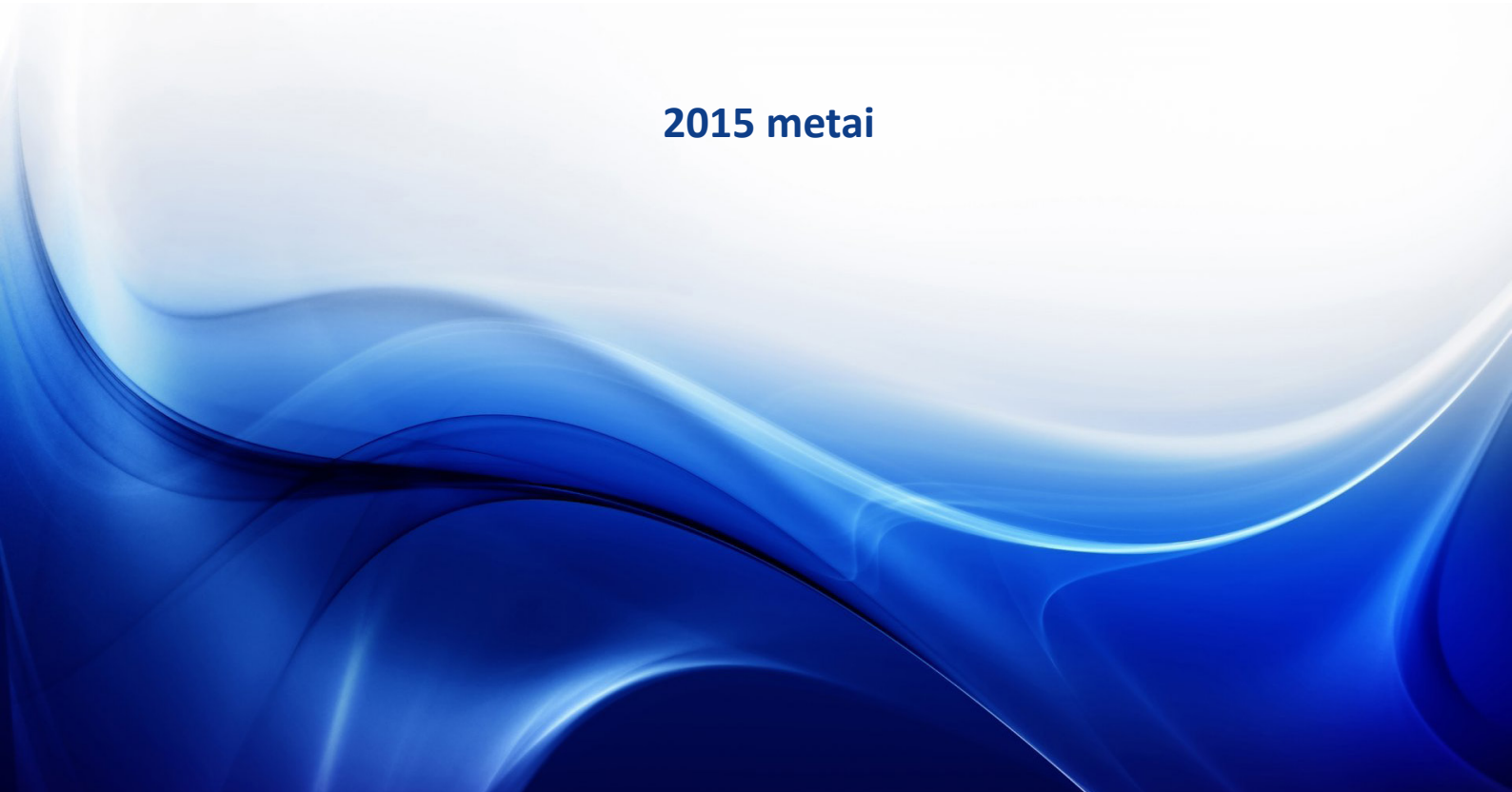


# **Automobilių kelių investicijų vadovas**

**2015 metai**

The bottom half of the page features a decorative graphic with flowing, wavy lines in various shades of blue, transitioning from a light blue at the top to a deep blue at the bottom.



# Turinys

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| SANTRUMPOS                                                                            | 4  |
| TERMINAI                                                                              | 5  |
| ĮVADAS                                                                                | 7  |
| <br>                                                                                  |    |
| 1. PROJEKTO ciklo etapai                                                              | 9  |
| 2. Investicinių projektų, galimybių studijų bendrieji reikalavimai ir sudėtinės dalys | 12 |
| 2.1. Bendrieji reikalavimai                                                           | 12 |
| 2.2. Darbo turinys                                                                    | 15 |
| 3. Investicinių projektų ekonominio ir finansinio vertinimo procesas                  | 17 |
| 3.1. Ekonominis vertinimas                                                            | 17 |
| 3.2. Ekonominio vertinimo komponentės                                                 | 17 |
| 3.2.1. Projekto įgyvendinimo ir eksploatacijos sąnaudos                               | 17 |
| 3.2.2. Kelio naudotojų sąnaudos ir projekto nauda                                     | 19 |
| 3.3. Ekonominio vertinimo procesas                                                    | 20 |
| 3.4. Finansinis vertinimas                                                            | 24 |
| 4. Investicinio projekto pradiniai duomenys                                           | 29 |
| 5. Investicinio projekto vertinimo modeliai                                           | 38 |
| 5.1. Saugaus eismo priemonių vertinimo modelis                                        | 38 |
| 5.2. Kelionės laiko vertinimo modelis                                                 | 42 |
| 5.3. Transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų modelis                              | 44 |
| 5.4. Aplinkosauginių priemonių vertinimo modelis                                      | 45 |
| 6. Investicinio projekto parametrų ir rodiklių prognozavimo modeliai                  | 48 |
| 6.1. Eismo intensyvumo kitimo prognozė                                                | 48 |
| 6.2. Kelionės trukmės kitimo prognozė                                                 | 52 |
| 6.3. Dangos būklės kitimo prognozė                                                    | 54 |
| 6.4. Avaringumo, aplinkos taršos kitimo prognozė                                      | 56 |
| 6.5. Kainų kitimo prognozė                                                            | 56 |
| 7. Investicinio projekto ekonominis vertinimas                                        | 57 |
| 8. Investicinio projekto socialinis vertinimas                                        | 60 |
| 9. Investicinio projekto jautrumo analizė                                             | 63 |
| 10. Investicinio projekto rizikos analizė                                             | 65 |
| 10.1. Metodika                                                                        | 65 |
| 10.2. Rezultatai                                                                      | 70 |
| 11. Investicinio projekto daugiakriterinė analizė                                     | 72 |
| 12. Investicinio projekto rengimui programinės įrangos naudojimas                     | 75 |
| 13. Projekto techninė-ekonominė stebėseną                                             | 84 |
| 14. ES finansavimo dokumentai                                                         | 85 |
| 14.1. Projektinis pasiūlymas                                                          | 85 |
| 14.2. Finansavimo paraiška                                                            | 86 |
| LITERATŪRA                                                                            | 89 |
| PRIEDAI                                                                               | 90 |

# Santrumpos

---

|                  |   |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>a/b</b>       | – | asfaltbetonis;                                                                                                                                                                                      |
| <b>AK</b>        | – | avaringumo koeficientas;                                                                                                                                                                            |
| <b>aut./parą</b> | – | automobiliai per parą;                                                                                                                                                                              |
| <b>BVP</b>       | – | bendrasis vidaus produktas;                                                                                                                                                                         |
| <b>ES</b>        | – | Europos Sąjunga;                                                                                                                                                                                    |
| <b>ESA</b>       | – | ekvivalentinis standartinių apkrovų skaičius;                                                                                                                                                       |
| <b>FN</b>        | – | finansavimo nepakankamumas;                                                                                                                                                                         |
| <b>GDV</b>       | – | grynoji dabartinė vertė;                                                                                                                                                                            |
| <b>HDM</b>       | – | kelių plėtros ir valdymo modelis (Highway Development and Management Tool);                                                                                                                         |
| <b>IRI</b>       | – | tarptautinis nelygumo indeksas (International Roughness Index);                                                                                                                                     |
| <b>KTPES</b>     | – | kelių transporto priemonių eksploatacinės sąnaudos;                                                                                                                                                 |
| <b>KOSIS</b>     | – | kelių oro sąlygų informacinė sistema;                                                                                                                                                               |
| <b>LAKD</b>      | – | Lietuvos automobilių kelių direkcija prie Susisiekimo ministerijos;                                                                                                                                 |
| <b>LAKIS</b>     | – | Lietuvos automobilių kelių direkcijos informacinė sistema;                                                                                                                                          |
| <b>N/S</b>       | – | naudos ir sąnaudų santykis;                                                                                                                                                                         |
| <b>O/D</b>       | – | išvykimo/atvykimo vietos (origin/destination );                                                                                                                                                     |
| <b>PAV</b>       | – | poveikio aplinkai vertinimas;                                                                                                                                                                       |
| <b>PMGN</b>      | – | pirmų metų gražos norma;                                                                                                                                                                            |
| <b>PVM</b>       | – | pridėtinės vertės mokestis;                                                                                                                                                                         |
| <b>SNC –</b>     | – | kelio dangos konstrukcijos modifikuotas stiprumo rodiklis;                                                                                                                                          |
| <b>STR</b>       | – | statinio techniniai reglamentai;                                                                                                                                                                    |
| <b>TARVAL</b>    | – | kelių saugaus eismo priemonių poveikį įvertinantis modelis (a Tool for Estimation of Traffic Safety Effects of Road Improvements);                                                                  |
| <b>TEN-T</b>     | – | transeuropinis transporto tinklas (Trans-European Network – Transport);                                                                                                                             |
| <b>TINA</b>      | – | transporto infrastruktūros poreikių įvertinimas (Transport Infrastructure Needs Assessment) – ES organizacija, nustatanti transeuropinių koridorių ir europinės reikšmės kelių plėtros prioritetus; |
| <b>VGN</b>       | – | vidinė gražos norma;                                                                                                                                                                                |
| <b>VMPEI</b>     | – | vidutinis metinis paros eismo intensyvumas.                                                                                                                                                         |



# Terminai

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Diskontavimas</b>                                                                               | – būsimosios vertės perskaičiavimas dabartiniam laikotarpiui.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Diskonto norma</b>                                                                              | – kapitalo metinių palūkanų norma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Ekonomija</b>                                                                                   | – netiesioginių (sąlyginių) pajamų ir sąnaudų skirtumas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Grynoji dabartinė vertė</b>                                                                     | – diskontuotų nuo investavimo pradžios pajamų ir diskontuotų sąnaudų skirtumas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Kelias</b>                                                                                      | – inžinerinis statinys, skirtas transporto priemonių ir pėsčiųjų eismui. Kelio elementai yra šie: žemės sankasa, važiuojamoji dalis, kelkraščiai, skiriamoji juosta, kelio grioviai ir kitos vandens nuleidimo sistemos, sankryžos, autobusų sustojimo aikštelės, poilsio aikštelės, pėsčiųjų ir dviračių takai, kelio statiniai, techninės eismo reguliavimo priemonės, želdiniai, esantys kelio juostoje, kelio oro sąlygų stebėjimo ir transporto eismo apskaitos, apšvietimo ir kiti įrenginiai su šių elementų užimama žeme.                                                               |
| <b>Kelio tiesimas</b>                                                                              | – naujo kelio, jo ruožo su naujais kelio statiniais ar be jų tiesimas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kelio (kelio statinių) rekonstrukcija</b>                                                       | – statybos rūšis, kurios tikslas – iš esmės pertvarkyti esamą kelią ar jo statinius, pakeisti kelio ir (ar) jo statinių laikančiąsias konstrukcijas, padidinti ar sumažinti kelio ir (ar) jo statinių išorės matmenis.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kelio kapitalinis taisymas–atnaujinimas (kelio statinių kapitalinis remontas– atnaujinimas)</b> | – statybos rūšis – darbai, kurių tikslas – pagerinti kelio savybes ar statybos techninių reglamentų nustatytas jo statinių savybes, pablogėjusias dėl šio kelio ar šių statinių naudojimo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Kelio paprastasis taisymas (kelio statinių paprastasis remontas)</b>                            | – statybos rūšis – darbai, kurių tikslas iš dalies ar visiškai atkurti kelio savybes ar statybos techninių reglamentų nustatytas kelio statinių savybes, pablogėjusias dėl šio kelio ar šių statinių naudojimo (pvz.: atkuriami nusidėvėję kelio konstrukciniai elementai; taisomi tilto ar viaduko konstrukcijų smulkūs defektai, keičiami defektuoti jungčių elementai, perdažomos konstrukcijos ir pan., sukuriamos kelių oro sąlygų informacinės sistemos (KOSIS), apšvietimo, eismo stebėjimo ir valdymo sistemos, kelio inžinerinės eismo saugumo priemonės arba pagerinamos jų savybės). |

### ***Kelio techninė priežiūra***

- kelio naudotojo organizuojama įstatymų ir kitų teisės aktų nustatytų techninių organizacinių priemonių visuma, užtikrinanti kelio, kaip statinio, atitiktį esminiams reikalavimams (mechaninio atsparumo ir patvarumo, higienos, sveikatos ir aplinkos apsaugos, saugaus naudojimo, apsaugos nuo triukšmo) per ekonomiškai pagrįstą kelio naudojimo trukmę. Kelio techninė priežiūra skirstoma į nuolatinę ir periodinę:

kelio nuolatinė priežiūra – tai kelio savybėms neturintys įtakos nuolatiniai priežiūros darbai ir stebėjimas bei apžiūros.

kelio periodinė priežiūra – tai periodiniai priežiūros darbai, kurie numatomi iš anksto, kad būtų sustabdytas kelio ir jo statinių savybių blogėjimas, ir iš anksto apskaičiuojama šių darbų vertė (sudaromos sąmatos).

### ***Pinigų srautas***

- rodiklis, parodantis kiek pinigų bus išleista ir sutaupyta kiekvienais metais.

### ***Projekto atsipirkimo laikotarpis***

- laiko trukmė, per kurį diskontuotos prognozuojamos įplaukos viršija diskontuotų išlaidų sumą.

### ***Projekto gyvavimo ciklas***

- laiko tarpas nuo projekto įgyvendinimo pradžios iki naujų investicijų poreikio.

### ***Statinio statybos pagrindimas***

- dokumentas, kurio tikslas – įvertinti statytojo (užsakovo) sumanymo statyti statinį tikslingumą.

### ***Techninės eismo***

### ***reguliavimo priemonės***

- kelio ženklai, šviesoforai, aptvarai, atitvarai, kelių ženklavimas ir kita.

### ***Vidinė grąžos norma***

- diskonto norma, kuriai esant projekto grynoji esamoji vertė lygi nuliui, t. y. diskonto norma, kuriai esant įplaukų ir sąnaudų diskontuotos vertės susilygina.

# Išvadas

**R**engiant automobilių kelių infrastruktūros projektus, reikalingas vadovas kelių planavimo ir projektavimo organizatoriui, planavimo ir projektavimo dokumentų rengėjui norint išsiaiškinti investicijų į automobilių kelius tikslingumą ir koordinuoti projektų rengimo procesą.

Lietuvoje vadovo pirmoji redakcija buvo patvirtinta 2002 metais. Antroji redakcija, parengta atsižvelgus į Lietuvos ir užsienio ekspertų pastabas ir pasiūlymus, patvirtinta 2004 metais. Trečioji redakcija, atsižvelgiant į ketverių metų praktinio taikymo patirtį, naujus reikalavimus, atsiradusius Lietuvai tapus Europos Sąjungos nare, pasikeitimus Lietuvos Respublikos teisės aktuose, taip pat kelio naudotojų sąnaudų pokyčius, buvo patvirtinta 2006 metais.

Naujoji Vadovo redakcija planuojama atsižvelgiant į paskutiniųjų metų patirtį bei pokyčius Lietuvoje bei Europos Sąjungoje, naujus reikalavimus bei reglamentavimus investicinių projektų rengimui.

Populiariausias ir labiausiai paplitęs investicinių projektų vertinimo metodas yra kaštų-naudos analizė. Lietuvoje 2007–2013 metų periodui atskiru dokumentu Nr. 4 buvo patvirtintos infrastruktūros projektų „Ekonominės naudos analizės atlikimo metodikos gairės“ [1], o Europos Komisija 2014 m. išleido atnaujintą kaštų-naudos analizės vadovą [2]. Reikalavimai investicinių projektų rengimui taip pat yra patvirtinti LR finansų ministro įsakymu [21]. Naujoji Lietuvos automobilių kelių investicijų vadovo redakcija parengta vadovaujantis šių dokumentų nuostatomis.

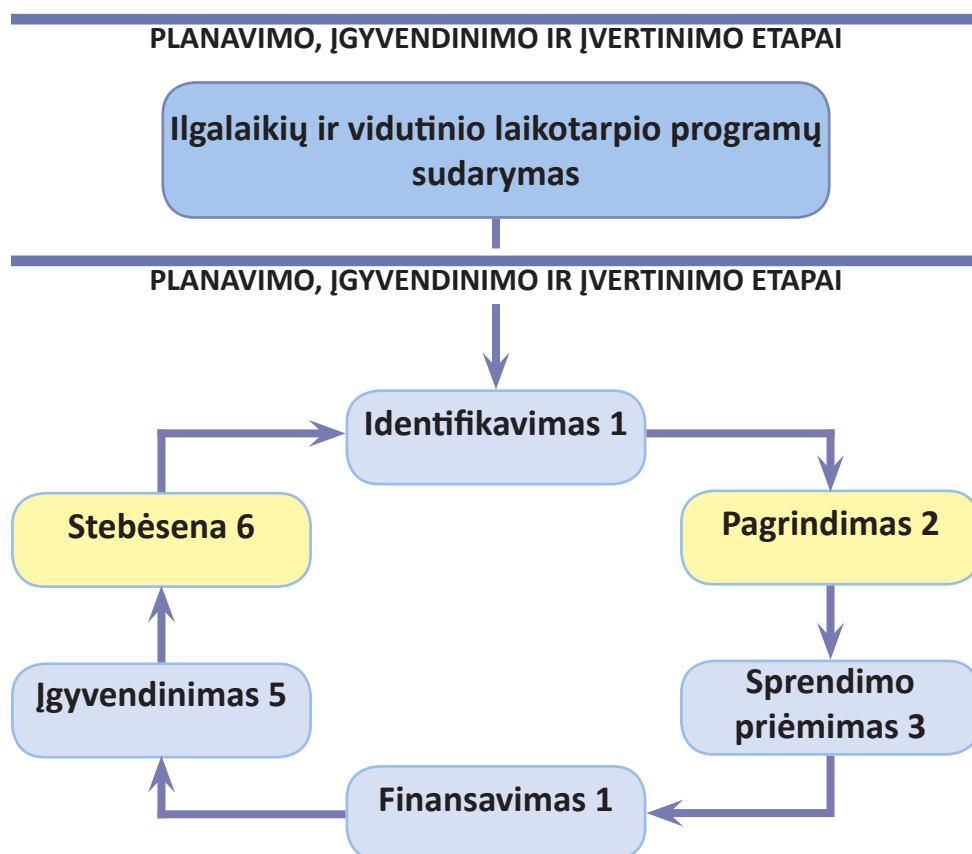
Rengiant investicijų projektus tarptautinėms finansinėms institucijoms, pastarosios reikalauja nurodyti oficialiai patvirtintą metodiką, kuria remiantis yra parengtas projektas. Investicijų ekonominio vertinimo procesas tiek automobilių kelių šakai, tiek ir visuomenei teikia visokeriopą naudą:

- užtikrinamas paramos ir nacionalinių lėšų panaudojimo tikslingumas ir atitikimas regioninės politikos tikslams;
- ekonominiu požiūriu išrenkamas optimaliausias projekto alternatyvų variantas;
- esant ribotam finansavimui, sudaromi prioritetų sąrašai ekonominės naudos mažėjimo tvarka ir išrenkami ekonominiu atžvilgiu vertingiausi projektai;
- iš konkuruojančių tarpusavyje projektų išrenkami tie, kurių ekonominė nauda visuomenei yra didžiausia;
- atlikus ekonominio vertinimo procedūras ir gavus neigiamus rezultatus, projekto rengimas atidedamas ir tuo būdu taupomos lėšos.

# 1.

## PROJEKTINIO CIKLO ETAPAI

Projektai rengiami pagal tam tikrą strategiją, kuri remiasi atskirų etapų įgyvendinimu. Svarbiausias čia yra planavimo etapas, kurio metu sudaromas visas projekto įgyvendinimo ciklas. Projekto planavimo, įgyvendinimo ir įvertinimo ciklas, dažniausiai naudojamas pasaulinėje praktikoje [3], pateiktas 1.1 pav.



1.1 pav. Projektų parengimo ir įgyvendinimo ciklas

1. **Identifikavimas.** Identifikavimo etape išrenkamas konkretus projektas iš programoje pateiktų. Suformuluojami jo tikslai.
2. **Pagrindimas.** Pagrindimo etape, įvertinus turimus duomenis, nustatomos projekto įgyvendinimo galimybės. Ruošiami investicijų projektai, aplinkosauginės, finansinės bei socialinio vertinimo studijos, teritorijų planai.
3. **Sprendimo priėmimas.** Įvertinus apskaičiuotus techninius ir ekonominius projekto rodiklius, priimamas sprendimas.
4. **Finansavimas.** Priėmus sprendimą įgyvendinti projektą, ruošiama jo finansavimo programa, kurioje nurodomi finansavimo šaltiniai, sąlygos, sumos, terminai.



5. **Įgyvendinimas.** Patvirtinus finansavimą, projektas įgyvendinamas – rengiami techninis, darbo projektas, vykdomi statybos darbai.

6. **Stebėsena.** Įgyvendinus projektą, atliekama ekonominė ir techninė projekto stebėsena, siekiant nustatyti, ar pasitvirtino pagrindimo fazėje apskaičiuoti rodikliai. Stebėsena vykdoma iki projekto ciklo pabaigos. Stebėsena skirstoma į du etapus:

- stebėseną (monitoring), kurios metu nustatoma, ar pasiekti artimiausieji projekto tikslai, ar nepasikeitė projekto grafikas, techniniai sprendimai ir darbų kaina. Nustatomos pasikeitimų priežastys (stebėsena po 1 metų; stebėsena po 5 metų);
- įvertinimą (ex–post evaluation), kurio metu nustatoma, ar pasitvirtino projekto tolimiausieji tikslai ir siūloma, kaip tobulinti programavimo ir planavimo procesą (stebėsena po 10 metų; stebėsena projekto ciklo pabaigoje).

Darbai, atliekami projekto ciklo metu, pateikti 1.2 paveiksle. Toliau detalizuosime pagrindinius projekto etapus.

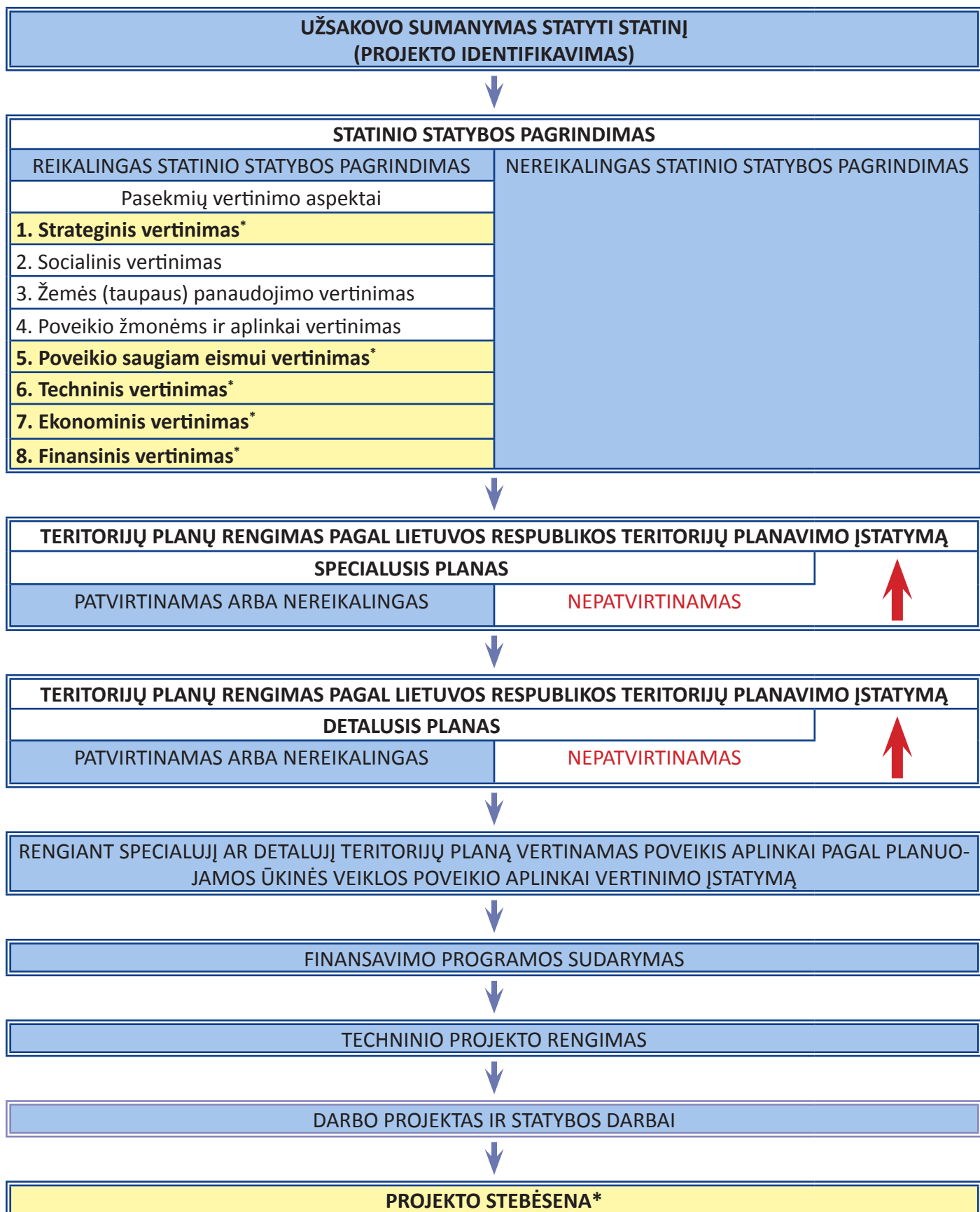
### **1 etapas. Projekto identifikavimas**

Šiame etape yra atrenkamas konkretus projektas ir įvardijami tolimieji (pvz. įsijungimas į Europos transporto sistemą) jo tikslai, nustatoma projekto reikšmė įgyvendinant ilgalaikes ir vidutinio laikotarpio transporto plėtros programas. Projektas turi būti aiškiai identifiukuotas. Netinkamai identifiukuotų projektų pavyzdžiai:

- jei norima įgyvendinti didelio projekto dalį, kurią užbaigus nebus pradėtas automobilių eismas;
- jei norima įgyvendinti keletą mažų, vienas su kitu nesusijusių projektų.

Identifikavimo etape turi būti bent trumpai aprašyta transporto koridoriaus ar kito analizuojamo kelių tinklo plėtros programa, pagrįsta, kodėl išrinktas būtent šis, o ne kitas projektas, nustatomi pagrindiniai artimiausieji projekto tikslai (eismo įvykių skaičiaus sumažinimas, kelionės laiko sutrumpinimas ir pan.).

Identifikavimo etape turi būti bent apytikriai nustatytas objekto ilgis kilometrais, svarbiausi statiniai (tiltai, viadukai), kelio techninė kategorija ir pan. Turi būti paruošta schema arba žemėlapis A3 arba A4 formate, pateikiant objekto trasą ir svarbiausius kelio statinius.



**1.2 pav.** Projekto įgyvendinimo eiga (\* - automobilių kelių investicijų projekto dalys)







## **2 etapas. Projekto pagrindimas**

Projekto pagrindimas dažnai trunka ilgiausiai lyginant su kitais planavimo ir projektavimo darbais.

Kaip matome iš schemos (1.2 pav.), projektą reikia pagrįsti įvairiais aspektais:

- projekto pagrindimas strateginiu (instituciniu-politiniu) aspektu;
- projekto pagrindimas saugaus eismo aspektu;
- projekto pagrindimas techniniu aspektu;
- projekto pagrindimas ekonominiu aspektu;
- projekto pagrindimas finansiniu aspektu;
- projekto pagrindimas taupios žemėnaudos aspektu.
- teritorijų planavimo dokumentų rengimas;
- projekto socialinis vertinimas;
- projekto poveikio aplinkai vertinimas;

Gali būti rengiamos atskiros ataskaitos arba kai kurios gali būti sujungtos į vieną. Automobilių kelių investicijų projektai (galimybių studijos) dažniausiai apima projekto pagrindimą strateginiu, saugaus eismo, techniniu, ekonominiu ir finansiniu aspektais.

Projekto aplinkosauginis ir socialinis vertinimas yra atliekamas atskirai nuo investicijų projekto. Investicijų projekte aplinkosauginiai ir socialiniai duomenys pateikiami tik tiek, kiek jie sąlygoja projekto ekonominį naudingumą.

## **4 etapas. Projekto finansavimas**

Rengiant sudėtingus ir brangius projektus, kurių įgyvendinimas gali trukti keletą metų ir ilgiau, sudaromos projekto finansavimo programos. Šis etapas būtinas, jeigu projektą planuojama įgyvendinti koncesiniais pagrindais arba naudoti keletą skirtingų finansavimo šaltinių – bankų paskolas, ES paramą, privačias, valstybės biudžeto ar savivaldybių lėšas. Taip pat šis etapas reikalingas, jeigu projektas įgyvendinamas per du ar daugiau etapų.

## **6 etapas. Projekto stebėseną**

Projekto stebėseną atliekama viso projekto gyvavimo ciklo metu.

Užbaigus statybos darbus ir pradėjus eksploatuoti objektą, parengiama ataskaita, kurioje aprašoma, kaip pavyko įgyvendinti projekto artimiausiuosius tikslus, kaip pasikeitė projekto grafikas, techniniai sprendimai (rezultato, produkto rodikliai) ir darbų kaina, nustatomos pasikeitimų priežastys, apskaičiuojami preliminarūs ekonominiai įverčiai. Jeigu įgyvendintas projektas yra didelio projekto dalis, aprašoma atliktų darbų įtaka visam projektui.

Kas keleri metai iki projekto gyvavimo ciklo pabaigos rengiamos ataskaitos (ex-post evaluation reports), kurių metu tikslinami ekonominiai įverčiai, analizuojama, ar pasiteisino naudotos technologijos, kaip kinta objekto būklė, ar pasitvirtino projekto tolimiausieji tikslai bei siūloma, kaip tobulinti programavimo ir planavimo procesą.

Kiekvienas automobilių keliuose įgyvendintas projektas turi būti naudingas kelių naudotojams, t.y. visai šalies visuomenei. Išleistos lėšos statybai ir priežiūrai per nustatytą projekto ciklą turi atsipirkti. Investicijų projekto ataskaitoje turi būti aiškiai ir argumentuotai atsakyta į šiuos klausimus:

- kodėl turi būti įgyvendinamas būtent šis projektas?
- kodėl jis turi būti įgyvendintas nedelsiant?
- kodėl pasirinkta būtent ši projekto alternatyva?
- kodėl pasirinkti būtent šie techniniai sprendimai ir kiek jie kainuoja?
- kokią socialinę-ekonominę naudą visuomenei atneš projektas?
- kokią finansinę naudą infrastruktūros valdytojui atneš projektas?
- kokie yra projekto rizikos faktoriai ir kaip jie gali įtakoti ekonominius ir finansinius įverčius?

Įvairiose šalyse sąvokos ir terminai šiek tiek skiriasi. Užsienio ekspertai pradinio pagrindimo fazę dažnai vadina „Pre-feasibility study“ (pradinė galimybių studija). Tuo tarpu detalus pagrindimas vadinamas „Feasibility study“ (galimybių studija). Tačiau kartais tiek „Pre-feasibility study“, tiek „Feasibility study“ priskiriamos pradiniam pagrindimui, o detalus pagrindimas vadinamas „Justification“ (pagrindimas) arba „Investment Project“ (investicijų projektas).

Lietuvoje sąvokos taip pat nėra nusistovėjusios. Kai kurios studijos pavadintos pagrindimu, nors jose pateikti tik preliminarūs skaičiavimai, trūksta žemėlapių, brėžinių, schemų. Tuo tarpu kituose darbuose detalieji aprašyti planuojami darbai, apskaičiuota darbų kaina, pateikti tikslūs žemėlapiai, brėžiniai, schemas, finansavimo planai ir t.t., tačiau šie darbai vadinami galimybių studijomis.

Kadangi šiuo metu, prie paraiškų finansuojančioms institucijoms, yra reikalavimas pateikti galimybių studiją (Feasibility study) – statinio statybos pagrindimą – toliau vadove bus nagrinėjama ir kalbama tik apie galimybių studijos turinį ir sandarą.

## 2.1. Bendrieji reikalavimai

Statinio statybos pagrindimas – galimybių studija – yra būtina teikiant paraiškas kelių infrastruktūros investicinių projektų finansavimui iš visų ES struktūrinių fondų bei nacionalinių investicinių programų. Šiuo metu kelių infrastruktūros investiciniai projektai apima tokius darbus:

- Saugaus eismo priemonių diegimas;
- Aplinkosauginių priemonių diegimas;
- Esamų objektų rekonstravimas;
- Nauja statyba (kelio tiesimas, tilto statyba, kt.);
- Techninės eismo reguliavimo priemonės ir kt. (pakelės pastatai, kelių informacinės sistemos elementai, ITS priemonės ir pan.).





Rengiant galimybių studiją yra atliekamas projekto pagrindimas įvairiais aspektais. Šiuo metu analizuojami strateginiai, saugaus eismo, techniniai, ekonominiai, finansiniai aspektai.

### ***Projekto pagrindimas strateginiu aspektu***

Projekto pagrindimą strateginiu aspektu sudaro dvi dalys: pagrindimas instituciniu-politiniu aspektu ir projekto poreikio pagrindimas.

Projekto pagrindimui strateginiu aspektu Europos Sąjungos institucijos skiria didelį dėmesį. Ekspertai iš „senųjų“ Europos Sąjungos šalių pažymi, kad „naujųjų“ Europos Sąjungos šalių parengti projektų techninis, ekonominis ir finansinis vertinimas dažniausiai būna išsamiai ir kokybiškai aprašytas, tuo tarpu strateginis vertinimas aprašomas trumpai ir padrikai.

Pagrindžiant projektą instituciniu-politiniu aspektu reikia tiksliai suformuluoti projekto pavadinimą, patikslinti projekto tikslus, išanalizuoti Lietuvos bei Europos Sąjungos teisės aktus bei nuspręsti, pradinį ar detalų projekto pagrindimą reikia atlikti. Projekto pagrindimas gali būti pradinis (pradinė galimybių studija, galimybių studija) arba detalus. Pagrindimo detalumą apibrėžia teisiniai reikalavimai projektų rengimui, techninėje užduotyje nurodyti reikalavimai, duomenų detalumas, alternatyvų skaičius, projekto kaina, planuojami įgyvendinimo terminai ir kt.

Investiciniame projekte turi būti detaliai ir aiškiai aprašyta, kodėl būtent šis projektas ir būtent šiuo metu yra reikalingas, kodėl jam reikia skirti finansavimą. Jeigu yra atliktas pradinis projekto pagrindimas ir yra pateikti argumentuoti pasiūlymai dėl projekto įgyvendinimo, jie gali būti perkelti į investicinio projekto ataskaitą. Jeigu pradinis pagrindimas neatliktas, projekto poreikis analizuojamas ir aprašomas rengiant detalų pagrindimą. Pagrindžiant projekto poreikį reikia įrodyti, kad šis projektas yra prioritetas, parodyti, kad siūloma alternatyva ar įgyvendinimo būdas yra geriausi, kad įgyvendinimo terminų atidėti negalima. Šiame etape reikia surinkti pagrindinius duomenis apie esamą padėtį, išnagrinėti svarbiausius analizuojamų alternatyvų ypatumus, aprašyti pagrindinius techninius sprendimus.

### ***Projekto pagrindimas poveikio saugiam eismui, techniniu ir ekonominiu aspektais***

Kiekvienas projektas, įgyvendinamas automobilių keliuose, turi:

- pagerinti saugaus eismo sąlygas;
- būti realizuotas pagal statybos techninių reglamentų reikalavimus;
- būti naudingas visuomenei.

Pagrindimas saugaus eismo aspektu. Šiuo metu tiek Lietuvos, tiek Europos Sąjungos teisės aktuose saugiam eismui keliuose skiriamas ypatingas dėmesys. Poveikio saugiam eismui vertinimas ypač svarbus žinant, kad Lietuvoje žuvusiųjų skaičius 1 000 000 gyventojų yra vienas didžiausių lyginant su kitomis Europos šalimis.



Rengiant projektą reikia išanalizuoti prognozuojamą poveikį saugiam eismui ir pasiūlyti priemones, leidžiančias pagerinti saugaus eismo sąlygas.

Pagrindimas techniniu aspektu. Reikia parodyti, kad siūlomi techniniai sprendimai neprieštarauja galiojančių statybos techninių reglamentų ir kitų teisės aktų reikalavimams, yra optimalūs įvertinant eismo intensyvumo, eismo sudėties ir ašinės apkrovos prognozę. Reikia detalai aprašyti siūlomus projektinius sprendimus, apskaičiuoti projekto įgyvendinimo ir eksploatacijos kainą.

Pagrindimas ekonominiu aspektu. Automobilių keliuose įgyvendinami projektai tiesioginių pajamų neduoda arba pajamos yra mažos, tačiau jie duoda socialinę-ekonominę naudą visuomenei. Šiame etape, vadovaujantis tarptautinėmis metodikomis, reikia atlikti ekonominę naudos-sąnaudų analizę ir apskaičiuoti ekonominius įverčius. Taip pat svarbu nustatyti galimus rizikos faktorius ir apskaičiuoti, kokios įtakos jie turės ekonominiams įverčiams.

### ***Pagrindimas finansiniu aspektu***

Pagrindimą finansiniu aspektu sudaro dvi dalys: finansinė analizė ir finansinis vertinimas.

Reikia nustatyti finansavimo šaltinius, nustatyti, kiek lėšų ir kada bus skirta iš kiekvieno finansavimo šaltinio, kontraktų sudarymo ir vykdymo terminus, sudaryti mokėjimų prognozę.

Kaip jau minėta, automobilių keliuose vykdomi projektai finansinių pajamų dažniausiai neduoda. Tačiau rengiant projektus Europos Sąjungos Sanglaudos bei TEN-T fondams reikalaujama atlikti finansinį vertinimą, kurio esmė – palyginti išlaidas statybai ir eksploatacijai po įgyvendinimo su išlaidomis eksploatacijai, jeigu projektas nebūtų įgyvendintas.

### ***Duomenų surinkimas***

Atitinkamų duomenų rinkimas vykdomas kiekviename pagrindimo etape. Duomenis analizuoti ir sisteminti reikia taip, kad formuluojamos išvados būtų konkrečios ir nekeltų abejonių. Aprašant projekto poreikį, analizuojami tokie duomenys:

- esamo/būsimo objekto (kelio, tilto ir pan.) vieta (ruožo pradžia, pabaiga), ryšys su kitais objektais;
- esamo/būsimo objekto techninė kategorija (kelio konstrukcija, skersinis profilis);
- esamo objekto statybos metai, atlikti rekonstravimo darbai ar remontai;
- esamo objekto techninė būklė (objekto konstrukcijos defektai, jų kiekis ir dydis);
- projekto poreikį įtakoiantys veiksniai (kelių tinklo plėtra, eismo augimas, didelis avaringumas ir kt.).



Aprašoma projekto reikšmė plėtojant kelių tinklą, transporto infrastruktūrą Lietuvos bei tarptautiniu aspektu, atsižvelgiant į dabartinius poreikius bei perspektyvą. Aprašant poveikį saugiam eismui, analizuojami tokie duomenys:

- esamo kelio ruožai ir jų aplinka;
- detalizuojami eismo įvykiai;
- eismo sąlygos dabartiniuose kelio ruožuose (automobilių greičiai, pėstieji ir dviratininkai) ir planuojamuose kelio ruožuose ir jų aplinkoje.

Aprašant techninius sprendimus, analizuojami tokie duomenys:

- statybos techniniai reglamentai, Europos Sąjungos dokumentai, apibrėžiantys reikalavimus techniniams sprendimams (jei būtina);
- eismo intensyvumas, eismo sudėtis, ašinės apkrovos;
- duomenys apie planuojamą dangos konstrukciją, skersinį profilį ir kitus elementus;
- planuojamų darbų ir medžiagų kaina.

Atliekant ekonominį vertinimą, analizuojami tokie duomenys:

- kelionės laiko sąnaudos ir jų kitimas;
- kelių transporto priemonių eksploatacinės sąnaudos (KTPES) ir jų kitimas;
- nuostolių dėl eismo įvykių sąnaudos ir jų kitimas;
- ekologinės sąnaudos ir jų kitimas;
- planuojama eksploatacijos kaina;
- projekto rizikos faktoriai ir jų reikšmės.

## 2.2. Darbo turinys

---

Infrastruktūros investiciniams projektams taikomų kaštų-naudos analizės (CBA) gairių 2008 metų redakcijoje [2] buvo pateiktas rekomenduojamas galimybių studijos turinio pavyzdys. Atsižvelgiant į rekomenduojamą turinį, buvo sudarytas konkretus galimybių studijos turinys kelių infrastruktūros investiciniams projektams (išsamus kelių infrastruktūros projektų galimybių studijos turinio pavyzdys pateikiamas 1 priede). Kiekvienos dalies esminių punktų aprašymas patiekta 2.2.1 lentelėje.

### 2.2.1 lentelė. Galimybių studijos turinys

| Nr. | Skyriaus pavadinimas                          | Aprašas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <b>Projekto santrauka</b>                     | Santrauka yra neatsiejama galimybių studijos dalis, tačiau rengiama ir forminama taip, kad galėtų būti naudojama atskirai ir vertinama kaip atskiras dokumentas (kai nėra galimybių ir laiko gilintis ir vertinti visą didelės apimties galimybių studiją). Santraukoje turi būti apžvelgta visa darbo administravimo, rengimo ir valdymo informacija, pateikti tikslai. Toliau trumpai išdėstomas projekto aprašymas, poreikio analizė, alternatyvos, technologijos, kaina. Pabaigoje pateikiami visų vertinimų rezultatai ir išvados |
| 2.  | <b>Informacija apie projekto įgyvendinimą</b> | Pateikiamas projekto pavadinimas, vykdymo vieta, organizatoriai, naudos gavėjai. Nurodoma kokios kategorijos yra projektas ir pagal kokią programą bus įgyvendinimams. Aprašomas jo suderinamumas su visuomenine politika bei teise. Galiausiai pateikiami instituciniai ir politiniai aspektai                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.  | <b>Projekto pagrindimas</b>                   | Šiame skyriuje pateikiamas projekto pagrindimas esminiais socialiniais–ekonominiais aspektais (teritoriniais, demografiniais, ekonominiais) bei esamos susisiekimo infrastruktūros analizė, transporto mobilumo situacija                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4.  | <b>Projekto tikslai</b>                       | Įvardijami kritiniai esamos situacijos taškai ir pateikiamas projekto poreikis su tikslais ir priežastimis. Pateikiami projekto techniniai rodikliai bei aprašymas (su alternatyvomis ir planuojamais darbais)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.  | <b>Aplinkosauginiai aspektai</b>              | Pateikiami bendrieji duomenys apie ūkinę veiklą, projekto rengėjus ir poveikio aplinkai vertinimo dokumentų rengėjus. Įvardijama aplinkosauginė situacija projekto rengimo vietoje bei planuojamų veiklų įtaka aplinkai. Atliekamas poveikio aplinkai vertinimas ir parengiamas prevencinių priemonių aprašas                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.  | <b>Projekto įgyvendinimo planas</b>           | Sudaromas projekto rengimo, įgyvendinimo ir valdymo tvarkaraštis bei projekto įgyvendinimo grafikas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.  | <b>Socialinis poveikis</b>                    | Aprašoma kokią įtaką įgyvendintas projektas turės objekto naudotojams, jo įtakos zonoje gyvenantiems bei įvairių ūkinę veiklą vykdančioms gyventojams                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8.  | <b>Finansinė analizė</b>                      | Pateikiami projekto finansinių rodiklių skaičiavimai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9.  | <b>Ekonominė analizė</b>                      | Pateikiami projekto ekonominių rodiklių skaičiavimai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10. | <b>Jautrumo ir rizikos analizė</b>            | Pateikiamas projekto jautrumo ir rizikos įvertinimas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 3.1. Ekonominis vertinimas

**E**konominis projektų vertinimas atliekamas apskaičiuojant ekonominius įverčius. Vertinimo metu nustatoma, ar ekonominiu požiūriu projektą tikslinga įgyvendinti socialiniu-ekonominiu požiūriu. Jei nagrinėjamos kelios alternatyvos, nustatoma, kuri iš jų yra priimtinausia.

Ekonominis projektų pagrindimas šiuo metu atliekamas vadovaujanti ES šalims narėms atskirai parengtu darbo dokumentu Nr. 4 „Ekonominės naudos analizės atlikimo metodikos gairės“ [1] ir Europos Komisijos parengtomis kaštų-naudos analizės gairėmis [2].

Naudos ir sąnaudų analizė turi būti atliekama naudojant du scenarijus:

- Darome - įgyvendinamas projektas (anglų k. – DO-PROJECT).
- Nedarome - pasirenkama „minimalaus poveikio“ alternatyva, atsisakant projekto įgyvendinimo (anglų k. – DO-MINIMUM). Minimalaus poveikio alternatyva reiškia, kad bus skirta tiek lėšų investicijoms ir priežiūrai, jog jų pakaks užtikrinti minimalius galiojančių standartų ir kitų norminių aktų reikalavimus.

Pagrindiniai įverčiai, naudojami projekto ekonominėje analizėje, yra šie:

- grynoji dabartinė vertė GDV (eurais);
- vidinė grąžos norma VGN (proc.);
- naudos ir sąnaudų santykis N/S (projekto rentabilumas).

Kartais, ypač pateikiant informaciją visuomenei, naudojamas dar vienas įvertis - projekto atsipirkimo laikotarpis.

### 3.2. Ekonominio vertinimo komponentės

#### **3.2.1. Projekto įgyvendinimo ir eksploatacijos sąnaudos**

Atliekant projekto pagrindimą ekonominiu aspektu, pradiniam etape analizuojama esama padėtis ir įvertinami strateginiai, techniniai ir kiti sprendiniai, nuo kurių priklauso statybos, rekonstrukcijos ar remonto sąnaudos.





Projekto įgyvendinimo ir eksploatacijos sąnaudas sudaro:

1. statinio planavimo, projektavimo ir įgyvendinimo tiesioginės sąnaudos:

- konkursų galimybių studijoms ir investicijų projektams rengimo sąnaudos;
- galimybių studijų ir investicijų projektų rengimo sąnaudos;
- konkursų poveikio aplinkai vertinimui rengimo sąnaudos;
- poveikio aplinkai vertinimo sąnaudos;
- konkursų teritorijų planavimo dokumentų rengimo sąnaudos;
- teritorijų planavimo dokumentų rengimo sąnaudos;
- konkursų techniniam projektui rengti sąnaudos;
- techninio projekto rengimo sąnaudos;
- konkurso žemės paėmimo visuomenės poreikiams projekto rengimo sąnaudos;
- žemės paėmimo visuomenės poreikiams projekto rengimo sąnaudos;
- žemės paėmimo visuomenės poreikiams sąnaudos;
- konkurso statybos darbams rengimo sąnaudos;
- statybos darbų sąnaudos;
- mašinų ir mechanizmų įsigijimo sąnaudos;
- statinio projekto vykdymo priežiūros sąnaudos;
- techninės pagalbos sąnaudos;
- konkurso statinio statybos techninei priežiūrai rengimo sąnaudos;
- projekto audito sąnaudos;
- konkurso projekto viešinimui sąnaudos;
- projekto viešinimo sąnaudos;
- konkurso projekto auditui sąnaudos;
- statinio statybos techninės priežiūros sąnaudos;
- konkurso projekto stebėsenai sąnaudos;

2. statinio eksploatacijos (priežiūros) sąnaudos (įgyvendinant projektą):

- statinio nuolatinės priežiūros sąnaudos;
- statinio periodinių remontų sąnaudos;
- projekto stebėsenos (ex-ante ir ex-post) sąnaudos;
- statinio antros ir vėlesnių stadijų įgyvendinimo sąnaudos (jeigu planuojama stadijinė statyba ir stadijos tiksliai suplanuotos);

3. statinio eksploatacijos (priežiūros) sąnaudos (neįgyvendinant projekto):

- statinio nuolatinės priežiūros sąnaudos;
- statinio periodinių remontų sąnaudos;
- statinio kapitalinio remonto sąnaudos (jeigu tas būtina užtikrinant minimalius norminių dokumentų reikalavimus).



