

PATVIRTINTA

Lietuvos automobilių kelių direkcijos  
prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus  
2020 m. birželio 19 d. įsakymu Nr. V-81

## **VALSTYBINĖS REIKŠMĖS KELIŲ DANGOS BŪKLĖS VERTINIMO TVARKOS APRAŠAS**

### **I SKYRIUS BENDROSIOS NUOSTATOS**

1. Valstybinės reikšmės kelių dangos būklės vertinimo tvarkos aprašas (toliau – tvarkos aprašas) nustato valstybinės reikšmės automobilių kelių būklės vertinimo reikalavimus valstybinės reikšmės keliams su asfalto danga.
2. Tvarkos aprašas taikomas planuojant valstybinės reikšmės kelių rekonstravimo, kapitalinio ir paprastojo remonto darbus.
3. Tvarkos aprašas taip pat gali būti taikomas ir tiems keliams (gatvėms), kuriuos tvarko kiti juridiniai ir (ar) fiziniai asmenys.
4. Tvarkos aprašas parengtas vadovaujantis „COST Action 354. Performance Indicators for Road Pavements“ metodika, Valstybinės reikšmės kelių pažaidų matavimo ir nustatymo tvarkos aprašu, kitais normatyviniais techniniais dokumentais ir atsižvelgiant į dangų būklės vertinimo patirtį, mokslinių tyrimų ir skaičiavimų rezultatus.

### **II SKYRIUS NUORODOS**

5. Tvarkos apraše pateiktos nuorodos į šiuos dokumentus:
  - 5.1. Automobilių kelių priežiūros normatyvus KPV PN-14, patvirtintus Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2014 m. gegužės 6 d. įsakymu Nr. V-151. „Dėl kelių priežiūros vadovo I dalies „Automobilių kelių priežiūros normatyvai KPV PN-14“ patvirtinimo“.
  - 5.2. Valstybinės reikšmės kelių pažaidų matavimo ir nustatymo tvarkos aprašą, patvirtintą Lietuvos automobilių kelių direkcijos prie Susisiekimo ministerijos direktoriaus 2017 m. gruodžio 20 d. įsakymu Nr. V-542 „Dėl Valstybinės reikšmės kelių pažaidų matavimo ir nustatymo tvarkos aprašo patvirtinimo“;

### III SKYRIUS PAGRINDINĖS SĄVOKOS

6. Tvarkos apraše vartojamos šios sąvokos:

6.1. **Būklės indeksas** – indeksas, įvertinantis kelio dangos techninius parametrus (išilginį kelio dangos nelygumą, provėžas, laikomąją gebą, skersinius ir išilginius plyšius, plyšių tinklus, sukibimą, vidutinį profilio gylį, pažaidas ir paviršiaus defektus). Kiekvienas atskiras būklės indeksas yra susietas tik su viena kelio dangos technine charakteristika ir apskaičiuojamas iš matavimo metu nustatytų duomenų.

6.2. **Kelio homogeninis ruožas** – vienodų techninių parametrų ruožas, kuriame dangos konstrukcijos sluoksnių storiai, dangos techniniai parametrai (nelygumas, vėžės ir kiti), automobilių eismo intensyvumas kinta nežymiai.

6.3. **Kelio dangos konstrukcija** – kelio danga ir vienas ar keli pagrindo sluoksniai.

6.4. **Kelio dangos nelygumas** – techninis parametras, nustatytas automatizuotų išilginio kelio profilio matavimų metu ir apskaičiuojamas naudojant „ketvirčio automobilio“ matematinį modelį (*skaičiavimo algoritmas pateiktas 2 priedo [2] leidinyje*).

6.5. **Kelių tinklo lygis** – visi automagistralių ir greitkelių, magistralinių, krašto ar rajoninių kelių tinklo kelių homogeniniai ruožai.

6.6. **Kombinuotas būklės indeksas** – indeksas, sujungiantis skirtingus būklės indeksus, įvertinančius įtaką komfortui, saugumui ar struktūriniam stiprumui.

6.7. **Laikomoji geba** – apkrovos dydis, kurį viršijus sukeliama neleistinos statinio deformacijos.

6.8. **Paviršiaus defektai** – lopai, išdaužos (duobės), bitumo išplaukimas, dangos lukštenimasis, dangos sluoksnio lupimasis, esantys kelio dangos paviršiuje.

6.9. **Plyšiai** – skersiniai, išilginiai plyšiai ar plyšių tinklai, esantys kelio dangos paviršiuje.

6.10. **Provėžos** – negrįžtama kelio dangos sluoksnių deformacija nuo eismo apkrovų, atsirandanti automobilių ratų sąveikos su danga vietose.

6.11. **Suminis kelio dangos būklės indeksas** – apibendrinantis būklės indeksas, apibūdinantis kelio dangos būklę, įvertinant saugumo, komforto ir kitus indeksus.

6.12. **Techninių parametrų nustatymas** – automatizuoti matavimai ir (arba) vizualus įvertinimas, siekiant nustatyti kelio dangos techninius parametrus.

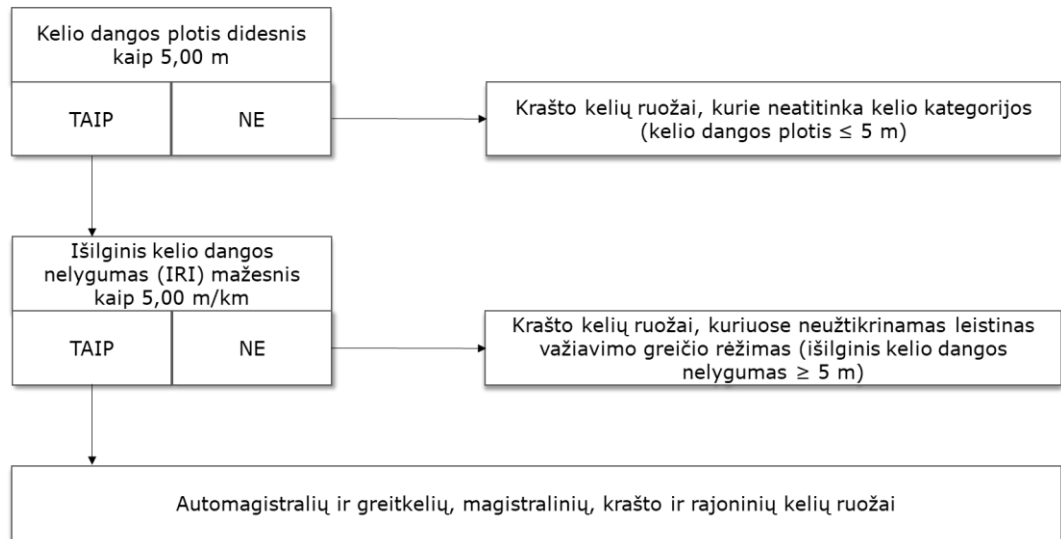
6.13. **Vidutinis profilio gylis (tekstūra)** – dangos šiurkštumo parametras, matuojamas lazeriais automobilių ratų riedėjimo trajektorijose.

