

KOKYBĖS IR SAUGOS VADOVAS

SPRENDIMAS

DĖL TECHNINIŲ REIKALAVIMŲ PROJEKTINIAMS KELIO TRASOS IR GELEŽINKELIO LINIJOS IŠDĖSTYMIUI VIETOVĖJE LTGI 358/K PATVIRTINIMO

2024 m. d. Nr. ...-...
Vilnius

Atsižvelgdamas į būtinybę atnaujinti *Techninius reikalavimus projektiniams kelio trasos ir geležinkelio linijos išdėstymui vietovėje LTGI 358/K*, patvirtintus AB „LTG Infra“ generalinio direktoriaus 2021 m. liepos 19 d. įsakymu Nr. ĮS(LGI)-280:

1. T v i r t i n u pridėjus *Techninius reikalavimus projektiniams kelio trasos ir geležinkelio linijos išdėstymui vietovėje LTGI 358/K*.

3. P a v e d u Kokybės ir saugos Kelių tyrimų ir projektavimo vadovui šio sprendimo vykdymo kontrolę.

Parengė

Inesa Gailienė, tel. (8 684) 46545, el. p. inesa.gailiene@ltginfra.lt

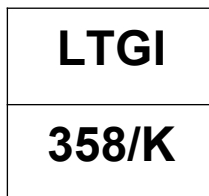
Technologijų ir parametrų valdymas

Infrastruktūros techninis sąveikumas ir mokymai

Įteikti: Techninės priežiūros Technologijų ir parametrų valdymui, Kokybės ir saugos Kelių tyrimų ir projektavimo vadovui, AB „Lietuvos geležinkeliai“ Techninei plėtrai ir Turto valdymo paslaugoms

AB „LTG Infra“

PATVIRTINTA
AB „LTG Infra“
Kokybės ir saugos
sprendimas Nr.



**TECHNINIAI REIKALAVIMAI PROJEKTINIAMS KELIO
TRASOS PARAMETRAMS IR GELEŽINKELIO LINIJOS
IŠDĖSTYMUI VIETOVĖJE**

TURINYS

1. BENDROSIOS NUOSTATOS.....	3
2. NUORODOS.....	3
3. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI.....	4
4. PROJEKTINIAI KELIO TRASOS PARAMETRAI.....	5
4.1. Išorinio bėgio pakylės skaičiavimo bendrosios nuostatos.....	5
4.2. Išorinio bėgio pakyla 1520 mm vėžės pločio kelyje.....	7
4.3. Išorinio bėgio pakyla 1435 mm vėžės pločio kelyje.....	9
4.4. Vėžės plotis.....	10
4.5. Bėgio pokrypis 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose.....	10
5. GELEŽINKELIO LINIJOS IŠDĖSTYMAS VIETOVĖJE.....	10
5.1. Gulsčiosios kreivės 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose.....	10
5.2. Pereinamosios kreivės 1520 mm vėžės pločio keliuose.....	11
5.3. Pereinamosios kreivės 1435 mm vėžės pločio keliuose.....	14
5.4. Vertikalios kreivės 1435 mm ir 1520 mm vėžės pločio keliuose.....	15
5.5. Statinių artumo gabaritas 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose.....	17
5.6. Atstumas tarp kelių ašių 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose.....	17
5.7. Didžiausi nuolydžiai.....	17
6. REIKALAVIMAI SUGRETINTO 1435 MM/ 1520 MM KELIO TRASOS PARAMETRAMS IR IŠDĖSTYmui VIETOVĖJE.....	18
7. REIKALAVIMAI IEŠMAMS IR BĖGIŲ SANKRYŽOMS.....	22
8. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS.....	23

1. BENDROSIOS NUOSTATOS

1.1. Techninių reikalavimų projektiniams kelio trasos parametrų ir geležinkelio linijos išdėstymui vietovėje (toliau – Reikalavimų) tikslas – apibrėžti AB „LTG Infra“ (toliau – Bendrovės) valdomuose keliuose reikalavimus kelio trasos parametrų (išorinio bėgio pakylas, išorinio bėgio pakylas stygiaus ir pertekliaus, vėžės pločio ir jos paplatinimo kreivėse, bėgio pokrypio) projektavimui bei geležinkelio linijos išdėstymui vietovėje (gulsčiosioms, pereinamosioms, vertikalioms kreivėms, statinių artumo gabaritui, atstumui tarp kelių ašių, didžiausiems nuolydžiams) bei apibrėžti specifinius reikalavimus sugretinto vėžės pločio keliui.

1.2. Reikalavimų nuostatas turi atitikti naujai projektuojami, rekonstruojami ir remontuojami Bendrovės geležinkelio keliai, kuriuose traukinių važiavimo greitis iki 200 km/h. Reikalavimų nuostatos taikomos keliams be iešmų ir kryžmių, išskyrus 7 skyriuje pateiktus reikalavimus.

1.3. Projektiniai naujų, rekonstruojamų ir remontuojamų geležinkelio kelių trasos parametrų ir geležinkelio linijos išdėstymo sprendiniai turi būti priimti laikantis nuostatos, kad jie būtų ne blogesni, nei esamoje infrastruktūroje.