Sąnaudas apskaičiuoti galima dviem būdais:

- atlikti sąmatinius skaičiavimus naudojant sustambintus rodiklius;
- apskaičiuoti kainas pagal analogiškus projektus (įvertinant infliaciją).
- Apskaičiuojant planavimo, projektavimo, statinio projekto vykdymo priežiūros, statinio statybos techninės priežiūros, kitų inžinerinių paslaugų kainą rekomenduojama naudotis Aplinkos ministerijos dokumentais, reglamentuojančiais statinio projektavimo ir inžinerinių paslaugų kainų apskaičiavimą

Apskaičiuojant statybos darbų kainą, būtina išskirti:

- statybos vietos paruošimo kainą;
- pagrindinių darbų kainą;
- nenumatytas išlaidas (užsakovo rezervą) ir jas pagrįsti;
- pridėtinės vertės mokestį.
- Suvestinę sąmatą su išskirtais aukščiau išvardintais darbais reikia pridėti prie galimybių studijos.

### **3.2.2. Kelio naudotojų sąnaudos ir projekto nauda**

Automobilių keliuose vykdomi projektai, jeigu tai nėra mokamų kelių tiesimas, tiesioginių pajamų beveik neduoda. Nepaisant to, visose pasaulio šalyse, investicijoms į automobilių kelius skiriamos didelės valstybės lėšos, surenkamos iš mokesčių mokėtojų. Vadinasi, investicijos į kelius apsimoka, jos duoda socialinę naudą. Dabartiniuose dokumentuose nurodoma, kad kelio naudotojų ir kelio įtakos zonoje gyvenančių žmonių sąnaudų komponentės yra šios [3]:

- **Kelių transporto priemonių eksploatacinės sąnaudos (KTPES).** Važiuojant keliu, patiriamos įvairios sąnaudos, kurias sudaro: kuro, tepalų, automobilio priežiūros, padangų kaina, vairuotojų atlyginimas ir kitos išlaidos. Dalis šių sąnaudų nepriklauso nuo kelio ir jo būklės, tačiau kita dalis priklauso nuo kelio dangos nelygumo, eismo juostų skaičiaus ir jų pločio, važiavimo greičio, kelio kreivėtumo, išilginio nuolydžio. Tarptautiniame kelių valdymo modelyje HDM yra sudarytos KTPES priklausomybės nuo šių rodiklių.
- **Nuostoliai dėl eismo įvykių. Eismo įvykiai atneša didelę žalą visuomenei.** Skaičiuojama, kad nuostoliai dėl eismo įvykių Europoje sudaro 1,5 – 3 % nuo šalies BVP [4]. Lietuvoje avaringumas vis dar išlieka vienas didžiausių Europoje. Avaringumas yra svarbus ekonomijos rodiklis, t.y. kuo mažiau žūsta ar sužalojama žmonių, sugadinama transporto priemonių, tuo didesnė ekonomija gaunama. Išskiriama žuvusio žmogaus, sužeisto žmogaus bei techninio eismo įvykio kaina.
- **Kelionės laiko sąnaudos.** Ekonomikos teorijoje kelionės laikas yra išreiškiamas pinigais [5]. Kelionės kaina išreiškiama apibendrintomis sąnaudomis, kurios apjungia kelionės laiką ir pinigines išlaidas. Kelionėje sugaištas laiko individo požiūriu yra sąnaudos, nes tuo metu jis negali atlikti kitos veiklos. Sutaupyto laiko vertė priklauso nuo to, ką individas gali sukurti per tą laiką. Išskiriamos žmogaus darbo laiko, nedarbo laiko bei krovinio transportavimo laiko sąnaudos. Kelionės gali būti suskirstytos į vietines ir tarptautines





bei verslo ir ne verslo keliones, kadangi skirtinga šių kelionių laiko vertė [6]. Kelionės trukmė priklauso nuo pasirinkto maršruto ilgio, transporto priemonės, kelio būklės, leistino greičio, transporto priemonės techninių charakteristikų, eismo intensyvumo ir kelio laidumo. Investicijų projektuose turi būti atskirai vertinamos kelionės laiko sąnaudos normaliomis sąlygomis ir kelionės laiko sąnaudos transporto spūstyse.

- **Ekologinės sąnaudos.** Investicijų projekte turi būti nustatyti prognozuojami teršalų kiekiai projekto įgyvendimo ir neįgyvendinimo atvejais. Turi būti analizuojama:
  - oro tarša: PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> ir dulkės žvyrkeliuose išskiriant užstatytas ir neužstatytas teritorijas;
  - triukšmas;
  - šiltnamio efektas: CO<sub>2</sub> ekvivalentas.
- **Statinio eksploatacijos (priežiūros) sąnaudos** (3.2.1 skyrelis).
- **Sąnaudos, patiriamos projekto įgyvendinimo metu.** Jos gali susidaryti dėl pailgėjusio kelionės laiko, padidėjusių autotransporto priemonių eksploatacinių sąnaudų, padidėjusių ekologinių sąnaudų, papildomų nuostolių dėl eismo įvykių (pavyzdžiui, važiuojant aplinkiniais keliais dėl rekonstruojamo kelio uždarymo).

Projekto naudą sudaro aukščiau išvardintų sąnaudų ekonomija, gaunama dėl:

- sumažėjusių autotransporto priemonių eksploatacinių sąnaudų;
- nuostolių dėl eismo įvykių santaupų;
- sumažėjusių kelionės laiko sąnaudų;
- sumažėjusių ekologinių sąnaudų;
- sumažėjusių eksploatacijos (priežiūros) sąnaudų.

### 3.3. Ekonominio vertinimo procesas

---

Ekonominio vertinimo proceso metu nustatomi projekto ekonominiai įverčiai ir formuluojamos išvados apie projekto įgyvendinimo tikslumą.

Scenarijų palyginimui ekonominiu aspektu reikalingi šie pradiniai duomenys:

- naudos ir sąnaudų pradiniai duomenys;
- objekto statybos, rekonstravimo ar remonto trukmė;
- projekto gyvavimo ciklas;
- prognozės (eismo intensyvumo, dangos degradacijos, eismo įvykių ir kt.);
- diskonto norma.

Ekonominis pagrindimas atliekamas einamųjų (pagrindimo) metų kainomis. Jeigu sąmatos apskaičiuotos anksčiau, pagrindimui galima naudoti ankstesnių metų kainas, perskaičiuotas pagal statybos kainų indekso pokyčius.



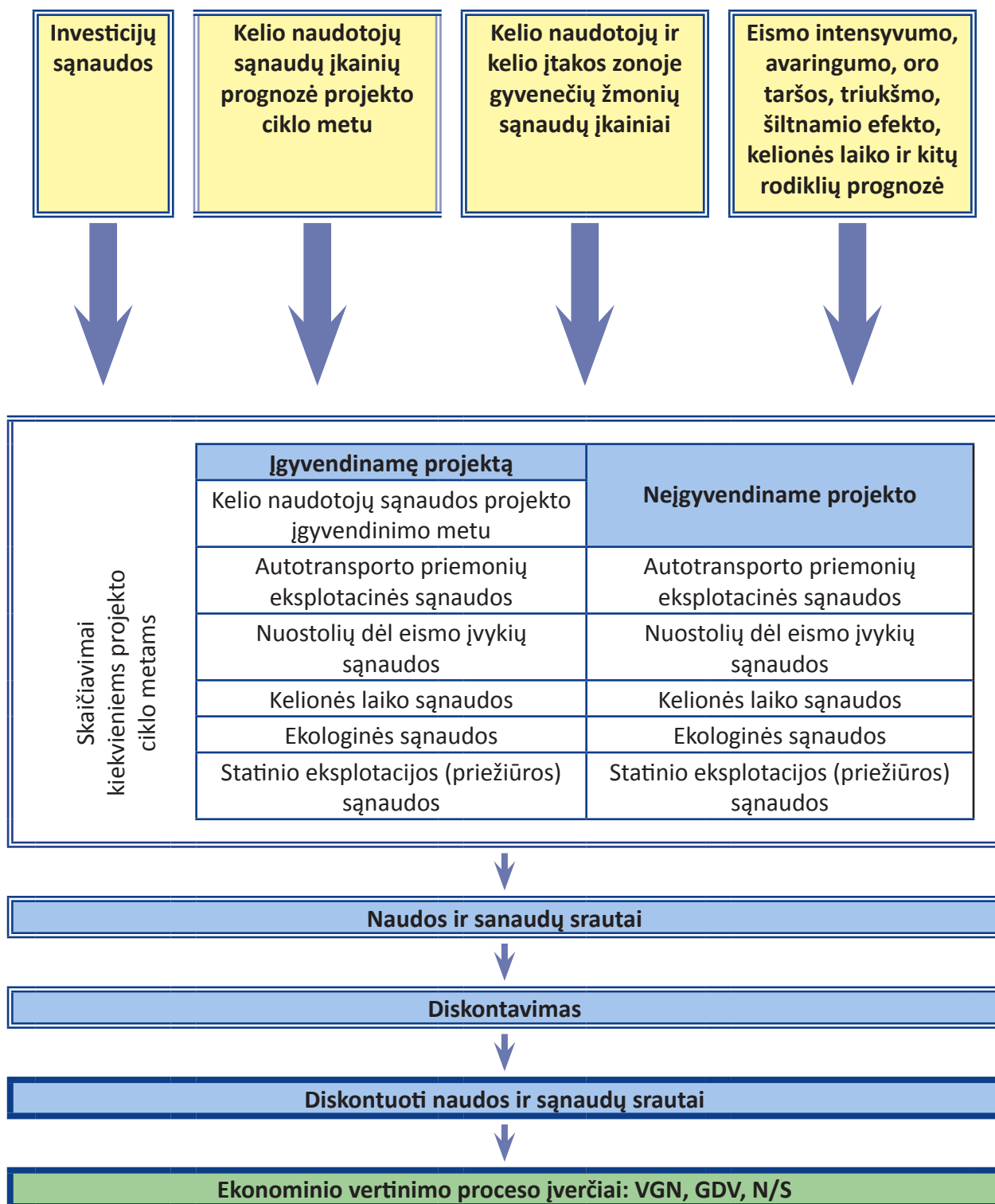
Ekonominėje analizėje naudojamos ekonominės kainos, atspindinčios tikrą ekonominę vertę pagal gėrybes ir paslaugas. Mokesčiai ekonominiame projekto pagrindime paprastai nevertinami. Tačiau dažnai Lietuvos atveju paraiškos finansuojančioms institucijoms teikėjas nėra PVM mokėtojas (LAKD, miestų ir rajonų savivaldybės) ir šis mokestis įtraukiamas į paraiškas kaip tinkamos finansuoti išlaidos (prie paraiškos pateikiamas tai pagrindžiantis priedas). Šiuo atveju PVM turi būti įtrauktas į ekonomines ir finansines analizes.

Rengiant projekto pagrindimą ekonominiu aspektu, būtina žinoti projekto gyvavimo ciklą, kuris priklauso nuo darbų rūšies. Kelių, tiltų ar kitų transporto infrastruktūros objektų statybos, remonto ar rekonstravimo projektų gyvavimo ciklas yra nevienodas. Remiantis [2] rekomendacijomis, siūloma taikyti šiuos projektų gyvavimo ciklus (3.3.1 lentelė):

**3.3.1 lentelė.** Siūlomi projektų gyvavimo ciklai

| Darbų rūšis                                                                                      | Projekto gyvavimo ciklas (ištekliai) (metais) |       |                         |                |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------------------------|----------------|---------------------|
|                                                                                                  | Min.                                          | Maks. | Rekomenduojama          |                |                     |
|                                                                                                  |                                               |       | Magistraliniams keliams | Krašto keliams | Rajoniniams keliams |
| Remontas                                                                                         |                                               |       |                         |                |                     |
| Vidutinis remontas                                                                               | 5                                             | 10    | 8                       | 8              | 10                  |
| Kapitalinis remontas                                                                             | 10                                            | 20    | 12                      | 15             |                     |
| Rekonstravimas                                                                                   | 25                                            | 30    | 30                      | 30             | 30                  |
| Saugaus eismo priemonės                                                                          | 10                                            | 20    | 20                      | 20             | 20                  |
| Aplinkosauginės priemonės                                                                        | 10                                            | 20    | 20                      | 20             | 20                  |
| Nauja statyba (kelio tiesimas, tilto statyba)                                                    | 25                                            | 30    | 30                      | 30             | 30                  |
| Kita (pakelės pastatai, kelių informacinės sistemos (KIS) elementai, kelio apšvietimas ir pan. ) | 10                                            | 20    | 20                      | 20             | 20                  |

3.3.1 pav. Ekonominio vertinimo proceso struktūrinė schema





Parengus projekto ekonominį pagrindimą siūloma pateikti suvestinę lentelę, kurioje pateikiami: naudos ir sąnaudų įverčiai bei ekonominiai įverčiai – VGN, GDV ir N/S (3.3.2 lentelė).

**3.3.2 lentelė.** Naudos ir sąnaudų suvestinė lentelė

| Metai                                       | Sąnaudos (mln. eurų)                                    |                     |                        |               |             | Nauda (mln. eurų)            |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     | Diskonto faktorius |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|-------------|-----|--------------------|
|                                             | Statybos, rekonstravimo ar remonto tiesioginės sąnaudos | Priežiūros sąnaudos | Sąnaudos statybos metu | Iš viso       |             | Ekologinių sąnaudų ekonomija | Priežiūros sąnaudų ekonomija (sąnaudos neįgyvendinant projekto) | Sąnaudų dėl eismo įvykių ekonomija | Laiko vertės sąnaudų ekonomija | KTPES ekonomija | Ekologinių sąnaudų ekonomija | Priežiūros sąnaudų ekonomija (sąnaudos neįgyvendinant projekto) | Sąnaudų dėl eismo įvykių ekonomija | Laiko vertės sąnaudų ekonomija | KTPES ekonomija | Iš viso       |             |     |                    |
|                                             |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
|                                             |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
|                                             |                                                         |                     |                        | Nediskontuota | Diskontuota | Nediskontuota                |                                                                 |                                    |                                |                 | Diskontuota                  |                                                                 |                                    |                                |                 | Nediskontuota | Diskontuota |     |                    |
| ...                                         | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| ...                                         | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| ...                                         | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| ...                                         | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| ...                                         | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| %                                           | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| Iš viso                                     | ...                                                     | ...                 | ...                    | ...           | ...         | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...                          | ...                                                             | ...                                | ...                            | ...             | ...           | ...         | ... |                    |
| Dabartinė sąnaudų vertė (diskontuota) ----- |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
| Dabartinė naudos vertė (diskontuota) -----  |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
| Grynoji dabartinė vertė -----               |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
| Vidinė grąžos norma -----                   |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
| Naudos ir sąnaudų santykis -----            |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |
| Diskonto norma -----                        |                                                         |                     |                        |               |             |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |                              |                                                                 |                                    |                                |                 |               |             |     |                    |

## 3.4. Finansinis vertinimas

Analizuojant projektų finansavimą, visų pirma turi būti nustatyta, koks bus projektas – komercinis ar ne. Komerciniams projektams atliekamas pilnas finansinis vertinimas – t.y. įvertinamos išlaidos, tiesioginės pajamos infrastruktūros valdytojiui ar operatoriui bei pajamų ir išlaidų srautai. Nekomerciniams projektams, išskyrus finansuojamus Europos Sąjungos Sanglaudos bei TEN-T fondų lėšomis, finansinis vertinimas neatliekamas, sudaromi tik finansavimo grafikai.

Nekomerciniuose projektuose, išskyrus aukščiau išvardintus atvejus, tiesioginės naudos nėra arba ji labai maža, todėl analizuojami tik pinigų srautai. Vertinant nekomercinių projektų finansinius sprendinius, pinigų srautai analizuojami pagal:

- projekto atskirų etapų įgyvendinimo grafiką (3.3 lentelė);
- projekto finansavimo paskirstymą pagal darbus (3.4 lentelė);
- projekto finansavimą pagal periodus (3.5 lentelė);
- projekto finansavimo planą (3.6 lentelė);

**3.3 lentelė.** Projekto atskirų etapų įgyvendinimo grafikas

| Darbai                       | Pradžią metai / mėnuo / diena | Pabaigą metai / mėnuo / diena |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Ekonominis vertinimas        | ....                          | ....                          |
| Sąnaudų ir naudos analizė    | ....                          | ....                          |
| Finansavimo planas           | ....                          | ....                          |
| Poveikio aplinkai vertinimas | ....                          | ....                          |
| Techninis projektavimas      | ....                          | ....                          |
| Konkurso medžiaga            | ....                          | ....                          |
| Žemės įsigijimas             | ....                          | ....                          |
| Statyba                      | ....                          | ....                          |
| Eksplotacijos pradžia        | ....                          | ....                          |

**3.4 lentelė.** Projekto finansavimo paskirstymas pagal darbus

| Darbai                          | Iš viso (mln. eurų) |
|---------------------------------|---------------------|
| Planavimas/projektavimas        | ....                |
| Žemės įsigijimas                | ....                |
| Vietos paruošimas               | ....                |
| Pagrindiniai darbai             | ....                |
| Įrengimai ir mechanizmai        | ....                |
| Techninė parama                 | ....                |
| Priežiūra projekto vykdymo metu | ....                |
| Nenumatytos išlaidos            | ....                |
| Visuomenės informavimas         | .....               |
| Mokesčiai                       | ....                |
| Iš viso                         | ....                |

**3.5 lentelė.** Projekto finansavimas pagal periodus (metus)

| Metai   | Finansavimas, (mln. eurų) |
|---------|---------------------------|
| 2016    | .....                     |
| 2017    | .....                     |
| 2018    | .....                     |
| .....   | .....                     |
| .....   | .....                     |
| .....   | .....                     |
| Iš viso | .....                     |

Atliekant finansinę analizę būtina nustatyti turimus žmogiškuosius ir techninius resursus. Reikia numatyti, ar teks įsigyti naujus įrengimus bei mechanizmus ar bus reikalingos užsienio konsultantų paslaugos ir planuoti lėšas šiems tikslams.

**3.6 lentelė.** Projekto finansavimo planas

| Metai   | Iš viso   | Privatus sektorius |         | Visuomeninės išlaidos         |         |                           |         |                    |              |           |                 |
|---------|-----------|--------------------|---------|-------------------------------|---------|---------------------------|---------|--------------------|--------------|-----------|-----------------|
|         |           |                    |         | Bendros visuomeninės išlaidos |         | Tarptautinis finansavimas |         | Valstybės išlaidos |              |           |                 |
|         |           |                    |         |                               |         |                           |         | Vyriausybė         | Savivaldybės | Kitos     |                 |
|         | mln. eurų | mln. eurų          | %       | mln. eurų                     | %       | mln. eurų                 | %       | mln. eurų          | mln. eurų    | mln. eurų | %               |
|         | 1         | 2                  | 3 = 2/1 | 4 = 6+8+9+10+11               | 5 = 4/1 | 6                         | 7 = 6/4 | 8                  | 9            | 10        | 11 = (8+9+10)/4 |
| .....   | .....     | .....              | .....   | .....                         | .....   | .....                     | .....   | .....              | .....        | .....     | .....           |
| .....   | .....     | .....              | .....   | .....                         | .....   | .....                     | .....   | .....              | .....        | .....     | .....           |
| .....   | .....     | .....              | .....   | .....                         | .....   | .....                     | .....   | .....              | .....        | .....     | .....           |
| .....   | .....     | .....              | .....   | .....                         | .....   | .....                     | .....   | .....              | .....        | .....     | .....           |
| Iš viso | .....     | .....              | .....   | .....                         | .....   | .....                     | .....   | .....              | .....        | .....     | .....           |





Kaip jau buvo minėta, finansinis vertinimas (finansinė analizė) atliekamas rengiant ES lėšomis finansuotinus projektus bei iš struktūrinių fondų finansuotinus, pajamas generuojančius viešosios infrastruktūros projektus (kurių vertė yra didesnė nei 1,74 mln. eurų).

ES finansavimo tikslas yra užtikrinti projekto finansinį atsiperkamumą.

Pagrindiniai klausimai, kurie turi būti keliami prieš atliekant finansinę analizę, yra:

1. Kiek reikia finansinių išteklių projektui įgyvendinti?
2. Kiek numatoma gauti grynujų projekto pajamų ir, atsižvelgiant į tai, kokia galėtų būti ES paramos dalis?
3. Ar reikalinga projektui nacionalinė subsidija siekiant užtikrinti finansinį atsiperkamumą?
4. Atsakymas į šiuos klausimus yra gaunamas vertinant:
  - a. projekto finansinį atsiperkamumą;
  - b. projekto finansinį gyvybingumą.
5. Projekto finansinės išlaidų ir pajamų analizės metu turėtų būti apskaičiuoti šie rodikliai:
  - a. investicijų grąža (grynujų pajamų gebėjimas padengti investicijų išlaidas neatsižvelgiant į finansavimo šaltinius);
  - b. paramos gavėjo kapitalo grąža.

Kitaip tariant, projekto finansinis atsiperkamumas visų pirma turėtų būti įvertintas prieš ES finansavimą, po ES finansavimo, taip pat po ES finansavimo ir nacionalinės subsidijos suteikimo.

Siekiant teisingai atlikti finansinę išlaidų ir pajamų analizę ypatingas dėmesys turi būti atkreiptas į:

- analizės laikotarpio pasirinkimą;
- projekto išlaidų nustatymą (investicijų išlaidų bei projekto pajamų);
- projekto pajamų nustatymą;
- investicijų likutinę vertę;
- projekto finansinio gyvybingumo vertinimą;
- diskonto normos dydžio pasirinkimą;
- pagrindinių finansinių rodiklių nustatymą;
- ES paramos dalies nustatymą;
- nacionalinio bendrojo finansavimo lėšų šaltinių parinkimą.

Atliekant projekto finansinę analizę rekomenduojama naudoti nominalias kainas, nekoreguotas infliacijos dydžiu.

**Projekto vertinimo laikotarpis** turėtų būti toks pat, kaip ir projekto ciklas ekonominio vertinimo atveju, nebent yra svarių argumentų naudoti kitą reikšmę, pvz. planuojamą koncesijos laikotarpį. Pasirenkamo projekto vertinimo laikotarpio trukmė neturėtų būti ilgesnė nei projekto metu sukuriama turto (investicijų) naudingo tarnavimo laikotarpis. Jei projekto įgyvendinimo metu sukuriama turto atskirų dalių naudingo tarnavimo laikotarpis yra skirtingas, projekto vertinimui turėtų būti pasirinktas laikotarpis kuris atitiktų didžiąją dalį (daugiau nei 50 %) investicijų kainuojančio turto naudingo tarnavimo laikotarpį. Visos, iki šio laikotarpio pabaigos reikalingos, mažesnį tarnavimo laikotarpį turinčio turto atnaujinimo išlaidos turi būti įtrauktos į analizę.



**Projekto išlaidos** finansinio vertinimo metu nustatomos kitaip negu ekonominio vertinimo procese. Projekto išlaidos nustatomos sudedant visas projekto metu sukuriama turto (investicijų) išlaidas (žemė, pastatai, įranga, licencijos, patentai ir kt.) ir veiklos sąnaudas (darbo jėgos, žaliavų, energijos ir t. t.).

Būtina atkreipti dėmesį į tai, kad analizuojant tiek investicijas, tiek projekto išlaidas, analizuojamos tik su projekto veikla, o ne bendrai su paramos gavėju susijusios veiklos sąnaudos. Į projekto išlaidas gali būti įtraukta tik projekto veiklai tenkanti paramos gavėjo sąnaudų dalis. Į projekto išlaidas neįeina paramos gavėjo, pridėtinės vertės mokesčio mokėtojo, sumokėtas pridėtinės vertės mokestis, išskyrus tuos atvejus, kai šis mokestis negrąžintinas, tačiau įeina akcizai ir kiti mokesčiai.

**Projekto pajamas** sudaro infrastruktūros savininko gaunamos pajamos. Jei sukurta infrastruktūra yra perduodama eksploatuoti operatoriui, tai projekto pajamomis laikomi operatoriaus mokami mokesčiai už atitinkamos infrastruktūros naudojimą. Nustatant operatoriaus mokamo mokesčio dydį, visų pirma turi būti įvertinta kokias grynąsias pajamas galėtų gauti infrastruktūros savininkas jei jis pats vykdytų operatoriaus funkcijas. Analizėje naudojamas operatoriaus mokesčių dydis neturi būti mažesnis už šias pajamas. Jei operatoriaus mokami mokesčiai ženkliai (daugiau nei 25 %) viršija minėtas pajamas, turi būti pateiktas pagrindimas kas lemia tokį ženklų skirtumą. Projekto grynosios pajamos nustatomos iš visų projekto pajamų atėmus projekto išlaidas.

Nustatant **investicijų likutinę vertę** didelę reikšmę turi pasirinktas projekto finansinės analizės laikotarpis. Tuo atveju, jei projekto finansinės analizės laikotarpis sutampa su projekto investicijų naudingo tarnavimo laikotarpiu, tai investicijų likutinė vertė atitiks investicijų likvidacinę, rinkos vertę – tai yra tą sumą, kurią paramos gavėjas tikisi gauti už turtą jo naudingo tarnavimo laiko pabaigoje, įvertinus būsimas likvidavimo ar perleidimo išlaidas. Tuo atveju, jei projekto finansinės analizės laikotarpis yra trumpesnis nei projekto investicijų naudingo tarnavimo laikotarpis, investicijų likutinė vertė nustatoma iš investicijų savikainos atėmus nusidėvėjimo sumą.

Į projekto likutinę vertę visuomet atsižvelgiama skaičiuojant projekto finansinius rodiklius bei nustatant ES paramos dalį ir bendrojo finansavimo lėšų dydį bei šaltinius. Vertinant projekto finansinį gyvybingumą, į likutinę vertę atsižvelgiama tik tuo atveju, jeigu likutinė vertė sąlygos pinigų srautų atsiradimą, t. y. jei, pavyzdžiui, projekto metu įsigytas turtas projekto finansinės analizės laikotarpio pabaigoje bus perduodamas ir pan.

Pagal kelių vertės ir jos kitimo skaičiavimo taisyklės (T KVS 14), kelių infrastruktūros projektuose likutinę vertę per projekto vertinimo laikotarpį sukuria tik statomi/rekonstruojami tiltai, viadukai, estakados, tuneliai. Kelio danga ir kiti elementai per 25-30 metų visiškai nusidėvi, o sankasai nusidėvėjimas neskaičiuojamas. Likutinės vertės nustatymui gali būti taikoma tokia priklausomybė:

$$LV = K \cdot (1-1/N)^{n-1} \quad (3.1)$$

čia:

LV – objekto likutinė vertė projekto vertinimo laikotarpio pabaigoje;

K – objekto ekonominė kaina;

N – nusidėvėjimo normatyvas (gelžbetonio konstrukcijos – 80 metų; plieninėms konstrukcijoms – 50 metų);

n – vertinimo laikotarpis (metais).



**Diskonto normos pasirinkimas.** Atliekant projekto finansinę išlaidų ir pajamų analizę rekomenduojama naudoti 4 % realią (nekoreguotą infliacijos) diskonto normą<sup>1</sup>.

Pagrindiniai projekto finansinio vertinimo rodikliai yra finansinė grynoji dabartinė vertė bei **finansinė vidinė gražos norma**. Šie rodikliai apskaičiuojami taip pat, kaip ir ekonominio vertinimo atveju.

**Galima ES paramos dalis.** Galima struktūrinių fondų paramos dalis viešosios infrastruktūros projektams yra apibrėžta [1]. ES struktūrinių fondų, skiriamų Lietuvai, paramos dalis gali siekti nuo 75 iki 85 % visų tinkamų finansuoti išlaidų. Taip pat nustatyta, kad infrastruktūros projektams, kurie duoda daug grynųjų pajamų (t. y. daugiau nei 25 % visos investicijų vertės), ES paramos dalis negali būti didesnė nei 50 % tinkamų finansuoti išlaidų [1].

- Automobilių kelių projektuose tinkamoms išlaidoms gali būti priskirtos šios išlaidos:
- žemės, nekilnojamo turto įsigijimas, jei tas būtina projekto įgyvendinimui. Žemės įsigijimas negali viršyti 10% tinkamų projekto išlaidų;
- statybos, rekonstravimo, kapitalinio remonto darbai, iš jų;
  - aplinkosaugos priemonėms priskiriama: triukšmo slopinimo sienučių įrengimas ir rekonstravimas, apsauginės tinklo tvoros įrengimas ir rekonstravimas, pralaidų gyvūnams įrengimas, kitų žmonėms, florai ir faunai skirtų apsaugoti priemonių, kompensuojančių arba panaikinančių automobilių kelių keliamą neigiamą poveikį aplinkai, įrengimas ar rekonstravimas;
  - eismo saugos priemonėms priskiriama: pėsčiųjų-dviračių takų įrengimas ir rekonstravimas, šaligatvių įrengimas ir rekonstravimas, kelio apšvietimo įrengimas ir rekonstravimas, skirtingų lygių pėsčiųjų perėjų įrengimas ir rekonstravimas, aitvarų įrengimas ir rekonstravimas, stacionarių greičio matuoklių įrengimas, sankryžų rekonstravimas (pvz. į žiedines, greitėjimo-lėtėjimo juostas, saugos salelių įrengimas), skirtingų lygių sankryžų statyba, kitų inžinerinių priemonių, ženkliai sumažinančių eismo įvykių tikimybę arba pasekmes ir nepriskirtų kitoms veikloms, įrengimas ir rekonstravimas;
  - inžinerinių tinklų – lietaus kanalizacijos – įrengimas ar rekonstravimas;
- paslaugų pirkimas, t.y. statinio statybos techninės priežiūros, projekto vykdymo priežiūros, audito, viešinimo paslaugos.

Tinkamoms projekto išlaidoms negalima priskirti inžinerinių tinklų, nepriklausančių keliui, įrengimas ir rekonstravimas, pvz. nuotekų kanalizacijos, vandentiekio, dujotiekio, ryšio linijų ir pan. sistemų rekonstravimo ar iškėlimo.

Projekto finansinės analizės reikalingumas, modelis, pateikimas ir būtini skaičiavimai pateikti EK parengtame 4 darbo dokumente [1]. Skaičiavimų pavyzdys pateiktas 3 priede.

<sup>1</sup>-Jei parama skiriama iš struktūrinių fondų taikytina diskonto norma paprastai nurodoma gairėse pareiškėjams

# 4.

## INVESTICINIO PROJEKTO PRADINIAI DUOMENYS

### *Statistiniai, normatyviniai bei tyrimų duomenys*

Pagrindžiant projektus reikalingi šie duomenys:

- kelio ir kelio statinių techniniai duomenys;
- statybos, rekonstrukcijos ar remonto, planavimo, projektavimo ir kitų darbų kaina;
- dangos būklės duomenys (nelygumas, stiprumas, vėžių gylis, defektai);
- eismo intensyvumas
- eismo apkrovos;
- avaringumas;
- aplinkosauginiam vertinimui reikalingi duomenys;
- kelionės trukmė;
- sąnaudų įkainiai.

### *Kelio ir kelio statinių techniniai duomenys*

1993-2000 m. techniniai duomenys apie valstybinės reikšmės kelius buvo kaupiami Lietuvos valstybinės reikšmės kelių duomenų banke. Nuo 2001 metų techniniai duomenys apie valstybinės reikšmės kelius ir jų statinius kaupiami Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos informacinėje sistemoje LAKIS:

- kelio planas, skersinis profilis, išilginis profilis;
- dangos konstrukcija, sluoksnių paklojimo metai;
- duomenys apie tiltų, viadukų konstrukciją bei jų techninius duomenis - paklotą, perdangą, atramas ir prietilčius;
- duomenys apie sankryžas, jų techninius parametrus - horizontalių, vertikalų kreivių spindulius, važiuojamosios dalies plotį ir kt.;
- pralaidos – tipas, ilgis, nuolydis, įrengimo ar remonto metai, žiedų skaičius, sparno ilgis ir kt.;
- aplinkosauginės priemonės – triukšmo slopinimo sienutės, tinklo tvoros ir kt.;
- saugaus eismo priemonės – atitvarai, apšvietimas, pėsčiųjų-dviračių takai ir kt.;
- kliūtys virš kelio;
- geležinkelio pervažos;
- nuovažos;
- kelio ženklai;
- poilsio ir stovėjimo aikštelės ir t.t.

Duomenys apie savivaldybėms priklausančius kelius ir miestų gatves kaupiami savivaldybių duomenų bazėse.



### ***Kelių tiesimo, rekonstravimo, remonto ir priežiūros darbų kaina***

Kelių tiesimo, rekonstravimo ar remonto darbų kaina apskaičiuojama pagal darbų kiekius bei darbų ir medžiagų vienetines kainas. Nesant techninio projekto, planuojamų darbų kaina nustatoma pagal analogiškų projektų konkursinę kainą arba pagal vienetines kainas, naudojant sustambintus darbų ir medžiagų kiekius, t.y. atliekant statybos kainos pagrindimo skaičiavimus.

Kainą apskaičiuoti reikia ne mažesniu kaip 90% tikslumu.

Kiek reikės atlikti žemės darbų, galima nustatyti, vadovaujantis panašiais projektais, arba apskaičiuoti pagal sudarytą išilginį ir skersinį kelio profilius, atlikus tyrinėjimus vietoje.

Kelio statinių (skirtingo lygio sankryžų, viadukų, tunelių ir kt.) statybos darbų apimtis ir kaina kiekvienu atveju apskaičiuojama pagal vienetines kainas.

Priežiūros ir remonto darbų kaina projekto gyvavimo ciklo metu nustatoma pagal vidutinę atitinkamos reikšmės ir kategorijos kelių priežiūros ar remonto kainą. Defektų ištaisymo kaina nustatoma pagal bedefektinės priežiūros užduotį.

### ***Kelio dangos būklė***

Neįmanoma tinkamai parengti investicijų projekto, neturint išsamių duomenų apie esamo kelio dangos būklę. Kelio dangos būklės kokybinius ir kiekybinius rodiklius galima apskaičiuoti atlikus tyrimus ir vizualines apžiūras.

Tyrimai atliekami:

- matuojant kelio dangos nelygumą;
- matuojant kelio dangos stiprumą;
- nustatant dangos defektus vizualiniu būdu;
- nustatant dangos defektus automatiškai;
- matuojant vėžių gylį;
- matuojant rato sukibimo su danga koeficientą;
- nustatant kelio dangos konstrukciją.

Kelio dangos nelygumas yra vienas iš svarbiausių rodiklių atliekant ekonominį vertinimą. Nelygumas turi būti išmatuotas pagal tarptautinį nelygumo indeksą IRI.

Kelio dangos nelygumas. Jeigu išimties atvejais nelygumo matavimai nėra atlikti, rajoniniuose ir vietiniuose keliuose su asfaltine danga nelygumas gali būti nustatytas vizualiai (4.1 lentelė).



**4.1 lentelė.** Rajoninio arba vietinio kelio dangos nelygumo pagal IRI netiesioginis įvertinimas

| Kelio įvertinimas    | Galimi dangos defektai                                                                                                                                                                                                                   | IRI, (m/km)    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Labai lygus kelias   | Pastebimų defektų nėra                                                                                                                                                                                                                   | 1,5-2,5        |
| Lygus kelias         | Maži ir vidutiniai plyšiai, nesuirę lopai, užtaisyti naudojant selektyvinio paviršiaus apdorojimo technologiją                                                                                                                           | 2,6-3,5        |
| Vidutinis kelias     | Vidutiniai ir reti dideli plyšiai, irstantys lopai, negilios provėžos, vidutiniai skersinio profilio nuokrypiai, užtaisyti naudojant selektyvinio paviršiaus apdorojimo arba frezavimo technologiją                                      | 3,7-4,2        |
| Patenkinamas kelias  | Vidutiniai ir dideli plyšiai, vėžės, užtaisytos išdaužos, nedidelės retos bangos, suirę lopai, gilios provėžos, dideli skersinio profilio nuokrypiai, užtaisyti naudojant selektyvinio paviršiaus apdorojimo arba frezavimo technologiją | 4,5-5,5        |
| Nelygus kelias       | Dideli plyšiai arba bangos, retos mažos išdaužos, suirę išdaužų užtaisymo lopai, gilios provėžos, dideli skersinio profilio nuokrypiai.                                                                                                  | 5,5-6,5        |
| Labai nelygus kelias | Dideli plyšiai arba bangos, išdaužos, gilios provėžos, dideli skersinio profilio nuokrypiai.                                                                                                                                             | 6,5 ir daugiau |

Žvyrkelių nelygumas nuolat kinta, todėl jis gali būti apskaičiuotas ir vizualiai (4.2 lentelė):

**4.2 lentelė.** Žvyrkelių nelygumo įvertinimas

| Kelio būklė | Labai gera, pastebimų defektų nėra | Gera, duobių nėra, negilios vėžės | Vidutinė, negilios duobės, vidutinio gylio vėžės, nedidelės iškylos | Patenkinama, vidutinio gylio duobės ir iškylos, vidutinės ir gilios vėžės | Bloga, gilios duobės ir iškylos, gilios vėžės | Labai bloga, po smarkaus lietaus, polaidžio metu sunkiai išvažiuojamas lengvuju automobiliu |
|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| IRI (m/km)  | <4                                 | 4 – 5,5                           | 5,5 – 7                                                             | 7 – 9                                                                     | 10 – 13                                       | >13                                                                                         |

**Kelio dangos stiprumas.** Dangos stipris nustatomas išmatavus įlinkius krintančio svorio deflektometru arba kitais būdais. Taikant HDM metodiką apskaičiuojamas stiprumo koeficientas SNC [7].

Kai nėra matuoti įlinkiai, tai asfaltbetonio sluoksnių SNC apytikriai gali būti nustatytas pagal asfaltbetonio dangos sluoksnių bendrą storį atliekant interpoliaciją (4.3 lentelė):



**4.3 lentelė.** Asfaltbetonio dangos sluoksnių SNC nesant tyrimų [8]

| Visų a/b dangos sluoksnių storis (mm) | a/b dangos sluoksnių SNC |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 25                                    | 1,5                      |
| 50                                    | 2                        |
| 80                                    | 3                        |
| 100                                   | 4                        |
| 150                                   | 5,5                      |

Bendras dangos konstrukcijos SNC apskaičiuojamas prie a/b dangos sluoksnių SNC pridėjus pagrindo sluoksnių ir žemės sankasos SNC [9].

Jeigu yra tyrimų rezultatai, nustatyti asfaltbetonio sluoksnių storiai ir asfaltbetonio granuliometrinės savybės, a/b sluoksnių SNC apskaičiuojami iš lentelių [9].

Kelio dangos defektai. Vizualinių kelių apžiūrų metu dangos defektai ir jų dydžiai nustatomi naudojant „Automobilių kelių remontų planavimo normatyvus“ [10] (4.4 lentelė).

**4.4 lentelė.** Asfaltbetonio dangų defektai

| Defektų tipai a/b dangoms       | Matavimo vnt.  | Ar nusakomas defekto laipsnis (mažas, vidutinis, didelis) |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|
| Plyšiai:                        |                |                                                           |
| 1. Tinkliniai plyšiai           | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |
| 2. Išilginiai plyšiai           | m              | Taip                                                      |
| 3. Skersiniai plyšiai           | m              | Taip                                                      |
| Lopai ir duobės:                |                |                                                           |
| 4. Lopai/lopų suirimas          | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |
| 5. Išdaužos                     | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |
| Paviršiaus deformacija:         |                |                                                           |
| 6. Vėžės                        | mm             | Taip                                                      |
| 7. Bangos                       | m <sup>2</sup> | Ne                                                        |
| Paviršiaus defektai:            |                |                                                           |
| 8. Bitumo išplaukimas           | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |
| 9. Lukštenimasis                | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |
| 10. Iškorėjimas                 | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |
| Kiti defektai:                  |                |                                                           |
| 11. Skersinio profilio defektas | m <sup>2</sup> | Taip                                                      |



Rengiant investicijų projektą, reikia naudoti naujausius duomenis apie kelio dangos būklę. Jeigu išmatuotų automatiškai naujausių duomenų nėra, tačiau yra istoriniai duomenys apie kelio būklės pokyčius, juos reikia panaudoti prognozuojant esamus duomenis.

Kelio nelygumas nevykdant remonto darbų nuolat didėja, todėl matavimai turi būti atliekami periodiškai. Nelygumas, stiprumas turi būti išmatuotas ne seniau kaip prieš 3 metus. Kelio dangos defektai, išskyrus vėžių gylį, vizualiai turi būti išmatuoti ne anksčiau negu prieš metus.

### ***Eismo intensyvumas ir eismo sudėtis***

Eismo intensyvumo kitimas įtakoja transporto infrastruktūros plėtojimo strategiją. Eismo intensyvumas yra vienas svarbiausių rodiklių, pagrindžiant investicijų projektus ekonominiu ir aplinkosauginiu požiūriais. Dažniausiai skaičiavimuose pakanka vidutinio metinio paros eismo intensyvumo (VMPEI) ir vidutinės metinės paros eismo sudėties.

Eismo intensyvumas yra apskaičiuojamas automatizuotai, naudojant skaičiuoklius-klasifikatorius arba rankiniu būdu.

Skaičiuojant automatiniais skaičiuokliais-klasifikatoriais, eismo intensyvumas turi būti skaičiuojamas pagal EURO-6 arba EURO-13 standartą. Minimalus skirstymas pagal eismo sudėtį yra toks [3]:

- lengvieji automobiliai;
- krovininiai automobiliai;
- autobusai;
- kitos transporto priemonės.

Tačiau toks skirstymas neleidžia tiksliai įvertinti transporto daromos žalos dangai, apskaičiuoti autotransporto priemonių eksploatacinių sąnaudų ir kitų rodiklių.

Jeigu ekonominio vertinimo skaičiavimuose naudojamas modelis HDM, transporto priemonės turėtų būti suskirstytos į 11 klasių:

- |                                                                                  |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| • motociklai;                                                                    | • traktoriai.                                                 |
| • lengvieji automobiliai;                                                        | • penkiaašiai ir daugiau ašių turintys sunkvežimiai;          |
| • maži autobusai (iki 20 vietų);                                                 | • keturašiai sunkvežimiai;                                    |
| • dideli autobusai;                                                              | • triašiai sunkvežimiai;                                      |
| • dviašiai maži sunkvežimiai (iki 3,5 t bendrosios masės);                       | • dviašiai dideli sunkvežimiai (virš 5,5 t bendrosios masės); |
| • dviašiai vidutinio didumo sunkvežimiai (nuo 3,5 t iki 5,5 t bendrosios masės); |                                                               |



Duomenys apie vidutinį metinį paros eismo intensyvumą ir eismo sudėtį pagal 11 klasių Lietuvos valstybinės reikšmės keliuose kaupiami informacinėje sistemoje LAKIS.

Kai kuriuose rajoninių, krašto ir net magistralinių kelių ruožuose duomenų apie eismo intensyvumą ir eismo sudėtį nėra, todėl skaičiavimus reikia atlikti rankiniu būdu. Turint kelių valandų eismo intensyvumą tiriamame ruože ir eismo intensyvumo perskaičiavimo koeficientus (valandos, savaitės dienos, mėnesio), galima apskaičiuoti paros eismo intensyvumą tiriamame ruože. Skaičiavimų tikslumui padidinti reikia analizuoti duomenis ir iš arčiausiai esančių skaičiuoklių-klasifikatorių.

Atliekant miestų aplinkkelių ekonominį vertinimą, būtina nustatyti transporto priemonių judėjimo maršrutus, todėl reikia fiksuoti kiekvieno automobilio valstybinį numerį bei važiavimo laiką. Rengiant projektus Sanglaudos ir TEN-T fondams, reikia rankiniu būdu nustatyti tarptautinio transporto srautus (t.y. automobilių su užsienietiškais numeriais) ir sudėtį.

Kai kuriais atvejais (pvz. siekiant sumažinti spūstis) reikia ne tik vidutinio metinio paros eismo intensyvumo, bet ir eismo intensyvumo piko metu (pvz. rytinio, vakarinio, savaitgalio ir pan.).

### ***Eismo apkrovos***

Transporto priemonių apkrova ašiai – svarbus faktorius tiek projektuojant naują kelią, tiek tobulinant seną, nes nuo jos priklauso dangos degradacijos sparta. Autotransporto poveikis dangai išreiškiamas 10 t ekvivalentiniu standartiniu ašinių apkrovų skaičiumi – ESA.

ESA apskaičiuojama:

$$ESA = \sum_{i=1}^n \left( \frac{P_i}{100} \right)^4 \quad (4.1)$$

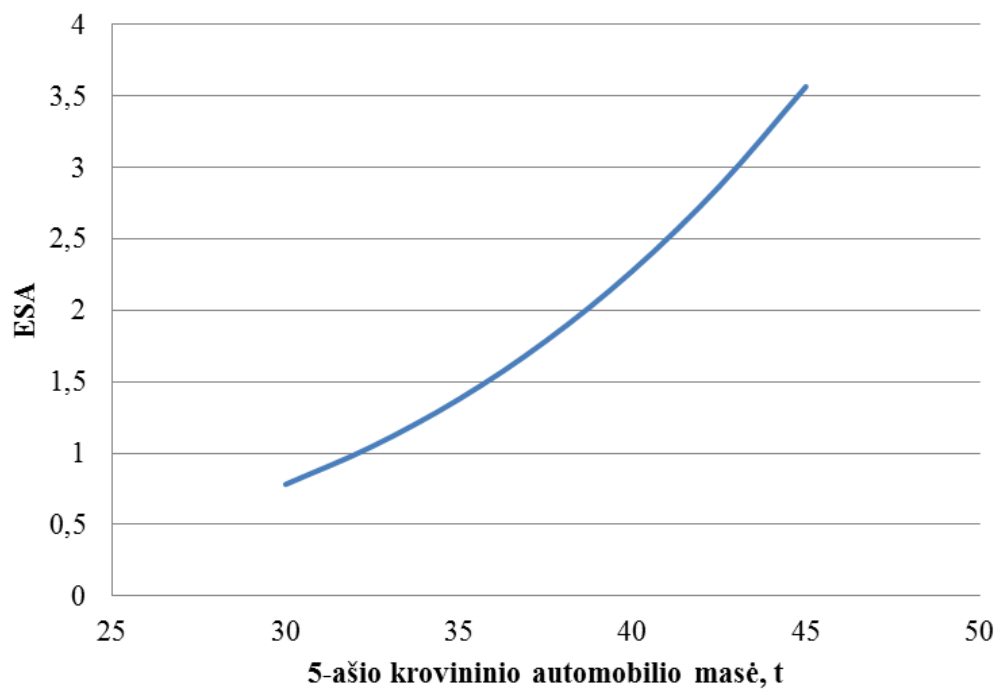
čia:

P - ašies apkrova, kN;

n – automobilio ašių skaičius.

10 t ESA priklausomybės pavyzdys konkrečiam automobiliui pateiktas 4.1 pav.

**4.1 pav. ESA kitimo pavyzdys**



Kadangi priklausomybė yra laipsninė, tai apkrovai padidėjus vos 5 %, ESA (t.y. žala dangai) padidėja apie 20 %. Įrenginio, automatiškai klasifikuojančių automobilius ir sveriančio kiekvieną važiuojančio automobilio ašį, pavyzdys pateiktas 4.2 pav.