#### **IV SKYRIUS ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI**

7. Tvarkos apraše pateikiami šie žymenys ir sutrumpinimai:
  - 7.1. **BI** – būklės indeksas;
  - 7.2. **BI\_N** – kelio dangos nelygumo būklės indeksas;
  - 7.3. **BI\_P** – kelio dangos provėžų būklės indeksas;
  - 7.4. **BI\_T** – kelio dangos vidutinio profilio gylio būklės indeksas;
  - 7.5. **BI\_PL** – kelio dangos plyšių būklės indeksas;
  - 7.6. **BI\_PD** – kelio dangos paviršiaus defektų būklės indeksas;
  - 7.7. **DBI** – suminis kelio dangos būklės indeksas;
  - 7.8. **IRI** – kelio dangos nelygumas;
  - 7.9. **KBI** – kombinuotas būklės indeksas;
  - 7.10. **KBI\_komf** – komforto būklės indeksas;
  - 7.11. **KBI\_saug** – saugumo būklės indeksas;
  - 7.12. **KBI\_strukt** – struktūrinis būklės indeksas;
  - 7.13. **MPD** – vidutinis kelio homogeninio ruožo paviršiaus profilio gylis;
  - 7.14. **RUT** – kelio dangos vidutinis provėžų gylis;
  - 7.15. **TP\_CR** – plyšių suminis kiekis;
  - 7.16. **TP\_SD** – paviršiaus defektų suminis kiekis;

#### **V SKYRIUS PIRMINIS VERTINIMAS**

8. Pagal šią vertinimo tvarką atrenkami valstybinės reikšmės krašto kelių ruožai, kurių (žr. 1 paveiksle pateiktą schemą):
  - 8.1. kelio dangos plotis mažesnis kaip 5 m;
  - 8.2. kelio dangos nelygumas didesnis kaip 5 m/km.



**1 pav.** Pirminio vertinimo schema

9. Po atlikto pirminio vertinimo šių kelių homogeniniai ruožai vertinami pagal tvarkos aprašo VII–IX skyrius:

- 9.1. automagistralių ir greitkelių;
- 9.2. magistralinių kelių;
- 9.3. krašto kelių, kurie neatitinka kelio kategorijos (kelio dangos plotis  $\leq 5$  m);
- 9.4. krašto kelių, kuriuose neužtikrinamas leistinas važiavimo greičio režimas (išilginis kelio dangos nelygumas  $\geq 5$  m);
- 9.5. krašto kelių;
- 9.6. rajoninių kelių.

## VI SKYRIUS DANGOS BŪKLĖS VERTINIMO PRINCIPAI

10. Kelių būklės vertinimas atliekamas trimis etapais:
- Išmatuoti atskiri kelio dangos techniniai parametrai perskaičiuojami į bedimensius būklės indeksus 5 balų sistemoje (žr. VII skyrių);
  - Sujungiant atskirus būklės indeksus apskaičiuojami kombinuoti būklės indeksai (žr. VIII skyrių);
  - Sujungiant visus tris kombinuotus būklės indeksus apskaičiuojamas suminis dangos būklės indeksas (žr. IX skyrių).

**VII SKYRIUS**  
**ATSKIRŲ KELIO DANGOS BŪKLĖS PARAMETRŲ VERTINIMAS KELIŲ TINKLO**  
**LYGIU**

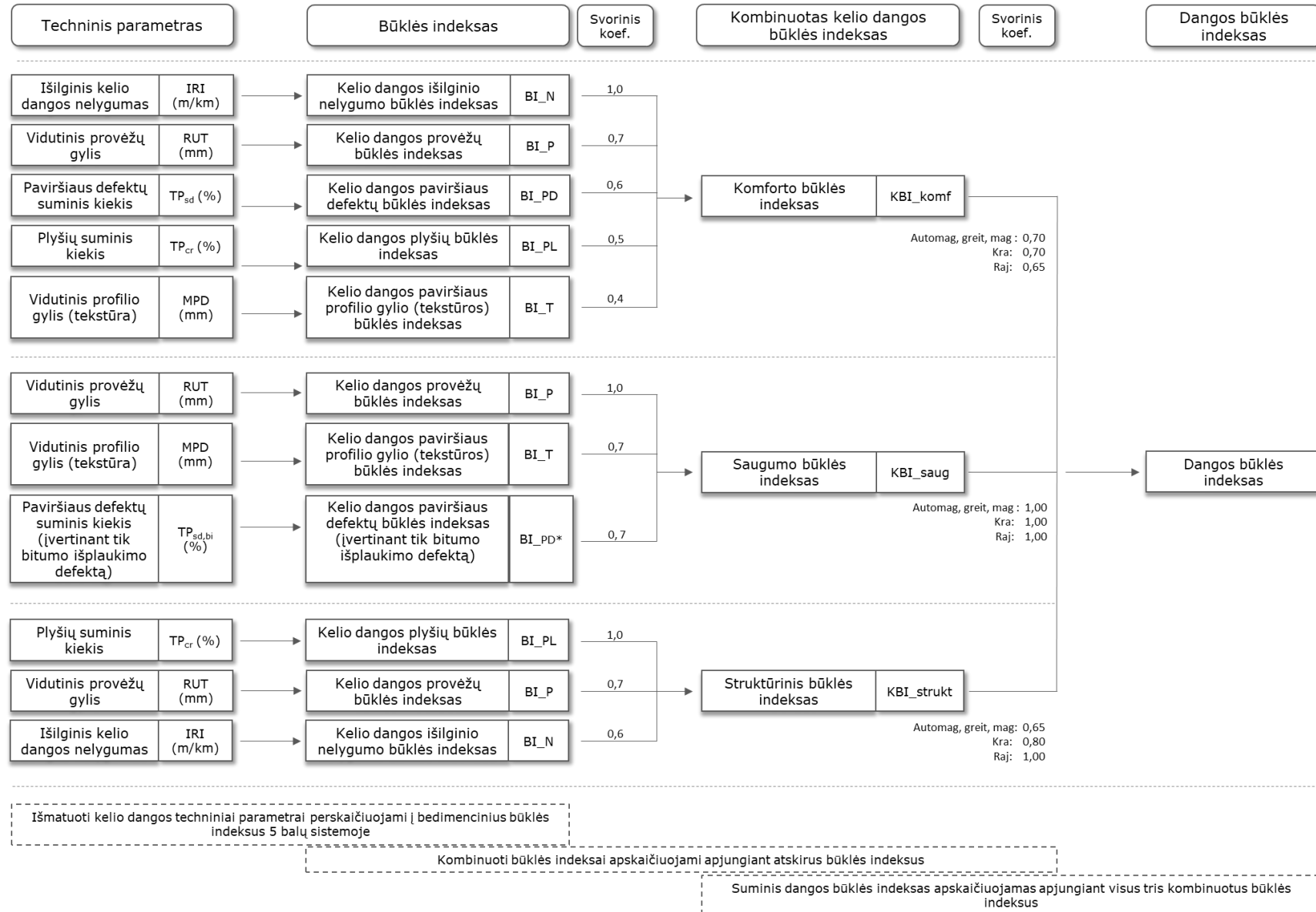
**PIRMASIS SKIRSNIS**  
**BENDROSIOS NUOSTATOS**

11. Atliekant kelių tinklo būklės vertinimą, analizuojamos pagrindiniai kelio dangos techniniai parametrai, kurių matavimai atlikti automatizuotai visame kelių tinkle. Šis metodas leidžia nustatyti viso kelių tinklo dangos būklės lygį, atskirų kelio homogeninių ruožų suirimo lygį, ar nagrinėjami atskiri kelio dangos parametrai atitinka jiems keliamus kokybinius reikalavimus, palyginti atskirų kelio ruožų būklę viso kelių tinklo mastu.