1.4. Šie Reikalavimai yra Bendrovės normatyvinių techninių dokumentų sistemos Infrastruktūros posistemio dalis.

2. NUORODOS

Taikant Reikalavimus taip pat turi būti naudojami tuo metu galiojantys Europos Sąjungos, Lietuvos Respublikos ir Bendrovės teisės aktai, normatyviniai techniniai ir kiti dokumentai, reglamentuojantys geležinkelio kelio trasos ir geležinkelio linijos išdėstymo vietovėje parametrų projektavimą.

Reikalavimuose pateikiamos nuorodos į šiuos teisės aktus, normatyvinius techninius ir (ar) kitus dokumentus:

2.1. LST EN 13803:2017. Geležinkelio taikmenys. Bėgių kelias. Projektiniai kelio trasos parametrai. 1435 mm ir platesnės vėžės kelias. 1 dalis. Vientisas kelias.

2.2. 2014 m. lapkričio 18 d. KOMISIJOS REGLAMENTAS Nr. 1299/2014 dėl Europos Sąjungos geležinkelių sistemos infrastruktūros posistemio techninės sąveikos specifikacijos.

2.3. *Statinių artumo gabaritų taikymo nurodymai LTGI 163/K*, patvirtinti AB „LTG Infra“ Kokybės ir saugos 2021 m. rugsėjo 9 d. potvarkiu Nr. PO(LGI)-198.

2.4. *Techninio geležinkelių naudojimo nuostatai*, patvirtinti Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 1996 m. rugsėjo 20 d. įsakymu Nr. 297.

2.5. *Geležinkelio stočių projektavimo taisyklės*, patvirtintos Lietuvos Respublikos susisiekimo ministro 2004 m. gegužės 5 d. įsakymu Nr. 3-25/D1-249.

2.6. Reikalavimai geležinkelio kelio geometrijos kokybei LTGI 388/K, patvirtinti AB „LTG Infra“ Techninės priežiūros vadovo 2022 m. lapkričio 7 d. potvarkiu Nr. PO(INFRA)-505/2022.

3. ŽYMENYS IR SUTRUMPINIMAI

Reikalavimuose naudojami žymenys ir sutrumpinimai:

Sutrumpinimas	Apibrėžimas
V_{vid}	Vidutinis faktinis važiuojančių kreive (per metus) keleivinių ir prekių traukinių greitis, km/h
V_{max}	Didžiausias kreive važiuojančių traukinių greitis, km/h
V_{min}	Mažiausias važiuojančių kreive traukinių greitis, km/h
V_{maxkel}	Didžiausias keleivinio traukinio greitis, km/h
V_{minprek}	Didžiausias prekinio traukinio greitis, km/h
V₁, V₂...V_n	Konkrečios masės traukinių greitis, km/h (kreive važiuojančių keleivinių ir prekių traukinių greitis nustatomas traukos skaičiavimais, greitmačio parodymais arba kitais metodais).
R	Gulsčiosios kreivės spindulys, m
h	Išorinio bėgio pakyla, mm
h_{vid.}	Išorinio bėgio pakyla, apskaičiuota pagal vidutinį traukinių važiavimo greitį kreive, mm
h_{minkel.}	Išorinio bėgio pakyla pagal didžiausią leistiną traukinių važiavimo greitį kreive, mm
h_{minprek}	Išorinio bėgio pakyla pagal didžiausią leistiną prekių traukinių važiavimo greitį kreive, mm
h_{styg.}	Išorinio bėgio pakylas stygius, mm
h_{pert.}	Išorinio bėgio pakylas perteklius, mm
h_{styg.leist.}	Didžiausias leistinas išorinio bėgio pakylas stygius, mm
h_{pert.leist.}	Didžiausias leistinas išorinio bėgio pakylas perteklius, mm
l	Pereinamosios kreivės ilgis, m
l_{vid}	Dvikelio ruožo vidinio kelio pereinamosios kreivės ilgis, m
d_m	Tarpukelės paplatėjimas, m
l_{išor.}	Išorinio kelio pereinamosios kreivės ilgis, m
T	Atstumas, nuo profilio lūžio taško iki kreivės pradžios ir galo (tangentinė linija), m
R_v	Vertikaliosios kreivės spindulys, m
Δi	Algebrinis nuolydžių skirtumas, mm/m
Δi_n	Gretimų išilgino profilio žingsnių nuolydžių ribinis leistinasis dydis, mm/m
x	Abscisė, m
y	Ordinatė, m
y_{max}	Didžiausia ordinatė vertikalios kreivės lūžio taške, m
δ₁ ir δ₂	Atstumai tarp dviejų greta esančių bėgių padėklų, mm
D_a	1520 mm vėžės pločio kelių padėklų ilgis
D_b	1435 mm vėžės pločio kelių padėklų ilgis
B_a	1520 mm vėžės pločio kelių bėgių galvutės plotis
B_b	1435 mm vėžės pločio kelių bėgių galvutės plotis

