujienos>

## ANALYSIS OF THE QUALITY CONTROL PROCESS FOR ROAD CONSTRUCTION

Agnė PAULAUŠKAITĖ, Manuela TVARONAVIČIENĖ

**Abstract.** Quality assurance and supervision of road construction due to important safety, economic and social factors. In order to install and maintain high-quality cars, normative documents are planned in Lithuania and other European countries, which must be observed by the participants in the road construction process. Although on average about 1.0 thousand tons are built, reconstructed and repaired every year. km of roads in Lithuania, it was found that 87 percent. research sites on the roads, research on the quality of construction work was carried out, discrepancies were identified. The aim of this article is to analyze the process of road construction control in Lithuania and compare it with the requirements of European countries. The following methods are used in the article: analysis of scientific literature, systematization of information, graphical representation, empirical research and comparative analysis of indicators.

**Keywords:** roads, quality management, standards, control process, types of control, empirical research.