12. Kelio dangos būklės techniniams parametrų priskiriami: kelio dangos nelygumas, provėžų gylis, vidutinis profilio gylis, plyšiai ir paviršiaus defektai.

13. Kelio dangos būklės vertinimo kelių tinklo lygiu struktūrinė schema pateikta 2 paveiksle.

## KELIO DANGOS BŪKLĖS VERTINIMAS KELIŲ TINKLO LYGIU



**2 pav.** Kelio dangos būklės vertinimo kelių tinklo lygiu struktūrinė schema

**ANTRASIS SKIRSNIS**  
**KELIO DANGOS NELYGUMO BŪKLĖS VERTINIMAS**

14. Kelio dangos nelygumas visame kelių tinkle turi būti išmatuotas *IRI* vienetais (m/km).

15. Vertinamas kelio dangos nelygumas turi būti išmatuotas kiekvienoje eismo juostoje, dešiniojo ir kairiojo automobilių ratų riedėjimo trajektorijose.

16. Vertinant kelio homogeninio ruožo dangos nelygumo būklę, yra vertinamas vidutinis dangos nelygumas, kuris nustatomas taip:

$$IRI = \frac{1}{n} \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^l IRI_{ij} \quad (1)$$

čia:

*IRI* – kelio homogeninio ruožo vidutinis dangos nelygumas, m/km;

*n* – 20 m ar kito ilgio ruožų skaičius;

*l* – eismo juostų skaičius;

*IRI<sub>ij</sub>* – *i*-tosios 20 m ar kito ilgio ruožo *j*-osios eismo juostos vidutinis nelygumas *IRI* vienetais, m/km.

17. Kelio dangos nelygumas vertinamas penkiabalėje sistemoje, perskaičiuojant nelygumo vertes iš *IRI* (m/km) į nelygumo būklės indeksą *BI<sub>N</sub>*, pagal 2–4 formules, atsižvelgiant, kokios reikšmės kelio homogeninis ruožas yra vertinamas:

17.1. automagistralėms, greitkeliams ir magistraliniams keliams:

$$BI_N = MAX(0; MIN(5; (2 \cdot IRI - 1,02))) \quad (2)$$

17.2. krašto keliams:

$$BI_N = MAX(0; MIN(5; (2 \cdot IRI - 3,02))) \quad (3)$$

17.3. rajoniniams keliams:

$$BI_N = MAX(0; MIN(5; (2 \cdot IRI - 5,02))) \quad (4)$$

18. Kelio dangos nelygumas vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – **labai gerai** ir 5 – **labai blogai**. 1 lentelėje pateiktos *BI<sub>N</sub>* grupių ribos ir *IRI* ribinės vertės, patenkančios į atskiras būklės indekso grupes, priklausomai nuo kelio tipo.

**1 lentelė.** Kelio dangos nelygumo būklės indekso  $BI_N$  vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos	IRI ribos, m/km		
			Automagistralės, greitkeliai ir magistraliniai keliai	Krašto keliai	Rajoniniai keliai
1	Labai gerai	0–1	$\leq 1,0$	$\leq 2,0$	$\leq 3,0$
2	Gerai	1–2	1,0–1,5	2,0–2,5	3,0–3,5
3	Patenkinamai	2–3	1,5–2,0	2,5–3,0	3,5–4,0
4	Blogai	3–4	2,0–2,5	3,0–3,5	4,0–4,5
5	Labai blogai	4–5	$\geq 2,5$	$\geq 3,5$	$\geq 4,5$

### TREČIASIS SKIRSNIS KELIO DANGOS PROVĖŽŲ BŪKLĖS VERTINIMAS

19. Kelio dangos provėžų gylis turi būti išmatuotas milimetrais.
20. Vertinamas provėžų gylis turi būti išmatuotas kiekvienoje eismo juostoje, dešiniojo ir kairiojo automobilių ratų riedėjimo trajektorijose.
21. Vertinant kelio homogeninio ruožo dangos provėžų būklę, yra vertinamas vidutinis kelio dangos provėžų gylis, kuris nustatomas taip:

$$RUT = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^l RUT_{ij} \quad (5)$$

čia:

$RUT$  – kelio homogeninio ruožo vidutinis provėžų gylis, mm;

$n$  – 20 m ar kito ilgio ruožų skaičius;

$l$  – eismo juostų skaičius;

$RUT_{ij}$  –  $i$ -tosios 20 m ar kito ilgio ruožo  $j$ -osios eismo juostos vidutinis provėžų gylis, mm.

22. Kelio dangos provėžų gylis vertinamas penkiabalėje sistemoje, perskaičiuojant vidutinio provėžų gylio vertes iš milimetrų į provėžų būklės indeksą  $BI_P$ , pagal 6 formulę:

$$BI_P = MAX(0; MIN(5; (0,2 \cdot RUT))) \quad (6)$$

čia:

$BI_P$  – provėžų būklės indeksas.

23. Kelio dangos nelygumas vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – **labai gerai** ir 5 – **labai blogai**. 2 lentelėje pateiktos  $BI_P$  grupių ribos ir  $RUT$  ribinės vertės, patenkančios į atskiras būklės indekso grupes.



**2 lentelė.** Kelio dangos provėžų būklės indekso  $BI_P$  vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos	RUT ribos, mm
			Automagistralės, greitkeliai, magistraliniai, krašto ir rajoniniai keliai
1	Labai gerai	0–1	$\leq 5,0$
2	Gerai	1–2	5,0–10,0
3	Patenkinamai	2–3	10,0–15,0
4	Blogai	3–4	15,0–20,0
5	Labai blogai	4–5	$\geq 20,0$

**KETVIRTASIS SKIRSNIS**  
**KELIO DANGOS PAVIRŠIAUS VIDUTINIO PROFILIO GYLIO (TEKSTŪROS)**  
**BŪKLĖS VERTINIMAS**

24. Kelio dangos paviršiaus vidutinis profilio gylis (tekstūra)  $MPD$  turi būti išmatuotas milimetrais.

25. Vertinamas vidutinis profilio gylis, išmatuotas kiekvienoje eismo juostoje, dešiniojo ir kairiojo automobilių ratų riedėjimo trajektorijose.

26. Vertinant kelio homogeninio ruožo paviršiaus vidutinio profilio gylio būklę, yra vertinamas vidutinis kelio homogeninio ruožo paviršiaus profilio gylis, kuris nustatomas taip:

$$MPD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^l MPD_{ij} \quad (7)$$

čia:

$MPD$  – vidutinis kelio homogeninio ruožo paviršiaus profilio gylis, mm;

$n$  – 20 m ar kito ilgio ruožų skaičius;

$l$  – eismo juostų skaičius;

$MPD_{ij}$  –  $i$ -tosios 20 m ar kito ilgio ruožo  $j$ -osios eismo juostos vidutinis profilio gylis, mm.