L_a	Bendras pabėgio ilgis
Q_1, Q_2, \dots, Q_n	Traukinio bruto masė, t
n_1, n_2, \dots, n_n	Konkrečios masės traukinių kiekis, vnt./parą
R_1 ir R_2	Dviejų greta esančių gulsčiųjų kreivių spinduliai, m.
R_{min}	Mažiausias gulsčiosios kreivės spindulys, m
$\alpha_{leist.}$	Leistinasis nenuslopintas pagreitis, m/s^2
$\alpha_{leist.kel.}$	Leistinasis nenuslopintas pagreitis keleiviniams traukiniams važiuojant kreive, m/s^2
$\alpha_{leist.prek.}$	Leistinasis nenuslopintas pagreitis prekiniam traukiniams važiuojant kreive, m/s^2

4. PROJEKTINIAI KELIO TRASOS PARAMETRAI

4.1. Išorinio bėgio pakylas skaičiavimo bendrosios nuostatos

4.1.1. Kreivėse išorinis bėgis turi būti aukščiau už vidinį. Didžiausia leistina išorinio bėgio pakyla apibrėžta [2.2]: 1520 mm vėžės pločio keliuose – 150 mm, o 1435 mm vėžės pločio keliuose – 160 mm.

4.1.2. Ant tiltų išorinio bėgio pakyla turi būti pasiekama: jeigu tilto danga ant balasto – padidinant po išoriniu bėgiu balasto storį, jeigu tilto danga ant tašų - pastatant tilto perdangą su skersiniu nuolydžiu arba, išimties tvarka, padedant po tašais 4 cm ir storesnius 1 m ir ilgesnius medinius pakišalus; jeigu tilto danga ant metalinių lakštų arba ant gelžbetoninių plokščių – pagal specialius projektus.

4.1.3. 1520 mm vėžės pločio keliuose kreivus stoties kelių ruožus (neįskaitant pagrindinių bei atvykimo ir išvykimo kelių, kuriais numatomas nesustojančių traukinių važiavimas) reikia projektuoti be išorinio bėgio pakylas ir be pereinamųjų kreivių kaip numatoma [2.5].

4.1.4. Jeigu stotis yra kreivėje, pagrindiniuose bei atvykimo ir išvykimo keliuose, kuriais numatomas nesustojančių traukinių važiavimas, išorinio bėgio pakyla nustatoma atsižvelgiant į nustatytus greičius stoties ribose ir [2.3] reikalavimus. Tokia pat išorinio bėgio pakyla, bet ne didesnė kaip 75 mm, įrengiama ir iešmuose, jeigu jie yra kreivėje pagrindiniame kelyje ir atšakinis kelias suka į kreivės vidų. Atskirais atvejais tokiuose iešmuose galima įrengti ir didesnę pakylą, gavus atskirą leidimą Bendrovėje nustatyta tvarka. Jeigu atšakinis kelias suka į kreivės išorę, pagrindinio kelio išorinio bėgio pakyla daroma tik gavus atskirą leidimą Bendrovėje nustatyta tvarka. Šiuo atveju traukinių važiavimo greitis į šalutinį kelią mažinamas. Važiavimo greitis nustatomas skaičiavimais.

4.1.5. Atvykimo ir išvykimo keliuose, kuriuose traukinių važiavimo greitis neviršija 25 km/h išorinio bėgio pakylas daryti nebūtina. Esant nepalankioms vietinėms sąlygoms, išorinio bėgio pakyla gali būti nustatyta gavus atskirą leidimą Bendrovėje nustatyta tvarka.

4.1.6. 1435 mm vėžės pločio keliuose stotyse greta stoties peronų, prie kurių turi sustoti traukiniai, išorinio bėgio pakyla turi būti ne didesnė kaip 110 mm, kaip nurodyta [2.2]. Jeigu kreivės spindulys mažesnis nei 305 m, ir išorinio bėgio pakylas kitimo sparta didesnė kaip 1 mm/m, išorinio bėgio pakyla turi skaičiuojama, kaip numatyta [2.2].

4.1.7. Išorinio bėgio pakyla kreivėse turi būti perskaičiuojama keičiantis eksploatacijos sąlygoms.

4.1.8. Išorinio bėgio pakyla kreivėse skaičiuojama atsižvelgiant į traukinių važiavimo vidutinį, didžiausią (keleivinių traukinių) ir mažiausią (prekinių traukinių) greitį kreivė bei kreivės spindulį.

4.1.9. Išorinio bėgio pakylas skaičiavimo metodikos, pateiktos 4.2 ir 4.3 poskyriuose, pritaikytos mišriam traukinių eismui. Jeigu skaičiavimai turėtų būti atliekami tik keleivinių traukinių eismui, tokiu atveju kai kurie normatyviniai parametrai galėtų skirtis nuo pateiktų šiuose Reikalavimuose.

4.1.10. Išorinio bėgio pakylas skaičiavimo metodikos esmė – užtikrinti, kad būtų tenkinamos šios nelygybės, t. y. kad faktinis išorinio bėgio pakylas stygius ir perteklius (apskaičiuojamas pagal formules, pateiktas 1 lentelėje) neviršytų leistinų išorinio bėgio pakylas stygiaus ir pertekliaus reikšmių (pateiktų 2 lentelėje):

$$h_{styg.} \leq h_{styg.leist.}; h_{pert.} \leq h_{pert.leist} \quad (1)$$

4.1.11. Išorinio bėgio pakylas stygius ($h_{styg.}$) apskaičiuojamas didžiausiam leistinam traukinio greičiui kreivė, o išorinio bėgio pakylas perteklius ($h_{pert.}$) - mažiausiam (1 lentelė).