**4.2 pav. Automatinė važiuojančių automobilių svėrimo įranga**



Siūlomos taikyti ESA reikšmės pateiktos 4.5 lentelėje.



**4.5 lentelė. ESA reikšmės**

| Tipas                                      | ESA     |
|--------------------------------------------|---------|
| Lengvasis automobilis                      | 0,00093 |
| Mikroautobusas                             | 0,00975 |
| Autobusas                                  | 0,90928 |
| Lengvasis sunkvežimis                      | 0,00944 |
| Vidutinis 2-ašis krovininis automobilis    | 0,00975 |
| Didelis 2-ašis krovininis automobilis      | 0,17081 |
| 3-ašis krovininis automobilis              | 0,51430 |
| 4-ašis krovininis automobilis              | 0,54142 |
| 5-ašis (ir daugiau) krovininis automobilis | 1,20098 |

### **Avaringumas**

Duomenys apie įskaitinius ir neįskaitinius eismo įvykius kaupiami Vidaus reikalų ministerijai priklausančių organizacijų duomenų bazėse.

Rengiant investicijų projektą, būtina surinkti duomenis apie įskaitinius ir neįskaitinius eismo įvykius, įvykusių analizuojamame kelių tinkle bent ketverių metų laikotarpyje (jeigu yra duomenys apie ilgesnį laikotarpį, juos taip pat reikia naudoti).

Eismo įvykiai skirstomi pagal pasekmes:

- eismo įvykis su žuvusiais žmonėmis;
- eismo įvykis su sužeistais žmonėmis;
- techninis eismo įvykis;

bei pagal eismo įvykio rūšį:

- susidūrimas;
- susidūrimas su dviračiu;
- užvažiavimas ant pėsčiojo;
- užvažiavimas ant kliūties (važiuojamojoje dalyje arba nuvažiavus nuo kelio);
- apvirtimas (važiuojamojoje dalyje arba nuvaž. nuo kelio);
- kiti eismo įvykiai.

Kiekviena eismo įvykio rūšis savo ruožtu skirstoma pagal eismo įvykio schemas tipą, pvz. susidūrimas važiuojant ta pačia kryptimi atsitrenkiant į galą, susidūrimas važiuojant ta pačia kryptimi juostos pakeitimas į dešinę, priešpriešinį susidūrimą, priešpriešinį susidūrimą lenkimo metu, kiti eismo įvykiai – susidūrimas su gyvūnais ir t.t.

Vertinant avaringumą, turi būti sudarytas eismo įvykių, įvykusių analizuojamame laikotarpyje, sąrašas, kuriama aprašoma:

- eismo įvykio vieta;
- žuvusių žmonių skaičius;
- sužeistų žmonių skaičius;
- eismo įvykio rūšis (ir schemas tipas, jei būtina);
- data.

### Aplinkosauginio vertinimo duomenys

Nustatant aplinkosauginių priemonių ekonominę naudą turi būti skaičiuojami: automobilių išmetamų teršalų kiekiai ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{2.5}$ ); „šiltnamio efektą sukeliančių dujų“ –  $\text{CO}_2$  – kiekiai; triukšmas; eismo įvykiai su gyvūnais (jei buvo žuvusiųjų ar sužeistų eismo dalyvių). Teršalų emisijos turi būti atskirai apskaičiuojamos gyvenamose teritorijose ir užmiesčio zonose.

Triukšmo lygis nustatomas arba matuojant triukšmą konkrečiose vietose arba taikant skaičiavimo modelius pagal eismo intensyvumą, eismo sudėtį, transporto srauto važiavimo greitį, transporto srauto pasiskirstymą paros bėgyje. Modeliavimo rezultatai gali būti eksperimentiškai patikrinti keliuose pasirinktuose taškuose atlikus triukšmo matavimus.

Atlikus tyrimus nustatoma, kiek žmonių pateks į atitinkamą triukšmo zoną. Pagrindinis triukšmo sumažinimo priemonių įdiegimo tikslas – pasiekti 55dB ekvivalentinio triukšmo lygį gyvenamoje aplinkoje. Kai kurių priemonių efektas parodytas 4.6 lentelėje.

**4.6 lentelė.** Transporto priemonių keliamo triukšmo sumažinimo galimybės

| Priemonės                                                | Galimas triukšmo sumažinimas, dBA |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Triukšmą slopinantis kelio paviršius                     | 9                                 |
| Eismo intensyvumo mažinimas (greičio mažinimas)          | 3                                 |
| Nenutrūkstamas eismas (synchronizuoti šviesoforai)       | 3                                 |
| Sunkvežimių eismo uždraudimas                            | 3                                 |
| Eismo intensyvumo mažinimas                              |                                   |
| 20%                                                      | 1                                 |
| 50%                                                      | 3                                 |
| 90%                                                      | 10                                |
| Triukšmo slopinimo sienutės, užtvaros                    | 15                                |
| Nauja transporto koncepcija, specialios autobusų juostos | 2                                 |
| Triukšmą izoliuojantys langai                            | 20                                |

### Kelionės trukmė

Kelionės trukmė priklauso nuo pasirinkto maršruto ilgio, kelio būklės, leistino greičio, transporto priemonės techninių charakteristikų, eismo intensyvumo ir kelio pralaidumo.

Kelionės trukmę galima nustatyti:

- fiksuojant transporto priemonių numerius rankiniu būdu;
- važiuojant nustatytą skaičių kartų tiriamu maršrutu;
- apskaičiuoti naudojant HDM modelį, įvertinant kelio nelygumą, greičio apribojimus, juostų skaičių, kelio vingiuotumą ir kitus duomenis.



## 5.1. Saugaus eismo priemonių vertinimo modelis

**P**oveikio saugiam eismui vertinimas turi būti atliekamas kiekviename projekto rengimo etape, t.y. ir teritorijų planavimo, ir techninio projektavimo metu. Nepriklausomai nuo projekto reikšmės, poveikio ekonomikai, aplinkai ir kitų rodiklių, jeigu prognozuojamas avaringumo padidėjimas, projektas (arba nagrinėjama alternatyva) turi būti atmestas. Vertinant poveikį saugiam eismui, turi būti analizuojama:

- esamo kelio ruožai ir jų aplinka;
- eismo sąlygos dabartiniuose kelio ruožuose (automobilių važiavimo greičiai, pėsčiųjų ir dviratininkų eismo organizavimas, srautai ir pan.);
- planuojamo kelio ruožas ir jo aplinka;
- numatomos priemonės, kurių dėka visiems eismo dalyviams būtų užtikrinamos saugios eismo sąlygos, sumažinta eismo įvykio įvykimo rizika ir galimos pasekmės.

### *Esamos padėties įvertinimas*

Įvertinant esamą padėtį, surenkami šie duomenys:

- kelio aplinką apibūdinanti informacija (gyvenamosios vietovės, traukos centrai, ūkinės veiklos objektai, sodybų lokalizacija, strateginės paskirties objektai ir pan.);
- nustatoma, ar keliu važiuoja autobusai ir mikroautobusai, atliekama autobusų sustojimų bei keleivių (pėsčiųjų) srauto kryptių analizė;
- išanalizuojamas esamas eismo organizavimas (važiavimo greičiai, apribojimai ir pan.);
- objekto kelio ruožai vertinami saugaus eismo aspektu. Kiekvienam ruožui analizuojama:
  - kelio elementų techniniai parametrai;
  - nuvažos (jų paskirtis, poreikio pagrįstumas);
  - kelio šalikelės;
  - pėsčiųjų-dviračių takai, šaligatviai;
  - sankryžos, jų tipai;
  - kita su keliu susijusi infrastruktūra.
- išanalizuojami eismo įvykiai, įvykę per pastaruosius 4 ar daugiau metų:
  - įskaitinių ir neįskaitinių eismo įvykių skaičius;
  - atliekama eismo įvykių analizė pagal eismo įvykių rūšis;
  - nustatomos vyraujančių eismo įvykių rūšys bei jų priežastys;
- naudojant TARVA LT [11] programą, analizuojama eismo įvykio rizika nagrinėjamuose ruožuose;
- nustatomas eismo intensyvumas ruožuose (pagal poreikį ir sankryžose);
- nustatoma, kokia vairuotojų dalis viršijo nustatytą greitį.

Surinkus duomenis apie esamą padėtį, formuluojamos išvados apie eismo sąlygas skirtingiems eismo dalyviams:

- kroviniam transportui;
- pėstiesiems ir dviratininkams (judant išilgai kelio bei skersai kelio);
- lengviesiems automobiliams;
- lėtaeigiam transportui.



## *Planuojamo kelio poveikio saugiam eismui vertinimas*

Nustatoma, kokią funkciją atliks planuojamas kelias:

- tranzitinio kelio;
- paskirstymo kelio;
- ar privažiavimo kelio.

Avaringumo tyrimai rodo, kad kelias iš tiesų gali būti saugus, kai jis pritaikytas atlikti ir atlieka tik vieną funkciją. To priežastis - vienos funkcijos poreikiai prieštarauja kitos funkcijos poreikiams ir kompromiso ieškojimas yra labai komplikuotas. I-os arba II-os techninės kategorijos kelias gali tinkamai atlikti tranzitinio eismo kelio funkciją. Tačiau toks kelias negali tarnauti vietinio eismo poreikiams: kelyje negali būti nuvažiavimų, neturi būti sankryžų su vietiniais ir mažo intensyvumo rajoniniais keliais. Kelias turi būti nepriimtinas/neprieinamas pėstiesiems, dviratininkams, žemės ūkio technikai. Tai reiškia, kad tokį kelią turi dubliuoti kiti, žemesnės kategorijos ir paskirties keliai ir takai, kuriais naudotųsi vietinis transportas ir nemotorizuoti eismo dalyviai. Nustačius kelio funkciją, planuojamos sankryžos, įvertinant jų poveikį saugiam eismui. Nereguliuojama vieno lygio sankryža (be šviesoforo ir ne žiedinė), pagrindiniame kelyje turinti po 2 eismo juostas kryptimi pirmyn ir kryptimi atgal, yra visai netinkamas sprendimas. Dviejų eismo juostų kelyje nereguliuojama sankryža yra viena iš nesaugiausių saugaus eismo požymių, o keturių eismo juostų kelyje – iš viso neleistina. Pasekmė – šoniniai susidūrimai esant dideliame greičiui ir su sunkiais padariniais. Norint turėti saugią vieno lygio sankryžą, transporto srautų stabdymas (greičio sumažinimas) sankryžoje yra būtinas. Galimi sprendimai saugiai vieno lygio sankryžai:

- žiedinė sankryža. Tai saugiausias sprendimas vieno lygio sankryžai;
- šviesoforais reguliuojama sankryža. Taikoma, kai nėra techninių galimybių įrengti žiedinę sankryžą arba transporto srautai viršija žiedinės sankryžos pralaidumą. Taip pat, jeigu yra būtinybė aktyviai reguliuoti pravažiuojančius transporto srautus;
- paprasta trišalė/keturšalė sankryža su papildomomis eismo juostomis kairiniams posūkiams atlikti.

Vertinant pėsčiųjų ir dviratininkų eismą, gali būti laikomasi nuostatos, kad pėstieji ir dviratininkai kartu su vairuotojais gali naudotis ta pačia kelio važiuojamąja dalimi, kai kelyje yra mažas automobilių (iki 1000 aut./parą) ir pėsčiųjų eismo intensyvumas bei lėtinis ir faktinis automobilių greitis neviršija 60-70 km/h. Automobilių greitis labiausiai apsprendžia kaip pėstieji ir dviratininkai turi būti atskirti nuo automobilių srauto. Užmiesčio keliams, kur vyrauja dideli važiavimo greičiai (80 km/h ir daugiau), pėsčiųjų ir dviratininkų eismas turi būti visiškai atribotas (fizinėmis priemonėmis atskirtas) nuo automobilių eismo. Pėstieji ir dviratininkai turi naudotis vietinio eismo keliais (kur vyrauja maži greičiai ir maži eismo intensyvumai) bei takais. Pavojingas yra automobilių ir pėsčiųjų/dviratininkų srautų susikirtimas. Keliuose, kur vyrauja 90 km/h greičiai, šis susikirtimas gali būti įrengtas tiek skirtingų lygių, tiek vienam lygyje. Viename lygyje tai galėtų būti šviesoforais reguliuojama sankryža, žiedinė sankryža arba nereguliuojamas vieno lygio praėjimas, bet pėstieji ir dviratininkai nesustodami turi kirsti tik vieną pagrindinio kelio eismo juostą. Skirtingų lygių perėja, nors



teoriškai ir saugi, tačiau faktiškai gali būti ne visada efektyvi. Jeigu yra kitas, žymiai trumpesnis ir lengviau įveikiamas kelias, pėstieji jį ir pasirinks. Įrengus viaduką ar tunelį, būtina pasirūpinti, kad pėstieji neturėtų galimybės kirsti kelią, t.y. įrengti pakankamo aukščio tvorą ar kitas priemones.

Vertinant kelio įrenginių poveikį saugiam eismui, nustatoma, kokias inžinerines eismo saugos priemones tikslingiausia įrengti. Pavyzdžiui greičio ribojimas vien kelio ženklais yra neefektyvi priemonė, nes išlieka sąlygos važiuoti tokiu pat greičiu, kaip ir iki šiol. Inžinerinės greitį mažinančios priemonės gali būti šios:

- prieš gyvenvietę, mažėjant važiavimo greičiui, turi siaurėti eismo juostos ir kelkraščiai;
- prieš gyvenvietę gali būti įrengti „vartai“, perorientuojantys vairuotojus į miesto režimą;
- įrengiami greičio mažinimo kalneliai ar/ir reguliuojamos iškilios pėsčiųjų perėjys.

Turi būti planuojamos kitos priemonės, kurios leistų išlaikyti vieną kelio funkciją:

- įrengiami jungiamieji keliai lėtaeigiam transportui;
- tuneliniai viadukai pėstiesiems, dviratininkams, žemės ūkio technikai;
- autobusų sustojimai įrengiami prie skirtingų lygių pėsčiųjų perėjų.

Būtina planuoti saugaus eismo priemones ne tik projektuojame kelyje, bet ir tinkamai sutvarkyti esamą kelią, pvz., nutiesus aplinkkelį, esamą kelio ruožą per gyvenvietę galima susiaurinti, dalį važiuojamosios dalies pritaikant pėsčiųjų ar dviratininkų eismui. Planuojamo kelio skaitinis poveikis saugiam eismui gali būti vertinamas naudojant jau minėtą TARVA LT programą. Tuo atveju, kai rekonstruojamas ar tvarkomas senas kelias, naudojant TARVA LT programą, galima įvertinti tikėtiną eismo įvykio rizikos pokytį, priklausomai nuo diegiamų priemonių bei atliekamų darbų rekonstruojamame kelyje.

### ***Avaringumas ir inžinerinių priemonių poveikio koeficientai***

Kaip jau buvo minėta duomenys apie įskaitinius ir neįskaitinius eismo įvykius kaupiami Vidaus reikalų ministerijai priklausančių organizacijų duomenų bazėse. Svarbu paminėti, kad senesni (iki 2010 m.) eismo įvykiai buvo skirstomi į mažesnę rūšių skaičių, todėl duomenis gali tekti susisteminti. Išsamesnę statistinių eismo įvykių analizę galima atlikti naudojantis Suomijos kelių direkcijos modelio ONHA adaptaciją Lietuvai ONHA LT. Programa yra skirta automatiniu būdu sisteminti statistinius eismo įvykių duomenis ir atlikti jų analizę taikant įvairias užklausas. Pavyzdžiui, programoje suformavus užklausas galima gauti tokius duomenis kaip: eismo įvykių skaičius tamsoje paros metu esant šlapiai kelio dangai, eismo įvykių skaičius kurių metu vairuotojai viršijo greitį bei buvo neprisisegę saugos diržo ir pan. Išsamesnė informacija apie programą ir naudotojo vadovas yra pateikiami interaktyviai internete (<http://onhalt.myapp.info/onha2/onha-client/OnhaClient.html>), suvedus vartotojo slaptažodžius. Vertinant avaringumą, turi būti sudarytas eismo įvykių, įvykusių analizuojamame laikotarpyje, sąrašas, kuriame aprašoma:

- eismo įvykio vieta;
- eismo įvykio rūšis (ir schemos tipas, jei būtina);
- žuvusių žmonių skaičius;
- data.
- sužeistų žmonių skaičius;



Avaringumo laipsniui nustatyti naudojamas avaringumo koeficientas AK:

$$AK=A \times 10^6 / (365 \times L \times VMPEI) \quad (5.1)$$

čia:

A – įskaitinių eismo įvykių skaičius per metus;

L – nagrinėjamo kelio ruožo ilgis, km;

VMPEI – vidutinis metinis paros eismo intensyvumas nagrinėjamame ruože, aut./parą;

365 – dienų skaičius metuose.

Vertinimo metu būtina nustatyti kiekvienos planuojamos priemonės poveikį avaringumui. Šiuo metu Lietuvoje, kol nėra sukurta geresnė metodika, siūloma naudoti Suomijos kelių direkcijos modelio TARVA adaptaciją Lietuvai TARVA LT [11]. Inžinerinių priemonių poveikio koeficientai pagal modelį TARVA LT pateikti 4 priede. Tyrimų rezultatai rodo, kad inžinerinių priemonių poveikis nėra didelis – dažniausiai avaringumas sumažėja ne daugiau kaip 10-20%, ir tik kai kuriais atvejais – dvigubai (skirtingų lygių pėsčiųjų perėjose įrengimas).

Kai kuriais atvejais, vertinant avaringumą, aukščiau aprašytos metodikos naudoti negalima, nes projektuojamame ruože nebuvo eismo įvykių. Pavyzdžiui projektuojamas naujas kelias. Tokiais atvejais, ar kai eismo įvykių yra mažai, ir jie galimai neatspindi realios situacijos, yra labiau atsitiktiniai nei sisteminiai, vertinant eismo įvykio riziką bei jos pokytį, reiktų naudoti programą TARVA LT.

TARVA LT programa sukurta bendradarbiaujant VTT Technical Research Centre of Finland, Vilniaus Gedimino technikos universitetui, bei VŠĮ Kelių ir transporto tyrimo institutui. Ši programa gali pateikti - mokslškai pagrįstą eismo saugos situacijos vertinimą valstybinės reikšmės Lietuvos automobilių kelių tinklo kelių ruožuose bei sankryžose, nustatyti eismo saugumo situacijos pokyčius įdiegus vienokias ar kitokias eismo saugą gerinančias priemones, įvertinti priemonių finansinį efektyvumą. Taikant TARVA LT programą galima apskaičiuoti statistiniais tyrimais pagrįstą įskaitinio eismo įvykio tikimybę taip pat ir tuose ruožuose, kur eismo įvykių nėra. Taip pat galima apskaičiuoti tikėtiną eismo saugos situacijos pokytį įdiegus vienas ar kitas eismo saugą gerinančias priemones.

Šiuo metu TARVA LT programa galima naudotis interaktyviai internetu, suvedus vartotojo slaptažodžius (<http://tarvalt.myapp.info/tarvadb/tarva/tarva.html>). Prisijungus prie programos, nurodomas reikiamas kelio numeris bei nagrinėjamas kelio ruožas, kuris suskaidomas į homogenines kelio atkarpas. Taip pat nurodomos taikomos eismo saugą gerinančios priemonės, kurias galima pasirinkti iš sąrašo, arba įvesti individualias, kurių sąrašo nėra. Programos lange gaunamas ruožų sąrašas, kuriame yra matomas statistiniais metodais prognozuojamas eismo įvykių skaičius su pėsčiaisiais bei dviratininkais, gyvūnais ir transporto priemonėmis. Taip pat pateikiamas prognozuojamas eismo skaičiaus metinis pokytis priklausomai nuo diegiamų eismo saugumą gerinančių priemonių efektyvumo

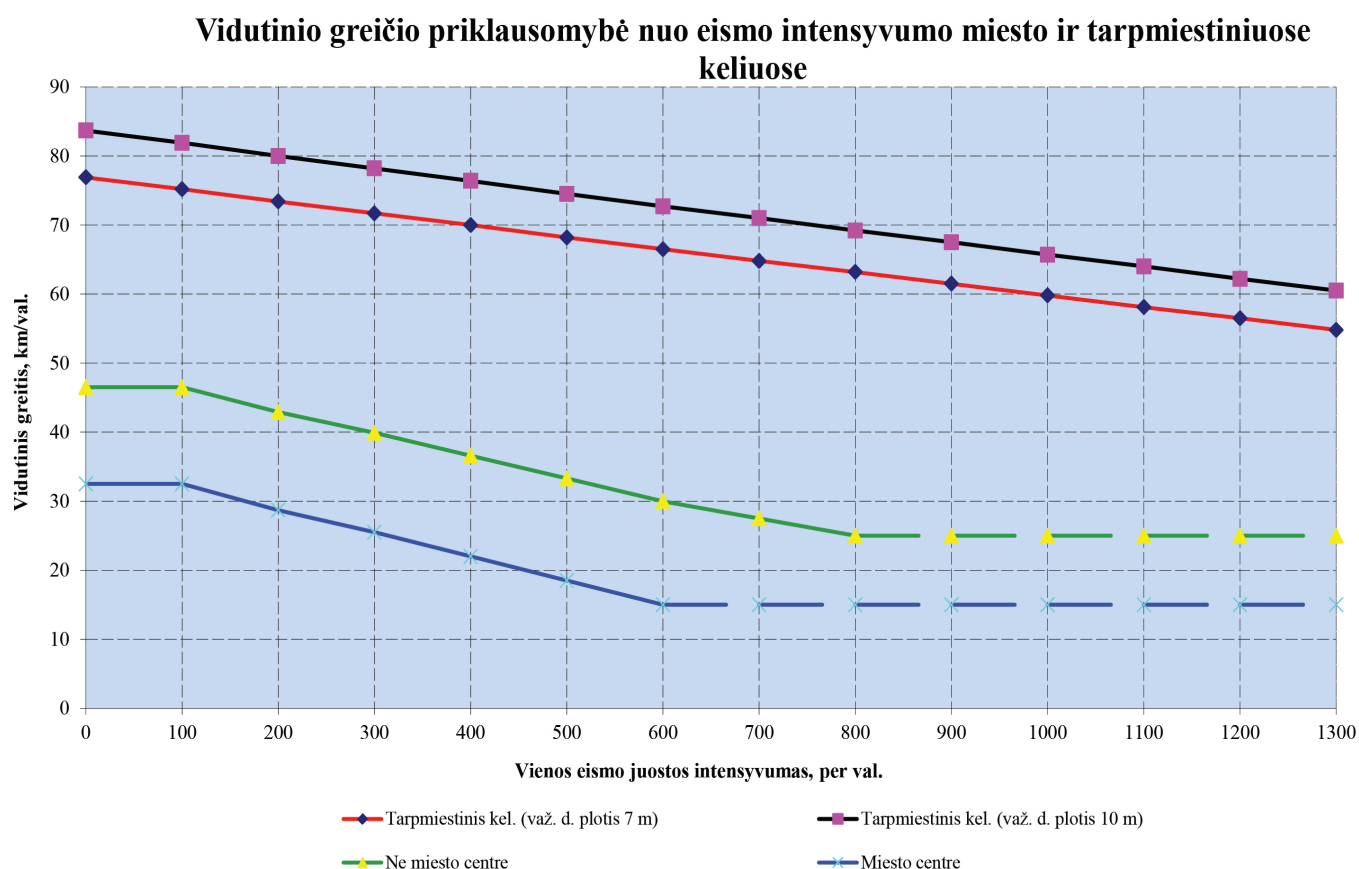
Išsamią informaciją kaip naudotis TARVA LT programa rasite programos vartotojo gide (<http://tarvalt.myapp.info/tarvadb/docs/User-Manual-2012>)

## 5.2. Kelionės laiko vertinimo modelis

Investicijų projektuose kelionės trukmė yra išreiškiama sąnaudomis. Kaip jau buvo minėta, kelionės trukmė priklauso nuo pasirinkto maršruto ilgio, kelio būklės, leistino greičio, transporto priemonės techninių charakteristikų, eismo intensyvumo ir kelio pralaidumo.

Jeigu jokių tyrimų nėra, kelionės laiko vertinimo modelyje galima naudoti Didžiosios Britanijos laboratorijos TRL [12] sudarytą grafiką (4.14 pav.)

4.14 pav. Vidutiniai greičiai priklausomai nuo eismo intensyvumo



Kelionės gali būti skirstomos į vietines ir tarptautines bei verslo ir ne verslo keliones, kadangi skirtinga šių kelionių laiko vertė.

Gaištis, kai kelyje esantis tiltas:

- uždarytas (jo būklė avarinė) ir tenka važiuoti aplinkkelį;
- remontuojamas ar rekonstruojamas ir eismas juo apribotas.

Laiko sąnaudos tiltui, remiantis [13] šaltiniu, apskaičiuojamos taip:

$$LS = EI \times G \quad (5.2)$$

čia:

EI – eismo intensyvumas (automobilių/val.);

G – gaištis (val.);



$$G = \frac{4(L_0 - a)}{v_0 - v_1} + \frac{L_v + 2a}{v_1} p + t - \frac{2L_0 + L_v}{v_0} \quad (5.3)$$

čia:

$L_0$  – atstumas (km) nuo tilto iki ženklų, rodančių, kad greitį reikia sumažinti;

$L_v$  – tilto (viduko) ilgis (km), viršuje ar apačioje;

$v_0$  – automobilio greitis (km/val.), kai tiltas neuždarytas;

$v_1$  – automobilio greitis (km/val.), kai eismas tiltu apsunkintas;

$a$  – atstumas abipus tilto;

$p$  – koeficientas; (kai ruože  $(L_v + 2a)$  yra viena eismo juosta  $p=2$ , kai dvi –  $p=1$ );

$t$  – eismo trikdžiai (val.), atsirandantys pravažiuojant iš vienos eismo juostos į kitą.

Kelio naudotojų sugaištas laikas dėl eismo trukdymų darbų metu apskaičiuojamas taip:

$$LS = L \times (t_p + z) \times EI \times (v_2 - v_1) / (v_1 \times v_2) \quad (5.4)$$

čia:

$LS$  – kelio naudotojų sugaištas laikas dėl eismo trukdymų darbų vykdymo metu, val.;

$L$  – kelio ruožo ilgis, km;

$t_p + z$  – greičio ribojimo objekte vidutinė trukmė valandomis. Remiantis regioninių įmonių patirtimi dar  $z$  valandų po darbų užbaigimo stovi greitį ribojantys ženklai (priklausomai nuo darbų pobūdžio  $z=72-240$  valandų);

$EI$  – vidutinis paros automobilių eismo intensyvumas, aut./parą;

$v_1$  – vidutinis automobilių srauto greitis analizuojamame ruože darbų metu;

$v_2$  – vidutinis automobilių srauto greitis analizuojame ruože normaliomis sąlygomis.

Laiko nuostoliai vieno lygio sankryžoje, lyginant su skirtingo lygio sankryža, susideda iš:

- stovėjimo ir laukimo laiko, kai praleidžiamas pirmenybę turintis eismas;
- laiko nuostolių dėl sumažėjusio važiavimo greičio sankryžoje.

Stovėjimo ir laukimo gaisių galima apskaičiuoti naudojantis eismo srautų sankryžoje modeliavimo metodu, pagrįstu Puasono pasiskirstymo modeliu, naudojamu atsitiktinių įvykių prognozavimui per tam tikrą laiko tarpą. Šiuo atveju atsitiktinis įvykis yra automobilių pravažiavimas per sankryžą.

Puasono pasiskirstymas išreiškiamas šia funkcija:

$$p(m/\lambda) = P(X=m/\lambda) = e^{-\lambda} \times \lambda^m / m! \quad (5.5)$$

čia:

$m$  – įvykių skaičius, per tam tikrą laiko tarpą;

$\lambda$  – vidutinis eismo intensyvumas nagrinėjama kryptimi, per tam tikrą laiko tarpą.

Modeliuojama dviem atvejais: piko valandomis ir ne piko valandomis. Modeliavimo metu nustatomi sankryžos kirtimo momentai visomis kryptimis vadovaujantis kelių eismo taisyklių reikalavimais ir įvertinant susidariusias eiles, skaičiuojamos gaisys.

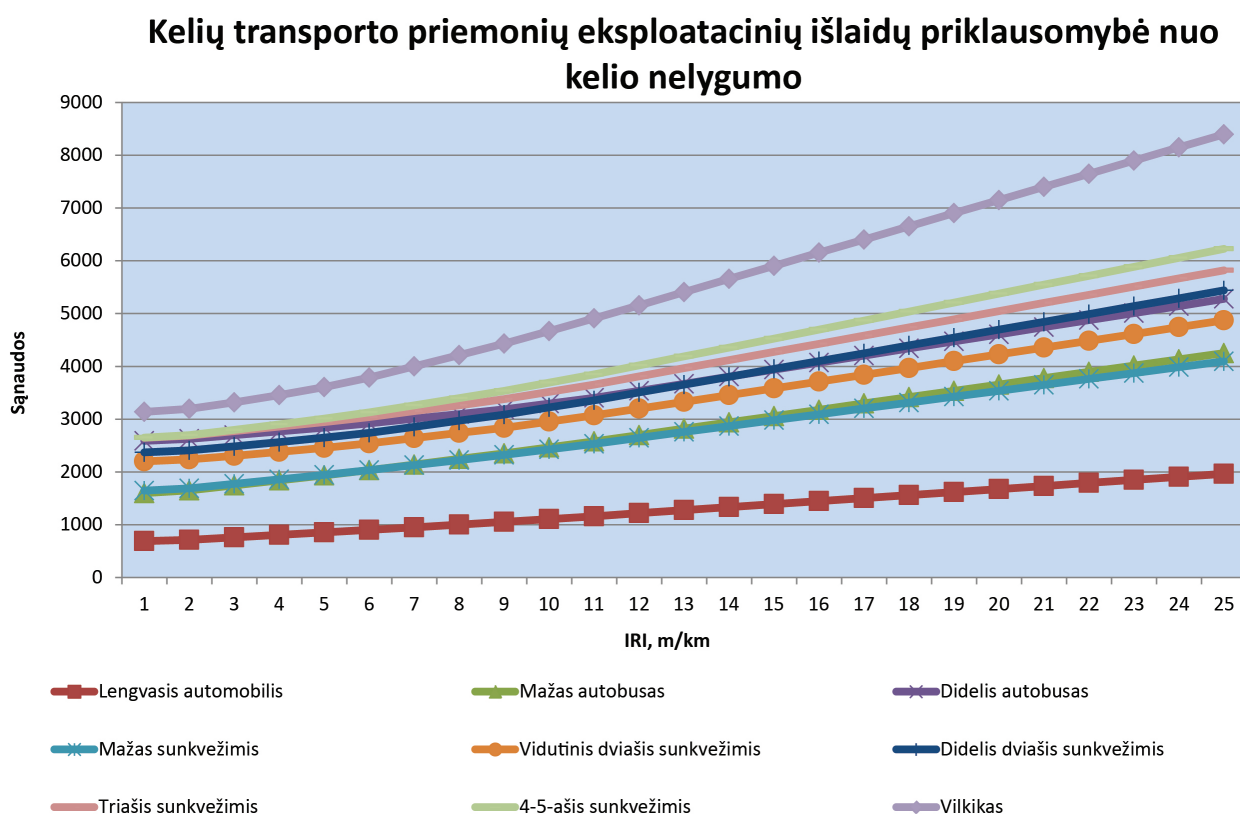
## 5.3. Transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų modelis

Skaičiuojant kelių transporto priemonių eksploatacines sąnaudas (KTPES), naudojamas Pasaulio banko kelių projektavimo ir priežiūros standartų modelio HDM-III submodelis VOC (vehicle operating cost) [7]. Šis submodelis yra skirtas kelio naudotojų išlaidų, priklausančių nuo kelio dangos būklės (nelygumo, kuris turi būti išmatuotas pagal tarptautinį nelygumo indeksą IRI (m/km)) bei jo geometrinių parametru, skaičiavimui. Submodelyje naudojamas automobilių skirstymas į 9 tipus. Kuo smulkiau automobiliai padalijami į atskirus tipus, tuo tikslesnis KTPES įvertinimas.

- Į skaičiavimų submodelį įeina:
- vidutinės daugelio automobilių markių, priskiriamų vienam automobilių tipui, charakteristikos;
- duomenys apie autotransporto priemonių panaudojimą;
- automobilių, degalų, padangų, priežiūros ir kiti su eksploatacija susiję kaštai;
- automobilių atsarginių dalių ir priežiūros darbų koeficientai;
- tepalų konstanta;
- automobilių greičiai;
- kuro sunaudojimo 9 koeficientai (priklausantys nuo automobilių tipo ir kelio charakteristikų).

Autotransporto priemonių eksploatacinių sąnaudų priklausomybės nuo kelio nelygumo pavyzdys parodytas 5.3.1 pav., rezultatai pateikiami 4 priede.

**5.3.1 pav.** Autotransporto priemonių eksploatacinių sąnaudų priklausomybės nuo kelio nelygumo pavyzdys

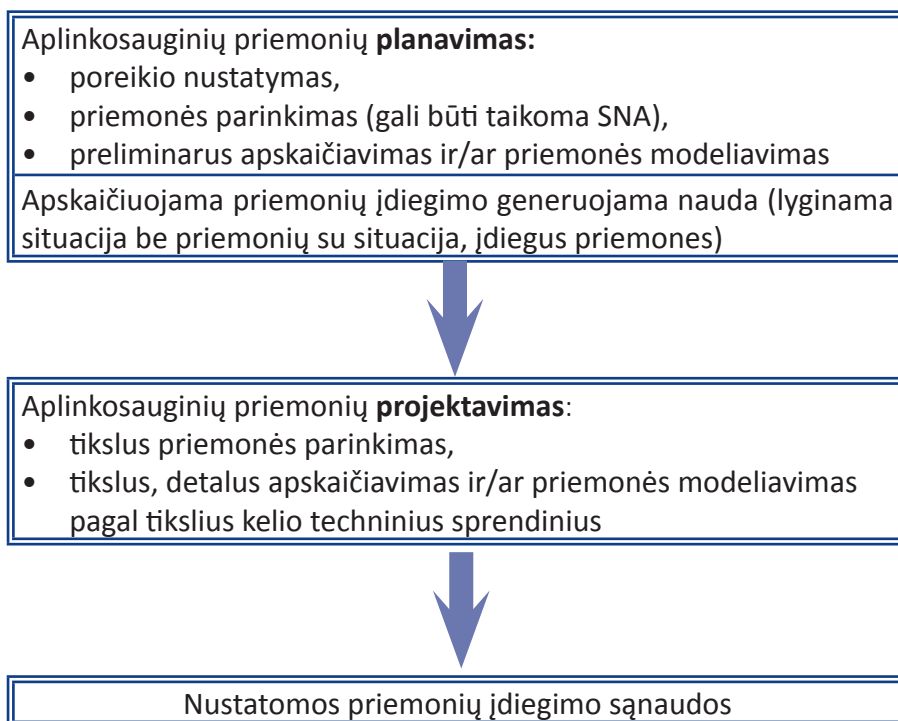


## 5.4. Aplinkosauginių priemonių vertinimo modelis

Rengiant automobilių kelių investicinius projektus, aplinkosauginės priemonės yra vertinamos bendrame projekto vertinimo modelyje.

Žalingas kelių transporto poveikis lemiamiems aplinkos ir visuomenės sveikatos aspektams<sup>1</sup> gali būti išmatuojamas ekonomine (pinigine) išraiška ir yra vertinamas kaip automobilių kelių projektų papildomos, netiesioginės sąnaudos. Atitinkamai, neigiamą poveikį mažinančių priemonių nauda (žmonių gyvenimo sąlygoms ir sveikatai) taip pat gali būti vertinama ekonomiškai. Aplinkosauginio vertinimo proceso struktūrinė schema pateikta 5.4.1 pav.

### 5.4.1 pav. Aplinkosauginių priemonių planavimas, projektavimas, vertinimas.



Ekonomiškai vertinami poveikiai (aplinkos kokybei ir visuomenės sveikatai įtaką darantiems veiksniams): oro kokybė, tarša (pagal: KD2,5; (KD10); NOx; SO2; NMLOJ)

- šiltnamio efektas (pagal CO2 ekvivalentą);
- triukšmas (L<sub>dvn</sub> rodiklis);
- eismo įvykiai (sužeidimai, mirtingumas);
- galima vertinti ir kitus, papildomus poveikius (pvz.: Natura 2000 teritorijoms).

PAV-PVSV-e analizuojama žymiai daugiau veiksnių, poveikių. Tai - poveikiai fizinei (t.t. dirvožemiui, vandeniui) ir gyvajai gamtai, kraštovaizdžiui ir saugomoms teritorijoms, poveikiai socialinei aplinkai, visuomenės sveikatai (t.t. fizinis aktyvumas; judėjimo galimybės, atskyrimai, estetinis vaizdas, galimi konfliktai). Dalis išvardintų poveikių yra lokalūs, labai specifiniai; vertinami kokybiniu ar mišriu būdu. Juos įvertinti bendrais įkainiais

<sup>1</sup>-Oro tarša, šiltnamio efektas, triukšmas, eismo įvykiai (pasekmės: sužeidimai ir (ar) mirtini atvejai)



būtų sunku ar net neįmanoma. Šie poveikiai yra įvertinami, atliekant PAV-PVSV. Bet net jei nepažeidžiami reikalavimai, standartai, kelio projekto daromas poveikis gali sukelti papildomas, netiesiogines sąnaudas arba, priešingai – atnešti naudos. Tai reiktų įvertinti. Jei ekonominis vertinimas (dar) neįmanomas, tokie poveikiai turėtų būti paminėti ir įvertinti šalia SNA.

Rekomenduojama įvertinti projekto teikiamą potencialią naudą visuomenės sveikatingumui dėl fizinio aktyvumo (jei planuojamas objektas apima ir pėsčiųjų-dviratininkų takų įrengimą arba esamos infrastruktūros pritaikymą pėstiesiems ir dviratininkams; kiekybinio vertinimo rodikliai: pėsčiųjų-dviratininkų takų ilgis (km), apsvarstyti galimybę dėl tokio rodiklio kaip pėsčiųjų-dviratininkų santykis populiacijoje (%) vertinimo; HEAT vertinimo metodologija).

HEAT (Health economic assessment tools) – PSO<sup>c</sup> Europos Sveikatos ekonomikos vertinimo priemonių programa, skirta įvertinti kaip ėjimas ar važiavimas dviračiu įtakoja žmonių mirtingumo mažinimą ir ekonominių išteklių, naudojamų gydymui, taupymą. HEAT programa gali būti naudojama, rengiant išsamius poveikio visuomenės sveikatai vertinimus; rengiant investicinius planus, programas, projektus; detalizuojant ekonominę naudą, kaštus.

Taikant HEAT programą, galima kiekybiškai įvertinti plano/programos/projekto teikiamą naudą visuomenės sveikatingumui dėl fizinio aktyvumo (jei planuojamas/-i objektas/-ai (priemonės) apima ir pėsčiųjų-dviratininkų takų įrengimą arba esamos infrastruktūros pritaikymą pėstiesiems ir dviratininkams). Visą HEAT metodiką ir vadovą galima atsisiųsti iš PSO Europos regioninio biuro tinklalapio [18].

Kitas svarbus projektų vertinimo kriterijus yra Natura 2000. Rekomenduojama kiekybiškai įvertinti projekto poveikį Natura 2000 teritorijoms pagal dokumentą [19]. Europos ekologinis tinklas Natura 2000 – Europos Bendrijos svarbos saugomų teritorijų bendras tinklas, susidedantis iš teritorijų, įtrauktų į Vyriausybės patvirtintus buveinių ir paukščių apsaugai svarbių teritorijų sąrašus, taip pat teritorijų, įtrauktų į Vyriausybės įgaliotos institucijos tvirtinamą vietovių, atitinkančių buveinių apsaugai svarbių teritorijų atrankos kriterijus, sąrašą, ir skirtas išsaugoti, palaikyti ir prireikus atkurti iki tinkamos apsaugos būklės natūralius buveinių tipus ir gyvūnų bei augalų rūšis jų natūraliame paplitimo areale.

Nors pirminė Natura 2000 teritorijų tinklo paskirtis – gamtinių vertybių apsauga, tačiau nuolat auga ir šių teritorijų socialinės-ekonominės vertės aktualumas. Natura 2000 tinklas ekosistemų teikiamomis paslaugomis teikia naudą visuomenei ir ūkiui. Socialinės-ekonominės naudos įvertinimas planavimo procese suteikia naudingos informacijos tiek planavimo organizatoriams, tiek sprendimų priėmėjams. 2013 m. Europos Komisijos paskelbti apibendrinti įkainiai Natura 2000 teritorijų ekonominės naudos nustatymui [20] pateikti 4 priede.

Europos Komisija, siekdama vieningo transporto projektų vertinimo, 2004 m. inicijavo HEATCO projektą [3]. Projekto rengėjai nustatė oro ir triukšmo taršos, šiltnamio efekto įkainius visoms ES valstybėms narėms. HEATCO vieningo projektų vertinimo principai bei taršos įkainiai buvo adaptuoti ankstesniame Automobilių kelių investicijų vadovo leidime ir kasmet yra perskaiciuojami atsižvelgiant į šalies ekonominę padėtį bei kitus

---

<sup>2</sup>-Pasaulio sveikatos organizacijos



rodiklius ir rekomendacijas.

Paprastai ekonominio vertinimo procese aplinkosauginių priemonių sąnaudas sudaro: priemonių planavimo, projektavimo, įrengimo, priežiūros ir galimai kitos, tiesiogiai su priemone susiję sąnaudos (pvz. triukšmo užtvarų apsauga nuo vandalizmo arba galimas poveikis avaringumui).

Aplinkosauginių priemonių planavimo ir projektavimo sąnaudos vertinamos tik tuo atveju, kai jas galima objektyviai<sup>3</sup> nustatyti.

Aplinkosauginių priemonių įrengimo ir priežiūros sąnaudų vertinimo pagrindu gali būti: sąmatiniai skaičiavimai, priemonių įrengimą apimančių statybos darbų rangos sutartys arba pagrįstos vykdytų kitų, analogiškų priemonių įrengimo ir priežiūros darbų kainos.

Prie valstybinės reikšmės kelių plačiausiai diegiamos aplinkosauginės priemonės:

- kelių eismo triukšmą mažinančios priemonės;
- biologinės įvairovės apsaugos sistemos;
- priemonės vandens telkinių apsaugai (nuo taršos kelio nuotekomis ir ekstremaliomis sąlygomis, avarijų atveju).

---

<sup>3</sup>-Vykdam priemonių planavimą ir projektavimą kartu su tam tikro kelio ruožo tiesimo ar rekonstrukcijos planavimo bei projektavimo darbais, atskirti, kuri sąnaudų dalis tenka tik priemonėms yra sudėtinga





# 6.

## INVESTICINIO PROJEKTO PARAMETRŲ IR RODIKLIŲ PROGNOZAVIMO MODELIAI

Svarbiausias prognozavimo tikslas – kokybiškai parengti transporto plėtros politiką ir strategiją. Siekiant šio tikslo, prognozavimo procesas turi atitikti tokius reikalavimus:

- turinio prasme – turi būti įvertinti svarbiausi veiksniai, lemiantys transporto sektoriaus plėtrą;
- informacine prasme – prognozės turi būti sudaromos remiantis patikima statistine informacija;
- formalizavimo prasme – panaudojami matematiniai metodai ir modeliai turi atitikti prognozuojamo proceso turinį.

Prognozavimas yra labai svarbi transporto politikos priemonė. Tai pasirinkto ekonomikos sektoriaus strategijos, aktyvaus poveikio jam būdų ir priemonių pagrindimas, remiantis objektyvių ekonominio augimo tendencijų esmės ir kiekybinių charakteristikų pažinimu.

Investicijų projektų ciklas gali siekti iki 25 ir daugiau metų. Todėl eismo intensyvumą, įkainių kitimą ir kitus rodiklius būtina prognozuoti ir tolesnei perspektyvai, ko neatlieka valstybinės institucijos. Prielaidos gali būti įvairios: pokyčiai, įvykę buvusiose neturtingose Europos Sąjungos šalyse (Airijoje, Graikijoje, Ispanijoje, Portugalijoje), vidutinio laikotarpio prognozių tiesinė ekstrapoliacija, ekonometrinė arba „Growth“ ekstrapoliacija (arba šių metodų kombinacija), ekspertų iš Vakarų Europos sudarytos prognozės, kitų ES šalių prognozės ir pan.

Perspektyviniai vidutinio laikotarpio ir ilgalaikiai scenarijai sudaromi pagal tris variantus: pesimistinį, vidutinį ir optimistinį.

Siūloma naudoti Europos Sąjungos šalyse taikomus laikotarpius:

- vidutinio laikotarpio prognozė: 3 – 7 metams;
- ilgo laikotarpio prognozė: 15 – 30 metų.

### 6.1. Eismo intensyvumo kitimo prognozė

Transporto priemonių vidutinio metinio paros eismo intensyvumo VMPEI prognozių duomenys yra vieni iš svarbiausių, nustatant kelių laidumą ateityje, planuojant jų tiesimą, rekonstravimą ar remontą, nustatant kelių priežiūros darbų lygį. Eismo intensyvumas priklauso nuo šalies ekonominės būklės, automobilių ir degalų kainų, gyventojų tankumo ir t. t., bet ta priklausomybė nėra aiški bei tiksliai apibrėžta.

#### *Eismo kitimo prognozė rekonstruojamiems ar remontuojamiems ruožams*

Europos šalyse, sudarant eismo intensyvumo prognozes, naudojamos dvi metodikos: „Growth“ ekstrapoliacija ir ekonometrinis prognozavimas. Sudarant „Growth“ ekstrapoliaciją analizuojamos praeities tendencijos. Remiantis tuo, kas buvo praeityje, bandoma prognozuoti padėtį, kuri bus ateityje. Tokios prognozės gali būti netikslios, jei praeitį smarkiai įtakojo krizės ar kiti ekonominiai bei socialiniai veiksniai. Ekonometrinio



prognozavimo atveju nagrinėjama šalies makroekonominė aplinka bei jos sąsajos su eismo intensyvumu. Naudojant šį metodą, eismo intensyvumo prognozės sudaromos remiantis vien makroekonominių rodiklių prognozėmis, o tai mažina prognozuojamų duomenų patikimumą. Dažnai, siekiant tikslesnio rezultato, abu metodai apjungiami. Svarbiausi faktoriai prognozuojant eismo intensyvumo kitimą Lietuvos keliuose yra šie: pokyčiai šalies ekonomikoje, transporto priemonių skaičiaus kitimas, gyventojų skaičiaus pokyčiai, automobilių panaudojimo lygis (tai skaičius, parodantis kiek vienas automobilis vidutiniškai nuvažiuoja kilometrų per metus), užsienio automobilių eismo intensyvumo pokyčiai, urbanistinių ir pramonės zonų išsidėstymo šalies teritorijoje pakitimai.

Toliau daromos įvairios prielaidos: nesikeis gyventojų politika pervežant autobusais ir traukiniais; nebus naujų apribojimų gyventojams, norintiems įsigyti vairuotojo teises; neatsiras naujų taisyklių, reguliuojančių maksimalius leistinus krovinių automobilių svorius ir t.t. Prognozės sudaromos trimis scenarijais (vidutiniu, optimistiniu bei pesimistiniu) kiekvienai automobilių klasei atskirai miesto gatvėms bei užmiesčio keliams. Pati kelių infrastruktūra nuolat keičiasi – tiesiami aplinkkeliai, įrengiamos skirtingų lygių sankryžos. Be to, keičiasi ir esamų ruožų eismo intensyvumas dėl pramonės ir verslo plėtros, miestų plėtros, mažai naudotų sankryžų tapimo reikšmingomis ir t.t. Taigi, prognozuojant VMPEI kuriam nors vienam kelio ruožui, reikia įvertinti visus tuos pakitimus.