27. Kelio dangos vidutinis profilio gylis vertinamas penkiabalėje sistemoje, perskaičiuojant vidutinio profilio gylio vertes iš milimetrų į tekstūros būklės indeksą  $BI_T$ , pagal 8 formulę:

$$BI_T = \text{MAX}(0; \text{MIN}(5; (7,0 - 6,9 \cdot MPD))) \quad (8)$$

čia:

$BI_T$  – vidutinio profilio gylio būklės indeksas.

28. Kelio dangos vidutinis profilio gylis vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 3 lentelėje pateiktos  $BI_T$  grupių ribos ir  $MPD$  ribinės vertės, patenkančios į atskiras būklės indekso grupes.

**3 lentelė.** Kelio dangos vidutinio profilio gylis būklės indekso  $BI_T$  vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos	MPD ribos, mm
			Automagistralės, greitkeliai ir magistraliniai, krašto ir rajoniniai keliai
1	Labai gerai	0–1	$\geq 0,87$
2	Gerai	1–2	0,87–0,72
3	Patenkinamai	2–3	0,72–0,58
4	Blogai	3–4	0,58–0,43
5	Labai blogai	4–5	$\leq 0,43$

**PENKTASIS SKIRSNIS**  
**KELIO DANGOS PLYŠIŲ IR PAVIRŠIAUS DEFEKTŲ BŪKLĖS VERTINIMAS**

29. Kelio dangoje esantys plyšiai ir paviršiaus defektai turi būti apskaičiuoti vadovaujantis Valstybinės reikšmės kelių pažaidų matavimo ir nustatymo tvarkos apraše pateikta  $TP_{CR}$  ir  $TP_{SD}$  apskaičiavimo metodika ir išreiškiami procentais.

30.  $TP_{CR}$  yra nagrinėjamo kelio homogeninio ruožo plyšių ploto dalis, išreikšta procentais.

31.  $TP_{SD}$  yra visų paviršiaus defektų ploto dalis, išreikšta procentais.

32. Kelio dangoje esantys plyšiai ir paviršiaus defektai vertinami penkiabalėje sistemoje, perskaičiuojant vertes iš  $TP_{CR}$  (%) į plyšių būklės indeksą  $BI_{PL}$  ir iš  $TP_{SD}$  (%) į paviršiaus defektų būklės indeksą  $BI_{PD}$ , pagal 9–10 formules:

32.1. plyšiai:

$$BI_{PL} = \begin{cases} Jei TP_{CR} \geq 8,73 \%, tai BI_{PL} = 5; \\ Jei TP_{CR} < 8,73 \%, MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{CR}^2 + 1,1379 \cdot TP_{CR}). \end{cases} \quad (9)$$

čia:

$BI_{PL}$  – plyšių būklės indeksas;

$TP_{CR}$  – vidutinis agreguotų plyšių kiekis kelio homogeninio ruožo dangoje (%).

32.2. paviršiaus defektai:

$$BI_{PD} = \begin{cases} Jei TP_{SD} \geq 6,9 \%, tai BI_{PD} = 5; \\ Jei TP_{SD} < 6,9 \%, MAX(0; -0,0942 \cdot TP_{SD}^2 + 1,3412 \cdot TP_{SD}). \end{cases} \quad (10)$$

čia:

$BI_{PD}$  – paviršiaus defektų būklės indeksas;

$TP_{SD}$  – vidutinis agreguotų paviršiaus defektų kiekis kelio homogeninio ruožo dangoje (%).

33. Kelio dangos plyšiai vertinami penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 4 lentelėje pateiktos *BI\_PL* grupių ribos ir *TP\_CR* ribinės vertės, patenkančios į atskiras būklės indekso grupes.

**4 lentelė.** Kelio dangos plyšių būklės indekso *BI\_PL* vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos	<i>TP_CR</i> ribos, %
			Automagistralės, greitkeliai ir magistraliniai, krašto ir rajoniniai keliai
1	Labai gerai	0 - 1	0 – 0,93
2	Gerai	1 - 2	0,93 – 1,99
3	Patenkinamai	2 - 3	1,99 – 3,26
4	Blogai	3 - 4	3,26 – 4,96
5	Labai blogai	4 - 5	≥4,96

34. Kelio dangos paviršiaus defektai vertinami penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 5 lentelėje pateiktos *BI\_PD* grupių ribos ir *TP\_SD* ribinės vertės, patenkančios į atskiras būklės indekso grupes.

**5 lentelė.** Kelio dangos paviršiaus defektų būklės indekso *BI\_PD* vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos	<i>TP_SD</i> ribos, %
			Automagistralės, greitkeliai ir magistraliniai, krašto ir rajoniniai keliai
1	Labai gerai	0 - 1	0 – 0,79
2	Gerai	1 - 2	0,79 – 1,69
3	Patenkinamai	2 - 3	1,69 – 2,78
4	Blogai	3 - 4	2,78 – 4,25
5	Labai blogai	4 - 5	≥4,25

## VIII SKYRIUS KOMBINUOTŲ KELIO DANGOS BŪKLĖS INDEKSŲ VERTINIMAS KELIŲ TINKLO LYGIU

### PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIOS NUOSTATOS

35. Kombinuotų kelio dangos būklės indeksų (komforto, saugumo ir struktūrinio) vertinimas svarbus analizuojant kokybinių dangos rodiklių įtaką eismo saugai, važiavimo kokybei bei stiprumo savybėms.

36. Yra išskiriami trys kombinuoti būklės indeksai (*KBI*) – komforto, saugumo ir struktūrinis, kurie įvertina atskirus būklės indeksus, priklausomai nuo jų savybių ir įtakos.

**ANTRASIS SKIRSNIS**  
**KOMFORTO BŪKLĖS INDEKSO APSKAIČIAVIMAS IR VERTINIMAS**

37. Komforto būklės indeksas įvertina atskirų būklės indeksų, išreikštų per svorinius koeficientus, įtaką važiavimo komfortui (kokybei).

38. Komforto būklės indeksas įvertina šiuos kelio dangos būklės indeksus:

- nelygumo  $BI_N$ ;
- provėžų  $BI_P$ ;
- vidutinio profilio gylio  $BI_T$ ;
- plyšių  $BI_PL$ ;
- paviršiaus defektų  $BI_PD$ .

39. Komforto būklės indekso skaičiavimuose naudojami svoriniai koeficientai pateikti 6 lentelėje:

**6 lentelė.** Komforto būklės indekso svoriniai koeficientai

	<b>Svorinis koeficientas <math>W</math></b> <b>(0 – mažas reikšmingumas, 1 – didelis reikšmingumas)</b>
Nelygumo $BI_N$	1,0
Provėžų $BI_P$	0,7
Paviršiaus defektų $BI_PD$	0,6
Plyšių $BI_PL$	0,5
Vidutinio profilio gylio $BI_T$	0,4

40. Kai apskaičiuoti atskiri kelio dangos būklės parametrų indeksai, komforto būklės indeksas apskaičiuojamas taip:

$$KBI_{komf} = \min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right] \quad (11)$$

čia:

$p$  – įtakos faktorius procentais (priimta – 20 %)

$I_n$  – svoriniais koeficientais išreikšti būklės indeksai

$$I_1 \geq I_2 \geq I_3 \geq \dots \geq I_n$$

$$I_1 = W_1 \cdot BI_1; I_2 = W_2 \cdot BI_2; \dots; I_n = W_n \cdot BI_n.$$

41. Kelio dangos komforto būklės indeksas vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 7 lentelėje pateiktos  $KBI_{komf}$  vertinimo ribos.