1 lentelė. $h_{styg.}$ ir $h_{pert.}$ skaičiavimo formulės

Skaičiuojamas parametras	Geležinkelio kelio vėžės plotis	
	1520 mm	1435 mm
$h_{styg.}$	$h_{styg.} = 12,5 \cdot \frac{v_{max}^2}{R} h$	$h_{styg.} = 11,8 \cdot \frac{v_{max}^2}{R} h$
$h_{pert.}$	$h_{pert.} = h - 12,5 \cdot \frac{v_{min}^2}{R}$	$h_{pert.} = h - 11,8 \cdot \frac{v_{min}^2}{R}$

4.1.12. Leistinos išorinio bėgio pakylas stygiaus ir pertekliaus reikšmės pateiktos 2 lentelėje remiantis [2.1] ir [2.2]. Išorinio bėgio pakylas stygius ir perteklius gali būti išreiškiamas kaip nenuslopintas skersinis pagreitis (3 lentelė).

2 lentelė. $h_{styg.leist.}$ ir $h_{pert.leist.}$

Parametras	Geležinkelio kelio vėžės plotis	
	1520 mm	1435 mm
$h_{styg.leist.}$	115 mm [2.2];	130 mm [2.2]
$h_{pert.leist.}$	50 mm	110 mm [2.1]

3 lentelė. $\alpha_{leist.}$ ir $\alpha_{leist.}$

Parametras	Geležinkelio kelio vėžės plotis	
	1520 mm	1435 mm
$\alpha_{leist.}$	$\alpha_{leist.kel.} = 0,7 \text{ m/s}^2$	$\alpha_{leist.kel.} = 0,85 \text{ m/s}^2$
	$\alpha_{leist.prek.} = 0,3 \text{ m/s}^2$	$\alpha_{leist.prek.} = 0,72 \text{ m/s}^2$

4.1.13. Skaičiuojant išorinio bėgio pakylą, jos vertės turi būti apvalinamos 5 mm tikslumu į didesniąją pusę. Skaičiuojant didžiausią ir mažiausią traukinių greitį, gauti rezultatai apvalinami 10 km/h tikslumu į mažesnę pusę.

4.2. Išorinio bėgio pakyla 1520 mm vėžės pločio kelyje

4.2.1. Išorinio bėgio pakylas skaičiavimo metodika 1520 mm vėžės pločio kelio kreivėse. Skaičiavimo eiga (formulės pateiktos 4.2.2. – 4.2.6 punktuose):

1) $h_{vid.}$ apskaičiuojama pagal (2) formulę atsižvelgiant į $v_{vid.}$, kuris apskaičiuojamas pagal (3) formulę;

2) h_{minkel} apskaičiuojama pagal (4) formulę atsižvelgiant į tai, kad leistinasis išorinio bėgio pakylas stygius turi būti ne didesnis kaip 115 mm (nenuslopintas pagreitis - 0,7 m/s²);

3) $h_{minprek}$ apskaičiuojama pagal (5) formulę atsižvelgiant į tai, kad leistinasis išorinio bėgio pakylas perteklius turi būti ne didesnis kaip 50 mm (nenuslopintas pagreitis - 0,3 m/s²);

4) galutinai h priimama didesnė iš apskaičiuotųjų pagal (2), (4) ir (5), suapvalinta 5 mm tikslumu, bet neturi būti parenkama didesnė nei 150 mm;

5) esant poreikiui koreguoti keleivinių ir prekinųjų traukinių greičius kreivėje, jie apskaičiuojami pagal (6) ir (7) formules.

4.2.2. $h_{vid.}$ apskaičiuojama pagal formulę:

$$h_{vid.} = 12,5 \cdot \frac{v_{vid.}^2}{R}, \quad (2)$$

4.2.3. $v_{vid.}^2$ apskaičiuojamas pagal formulę:

$$v_{vid.}^2 = \frac{n_1 \cdot Q_1 \cdot v_1^2 + n_2 \cdot Q_2 \cdot v_2^2 + \dots + n_n \cdot Q_n \cdot v_n^2}{n_1 \cdot Q_1 + n_2 \cdot Q_2 + \dots + n_n \cdot Q_n}, \quad (3)$$

4.2.4. h_{minkel} apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$h_{minkel} = 12,5 \cdot \frac{v_{maxkel}^2}{R} - 115, \quad (4)$$

4.2.5. $h_{minprek}$ apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$h_{minprek} = 12,5 \cdot \frac{v_{minprek}^2}{R} + 50, \quad (5)$$

4.2.6. v_{maxkel} ir $v_{minprek}$ apskaičiuojami pagal formules:

$$v_{maxkel} = \sqrt{\frac{R \cdot (h_{styg.leist} + h)}{12,5}} \quad (6)$$

$$v_{minprek} = \sqrt{\frac{R \cdot (h - h_{pert.leist})}{12,5}}; \quad (7)$$

Pavyzdys 1.

Užduotis. Reikia apskaičiuoti išorinio bėgio pakylas dydį 1520 mm vėžės pločio kelyje kreivėje, kurios spindulys 600 m. Leistinas keleivinių traukinių greitis 120 km/h, o prekinį – 90 km/h. Vidutinis traukinių važiavimo greitis kreivėje – 92 km/h.