2005 metais buvo sudarytos VMPEI prognozės atskiriems Lietuvos magistralinių ir krašto kelių ruožams. Šios prognozės atitiko esamą padėtį Lietuvos valstybinių kelių tinkle. Tačiau situacija ženkliai keitėsi. Be to Europos Komisija 2008 ir 2010 metais išleido naujas energijos ir transporto panaudojimo tendencijas Europos Sąjungos šalyse-narėse (European energy and transport trends to 2030 - update 2007 and 2009, European commission directorate - General for energy and transport, 2008, 2010). Šiuose dokumentuose buvo pateikiamos krovinių ir keleivių pervežimo prognozės kelių transporte. Šios prognozės gali būti panaudotos prognozuojant VMPEI kitimą Lietuvos valstybinės reikšmės keliuose.

Pačios naujausios tendencijos buvo įvertintos Europos Komisijos 2014 metais išleistame leidinyje „Europos energetikos ir transporto prognozės iki 2050 metų – 2013 metų atnaujinimas“. Šiame dokumente siūlomas prognozes galima priimti kaip bazines (bendras visam Lietuvos valstybinių kelių tinklui). VMPEI kitimo koeficientai iki 2050 metų pateikti 6.1.1 lentelėje.

**6.1.1 lentelė. Baziniai VMPEI kitimo koeficientai**

| Metai     | Autobusai | Krovininiai automobiliai | Lengvieji automobiliai |
|-----------|-----------|--------------------------|------------------------|
| 2013      | 1         | 1                        | 1                      |
| 2014      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2015      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2016      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2017      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2018      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2019      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2020      | 0,008     | 0,013                    | 0,009                  |
| 2021      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2022      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2023      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2024      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2025      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2026      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2027      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2028      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2029      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2030      | 0,007     | 0,016                    | 0,007                  |
| 2031-2050 | 0,002     | 0,01                     | 0,002                  |

Tačiau investiciniuose projektuose sudarant eismo kitimo prognozes konkrečiam keliui (ruožui) ar gatvei, šie koeficientai yra tik orientaciniai. Būtina išnagrinėti kiekvieną atvejį atskirai: atsižvelgti į nagrinėjamo objekto padėtį kelių (gatvių) tinkle, paskutiniųjų metų eismus ir jų augimą/kritimą, planuojamą visapusišką plėtrą aplinkinėse teritorijose ir pan.

#### ***Eismo kitimo prognozė naujiems keliams***

Planuojant miestų aplinkkelius ir kitas jungtis galima naudoti transporto srautų pasiskirstymo prognozavimo metodiką, paremtą tyrimais, kurių metu buvo nustatomi atskirų transporto priemonių maršrutai tiriamame kelių tinkle. Stebėjimų metu registruojami valstybiniai transporto priemonių numeriai skirtinguose tiriamo kelių tinklo postuose.

Projekto pagrindimui reikia įvertinti transporto priemonių maršrutus. Kelių tinklą ar maršrutą apibrėžiantys elementai yra šie: kelių tinklo jungtys, išvykimo/atvykimo matricos (O/D matricos), tranzitiniai maršrutai.

Išskiriamos trys eismo rūšys, kurios atspindi maršruto pasirinkimą: normalus eismas – tai toks eismas, kuris yra analizuojamame kelyje, nepadarius jokių investicijų; nukreiptas eismas – tai eismas (ar tam tikra transporto



rūšis), nukreiptas nuo kokio nors kelio (pvz. aplinkkeliai nukreipia eismą nuo miestų), generuotas eismas – tai eismas, padidėjęs įgyvendinus tam tikras investicijas (tik eismo prieaugis). Nukreiptas iš esamų kelių į naują trasą eismas yra visų naudos elementų skaičiavimo pagrindas. Nukreipto eismo pasiskirstymas yra skaičiuojamas pagal eksponentinę priklausomybę:

$$D1 = 1 / (1 + \exp(-\lambda \times (C2 - C1 + \Delta))) \quad (6.1)$$

čia:

$D1$  – galima kelionė (nukreipimas) keliu 1;

$\lambda, \Delta$  – koeficientai, atspindintys vienos trastos patrauklumą, lyginant su kita;

$C1$  – kaina, važiuojant keliu 1;

$C2$  – kaina, važiuojant keliu 2.

Ši metodika yra gana tiksli, tačiau ji tinka tik paprastam kelių tinklui, nes tiriant sudėtingesnį kelių tinklą labai išauga tyrimams reikalingos sąnaudos (didelis postų ir žmonių skaičius), be to tyrimų tikslumas labai priklauso nuo eismo intensyvumo, oro sąlygų ir žmogiškojo faktoriaus.

Planuojant keliasdešimt tūkstančių gyventojų turinčio miesto aplinkkelį ar vidines miesto jungtis žymiai patogiau naudoti specialias modeliavimo sistemas, kurios leidžia greitai ir efektyviai prognozuoti būsimus transporto srautus (Emme/3, Paramics ir t.t.).

Modeliuojant transporto srautus, naudojami tokie susisiekimo sistemos elementai:

- susisiekimo techninė infrastruktūra (kelių ir gatvių ruožai (jungtys), sankryžos ir kiti mazgai);
- transporto priemonės (skaičius, žmonių skaičius automobilyje);
- gyventojai (gyventojų skaičius, socialinė ir demografinė struktūra, užimtumas);

Susisiekimo sistemos aplinkos elementai:

- teritorija (funkcinė struktūra, užstatymo tipas, darbo vietų skaičius ir struktūra);
- eismo režimas (transporto priemonių srauto greitis bei pasiskirstymas, apribojimai ir prioritetai).

Kelių tinklo modeliai sudaromi išanalizavus modeliuojamą teritoriją bei modifikuoto kelių tinklo poveikį nagrinėjamai teritorijai, transporto priemonių eismo srautus, modeliuojamos transporto sistemos naudotojų poreikius. Modeliuojamuose kelių ir gatvių tinkluose naudojami du zonų tipai, kuriems priskiriami transporto priemonių srautai:

- įvažiuojančių ir išvažiuojančių ar pravažiuojančių transporto priemonių skaičius į/iš tiriamą kelių tinklą kertančiais keliais;
- tiriamą kelių tinklą įtakojantys miestų rajonai, gyvenvietės ir kaimai.
- Transporto priemonių eismo intensyvumo duomenys gaunami tyrimų metu ir atlikus gyvenviečių ir kaimų demografinę analizę.



Tiriamos kryptys parenkamos atsižvelgiant į galimą transporto priemonių srautų pasiskirstymą esamame kelių tinkle, traukos centrus ir eismo reguliavimą.

Modeliuojant transporto priemonių eismo srautų pasiskirstymą, nustatomas gyventojų susisiekimo poreikį, kuris yra gyventojų judrumo ir ryšių parametrų visuma. Išanalizavus susijusios teritorijos gyventojų skaičiaus, jų darbingumo ir darbo vietų pasiskirstymo tarp atskirų ūkio šakų statistinius duomenis, gaunami demografinio įvertinimo rezultatai (gyventojų, dirbančių pramonėje ir aptarnavimo srityje, bei nedirbančių skaičius). Gyventojų judrumui įvertinti, kelionės suskirstomos į dvi grupes:

- darbo kelionės (dirbančių pramonėje ir aptarnavimo srityje);
- kultūrinės – buitinės kelionės.

Sudaryto modelio tikslumo patikrinimui patartina sumodeliuoti esamą situaciją ir ją palyginti su faktiniais duomenimis. Jeigu paklaida neviršija 10%, laikoma, kad sudaryti modeliai yra teisingi.

## 6.2. Kelionės trukmės kitimo prognozė

---

Kaip jau buvo minėta prie kelionės laiko vertinimo modelio, kelionės trukmė priklauso nuo pasirinkto maršruto ilgio, kelio būklės, leistino greičio, transporto priemonės techninių charakteristikų, eismo intensyvumo ir kelio pralaidumo. Esamą kelionės trukmę galima nustatyti:

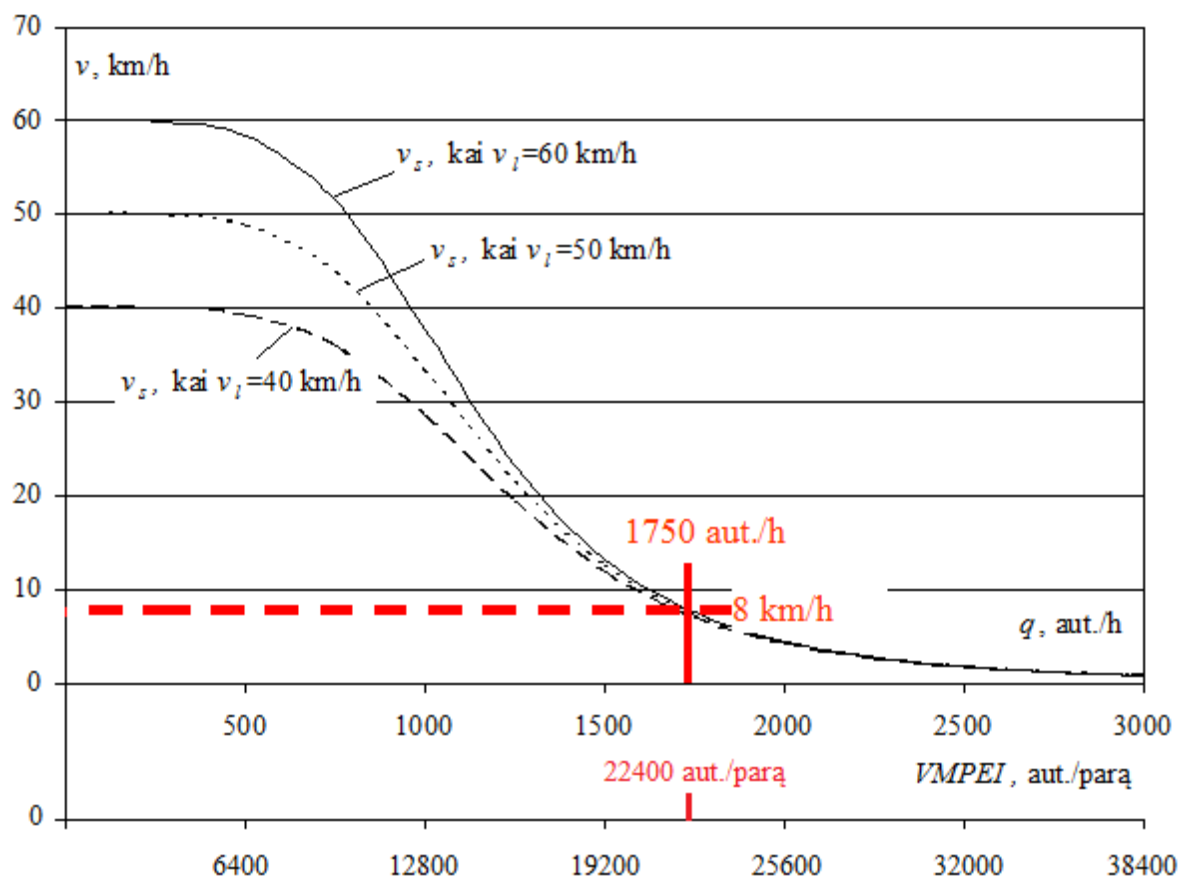
- fiksuojant transporto priemonių numerius rankiniu būdu;
- važiuojant nustatytą skaičių kartų tiriamu maršrutu;
- apskaičiuoti naudojant HDM modelį, įvertinant kelio nelygumą, greičio apribojimus, juostų skaičių, kelio planą ir kitus duomenis.

Prognozuoti automobilių kelionės trukmę Lietuvos valstybinių kelių (ir gatvių) tinkle yra labai sudėtinga. Kaip rodo daugiamačių stebėjimų rezultatai, transporto priemonių srauto greitis yra artimas ar dažniausiai didesnis už leistina (kelio ženklais apribotą) tame kelyje (gatvėje) ir beveik nepriklauso nuo pagrindinės įtakančios charakteristikos – eismo intensyvumo – kitimo. Todėl čia nėra tikslūs užsienio šalių ekspertų siūlomi prognozavimo modeliai, pavyzdžiui Didžiosios Britanijos laboratorijos TRL (5.2. skyrius).

Kad prognozės būtų kuo tikslesnės ir atspindėtų realią padėti Lietuvos automobilių kelių tinkle, galima pasinaudoti ir Kauno technologijos universiteto mokslininkų surinktais transporto srautų tyrimų duomenimis [14,15]. Tyrimų rezultatai (6.2.1 pav.) gali būti sėkmingai pritaikomi miestus ir miestelius kertančių kelių, miestų ir miestelių aplinkkelių (integruotų į bendra gatvių tinklą) transporto srautų greičių prognozei.



**6.2.1 pav.** Transporto srauto greičio kitimas, priklausomai nuo eismo intensyvumo (1-ai kelio juostai)



Tyrimų rezultatai parodė, kad didelio eismo intensyvumo keliuose (priemiestinėse zonose, tankiai apgyvendintas teritorijas kertančiuose valstybinės reikšmės keliuose), važiavimo greičiai pastebimai krenta pasiekus 6400 aut./parą eismo intensyvumą (1-ai kelio juostai). Pasiekus maksimalią leistiną ribą – 22400 aut./parą – transporto srauto greitis tesiekia 8 km/h.

Tačiau užmiesčio teritorijose situacija kitokia. Kaip rodo ilgamečiai eismo stebėjimo duomenys, vidutinis automobilių srauto greitis, ypač jei jame maža dalis krovininio transporto (neviršija 15 proc.), dažnai yra didesnis už leistiną tame kelyje ir eismo intensyvumas jam įtaką pradeda daryti tik pasiekus 6400 aut./parą (500 aut./h). Tokioje situacijoje reikia atsižvelgti į eismo intensyvumo prognozę. Jei eismai per projekto gyvavimo laikotarpį ženkliai neišaugs, t.y., nepasieks 6400 aut./parą, (2-ioms juostoms – 11840 aut./parą; 3-ims juostoms – 17280 aut./parą; 4-ioms juostoms – 22400 aut./parą), priimama, kad transporto srauto greitis išliks nepakitęs.

## 6.3. Dangos būklės kitimo prognozė

Prognozuojant kelio ar gatvės dangos būklę, pagrindinė nelygumo progresavimo prognozės formulė yra:

$$IRI_t = 134 \times e^{m(t-t_0)} \times (SNC_{t_0} + 1)^{-5} \times ESAM + m \times IRI_{t_0} + 0,114 \times \Delta RDS + 0,42 \times \Delta POT + 0,0066 \times \Delta ACX \quad (6.2)$$

čia:

$IRI_t$  – nelygumas  $t$ -aisiais metais, m/km;

$m$  – aplinkos faktorius (siūloma taikyti  $m=0,036$ );

$SNC_{t_0}$  – modifikuotas kelio dangos stiprumo rodiklis  $t_0$  metais;

$ESAM$  – ekvivalentinių standartinių apkrovų skaičius (milijonais eismo juostai);

$\Delta RDS$  – provėžų standartinės deviacijos prieaugis, mm;

$\Delta POT$  – duobių prieaugis, %;

$\Delta ACX$  – plyšių prieaugis, %;

$t$  – analizuojamieji metai;

$t_0$  – parametrų matavimo metai.

Gali būti modeliuojamas išdaužų, struktūrinių plyšių plotas, vėžių gylis. Jeigu defektai tiriamame ruože yra matuoti keletą kartų, prognozuojant galima naudotis faktiniais dangų degradacijos duomenimis.

Nelygumas po viengubo paviršiaus apdorojimo apskaičiuojamas taip:

$$IRI_{pr} = \max\{IRI_{nr} - [a_3 \times ACX + a_6 \times (POT \times T_{pat}/5110)^{a_4} + a_5 \times LOP] \times SLST \times a_7 - SLST \times 0,25; 2,0\} \quad (6.3)$$

čia:

$IRI_{pr}$  – nelygumas po remonto, m/km;

$IRI_{nr}$  – nelygumas iki remonto, m/km;

$ACX$  – visų plyšių plotas, %;

$POT$  – išdaužų plotas, %;

$T_{pat}$  – išdaužų užtaisymo laikas, dienomis;

$LOP$  – lopų plotas, %;

$SLST$  – sluoksnio storis, cm;

$a_3, a_4, a_5, a_6, a_7$  – koeficientai (šiuo metu taikoma:  $a_3=0,0066$ ;  $a_4=0,5$ ;  $a_5=0,01$ ;  $a_6=0,1$ ;  $a_7=1,2$ ).

Nelygumas atlikus dangos kapitalinį remontą apskaičiuojamas taip:

$$IRI_{pr} = a_0 + a_1 \times \max(IRI_{nr} - a_0; 0) \times \max(a_2 - SLST; 0) \quad (6.4)$$

čia:

$a_0, a_1, a_2$  – koeficientai.

Nustatant  $IRI_{pr}$  siūloma taikyti tokius koeficientus:  $a_0=1,0$  – automagistralėms ir I techninės kategorijos keliams,  $a_0=1,2-1,4$  – kitiems magistraliniams keliams,  $a_0=1,5-1,8$  krašto keliams,  $a_0=1,7-2,2$  – rajoniniams keliams;  $a_1=0,05$ ;  $a_2=10$ ).

Struktūrinis stiprumo rodiklis po remonto  $SNC_{tr}$  apskaičiuojamas taip:

$$SNC_{tr} = SNC_e + a_3 \times SLST / 2,54 \quad (6.5)$$

čia:

$SNC_e$  – esamas SNC.

Koeficiento  $a_3$  reikšmės parenkamos iš 6.3.1 lentelės.

**6.3.1 lentelė.** Koeficientas  $a_3$  skirtingoms a/b markėms

| Asfaltbetonio markė                         | $a_3$ |
|---------------------------------------------|-------|
| 0/11 S–M,                                   | 0,55  |
| 0/22 S–A, 0/16 S–A, 0/16 S–V, 0/11 S–L      | 0,50  |
| 0/11 S–V, 0/8 S–M, 0/11–L                   | 0,45  |
| 0/16–A, 0/11–A, 0/11–V, 0/8–V, 0/8–M, 0/8–L | 0,40  |

Visi aukščiau pateikti koeficientai yra arba parinkti pagal HDM modelyje siūlomas reikšmes mūsų klimatinei zonai arba nustatyti Lietuvos kelių tinklui vykdant dangų irimo parametrų nustatymo įvairių tipų juodoms dangoms programą. Prognozuojant remonto rūšį, terminus, dangos būklę po remonto, reikia atsižvelgti į galiojančius standartus bei susiklosčiusią praktiką. Remontų scenarijus pagal nelygumą siūloma planuoti pagal 6.3.2 lentelėje pateiktus skaičius.

**6.3.2 lentelė.** Siūlomi remontų scenarijai pagal nelygumą (IRI, m/km)

| Remontas                               | Automagistralės |          | Magistraliniai |          | Krašto |          | Rajoniniai |          |
|----------------------------------------|-----------------|----------|----------------|----------|--------|----------|------------|----------|
|                                        | Darome          | Nedarome | Darome         | Nedarome | Darome | Nedarome | Darome     | Nedarome |
| Igyvendinus projektą                   | 0,8             |          | 0,8-1,0        |          | 1,4    |          | 2,0        |          |
| Prieš 1-ą paviršiaus apdorojimą        | -               | -        | >3,5           | >3,5     | >4,0   | >4,0     | >4,5       | >4,5     |
| Po 1-o paviršiaus apdorojimo           | -               | -        | 2,0*           | 2,2*     | 2,3*   | 2,5*     | 3,3**      | 3,6**    |
| Prieš 2-ą paviršiaus apdorojimą        | -               | -        | >3,7           | >3,7     | >4,5   | >4,5     | >5,7       | >5,7     |
| Po 2-o paviršiaus apdorojimo           | -               | -        | 2,2*           | 2,4*     | 2,5*   | 2,7*     | 3,0*       | 3,2*     |
| Prieš kapitalinį remontą               | >3,3            | >3,3     | >4,5           | >4,5     | >5,0   | >5,0     | >6,2       | >6,2     |
| Po kapitalinio remonto                 | 1,0             | 1,2      | 1,3            | 1,5      | 1,7    | 2,0      | 2,5        | 2,8      |
| * - su storu išlyginamuoju sluoksniu;  |                 |          |                |          |        |          |            |          |
| ** - su plonu išlyginamuoju sluoksniu. |                 |          |                |          |        |          |            |          |

## 6.4. Avaringumo, aplinkos taršos kitimo prognozė

Jeigu nėra sudarytų modelių, prognozuoti avaringumą ir aplinkos taršą galima pagal eismo intensyvumo augimą, įvertinus numatomas priemones avaringumui bei aplinkos taršai sumažinti. Projekte HEATCO [3] rekomenduojama taikyti netiesines prognozes, nes šiuolaikiniuose automobiliuose vis daugiau dėmesio skiriama eismo saugos didinimui bei aplinkos taršos sumažinimui.

Taigi, investicinių projektų ekonominiuose skaičiavimuose avaringumas prognozuojamas pagal eismo intensyvumą. Ši priklausomybė išreiškiama santykiu 1 : 0,2, t.y. eismo intensyvumui padidėjus 1 proc., avaringumas didėja 0,2 proc.

## 6.5. Kainų kitimo prognozė

Atliekant ekonominį vertinimą, galima taikyti tiek pastovias, tiek kintamas kainas. Jeigu ekonomika nėra nusistovėjusi, šalyje yra didelė infliacija, siūloma taikyti pastovias kainas.

Kai ekonomika nusistovėjusi, infliacija daugmaž tiksliai prognozuojama kelerius metus į priekį, galima taikyti kintamas kainas. Lietuvai įstojus į Europos Sąjungą, nėra jokių priežasčių abejoti Lietuvos ekonomikos stabilumu, todėl siūloma taikyti kintamas kainas.

Pagal HEATCO [3] rekomendacijas, kainų kitimą rekomenduojama sieti su šalies BVP kitimu. Tačiau šis kitimas nėra tiesinis. Rekomenduojami elastingumo koeficientai pateikti 6.5.1 lentelėje.

**6.5.1 lentelė.** Kelio naudotojų sąnaudų elastingumo koeficientai

|                      | Šalies BVP | Statybos ir<br>prižiūros<br>darbų kaina | Avarijų<br>nuostoliai | Laiko<br>nuostoliai | Ekologiniai<br>nuostoliai | KTPES |
|----------------------|------------|-----------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-------|
| Sąlyginis<br>pokytis | 1          | 1                                       | 1                     | 0,7                 | 0,7                       | 0,4   |

# 7.

## INVESTICINIO PROJEKTO EKONOMINIS VERTINIMAS

**E**konominis projektų vertinimas atliekamas apskaičiuojant ekonominius įverčius. Vertinimo metu nustatoma, ar tikslinga projektą įgyvendinti socialiniu-ekonominiu požiūriu. Jei nagrinėjamos kelios alternatyvos, nustatoma, kuri iš jų yra priimtinausia.

Investicijos į automobilių kelius turi duoti didžiausią socialinį-ekonominį efektą, todėl projektų ekonominis vertinimas turi apimti išsamią ir detalią galimų projekto alternatyvų analizę. Dėl ribotų šalies bei ES struktūrinių fondų finansinių išteklių, turi būti atliktas galimų projekto įgyvendinimo alternatyvų ekonominių rodiklių palyginimas ir pasirinkta optimaliausia alternatyva. Ypač tai svarbu tapo prasidėjus naujam 2014-2020 m. finansiniam periodui, kai reikia įrodyti konkretaus projekto reikalingumą bei „kovoti“ dėl finansavimo.

Ekonominis projektų pagrindimas šiuo metu atliekamas vadovaujanti ES šalims narėms atskirai parengtu darbo dokumentu Nr. 4 „Ekonominės naudos analizės atlikimo metodikos gairės“ ir Europos Komisijos parengtomis kaštų-naudos analizės gairėmis.

Naudos ir sąnaudų analizė turi būti atliekama naudojant nuo 2 iki 4 alternatyvų:

- **Veikti kaip įprastai** – vertinama esama padėtis.
- **Minimalūs pakeitimai** - pasirenkama „minimalaus poveikio“ alternatyva, atsisakant projekto įgyvendinimo. Minimalaus poveikio alternatyva reiškia, kad bus skirta tiek lėšų investicijoms ir priežiūrai, jog jų pakaks užtikrinti minimalius galiojančių standartų ir kitų norminių aktų reikalavimus.
- **Įgyvendinti projektą** - įgyvendinamas projektas pagal planavimo ir projektavimo etape patvirtintus sprendinius;
- **Įgyvendinti projektą kitaip** – pateikiami įvertinti kitokie projekto įgyvendinimo sprendiniai.

Pagrindiniai įverčiai, naudojami projekto ekonominėje analizėje, yra šie:

- grynoji dabartinė vertė GDV;
- vidinė grąžos norma VGN;
- naudos ir sąnaudų santykis N/S (projekto rentabilumas).

Kartais, ypač pateikiant informaciją visuomenei, naudojamas dar vienas įvertis - projekto atsipirkimo laikotarpis.

Projekto GDV parodo projekto (kelio, tilto, viaduko remonto ar rekonstravimo) absoliutų efektą, atsižvelgiant į laiko veiksnių per projekto gyvavimo laikotarpį. GDV apskaičiuojama pagal formulę:

$$N = \sum_{t=1}^k \frac{G_t}{(1+r)^t} \quad (7.1)$$

čia:

N – projekto GDV;

$G_t$  – t-ųjų metų projekto pinigų srautas;

r – diskonto norma (EK šiuo metu ES narėms siūlo taikyti 5 proc. diskonto normą [2]);

k – projekto gyvavimo laikotarpis.



$$G_t = P_t - I_t \quad (7.2)$$

čia:

$P_t$  – t – ujų metų nauda;

$I_t$  – t – ujų metų sąnaudos.

Pinigų srautas išreiškiamas naudos ir sąnaudų skirtumu. Šis skirtumas neparodo pinigų nuvertėjimo ateityje. Nuvertėjimas nustatomas diskontuojant būsimas sąnaudas ir būsimas pajamas. Šiam tikslui reikia žinoti diskonto normą, t.y. kapitalo metinių palūkanų normą.

Turimų pinigų perskaičiavimas būsimajam laikotarpiui vadinamas kaupimu, o būsimosios vertės perskaičiavimas dabartiniam laikotarpiui – diskontavimu. Diskontavimas pradedamas pirmaisiais statybos metais.

Prioritetiniu projektu, naudojant GDV įvertį, turi būti pasirinktas tas, kurio GDV yra didesnė. Jei GDV yra neigiama, projektą siūloma atmesti arba iš esmės pakeisti.

Vienas iš svarbiausių ekonominių rodiklių yra vidinė grąžos norma – VGN. Projekto VGN laikoma diskonto norma  $r'$ , esant kuriai projekto pinigų srautų grynoji dabartinė vertė yra lygi 0, t.y.:

$$VGN=r', \text{ kai } N=f(r')=0 \quad (7.3)$$

čia:

VGN – vidinė grąžos norma;

N – projekto GDV.

Šis rodiklis nusako investicijų rentabilumą ir parodo maksimalų leistiną santykinį (procentinį) investicijų kainos lygį, kurį viršijus projektas pasidaro nerentabilus. Siūloma atsisakyti finansuoti tuos projektus, kurių vidinė grąžos norma mažesnė, negu vidutinė rinkos palūkanų norma analogiško laikotarpio paskoloms. Priimtinesnis projektas, kurio VGN yra didesnė, negu vidutinė rinkos palūkanų norma. Pagal šiuo metu galiojančius reikalavimus projektas yra priimtinas, jei  $r' \geq 5\%$ .

Naudos ir sąnaudų santykis N/S (projekto rentabilumas) apskaičiuojamas:

$$N/S = N_{\text{disk}} / I_{\text{disk}} \quad (7.4)$$

čia:

N/S – naudos-sąnaudų santykis;

$N_{\text{disk}}$  – diskontuota nauda;

$I_{\text{disk}}$  – diskontuotos sąnaudos.



Įvertinus kelerių metų patirtį, rengiant investicijų projektus Lietuvos automobilių keliams, projekto patrauklumas pagal VGN kriterijų gyvavimo ciklo pabaigoje yra:

- nepatenkinamas, jei VGN mažesnė už 5%;
- patenkinamas, jei VGN yra tarp 5% ir 8%;
- geras, jei VGN yra tarp 8% ir 12%;
- labai geras, jei VGN yra didesnė už 12%.

Vertinant pagal naudos ir sąnaudų santykį N/S projekto patrauklumas yra:

- nepatenkinamas, jei N/S mažesnis už 1,0;
- patenkinamas, jei N/S yra tarp 1,0 ir 1,4;
- geras, jei N/S yra tarp 1,4 ir 2,0;
- labai geras, jei N/S yra didesnis už 2,0.

Jei VGN yra mažesnė už 5 % (N/S mažesnis už 1,0), rekomenduojama projektą iš esmės keisti arba jo atsisakyti. Paprasčiausias ir suprantamiausias įvertis – tai projekto atsipirkimo laikotarpis, t.y. laiko trukmė, per kurią diskontuota nauda viršija diskontuotas sąnaudas.

Pagal ekonominio vertinimo rezultatus (GDV, VGN ir N/S), pasirenkama geriausia projekto įgyvendinimo alternatyva.



## *Bendra informacija apie transporto poveikius socialinei aplinkai*

Transporto poveikių socialinei aplinkai reikšmė ilga laiką buvo nepakankamai įvertinama. Tam yra kelios priežastys: a) socialiniai poveikiai buvo nagrinėjami skirtingose disciplinose ir todėl buvo formuluojami remiantis skirtingais teoriniais modeliais; dėl to buvo atsiradę tam tikri instituciniai barjerai ir tai trukdė tinkamą socialinio poveikio klausimų formulavimą politinėje plotmėje; b) socialiniai poveikiai, lyginant su aplinkosauginiais ir ekonominiais, kur kas sunkiau kiekybiškai interpretuojami ir todėl nelengva juos vertinti ir įtraukti su jais susijusias problemas į teisės aktus; c) paprastai jiems suteikiamas žemas prioritetiškumo rangas, skiriama mažai lėšų bei nepakanka politinės valios traktuoti juos adekvačiai (Markovich & Lucas, 2011 [16]).

Užsienio šalių specialistų tarpe stiprėja nuostata, jog transporto socialinių poveikių nustatymui būtinas didesnis dėmesys. Didžiausiu laipsniu neigiamas socialinis poveikis juntamas labiausiai pažeidžiamiems visuomenės nariams (prie socialinių grupių, kurios turi problemų transporto sferoje, tradiciškai priskiriama: moterys, vyresnio amžiaus asmenys, ūkiai su mažomis pajamomis, jauni žmonės, neįgalūs asmenys).

Socialinės pasekmės reiškiasi skirtinguose masteliuose (individai, sklypai, vietinės bendruomenės, regionai, valstybė). Socialinės pasekmės persidengia su kitomis transporto projektų sukeliama pasekmėmis. Užsienio autoriai pabrėžia tokias socialinių pasekmių įvertinimo galimybes (Markovich & Lucas, 2011 [16]):

I. Didesnis dėmesys turi būti skiriamas platesniam socialinių poveikių spektrui, tokioms aktualioms temoms kaip:

1. Vizualinė kokybė ir estetika (transporto priemonių estetika ir jų vizualinis poveikis aplinkai, kurioje gausu pėsčiųjų; taip pat su transportu susijęs kraštovaizdis – kelių ir gatvių dizainas ir žymėjimai); su tuo susiję taip pat ir istoriniai bei kultūriniai aspektai – patys keliai ir gretimas kraštovaizdis imami identifikuoti kaip kultūrinės ir istorinės reikšmės objektai, kurie yra įtraukiami į saugojamų objektų sąrašus, didesnis dėmesys istorinių ir kultūrinių objektų pasiekiamumui;
2. Su statybos eiga susiję problemos; transporto infrastruktūros objektų statybos keliai trikdo ar net pati tik dar planuojama statyba gali paskatinti sprendimą persikelti;
3. Persikėlimas; siejamas su transporto infrastruktūros statybos etapu; tai sukelia socialinio prisitaikymo naujoje vietoje problemas; persikėlimo sunkumai, ypač tiems, kurie niekada nėra to darę, susiję su gyvenimo kokybės pokyčiais ir įsidarbinimo naujoje vietoje bėdomis; galimi mentaliniai ir fiziniai sveikatos sutrikimai dėl pasikeitusių socialinių ryšių; daugiausia problemų dėl persikėlimo turi moterys (įsidarbinimo sunkumai) ir vaikai (galimas ugdymo įstaigų trūkumas);
4. Socialinė atskirtis (apibrėžiama kaip realaus ar suvokiamo barjero, blokuojančio žmonių judėjimą, ir kurį sukelia transporto infrastruktūra, tokia kaip keliai, geležinkeliai);
5. Kultūrinės įvairovės puoselėjimas;
6. Kelionės kokybė;

- 
7. Saugus krovinių transportavimas; tai ypač aktuali problema teritorijoms, kur gyvena mažesnes pajamas turintys gyventojai, nes būtent neturtingi asmenys renkasi gyvenamąsias vietas šalia tokių trasų, greta pramonės įmonių, į kurias tokie kroviniai transportuojami.
  8. Prieinamumas. Krovinių ir keleivių judumo aspektu socialinė nauda nuo transporto projektų tame, kad atsiranda galimybės pasiekti tokiai socialiai reikšmingai kokybinei būsenai, kaip prieinamumas. Jis apibrėžiamas kaip žemėnaudos ir transporto sistemų užtikrinama galimybė individams (jų grupėms) pasiekti veiklos taškus, zonas, kitas paskirties vietas naudojantis viena ar kita transporto rūšimi ar jų deriniais. Pagerėjus prieinamumui visapusiškai užtikrinamos pilnavertės darbo vietų pasiekiamumo, bendravimo, turizmo bei neatidėliotinos pagalbos galimybės. Pagerėjant pasiekiamumo sąlygoms sumažėja ir nuvykimo trukmė. Šiuolaikinė transporto infrastruktūra turi sudaryti geresnes sąlygas pėstiesiems ir dviratininkams.
  9. Saugi elgsena keliuose. Atskirų socialinių grupių atstovai dėl nepalankių sąlygų kelyje ir su tuo susijusios baimės patekti į autoįvykį, ar turėti neigiamo turinio socialinių kontaktų („svetimųjų baimė“), kai kurių elgsenos formų vengia, pasirinkdami saugesnę. Elgsenos keliuose valdymui gali padėti geresnis visuomenės narių supažindinimas su kelių tinklo savybėmis – viešojo transporto privalumais, o tai įgalins formuoti gebėjimus pasirinkti adekvatesnius eismo maršrutus. Nustatyta, kad, kuo ankstesniame amžiuje vaikas įgyja tam tikrą elgsenos patirtį, tai veikia jų suvokimą pasirenkant transportą ateityje.

**II.** Išskaidytų poveikių visų pasekmių pilno spektro nagrinėjimas (imant plačiau negu tik kelių kainodara ar aplinkosauginiai mokesčiai);

**III.** Nagrinėti socialines pasekmes ne tik susietas su lengvaisiais automobiliais ar kroviniu transportu, kam paprastai skiriama daugiausia dėmesio šiuo metu, bet praplėsti nagrinėjamų transporto priemonių ir transportavimo būdų grupę;

**IV.** Didesnį dėmesį skirti ilgalaikėms su transportu susijusioms socialinėms pasekmėms.

### ***Socialinio vertinimo vieta projektų rengime***

Socialinis vertinimas nėra būtinas, jeigu nerengiami teritorijų planavimo dokumentai. Šiuo atveju investicijų projekte nustatomas tik planuojamų naujų darbo vietų skaičius projekto įgyvendinimo bei objekto eksploatavimo metu.

Jeigu rengiamas teritorijų planas, pagal teisės aktų reikalavimus, būtina atlikti socialinį vertinimą ir atsakyti į „teritorijų planavimo dokumentų sprendinių poveikio vertinimo klausimyno“ klausimus bei užpildyti teritorijų planavimo dokumentų sprendinių poveikio vertinimo lentelę. Investicijų projekto rengėjas atsako tik į klausimus, susijusius su poveikiu planuojamos veiklos sričiai, ekonominei aplinkai, socialinei aplinkai, tačiau neatsako į klausimus, susijusius su poveikiu gamtinei aplinkai, kraštovaizdžiui, žmonių sveikatai ir pan.



Atliekant detalų socialinį vertinimą, nustatoma transporto infrastruktūros objektų įtaka visuomenei. Socialinis vertinimas gali būti atliekamas lokaliu ir bendru aspektais. Atliekant socialinį vertinimą vadovaujamosi Teritorijų planavimo įstatymu, Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymu ir poįstatyminiais aktais. Socialinis objekto vertinimas turi apimti šiuos aspektus: socialinį–psichologinį, viešųjų paslaugų užtikrinimo, neatidėliotinų tarnybų (priešgaisrinės apsaugos, greitosios medicininės pagalbos, policijos) veiklos užtikrinimo, saugumo, mobilumo, susisiekimo, žemėnaudos, ekonominių sąlygų (naujų darbo vietų kūrimo), teritorijų atskyrimą, kraštovaizdžio pasikeitimą ir kitus. Pradedant socialinio poveikio nagrinėjimą, reikia nustatyti objekto poveikio nagrinėjimo teritoriją. Nėra griežtų taisyklių, kaip geografiškai apibrėžti poveikio teritoriją. Dažniausiai praktikoje transporto objektų poveikio teritorijos ribomis laikomos administracinių vienetų ribos, nes dauguma socialinės ir ekonominės informacijos duomenų yra renkami administracinių vienetų lygmeniu. Nustačius poveikio teritoriją, pateikiami poveikio nagrinėjimo klausimai. Sudarius klausimyną, atliekama tiriamos teritorijos esamos būklės analizė, nustatant charakteristikas, kurioms projektas galėtų turėti įtaką. Tam išskiriamos gyvenimo sritys, kuriose:

- galimi teigiami poveikiai;
- padėtis iš esmės nepasikeis;
- numatomos tam tikros neigiamos pasekmės.

Atsakius į klausimyno klausimus, galima įvertinti projekto patrauklumą socialiniu aspektu, t.y. išryškėja labiausiai veikiamos sritys ir poveikis jose (teigiamas, neutralus ar neigiamas). Vertinimas atskleidžia galimas problemas, apibrėžtas tiek tematiškai (atskiris reikšmingais socialiniais aspektais), tiek teritoriškai – vadinamojoje poveikio nagrinėjimo zonoje. Palyginus visus galimus poveikius daroma išvada apie projekto socialinį poveikį.

Socialinio vertinimo rezultatai panaudojami rengiant projekto vertinimą strateginiu aspektu, aprašant projekto poreikį, pagrindžiant techninius sprendimus, saugaus eismo priemones, apskaičiuojant sukuriamų darbo vietų skaičių.



**R**engiant automobilių kelių investicinį projektą, būtina nustatyti, kokį poveikį projektui daro įvairių veiksnių (statybos darbų kainos, eismo intensyvumo, avaringumo, kt.) pokyčiai. Tai atliekama varijuojant projekto atsipirkimą įtakančiais parametrais (GDV, VGN) bazinio scenarijaus atžvilgiu. Bazinis scenarijus – tai labiausiai tikėtinas scenarijus, kuriuo remiantis atliekamas projekto pagrindimas. Variantų skaičius priklauso nuo varijuojamų parametrų skaičiaus  $n$ , t.y. lygus  $2n$ .

Sakykime, kad varijuojami parametrai yra (9.1 lentelė):

- eismo intensyvumas –  $X_1$
- rekonstravimo kaina –  $X_2$ ;
- diskonto norma –  $X_3$ ;
- tilto išteklius –  $X_4$  (tilto naudojimo laikas arba išteklius yra laiko tarpas, skaičiuojamas metais tarp tilto atidarymo ir uždarymo eismui).

Variantų skaičius yra  $2^4=16$ .

Jautrumo analizė atliekama įvairiems variantams.

Optimistinio varianto atveju veiksniai priskiriamas „+“ ženklas. Labai optimistinio varianto pavyzdys:

- optimistinis eismo intensyvumo augimo scenarijus;
- rekonstrukcijos sąnaudos bus mažesnės 10%;
- diskonto norma mažesnė 2%;
- tilto išteklius 4 metais didesnis.
- 

Pesimistinio varianto atveju veiksniai priskiriamas „–“ ženklas. Labai pesimistinio varianto pavyzdys:

- pesimistinis eismo intensyvumo augimo scenarijus;
- rekonstravimo kaina bus 10% didesnė;
- diskonto norma didesnė 2%;
- tilto išteklius 4 metais mažesnis.

Apskaičiuojant VGN, GDV ir kitus įverčius nustatomas palankiausias ir nepalankiausias variantas.

Atliekant jautrumo analizę kelio ruožui, gali būti keičiami šie rodikliai:

- eismo prognozė;
- statybos, rekonstravimo ar remonto sąnaudos;
- diskonto norma;
- eksploatacinės sąnaudos;
- objekto išteklius;
- statybos, rekonstravimo ar remonto darbų trukmė;
- avaringumas, eismo įvykių įkainiai;
- kelionės laiko įkainiai.

**9.1 lentelė.** Variantai jautrumo analizei atlikti

| Nr. | X1 | X2 | X3 | X4 | VGN | GDV | Kiti |
|-----|----|----|----|----|-----|-----|------|
| 1   | +  | +  | +  | +  |     |     |      |
| 2   | –  | +  | +  | +  |     |     |      |
| 3   | +  | –  | +  | +  |     |     |      |
| 4   | –  | –  | +  | +  |     |     |      |
| 5   | +  | +  | –  | +  |     |     |      |
| 6   | –  | +  | –  | +  |     |     |      |
| 7   | +  | –  | –  | +  |     |     |      |
| 8   | –  | –  | –  | +  |     |     |      |
| 9   | +  | +  | +  | –  |     |     |      |
| 10  | –  | +  | +  | –  |     |     |      |
| 11  | +  | –  | +  | –  |     |     |      |
| 12  | –  | –  | +  | –  |     |     |      |
| 13  | +  | +  | –  | –  |     |     |      |
| 14  | –  | +  | –  | –  |     |     |      |
| 15  | +  | –  | –  | –  |     |     |      |
| 16  | –  | –  | –  | –  |     |     |      |

Rekonstruojant tiltą, jautrumo analizė atliekama pesimistiniam ir optimistiniam scenarijams varijuojant šiais parametrais:

- diskonto normą;
- rekonstravimo sąnaudas;
- rekonstravimo trukmę;
- lengvojo transporto eismo intensyvumą;
- sunkiojo transporto eismo intensyvumą;
- tilto išteklių;
- tilto išteklių sunkiajam transportui.

Analizuojant projekto ekonominių rodiklių jautrumą įvairių parametru pokyčiams, galima papildomai naudoti ir kitas prielaidas. Atsižvelgiant į Europos Komisijos rekomendacijas [2], siūloma didžiausią dėmesį skirti pesimistiniam scenarijui. Būtina nustatyti kritines pasirinktų varijuojamų projekto parametru reikšmes, kurias pasiekus projekto atsiperkamumo rodikliai tampa neigiami. Pavyzdžiui, projekto jautrumas prognozuotam eismo intensyvumui, įvertinamas laipsniškai mažinant jį iki kritinės ribos (9.2 lentelė.).

**9.2 lentelė.** Projekto atsiperkamumo rodiklių jautrumas eismo intensyvumo (EI) pokyčiams

| Nr. | Prognozuotas EI                 | GDV, mln.eur | VGN, proc. | N/S santykis |
|-----|---------------------------------|--------------|------------|--------------|
| 1   | nominalus                       | 7,208        | 7,41       | 1,18         |
| 2   | mažėja 5 %                      | 4,898        | 6,28       | 1,12         |
| 3   | mažėja 10 %                     | 3,017        | 5,95       | 1,05         |
| 4   | mažėja kritiniu dydžiu (17,5 %) | 0            | 5,5        | 1,0          |

Rizikos analizė atlikta pagal ES reglamento Nr. 1083/2006 straipsnį Nr. 40, kuriame nurodyta, kad šalys narės arba įgyvendinančios institucijos, didelės apimties projektams, Komisijai turi pateikti naudos ir sąnaudų analizę, kurioje turi būti atlikta rizikos analizė ir numatytas poveikis nagrinėjamam sektoriui ir socialinei-ekonominei situacijai. Rizikos analizė šiuo metu reikalinga visiems investiciniams projektams, kurių vertė didesnė už 2,9 mln. eurų.

## 10.1. Metodika

Rizikos analizė atlikta siekiant įvertinti potencialius rizikos poveikius ekonominės GDV reikšmėms. Kadangi kelių projektai tiesioginių pajamų negeneruoja (Lietuvoje važiavimas valstybinės reikšmės keliais nėra apmokestinamas), potenciali rizika finansinei GDV neskaičiuojama.

Rizikos analizė paprastai vykdoma 5 žingsniais:

- 1 žingsnis:** sudarytas pavojų sąrašas. Į šį sąrašą įtraukti 25 pavojai, būdingi transporto projektams.
- 2 žingsnis:** kiekvienam pavojui įvertinta tikimybė jam įvykti (aukšta–vidutinė–žema) ir paaiškinta, kodėl tokia tikimybė parinkta. Tai atlikta apklausus ekspertus, žinančius projektą bei dabartinę rinkos situaciją Lietuvoje.
- 3 žingsnis:** kiekvienam pavojui įvertintas potencialus jo poveikis projektui (reikšmingas–vidutinis–nereikšmingas) ir aprašyta, kaip pavojus paveiks projekto įgyvendinimą.
- 4 žingsnis:** sudaryta pavojų matrica ir identifiukuoti kritiniai pavojai (vidutinė ar aukšta tikimybė ir vidutinis ar reikšmingas poveikis) (žr. 10.1.1 pav.)

**10.1.1 pav.** Rizikos faktorių vertinimas

| Poveikis      | Tikimybė |          |        |
|---------------|----------|----------|--------|
|               | Žema     | Vidutinė | Aukšta |
| Nereikšmingas |          |          |        |
| Vidutinis     |          |          |        |
| Reikšmingas   |          |          |        |



Mažas pavojus

Svarbus pavojus, reikia jį analizuoti

Kritinis pavojus, reikalingos priemonės jam sumažinti

**5 žingsnis:** kritinių pavojų kiekybinė rizikos analizė (dažniausiai naudojamas Monte Carlo modeliavimas), atlikta pagal turimus duomenis. Neturint tyrimų duomenų rizikos analizei, juos galima surinkti apklausos (ekspertiniu) būdu, nustatant pavojaus tikimybę, galimus jų poveikius ir galimus diapazonus (minimali–tikėtina–maksimali). Tai yra Delfi metodo adaptacija panaudojant nesimetrinį trikampį tikimybinį pasiskirstymą (galima naudoti ir kitokį pasiskirstymą – normalinį, binominį, diskretinį, ir pan.).

Pavojų vertės įvertinamos pinigine išraiška arba laiko verte, įvertinta pinigais. Laikas įvertintas pinigais naudojant vidutinės ekonominės grynosios dabartinės vertės išraišką laiko vienetui (siekiant įvertinti poveikį ekonominei GDV).

Panaudojant pavojaus tikimybės ir poveikio tikimybės reikšmes, atliekamas Monte Carlo modeliavimas, taikant nesimetrinį trikampį tikimybinį pasiskirstymą. Atlikus baigtinį kiekį iteracijų (skaičiavimų; >1000), apskaičiuojama ekonominės GDV pasiskirstymo tikimybė.

Pavojų sąrašas tipiniam kelių investicijų projektui ir jų aprašymas pateiktas 10.1.1 lentelėje, pavojų matrica – 10.1.2 lentelėje.