**7 lentelė.** Komforto indekso *KBI\_komf* vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos
1	Labai gerai	0–1
2	Gerai	1–2
3	Patenkinamai	2–3
4	Blogai	3–4
5	Labai blogai	4–5

**TREČIASIS SKIRSNIS**  
**SAUGUMO BŪKLĖS INDEKSO APSKAIČIAVIMAS IR VERTINIMAS**

42. Saugumo būklės indeksas įvertina atskirų būklės indeksų (o per juos ir būklės parametrų), išreikštų per svorinius koeficientus, įtaką važiavimo saugai.

43. Saugumo būklės indeksas įvertina šiuos kelio dangos būklės indeksus:

- provėžų *BI\_P*;
- vidutinio profilio gylio *BI\_T*;
- paviršiaus defektų *BI\_PD\**, apskaičiuojamas atskirai įvertinant tik bitumo išplaukimo defektą.

44. Saugumo būklės indekso skaičiavimuose naudojami svoriniai koeficientai pateikti 8 lentelėje:

**8 lentelė.** Saugumo būklės indekso svoriniai koeficientai

	<b>Svorinis koeficientas <i>W</i></b> <b>(0 – mažas reikšmingumas, 1 – didelis reikšmingumas)</b>
Provėžų <i>BI_P</i>	1,000
Vidutinio profilio gylio <i>BI_T</i>	0,667
Paviršiaus defektų <i>BI_PD*</i>	0,667

45. Kai apskaičiuoti atskiri kelio dangos būklės parametrų indeksai, saugumo būklės indeksas apskaičiuojamas taip:

$$KBI_{saug} = \min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right] \quad (12)$$

čia:

*p* – įtakos faktorius procentais (priimta – 20 %);

*I<sub>n</sub>* – svoriniais koeficientais išreikšti būklės indeksai;

$I_1 \geq I_2 \geq I_3 \geq \dots \geq I_n$ ;

$I_1 = W_1 \cdot BI_1; I_2 = W_2 \cdot BI_2; \dots; I_n = W_n \cdot BI_n$ .

46. Kelio dangos saugumo būklės indeksas vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 9 lentelėje pateiktos *KBI\_saug* vertinimo ribos.

**9 lentelė.** Saugumo būklės indekso *KBI\_saug* vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos
1	Labai gerai	0–1
2	Gerai	1–2
3	Patenkinamai	2–3
4	Blogai	3–4
5	Labai blogai	4–5

### KETVIRTASIS SKIRSNIS STRUKTŪRINIO BŪKLĖS INDEKSO APSKAIČIAVIMAS IR VERTINIMAS

47. Struktūrinis būklės indeksas įvertina dangos struktūrinės savybės per atskirus būklės indeksus, išreikštus svoriniais koeficientais.

48. Struktūrinis būklės indeksas įvertina šiuos kelio dangos būklės indeksus:

- nelygumo *BI\_N*;
- provėžų *BI\_P*;
- plyšių *BI\_PL*.

49. Struktūrinio būklės indekso skaičiavimuose naudojami svoriniai koeficientai pateikti 10 lentelėje:

**10 lentelė.** Struktūrinio būklės indekso svoriniai koeficientai

	Svorinis koeficientas <i>W</i> (0 – mažas reikšmingumas, 1 – didelis reikšmingumas)
Plyšių <i>BI_PL</i>	1,0
Nelygumo <i>BI_N</i>	0,667
Provėžų <i>BI_P</i>	0,556

50. Kai apskaičiuoti atskiri kelio dangos būklės parametrų indeksai, struktūrinis būklės indeksas apskaičiuojamas taip:

$$KBI_{strukt} = \min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right] \quad (13)$$

čia:

*p* – įtakos faktorius procentais (priimta – 20 %);

*I<sub>n</sub>* – svoriniais koeficientais išreikšti būklės indeksai;

$I_1 \geq I_2 \geq I_3 \geq \dots \geq I_n$ ;

$$I_1 = W_1 \cdot BI_1; I_2 = W_2 \cdot BI_2; \dots; I_n = W_n \cdot BI_n.$$

51. Kelio dangos kombinuotas struktūrinis būklės indeksas vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 11 lentelėje pateiktos *KBI\_strukt* vertinimo ribos.

**11 lentelė.** Struktūrinio indekso *KBI\_strukt* vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos
1	Labai gerai	0–1
2	Gerai	1–2
3	Patenkinamai	2–3
4	Blogai	3–4
5	Labai blogai	4–5

## IX SKYRIUS

### SUMINIO KELIO DANGOS BŪKLĖS INDEKSO VERTINIMAS KELIŲ TINKLO LYGIU

#### PIRMASIS SKIRSNIS BENDROSIS NUOSTATOS

52. Suminis kelio dangos būklės indeksas – pagrindinis kelio dangos būklės rodiklis, įvertinantis tris kombinuotus būklės indeksus ir apibūdinantis kelio dangos būklę.

#### ANTRASIS SKIRSNIS SUMINIO KELIO DANGOS BŪKLĖS INDEKSO APSKAIČIAVIMAS IR VERTINIMAS

53. Suminis kelio dangos būklės indeksas įvertina kelio dangos būklę per atskirus kombinuotus kelio dangos būklės indeksus:

- komforto *KBI\_komf*;
- saugumo *KBI\_saug*;
- struktūrinį *KBI\_strukt*.

54. Suminio kelio dangos būklės indekso skaičiavimuose naudojami svoriniai koeficientai pateikti 12 lentelėje:

**12 lentelė.** Suminio kelio dangos būklės indekso svoriniai koeficientai

	Svorinis koeficientas <i>W</i> (0 – mažas reikšmingumas, 1 – didelis reikšmingumas)		
	Automagistralės, greitkeliai ir magistraliniai keliai	Krašto keliai	Rajoniniai keliai
Komforto <i>KBI_komf</i>	0,7	0,7	0,65
Saugumo <i>KBI_saug</i>	1,0	1,0	1,0
Struktūrinio <i>KBI_strukt</i>	0,65	0,8	1,0

55. Kai apskaičiuoti kombinuoti kelio dangos būklės indeksai, suminis būklės indeksas apskaičiuojamas taip:

$$DBI = \min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3)} \right] \quad (14)$$

čia:

$p$  – įtakos faktorius procentais (priimta – 20 %);

$I_n$  – svoriniais koeficientais išreikšti kombinuoti būklės indeksai;

$I_1 \geq I_2 \geq I_3$ ;

$I_1 = W_1 \cdot KBI_1; I_2 = W_2 \cdot KBI_2; I_3 = W_3 \cdot KBI_3$ .