Skaičiavimas. Apskaičiuojama išorinio bėgio pakyla pagal (2), (4) ir (5) formules.

$$h_{vid.} = 12,5 \cdot \frac{v_{vid.}^2}{R} = 12,5 \cdot \frac{92^2}{600} = 180 \text{ mm}$$

$$h_{minkel} = 12,5 \cdot \frac{v_{maxkel}^2}{R} - 115 = 12,5 \cdot \frac{120^2}{600} - 115 = 185 \text{ mm}$$

$$h_{minprek} = 12,5 \cdot \frac{v_{minprek}^2}{R} + 50 = 12,5 \cdot \frac{90^2}{600} + 50 = 220 \text{ mm}$$

Išvada. Pagal užduoties sąlygas gauta, kad šioje kreivėje didžiausios išorinio bėgio pakylas reikėtų prekiniams traukiniams. Tačiau apskaičiuota išorinio bėgio pakyla gauta didesnė nei 150 mm, o tai nėra leidžiama. Vadinasi galutinai $h=150$ mm, tačiau reikalinga apskaičiuoti didžiausią leistiną keleivinių traukinių greitį:

$$v_{maxkel} = \sqrt{\frac{R \cdot (h_{styg.leist} + h)}{12,5}} = \sqrt{\frac{600 \cdot (115 + 150)}{12,5}} = 112 \text{ km/h}$$

Gavome, kad šioje kreivėje, esant duotoms eksploatacinėms sąlygoms, reikalinga riboti keleivinių traukinių greitį iki 110 km/h.

Galutinė išvada. Šioje kreivėje reikalinga įrengti $h=150$ mm ribojant didžiausią leistiną keleivinių traukinių greitį iki 110 km/h.

Pavyzdys 2.

Užduotis. Reikia apskaičiuoti išorinio bėgio pakylas dydį 1520 mm vėžės pločio kelyje kreivėje, kurios spindulys 600 m. Didžiausias leistinas keleivinių ir prekinį traukinių greitis – 100/80 km/h, o vidutinis greitis – 90 km/h.

Skaičiavimas. Apskaičiuojama išorinio bėgio pakyla pagal (2), (4) ir (5) formules.

$$h_{vid.} = 12,5 \cdot \frac{v_{vid.}^2}{R} = 12,5 \cdot \frac{90^2}{600} = 170 \text{ mm}$$

$$h_{minkel} = 12,5 \cdot \frac{v_{maxkel}^2}{R} - 115 = 12,5 \cdot \frac{100^2}{600} - 115 = 95 \text{ mm}$$

$$h_{minprek} = 12,5 \cdot \frac{v_{minprek}^2}{R} + 50 = 12,5 \cdot \frac{80^2}{600} + 50 = 185 \text{ mm}$$

Išvada. Pagal užduoties sąlygas gauta, kad šioje kreivėje didžiausios išorinio bėgio pakylas reikėtų prekiniams traukiniams. Tačiau apskaičiuota išorinio bėgio pakyla gauta didesnė nei 150 mm, o tai nėra leidžiama. Vadinasi galutinai $h=150$ mm, tačiau reikalinga apskaičiuoti didžiausią leistiną keleivinių traukinių greitį:

$$v_{maxkel} = \sqrt{\frac{R \cdot (h_{styg.leist} + h)}{12,5}} = \sqrt{\frac{600 \cdot (115 + 150)}{12,5}} = 112 \text{ km/h}$$

Gavome, kad šioje kreivėje, esant duotoms eksploatacinėms sąlygoms keleivinių traukinių greitis galėtų būti padidintas iki 110 km/h.

4.3. Išorinio bėgio pakyla 1435 mm vėžės pločio kelyje

4.3.1. Išorinio bėgio pakylas skaičiavimo metodika 1435 mm vėžės pločio kelio kreivėse. Skaičiavimo eiga (formulės pateiktos 4.3.1.1 – 4.3.1.4 papunkčiuose):

1) $h_{vid.}$ apskaičiuojama pagal (8) formulę atsižvelgiant į vidutinį traukinių važiuojančių kreivę greitį, kuris apskaičiuojamas pagal (3) formulę;

2) $h_{minkel.}$ apskaičiuojama pagal (9) formulę atsižvelgiant į tai, kad leistinasis išorinio bėgio pakylas stygius turi būti ne didesnis kaip 153 mm (nenuslopintas pagreitis – 0,85 m/s²);

3) $h_{minprek}$ apskaičiuojama pagal (10) formulę atsižvelgiant į tai, kad leistinasis išorinio bėgio pakylas perteklius turi būti ne didesnis kaip 110 mm (nenuslopintas pagreitis - 0,72 m/s²);

4) Galutinai h priimama didesnė iš apskaičiuotųjų pagal (8), (9) ir (10) , suapvalinta 5 mm tikslumu, bet neturi būti parenkama didesnė nei 160 mm.

5) Esant poreikiui koreguoti keleivinių ir prekinį traukinių greičius kreivėje, jie apskaičiuojami pagal (10) ir (11) formules.