**10.1.1 lentelė. Pavojų sąrašas ir aprašymas**

| Nr.                                              | Pavojus                              | Apibūdinimas                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Planavimas ir administraciniai pavojai</b> |                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.1                                              | Statybos leidimo įsigijimas          | Vėluojant įsigyti statybos leidimą galima prarasti lauktą projekto pelną. Jei dalis statybos leidimų yra gauta, kitų leidimų vėlavimas gali sukelti nereikalingas statybvietės išlaidas. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi. |
| 1.2                                              | Kiti suderinimai                     | Elektra, dujos, vanduo, kanalizacijos vamzdžiai, telefonas. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi.                                                                                                                              |
| 1.3                                              | Aplinkosaugos reikalavimų pakeitimai | Pvz., papildoma triukšmo apsauga (triukšmą slopinančių langų įrengimas). Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                     |
| <b>2. Žemės įsigijimo rizika</b>                 |                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2.1                                              | Žemės kaina                          | Netikslūs statybos kainos įvertinimai planavimo fazėje. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                      |
| 2.2                                              | Žemės pirkimo vilkinimas             | Nežinomi savininkai, neužbaigtas kadastras, ir t. t., diskusijos dėl kainos. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi.                                                                                                             |
| 2.3                                              | Papildomi reikalavimai               | Būtina daugiau žemės, negu pradžioje suplanuota. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                             |
| 2.4                                              | Laikinių žemės plotų paėmimas        | Žemė būtina, kad palengvintų neadekvačiai suplanuotą statybvietę. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                            |
| <b>3. Projektavimo rizika</b>                    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                          |

| Nr.                       | Pavojus                                      | Apibūdinimas                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1                       | Neadekvati statybvietės apžvalga ir tyrimas  | Klaidingos prielaidos apie pagrindo medžiagą, gruntinio vandens sąlygas, ir t. t. gali privesti prie aukštesnės projektavimo kainos dėl būtinų projekto pagerinimų ir atnaujinimo. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais. |
| 3.2                       | Reikalavimų pakeitimai                       | Profilis, susikirtimai, ryšiai su egzistuojančiais keliais, drenažu. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                               |
| 3.3                       | Neadekvatūs projektavimo kainos įvertinimai  | Netikslūs kainos įvertinimai planavimo fazėje. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                     |
| <b>4. Statybos rizika</b> |                                              |                                                                                                                                                                                                                                |
| 4.1                       | Neadekvatūs statybos kainos įvertinimai      | Netikslūs kainos įvertinimai planavimo fazėje (prieš siūlymą), dėl netikslų normų ir/ar kiekių ir infliacijos. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                     |
| 4.2                       | Viršijimai                                   | Daugiau darbo, būtini papildomi darbai. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                            |
| 4.3                       | Nepakankama statybos darbų kokybė            | Korekcinų darbų kaina. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                                             |
| 4.4                       | Patvinimas, nuošliaužos ir pan.              | Vėlavimai, didesnė kaina, jau atliktų darbų sugadinimas. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                           |
| 4.5                       | Archeologiniai radiniai                      | Vėlavimai, papildoma kaina (pvz. šeši archeologinės komandos įsipareigojimo mėnesiai). Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                             |
| 4.6                       | Neadekvatūs priežiūros sąnaudų įvertinimai   | Netikslūs sąnaudų įvertinimai planavimo fazėje. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                    |
| 4.7                       | Neadekvatūs laikinų darbų kainos įvertinimai | Netikslūs sąnaudų įvertinimai planavimo fazėje dėl netikslios apimtys ir laikinų darbų masto. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                      |
| 4.8                       | Rangovo bankrotas                            | Galimas vėlavimas. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi.                                                                                                                                                             |
| 4.9                       | Rangovo ištekliai                            | Rangovo nesugebėjimas užtikrinti, kad būtų kompetentingas personalas bei apsirūpinta medžiagomis ir įranga. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi.                                                                    |
| 4.10                      | Viešieji pirkimai                            | Gali būti vėluojama dėl skundų, procedūrų kartojimo ir pan. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi.                                                                                                                    |
| <b>5. Kiti pavojai</b>    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.1                       | Protestuotojo veiksmai                       | Gali būti vėluojama arba padaryta žala statomam objektui. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                          |
| 5.2                       | Strategijos pakeitimas                       | Gali būti prarastos jau investuotos lėšos. Turi būti išreikšta piniginiiais vienetais.                                                                                                                                         |
| 5.3                       | Apmokestinimo įvedimas (nuostolio vengimas)  | Gali būti vengiama mokėti mokestį, taigi sumažės laukiama nauda. Turi būti išreikšta procentais nuo eismo intensyvumo.                                                                                                         |
| 5.4                       | Nacionalinio finansavimo trūkumas            | Gali sukelti vėlavimą. Turi būti išreikšta vėlavimo mėnesių skaičiumi.                                                                                                                                                         |
| 5.5                       | Transporto srautų neatitikimas               | Faktinis eismo intensyvumas gali skirtis nuo prognozuoto. Turi būti išreikšta procentais nuo eismo intensyvumo.                                                                                                                |



**10.1.2 lentelė. Pavojų matrica (pavyzdys)**

| Nr.      | Aprašymas                                       | Tikimybė<br>(aukšta-<br>vidutinė-<br>žema) | Poveikis<br>(reikšminga-<br>vidutinė-<br>nereikšminga) | Poveikio<br>tipas<br>(kaina-<br>vėlavimas) | Apibūdinimas                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>PLANAVIMAS IR ADMINISTRACINIAI PAVOJAI</b>   |                                            |                                                        |                                            |                                                                                                                 |
| 1.1      | Statybos leidimo įsigijimas                     | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Vėlavimas                                  | Projektas yra paruoštas.                                                                                        |
| 1.2      | Kiti suderinimai (valdžios<br>pritarimas)       | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Vėlavimas                                  | Gautas leidimas.                                                                                                |
| 1.3      | Aplinkosaugos reikalavimų<br>pakeitimai         | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Visuomenės pageidavimai<br>įvertinti ir įtraukti į techninį<br>projektą, jokių naujų<br>reikalavimų nesitikima. |
| <b>2</b> | <b>ŽEMĖS ĮSIGIJIMO RIZIKA</b>                   |                                            |                                                        |                                            |                                                                                                                 |
| 2.1      | Žemės kaina                                     | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Žemės pirkimas<br>nenumatomas.                                                                                  |
| 2.2      | Žemės pirkimo vilkinimas                        | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Vėlavimas                                  | Žemės pirkti nereikia.                                                                                          |
| 2.3      | Papildomi reikalavimai                          | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Projektas patvirtintas.                                                                                         |
| 2.4      | Laikinių žemės plotų<br>paėmimas                | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Mažai tikėtina.                                                                                                 |
| <b>3</b> | <b>PROJEKTAVIMO RIZIKA</b>                      |                                            |                                                        |                                            |                                                                                                                 |
| 3.1      | Neadekvoli statyb vietės<br>apžvalga ir tyrimas | Žema                                       | Vidutinė                                               | Kaina                                      | Esamas kelio ruožas.<br>Papildomų tyrinėjimų<br>nesitikima.                                                     |
| 3.2      | Reikalavimų pakeitimai                          | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Projektas atliktas ir<br>patvirtintas.                                                                          |
| 3.3      | Neadekvatūs projektavimo<br>kainos įvertinimai  | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Projektas yra paruoštas.                                                                                        |
| <b>4</b> | <b>STATYBOS RIZIKA</b>                          |                                            |                                                        |                                            |                                                                                                                 |
| 4.1      | Neadekvatūs statybos kainos<br>įvertinimai      | Žema                                       | Reikšminga                                             | Kaina                                      | Rinkos situacija: kaina<br>stabili.                                                                             |
| 4.2      | Viršijimai                                      | Žema                                       | Reikšminga                                             | Kaina                                      | Papildomų darbų<br>nesitikima.                                                                                  |
| 4.3      | Nepakankama statybos<br>darbų kokybė            | Vidutinė                                   | Vidutinė                                               | Kaina                                      | Konkurso dokumentacijoje<br>nustatyti aukšti<br>reikalavimai.                                                   |
| 4.4      | Patvinimas, nuošliaužos ir<br>pan.              | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Plokščias reljefas, nėra<br>vandens telkinių.                                                                   |

| Nr.      | Aprašymas                                    | Tikimybė<br>(aukšta-<br>vidutinė-<br>žema) | Poveikis<br>(reikšminga-<br>vidutinė-<br>nereikšminga) | Poveikio<br>tipas<br>(kaina-<br>vėlavimas) | Apibūdinimas                                                                                                         |
|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.5      | Archeologiniai radiniai                      | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Žinoma teritorija, nesitikima archeologinių radinių.                                                                 |
| 4.6      | Neadekvatūs priežiūros sąnaudų įvertinimai   | Vidutinė                                   | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Patirtis rodo, kad nukrypimai tikėtini, tačiau tas sudaro mažą dalį nuo bendros projekto kainos.                     |
| 4.7      | Neadekvatūs laikinų darbų kainos įvertinimai | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Jokie laikini darbai nenumatyti.                                                                                     |
| 4.8      | Rangovo bankrotas                            | Vidutinė                                   | Vidutinė                                               | Vėlavimas                                  | Įmanoma, ypač atsižvelgiant į esamą padėtį rinkoje.                                                                  |
| 4.9      | Rangovo ištekliai                            | Žema                                       | Vidutinė                                               | Vėlavimas                                  | Finansinė būklė gali įtakoti rangovo gebėjimą vykdyti įsipareigojimus, ypač įvertinus dabartinę ekonominę situaciją. |
| 4.10     | Viešieji pirkimai                            | Aukšta                                     | Vidutinė                                               | Vėlavimas                                  | Gali būti vėluojama 1 metus.                                                                                         |
| <b>5</b> | <b>KITI PAVOJAI</b>                          |                                            |                                                        |                                            |                                                                                                                      |
| 5.1      | Protestuotojo veiksmai                       | Žema                                       | Nereikšminga                                           |                                            | Ligi šiol jokių protestų nebuvo.                                                                                     |
| 5.2      | Strategijos pakeitimas                       | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Kaina                                      | Projektas įtrauktas į plėtros programą.                                                                              |
| 5.3      | Apmokestinimo įvedimas (nuostolio vengimas)  | Žema                                       | Nereikšminga                                           | Eismas, %                                  | Nemokamas kelias.                                                                                                    |
| 5.4      | Nacionalinio finansavimo trūkumas            | Aukšta                                     | Reikšminga                                             | Vėlavimas                                  | Priklausys nuo Lietuvos ekonominės situacijos.                                                                       |
| 5.5      | Transporto srautų neatitikimas               | Aukšta                                     | Reikšminga                                             | Eismas, %                                  | Abejonė dėl ilgalaikių prognozių.                                                                                    |

Kokybinė rizikos analizė atspindi projektinio išsivystymo ciklo stadiją, kuriame projektas yra rizikos vertinimo metu. Pavyzdžiui, konkrečiu atveju planavimo procedūros yra užbaigtos, techninis projektas patvirtintas, papildomas žemės išpirkimas nereikalingas. Likę pavojai daugiausia susieti su statyba, valdymu ir objekto naudojimu (darbų pirkimas, kainos padidėjimas statybos metu, sumažėjusio eismo intensyvumo poreikio pavojus).

Šie pavojai buvo identifikuoti kaip kritiniai ir priklausantys nuo kiekybinės rizikos analizės:

- 4.3 Nepakankama statybos darbų kokybė.
- 4.8 Rangovo bankrotas.
- 5.4 Nacionalinio finansavimo trūkumas.
- 5.5 Transporto srautų neatitikimas.

Monte Carlo imitacinio modelio įvedimo duomenys pateikti 10.1.3 lentelėje.

**10.1.3 lentelė.** Monte Carlo imitacinio modelio įvedimo duomenys

|                   | Pavojaus Nr.4.3                   | Pavojaus Nr.4.8   | Pavojaus Nr.5.4                   | Pavojaus Nr.5.5                |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Pavojus           | Nepakankama statybos darbų kokybė | Rangovo bankrotas | Nacionalinio finansavimo trūkumas | Transporto srautų neatitikimas |
| Vnt.              | tūkst. eurų                       | mėnuo             | mėnuo                             | eismas, %                      |
| Pavojaus tikimybė | 50 %                              | 50 %              | 100 %                             | 100 %                          |
| Minimali          | 0                                 | 0                 | 1                                 | -10                            |
| Tikėtina          | 2000                              | 6                 | 6                                 | 0                              |
| Maksimali         | 4000                              | 12                | 12                                | 5                              |

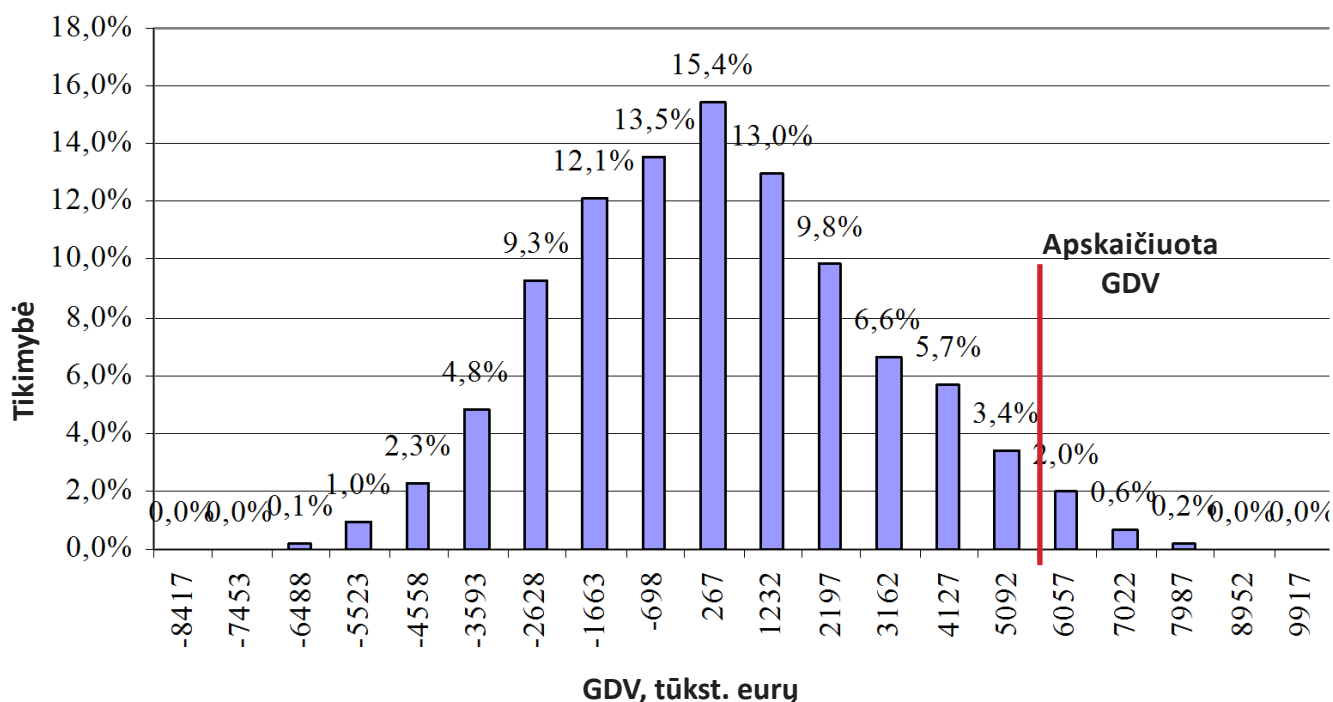
## 10.2. Rezultatai

Esant pradiniam projekto ekonominės analizės duomenis:

- ekonominė dabartinė sąnaudų vertė 70 000 tūkst. eurų,
- ekonominė dabartinė naudos vertė 76 000 tūkst. eurų,
- EGDV (ekonominė grynoji dabartinė vertė) 6000 tūkst. eurų,
- įvertinimo periodas 25 metai,
- 1 mėnesio vėlavimo vertė 240 tūkst. eurų;

apskaičiuotos ekonominės GDV pasiskirstymo tikimybės pavyzdys pateiktas 10.2.1 pav.

**10.2.1 pav.** Ekonominės GDV pasiskirstymo tikimybės pavyzdys



Iš pateikto pavyzdžio rizikos analizės rezultatų matyti, kad didžiausia tikimybė – 15,4 % – kad projekto ekonominė GDV bus lygi 267 tūkst.eurų. Šiuo atveju projektas yra atsiperkantis ir teikia ekonominę bei socialinę naudą. Iš viso yra 56,8 % tikimybė, jog projekto GDV bus teigiama ir 43,2 % tikimybė, kad GDV bus neigiama. Tikimybė, kad projekto GDV bus tokia kaip apskaičiuota (6000 tūkst.eurų), lygi 2,1 %.

Atsižvelgus į gautus rizikos analizės rezultatus, reikalinga nustatyti priemones esamoms rizikoms suvaldyti (sumažinti). Projektą įgyvendinanti institucija turi turėti patirties vykdant analogiškus projektus. Projekto vykdymo metu daugiausia problemų kyla dėl techninio projekto neatitikimo realiai situacijai – šiuo atveju rangovas gali vėluoti atlikti darbus pagal numatytą grafiką arba kuriam laikui sustabdyti darbus. Sustabdžius darbus būtinas lėšų rezervas, užtikrinant objekto funkcines savybes arba darbų tinkamam „įšaldymui“.

Paprastai didžiausia rizika, susijusi su projekto įgyvendinimu yra jo finansavimas (ypač naudojant paramos lėšas), todėl rizikai sumažinti siūloma projekto konkurso sąlygose numatyti reikalavimus rangovui, kad jis būtų pajėgus įgyvendinti numatytus darbus. Taip pat būtina užtikrinti, kad laiku ir kokybiškai būtų rengiamos ataskaitos darbų apmokėjimams.

Vienus kelių investicinių projektų reikalingumą-naudingumą aprašančius rodiklius (grynoji dabartinė vertė (eurais), vidinė grąžos norma (%), naudos/sąnaudų santykis (skaičius), atsipirkimo laikotarpis (m.)) galima tiesiogiai išreikšti fiziniais dydžiais. Kitus, tokius kaip pagerėjusios susiekimo sąlygos, išaugęs saugumas, pagerėjusi socialinė aplinka, pagerėjusi aplinka verslui ir pramonei, išreikšti fiziniais dydžiais sunku. Tam pastaraisiais metais pradėta taikyti daugiakriterinė analizė (MCA), kurią siūloma įtraukti ir taikyti projektams, kurie negeneruoja pakankamos ekonominės naudos, tačiau vis tiek yra reikalingi.

MCA metodas leidžia įvertinti skirtingų alternatyvų patrauklumą jas lyginant pagal pasirinktus kriterijus. Šie kriterijai gali būti skirtingos svarbos – jiems tokiu atveju suteikiami santykiniai svoriai. MCA grindžiama vertinimą atliekančių specialistų ekspertine nuomone (nustatant kriterijus, suteikiant jiems svorius, vertinant alternatyvas pagal kiekvieną kriterijų, pateikiant bendrą įvertinimą) ir todėl yra subjektyvesnė. Visgi tais atvejais, kai nėra galimybių pinigine išraiška įvertinti svarbiausių sąnaudų ir/ar naudos, MCA metodas suteikia sprendimo vertinimui pagrindimą. Visgi MCA nepateikia atsakymo į klausimą, ar viešosios intervencijos įgyvendinimo nauda viršys sąnaudas.

**Metodo privalumai.** Alternatyva kai ekonominės analizės rodikliai nėra pakankami, o kitas sąnaudas ir (ar) naudą sudėtinga įvertinti pinigine išraiška; suteikia sprendimo poveikio vertinimui struktūruotumo ir skaidrumo.

**Metodo trūkumai.** Neatsako į klausimą, ar įgyvendinus kelių investicinį projektą, visuomenė patirs grynąją naudą (t.y. ar nauda bus didesnė už sąnaudas); grindžiama vertinimą atliekančių specialistų ekspertine nuomone (nustatant kriterijus, suteikiant jiems svorius, vertinant alternatyvas pagal kiekvieną kriterijų, pateikiant bendrą įvertinimą) ir todėl yra labiau subjektyvi.

Kadangi eismo saugumas yra prioritetinė Lietuvos (ir ES) sritis, o kelių infrastruktūros projektuose dažnai yra sudėtinga šį efektą išreikšti per naudos-sąnaudų analizės rodiklius, buvo panagrinėtos galimybės pritaikyti daugiakriterinės analizės sprendinius. 12 ES šalių atstovai, gavus ES paramą, parengė projektą „Infrastruktūra ir saugumas“, kuriuo buvo siekta suinteresuotoms šalims pateikti kelių infrastruktūros projektų alternatyvų pasirinkimo galimybes, taikant MCA [17]. Projekto eigoje buvo nustatyta daug pažangių alternatyvų užtikrinant kelių saugumą. Buvo išskirta 2 projektuojamų kelių kategorijos saugaus eismo požiūriu: „atlaidūs keliai (FOR)“ ir „aiškinantys keliai (SER)“. FOR kelias yra sukonstruotas taip, kad slopintų arba neleistų vairavimo klaidų ir sumažina tų klaidų neigiamą poveikį. SER kelias sukonstruotas taip, kad skatintų teisingą vairavimo elgesį ir mažintų vairuotojo klaidų.

Po ilgų diskusijų su ekspertais, politikais ir suinteresuotų pusių atstovais, buvo sukurta reikšmių (kriterijų) struktūra (11.1 pav.). Ši kriterijų hierarchija buvo sudaryta atsižvelgiant į analitinės hierarchijos proceso (AHP) principus.

Aukščiausias vertinimo medžio lygis, kaip parodyta 10.1. paveiksle, apima tikslą kurti FOR ir SER kelius. Antrajame lygyje yra išskirtos trys kategorijos pagrindinių suinteresuotųjų šalių: naudotojai (1), visuomenė /





valdymo struktūros (institucijos) (2) ir gamintojai (3). Kiekvienai interesų grupei buvo nustatytas subkategorijų skaičius; pavyzdžiui, vairuotojai, transporto priemonių savininkai, spec. tarnybos (Naudotojų kategorija). Trečiame lygyje pateikiami kriterijai kurie laikomi svarbiais pagrindinėms suinteresuotosioms šalims. Žemiausias lygio rodo kurioms alternatyvos turi būti teikiama pirmenybė.

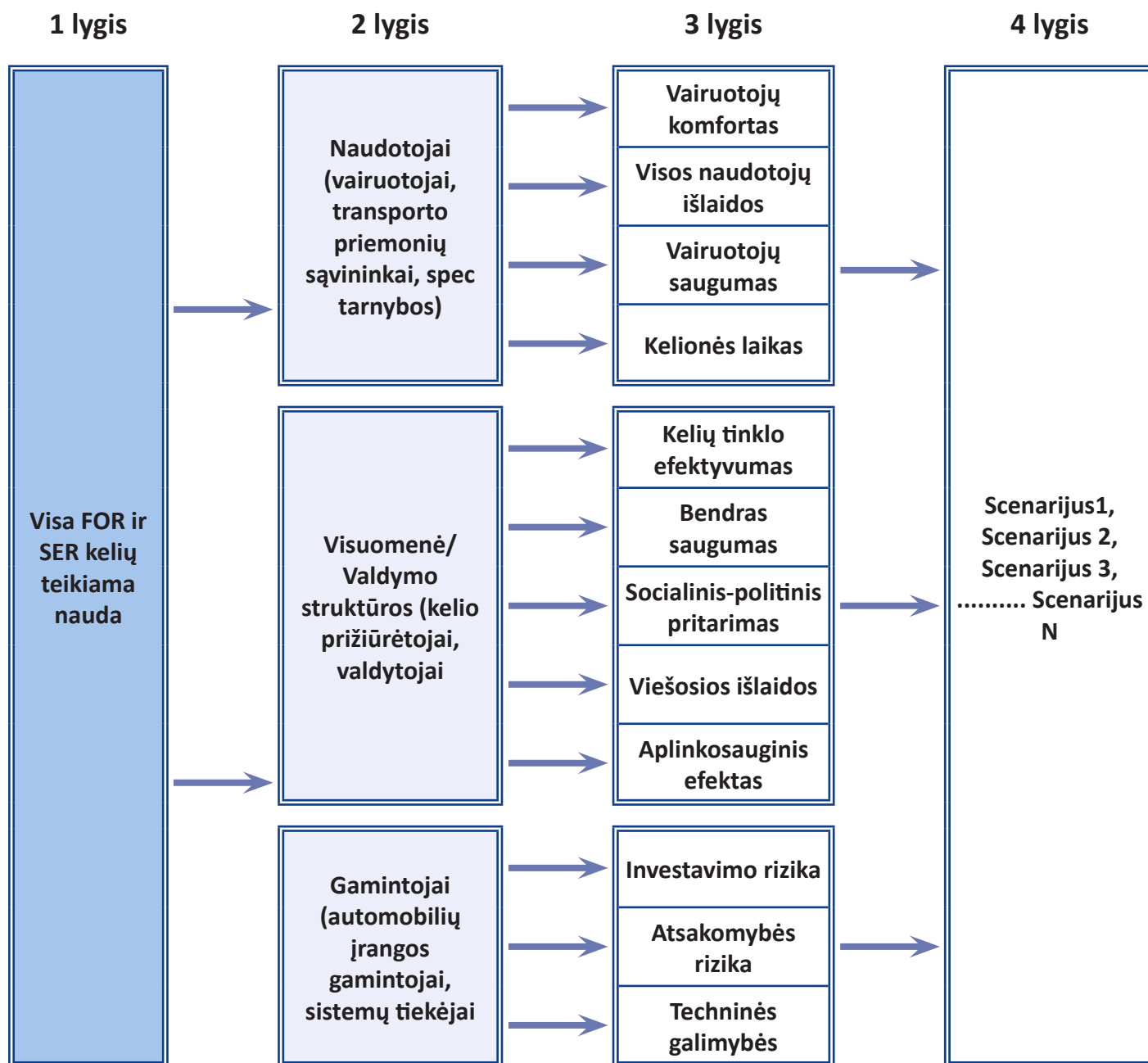
Reikėtų pažymėti, kad antro lygmens suinteresuotosios šalys - visuomenė / valdymo struktūros (institucijos) (2) iš tikrųjų atspindi viešosios politikos formavimą. Jų subkategorijos yra svarbiausios nes atstovauja bendram socialiniam požiūriui. Likusios dvi antro lygio kategorijos – naudotojai ir gamintojai – su savo subkategorijomis yra mažesnės svarbos.

MCA turi būti atlikta (ir suprojektuota) taip, kad ištirtų kaip pasirinkti sprendiniai per viešosios politikos prizmę suderinami su naudotojų ir gamintojų poreikiais. Šio metodo esmė yra ta, kad prioritetai gauti iš viešosios politikos aspektų būtų atspirties tašku tolesnei analizei. Sekančiame etape būtų tiriami skirtumai ir lyginami su kitų dviejų suinteresuotų pusių (naudotojų ir tiekėjų) prioritetais. Tačiau tai neturėtų būti formalus sumavimas įvairių suinteresuotųjų šalių prioritetų, pvz., per apskaičiuotą tam tikrą vidurkį. Taip pat nereikėtų vadovautis prielaida, kad kas būtų gerai individualiems naudotojams, būtų gerai ir visuomenei. Tam yra keletas priežasčių, kurios gali būti nustatytos šioje situacijoje:

- pirma, yra pakankamai didelis skaičius išorinių veiksnių, darančių poveikį saugumui (įskaitant trečiojo lygmens saugumo poveikis pėstiesiems ir dviratininkams), poveikį aplinkai, ir t.t.;
- antra, infrastruktūra ir saugumas sudaro viešąją naudą, kuri gali būti finansuojama tik valstybės lėšomis ir turi būti skiriama viešosios politikos formuotojams;
- trečia, gali būti sunku racionaliai pagrįsti naudotojų poreikius laike. Dažnai norima pasirinkti, kad ir mažą naudą (sumažėjusius nuostolius) bet dabar, nei siekti didesnės naudos (ar ženklaus nuostolių sumažėjimo), tačiau tolimoje ateityje (pav., avaringumo sumažėjimas);

Kaip matyti, MCA gali būti sėkmingai taikoma projektus vertinant instituciniu požiūriu. Instituciniai aspektai taip pat yra svarbūs ir pateikiami klasikiniame projektų vertinime per naudos-sąnaudų analizę, tačiau tik netiesiogiai, todėl jų paprastai nepaisoma. Tuo tarpu taikant MCA, instituciniai aspektai yra lemiantys.

11.1 pav. MCA kriterijų struktūra



# INVESTICINIO PROJEKTO RENGIMUI PROGRAMINĖS ĮRANGOS NAUDOJIMAS

**R**engiant investicinius projektus, alternatyvų vertinimas atliekamas lyginant esamą situaciją su projekte. Esant sudėtingiems projektams (objektams) elementaraus palyginimo nebeužtenka. Analizė turėtų būti atliekama naudojant sudėtingus ir visapusiškus skaitinius modelius bei specializuotą programinę įrangą. Detalizuosime naudojamą programinę įrangą kelių tinklo modeliavime („AIMSUN 8“), sankryžų modeliavime („Sidra Intersection“) ir rizikos analizėje („Monte Carlo“ modelis).

“AIMSUN 8” tarptautinį sertifikatą turinti interaktyvi grafinė eismo modeliavimo programa leidžia atlikti kelių tinklo modeliavimą mikro ir makro lygiais. Naudojant programinę įrangą yra galimybė teoriškai įvertinti galimus eismo pokyčius tinkle, įgyvendinus įvairius sprendinius ar esant įvairioms eismo situacijoms. Programinės įrangos taikymo pavyzdžiui panaudotas miesto pagrindinių gatvių tinklas. Pagal faktinius duomenis sumodeliuota esama situacija pateikta 12.1 pav., o situacija po rekonstrukcijos – 12.2 pav.



**12.1 pav.** Sumodeliuotas esamos situacijos transporto srautų pasiskirstymas sudarytame pagrindinių miesto gatvių tinkle. Paveiksle skirtingos gatvių atkarpų spalvos žymi eismo intensyvumo dydžius - didžiausias eismo intensyvumas žymimas tamsiausia spalva.



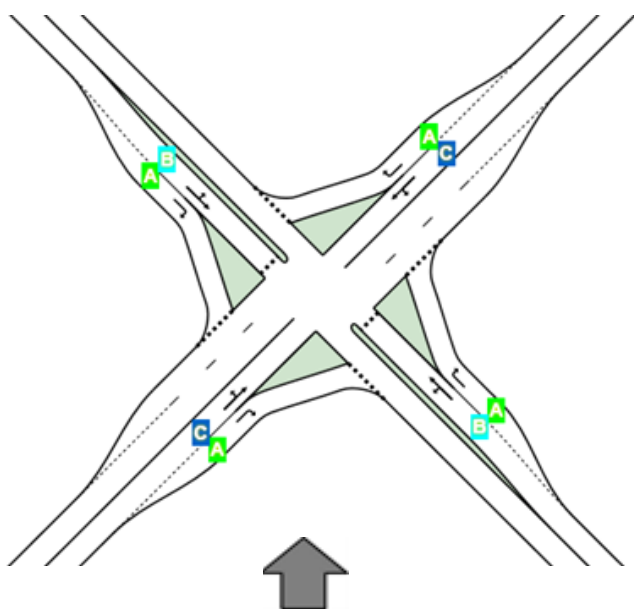
**12.1 pav.** Prognozuojama situacija po rekonstrukcijos - naujos gatvės atkarpos, viaduko virš geležinkelio ir dviejų žiedinių sankryžų įrengimo. Paveiksle skirtingos gatvių atkarpų spalvos žymi eismo intensyvumo dydžius - didžiausias eismo intensyvumas žymimas tamsiausia spalva.

Atlikus transporto srautų modeliavimą yra galimybė suformuoti duomenų išsklotines, kuriose pateikiama įvairaus pobūdžio informacija reikalinga atlikti detalę palyginamąją analizę. Pavyzdžiui nagrinėjamu atveju nustatyta, kad įgyvendinus visus numatytus sprendinius modeliuojamame pagrindinių gatvių tinkle iki 6 km/val. padidėtų vidutinis transporto priemonių (srauto) greitis, 67 sek./km sumažėtų vairuotojų patiriami laiko nuostoliai ir kita.



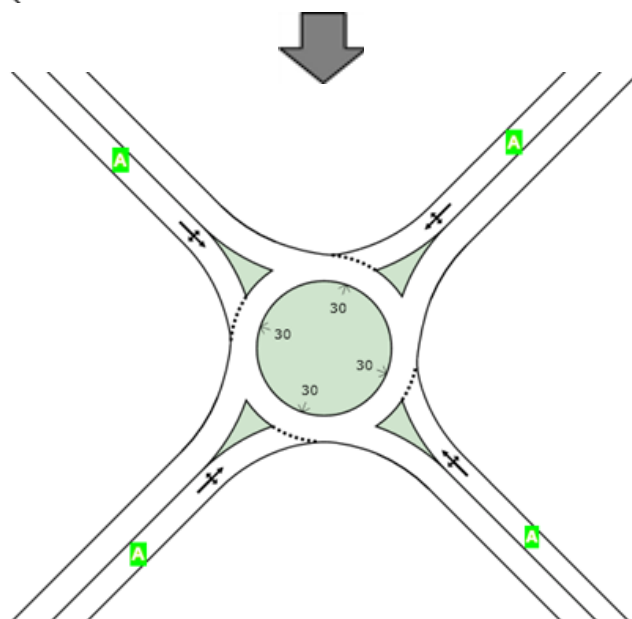
„Sidra Intersection“ programinė įranga leidžia teoriškai įvertinti rekonstruojamos sankryžos esamos padėties parametrų pokytį lyginant su sankryžos rekonstrukcijos alternatyvomis. Naudojant šią programinę įrangą bei turint ateities eismo srautų prognozes, galima įvertinti ateityje prognozuojamą situaciją įvairioms rekonstravimo alternatyvoms.

Programinės įrangos taikymo pavyzdžiui panaudota magistralinio kelio sankryžos su rajoniniu keliu rekonstrukcija. Pagal faktinius duomenis sumodeliuota esama situacija pateikta 12.3 pav., o situacija po rekonstrukcijos – 12.4 pav.



**12.3 pav.** Sumodeliuota esama situacija rekonstruojamoje sankryžoje (ir teikiamų paslaugų kokybė skirtingomis kryptimis)

**12.4 pav.** Prognozuojama situacija po sankryžos rekonstrukcijos (ir teikiamų paslaugų kokybė skirtingomis kryptimis)







Pateikiami ne tik grafiniai sankryžos rekonstrukcijos vaizdai, bet ir transporto pasiskirstymo kokybė, pakeitus sankryžos tipą. Kaip matyti, situacija po rekonstravimo iš karto pagerėtų. Lygiai taip pat, kaip transporto srauto paskirstymo kokybę, naudodami šią programinę įrangą, galime palyginti kitus sankryžos parametrus. Dalį šių parametrų programa pateikia tekstiniu pavidalu, o kitą dalį – tiek tekstiniu, tiek grafiniu pavidalu. Sumodeliuotos esamos situacijos sankryžoje parametrų santrauka pateikiama 12.1 lentelėje.

**12.1 lentelė.** Sumodeliuotų esamos situacijos sankryžos parametrų pavizdys

| Intersection Performance - Hourly Values  |          |          |         |           |
|-------------------------------------------|----------|----------|---------|-----------|
| Performance Measure                       | Vehicles |          | Persons |           |
| Travel Speed (Average)                    | 54,2     | km/h     | 54,2    | km/h      |
| Travel Distance (Total)                   | 766,4    | veh-km/h | 919,7   | pers-km/h |
| Travel Time (Total)                       | 14,1     | veh-h/h  | 17,0    | pers-h/h  |
| Demand Flows (Total)                      | 754      | veh/h    | 904     | pers/h    |
| Percent Heavy Vehicles (Demand)           | 28,4     | %        |         |           |
| Degree of Saturation                      | 0,179    |          |         |           |
| Practical Spare Capacity                  | 347,0    | %        |         |           |
| Effective Intersection Capacity           | 4211     | veh/h    |         |           |
| Control Delay (Total)                     | 3,29     | veh-h/h  | 3,95    | pers-h/h  |
| Control Delay (Average)                   | 15,7     | sec      | 15,7    | sec       |
| Control Delay (Worst Lane)                | 20,4     | sec      |         |           |
| Control Delay (Worst Movement)            | 21,6     | sec      | 21,6    | sec       |
| Geometric Delay (Average)                 | 13,1     | sec      |         |           |
| Stop-Line Delay (Average)                 | 2,7      | sec      |         |           |
| Idling Time (Average)                     | 0,9      | sec      |         |           |
| Intersection Level of Service (LOS)       | NA       |          |         |           |
| 95% Back of Queue - Vehicles (Worst Lane) | 1,4      | veh      |         |           |
| 95% Back of Queue - Distance (Worst Lane) | 13,2     | m        |         |           |
| Queue Storage Ratio (Worst Lane)          | 0,01     |          |         |           |
| Total Effective Stops                     | 1299     | veh/h    | 1558    | pers/h    |
| Effective Stop Rate                       | 1,72     | per veh  | 1,72    | per pers  |
| Proportion Queued                         | 0,45     |          | 0,45    |           |
| Performance Index                         | 27,6     |          | 27,6    |           |
| Cost (Total)                              | 714,11   | \$/h     | 714,11  | \$/h      |
| Fuel Consumption (Total)                  | 207,6    | L/h      |         |           |
| Carbon Dioxide (Total)                    | 511,9    | kg/h     |         |           |
| Hydrocarbons (Total)                      | 0,033    | kg/h     |         |           |
| Carbon Monoxide (Total)                   | 0,433    | kg/h     |         |           |
| NOx (Total)                               | 2,933    | kg/h     |         |           |

12.1 lentelės duomenis galima palyginti su analogiškais rekonstruotos sankryžos duomenimis, ir pagal tai įvertinti planuojamos atlikti rekonstrukcijos naudą. Analogiškai, kaip jau minėta, sudarius eismo srautų prognozes, galima modeliuoti situaciją sankryžoje po, pavyzdžiui 15 ar 25 metų.

#### **„Monte Carlo“ modelis.**

Kaip jau buvo minėta Vadovo investicinių projektų rizikos analizės skyriuje, šis modelis yra vienas iš populiariausių atliekant projekto rizikos analizę. Atlikus visus penkis parengiamuosius rizikos vertinimo žingsnius, rizikos vertinimas atliekamas naudojant programinę įrangą Palisade Risk 6. Toliau pateiksime vertinimo pavyzdį. Pirmuoju etapu pagal 10.1 skyriuje pateiktą pavojų sąrašą yra nustatomi galimi pavojai ir įvertinami pagal delfi metodu įvertintų rizikų aprašymą.

Kokybinė rizikos analizė atspindi projekcinio išsivystymo ciklo stadiją, kuriame projektas yra šiuo metu: planavimo procedūros yra užbaigtos, techninis projektas patvirtintas, papildomas žemės išpirkimas nereikalingas. Likę pavojai daugiausia susieti su projekto statyba, valdymu ir objekto naudojimu (darbų pirkimas, kainos padidėjimas statybos metu, sumažėjusio eismo intensyvumo poreikio pavojus).

Šie pavojai buvo identifikuoti kaip kritiniai ir priklausantys nuo kiekybinės rizikos analizės:

- 4.1 Neadekvatūs statybos kainos įvertinimai.
- 4.3 Nepakankama statybos darbų kokybė.
- 4.5 Archeologiniai radiniai.
- 4.6 Neadekvatūs priežiūros sąnaudų įvertinimai.
- 4.8 Rangovo bankrotas.
- 5.4 Nacionalinio finansavimo trūkumas.
- 5.5 Transporto srautų neatitikimas.

Delfi metodu nustatyti projekto rizikas aprašantys duomenys pateikti 12.2 lentelėje.

**12.2 lentelė.** Projekto rizikų aprašymas

| Pavojaus Nr.                 | 4.1                | 4.3            | 4.6           | 4.8                | 5.4                | 5.5                       |
|------------------------------|--------------------|----------------|---------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| Reikšmių pasiskirstymo tipas | Trikampis skirsnis | Pert skirsnis  | Pert skirsnis | Trikampis skirsnis | Trikampis skirsnis | Normalinis skirsnis       |
| Minimali reikšmė             | -0,4 mln. eurų     | -0,2 mln. eurų | 0             | 0                  | 0                  | $\alpha=0,01, \beta=0,03$ |
| Tikėtina reikšmė             | 0                  | 0,3 mln. eurų  | 1 mln. eurų   | 0                  | 1,2 mln. eurų      |                           |
| Maksimali reikšmė            | 2,5 mln. eurų      | 1,7 mln. eurų  | 3 mln. eurų   | 5 mln. eurų        | 3 mln. eurų        |                           |

Apskaičiuoti ekonominiai projekto rodikliai:

Projektas: PAVYZDYS

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| Ekonominė dabartinė sąnaudų vertė        | 96,452 mln. eurų;  |
| Ekonominė dabartinė naudos vertė         | 104,369 mln. eurų; |
| EGDV (ekonominė grynoji dabartinė vertė) | 7,917 mln. eurų;   |
| VGN (vidinė grąžos norma)                | 6,78 %;            |
| Įvertinimo periodas                      | 25 metai.          |

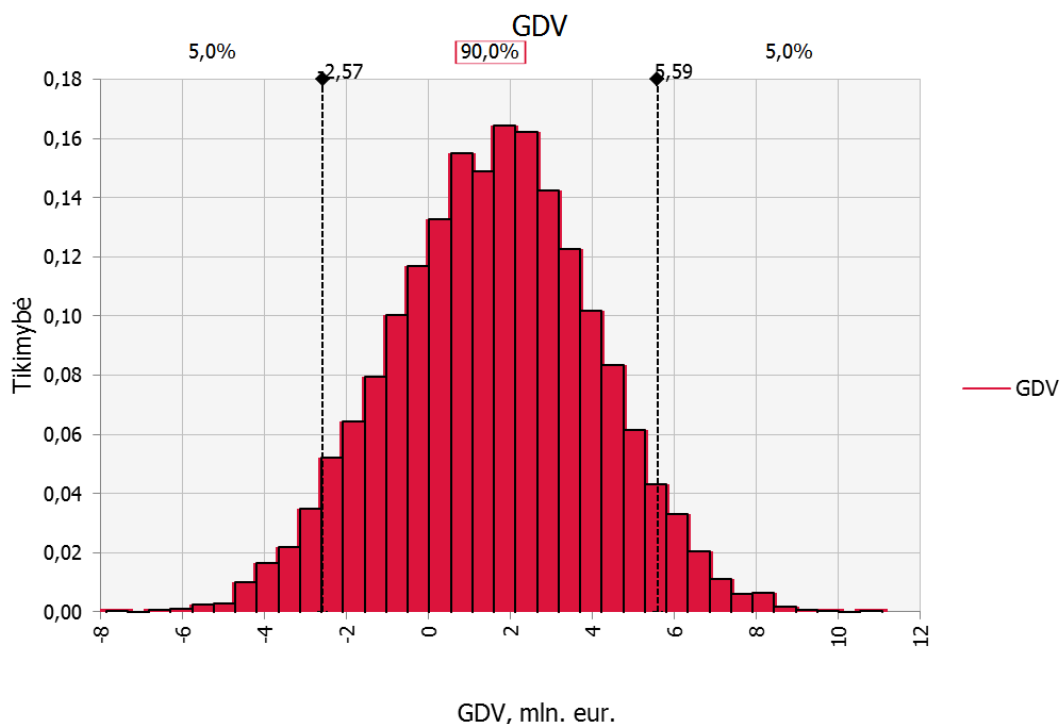
Labiausiai tikėtini ekonominiai projekto rodikliai, įvertinus nustatytas rizikas, bei atlikus 5000 iteracijų Monte Carlo metodu, naudojant minėtą programinę įrangą:

Projektas: PAVYZDYS

|                                          |                    |
|------------------------------------------|--------------------|
| Ekonominė dabartinė sąnaudų vertė        | 101,019 mln. eurų; |
| Ekonominė dabartinė naudos vertė         | 103,739 mln. eurų; |
| EGDV (ekonominė grynoji dabartinė vertė) | 2,720 mln. eurų;   |
| VGN (vidinė grąžos norma)                | 5,91 %;            |
| Įvertinimo periodas                      | 25 metai.          |

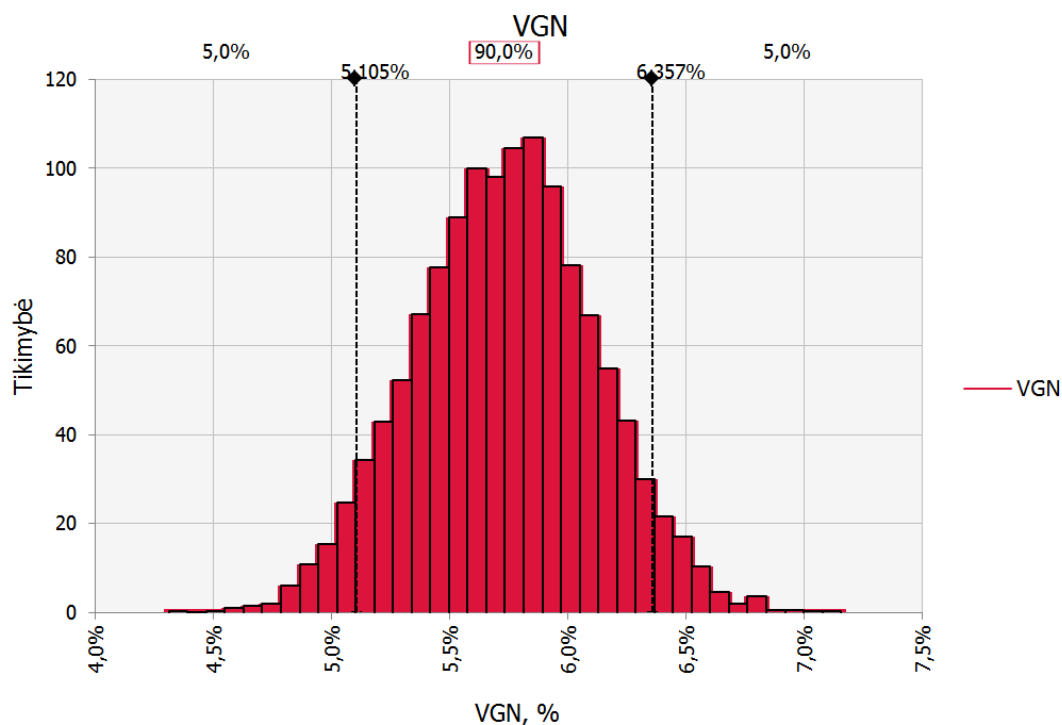
Projekto ekonominės GDV pasiskirstymo tikimybė pateikta 12.5 pav.

**12.5 pav.** Ekonominės GDV pasiskirstymo tikimybė



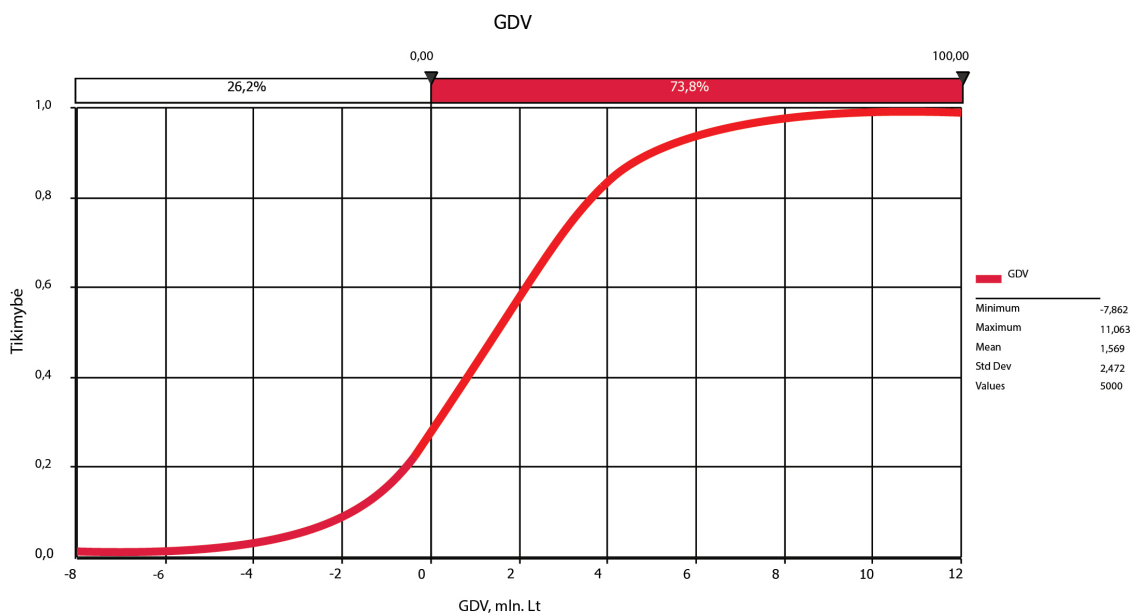
VGN pasiskirstymo tikimybė pateikta 12.6 pav.