56. Kelio dangos suminis būklės indeksas vertinamas penkiabalėje sistemoje nuo 0 iki 5, kur 0 – *labai gerai* ir 5 – *labai blogai*. 13 lentelėje pateiktos *DBI* vertinimo ribos.

**13 lentelė.** Suminio būklės indekso *DBI* vertinimas

Nr.	Grupė	Grupės ribos
1	Labai gerai	0–1
2	Gerai	1–2
3	Patenkinamai	2–3
4	Blogai	3–4
5	Labai blogai	4–5

## X SKYRIUS BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

57. Šiame tvarkos apraše pateiktos nuostatos, reikalingos įvertinti išmatuotus valstybinės reikšmės kelių dangos būklę charakterizuojančius techninius parametrus, jų reikšmę, priskirti jų svorinius koeficientus ir apskaičiuoti kombinuotus ir suminį dangos būklės indeksus kelių tinklo lygiu.

58. Atlikus valstybinės reikšmės kelių tinklo homogeninių ruožų dangos būklės skaičiavimus ir nustčius šių ruožų suminius dangos būklės indeksus, kelių homogeniniai ruožai yra išreitinguojami pagal dangos būklę kiekvienai kelių grupei, suskirstytai pagal reikšmę.



59. Jeigu reitinguojant dangos būklę kelio homogeniniai ruožai surenka vienodą suminį kelio dangos būklės indeksą DBI, pirmenybę turi tas kelio homogeninis ruožas, kurio komforto būklės indeksas KBI\_komf yra didesnis. Jei šie skaičiai sutampa, pirmenybę turi tas kelio homogeninis ruožas, kurio struktūrinis būklės indeksas KBI\_strukt yra didesnis. Jei ir šie skaičiai sutampa, pirmenybę turi tas kelio homogeninis ruožas, kurio saugumo būklės indeksas KBI\_saug yra didesnis. Kelių homogeninių ruožų nustatyti suminių kelio dangos indeksų duomenys toliau naudojami sudarant rekonstruotinių ir kapitaliai remontuotinių kelių ruožų prioritетines eiles.

---

## SKAIČIAVIMŲ PAVYZDŽIAI

### 1 pavyzdys

Reikia nustatyti magistralinio kelio homogeninio ruožo dangos būklę kelių tinklo lygiu.

#### 1. Pradiniai duomenys

Automatizuotų matavimų metu nustatyti kelio homogeninio ruožo dangos būklės rodikliai (kelio dangos nelygumas, provėžų gylis, vidutinis profilio gylis, plyšiai ir paviršiaus defektai), kurie pateikti 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Išmatuoti kelio homogeninio ruožo dangos būklės rodikliai

Parametras	Žymėjimas	Vertė	Matavimo vnt.
Nelygumas	<i>IRI</i>	0,8	m/km
Provėžų gylis	<i>RUT</i>	2,72	mm
Vidutinis profilio gylis	<i>MPD</i>	0,84	mm
Plyšiai	<i>TP_PL</i>	0,43	%
Paviršiaus defektai	<i>TP_PD</i>	0	%
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>TP_PD*</i>	0	%

#### 2. Atskirų kelio dangos būklės rodiklių vertinimas

Apskaičiuojami kelio dangos nelygumo, provėžų ir tekstūros būklės indeksai. Naudojamos formulės ir rezultatai pateikti 2 lentelėje.

**2 lentelė.** Atskirų būklės indeksų apskaičiavimas

Parametras	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Nelygumas	<i>BI_N</i>	$MAX(0; MIN(5; (2 \cdot IRI - 1,02)))$	0,58	L. gerai
Provėžos	<i>BI_P</i>	$MAX(0; MIN(5; (0,2 \cdot RUT)))$	0,54	L. gerai
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	$MAX(0; MIN(5; (7,0 - 6,9 \cdot MPD)))$	1,2	Gerai
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{CR} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pl} = 5; \\ \text{Jei } TP_{CR} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{CR}^2 + 1,1379 \cdot TP_{CR}). \end{cases}$	0,48	L. gerai
Paviršiaus defektai	<i>BI_PD</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{SD} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pd} = 5; \\ \text{Jei } TP_{SD} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{SD}^2 + 1,1379 \cdot TP_{SD}). \end{cases}$	0	L. gerai
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>BI_PD*</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{SD} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pd} = 5; \\ \text{Jei } TP_{SD} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{SD}^2 + 1,1379 \cdot TP_{SD}). \end{cases}$	0	L. gerai

### 3. Kombinuotų kelio dangos būklės indeksų vertinimas

Pirmiausia apskaičiuojami būklės indeksai, įvertinant juos svoriniais koeficientais kiekvienam kombinuotam indeksui atskirai, pagal kiekvieno *BI* įtaką.

**3 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas komforto indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	<i>BI</i> vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta <i>BI</i> vertė	Eilės tvarka**
Nelygumas	<i>BI_N</i>	0,58	1	0,58	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Provėžos	<i>BI_P</i>	0,54	0,7	0,378	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	1,2	0,4	0,48	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	0,48	0,5	0,24	4 ( <i>I<sub>4</sub></i> )
Paviršiaus defektai	<i>BI_PD</i>	0	0,6	0	5 ( <i>I<sub>5</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

**4 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas saugumo indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	<i>BI</i> vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta <i>BI</i> vertė	Eilės tvarka**
Provėžos	<i>BI_P</i>	0,54	1,0	0,54	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	1,2	0,667	0,80	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>BI_PD*</i>	0	0,667	0	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

**5 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas struktūrinio indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	<i>BI</i> vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta <i>BI</i> vertė	Eilės tvarka**
Nelygumas	<i>BI_N</i>	0,58	0,667	0,39	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Provėžos	<i>BI_P</i>	0,54	0,556	0,30	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	0,48	1,0	0,48	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

Apskaičiuojami kombinuoti komforto, saugumo ir struktūrinis indeksai.

**6 lentelė.** Kombinuotų būklės indeksų apskaičiavimas

Kombinuotas būklės indeksas KBI	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Komforto	$KBI_{komf}$	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	0,63	L. gerai
Saugumo	$KBI_{saug}$	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	0,84	L. gerai
Struktūrinis	$KBI_{strukt}$	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	0,55	L. gerai

**4. Suminių kelio dangos būklės indeksų vertinimas**

Pirmiausia apskaičiuojami kombinuoti būklės indeksai, įvertinant juos svoriniais koeficientais pagal kiekvieno *KBI* įtaką suminiam būklės indeksui.

**7 lentelė.** Apskaičiuotų kombinuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas suminio būklės indekso skaičiavimui

Kombinuotas būklės indeksas KBI	Būklės indekso žymėjimas	<i>KBI</i> vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta <i>KBI</i> vertė	Eilės tvarka**
Komforto	$KBI_{komf}$	0,63	0,7	0,44	1 ( $I_2$ )
Saugumo	$KBI_{saug}$	0,84	1,0	0,84	3 ( $I_1$ )
Struktūrinis	$KBI_{strukt}$	0,55	0,65	0,36	2 ( $I_3$ )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

Apskaičiuojamas suminis būklės indeksas.