4.3.1.1. h pagal $v_{vid.}$, apskaičiuojama pagal formulę:

$$h_{vid.} = 11,8 \cdot \frac{v_{vid.}^2}{R}, \quad (8)$$

4.3.1.2. h_{minkel} apskaičiuojama pagal formulę:

$$h_{minkel} = 11,8 \cdot \frac{v_{maxkel}^2}{R} - 130, \quad (9)$$

4.3.1.3. $h_{minprek}$ apskaičiuojama pagal šią formulę:

$$h_{minprek} = 11,8 \cdot \frac{v_{minprek}^2}{R} + 110 \quad (10)$$

4.3.1.4. v_{maxkel} ir $v_{minprek}$ apskaičiuojami pagal formules:

$$\begin{aligned} v_{maxkel} &= \sqrt{\frac{R \cdot (h_{styg.leist} + h)}{11,8}} \\ v_{minprek} &= \sqrt{\frac{R \cdot (h - h_{pert.leist})}{11,8}}; \end{aligned} \quad (11)$$

Pavyzdys 3.

Užduotis. Reikia apskaičiuoti išorinio bėgio pakylas dydį 1435 mm vėžės pločio kreivėje, kurios spindulys 900 m. Didžiausias leistinas keleivinių traukinių greitis 120 km/h, o prekinį – 90 km/h. Vidutinis traukinių važiuojančių kreivę greitis – 98 km/h.

Skaičiavimas. Apskaičiuojama išorinio bėgio pakyla pagal (8), (9) ir (10) formules.

$$\begin{aligned} h_{vid.} &= 11,8 \cdot \frac{v_{vid.}^2}{R} = 11,8 \cdot \frac{98^2}{900} = 130 \text{ mm} \\ h_{minkel} &= 11,8 \cdot \frac{v_{maxkel}^2}{R} - 130 = 11,8 \cdot \frac{120^2}{900} - 130 = 60 \text{ mm} \\ h_{minprek} &= 11,8 \cdot \frac{v_{minprek}^2}{R} + 110 = 11,8 \cdot \frac{90^2}{900} + 110 = 220 \text{ mm} \end{aligned}$$

Išvada. Pagal užduoties sąlygas gauta, kad šioje kreivėje turėtų būti išorinio bėgio pakyla didesnė nei 160 mm, o tai nėra leidžiama. Vadinasi galutinai galima priimti didžiausią leidžiamą išorinio bėgio pakylas dydį $h=160\text{mm}$, tačiau reikalinga apskaičiuoti didžiausią leistiną keleivinių traukinių greitį:

$$v_{maxkel} = \sqrt{\frac{R \cdot (h_{styg.leist} + h)}{11,8}} = \sqrt{\frac{900 \cdot (130 + 160)}{11,8}} = 149 \text{ km/h}$$

Gavome, kad šioje kreivėje, esant duotoms eksploatacinėms sąlygoms, keleivinių traukinių didžiausias greitis galėtų būti nustatytas 140 km/h.

4.4. Vėžės plotis

4.4.1. Vėžės plotis turi būti projektuojamas atsižvelgiant į [2.6] pateiktus reikalavimus.

4.4.2. Kelio vėžė platinama perstumiant vidinį kreivės bėgį kreivės ribose. Perėjimas nuo vėžės normalaus pločio į didesnę priklauso nuo gulsčiosios kreivės spindulio ir pereinamosios kreivės ilgio.

4.5. Bėgio pokrypis 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose

Bėgio pokrypis turi atitikti [2.2] pateiktus reikalavimus.

5. GELEŽINKELIO LINIJOS IŠDĖSTYMAS VIETOVĖJE

5.1. Gulsčiosios kreivės 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose

5.1.1. Geležinkelio keliai su gulsčiosiomis kreivėmis turi būti projektuojami su galimai didesniais gulsčiųjų kreivių spinduliais. Rekomenduojami kreivių spinduliai – 4000 m, 3000 m, 2500 m, 2000 m, 1800 m, 1500 m, 1200 m, 1000 m, 800 m, 700 m, 600 m, 500 m, 400 m, 350 m, 300 m, 250 m, 200 m ir 150m. Mažiausias leistinas gulsčiosios kreivės spindulys geležinkelio linijose – 150 m [2.2].

5.1.2. 1520 vėžės pločio keliuose stoties ir stočių prieigų kelių planas, įskaitant gulsčiųjų kreivių spindulius, turi būti projektuojamas atsižvelgiant į [2.5] reikalavimus.

5.1.3. Mažiausias kreivės spindulys, kurį įmanoma suprojektuoti konkrečioje geležinkelio linijoje atsižvelgiant į didžiausią ir mažiausią traukinių važiavimo greitį, leistiną išorinio bėgio pakylas stygių ir perteklių, apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R_{min} = \frac{12,5(11,8) \cdot v_{maxkel}^2}{h_{styg.leist.} + h_{pert.leist.}} \quad (13)$$

5.1.4. 1520 mm vėžės pločio keliuose besandūris kelias, esant mišrioms tarpinėms sąvaržoms ant skaldos balasto visų kategorijų keliuose, tiesiamas tiesiuose ruožuose ir kreivėse, kurių spindulys ne mažesnis kaip 350 m iki šiol eksploatuojamame besandūriame kelyje su mediniais pabėgiais (pagrindiniuose keliuose), minimalus kreivės spindulys turi būti ne mažesnis kaip 800 m. Stotyse,

kur naudojamas rūšinis žvyro arba žvyro su smėliu balastas, besandūrį kelią leidžiama tiesti kreivėse, kurių spindulys ne mažesnis kaip 600 m.