**12.6 pav.** VGN pasiskirstymo tikimybė

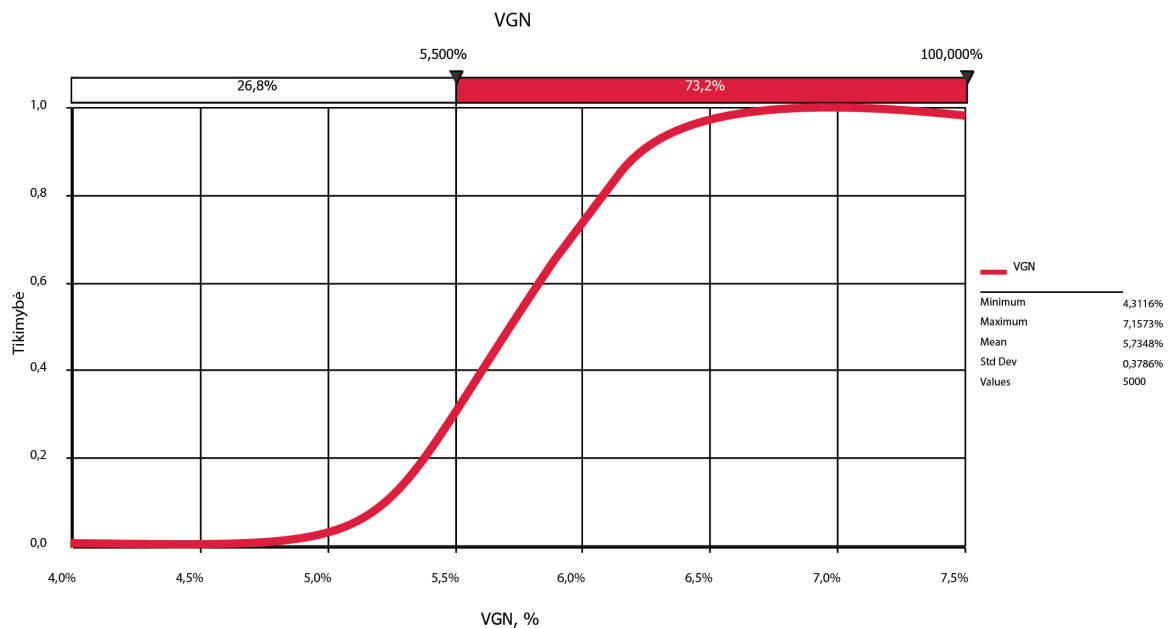


Iš 12.3 ir 12.4 pav. matome, kad yra 90 % tikimybė, kad GDV svyruos nuo -2,57 iki 5,59 mln. eurų, o VGN – nuo 5,105 % iki 6,357 %. Suminis GDV ir VGN pasiskirstymas pateiktas 12.7 ir 12.8 pav.

**12.7 pav.** Ekonominės GDV pasiskirstymo tikimybė (GDV, mln. eurų)



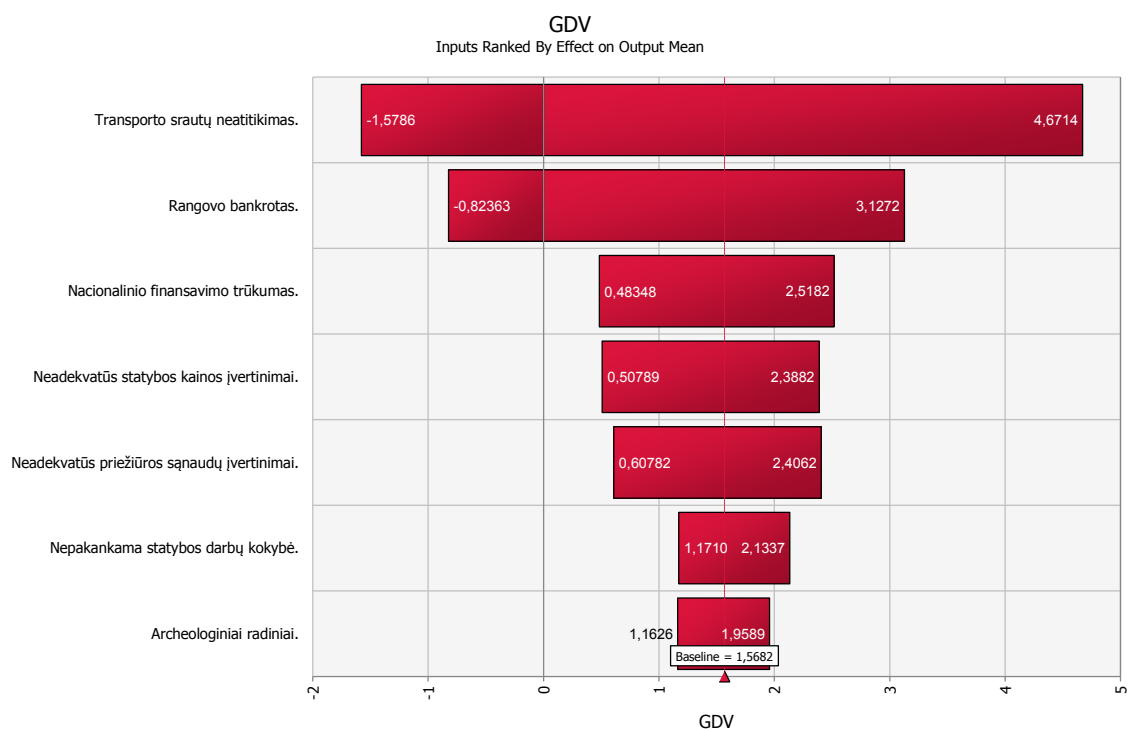
**12.8 pav. VGN pasiskirstymo tikimybė**



Iš 12.5 ir 12.6 pav. matome, kad yra 73,2% tikimybė kad GDV bus teigiamas ir VGN daugiau nei 5%.

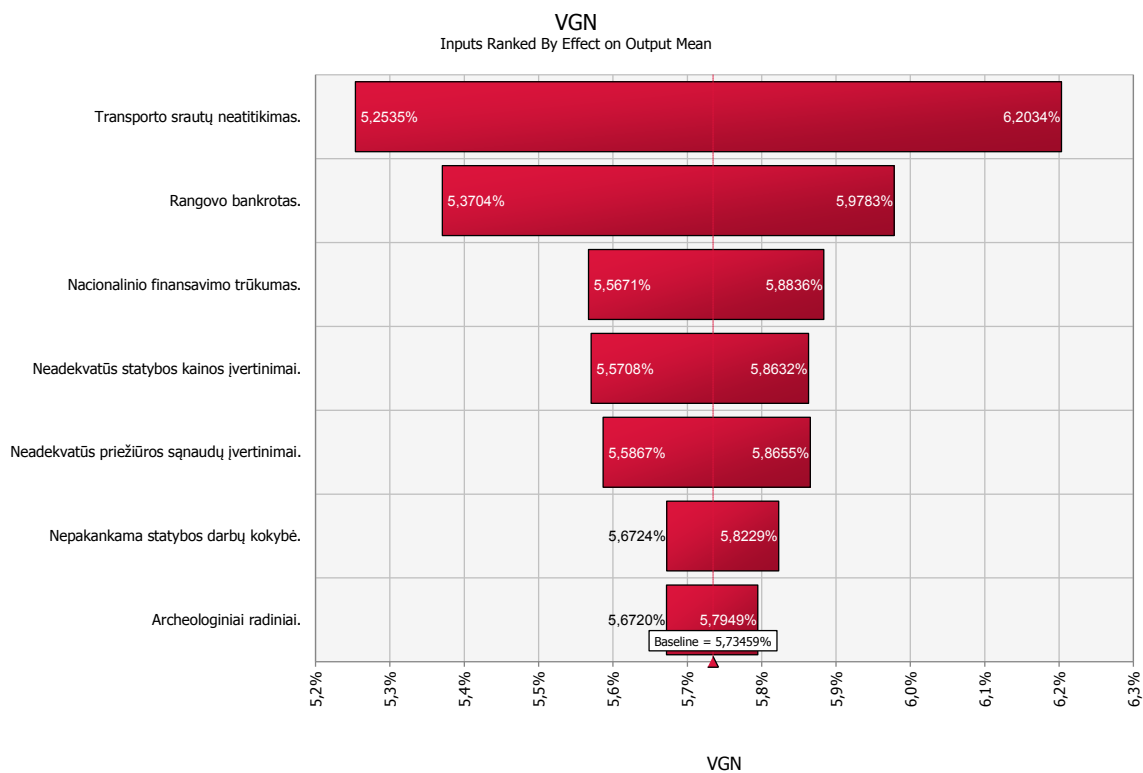
Toliau programos pagalba galima pateikti rezultatus, kurie parodytų kurie rizikos veiksniai turi daugiausiai įtakos GDV ir VGM reikšmėms (12.9, 12.10 pav.)

**12.9 pav. Kintamųjų įtaka GDV reikšmei**





**12.10 pav. Kintamųjų įtaka VGN reikšmei**



Kaip matyti iš rezultatų, reikšmingiausiai GDV ir VGN įtakoja transporto srautų neatitikimas prognozuotiems.

Igyvendinus investicinį kelių infrastruktūros projektą, atliekama techninė-ekonominė stebėseną. Pirmame etape, užbaigus statybos darbus ir pradėjus eksploatuoti objektą, parengiama ataskaita, kurioje aprašoma, kaip pavyko įgyvendinti projekto artimiausiuosius tikslus, kaip pasikeitė projekto grafikas, techniniai sprendimai ir darbų kaina, nustatomos pasikeitimų priežastys, apskaičiuojami preliminarūs ekonominiai įverčiai. Jeigu įgyvendintas projektas yra didelio projekto dalis, aprašoma atliktų darbų įtaka visam projektui. Antrajame etape, kas keleri metai iki projekto gyvavimo ciklo pabaigos, rengiamos ataskaitos, kurių metu tikslinami ekonominiai įverčiai, analizuojama, ar pasiteisino naudotos technologijos, kaip kinta objekto būklė, ar pasitvirtino projekto tolimiausiai tikslai bei siūloma, kaip tobulinti programavimo ir planavimo procesą. Paprastai stebėseną atliekama po vienerių, po penkerių ir po dešimties metų nuo projekto įgyvendinimo pabaigos.

Projekto techninę-ekonominę stebėseną apima tokios pagrindinės dalys: įgyvendinto projekto teisinį reglamentavimą ir valdymą; projekto įgyvendinimo eigą; planuotus ir faktinius rodiklius; saugaus eismo aspektus; aplinkosauginius aspektus; projekto viešinimą. Detalesnė atskirų dalių analizė pateikta 13.1 lentelėje.

**13.1 lentelė.** Projekto techninė-ekonominė stebėseną

| Nr. | Stebėsenos dalis                                          | Aprašas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Įgyvendinto projekto teisinis reglamentavimas ir valdymas | Ši dalis apima projekto teisinį pagrindimą: pateikiama atitinkamo fondo projektų valdymo ir kontrolės sistema su ryšiais ir sąsajomis; įvardijamos koordinuojančiosios ir įgyvendinančiosios institucijų pagrindinės funkcijos; įvardijamos projektų vykdytojų pagrindinės funkcijos; pateikiamos organizacinės institucijų struktūros                                                                                                                                                                        |
| 2.  | Projekto įgyvendinimas                                    | Pateikiama detali informacija apie projekto viešuosius pirkimus (eiga, dalyviai, nugalėtojai, sutarčių pasirašymas); apibūdinama situacija prieš projekto įgyvendinimą; pateikiamas trumpas projekto aprašymas; pateikiamas statybos darbų detalus aprašymas; nurodomi objektų ir įgyvendinimo grafikų pasikeitimai; detalizuojama projekto įvykdymo kaina ir jos pasikeitimų (jei yra) priežastys; pateikiamos mokėjimų išsklotinės; pateikiama objektų naudojimo pradžia ir užbaigto projekto valdymo būdai |
| 3.  | Planuoti ir faktiniai rodikliai                           | Atliekamas projekto planavimo stadijoje darytų socialinių-ekonominių prielaidų ir skaičiavimų palyginimas: įkainių ir prognozių; planuoto ir faktinio eismo intensyvumo; planuoto ir faktinio kelionės greičio; planuoto ir faktinio avaringumo; planuoto ir faktinio kelio dangos nelygumo; kitų planuotų rodiklių; planuotos ir faktinės ekonominės kainos. Pabaigoje pateikiama ekonominių rodiklių – GDV, VGN ir N/S palyginamoji analizė. Įvardijamos pasikeitimų priežastys ir daromos išvados          |
| 4.  | Saugaus eismo aspektai                                    | Pateikiamas detalus įrengtų saugaus eismo priemonių aprašymas, įvertinant situaciją prieš projektą ir įrengtų priemonių efektą                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 5.  | Aplinkosauginiai aspektai                                 | Pateikiama projekto aplinkosauginio vertinimo teisiniai aspektai; detalizuojamos projekte įgyvendintos priemonės; įvertinamas poveikis aplinkai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.  | Projekto viešinimas                                       | Aprašomas projekto eigos viešinimas ir informacija užbaigus darbus bei pradėjus eksploataciją                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 14.1. Projektinis pasiūlymas

**R**engiant investicinį projektą ir planuojant paramą jo įgyvendinimui iš ES struktūrinių fondų, projektas turi būti įrauktas į valstybės projektų sąrašą, kurį tvirtina Susisiekimo ministras. Toks sąrašas sudaromas prieš kiekvieną ES finansinį periodą. Į valstybės projektų sąrašą įtraukiami tik tie projektai, kurie:

1. atitinka veiksmų programos, taip pat strateginio planavimo dokumentų (vietos plėtros projektai – vietos plėtros strategijos) nuostatas;
2. yra geriausia iš galimų alternatyvų veiksmų programoje ir strateginio planavimo dokumentuose nustatytiems tikslams ir projekto tikslams įgyvendinti;
3. tenkina (ar tenkins suėjus paraiškos pateikimo terminui) projektų parengtumo sąlygas, nustatytas projektų finansavimo sąlygų apraše.

Galimi pareiškėjai turi Susisiekimo ministerijai pateikti projektinį pasiūlymą įtraukti projektą į valstybės projektų sąrašą pagal atitinkamą formą. Projektinį pasiūlymą sudaro 9 punktai (14.1.1 lentelė).

**14.1.1 lentelė.** Projektinio pasiūlymo struktūra

| Nr. | Punktas                                          | Aprašas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Projektinio pasiūlymo teikėjo duomenys           | Informacija apie teikėją, jo kontaktai, vadovo ir atsakingo asmens duomenys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2   | Duomenys apie projekto partnerį                  | Partnerio rekvizitai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3   | Projekto aprašymas (santrauka)                   | Pateikiamas trumpas projekto esmės aprašymas, projekto atitiktis Veiksmų programai, projekto atitiktis projektų parengtumo sąlygoms. Taip pat nurodoma paraiškos pateikimo Transporto investicijų direkcijai data                                                                                                                                                                                                     |
| 4   | Projekto tikslas, uždavinys (-iai), veikla (-os) | Įvardijami projekto uždaviniai, planuojamos projekto veiklos (aprašoma kiekviena projekto veikla, ją pagrindžiant), nurodomi fizinių rodiklių pavadinimai, siektinos reikšmės ir mato vienetai                                                                                                                                                                                                                        |
| 5   | Stebėsenos rodikliai                             | Pateikiami projektų finansavimo sąlygų apraše nurodyti stebėsenos produkto ir rezultato rodikliai (su matavimo vienetais ir planuojama rodiklio reikšme)                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6   | Preliminarus projekto biudžetas                  | Detalizuojamas projekto biudžetas (žemė; nekilnojamasis turtas; statyba, rekonstravimas, remontas ir kiti darbai; įranga, įrenginiai ir kt. turtas; projekto vykdymas; informavimas apie projektą; netiesioginės išlaidos ir kitos išlaidos pagal vienodo dydžio normą). Pateikiama planuojama projekto išlaidų suma, išlaidų pagrindimas ir priskyrimas projekto veikloms, nurodytoms 4 projektinio pasiūlymo dalyje |
| 7   | Projekto išlaidų finansavimo šaltiniai           | Nurodoma kokiomis lėšomis ir kokia dalis projekto bus finansuojama – ES paramos lėšų suma, viešosios lėšos, nuosavos lėšos, privačios lėšos ir bendra suma                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8   | Projekto įgyvendinimo laikotarpis                | Nurodoma preliminarai projekto pradžios data ir įgyvendinimo trukmė mėnesiais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9   | Projektinio pasiūlymo priedai                    | Kartu su pasiūlymu pateikiama investicinis projektas ir projekto alternatyvų vertinimas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



Kaip matome, kartu su projektiniu pasiūlymu galimi pareiškėjai turi pateikti:

1. Investicijų projektą, parengtą pagal Investicijų projektų, kuriems siekiama gauti finansavimą iš ES struktūrinės paramos ir valstybės biudžeto lėšų, rengimo metodiką kuri skelbiama ES struktūrinių fondų svetainėje;
2. Sąnaudų ir naudos analizę (SNA), parengtą vadovaujantis Optimalios alternatyvos pasirinkimo investicijų projekte kokybės vertinimo metodika, kuri skelbiama ES struktūrinių fondų svetainėje.

Reikalaujama SNA, kurioje būtų atliktas ir alternatyvų vertinimas pagal patvirtintą metodiką, rengiama 3 etapais. Pirmame etape pagal investicinio projekto rezultatus užpildoma atitinkamos formos projekto SNA skaičiuoklė:

- Projekto investicijų, investicijų likutinės vertės, veiklos pajamų, veiklos išlaidų, mokesčių, finansavimo ir socialinės ekonominės naudos (žalos) prognozė pagal visas projekto alternatyvas;  
Projekto finansinių ir ekonominių rodiklių apskaičiavimas;
- Išvados (pasiūlymas) dėl projekto įgyvendinimo;
- Projekto jautrumo ir rizikų analizė.

Antrajame etape pateikiama sąnaudų efektyvumo analizė (SEA). Ši analizė atliekama vadovaujantis „Optimalios alternatyvos pasirinkimo projekte kokybės vertinimo metodika“. Optimalios alternatyvos pasirinkimo projekte kokybės vertinimo metodika nustato metodines rekomendacijas ir reikalavimus nagrinėtinų alternatyvų skaičiui ir turiniui iš Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamiems projektams. Kokybės metodikos tikslas – užtikrinti projekto įgyvendinimo alternatyvų vertinimo kokybę, priimant sprendimus dėl ES lėšų skyrimo projekto įgyvendinimui. Kokybės metodika taikoma valstybės ir regionų planavimo būdu atrenkamiems projektams, kuriems įgyvendinti suplanuotų investicijų išlaidų suma, išskyrus (atėmus) joms tenkantį pridėtinės vertės mokestį (toliau – PVM) ir išlaidas, kurios yra apmokamos supaprastintai pagal iš anksto nustatytus dydžius (fiksuotuosius įkainius, fiksuotąsias sumas arba fiksuotąsias normas) (toliau – investicijų išlaidų suma), viršija 289620 eurų.

Trečiajame etape užpildomas projekto alternatyvos pasirinkimo kokybės vertinimo klausimynas.

## 14.2. Finansavimo paraiška

---

Parengus investicinį projektą ir planuojant jo įgyvendinimui gauti ES struktūrinių fondų paramą, teikiama atitinkamos formos paraiška. Ši paraiška pateikiama 2014–2020 metų iš Europos Sąjungos fondų lėšų planuojamų bendrai finansuoti valstybės projektų administravimo ir finansavimo taisyklių 2 priede. Paraiškos turinys ir atskirų dalių trumpas detalizavimas pateiktas 14.2.1 lentelėje

**14.2.1 lentelė.** Paraiška infrastruktūros projektų finansavimui iš ES fondų

| Nr. | Punktas                                                                 | Aprašas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Duomenys apie paraišką                                                  | Pateikiami duomenys, kad projektas yra įtrauktas į patvirtintą valstybės projektų sąrašą ir nurodomas jo pavadinimas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.  | Pareiškėjo duomenys                                                     | Informacija apie paraiškos teikėją, jo kontaktai, vadovo ir atsakingo asmens duomenys                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.  | Informacija apie projekto partnerius                                    | Pateikiami partnerių rekvizitai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4.  | Projekto veiklos teritorija                                             | Nurodoma, kokioje Lietuvos Respublikos teritorijoje bus įgyvendinamas (ir teiks naudą) projektas (vietovės tipas, apskritis, savivaldybė)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5.  | Projekto aprašymas                                                      | Pateikiamas trumpas projekto poreikio aprašas, pasirinkti sprendiniai ir numatomi rezultatai. Pridedama projekto santrauka (skelbiama viešai). Pateikiami duomenys apie vykdytojo pajėgumus įgyvendinti projektą ir projekto valdymo aprašymas.<br>Pagrindžiamas partnerių pasirinkimas (jei dalyvauja projekte).<br>Detalizuojamos projekto įgyvendinimo rizikos ir jų valdymas.<br>Įvardijamas planuojamas projekto rezultatų naudojimas po projekto pabaigos: kam pereis sukurtas turtas, kas jį administruos, eksploatuos ir prižiūrės |
| 6.  | Projekto loginis pagrindimas                                            | Įvardijami projekto uždaviniai, planuojamos projekto veiklos (aprašoma kiekviena projekto veikla, ją pagrindžiant), nurodomi fizinių rodiklių pavadinimai, siektinos reikšmės ir mato vienetai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.  | Projekto biudžetas                                                      | Pateikiamos projekto išlaidų kategorijos su fizinių rodiklių pavadinimais, fizinių rodiklių matavimo vienetais ir reikšmėmis. Taip pat detalizuojama tinkamų finansuoti išlaidų suma, pateikiamas išlaidų pagrindimas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8.  | Projekto veiklų įgyvendinimo grafikas                                   | Pateikiamas projekto įgyvendinimo trukmės (mėnesiais) grafikas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9.  | Informacija apie vykdomus ir įvykdytus pirkimus iki paraiškos pateikimo | Įvardijama ar pirkimų procedūros pradėtos, nurodoma pirkimo ar jo dalies vertė, dėl kurios prašomas finansavimas, vokų atplėšimo datos ir sutarčių numeriai su datomis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 10. | Informacija apie projekto pajamas                                       | Pateikiama informacija apie pajamas po projekto įgyvendinimo (kelių infrastruktūros projektai, kuriems prašoma ES struktūrinių fondų paramos, pajamų negeneruoja)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11. | Projektų tinkamų finansuoti išlaidų finansavimo šaltiniai               | Nurodomi tinkamų finansuoti išlaidų šaltiniai ir sumos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| Nr. | Punktas                                                               | Aprašas                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | Tinkamumo finansuoti reikalavimų neatitinkančių išlaidų detalizavimas | Detaliai nurodomos netinkamų finansuoti išlaidų sumos, paskirtis, šaltiniai                                                                                                                                                       |
| 13. | Stebėsenos rodikliai                                                  | Įvardijami stebėsenos produkto ir rezultato rodikliai, nurodyti projektų finansavimo sąlygų apraše (su matavimo vienetais ir planuojamomis reikšmėmis)                                                                            |
| 14. | Projekto atitiktis horizontaliesiems principams                       | Pateikiama informacija apie projekto prisidėjimą prie horizontaliųjų principų įgyvendinimo. Aprašomos veiklos ir planuojami projekto rezultatai (darnus vystymasis ir lyčių lygybė ir nediskriminavimas)                          |
| 15. | Informavimas apie projektą                                            | Nurodoma, kaip pareiškėjas teiks informaciją visuomenei apie projekto įgyvendinimą. Pasirenkamos informavimo priemonės, kaip nustatyta projektų finansavimo sąlygų apraše                                                         |
| 16. | Numatoma projekto veiklų įgyvendinimo pradžia                         | Nurodoma projekto veiklų įgyvendinimo pradžia dienos tikslumu                                                                                                                                                                     |
| 17. | Numatoma projekto veiklų įgyvendinimo pabaiga                         | Nurodoma projekto veiklų įgyvendinimo pabaiga dienos tikslumu                                                                                                                                                                     |
| 18. | Informacija apie pareiškėjo kredito įstaigoje atidarytą sąskaitą      | Pateikiamas kredito įstaigos pavadinimas ir pareiškėjo sąskaitos numeris, turimas nurodytoje kredito įstaigoje                                                                                                                    |
| 19. | Kiti klausimai                                                        | Papildomi klausimai ir atsakymai, susiję su paraiškoje pateikta ar papildoma informacija                                                                                                                                          |
| 20. | Paraiškos priedų sąrašas                                              | Pridedamas teikiamų priedų sąrašas, nurodant priedo pavadinimą, lapų skaičių ir pateikimo būdą                                                                                                                                    |
| 21. | Pareiškėjo deklaracija                                                | Pareiškėjas patvirtina, kad visa pateikta informacija, duomenys, rezultatai yra teisingi ir jis prisiima visą atsakomybę dėl jų. Taip pat patvirtina, kad yra susipažinęs su galimomis projekto ir paraiškos vertinimo pasekmėmis |

# Literatūra

1. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4\\_cost\\_lt.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_lt.pdf).
2. Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. EU edition, Brussels, 2014 (2008).
3. HEATCO. Developing harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Contract No. FP-2002-SSP-1/502481. Draft report. IER (Germany), Brussels. February 2006.
4. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0015/43314/E92789.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0015/43314/E92789.pdf)
5. Hensher, D.A. Value of Business Travel Time. Pergamon Press, Oxford, 1977.
6. Hensher, D.A. and Goodwin P. Implementation Values of Travel Time Savings. The Extended Seto f Considerations in a Toll Road Context. Transport Policy 11(2), pp 171-181. 2004.
7. Henry G. R. Kerali, Derek McMullen, J. B. Odoki. HDM-4 Applications Guide. Vol. 2, Birmingham, 2000.
8. Basic of Design and Actions on Structures. European standart.–ENV 1991: CEN, 1993.
9. ASSHTO Guide for Design of Pavement Structures. American Association of State Highway and Transport Officials, Washington DC, 1993.
10. Automobilių kelių remontų planavimo normatyvai. Patvirtinti 2002–03–26 Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus įsakymu Nr. 21.
11. Lithuanian Road Safety Improvement Project. Finnish National Road Administration. Final Report. Helsinki, 1998.
12. Speed flow and density of motorway traffic. TRL. ISBN: 978-1-84608-800-1. 17/09/2009.
13. Tiltų ekonominiai įvertinimai. Lietuvos automobilių kelių direkcija. VĮ „Transporto ir kelių tyrimo institutas“. Darbo ataskaita. Kaunas.
14. Starevičius, Martynas, Andriejaitis, Arminas, Assessment of transport flow speed in urban conditions. // Transbaltica 2013 : proceedings of the 8th International Scientific Conference, May 9-10, 2013, Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania. Vilnius : Technika. ISSN 2029-2376. 2013, p. 212-217.
15. Urbelis, Benas, Starevičius, Martynas, Transporto srauto greičio ir eismo intensyvumo mieste tyrimai. // Transporto priemonės - 2012 = Transport means - 2012 : 16-osios tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga, Kauno technologijos universitetas, Lietuva, 2012 m. spalio 25-26 d. / Kauno technologijos universitetas, Tarptautinės mašinų ir mechanizmų teorijos federacijos (IFTtoMM) Lietuvos nacionalinis komitetas, Lietuvos automobilių inžinierių sąjunga (LAIS), ... [et al.]. Kaunas : Technologija, 2012. ISBN 9786090207833. p. 64-70.
16. Markovich, J.; Lucas, K. (2011) The Social and Distributional Impacts of Transport: A Literature Review. Working Paper N° 1055, August 2011, Transport Studies Unit, School of Geography and the Environment [Prieiga per internetą : < <http://www.tsu.ox.ac.uk/pubs/1055-markovich-lucas.pdf> >] [Žiūrėta 2014 10 22].
17. Macharis et al. The IN-SAFFTY project. European Transport/Transporti Europei Nr. 47 (2011): 3-24; p. 14-20.
18. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/Transport-and-health/publications/2011/health-economic-assessment-tools-heat-for-walking-and-for-cycling.-methodology-and-user-guide.-economic-assessment-of-transport-infrastructure-and-policies.-2014-update>
19. Ekonominė Natura2000 tinklo nauda. Europos Komisija. Liuksemburgas. 2013. – 74 p.
20. The Economic Benefits of the Natura 2000 Network. 2013. Synthesis Report to the European Commission, DG Environment. Prepared by Institute for European Policy (IEEP): P. ten Brink, S.Bassi, T.Badura, S.Gantioler, M.Kettunen, L.Mazza, K.Hart together with GHK: M.Rayment, M.Pieterse, E.Daly, Ecological Institute: H.Gerdes, M.Lago, S.Lang, Metroeconomica: A.Markandya, P.Nunes, H.Ding and EFTEC: R.Tinch, I.Dickle. European Commission. – 74 p.
21. Lietuvos Respublikos finansų ministro 2011 m. rugsėjo 15 d. įsakymas Nr. 1K-310 „Dėl investicijų projektų rengimui taikomų reikalavimų aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2011, Nr. 115-5418).

# Priedai

---

## ***P1. Adaptuotas kelių sektoriui galimybių studijos turinys***

### **1. PROJEKTO SANTRAUKA**

#### 1.1 PROJEKTO INICIATORIAI IR VALDYMO INSTITUCIJOS

#### 1.2 ANALIZĖS OBJEKTAS

##### 1.2.1 Projekto pavadinimas

##### 1.2.2 Trumpas projekto aprašymas

##### 1.2.2.1 Sektorius

##### 1.2.2.2 Vieta

##### 1.2.2.3 Projekto įtakos teritorija

#### 1.3 INICIATORIAUS TIKSLAI

#### 1.4 ANKSTESNĖ PANAŠIŲ PROJEKTŲ PATIRTIS

#### 1.5 TRUMPAS GALIMYBIŲ STUDIJOS APRAŠYMAS

##### 1.5.1 Ataskaitos autoriai

##### 1.5.2 Ataskaitos turinys

##### 1.5.3 Ryšiai su kitais projektais

##### 1.5.4 Projekto analizės metodologija

#### 1.6 POREIKIO ANALIZĖ

##### 1.6.1 Esama padėtis

##### 1.6.2 Transporto poreikio prognozė

#### 1.7 VIETOS ALTERNATYVOS, TECHNOLOGIJA IR KAINOS

##### 1.7.1 Vietos alternatyvos

##### 1.7.2 Techniniai duomenys

##### 1.7.3 Projekto kaina

#### 1.8 PAGRINDINIAI ANALIZĖS REZULTATAI

##### 1.8.1 Finansiniai rodikliai

##### 1.8.2 Ekonominiai rodikliai

##### 1.8.3 Poveikis aplinkai

##### 1.8.4 Socialinis poveikis

##### 1.8.5 Stebėsenos rodikliai

#### 1.9 IŠVADOS

### **2. INFORMACIJA APIE PROJEKTO ĮGYVENDINIMĄ**

#### 2.1 PROJEKTO PAVADINIMAS

#### 2.2 PROJEKTO VYKDYMO VIETA

#### 2.3 ORGANIZACIJA, ATSAKINGA UŽ PROJEKTO ĮGYVENDINIMĄ (NAUDOS GAVĖJAS)

#### 2.4 PROJEKTO KATEGORIJA

#### 2.5 VYKDOMA PROGRAMA

#### 2.6 SUDERINAMUMAS SU VISUOMENINE POLITIKA BEI TEISE

#### 2.7 INSTITUCINIAI BEI POLITINIAI ASPEKTAI

##### 2.7.1 Bendrasis politinis požiūris

##### 2.7.2 Finansavimo šaltiniai

##### 2.7.3 Finansinės išlaidos

##### 2.7.4 Administraciniai bei procedūriniai įsipareigojimai

##### 2.7.5 Laikas reikalingas licenzijoms, leidimams įsigyti, planuojamos apmokėjimų datos

### **3. PROJEKTO PAGRINDIMAS**

#### 3.1 PAGRINDINIAI SOCIALINIAI-EKONOMINIAI ASPEKTAI

##### 3.1.1 Teritoriniai ir aplinkosauginiai aspektai

##### 3.1.2 Demografija

##### 3.1.3 Ekonominiai aspektai

##### 3.1.4 Esama infrastruktūra

##### 3.1.5 Transporto srantai

##### 3.1.6 Mobilumo pasiskirstymas

- 3.1.7 Viešasis transportas
- 3.1.8 Eismo saugumo situacijos analizė
- 3.1.9 Eismo prognozė
- 4. PROJEKTO TIKSLAI**
  - 4.1 ESAMOS SITUACIJOS KRITINIŲ TAŠKŲ APRAŠYMAS
  - 4.2 PROJEKTO TIKSLAI BEI JO ĮGYVENDINIMO PRIEŽASTYS
    - 4.2.1 Projekto tikslas – ilgalaikis poveikis
    - 4.2.2 Suderinamumas su kitais veiksmais bei programomis
    - 4.2.3 Ankstesnė panašių projektų patirtis
  - 4.3 PROJEKTO TECHNINIAI RODIKLIAI
  - 4.4 PROJEKTO APRAŠYMAS
    - 4.4.1 Projekto alternatyvos
    - 4.4.2 Pagrindiniai projekto darbai
- 5. APLINKOSAUGINIAI ASPEKTAI**
  - 5.1 BENDRIEJI DUOMENYS
    - 5.1.1 Informacija apie ūkinės veiklos organizatorių
    - 5.1.2 Techninio projekto rengėjas
    - 5.1.3 Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo dokumentų rengėjas
  - 5.2 INFORMACIJA APIE VIETĄ, KURIOJE NUMATOMA PLANUOJAMA ŪKINĖ VEIKLA
    - 5.2.1 Projekto vieta
    - 5.2.2 Esama situacija
    - 5.2.3 Kelio rekonstrukcijos projektiniai sprendiniai
  - 5.3 GALIMO POVEIKIO APLINKAI ĮVERTINIMAS
    - 5.3.1 Žemėnauda
    - 5.3.2 Kraštovaizdis
    - 5.3.3 Kultūros paveldas
    - 5.3.4 Vanduo
    - 5.3.5 Dirvožemis
    - 5.3.6 Atliekos
    - 5.3.7 Biologinė įvairovė
    - 5.3.8 Triukšmas, oro tarša
    - 5.3.9 Saugomos teritorijos
  - 5.4 PRIEMONĖS NEIGIAMO POVEIKIO APLINKAI PREVENCIJAI VYKDYTI
- 6. PROJEKTO ĮGYVENDINIMO PLANAS**
  - 6.1 TVARKARAŠTIS
    - 6.1.1 Valdymo grupės apibrėžimas
    - 6.1.2 Informacinės sistemos apibrėžimas
    - 6.1.3 Statybos planavimas ir viešųjų pirkimų planas
    - 6.1.4 Žemės įsigijimas ir licenzijos
    - 6.1.5 Organizacinė struktūra
  - 6.2 PROJEKTO ĮGYVENDINIMO GRAFIKAS
- 7. SOCIALINIS POVEIKIS**
- 8. FINANSINĖ ANALIZĖ**
  - 8.1 FINANSINĖ VGN IR GDV
  - 8.2 PROJEKTO FINANSINIS TVARUMAS
- 9. EKONOMINĖ ANALIZĖ**
  - 9.1 NAUDOS IR SĄNAUDŲ ANALIZĖ
  - 9.2 PROJEKTO ĮGYVENDINIMO IR EKSPLOATACIJOS KAINA
  - 9.3 KELIŲ TRANSPORTO PRIEMONIŲ EKSPLOATACINIŲ SĄNAUDŲ (KTPES) SUMAŽĖJIMAS
  - 9.4 AVARINGUMO PROGNOZĖ IR NUOSTOLIŲ DĖL EISMO ĮVYKIŲ SUMAŽĖJIMAS
  - 9.5 LAIKO NUOSTOLIAI PROJEKTO ĮGYVENDINIMO METU
  - 9.6 EKONOMINIO VERTINIMO REZULTATAI
- 10. JAUTRUMO IR RIZIKOS ANALIZĖ**
  - 10.1 EKONOMINĖ JAUTRUMO ANALIZĖ
  - 10.2 RIZIKOS ANALIZĖ
    - 10.2.1 Įvadas
    - 10.2.2 Metodika
    - 10.2.3 Rezultatai

**IŠVADOS**

**LITERATŪRA**

**PRIEDAI**

## P2. Projektų rengimo pavyzdžiai

### 1. KELIŲ PROJEKTO KAŠTŲ-NAUDOS ANALIZĖ

#### Poreikis

Svarbiausios priežastys, kodėl buvo suplanuotas valstybinės reikšmės magistralinio kelio 11 km ruožo rekonstravimas:

- vienintelis susidėvėjęs ruožas visame kelyje;
- didelis avaringumas: vertinimo laikotarpiu įvyko 46 eismo įvykiai, kurių metu 17 žmonių žuvo ir 61 buvo sužeistas;
- Kelio danga susidėvėjusi, yra daug defektų, išilginių ir skersinių plyšių, bei lopų. Dėl to šiame kelio ruože reikalinga dažnai remontuoti kelyje atsirandančius defektus.
- Kelio ruožo skersinis profilis išsikraipęs, trūksta eismo saugos priemonių.
- Kelio ruože esantis tiltas per upę yra avarinės būklės.

#### Esama situacija

##### Eismo intensyvumas

Eismo intensyvumas ruože nustatytas pagal stacionaraus automatinio eismo skaičiuoklio–klasifikatoriaus duomenis. Rezultatai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Vidutinis metinis paros eismo intensyvumas nagrinėjamame ruože

| VMPEI, aut./p. | Bendras | LA   | MINI | BUS | LS | VS1 | VS2 | 3AS | 4AS | 5AS |
|----------------|---------|------|------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                | 5700    | 5000 | 200  | 10  | 20 | 40  | 90  | 35  | 30  | 275 |

**MOT** - motociklai

**LA** - lengvieji automobiliai (sėdimų vietų <10)

**MINI** - mikroautobusai (sėdimų vietų 10-20)

**BUS** - autobusai (sėdimų vietų >20)

**LS** - lengvi krovininiai automobiliai (leidžiama krovinio masė 1 – 2 t)

**VS1** - vidutiniai krovininiai automobiliai be priekabų (leidžiama krovinio masė 2,5 – 5,5 t)

**VS2** - vidutiniai krovininiai automobiliai be priekabų (leidžiama krovinio masė 5,5 – 8,5 t)

**3AŠ** - 3 ašių krovininiai automobiliai (leidžiama krovinio masė 10 – 12 t)

**4AŠ** - 4 ašių krovininiai automobiliai (vilkikai su priekabomis ir puspriekabėmis, krovininiai automobiliai be priekabų)

**5AŠ** - 5 ir daugiau ašių krovininiai automobiliai (vilkikai su priekabomis ir puspriekabėmis, krovininiai automobiliai be priekabų)

**TRA** - traktoriai

##### Važiavimo greičiai

Važiavimo greičiai nagrinėjamame ruože pagal metinių stebėjimų duomenis, pateikti 2 lentelėje. Kaip matyti iš rezultatų, vidutinis srauto greitis ženkliai (7 km/h) mažesnis už leistiną šiame ruože.



**2 lentelė. Važiavimo greičiai ruože**

| Maksimalus leistinas važiavimo greitis ruože, km/h | Transporto priemonių grupė | Vidutinis važiavimo greitis, km/h |
|----------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 90                                                 | Motociklai                 | 86,9                              |
|                                                    | Lengvieji                  | 84,2                              |
|                                                    | Krovininiai be priek.      | 78,0                              |
|                                                    | Krovininiai su priek.      | 75,0                              |
|                                                    | Bendras                    | 83,1                              |

#### *Kelio dangos būklė*

Nagrinėjamo kelio ruožo danga yra asfaltbetonis. Pagrindiniai kelio techniniai parametrai pateikti 3 lentelėje.

**3 lentelė. Kelio ruožo techniniai parametrai**

| Ruožo ilgis (km) | Sankasos plotis (m) | Dangos plotis (m) | Nesustipr. kelkr. kairėje (m) | Nesustipr. kelkr. dešinėje (m) | Danga | Kategorija |
|------------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------|------------|
| 11               | 15                  | 7-7,5             | 1,5                           | 1,5                            | a/b   | III        |

Ženkliai išaugęs eismo intensyvumas (30 proc. per 5 metus), seniai įrengta kelio danga ir nepakankamas priežiūros bei remonto darbams skiriamas finansavimas įtakojo nagrinėjamo kelio ruožo dangos regresiją. Dangos būklės įvertinimo rezultatai pateikti 4 lentelėje.

**4 lentelė. Kelio ruožo dangos būklės įvertinimo rezultatai**

| Rodiklis    | Nelygumas, m/km | Vėžių gylis, mm | Defektai, % |
|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Įvertinimas | 4,0             | 12,0            | 15,0        |

Iš pateiktų dangos kokybinių rodiklių matyti, kad nagrinėjamo kelio ruožo būklė yra bloga. Pagal keliui taikomą priežiūros lygį, ribinė nelygumo reikšmė, yra 2,0 m/km. Taigi, esamas kelio dangos nelygumas šią ribą viršija 2 kartus.

#### *Tilto būklė*

Esamas tiltas pastatytas prieš 50 m. Tiltas yra sijinis 2-jų angų po 11,36 m. Atramos – gelžbetoninės polinės. Tilto būklė bloga. Apžiūrėjus tiltą nustatyti šie defektai:

1. Šaltilčių konsolių nutrupėjęs apsauginis betono sluoksnis, koroduoja armatūra.
2. Ties atramomis beveik visų sijų galuose matosi skersiniai plyšiai, nėra atraminių guolių.
3. Atramų rygelių apsauginis betono sluoksnis sijų atrėmimo vietose aptrupėjęs, matosi darbo armatūra, sankabos.
4. Sijų būklė bloga. Pirmame tarpatramyje, sijoje ties viduriu angos, 2–3 m ilgio ruože, nuiręs apsauginis betono sluoksnis, matomi apnuoginti pagrindinės armatūros strypai. Sijų paviršiai korėti (ypatingai apačioje), matoma sankabų armatūra.
5. Polių virš vandens paviršiaus betonas aptrupėjęs, matosi koroduojanti darbo armatūra.
6. Suirę, aptrupėję atitvarų betono paviršiai, daugiau apatinė dalis, korėtas betono paviršius.
7. Hidroizoliacija vietomis praleidžia vandenį, koroduoja sijų apačios betonas. Apiręs upės šlaitų tvirtinimas gelžbetoninėmis plokštėmis.

Ruožas yra avaringas – vidutiniškai per metus įvyksta 5 eismo įvykiai, kurių metu 2 žmonės žūsta ir 6 sužeidžiami. Eismo įvykių pasiskirstymas pagal atskiras eismo įvykių rūšis pavaizduotas 5 lentelėje.

**5 lentelė. Eismo įvykių dinamika pagal atskiras eismo įvykių rūšis**

| Eismo įvykių rūšis                   | Eismo įvykių skaičius | Žuvusiųjų skaičius | Sužeistųjų skaičius |
|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Susidūrimas                          | 15                    | 7                  | 24                  |
| Susidūrimas su dviračiu              | 3                     | 1                  | 2                   |
| Užvažiavimas ant pėsčiojo            | 12                    | 4                  | 9                   |
| Užvažiavimas ant kliūties            | 7                     | 3                  | 13                  |
| Apvirtimas                           | 10                    | 4                  | 8                   |
| Kitos                                | 1                     | 0                  | 3                   |
| Susidūrimas su stovinčiu automobiliu | 2                     | 1                  | 1                   |
| Viso:                                | 50                    | 20                 | 60                  |

#### Projekto techniniai duomenys

| Nr.                        | Aprašymas                                                                                                                        | Vnt. | Kiekis                         |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|
| <b>1.</b>                  | <b>Kelio ruožo rekonstravimas</b>                                                                                                |      |                                |
| 1.1.                       | Ilgis                                                                                                                            | km   | 11                             |
| 1.2.                       | Kelio dangos plotis                                                                                                              | m    | 7,0-7,5 (8 po rekonstravimo)   |
| 1.3.                       | Eismo juostų skaičius                                                                                                            | vnt. | 2                              |
| 1.4.                       | Eismo juostos plotis                                                                                                             | m    | 3,5                            |
| 1.5.                       | Pėsčiųjų takų įrengimas                                                                                                          | km   | 1,56                           |
| <b>Dangos konstrukcija</b> |                                                                                                                                  |      |                                |
| 1.5.                       | Klojamas šalčiui nejautrių medžiagų sluoksnis                                                                                    | cm   | 37                             |
| 1.6.                       | Pagrindo įrengimas iš skaldos mišinio 22/56 ir 29% naudotų esamos dangos medžiagų (permerkotos skaldos ir paviršiaus apdorojimo) | cm   | 30                             |
| 1.7.                       | Asfalto pagrindo įrengimas AC 32 PS                                                                                              | cm   | 10                             |
| 1.8.                       | Klojamas apatinis asfalto sluoksnis AC 16 AS                                                                                     | cm   | 4                              |
| 1.9.                       | Klojamas skaldos ir mastikos asfalto SMA 11 S sluoksnis.                                                                         | cm   | 4                              |
| <b>2.</b>                  | <b>Tilto rekonstravimas</b>                                                                                                      |      |                                |
| 2.1.                       | Tilto ilgis                                                                                                                      | m    | 22,76 (26,12 po rekonstravimo) |
| 2.2.                       | Tilto plotis                                                                                                                     | m    | 9,76 (12,50 po rekonstravimo)  |
| 2.3.                       | Klojamas išlyginamasis sluoksnis (betonas C25/30)                                                                                | cm   | 3                              |
| 2.4.                       | Dviejų sluoksnių hidroizoliacija                                                                                                 | cm   | 1                              |
| 2.5.                       | Trijų sluoksnių asfaltas                                                                                                         | cm   | 10                             |

## Projekto kaina, tūkst. €

| Eil. Nr.                    | Pavadinimas                                 | Kaina | Rezervas, 10 % | PVM  | Viso  |
|-----------------------------|---------------------------------------------|-------|----------------|------|-------|
| <b>Tinkamos išlaidos:</b>   |                                             | 7340  | 730            | 1695 | 9765  |
| 1                           | Parengiamosios priemonės                    | 4     | 0              | 1    | 5     |
| 2                           | Kelio ruožo rekonstravimas                  | 7000  | 700            | 1617 | 9317  |
| 3                           | Tilto rekonstravimas                        | 300   | 30             | 69   | 399   |
| 4                           | Projekto viešinimas                         | 36    | 0              | 8    | 44    |
| <b>Netinkamos išlaidos:</b> |                                             | 843   | 25             | 182  | 1050  |
| 5                           | Vandens nuleidimo įrenginių rekonstravimas  | 140   | 14             | 32   | 186   |
| 6                           | Elektros linijų iškėlimas                   | 6     | 1              | 1    | 8     |
| 7                           | Ryšių linijų rekonstravimas                 | 30    | 3              | 7    | 40    |
| 8                           | Melioracijos sistemų rekonstravimas         | 60    | 6              | 14   | 80    |
| 9                           | Magistralinių dujotiekių dėklų prailginimas | 13    | 1              | 3    | 17    |
| 10                          | Projekto techninė priežiūra                 | 240   | 0              | 50   | 290   |
| 11                          | Projekto vykdymo priežiūra                  | 30    | 0              | 6    | 36    |
| 12                          | Planavimas                                  | 20    | 0              | 4    | 24    |
| 13                          | Projektavimas                               | 300   | 0              | 63   | 363   |
| 14                          | Ekspertizė                                  | 4     | 0              | 1    | 5     |
| <b>Iš viso:</b>             |                                             | 8183  | 755            | 1877 | 10815 |

Kadangi 2014-2020 ES finansavimo periodui išleistame investicinių projektų kaštų-naudos analizės vadove nurodoma, kada finansinėje ir ekonominėje analizėje projekto kaina naudojama be PVM (neaparttos jokios išimtys), rekomenduojama ir Lietuvos kelių projektuose taikyti kainą be PVM.