**8 lentelė.** Suminio būklės indekso apskaičiavimas

	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Suminis būklės indeksas	$DBI$	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3)} \right]$	0,92	L. gerai

Rezultatas:

Nagrinėjama kelio homogeninio ruožo dangą yra **labai geros** ( $DBI=0,92$ ) būklės. Šiame kelio homogeniniame ruože kelio dangos nelygumo, provėžų, plyšių ir paviršiaus defektų būklė įvertinti **labai gerai** ( $BI_N=0,58$ ;  $BI_P=0,54$ ;  $BI_{PL}=0,48$  ir  $BI_{PD}=0$ ), o vidutinis profilio gylis (tekstūra) – **gerai** ( $BI_T=1,2$ ). Šiame kelio homogeniniame ruože visi kombinuoti būklės indeksai įvertinti **labai gerai** ( $KBI_{komf}=0,63$ ;  $KBI_{saug}=0,84$  ir  $KBI_{strukt}=0,55$ ).

## 2 pavyzdys

Reikia nustatyti krašto kelio homogeninio ruožo dangos būklę kelių tinklo lygiu.

### 1. Pradiniai duomenys

Automatizuotų matavimų metu nustatyti kelio homogeninio ruožo dangos būklės rodikliai (kelio dangos nelygumas, provėžų gylis, vidutinis profilio gylis, plyšiai ir paviršiaus defektai) pateikti 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Išmatuoti kelio homogeninio ruožo dangos būklės rodikliai

Parametras	Žymėjimas	Vertė	Matavimo vnt.
Nelygumas	<i>IRI</i>	2,79	m/km
Provėžų gylis	<i>RUT</i>	5,62	mm
Vidutinis profilio gylis	<i>MPD</i>	0,71	mm
Plyšiai	<i>TP_PL</i>	0,38	%
Paviršiaus defektai	<i>TP_PD</i>	4,05	%
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>TP_PD*</i>	0	%

### 2. Atskirų kelio dangos būklės rodiklių vertinimas

Apskaičiuojami kelio dangos nelygumo, provėžų ir tekstūros būklės indeksai. Naudojamos formulės ir rezultatai pateikti 2 lentelėje.

**2 lentelė.** Būklės indeksų apskaičiavimas

Parametras	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Nelygumas	<i>BI_N</i>	$MAX(0; MIN(5; (2 \cdot IRI - 1,02)))$	2,56	Patenkinamai
Provėžos	<i>BI_P</i>	$MAX(0; MIN(5; (0,2 \cdot RUT)))$	1,12	Gerai
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	$MAX(0; MIN(5; (7,0 - 6,9 \cdot MPD)))$	2,1	Patenkinamai
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{CR} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{PL} = 5; \\ \text{Jei } TP_{CR} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{CR}^2 + 1,1379 \cdot TP_{CR}). \end{cases}$	0,42	L. gerai
Paviršiaus defektai	<i>BI_PD</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{SD} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pd} = 5; \\ \text{Jei } TP_{SD} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{SD}^2 + 1,1379 \cdot TP_{SD}). \end{cases}$	3,51	Blogai
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>BI_PD*</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{SD} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pd} = 5; \\ \text{Jei } TP_{SD} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{SD}^2 + 1,1379 \cdot TP_{SD}). \end{cases}$	0	L. gerai

### 3. Kombinuotų kelio dangos būklės indeksų vertinimas

Pirmiausia apskaičiuojami būklės indeksai, įvertinant juos svoriniais koeficientais kiekvienam kombinuotam indeksui atskirai, pagal kiekvieno *BI* įtaką.

**3 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas komforto indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	BI vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta BI vertė	Eilės tvarka**
Nelygumas	<i>BI_N</i>	2,56	1	2,56	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Provėžos	<i>BI_P</i>	1,12	0,7	0,784	4 ( <i>I<sub>4</sub></i> )
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	2,1	0,4	0,84	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	0,42	0,5	0,21	5 ( <i>I<sub>5</sub></i> )
Paviršiaus defektai	<i>BI_PD</i>	3,51	0,6	2,11	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios BI reikšmės iki mažiausios.

**4 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas saugumo indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	BI vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta BI vertė	Eilės tvarka**
Provėžos	<i>BI_P</i>	1,12	1,0	1,12	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	2,1	0,667	1,4	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>BI_PD*</i>	0	0,667	0	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios BI reikšmės iki mažiausios.

**5 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas struktūrinio indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	BI vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta BI vertė	Eilės tvarka**
Nelygumas	<i>BI_N</i>	2,56	0,667	1,71	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Provėžos	<i>BI_P</i>	1,12	0,556	0,62	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	0,42	1,0	0,42	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios BI reikšmės iki mažiausios.

Apskaičiuojami kombinuoti komforto, saugumo ir struktūrinis indeksai.

**6 lentelė.** Kombinuotų būklės indeksų apskaičiavimas

Kombinuotas būklės indeksas <i>KBI</i>	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Komforto	<i>KBI_komf</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	2,76	Patenkinamai
Saugumo	<i>KBI_saug</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	2,51	Patenkinamai
Struktūrinis	<i>KBI_strukt</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	1,81	Gerai

**4. Suminių kelio dangos būklės indeksų vertinimas**

Pirmiausiai apskaičiuojami kombinuoti būklės indeksai, įvertinant juos svoriniais koeficientais, pagal kiekvieno *KBI* įtaką suminiam būklės indeksui.

**7 lentelė.** Apskaičiuotų kombinuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas suminio būklės indekso skaičiavimui

Kombinuotas būklės indeksas <i>KBI</i>	Būklės indekso žymėjimas	<i>KBI</i> vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta <i>KBI</i> vertė	Eilės tvarka**
Komforto	<i>KBI_komf</i>	2,76	0,7	1,93	2 ( <i>I</i> <sub>2</sub> )
Saugumo	<i>KBI_saug</i>	2,51	1,0	2,51	1 ( <i>I</i> <sub>1</sub> )
Struktūrinis	<i>KBI_strukt</i>	1,81	0,65	1,18	3 ( <i>I</i> <sub>3</sub> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

Apskaičiuojamas suminis būklės indeksas.

**8 lentelė.** Suminio būklės indekso apskaičiavimas

	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Suminis būklės indeksas	<i>DBI</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3)} \right]$	2,82	Patenkinamai

Rezultatas:

Nagrinėjama kelio homogeninio ruožo danga yra **patenkinamai** (*DBI*=2,82) būklės. Šiame kelio homogeniniame ruože kelio dangos nelygumas ir vidutinis profilio gylis (tekstūra) įvertinti **patenkinamai** (*BI*<sub>N</sub>=2,56 ir *BI*<sub>T</sub>=2,1), provėžos – **gerai** (*BI*<sub>P</sub>=1,12), plyšiai – **labai gerai** (*BI*<sub>PL</sub>=0,42) o paviršiaus defektai – **blogai** (*BI*<sub>PD</sub>=3,51). Šiame kelio homogeniniame ruože komforto ir saugumo būklės indeksai įvertinti **patenkinamai** (*KBI\_komf*=2,76; *KBI\_saug*=2,51), o Struktūrinis indeksas – **gerai** (*KBI\_strukt*=1,81).