5.1.5. Paprastai visose kreivėse statomi nuolatiniai AKP – apskritiminės kreivės pradžios ir AKG – apskritiminės kreivės galo ženklai (reperiai). Šie ženklai statomi tangentinių kreivių linijų galuose – virsmo kreivių viduryje. Vietose, kur kreivių taškams ženklinėti panaudojamos kontaktinio tinklo atramos, kelio statiniai ar kiti nuolat esantys įrenginiai, ženklų galima nestatyti.

5.2. Pereinamosios kreivės 1520 mm vėžės pločio keliuose

5.2.1. Kai traukinių greitis iki 120 km/h, laikytis reikalinga šių nuostatų:

5.2.1.1 Kreivės su tiesiais kelio ruožais ir tos pačios krypties gretimos gulsčiosios kreivės jungiamos pereinamosiomis kreivėmis.

5.2.1.2. Jeigu kreivės spindulys 3000 m ir daugiau ir ji jungiama su tiesiu kelio ruožu, pereinamosios kreivės galima neprojektuoti.

5.2.1.3. Pereinamųjų kreivių galima neprojektuoti ir tarp gulsčiųjų kreivių, jeigu jų kreivumo skirtumas neviršija 1/3000:

$$\frac{R_1 - R_2}{R_1 R_2} \leq \frac{1}{3000} \quad (14)$$

5.2.1.4. Vienkeliuose ir išoriniame kelyje dvikeliuose ruožuose jungiant kreivę su tiese, pereinamosios kreivės ilgis l , mm , nustatomas pagal formulę:

$$l = 1000 h; \quad (15)$$

5.2.1.5. Dvikeliuose ruožuose vidiniam keliui l nustatomas pagal formulę:

$$l_{vid.} \geq \sqrt{24R \cdot d_m + l_{ivwor.}^2} \quad (16)$$

5.2.1.6. Atsižvelgiant į gulsčiosios kreivės spindulį, pereinamoji kreivė neturi būti trumpesnė kaip:

- a) jeigu spindulys nuo 3000 m iki 1500 m – 30 m;
- b) jeigu spindulys nuo 1499 m iki 1000 m – 40 m;
- c) jeigu spindulys nuo 999 m iki 710 m – 50 m;
- d) jeigu spindulys 709 m ir mažesnis – 60 m.

5.2.1.7. Jeigu pereinamųjų kreivių faktinis ilgis yra didesnis už nustatytą pagal (14), (15), (16) formules, tai paliekamas esamas.

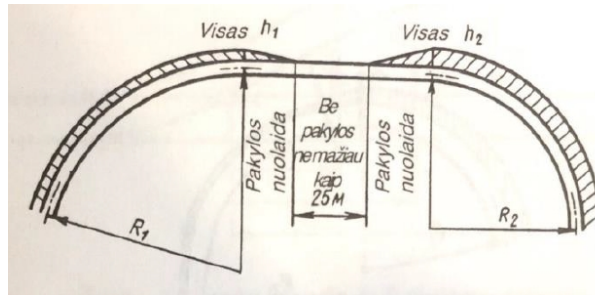
5.2.1.8. Išorinio bėgio pakyla įrengiama visoje pereinamojoje kreivėje tolygiai. Išorinio bėgio pakylas nuolaidos projektuojamos atsižvelgiant į traukinių važiavimo greitį [2.6].

5.2.1.9. Nenuslopintas skersinis pagreitis visoje pereinamojoje kreivėje neturi viršyti 0,4 m/s³.

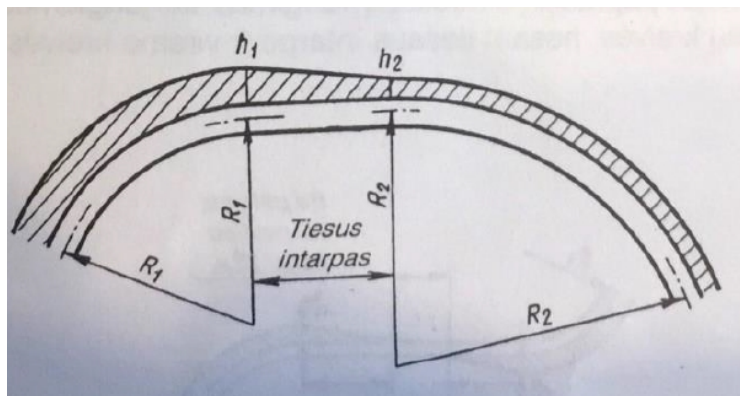
5.2.1.10. Būtina užtikrinti, kad pereinamosios kreivės gale, o jeigu jos nėra - gulsčiosios kreivės pradžioje, išorinio bėgio pakyla būtų projekcinio dydžio.