Nenumatytos išlaidos (angl. contingencies) įtraukiamos į skaičiavimus, kai yra tiksliai žinomos (jau yra parengta projekto konkursinė dokumentacija), kitu atveju (pvz.: rengiant priešprojektinius pasiūlymus, neturint tikslios projekto sąmatos) nenumatytos išlaidos neįtraukiamos į skaičiavimus. Šio pavyzdžio atveju, skaičiavimuose naudojama projekto kaina sudarys 8938 tūkst. €.

## Alternatyvos ir prognozės

Projekto kaštų-naudos analizė atlikta vadovaujantis Europos Komisijos parengtu Investicinių projektų kaštų-naudos analizės vadovu ir šio Automobilių kelių investicijų vadovo prieduose pateiktais įkainiais ir koeficientais. Skaičiavimai atlikti pagal 2 scenarijus:

- **DAROME**, kai vykdomas projektas;
- **NEDAROME**, kai projektas nevykdomas (nuolat skiriamos lėšos kelio ir tilto remontams, auga avaringumas, transporto priemonių laiko gaištis nuostoliai bei eksploatacinės išlaidos).

Analizės išeities duomenys:

- Projekto vertinimo laikotarpis. Pagal Europos Komisijos rekomendacijas, pasirinktas 30 metų projekto vertinimo laikotarpis.
- Diskonto norma. Europos Komisija rekomenduoja pasirinkti 5 % realią diskonto normą, neatsižvelgiant į infliaciją.
- Investicijų poreikis. Šio projekto investicijų poreikis įvertintas pagal techniniame projekte nurodytas sąmatas.

- Likutinė vertė. Po projekto įgyvendinimo bus sukurtas naujas infrastruktūros objektas kuris turės likutinę vertę ir po projekto gyvavimo pabaigos – tiltas per upę. Šio objekto esama vertė sudaro 330 tūkst. €. Šiam objektui buvo pritaikytas 80 metų nusidėvėjimo normatyvas (gelžbetoninė konstrukcija) Projekto likutinė vertė vertinimo periodo pabaigoje (30-tais vertinimo metais):

$$330 \cdot (1-0,0125)^{29} = 229 \text{ tūkst. €}$$

#### *Transporto srautų prognozė*

Transporto eismo augimo prognozė sudaryta vadovaujantis Europos energetikos ir transporto prognozėmis iki 2050 metų (EU Energy, Transport and GHG emissions trends to 2050. Reference scenario 2013). Taip pat atsižvelgta į regioną, kuriame yra rekonstruojamas kelias, jo socialinę, ekonominę aplinką. Transporto srautų prognozės pateiktos 6 lentelėje.

**6 lentelė. VMPEI prognozė**

| Metai | LA   | Krovininis | Autobusai | Bendras |
|-------|------|------------|-----------|---------|
| 0     | 5220 | 470        | 10        | 5700    |
| 1     | 5272 | 517        | 11        | 5800    |
| 2     | 5325 | 569        | 11        | 5905    |
| 3     | 5378 | 626        | 12        | 6016    |
| 4     | 5432 | 688        | 13        | 6133    |
| 5     | 5486 | 757        | 14        | 6257    |
| 10    | 5625 | 921        | 16        | 6562    |
| 15    | 5767 | 1120       | 18        | 6905    |
| 20    | 5796 | 1178       | 19        | 6992    |
| 25    | 5825 | 1238       | 20        | 7082    |
| 30    | 5854 | 1301       | 21        | 7176    |

#### *Gatvės dangos būklės prognozė*

Vienas iš pagrindinių kriterijų, įvertinančių kelio dangos būklę, yra dangos nelygumas, išreiškiamas tarptautiniais nelygumo vienetais IRI, m/km. Nagrinėjamo kelio ruožo dangos būklė yra prasta – IRI siekia 4 m/km.

Asfalto dangos irimas per 30 metų įvertintas taikant tarptautinį HDM modelį.

Dangos regresija įvertinta pagal du scenarijus.

#### **I scenarijus (DAROME, t.y. įgyvendiname projektą)**

Po rekonstravimo priimta, kad ruožo dangos IRI sudaro 1,0 m/km. Kai IRI 17-tais metais pasiekia 4,04 m/km, atliekamas kapitalinis remontas. IRI po remonto – 1,4 m/km. Prognozuojama, kad iki projekto vertinimo pabaigos kito remonto neprireiks. Vidutinis nelygumas 30-tais metais bus apie 3,5 m/km. Tilto einamasis remontas numatytas 25-tais metais.

#### **II scenarijus (NEDAROME, t.y. neįgyvendiname projektą)**

Neįgyvendinant projekto, 1 metais dėl blogos kelio būklės atliekamas paprastas remontas. IRI po remonto – 2,0 m/km. Kai IRI pasiekia 4,24 m/km (7-tais metais) planuojamas pirmasis remontas (kapitalinis) – IRI po remonto 1,4 m/km. Kadangi nelygumas 23-čiais metais pasiekia 4,44 m/km, bus reikalingas antras kapitalinis remontas (IRI po remonto – 1,4 m/km). Vidutinis nelygumas 30-tais metais bus apie 1,8 m/km. Tilto kapitalinis remontas bus atliekamas 1-mais, o einamasis – 21-mais metais.

### Avaringumo prognozė

Visi kelio ruožo rekonstravimo darbai turės įtakos avaringumui (visoms avarijų rūšims), todėl prognozė buvo sudaryta kompleksškai visam ruožui. Prognozuojama, kad avaringumą mažins pėsčiųjų ir dviračių takų bei autobusų sustojimo aikštelių sutvarkymas, saugos priemonių sankryžose su šalutiniais keliais įrengimas, apšvietimo įrengimas. Kelio dangos išplatinimas pagal pateikiamus tyrimų duomenis nežymiai padidina avaringumą. Prognozuojama, kad po projekto įgyvendinimo avaringumo sumažėjimas sudarys 0,75. Pats avaringumo lygis ekonominiuose skaičiavimuose priklauso nuo eismo intensyvumo. Ši priklausomybė išreiškiama santykiu 1 : 0,2, t.y. eismo intensyvumui padidėjus 1 proc., avaringumas didėja 0,2 proc.

### Kelionės laiko prognozė

Kaip matyti iš tyrimų duomenų, vidutinis srauto greitis ruože sudaro 83 km per valandą. Prognozuojama, kad po rekonstrukcijos jis padidės iki 88 km per valandą. Kadangi ruožas nėra priemiestinėje (ar ūkinės plėtros) zonoje, o naujieji kelio parametrai ir po 30 metų pilnai atitiks prognozuojamų transporto srautų apkrovas, priimtas pastovus vidutinis transporto srauto greitis per visą vertinimo laikotarpį. Projekto vykdymo metu (1-maisiais metais), dėl statybos darbų, greitis ruože bus ribojamas iki 50 km/h.

### Priežiūros išlaidų prognozė

Rekonstruojamo ruožo priežiūros išlaidas sudaro:

- nuolatinės priežiūros darbai;
- paprastųjų ir kapitalinių remontų darbai.

Priežiūros sąnaudos buvo apskaičiuotos pagal valstybinės reikšmės kelius prižiūrinčių įmonių sąnaudas atitinkamam kelių tinklui prižiūrėti. Rekonstruojamo kelio ruožo priežiūros išlaidos abiem scenarijams pateiktos 7 lentelėje.

**7 lentelė. Priežiūros išlaidos**

| Aprašymas                                   | Darbų kaina, tūkst. €<br>„Darome“ | Darbų kaina, tūkst. €<br>„Nedarome“ |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Ruožo priežiūra (per metus)                 | 57                                | 81                                  |
| Paviršiaus apdorojimas (einamasis remontas) | 1116                              | 976                                 |
| Kapitalinis remontas                        | 3373                              | 2952                                |
| Tilto einamasis remontas                    | 10                                | 11                                  |
| Tilto kapitalinis remontas                  | 100                               | 110                                 |

### Naudos komponentės

Kaštų-naudos analizės tikslas yra įvertinti ekonominę naudą, kurią teikia projektas ir, atsižvelgiant į tai, įvertinti projekto ekonominį rentabilumą. Planuojamas kelio ruožo rekonstravimas tiesioginių pajamų negeneruoja, tačiau teikia socialinę-ekonominę naudą.

Ekonominės projekto naudos įvertinimas atliekamas vertinant situaciją prie dviejų galimų scenarijų, t.y. jei projektas nebūtų įgyvendinamas ir jei projektas yra įgyvendinamas.



Pagrindiniai projekto ekonominės naudos efektai:

- Avaringumo nuostolių sumažėjimas;
- Kelionės laiko nuostolių sumažėjimas;
- Kelių transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų (KTPES) sumažėjimas;
- Likutinė vertė;
- Priežiūros išlaidos neįgyvendinant projekto.

#### *Avaringumo nuostolių ekonomija*

Autoavarijų nuostolių ekonomija išreiškiama kaip skirtumas tarp avarių nuostolių neatliekant ruožo rekonstravimo (scenarijus NEDAROME) ir atliekant (scenarijus DAROME) per visą vertinimo laikotarpį.

Kadangi nagrinėjame ruožą avarių su žuvusiais ir sužeistaisiais yra daug, tai techninės avarijos nevertinamos, nes jų įtaka skaičiavimams yra labai minimali. Techninės avarijas verta vertinti tada, kai nėra įskaitinių eismo įvykių.

Atsižvelgiant į avarių su žuvusiais ir sužeistais kainas (4 priedas), apskaičiuota, kad neįgyvendinant projekto nuostoliai sudarys 45689 tūkst. €, įgyvendinant projektą – 34267 tūkst. €. Nediskontuotos avarių nuostolių santaupos per projekto vertinimo laikotarpį sudarys 11422 tūkst. €.

#### *Kelių transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų ekonomija*

Kelių transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų (KTPES) ekonomija - tai skirtumas tarp sąnaudų, kurios patiriamos važiuojant esamu keliu ir sąnaudų, važiuojant keliu po rekonstrukcijos. Pagrindinis kriterijus šiuose skaičiavimuose yra dangos nelygumas.

Apskaičiuota, kad darant projektą, t.y. rekonstruojant Kairių gatvę, per visą laikotarpį vidutinis nelygumas pagal IRI sudarys 2,85 m/km, nedarant projekto – 3,49 m/km. Kelio naudotojų išlaidos neįgyvendinant projekto sudarys 278956 tūkst. €, įgyvendinant projektą – 276755 tūkst. €, nediskontuotos KTPES santaupos sudarys 2201 tūkst. €.

#### *Laiko vertės nuostolių ekonomija*

Apskaičiuojant kelionės laiko vertės nuostolių ekonomiją pradžioje nustatoma transporto srauto sudėtis ir jo kelionės vidutinė kaina. Paskui apskaičiuojama kelionės trukmė nerekonstruojant ruožo (scenarijus „Nedarome“) ir rekonstruojant (scenarijus „Darome“). Skirtumas tarp šių scenarijų sudarys laiko ekonomiją (valandomis per parą), kuri paskui perskaičiuojama į tūkst. € per metus.

Naudojant ruožo srauto sudėties duomenis ir laiko vertės įkainius (4 priedas) apskaičiuota, kad vidutinė srauto kaina ruožą yra 10,1 € per valandą. Kelionės laiko nuostoliai įgyvendinant projektą sudarys 25779 val., neįgyvendinant projekto – 26748 val. Nediskontuota laiko nuostolių ekonomija sudarys 3586 tūkst. €.

#### *Priežiūros išlaidų ekonomija*

Kelio ruožo priežiūros išlaidos neįgyvendinant projekto sudarys 8104 tūkst. €, įgyvendinant projektą – 4973 tūkst. €. Iš viso priežiūros išlaidų ekonomija (nediskontuota) sieks 3131 tūkst. €.

#### **Kainų indeksų nustatymas**

Projekto vertinimo laikotarpiu skaičiavimai atliekami naudojant kintamas kainas, kurios parodo kaip keisis ekonominės analizės komponentų vertės priklausomai nuo Lietuvos ūkio augimo. Tačiau atskirų komponentų ryšys su šalies BVP augimu nėra tiesinis. Pagal HEATCO rekomendacijas naudojami elastingumo koeficientai: kelionės laikui – 0,7; avarių kainai – 1; statybos ir priežiūros darbams – 1; KTPES – 0,4. Atsižvelgiant į elastingumo koeficientus, buvo apskaičiuoti ekonominės analizės komponentų kainų indeksai visam projekto gyvavimo periodui (8 lentelė).

8 lentelė. Prognozuojami kainų indeksai

| Metai | Statybos/priežiūros<br>darbų kainos<br>augimas/ mažėjimas | Avarijų kainos<br>augimas/ mažėjimas | Kelionės laiko vertės<br>augimas/ mažėjimas | KTPES augimas/<br>mažėjimas |
|-------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
| 0     | 1                                                         | 1                                    | 1                                           | 1                           |
| 1     | 1,031                                                     | 1,031                                | 1,022                                       | 1,012                       |
| 2     | 1,067                                                     | 1,067                                | 1,047                                       | 1,027                       |
| 3     | 1,110                                                     | 1,110                                | 1,076                                       | 1,043                       |
| 4     | 1,151                                                     | 1,151                                | 1,104                                       | 1,058                       |
| 5     | 1,191                                                     | 1,191                                | 1,131                                       | 1,073                       |
| 10    | 1,348                                                     | 1,348                                | 1,233                                       | 1,128                       |
| 15    | 1,525                                                     | 1,525                                | 1,345                                       | 1,186                       |
| 20    | 1,692                                                     | 1,692                                | 1,447                                       | 1,236                       |
| 25    | 1,868                                                     | 1,868                                | 1,551                                       | 1,286                       |
| 30    | 2,022                                                     | 2,022                                | 1,640                                       | 1,328                       |

# Analizės rezultatai

| Metai       | Sąnaudos, tūkst. € |      |                     |         | Ekonomija, tūkst. €                         |       |     |                |     | Pinigų srautai | Diskonto faktoriaus |         |
|-------------|--------------------|------|---------------------|---------|---------------------------------------------|-------|-----|----------------|-----|----------------|---------------------|---------|
|             | Statybos darbai    | LVN  | Priežiūros išlaidos | Iš viso | Priežiūros išlaidos neįgyvendinant projekto | KTPES | AN  | Likutinė vertė | LVN |                |                     | Iš viso |
|             |                    |      |                     |         |                                             |       |     |                |     |                |                     |         |
| Diskontuota |                    |      |                     |         |                                             |       |     |                |     |                | Nedisk.             |         |
| 0           |                    |      |                     |         |                                             |       |     |                |     |                | 1,000               |         |
| 1           | 8776               | 1827 |                     | 10603   | 1067                                        |       |     |                |     | 1067           | 0,952               |         |
| 2           |                    |      | 55                  | 55      | 78                                          | 328   | 370 |                | 156 | 933            | 0,907               |         |
| 3           |                    |      | 54                  | 54      | 78                                          | 388   | 368 |                | 156 | 990            | 0,864               |         |
| 4           |                    |      | 54                  | 54      | 77                                          | 489   | 365 |                | 155 | 1086           | 0,823               |         |
| 5           |                    |      | 53                  | 53      | 76                                          | 652   | 361 |                | 155 | 1244           | 0,784               |         |
| 6           |                    |      | 52                  | 52      | 74                                          | 889   | 353 |                | 151 | 1468           | 0,746               |         |
| 7           |                    |      | 50                  | 50      | 2625                                        | 0     | 346 |                | 148 | 3119           | 0,711               |         |
| 8           |                    |      | 49                  | 49      | 70                                          | -22   | 338 |                | 145 | 531            | 0,677               |         |
| 9           |                    |      | 48                  | 48      | 69                                          | -45   | 331 |                | 142 | 496            | 0,645               |         |
| 10          |                    |      | 47                  | 47      | 67                                          | -68   | 324 |                | 138 | 462            | 0,614               |         |
| 11          |                    |      | 46                  | 46      | 65                                          | -97   | 317 |                | 136 | 421            | 0,585               |         |
| 12          |                    |      | 45                  | 45      | 64                                          | -128  | 310 |                | 133 | 378            | 0,557               |         |
| 13          |                    |      | 44                  | 44      | 62                                          | -166  | 303 |                | 130 | 330            | 0,530               |         |
| 14          |                    |      | 43                  | 43      | 61                                          | -209  | 297 |                | 127 | 275            | 0,505               |         |
| 15          |                    |      | 42                  | 42      | 59                                          | -257  | 290 |                | 125 | 217            | 0,481               |         |
| 16          |                    |      | 41                  | 41      | 58                                          | -315  | 284 |                | 121 | 147            | 0,458               |         |
| 17          |                    |      | 39                  | 39      | 56                                          | -380  | 276 |                | 117 | 69             | 0,436               |         |
| 18          |                    |      | 2279                | 2279    | 55                                          | 254   | 268 |                | 113 | 690            | 0,416               |         |
| 19          |                    |      | 37                  | 37      | 53                                          | 294   | 260 |                | 110 | 717            | 0,396               |         |
| 20          |                    |      | 36                  | 36      | 52                                          | 335   | 253 |                | 106 | 746            | 0,377               |         |
| 21          |                    |      | 35                  | 35      | 57                                          | 381   | 246 |                | 103 | 787            | 0,359               |         |
| 22          |                    |      | 34                  | 34      | 49                                          | 437   | 239 |                | 100 | 825            | 0,342               |         |

| Metai                         | Sąnaudos, tūkst. € |       |                     |         | Ekonomija, tūkst. €                |       |       |                |       |         | Pinigų srautai | Diskonto faktoriaus |         |
|-------------------------------|--------------------|-------|---------------------|---------|------------------------------------|-------|-------|----------------|-------|---------|----------------|---------------------|---------|
|                               | Statybos darbai    | LVN   | Priežiūros išlaidos | Iš viso | Priežiūros neįgyvendinant projekto | KTPES | AN    | Likutinė vertė | LVN   | Iš viso |                |                     |         |
|                               |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         |                |                     |         |
| Diskontuota                   |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         |                |                     | Nedisk. |
| 23                            |                    |       | 33                  | 33      | 47                                 | 502   | 232   |                | 96    | 879     |                | 0,326               |         |
| 24                            |                    |       | 32                  | 32      | 1676                               | -66   | 226   |                | 93    | 1929    |                | 0,310               |         |
| 25                            |                    |       | 37                  | 37      | 45                                 | -90   | 220   |                | 90    | 265     |                | 0,295               |         |
| 26                            |                    |       | 30                  | 30      | 43                                 | -113  | 213   |                | 88    | 231     |                | 0,281               |         |
| 27                            |                    |       | 29                  | 29      | 42                                 | -140  | 206   |                | 84    | 193     |                | 0,268               |         |
| 28                            |                    |       | 28                  | 28      | 41                                 | -169  | 200   |                | 82    | 152     |                | 0,255               |         |
| 29                            |                    |       | 27                  | 27      | 39                                 | -201  | 193   |                | 79    | 110     |                | 0,243               |         |
| 30                            |                    |       | 27                  | 27      | 38                                 | -240  | 187   | 53             | 76    | 114     |                | 0,231               |         |
|                               |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         |                |                     |         |
| %                             | 62,5%              | 13,0% | 24,5%               | 100,0%  | 33,3%                              | 10,7% | 39,2% | 0,3%           | 16,5% | 100,0%  |                |                     |         |
| Iš viso                       | 8776               | 1827  | 3428                | 14031   | 6944                               | 2243  | 8176  | 53             | 3454  | 20870   |                |                     |         |
|                               |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         |                |                     |         |
| Dabartinė sąnaudų vertė (DSV) |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         | 14031          |                     |         |
| Dabartinė naudos vertė (DNV)  |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         | 20870          |                     |         |
| Grynoji dabartinė vertė (GDV) |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         | 6839           |                     |         |
| (DNV) : (DSV)                 |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         | 1,49           |                     |         |
| Vidinė grąžos norma (VGN)     |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         | 11,38%         |                     |         |
| Diskonto norma                |                    |       |                     |         |                                    |       |       |                |       |         | 1,05           |                     |         |

LVN – laiko vertės nuostoliai; AN – avarių nuostoliai; KTPES – kelių transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų

Kaip matyti iš rezultatų, projektas duoda didelę socialinę-ekonominę naudą, o jo patrauklumas pagal VGN kriterijų yra geras (8 % <VGN< 12 %). Didžiausią naudą sudaro sumažėję avarių nuostoliai – 39,2 % (8176 tūkst.€).

## 2. PROJEKTO ALTERNATYVŲ PAGRINDIMAS

### Statybos darbų kaina

Planavimo etape, rengiant sankryžos rekonstravimo projektą, buvo pasiūlyti 3 rekonstravimo variantai: įrengti turbo žiedinę sankryžą; perstatyti reguliuojamą šviesoforinę sankryžą, iš esmės pertvarkant jos geometriją. Preliminarios statybos darbų kainos pateiktos 1 lentelėje.

**1 lentelė. Sankryžos rekonstravimo darbų kainos**

| Rekonstravimo darbai                   | Kaina, mln. eurų |
|----------------------------------------|------------------|
| I alternatyva (Turbo žiedas)           | 1,97             |
| II alternatyva (Šviesoforinė sankryža) | 1,21             |

### Scenarijai ir prognozės

Sankryžos rekonstravimo darbų ekonominis vertinimas atliktas lyginant du scenarijus:

- DAROME, kai vykdomas sankryžos rekonstravimas (2 alternatyvos). Užtikrinamas saugus, patogus ir greitas eismas sankryžoje;
- NEDAROME, kai rekonstravimo darbai nevykdomi (auga transporto priemonių laiko gaišties nuostoliai, avarijų nuostoliai, ekologinė tarša).

Skaičiavimai atliekami 25 metams, nustatant alternatyvų teikiamą naudą.

#### *Transporto srautų prognozė*

Transporto eismo augimo prognozė sudaryta vadovaujantis EK patvirtinta „Europos energetikos ir transporto prognozės 2050 metams – 2013 metų atnaujinimas“ studija. Taip pat buvo atsižvelgta į tai, kad sankryža yra mieste kur kertasi TEN-T tinklo keliai. Prognozuojamas eismo intensyvumo augimas pateiktas 2 lentelėje.

**2 lentelė. Prognozuojamas eismo intensyvumo augimas nagrinėjamoje sankryžoje**

| Metai | Lengvasis transportas | Sunkusis transportas | Viso  |
|-------|-----------------------|----------------------|-------|
| 0     | 1                     | 1                    | 1     |
| 1     | 1,031                 | 1,007                | 1,030 |
| 2     | 1,062                 | 1,014                | 1,060 |
| 3     | 1,093                 | 1,021                | 1,090 |
| 4     | 1,125                 | 1,028                | 1,120 |
| 5     | 1,156                 | 1,035                | 1,150 |
| 6     | 1,173                 | 1,039                | 1,166 |
| 7     | 1,190                 | 1,042                | 1,183 |
| 8     | 1,207                 | 1,046                | 1,199 |
| 9     | 1,225                 | 1,050                | 1,216 |
| 10    | 1,242                 | 1,053                | 1,232 |
| 11    | 1,257                 | 1,056                | 1,247 |
| 12    | 1,271                 | 1,059                | 1,261 |
| 13    | 1,286                 | 1,062                | 1,275 |
| 14    | 1,301                 | 1,064                | 1,289 |
| 15    | 1,316                 | 1,067                | 1,304 |



| Metai | Lengvasis transportas | Sunkusis transportas | Viso  |
|-------|-----------------------|----------------------|-------|
| 16    | 1,330                 | 1,069                | 1,317 |
| 17    | 1,345                 | 1,072                | 1,331 |
| 18    | 1,359                 | 1,074                | 1,345 |
| 19    | 1,374                 | 1,076                | 1,359 |
| 20    | 1,388                 | 1,079                | 1,373 |
| 21    | 1,405                 | 1,081                | 1,389 |
| 22    | 1,422                 | 1,083                | 1,405 |
| 23    | 1,439                 | 1,086                | 1,421 |
| 24    | 1,455                 | 1,088                | 1,437 |
| 25    | 1,472                 | 1,090                | 1,453 |

### Avaringumo prognozė

Visi sankryžos rekonstravimo darbai turės įtakos avaringumui (visoms avarių rūšims), todėl prognozė buvo sudaryta kompleksiškai visai sankryžai. Prognozuojama, kad avaringumą mažins sankryžos rekonstravimas, pėsčiųjų ir dviračių srautų atskyrimas, apšvietimas, atitvarai, saugumo salelės. Pats avaringumo lygis ekonominiuose skaičiavimuose priklauso nuo eismo intensyvumo. Ši priklausomybė išreiškiama santykiu 1 : 0,2, t.y. eismo intensyvumui padidėjus 1 proc., avaringumas didėja 0,2 proc. Avaringumo prognozė sudaryta taikant Suomijos metodiką TARVA, pritaikytą Lietuvos sąlygoms (TARVA LT).

Avaringumo prognozė sankryžoje pateikta 3 lentelėje.

**3 lentelė. Avaringumo prognozė (visiems rekonstravimo variantams)**

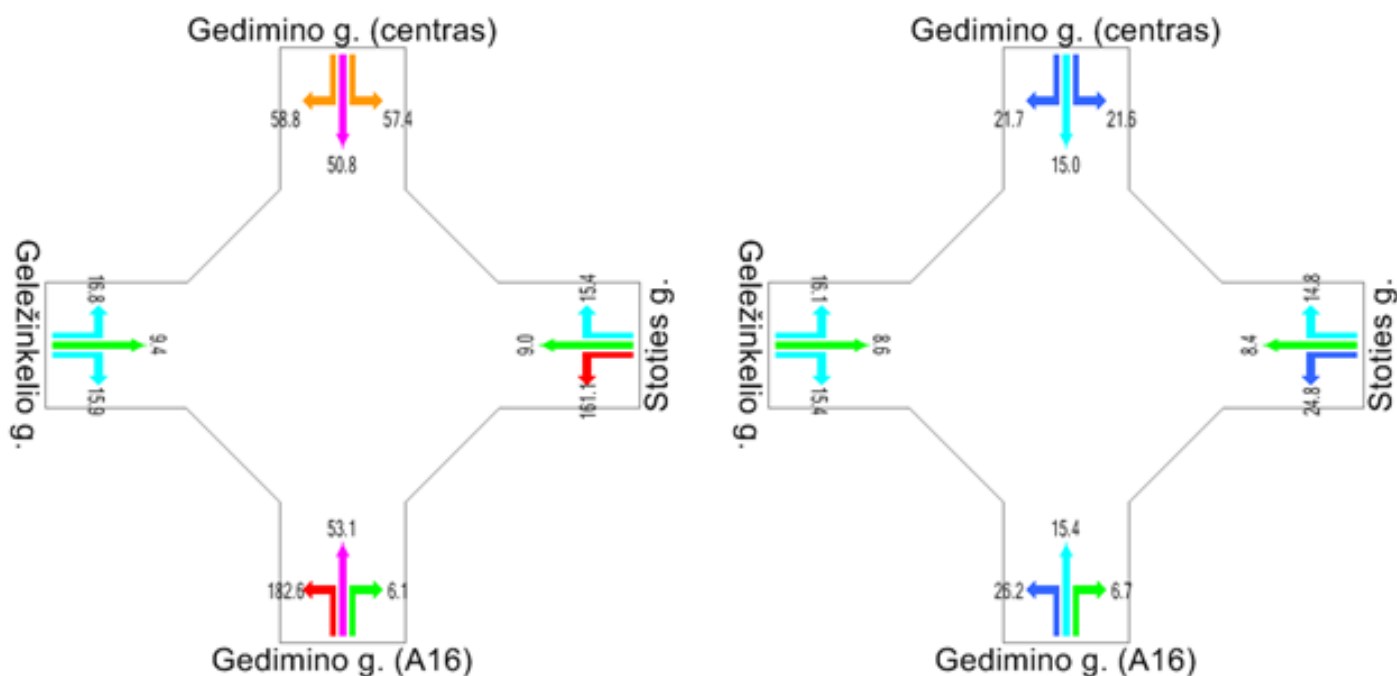
| Metai | EI augimas | Perskaičiuotas avaringumo augimas | Scenarijus „Nedarome“ |          | Scenarijus „Darome“                           |          |                                                        |          |
|-------|------------|-----------------------------------|-----------------------|----------|-----------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|----------|
|       |            |                                   |                       |          | Turbo žiedas, avaringumo sumažėjimo koef. 0,5 |          | Šviesoforinė sankryža, avaringumo sumažėjimo koef. 0,9 |          |
|       |            |                                   | žuvę                  | sužeisti | žuvę                                          | sužeisti | žuvę                                                   | sužeisti |
| 0     | 1          | 1                                 | 0                     | 1,8      |                                               |          |                                                        |          |
| 1     | 1,030      | 1,006                             | 0,00                  | 1,81     |                                               |          |                                                        |          |
| 2     | 1,060      | 1,012                             | 0,00                  | 1,82     | 0,00                                          | 0,91     | 0,00                                                   | 1,64     |
| 3     | 1,090      | 1,018                             | 0,00                  | 1,83     | 0,00                                          | 0,92     | 0,00                                                   | 1,65     |
| 4     | 1,120      | 1,024                             | 0,00                  | 1,84     | 0,00                                          | 0,92     | 0,00                                                   | 1,66     |
| 5     | 1,150      | 1,030                             | 0,00                  | 1,85     | 0,00                                          | 0,93     | 0,00                                                   | 1,67     |
| 6     | 1,166      | 1,033                             | 0,00                  | 1,86     | 0,00                                          | 0,93     | 0,00                                                   | 1,67     |
| 7     | 1,183      | 1,037                             | 0,00                  | 1,87     | 0,00                                          | 0,93     | 0,00                                                   | 1,68     |
| 8     | 1,199      | 1,040                             | 0,00                  | 1,87     | 0,00                                          | 0,94     | 0,00                                                   | 1,68     |
| 9     | 1,216      | 1,043                             | 0,00                  | 1,88     | 0,00                                          | 0,94     | 0,00                                                   | 1,69     |
| 10    | 1,232      | 1,046                             | 0,00                  | 1,88     | 0,00                                          | 0,94     | 0,00                                                   | 1,70     |
| 11    | 1,247      | 1,049                             | 0,00                  | 1,89     | 0,00                                          | 0,94     | 0,00                                                   | 1,70     |
| 12    | 1,261      | 1,052                             | 0,00                  | 1,89     | 0,00                                          | 0,95     | 0,00                                                   | 1,70     |
| 13    | 1,275      | 1,055                             | 0,00                  | 1,90     | 0,00                                          | 0,95     | 0,00                                                   | 1,71     |
| 14    | 1,289      | 1,058                             | 0,00                  | 1,90     | 0,00                                          | 0,95     | 0,00                                                   | 1,71     |
| 15    | 1,304      | 1,061                             | 0,00                  | 1,91     | 0,00                                          | 0,95     | 0,00                                                   | 1,72     |
| 16    | 1,317      | 1,063                             | 0,00                  | 1,91     | 0,00                                          | 0,96     | 0,00                                                   | 1,72     |

| Metai | EI augimas | Perskaičiuotas avaringumo augimas | Scenarijus „Nedarome“ |          | Scenarijus „Darome“                           |          |                                                        |          |
|-------|------------|-----------------------------------|-----------------------|----------|-----------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|----------|
|       |            |                                   |                       |          | Turbo žiedas, avaringumo sumažėjimo koef. 0,5 |          | Šviesoforinė sankryža, avaringumo sumažėjimo koef. 0,9 |          |
|       |            |                                   | žuvę                  | sužeisti | žuvę                                          | sužeisti | žuvę                                                   | sužeisti |
| 17    | 1,331      | 1,066                             | 0,00                  | 1,92     | 0,00                                          | 0,96     | 0,00                                                   | 1,73     |
| 18    | 1,345      | 1,069                             | 0,00                  | 1,92     | 0,00                                          | 0,96     | 0,00                                                   | 1,73     |
| 19    | 1,359      | 1,072                             | 0,00                  | 1,93     | 0,00                                          | 0,96     | 0,00                                                   | 1,74     |
| 20    | 1,373      | 1,075                             | 0,00                  | 1,93     | 0,00                                          | 0,97     | 0,00                                                   | 1,74     |
| 21    | 1,389      | 1,078                             | 0,00                  | 1,94     | 0,00                                          | 0,97     | 0,00                                                   | 1,75     |
| 22    | 1,405      | 1,081                             | 0,00                  | 1,95     | 0,00                                          | 0,97     | 0,00                                                   | 1,75     |
| 23    | 1,421      | 1,084                             | 0,00                  | 1,95     | 0,00                                          | 0,98     | 0,00                                                   | 1,76     |
| 24    | 1,437      | 1,087                             | 0,00                  | 1,96     | 0,00                                          | 0,98     | 0,00                                                   | 1,76     |
| 25    | 1,453      | 1,091                             | 0,00                  | 1,96     | 0,00                                          | 0,98     | 0,00                                                   | 1,77     |
| Viso  |            |                                   | 0                     | 49       | 0                                             | 23       | 0                                                      | 41       |

### Kelionės laiko prognozė

Sudarant kelionės laiko prognozes buvo panaudotas „SIDRA“ sankryžų modeliavimo paketas. Pagal eismo intensyvumo tyrimų duomenis ir pasirinktas prognozes, buvo apskaičiuotos kelionės laiko gaislys rekonstravimo alternatyvos ir palygintos su esama padėtimi (scenarijus „Nedarome“).

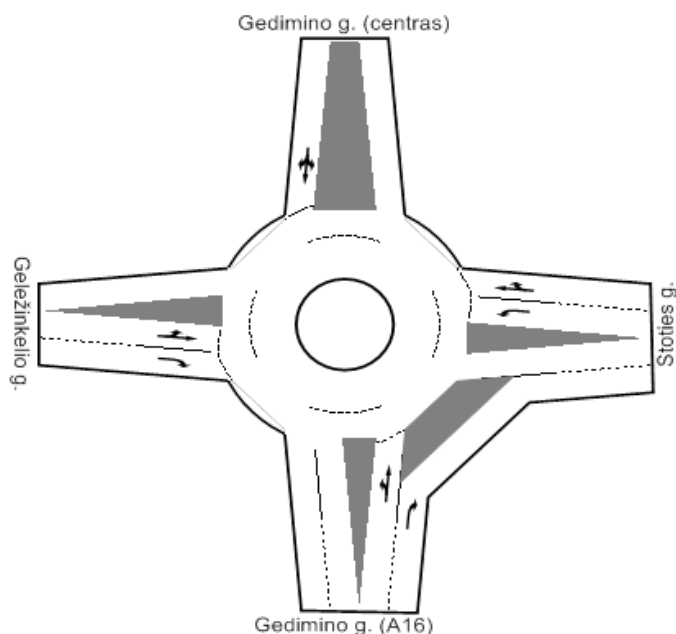
**Esama padėtis.** Esama padėtis ir kelionės laikas sankryžoje bei prognozė po 25 metų pateikta 1 pav.



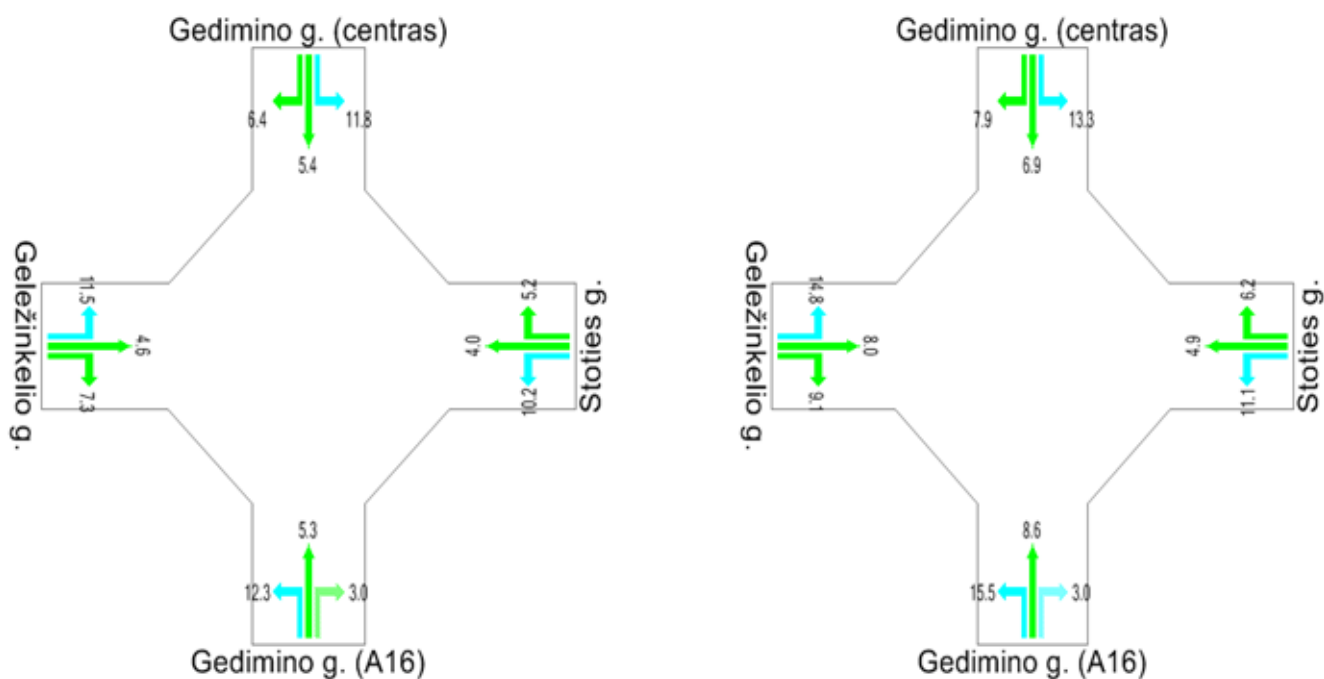
1 pav. Esamos šviesoforinės sankryžos pravažiavimo laikai (sekundėmis):  
a) prie esamo eismo intensyvumo; b) – prognozė po 25 metų

Modeliavimo rezultatai rodo, kad blogiausia padėtis sankryžoje yra su kairiniais posūkiais. Čia didžiausios laiko gaištys. Ateityje situacija dar labiau pablogės: prognozuojama, kad po 25 metų, nerekonstruotoje sankryžoje, norint patekti iš Gedimino gatvės (A16) į Geležinkelio gatvę, teks laukti apie 180 s (3 min.), o iš Stoties gatvės į Gedimino gatvę (A16) – apie 160 s (2,7 min.). Todėl sankryžos rekonstravimas yra būtinas.

**Turbo žiedas.** Projektuojamo turbo žiedo schema pateikta 2 pav., o kelionės laikai (prie esamų transporto srautų ir prognozė po 25 metų) – 3 pav.

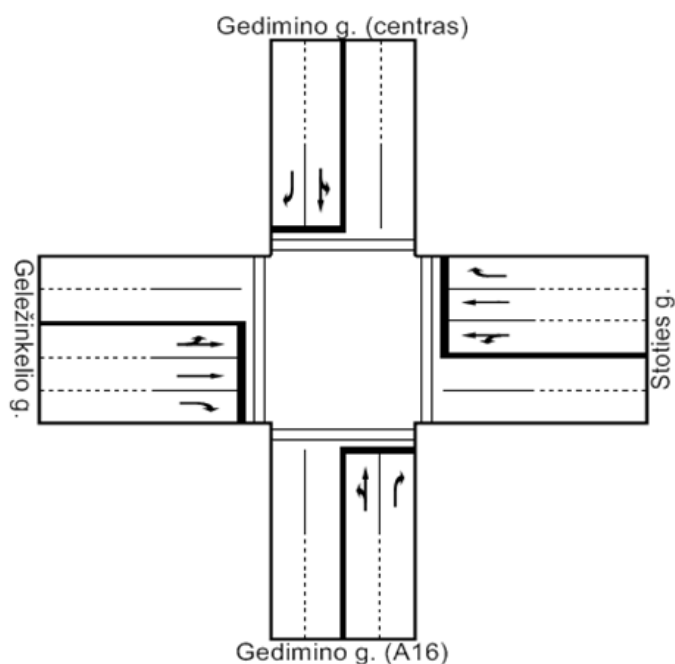


2 pav. Žiedinės sankryžos schema

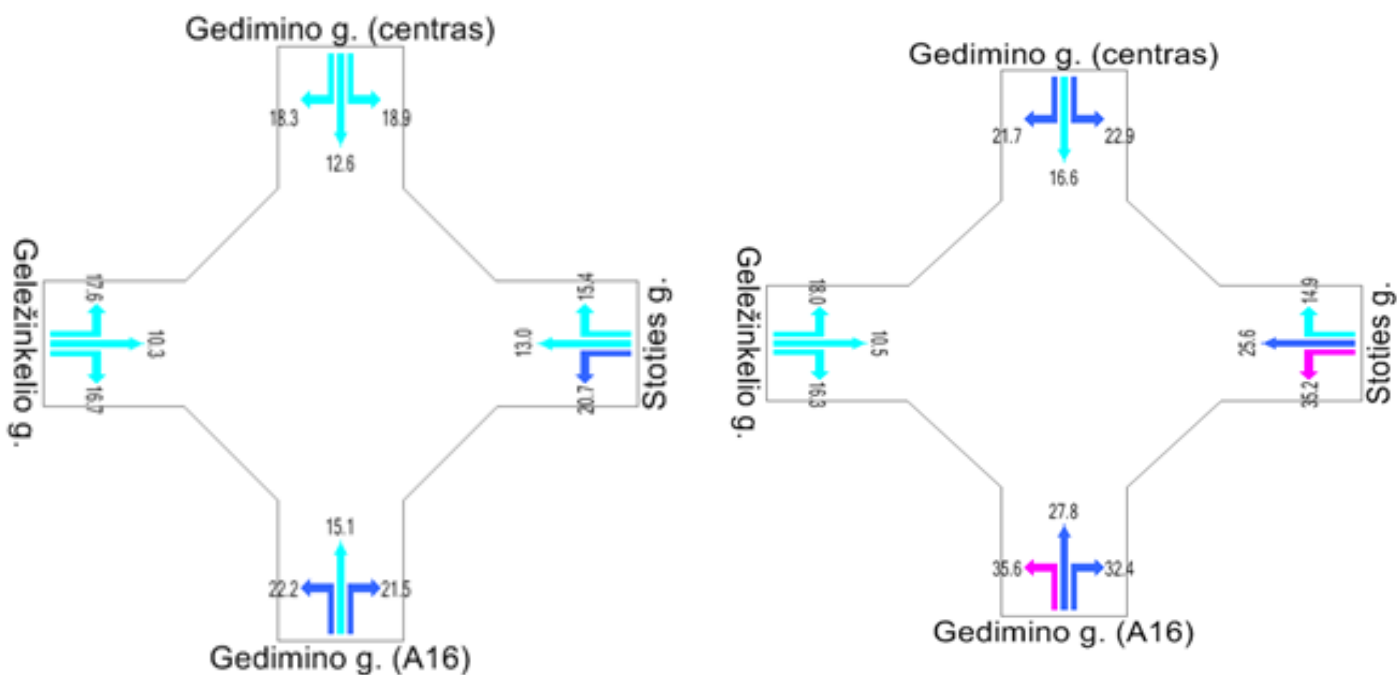


3 pav. Žiedinės sankryžos pravažiavimo laikai: a) prie esamo eismo intensyvumo; b) – prognozė po 25 metų

**Šviesoforinė sankryža.** Projektuojamos šviesoforinės sankryžos schema pateikta 4 pav., o kelionės laikai (prie esamų transporto srautų ir prognozė po 25 metų) – 5 pav.



4 pav. Šviesoforinės sankryžos schema



5 pav. Projektuojamos šviesoforinės sankryžos pravažiavimo laikai:  
a) prie esamo eismo intensyvumo; b) – prognozė po 25 metų

## Alternatyvų įvertinimas

Alternatyvų vertinimas atliekamas lyginant įrengimo kaštus ir sankryžų saugumą bei pravažiavimo laikus. Šiuo atveju, geriausias variantas yra turbo žiedinė sankryža. Nors jos kaina didesnė, tačiau tokia sankryža yra saugesnė, o joje sugaištamas laikas yra ženkliai mažesnis už alternatyvos su šviesoforiniu reguliavimu. Lyginant labiausiai apkrautą kryptį: matome, kad šiuo metu esamoje sankryžoje iš viso sugaištama 31,5 s; turbo žiedinėje sankryžoje būtų sugaišta 13,2 s; naujoje šviesoforinėje sankryžoje – 42,4 s. Prognozuojama situacija po 25 metų dar labiau išryškina žiedinės sankryžos pranašumą: nerekonstruotoje sankryžoje būtų sugaištama 167,2 s; turbo žiedinėje – 14,1 s; šviesoforinėje sankryžoje – 67,2 s. Taigi, galima daryti išvadą, kad, žiedinė sankryža yra tinkamiausia rekonstravimo alternatyva; tą patvirtina ir ekonominiai įverčiai (4 lentelė).

**4 lentelė. Alternatyvų ekonominės analizės rezultatai**

| Sankryžos rekonstravimo alternatyva | Grynoji dabartinė vertė (GDV), mln. eurų | Vidinė grąžos norma (VGN), % | Naudos/sąnaudų santykis (N/S) |
|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Turbo žiedas                        | 3,234                                    | 16,41                        | 2,02                          |
| Šviesoforinė sankryža               | 0,979                                    | 10,91                        | 1,40                          |

### P3. Finansinės analizės pavyzdys

#### 1. ANALIZĖ

Kelių infrastruktūros projektai Lietuvoje jokių pajamų negeneruojama, nes pravažiavimas valstybinės reikšmės keliais nėra apmokestintas. Finansinę naudą/sąnaudas sudaro tik kelių priežiūros išlaidų sumažėjimas/padidėjimas po projekto įgyvendinimo.

Projekto naudą (pajamas) sudaro:

- kelio remonto ir priežiūros išlaidos neįgyvendinant projekto;

Projekto sąnaudas sudaro:

- rekonstravimo darbų finansinės išlaidos (1 lentelė);
- kelio remonto ir priežiūros išlaidos įgyvendinant projektą.

1 lentelė. Finansinės projekto įgyvendinimo išlaidos, mln. €

| Eil. Nr. | Darbai             | Metai |        |        |       | Iš viso |
|----------|--------------------|-------|--------|--------|-------|---------|
|          |                    | 1     | 2      | 3      | 4     |         |
| 1        | Planavimas         | 0,028 | -      | -      | -     | 0,028   |
| 2        | Projektavimas      | 0,650 | -      | -      | -     | 0,650   |
| 3        | Ekspertizė         | 0,035 | -      | -      | -     | 0,035   |
| 4        | Statybos darbai    | 0,198 | 20,664 | 14,329 | 3,405 | 38,596  |
| 5        | Techninė priežiūra | -     | 0,082  | 0,131  | 0,031 | 0,244   |
| 6        | Vykdymo priežiūra  | -     | 0,056  | 0,028  | 0,006 | 0,090   |
|          | Iš viso            | 0,911 | 20,802 | 14,488 | 3,442 | 39,643  |

Finansinėje pajamų-išlaidų analizėje vertinamos dvi finansavimo alternatyvos:

- be planuojamos ES fondų paramos (39,643 mln. €) – nustatoma investicijų finansinė grynoji dabartinė vertė investicijoms (financial net present value of the investment – FNPV/C) ir finansinė vidinė grąžos norma investicijoms (financial internal rate of return of the investment – FRR/C) (2 lentelė);
- projektas finansuojamas ES fondų lėšomis (iš 39,643 mln. € atimama planuojama ES fondų parama (projektui buvo suplanuota skirti ne 85 proc. o mažesnę sumą – 17,597 mln. €) – nustatoma finansinė investuoto kapitalo grynoji dabartinė vertė (financial net present value of capital – FNPV/K) ir finansinė vidinės grąžos norma (financial internal rate of return of capital – FRR/K) (3 lentelė).

Kadangi po rekonstrukcijos kelias paplatėja, įrengiami kiti infrastruktūros elementai, priežiūros ir remontų išlaidų ekonomija įgyvendinus projektą yra neigiama. Tačiau projektas teikia didelę socialinę naudą. Pretenduojančiam į numatytą paramą, FRR/C turi būti neigiama, o FRR/K negali viršyti nustatytos finansinės diskonto normos.

Nustačius finansinius projekto rodiklius, patikrinamas projekto finansinis tvarumas - susumuojami grynieji pinigų srautai (nediskontuoti) per visą ataskaitinį laikotarpį (4 lentelė). Šie srautai turi būti teigiami. Jei kažkuriais metais susidaro neigiamas srautas (pavyzdyje nuo 16 iki 24 metų), turi būti numatytos lėšos jo padengimui.