### 3 pavyzdys

Reikia nustatyti rajoninio kelio homogeninio ruožo dangos būklę kelių tinklo lygiu.

#### 1. Pradiniai duomenys

Automatizuotų matavimų metu nustatyti kelio homogeninio ruožo dangos būklės rodikliai (kelio dangos nelygumas, provėžų gylis, vidutinis profilio gylis, plyšiai ir paviršiaus defektai) pateikti 1 lentelėje.

**1 lentelė.** Išmatuoti kelio homogeninio ruožo dangos būklės rodikliai

Parametras	Žymėjimas	Vertė	Matavimo vnt.
Nelygumas	<i>IRI</i>	4,88	m/km
Provėžų gylis	<i>RUT</i>	3,79	mm
Vidutinis profilio gylis	<i>MPD</i>	1,28	mm
Plyšiai	<i>TP_PL</i>	13,09	%
Paviršiaus defektai	<i>TP_PD</i>	6,45	%
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>TP_PD*</i>	0	%

#### 2. Atskirų kelio dangos būklės rodiklių vertinimas

Apskaičiuojami kelio dangos nelygumo, provėžų ir tekstūros būklės indeksai. Naudojamos formulės ir rezultatai pateikti 2 lentelėje.

**2 lentelė.** Būklės indeksų apskaičiavimas

Parametras	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Nelygumas	<i>BI_N</i>	$MAX(0; MIN(5; (2 \cdot IRI - 1,02)))$	4,73	L. blogai
Provėžos	<i>BI_P</i>	$MAX(0; MIN(5; (0,2 \cdot RUT)))$	0,76	L. gerai
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	$MAX(0; MIN(5; (7,0 - 6,9 \cdot MPD)))$	0	L. gerai
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{CR} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pl} = 5; \\ \text{Jei } TP_{CR} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{CR}^2 + 1,1379 \cdot TP_{CR}). \end{cases}$	5	L. blogai
Paviršiaus defektai	<i>BI_PD</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{SD} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pd} = 5; \\ \text{Jei } TP_{SD} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{SD}^2 + 1,1379 \cdot TP_{SD}). \end{cases}$	4,56	L. blogai
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>BI_PD*</i>	$\begin{cases} \text{Jei } TP_{SD} \geq 4,96 \% , & \text{tai } BI_{Pd} = 5; \\ \text{Jei } TP_{SD} < 4,96 \% , & MAX(0; -0,0669 \cdot TP_{SD}^2 + 1,1379 \cdot TP_{SD}). \end{cases}$	0	L. gerai

#### 3. Kombinuotų kelio dangos būklės indeksų vertinimas

Pirmiausia apskaičiuojami būklės indeksai, įvertinant juos svoriniais koeficientais kiekvienam kombinuotam indeksui atskirai, pagal kiekvieno *BI* įtaką.



**3 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas komforto indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	BI vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta BI vertė	Eilės tvarka**
Nelygumas	<i>BI_N</i>	4,73	1	4,73	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Provėžos	<i>BI_P</i>	0,76	0,7	0,53	4 ( <i>I<sub>4</sub></i> )
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	0	0,4	0	3 ( <i>I<sub>5</sub></i> )
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	5	0,5	2,5	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )
Paviršiaus defektai	<i>BI_PD</i>	4,56	0,6	2,73	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

**4 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas saugumo indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	BI vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta BI vertė	Eilės tvarka**
Provėžos	<i>BI_P</i>	0,76	1,0	0,76	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Vidutinis profilio gylis	<i>BI_T</i>	0	0,667	0	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Paviršiaus defektai (bitumo išplaukimas)	<i>BI_PD*</i>	0	0,667	0	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

**5 lentelė.** Apskaičiuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas struktūrinio indekso skaičiavimui

Būklės indeksas	Būklės indekso žymėjimas	BI vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta BI vertė	Eilės tvarka**
Nelygumas	<i>BI_N</i>	4,73	0,667	3,15	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )
Provėžos	<i>BI_P</i>	0,76	0,556	0,42	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )
Plyšiai	<i>BI_PL</i>	5	1,0	5	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

Apskaičiuojami kombinuoti komforto, saugumo ir struktūrinis indeksai.

**6 lentelė.** Kombinuotų būklės indeksų apskaičiavimas

Kombinuotas būklės indeksas <i>KBI</i>	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Komforto	<i>KBI_komf</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	5	L. blogai
Saugumo	<i>KBI_saug</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	0,76	L. gerai
Struktūrinis	<i>KBI_strukt</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3, \dots, I_n)} \right]$	5	L. blogai

**4. Suminių kelio dangos būklės indeksų vertinimas**

Pirmiausia apskaičiuojami kombinuoti būklės indeksai, įvertinant juos svoriniais koeficientais, pagal kiekvieno *KBI* įtaką suminiam būklės indeksui.

**7 lentelė.** Apskaičiuotų kombinuotų būklės indeksų įvertinimas svoriniais koeficientais ir eilės nustatymas suminio būklės indekso skaičiavimui

Kombinuotas būklės indeksas <i>KBI</i>	Būklės indekso žymėjimas	<i>KBI</i> vertė	Svorinis koeficientas	Išreikšta <i>KBI</i> vertė	Eilės tvarka**
Komforto	<i>KBI_komf</i>	5	0,7	3,5	1 ( <i>I<sub>1</sub></i> )
Saugumo	<i>KBI_saug</i>	0,76	1,0	0,76	3 ( <i>I<sub>3</sub></i> )
Struktūrinis	<i>KBI_strukt</i>	5	0,65	3,25	2 ( <i>I<sub>2</sub></i> )

\*\* Eilės tvarka nustatoma nuo didžiausios *BI* reikšmės iki mažiausios.

Apskaičiuojamas suminis būklės indeksas.

**8 lentelė.** Suminio būklės indekso apskaičiavimas

	Būklės indekso žymėjimas	Formulė	Rezultatas	Įvertinimas
Suminis būklės indeksas	<i>DBI</i>	$\min \left[ 5; I_1 + \frac{p}{100} \cdot \overline{(I_2, I_3)} \right]$	3,9	Blogai

Rezultatas:

Nagrinėjama kelio homogeninio ruožo danga yra **blogos** (*DBI*=3,9) būklės. Šiame kelio homogeniniame ruože kelio dangos nelygumas, plyšiai ir paviršiaus defektai įvertinti **labai blogai** (*BI<sub>N</sub>*=4,73, *BI<sub>PL</sub>*=5 ir *BI<sub>PD</sub>*=4,56), provėžos ir vidutinis profilio gylis – **labai gerai** (*BI<sub>P</sub>*=0,76 ir *BI<sub>T</sub>*=0). Šiame kelio homogeniniame ruože komforto ir struktūrinis būklės indeksai įvertinti **labai blogai** (*KBI<sub>komf</sub>*=5 ir *KBI<sub>strukt</sub>*=5), o saugumo indeksas – **labai gerai** (*KBI<sub>strukt</sub>*=0,76).

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. COST Action 354. Performance Indicators for Road Pavements. Final report. European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research., 2008.
  2. World Bank Technical Paper Number 46: Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements.
-