2 lentelė. Finansinės analizės rezultatai, mln. € (be ES paramos)

| Metai                   | 1     | 2       | 3       | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10    | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24    | 25    |
|-------------------------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Investicijos            | 0,911 | 20,802  | 14,488  | 3,442  |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| Likutinė vertė          |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | 2,368 |
| Projekto sąnaudos       |       |         |         |        | 0,275  | 0,282  | 0,289  | 0,296  | 0,303  | 0,311 | 0,319  | 0,327  | 0,335  | 0,343  | 0,352  | 7,115  | 0,370  | 0,379  | 0,388  | 0,398  | 0,408  | 0,467  | 0,429  | 0,440 | 0,451 |
| Projekto pajamos*       | 0,914 | 0,128   | 0,131   | 0,135  | 0,138  | 0,141  | 0,145  | 0,149  | 0,152  | 3,088 | 0,160  | 0,164  | 0,168  | 0,172  | 0,177  | 0,181  | 0,186  | 0,190  | 0,195  | 0,200  | 0,205  | 0,236  | 0,215  | 4,363 | 0,226 |
| Grynosios pajamos       | 0,914 | 0,128   | 0,131   | 0,135  | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923 | 2,143 |
| Grynieji pinigų srautai | 0,003 | -20,674 | -14,357 | -3,307 | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923 | 2,143 |
| FNPV/C, mln. €          |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| FRR/C, %                |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| Diskonto norma          |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| -36,728                 |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| <0                      |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| 5%                      |       |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |

3 lentelė. Finansinės analizės rezultatai, mln. € (su planuojama ES parama)

| Metai                   | 1     | 2       | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10    | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24    | 25    |
|-------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Investicijos            | 0,784 | 15,132  | 4,941  | 1,189  |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| Likutinė vertė          |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       | 2,368 |
| Projekto sąnaudos       |       |         |        |        | 0,275  | 0,282  | 0,289  | 0,296  | 0,303  | 0,311 | 0,319  | 0,327  | 0,335  | 0,343  | 0,352  | 7,115  | 0,370  | 0,379  | 0,388  | 0,398  | 0,408  | 0,467  | 0,429  | 0,440 | 0,451 |
| Projekto pajamos*       | 0,914 | 0,128   | 0,131  | 0,135  | 0,138  | 0,141  | 0,145  | 0,149  | 0,152  | 3,088 | 0,160  | 0,164  | 0,168  | 0,172  | 0,177  | 0,181  | 0,186  | 0,190  | 0,195  | 0,200  | 0,205  | 0,236  | 0,215  | 4,363 | 0,226 |
| Grynosios pajamos       | 0,914 | 0,128   | 0,131  | 0,135  | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923 | 2,143 |
| Grynieji pinigų srautai | 0,130 | -15,004 | -4,810 | -1,054 | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923 | 2,143 |
| FNPV/K, mln. €          |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| -20,596                 |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| FRR/K, %                |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| <0                      |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| Diskonto norma          |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |
| 5%                      |       |         |        |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |       |

\* - tai netiesioginės projekto pajamos, o tik kaštų-naudos analizėje naudojamos kelio remonto ir priežiūros išlaidos neįgyvendinant projekto

4 lentelė. Finansinio tvarumo rezultatai, mln. €

| Metai                      | 1      | 2       | 3       | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10    | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     | 17     | 18     | 19     | 20     | 21     | 22     | 23     | 24     | 25    |
|----------------------------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Investicijos               | 1,098  | 25,170  | 17,531  | 4,165  |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
| Investicijų likutinė vertė |        |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 2,368 |
| Projekto sąnaudos          |        |         |         |        | 0,275  | 0,282  | 0,289  | 0,296  | 0,303  | 0,311 | 0,319  | 0,327  | 0,335  | 0,343  | 0,352  | 7,115  | 0,370  | 0,379  | 0,388  | 0,398  | 0,408  | 0,467  | 0,429  | 0,440  | 0,451 |
| Projekto pajamos           | 0,914  | 0,128   | 0,131   | 0,135  | 0,138  | 0,141  | 0,145  | 0,149  | 0,152  | 3,088 | 0,160  | 0,164  | 0,168  | 0,172  | 0,177  | 0,181  | 0,186  | 0,190  | 0,195  | 0,200  | 0,205  | 0,236  | 0,215  | 4,363  | 0,226 |
| Grynosios projekto pajamos | 0,914  | 0,128   | 0,131   | 0,135  | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923  | 2,143 |
| Pinigų srautai             | -0,184 | -25,042 | -17,400 | -4,030 | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923  | 2,143 |
| Finansiniai resursai       |        |         |         |        |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
| ES + Nuosavos lėšos        | 0,182  | 8,094   | 13,630  | 3,216  |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
| Nuosavos lėšos             | 0,916  | 17,076  | 3,901   | 0,949  |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
| Viso lėšų                  | 1,098  | 25,170  | 17,531  | 4,165  |        |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |       |
| Suvestiniai pinigų srautai | 0,914  | 0,128   | 0,131   | 0,135  | -0,137 | -0,140 | -0,144 | -0,147 | -0,151 | 2,777 | -0,159 | -0,163 | -0,167 | -0,171 | -0,175 | -6,934 | -0,184 | -0,189 | -0,193 | -0,198 | -0,203 | -0,231 | -0,214 | 3,923  | 2,143 |
| Kaupiamieji pinigų srautai | 0,914  | 1,042   | 1,173   | 1,308  | 1,171  | 1,031  | 0,887  | 0,74   | 0,589  | 3,366 | 3,207  | 3,044  | 2,877  | 2,706  | 2,531  | -4,403 | -4,587 | -4,776 | -4,969 | -5,167 | -5,370 | -5,601 | -5,815 | -1,892 | 0,251 |

## 2. Finansinio nepakankamumo ir ES dotacijos nustatymas

Finansinis projekto nepakankamumas (FN) apskaičiuotas remiantis Darbo dokumente Nr.4 [1] pateiktomis EK rekomendacijomis. Rezultatai pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. FN rezultatai

| Rodiklis                                   | Žymėjimas, formulė | Rezultatas, mln. € |
|--------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Bendros investicijų išlaidos               | TIC                | 47,964             |
| Diskontuotos investicijų išlaidos          | DIC                | 36,837             |
| Diskontuotos grynosios pajamos             | DNR                | 0,108              |
| Tinkamos finansuoti išlaidos               | EC                 | 25,122             |
| Didžiausia tinkamų finansuoti išlaidų suma | $EE = DIC - DNR$   | 36,728             |
| Trūkstamo finansavimo lygis (FN)           | $R = EE / DIC$     | 0,997              |
| Sprendime nustatyta suma                   | $DA = EC * R$      | 25,048             |
| Didžiausia bendro finansavimo norma        | CRpa               | 0,85               |
| ES dotacija                                | $DA * CRpa$        | 21,291             |

Skaiciavimai rodo, kad projektas gali pretenduoti į didesnę paramos sumą (21,291 mln. €), nei buvo numatyta skirti.

## 3. Finansavimo plano sudarymas

Planuojami kelio rekonstravimo darbai iš viso truks 4 metus. Įvertinus išleistas lėšas projekto planavimui, projekto parengimui, taip pat įvykusių viešųjų pirkimų rezultatus, sudaromas projekto finansavimo planas. Projekto įgyvendinimo išlaidos su ES fondų parama ir nuosavomis lėšomis sudaro 47,964 mln. €. Netinkamų projekto išlaidų finansavimo dalį sudaro tik nuosavos lėšos. Suminis projekto tinkamų ir netinkamų lėšų pasiskirstymas pateiktas 6 lentelėje, o finansavimo planas – 7 lentelėje.

6 lentelė. Projekto lėšų pasiskirstymas

| Eil. Nr. | Veiklos etapas                | Kaina, mln. €     |                     |
|----------|-------------------------------|-------------------|---------------------|
|          |                               | Tinkamos išlaidos | Netinkamos išlaidos |
| 1        | Planavimas                    | -                 | 0,028               |
| 2        | Projektavimas                 | -                 | 0,650               |
| 3        | Ekspertizė                    | -                 | 0,035               |
| 5        | Statybos darbai               | 22,590            | 13,542              |
| 6        | Techninė priežiūra            | 0,226             | 0,019               |
| 7        | Projekto vykdymo priežiūra    | 0,047             | 0,044               |
| 8        | Rezervas (nuo statybos darbų) | 2,259             | 0,203               |
| 10       | PVM                           | -                 | 8,321               |
| 11       | Viso:                         | 25,122            | 22,842              |
| 12       | Iš viso:                      | 47,964            |                     |

7 lentelė. Projekto finansavimo planas, mln. €

| Metai          | Tinkamos išlaidos           | Netinkamos išlaidos | Viso          |
|----------------|-----------------------------|---------------------|---------------|
|                | ES fondai ir nuosavos lėšos | Nuosavos lėšos      |               |
| 1              | 0,182                       | 0,916               | 1,098         |
| 2              | 8,094                       | 17,076              | 25,170        |
| 3              | 13,630                      | 3,901               | 17,531        |
| 4              | 3,216                       | 0,949               | 4,165         |
| <b>Iš viso</b> | <b>25,122</b>               | <b>22,842</b>       | <b>47,964</b> |

## ***P4. Sąnaudų įkainiai ir koeficientai (2015 m. kainų lygis)***

### **Eismo įvykio sąnaudų įkainiai**

| Eismo įvykio sąnaudų įkainiai (eurais) | Eismo įvykis su žuvusiais žmonėmis | Eismo įvykis su sužeistais žmonėmis | Techninis eismo įvykis |
|----------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
|                                        | 596899                             | 54201                               | 1720                   |

### **Kelionės laiko sąnaudų įkainiai**

| Automobilio tipas                 | Vienos valandos kelionės laiko vertė (eurais) |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| Lengvasis automobilis             | 8,66                                          |
| Krovininiai automobiliai:         |                                               |
| 2 ašių                            | 8,91                                          |
| 3 ašių                            | 11,34                                         |
| 4 ašių                            | 16,00                                         |
| 5 ašių ir daugiau, vilkikas       | 20,00                                         |
| Mažas autobusas (iki 20 vietų)    | 29,25                                         |
| Didelis autobusas (virš 20 vietų) | 93,94                                         |

### **Kelių transporto priemonių eksploatacinių sąnaudų (KTPES) įkainiai (eurais, 1000-iui automobilių km)**

| Nelygu-mas pagal IRI, (m/km) | Lengvasis automobilis | Mažas autobusas | Autobusas | Lengvas 2 ašių krovininis automobilis | Vidutinis 2 ašių krovininis automobilis | Sunkus 2 ašių krovininis automobilis | 3 ašių krovininis automobilis | 4-ašių krovininis automobilis | 5 ir > ašių krovininis automobilis |
|------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1                            | 228                   | 573             | 880       | 580                                   | 783                                     | 839                                  | 929                           | 930                           | 1070                               |
| 2                            | 235                   | 590             | 892       | 594                                   | 794                                     | 852                                  | 943                           | 945                           | 1092                               |
| 3                            | 250                   | 624             | 915       | 624                                   | 819                                     | 877                                  | 973                           | 979                           | 1132                               |
| 4                            | 265                   | 658             | 938       | 651                                   | 844                                     | 903                                  | 1000                          | 1014                          | 1175                               |
| 5                            | 281                   | 690             | 961       | 680                                   | 869                                     | 932                                  | 1029                          | 1049                          | 1225                               |
| 6                            | 297                   | 724             | 985       | 711                                   | 897                                     | 962                                  | 1060                          | 1089                          | 1284                               |
| 7                            | 314                   | 762             | 1015      | 746                                   | 933                                     | 1002                                 | 1101                          | 1139                          | 1359                               |
| 8                            | 331                   | 799             | 1045      | 781                                   | 967                                     | 1042                                 | 1142                          | 1189                          | 1433                               |
| 9                            | 348                   | 837             | 1074      | 816                                   | 1002                                    | 1081                                 | 1183                          | 1239                          | 1507                               |
| 10                           | 366                   | 880             | 1114      | 856                                   | 1046                                    | 1130                                 | 1234                          | 1298                          | 1592                               |
| 11                           | 385                   | 923             | 1151      | 894                                   | 1089                                    | 1179                                 | 1287                          | 1358                          | 1677                               |
| 12                           | 405                   | 968             | 1199      | 937                                   | 1137                                    | 1232                                 | 1344                          | 1421                          | 1763                               |
| 13                           | 424                   | 1014            | 1246      | 978                                   | 1186                                    | 1287                                 | 1402                          | 1485                          | 1848                               |
| 14                           | 444                   | 1060            | 1294      | 1020                                  | 1233                                    | 1340                                 | 1460                          | 1549                          | 1933                               |
| 15                           | 463                   | 1106            | 1341      | 1061                                  | 1282                                    | 1395                                 | 1517                          | 1611                          | 2018                               |

### Sąnaudų dėl aplinkos teršimo sumažėjimo išasfaltavus žvyrkelį įkainiai

| Eismo intensyvumas (aut./parą) | Gyvenvietės teritorijoje (eurais kilometrui per metus) | Ne gyvenvietės teritorijoje (eurais kilometrui per metus) |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <100                           | 6025                                                   | 1905                                                      |
| 100-250                        | 12051                                                  | 3811                                                      |
| 250-400                        | 18076                                                  | 5716                                                      |
| >400                           | 24101                                                  | 7622                                                      |

### Oro taršos įkainiai

| Teršalų pavadinimas | Gyvenvietės teritorijoje (eurais/tonai) | Ne gyvenvietės teritorijoje (eurais/tonai) |
|---------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| NO <sub>x</sub>     | 3123                                    |                                            |
| O <sub>3</sub>      | 602                                     |                                            |
| SO <sub>2</sub>     | 2163                                    |                                            |
| PM <sub>2,5</sub>   | 192159                                  | 38432                                      |

### Šiltnamio efekto įkainiai

| Metai     | eurais, CO <sub>2</sub> vienos tonos ekvivalentui |
|-----------|---------------------------------------------------|
| 2010-2019 | 30,7                                              |
| 2020-2029 | 37,5                                              |
| 2030-2039 | 47,0                                              |
| 2040-2049 | 64,8                                              |
| >2050     | 97,8                                              |

### Triukšmo įkainiai

| Ekvivalentinis dienos triukšmo lygis (dB(A)) | Eurais, žmogui per metus |
|----------------------------------------------|--------------------------|
| 50                                           | 9,6                      |
| 55                                           | 28,9                     |
| 60                                           | 50,4                     |
| 65                                           | 70,9                     |
| 70                                           | 117,7                    |
| 75                                           | 151,3                    |



## Natura 2000 įkainiai

| Natura 2000 buveinės pavadinimas <sup>A</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nustatyta vertė, įkainiai <sup>B</sup> , eurai/ha/<br>metus |        |         |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|---------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Min                                                         | Max    | Mediana | Vid.  |
| <b>Jūros buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |        |         |       |
| 1130 Upių žiočių, 1150 *Lagūnų, 1170 Rifų buveinės.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 743                                                         | 3 954  | 3 053   | 2 651 |
| <b>Pajūrio ir žemyninių smėlynų buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                             |        |         |       |
| 2110 Užuomazginių pustomų kopų, 2120 Baltųjų kopų, 2130 *Pilkųjų kopų, 2140 *Kopų varnauogynų, 2170 Kopų gluosnyų, 2180 Medžiais apaugusių pajūrio kopų, 2190 Drėgnų tarpkopių, 2320 Pajūrio smėlynų tyrulių, 2330 Nesusivėrusių žemyninių smiltpievių buveinės.                                                                          | 3 863                                                       | 9 849  | 6 856   | 6 856 |
| <b>Gėlių vandenių buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                             |        |         |       |
| 3130 Mažai mineralizuotų ežerų su būdmainingų augalų bendrijomis, 3140 Ežerų su menturdumblių bendrijomis, 3150 Natūralių eutrofinių ežerų su plūdžių ir aštrių bendrijomis, 3160 Natūralių distrofinių ežerų, 3190 Gipso karsto ežerų, 3260 Upių sraunumų su kurklių bendrijomis, 3270 Dumblių upių pakrančių buveinės.                  | 371                                                         | 4 685  | 1 231   | 2 256 |
| <b>Viržynų ir krūmynų buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |        |         |       |
| 4030 Viržynų, 5130 Kadagynų buveinės.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 009                                                       | 17 336 | 5 252   | 7 866 |
| <b>Pievių buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |        |         |       |
| 6120 *Karbonatinių smėlynų smiltpievių, 6210 Stepinių pievų, 6230 *Rūšių turtingų briedgaurnų, 6270 *Rūšių turtingų smilgynų, 6410 Melvenynų, 6430 Eutrofinių aukštųjų žolynų, 6450 Aliuvinių pievų, 6510 Šienaujamų mezofitų pievų buveinės.                                                                                             | 77                                                          | 5 875  | 1 156   | 1 898 |
| <b>Pelkių buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                             |        |         |       |
| 7110 *Aktyvių aukštapelkių, 7120 Degradavusių aukštapelkių, 7140 Tarpinių pelkių ir liūnų, 7150 Plikų durpių saidrynų, 7160 Nekalkingų šaltinių ir šaltiniuotų pelkių, 7210 *Žemapelkių su šakotosiomis ratainytėmis, 7220 *Šaltinių su besiformuojančiais tufais, 7230 Šarmingų žemapelkių buveinės.                                     | 136                                                         | 12 956 | 951     | 4 681 |
| <b>Miškų buveinės</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                             |        |         |       |
| 9010 *Vakarų taigos, 9020 *Plačialapių ir mišriųjų miškų, 9050 Žolių turtingų eglynų, 9060 Spygliuočių miškų ant fluvioglacialinių ozų, 9080 *Pelkėtų lapuočių miškų, 9160 Skroblynų, 9180 *Griovų ir šlaitų miškų, 9190 Sausų ąžuolynų, 91D0 *Pelkinių miškų, 91E0 *Aliuvinių miškų, 91F0 Paupių guobynų, 91T0 Kerpinių pušynų buveinės. |                                                             |        |         |       |
| 9070 Medžiais apaugusių ganyklų, 6530 *Miškapievių buveinės.                                                                                                                                                                                                                                                                              | 347                                                         | 4 969  | 924     | 2 309 |
| Visos buveinės                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 77                                                          | 17 336 | 1 721   | 3 323 |

A) Keturių simbolių derinys (pavyzdžiui, 1110) nurodo buveinės tipo kodą, kuris atitinka Europos ekologinio tinklo „Natura 2000“ kodą Europos Sąjungos buveinių interpretavimo vadove (EUR 15/2, 1999).

Žymėjimas (\*) nurodo Europos Bendrijos svarbos prioritetinius buveinių tipus.

B) 2011 m. kainų lygis

Šaltiniai: The Economic Benefits..., 2013; TEEB, 2011 (pagal Haines-Young, Potschin, 2009; Maltby, 2009)

## Tarva LT poveikio koeficientai

| Kodas | Pavadinimas Lt                                                                                         | Pavadinimas angl.                                                                        | Poveikio koeficientai eismo įvykiams su: |             |          | Pasekmių pokytis eismo įvykiams su: |             |          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------|-------------------------------------|-------------|----------|
|       |                                                                                                        |                                                                                          | aut.                                     | pėsč./dvir. | gyvūnais | aut.                                | pėsč./dvir. | gyvūnais |
|       | <b>Pėsčiųjų ir dviratininkų eismui gerinti</b>                                                         | <b>Measures for pedestrians and bicyclists</b>                                           |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 101   | Pėsčiųjų/dviračių tako įrengimas už važiuojamosios dalies                                              | Pedestrian/bicycle way with physical separation from vehicles                            | 1,00                                     | 0,80        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 102   | Dviračių tako įrengimas ant važiuojamosios dalies, atskirtas atitvarais                                | Bicycle way on the carriageway with guardrail separation from the vehicles               | 0,90                                     | 0,85        | 0,95     | 0,00                                | -0,50       | 0,00     |
| 103   | Pėsčiųjų ir dviratininkų eismo atskyrimas gerai juntamos faktūros juosta                               | Separating pedestrian and bicyclists by separation line and/or different materials       | 1,00                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 104   | Pėsčiųjų/dviračių tako rekonstravimas                                                                  | Improving pedestrian/bicycle way                                                         | 1,00                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 105   | Tinklo tvoros nuo pėsčiųjų/dviratininkų kelkraščiuose įrengimas (abejose pusėse)                       | Fence for pedestrians and bicyclists on the both roadsides                               | 1,00                                     | 0,70        | 0,60     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 106   | Tinklo tvoros nuo pėsčiųjų/dviratininkų skiriamosioje juostoje įrengimas                               | Fence for pedestrians and bicyclists in the median                                       | 1,00                                     | 0,85        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 107   | Pėsčiųjų/dviratininkų tiltas virš važiuojamosios kelio dalies                                          | Ped/bic. footbridge                                                                      | 1,00                                     | 0,70        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 108   | Požeminė pėsčiųjų/dviratininkų perėja                                                                  | Ped/bic. underpass                                                                       | 1,00                                     | 0,70        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 109   | Pėsčiųjų/dviratininkų eismo reguliavimas šviesoforu                                                    | Traffic lights on zebra crossing                                                         | 0,95                                     | 0,75        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 110   | Iškilių pėsčiųjų perėjų įrengimas (50 km/h)                                                            | Zebra crossing on raised pavement (50 km/h)                                              | 0,95                                     | 0,85        | 1,00     | 0,20                                | 0,25        | 0,20     |
| 111   | Iškilių pėsčiųjų perėjų įrengimas (30 km/h)                                                            | Zebra crossing on raised pavement (30 km/h)                                              | 0,70                                     | 0,70        | 1,00     | 0,20                                | 0,25        | 0,20     |
| 112   | Pėsčiųjų /dviratininkų perėjų prieigose dangos pašiurkštinimas ir nudažymas raudonai                   | Zebra crossing arrangements (antiskid, red colour surface in approach to zebra crossing) | 0,95                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 113   | Pėsčiųjų/dviratininkų perėjų ženklinimo atnaujinimas                                                   | Improving ped./bic. crossing markings                                                    | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 114   | Pėsčiųjų/dviratininkų perėjų kryptinis apšvietimas                                                     | Directional lightening of zebra crossing                                                 | 0,95                                     | 0,85        | 1,00     | 0,00                                | 0,05        | 0,00     |
| 115   | Pėsčiųjų/dviračių tako apšvietimas                                                                     | Lightening of pedestrian/bicycle way                                                     | 0,98                                     | 0,85        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 116   | Šaligatvių įrengimas                                                                                   | Sidewalk for pedestrians                                                                 | 1,00                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 117   | Saugumo salelių įrengimas pėsčiųjų/dviratininkų perėjoje                                               | Refuge raised island to zebra crossing                                                   | 0,95                                     | 0,75        | 1,00     | 0,00                                | 0,10        | 0,00     |
|       | <b>Kelio tobulinimas</b>                                                                               | <b>Road improvements</b>                                                                 |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 201   | Autobusų sustojimo įrengimas gyvenvietėje                                                              | Bus stop, country side                                                                   | 0,95                                     | 0,80        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 202   | Autobusų sustojimo įrengimas su greitėjimo/lėtėjimo juostomis, netrukdančiomis eismui užmiesto kelyje  | Bus stop with acceleration/deceleration lanes, rural area                                | 0,95                                     | 0,85        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 203   | Poilsio aikštelių įrengimas                                                                            | Driver rest area                                                                         | 0,95                                     | 1,00        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 204   | Važiuojamosios kelio dalies platinimas žemesnės kategorijos keliuose (krašto ir rajoniniuose keliuose) | Wide lanes to a minor road                                                               | 1,10                                     | 1,10        | 1,10     | -0,05                               | -0,05       | -0,05    |
| 205   | Važiuojamosios kelio dalies platinimas aukštesnės kategorijos keliuose (magistraliniuose keliuose)     | Wide lanes to a semi motorway                                                            | 0,90                                     | 1,00        | 1,00     | -0,05                               | -0,05       | -0,05    |
| 206   | Važiuojamosios dalies platinimas gyvenamojoje teritorijoje                                             | Widening road, country side                                                              | 0,92                                     | 0,92        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |

| Kodas | Pavadinimas Lt                                                                                                                                                                  | Pavadinimas angl.                                             | Poveikio koeficientai eismo įvykiams su: |             |          | Pasekmių pokytis eismo įvykiams su: |             |          |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------|-------------------------------------|-------------|----------|
|       |                                                                                                                                                                                 |                                                               | aut.                                     | pėsč./dvir. | gyvūnais | aut.                                | pėsč./dvir. | gyvūnais |
| 207   | Kelio rekonstrukcija į automagistralę                                                                                                                                           | Semi motorway to motorway                                     | 0,85                                     | 0,85        | 1,05     | 0,70                                | 0,00        | -0,01    |
| 208   | Kelio rekonstrukcija į 2+1, horizontalus ženklavimas                                                                                                                            | Overtaking lane + marking road (2+1 road)                     | 0,90                                     | 0,85        | 1,00     | -0,28                               | 0,12        | 0,00     |
| 209   | Kelio rekonstrukcija į 2+1, atitvarai                                                                                                                                           | Overtaking lane road + middle barrier (2+1 road)              | 0,80                                     | 0,85        | 1,00     | 0,28                                | 0,12        | 0,00     |
| 210   | Žvyrkelių asfaltavimas                                                                                                                                                          | Asphalt pavement to a gravel road                             | 1,10                                     | 1,10        | 1,10     | -0,05                               | -0,05       | -0,05    |
| 211   | Kelio šlaitų nuolydžio mažinimas                                                                                                                                                | Flattening road side slopes                                   | 0,95                                     | 1,00        | 1,00     | 0,10                                | 0,00        | 0,05     |
| 212   | Asfaltuotų kelkraščių platinimas                                                                                                                                                | Asphalt shoulder widening                                     | 0,90                                     | 0,85        | 1,00     | -0,10                               | -0,05       | 0,00     |
| 213   | Papildomos eismo juostos įrengimas                                                                                                                                              | Building an extra lane                                        | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
|       | <b>Kelio aplinkos tobulinimas</b>                                                                                                                                               | <b>Improving road environment</b>                             |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 301   | Iškilių saugumo salė su lanksčiais, oranžiniais, šviesą atspindinčiais stulpeliais įrengimas važiuojamosios dalies ašyje                                                        | Elevated central safety island with flexible posts            | 0,85                                     | 0,90        | 1        | 0                                   | 0           | 0        |
| 302   | Ženklinčios saugumo salė su lanksčiais, oranžiniais, šviesą atspindinčiais stulpeliais įrengimas važiuojamosios dalies ašyje                                                    | Marked central safety island with flexible posts              | 0,90                                     | 0,95        | 1        | 0                                   | 0           | 0        |
| 303   | Ženklinčios saugumo salė su lanksčiais, oranžiniais, šviesą atspindinčiais stulpeliais įrengimas važiuojamosios dalies ašyje, kurios perimetras frezuotas ir nudažytas raudonai | Marked central safety island, edge milled and coloured in red | 0,95                                     | 0,95        | 1        | 0                                   | 0           | 0        |
| 304   | Kelio apšvietimo įrengimas ant lanksčių atramų, užmiestyje                                                                                                                      | New lightning, breakable poles, rural road                    | 0,75                                     | 0,70        | 0,90     | 0,15                                | 0,15        | 0,00     |
| 305   | Kelio apšvietimo įrengimas ant lanksčių atramų, gyvenvietėse                                                                                                                    | New lightning, breakable poles, urban area                    | 0,85                                     | 0,85        | 1,00     | 0,15                                | 0,15        | 0,00     |
| 306   | Kelio apšvietimo įrengimas ant standžių atramų, gyvenvietėse                                                                                                                    | New lightning, rigid poles, urban area                        | 0,85                                     | 0,85        | 1,00     | -0,05                               | 0,00        | 0,00     |
| 307   | Atstumo tarp važiuojamosios dalies krašto ir pastovių kliūčių (medžių, stulpų ir t.t.) kelkraščiuose didinimas nuo 1 m iki 5 m                                                  | Removing roadside obstacles (trees, poles etc.) from 1m to 5m | 0,85                                     | 0,98        | 1,00     | 0,10                                | 0,00        | 0,00     |
| 308   | Atstumo tarp važiuojamosios dalies krašto ir pastovių kliūčių (medžių, stulpų ir t.t.) kelkraščiuose didinimas nuo 5 m iki 9 m                                                  | Removing roadside obstacles (trees, poles etc.) from 5m to 9m | 0,80                                     | 0,98        | 1,00     | 0,15                                | 0,00        | 0,00     |
| 309   | Apsauginių atitvarų sistemų (metalinų) įrengimas kelkraštyje                                                                                                                    | New guard rails on the roadside (steely)                      | 0,85                                     | 1,00        | 0,95     | 0,10                                | 0,00        | 0,05     |
| 310   | Apsauginių atitvarų sistemų (metalinų) įrengimas skiriamosioje juostoje                                                                                                         | New guard rails in the median (steely)                        | 0,80                                     | 1,00        | 1,00     | 0,44                                | 0,00        | 0,00     |
| 311   | Apsauginių atitvarų sistemų (trosinių) įrengimas kelkraštyje                                                                                                                    | New guard rails on the roadside (cable)                       | 0,85                                     | 1,00        | 0,98     | 0,05                                | 0,00        | 0,03     |
| 312   | Apsauginių atitvarų sistemų (trosinių) įrengimas priešpriešiniams srautams atskirti                                                                                             | New guard rails (cable) for separating driving directions     | 0,85                                     | 0,98        | 1,00     | 0,30                                | 0,00        | 0,00     |
| 313   | Apsauginių atitvarų sistemų įrengimas prie apšvietimo, ženklų ir kt. standžių atramų                                                                                            | New guard rails near rigid obstacle (poles, trees etc.)       | 0,85                                     | 1,00        | 1,00     | 0,10                                | 0,00        | 0,00     |



| Kodas | Pavadinimas Lt                                                                                             | Pavadinimas angl.                                                                 | Poveikio koeficientai eismo įvykiams su: |             |          | Pasekmių pokytis eismo įvykiams su: |             |          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------|-------------------------------------|-------------|----------|
|       |                                                                                                            |                                                                                   | aut.                                     | pėsč./dvir. | gyvūnais | aut.                                | pėsč./dvir. | gyvūnais |
|       | <b>Priemonės sankryžose</b>                                                                                | <b>Crossing measures</b>                                                          |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 401   | Sankryžos įrengimas ant pakeltos dangos                                                                    | Raised pavement crossing                                                          | 0,95                                     | 0,85        | 1,00     | 0,20                                | 0,25        | 0,00     |
| 402   | Eismo juostos įrengimas posūkiui į dešinę sankryžoje be šviesoforo                                         | Right turn lane in unsignalised crossing                                          | 0,95                                     | -1,05       | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 403   | Eismo juostos įrengimas posūkiui į dešinę sankryžoje su šviesoforu                                         | Right turn lane in signalised crossing                                            | 0,75                                     | 0,75        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 404   | Eismo juostos įrengimas posūkiui į kairę sankryžoje be šviesoforo                                          | Left turn lane in unsignalised crossing                                           | 0,75                                     | -1,05       | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 405   | Eismo juostos įrengimas posūkiui į kairę sankryžoje su šviesoforu                                          | Left turn lane in signalised crossing                                             | 0,65                                     | 0,65        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 406   | Šviesoforo įrengimas T tipo sankryžoje                                                                     | New traffic lights, 3-arm crossing                                                | 0,85                                     | 0,85        | 1,00     | 0,05                                | 0,05        | 0,00     |
| 407   | Šviesoforo įrengimas X tipo sankryžoje                                                                     | New traffic lights, 4-arm crossing                                                | 0,75                                     | 0,75        | 1,00     | 0,10                                | 0,10        | 0,00     |
| 408   | Esamų šviesoforų modernizavimas                                                                            | Modernisation of existing traffic lights                                          | 0,90                                     | 0,90        | 1,00     | 0,05                                | 0,05        | 1,00     |
|       | Matomumo sankryžoje gerinimas                                                                              | Improving sight distances in crossing                                             | 0,91                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 409   | Sankryžos apšvietimo įrengimas                                                                             | Lightning of crossing                                                             | 0,70                                     | 0,65        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 410   | Skirtingų lygių sankryžos įrengimas vietoje T tipo sankryžos                                               | Building a grade separated junction instead of 3-arm crossing                     | 0,70                                     | 0,70        | 1,00     | 0,15                                | 0,15        | 0,00     |
| 411   | Skirtingų lygių sankryžos įrengimas vietoje X tipo sankryžos                                               | Building a grade separated junction instead of 4-arm crossing                     | 0,60                                     | 0,60        | 1,00     | 0,15                                | 0,15        | 0,00     |
| 412   | T tipo sankryžos rekonstravimas į žiedinę                                                                  | Building a roundabout instead of 3-arm crossing                                   | 0,50                                     | 0,70        | 1,00     | 0,40                                | 0,30        | 0,00     |
| 413   | X tipo sankryžos rekonstravimas į žiedinę                                                                  | Building a roundabout instead of 4-arm crossing                                   | 0,50                                     | 0,70        | 1,00     | 0,40                                | 0,30        | 0,00     |
| 414   | X tipo sankryžos rekonstravimas į dvi T tipo sankryžas                                                     | 4-arm crossing to two 3-arm crossing                                              | 0,85                                     | 0,95        | 1,00     | 0,10                                | 0,00        | 0,00     |
| 415   | T tipo sankryžos išskaidymas įrengiant iškilią saugumo saleles šalutiniame kelyje                          | Channelisation of a 3-arm crossing, elevated safety islands in minor road         | 0,90                                     | 0,90        | 1,00     | 0,05                                | 0,10        | 0,00     |
| 416   | T tipo sankryžos išskaidymas įrengiant ženklintą saugumo saleles šalutiniame kelyje                        | Channelisation of a 3-arm crossing, marked safety islands in minor road           | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 417   | Pilnas T tipo sankryžos išskaidymas, įrengiant iškilią saugumo saleles visuose besikertančiuose keliuose   | Channelisation of a 3-arm crossing, elevated safety islands in all crossing roads | 0,80                                     | 0,80        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 418   | Pilnas T tipo sankryžos išskaidymas, įrengiant ženklintą saugumo saleles visuose besikertančiuose keliuose | Channelisation of a 3-arm crossing, marked safety islands in all crossing roads   | 0,90                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 420   | Pilnas X tipo sankryžos išskaidymas, įrengiant iškilią saugumo saleles visuose besikertančiuose keliuose   | Channelisation of a 4-arm crossing, elevated safety islands in all crossing roads | 0,80                                     | 0,80        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 421   | Pilnas X tipo sankryžos išskaidymas, įrengiant ženklintą saugumo saleles visuose besikertančiuose keliuose | Channelisation of a 4-arm crossing, marked safety islands in all crossing roads   | 0,90                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 422   | X tipo sankryžos išskaidymas, įrengiant iškilią saugumo saleles šalutiniuose keliuose                      | Channelisation of a 4-arm crossing, elevated safety islands in minor roads        | 0,85                                     | 0,85        | 1,00     | 0,05                                | 0,10        | 0,05     |

| Kodas | Pavadinimas Lt                                                                                                                    | Pavadinimas angl.                                                                                                                                                   | Poveikio koeficientai eismo įvykiams su: |             |          | Pasekmių pokytis eismo įvykiams su: |             |          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------|-------------------------------------|-------------|----------|
|       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                     | aut.                                     | pėsč./dvir. | gyvūnais | aut.                                | pėsč./dvir. | gyvūnais |
| 423   | X tipo sankryžos išskaidymas, įrengiant ženklintas saugumo saleles šalutiniuose keliuose                                          | Channelisation of a 4-arm crossing, marked safety islands in minor roads                                                                                            | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 424   | Lenkimo juostos ties T tipo sankryža įrengimas                                                                                    | Overtaking lane at 3-arm crossing                                                                                                                                   | 0,95                                     | 0,40        | 0,05     | -0,28                               | 0,12        | -1,30    |
| 425   | Eismo juostų iškreivinimas artėjant link sankryžos                                                                                | Curving of lanes (dodge place) in approach to the crossing                                                                                                          | 0,85                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
|       | <b>Greičio ribojimas</b>                                                                                                          | <b>Speed limits</b>                                                                                                                                                 |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 501   | Automatizuotos greičio kontrolės punkto įrengimas                                                                                 | Automatic speed enforcement                                                                                                                                         | 0,70                                     | 0,70        | 0,90     | 0,08                                | 0,08        | 0,08     |
| 502   | Apskritiminis greičio mažinimo kalnelis                                                                                           | Speed bump                                                                                                                                                          | 0,80                                     | 0,75        | 0,90     | 0,20                                | 0,25        | 0,05     |
| 503   | Trapecinės formos greičio mažinimo kalnelis                                                                                       | Flat top road hump                                                                                                                                                  | 0,85                                     | 0,80        | 0,90     | 0,05                                | 0,10        | 0,00     |
| 504   | Daliniai greičio mažinimo kalneliai                                                                                               | Speed cushions                                                                                                                                                      | 0,90                                     | 0,90        | 0,90     | 0,05                                | 0,10        | 0,00     |
| 505   | Važiuojamosios dalies iškreivinimas                                                                                               | Road chicane                                                                                                                                                        | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 506   | Važiuojamosios dalies susiaurinimas su saugumo salele                                                                             | Road narrowing with central island                                                                                                                                  | 0,90                                     | 0,90        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 507   | „Miesto vartų“ įrengimas                                                                                                          | City gate                                                                                                                                                           | 0,85                                     | 0,85        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 508   | Priemonės, užtikrinančios greičio ribojimo laikymąsi (danga skirtingos faktūros, želdiniai, medžiai, mažoji architektūra ir pan.) | Measures supporting speed limit compliance (The use of different surface materials, the planting of trees and the use of street furniture falls into this category) | 0,98                                     | 0,98        | 0,98     | 0,05                                | 0,10        | 0,05     |
| 509   | Greičio mažinimas nuo 40 iki 30 km/h                                                                                              | Speed limit 40 → 30 km/h                                                                                                                                            | 0,95                                     | 0,95        | 0,95     | 0,14                                | 0,51        | 0,39     |
| 510   | Greičio mažinimas nuo 50 iki 30 km/h                                                                                              | Speed limit 50 → 30 km/h                                                                                                                                            | 0,83                                     | 0,83        | 0,83     | 0,26                                | 0,76        | 0,63     |
| 511   | Greičio mažinimas nuo 50 iki 40 km/h                                                                                              | Speed limit 50 → 40 km/h                                                                                                                                            | 0,91                                     | 0,91        | 0,91     | 0,14                                | 0,51        | 0,39     |
| 512   | Greičio mažinimas nuo 60 iki 50 km/h                                                                                              | Speed limit 60 → 50 km/h                                                                                                                                            | 0,90                                     | 0,90        | 0,90     | 0,14                                | 0,34        | 0,39     |
| 513   | Greičio mažinimas nuo 70 iki 60 km/h                                                                                              | Speed limit 70 → 60 km/h                                                                                                                                            | 0,91                                     | 0,91        | 0,91     | 0,14                                | 0,18        | 0,39     |
| 514   | Greičio mažinimas nuo 70 iki 50 km/h                                                                                              | Speed limit 70 → 50 km/h                                                                                                                                            | 0,80                                     | 0,80        | 0,80     | 0,36                                | 0,53        | 0,77     |
| 515   | Greičio mažinimas nuo 80 iki 60 km/h                                                                                              | Speed limit 80 → 60 km/h                                                                                                                                            | 0,83                                     | 0,83        | 0,83     | 0,26                                | 0,29        | 0,63     |
| 516   | Greičio mažinimas nuo 90 iki 80 km/h                                                                                              | Speed limit 90 → 80 km/h                                                                                                                                            | 0,85                                     | 0,85        | 0,85     | 0,14                                | 0,14        | 0,39     |
| 517   | Greičio mažinimas nuo 90 iki 70 km/h                                                                                              | Speed limit 90 → 70 km/h                                                                                                                                            | 0,85                                     | 0,85        | 0,85     | 0,14                                | 0,14        | 0,39     |
| 518   | Greičio mažinimas nuo 100 iki 90 km/h                                                                                             | Speed limit 100 → 90 km/h                                                                                                                                           | 0,86                                     | 0,86        | 0,86     | 0,14                                | 0,16        | 0,45     |
| 519   | Greičio mažinimas nuo 100 iki 80 km/h                                                                                             | Speed limit 100 → 80 km/h                                                                                                                                           | 0,86                                     | 0,86        | 0,86     | 0,14                                | 0,16        | 0,45     |
| 520   | Greičio padidinimas nuo 30 iki 40 km/h                                                                                            | Speed limit 30 → 40 km/h                                                                                                                                            | 1,10                                     | 1,10        | 1,10     | -0,16                               | -1,02       | -0,64    |
| 521   | Greičio padidinimas nuo 30 iki 50 km/h                                                                                            | Speed limit 30 → 50 km/h                                                                                                                                            | 1,21                                     | 1,21        | 1,21     | -0,35                               | -3,17       | -1,71    |
| 522   | Greičio padidinimas nuo 40 iki 50 km/h                                                                                            | Speed limit 40 → 50 km/h                                                                                                                                            | 1,10                                     | 1,10        | 1,10     | -0,16                               | -1,02       | -0,64    |
| 523   | Greičio padidinimas nuo 50 iki 60 km/h                                                                                            | Speed limit 50 → 60 km/h                                                                                                                                            | 1,10                                     | 1,10        | 1,10     | -0,16                               | -0,51       | -0,64    |
| 524   | Greičio padidinimas nuo 60 iki 70 km/h                                                                                            | Speed limit 60 → 70 km/h                                                                                                                                            | 1,10                                     | 1,10        | 1,10     | -0,16                               | -0,22       | -0,64    |
| 525   | Greičio padidinimas nuo 70 iki 90 km/h                                                                                            | Speed limit 70 → 90 km/h                                                                                                                                            | 1,15                                     | 1,15        | 1,15     | -0,16                               | -0,16       | -0,64    |
| 526   | Greičio padidinimas nuo 90 iki 100 km/h                                                                                           | Speed limit 90 → 100 km/h                                                                                                                                           | 1,15                                     | 1,15        | 1,15     | -0,16                               | -0,19       | -0,81    |

| Kodas | Pavadinimas Lt                                                           | Pavadinimas angl.                                                      | Poveikio koeficientai eismo įvykiams su: |             |          | Pasekmių pokytis eismo įvykiams su: |             |          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|----------|-------------------------------------|-------------|----------|
|       |                                                                          |                                                                        | aut.                                     | pėsč./dvir. | gyvūnais | aut.                                | pėsč./dvir. | gyvūnais |
| 527   | Greičio mažinimas nuo 100 iki 90 km/h, žiemą                             | Speed limit 100 – > 90 km/h, winter                                    | 0,90                                     | 0,90        | 0,90     | 0,14                                | 0,16        | 0,45     |
| 528   | Greičio padidinimas nuo 90 iki 100 km/h, vasarą                          | Speed limit 90 – > 100 km/h, summer                                    | 1,15                                     | 1,15        | 1,15     | -0,11                               | -0,12       | -0,47    |
| 529   | Greičio padidinimas nuo 90 iki 100 km/h, žiemą                           | Speed limit 90 – > 100 km/h, winter                                    | 1,06                                     | 1,06        | 1,06     | -0,05                               | -0,06       | -0,21    |
| 530   | Greičio mažinimas nuo 130 iki 110 km/h, vasarą                           | Speed limit 130 – > 110 km/h, summer                                   | 0,90                                     | 0,90        | 0,90     | 0,10                                | 0,13        | 0,28     |
| 531   | Greičio padidinimas nuo 110 iki 130 km/h, vasarą                         | Speed limit 110 – > 130 km/h, summer                                   | 1,11                                     | 1,11        | 1,11     | -0,11                               | -0,14       | -0,39    |
|       | <b>Ženklių įrengimas, ženklinimas</b>                                    | <b>Signs and markings</b>                                              |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 601   | Ašinės ir šoninių linijų ženklinimas dažais                              | Painting new middle and side lines with road marking paints            | 0,95                                     | 0,98        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 602   | Ašinės ir šoninių linijų ženklinimas polimerinėmis medžiagomis           | Painting new middle and side lines with thermoplastic and cold plastic | 0,90                                     | 0,98        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 603   | Ašinės linijos ženklinimas dažais                                        | Painting new middle line with road marking paints                      | 0,98                                     | 1,00        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 604   | Ašinės linijos ženklinimas polimerinėmis medžiagomis                     | Painting new middle line with thermoplastic and cold plastic           | 0,95                                     | 1,00        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 605   | Šoninių linijų ženklinimas dažais                                        | Painting new side lines with road marking paints                       | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 606   | Šoninių linijų ženklinimas polimerinėmis medžiagomis                     | Painting new side lines with thermoplastic and cold plastic            | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 607   | Horizontalaus ženklavimo atnaujinimas sankryžoje                         | Improving crossing markings                                            | 0,93                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 608   | Struktūrinio ženklavimo skersinės triukšmo juostos įrengimas             | Transverse rumble strips from cold plastic                             | 0,80                                     | 0,95        | 0,95     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 609   | Struktūrinio ženklavimo triukšmo juostos įrengimas šoninėje linijoje     | Rumble strips from cold plastic on edge line                           | 0,90                                     | 0,97        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 610   | Frezuotos triukšmo juostos įrengimas šoninėje linijoje                   | Milled rumble strips on edge line                                      | 0,90                                     | 0,97        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 611   | Frezuotos triukšmo juostos įrengimas ašinėje linijoje                    | Milled rumble strips on central line                                   | 0,85                                     | 1,00        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 612   | Staigų posūkį žyminčių ženklų įrengimas                                  | Signs to a sharp curve                                                 | 0,80                                     | 1,00        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 613   | STOP ženklas T tipo sankryžoje                                           | STOP-sign, 3-arm crossing                                              | 0,95                                     | 0,95        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 614   | STOP ženklas X tipo sankryžoje                                           | STOP-sign, 4-arm crossing                                              | 0,85                                     | 0,85        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 615   | STOP ženklas susikirtime su geležinkeliu                                 | STOP-sign on railroad crossing                                         | 0,75                                     | 1,00        | 1,00     | 0,10                                | 0,00        | 0,00     |
|       | <b>Apsauginės priemonės nuo gyvūnų</b>                                   | <b>Measures against animals</b>                                        |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 701   | Gyvūnų perėjimo įrengimas virš važiuojamosios dalies ("Žaliasis tiltas") | Green bridge/ wildlife crossing, over the road                         | 0,90                                     | 1,00        | 0,70     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 702   | Požeminių perėjų gyvūnams įrengimas                                      | Wildlife crossing under the road                                       | 0,95                                     | 1,00        | 0,70     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 703   | Ilgų tinklo tvoros nuo gyvūnų ruožų įrengimas (> 5 km)                   | Wildlife – fence on roads, long (> 5km)                                | 1,00                                     | 1,00        | 0,60     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
| 704   | Trumpų tinklo tvoros nuo gyvūnų ruožų įrengimas (< 5km)                  | Wildlife – fence on roads, short (< 5km)                               | 1,00                                     | 1,00        | 0,85     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
|       | <b>Priemonės su geležinkeliu</b>                                         | <b>Measures with railroad</b>                                          |                                          |             |          |                                     |             |          |
| 801   | Skirtingų lygių sankryža su geležinkeliu                                 | Grade separated railroad crossing                                      | 0,50                                     | 0,50        | 1,00     | 0,10                                | 0,10        | 0,00     |
| 802   | Užtvartas prieš susikirtimą su geležinkeliu                              | Gates to a railroad crossing                                           | 0,50                                     | 0,70        | 1,00     | 0,10                                | 0,10        | 0,00     |
| 803   | Atitvarų įrengimas geležinkelio pervažose                                | Guardrails in approach to railroad crossing                            | 0,95                                     | 0,97        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |
|       |                                                                          |                                                                        |                                          |             |          |                                     |             |          |
|       | Savos priemonės pavadinimas                                              | Own measure                                                            | 1,00                                     | 1,00        | 1,00     | 0,00                                | 0,00        | 0,00     |