5.2.1.11. Jeigu vienos krypties arti esančios kreivės neturi pereinamųjų kreivių, tai normalios išorinio bėgio pakylas nuolaidos įrengiamos tik tada, kai tiesiame kelio ruože tarp kreivių telpa abi nuolaidos ir tarp nuolaidų galų lieka ne trumpesnis kaip 25 m tiesus kelio ruožas be išorinio bėgio

pakylos (žr. 1 pav.). Jeigu tiesaus ruožo neužtenka padaryti 1 mm/m nuolydžio nuolaidai, tai nuolaida daroma statesnio nuolydžio, bet ne daugiau kaip 3 mm/m. Jeigu nelieka 25 m tiesaus ruožo ir esant nuolydžiui 3 mm/m, tai išorinio bėgio pakyla daroma visame tiesiame kelio ruože. Jeigu šiuo atveju abiejų kreivių spinduliai yra vienodi, tai išorinio bėgio pakyla tiesėje daroma tokia pati kaip ir kreivėse. Jeigu kreivių spinduliai skirtingi, tai didesniosios išorinio bėgio pakylas nuolaida daroma tolygiai viso tiesaus ruožo ilgyje ne statesnio kaip 0,001 nuolydžio iki mažesniosios nuolaidos dydžio (žr. 2 pav.).



1 pav. Išorinio bėgio pakylas nuolaidų įrengimas, kai jų jungiamos dvi vienos krypties kreivės, esant pakankamo ilgio tiesiam intarpui tarp jų



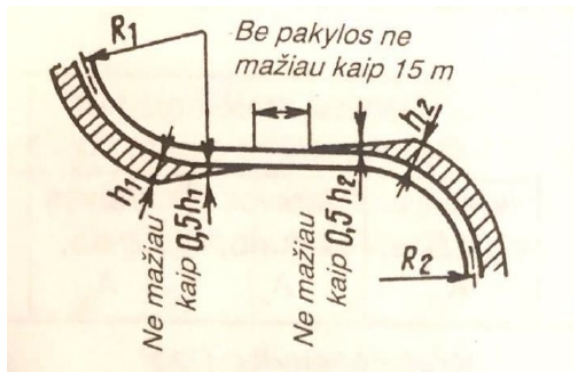
2 pav. Išorinio bėgio pakylas nuolaidų įrengimas, kai jungiamos dvi vienos krypties kreivės, nesant pakankamo tiesaus tarpas tarp jų

5.2.1.12. Jeigu vienos krypties, bet skirtingų spindulių kreivės sujungtos pereinamąja kreive, tai išorinio bėgio pakylas ir vėžės paplatėjimo nuolaidos daromos tolygiai visoje pereinamojoje kreivėje (žr. 3 pav.). Jeigu pereinamosios kreivės nėra, tai išorinio bėgio pakylas ir paplatėjimo nuolaidos daromos didesnio spindulio kreivės ribose 1 mm/m arba statesniu nuolydžiu, bet ne daugiau kaip 3 mm/m (žr. 4 pav.).

5.2.1.13 Trumpuose tarp skirtingų krypties kreivių tiesiuose tarpuose nesant pereinamųjų kreivių normalios išorinio bėgio pakylas nuolaidos daromos tik tada, kai tiesiame kelio ruože tarp kreivių telpa abi nuolaidos ir tarp nuolaidų galų lieka ne trumpesnis kaip 25 m tiesus ruožas be pakylas (žr. 5 pav.).

5.2.1.14. Jeigu tiesus tarpas be išorinio bėgio pakylas yra trumpesnis kaip 25 m, tai tarp nuolaidų galų paliekamas 15 m ilgio tiesus tarpas be išorinio bėgio pakylas, o išorinio bėgio pakylas

5 pav. Išorinio bėgio pakylos nuolaidų įrengimas, kai jų jungiamos skirtingos krypties kreivės, esant pakankamo ilgio tiesiam intarpui tarp jų



6 pav. Išorinio bėgio pakylos nuolaidų įrengimas, kai jungiamos skirtingos krypties kreivės, nesant pakankamo tiesaus intarpu tarp jų

5.2.2. Kai traukinių greitis nuo 120 km/h iki 160 km/h, tiesūs intarpai tarp pereinamųjų kreivių pradžios taškų turi būti ne trumpesni kaip 150 m (leidžiama palikti 75 m).

5.2.3. Visais atvejais reikalinga atsižvelgti į [2.2] ir [2.5] reikalavimus projektuojant tiesius intarpus tarp skirtingų krypties kreivių.

5.2.4. Neleidžiama sutapatinti pereinamųjų ir vertikaliųjų kreivių.

5.2.5. Pereinamųjų kreivių pradžia ir galas žymimi baltais aliejiniiais dažais išorinio bėgio kaklelio vidinėje pusėje 8-10 mm pločio brūkšniu ir užrašais VKP – virsmo kreivės pradžia ir VKG – virsmo kreivės galas. Prireikus geležinkelių ruožuose, kuriuose intensyvus traukinių eismas, dideli krovinių srautai, traukiniai važiuoja dideliais greičiais, sudėtingas kelio planas, statomi pereinamųjų kreivių pradžios ir galo ženklai.

5.3. Pereinamosios kreivės 1435 mm vėžės pločio keliuose

5.3.1. Mažiausias pereinamosios kreivės ilgis – 20 m.

5.3.2. Pereinamosios kreivės ilgis l , m yra skaičiuojamas ir parenkamas didžiausias iš trijų l_1 , l_2 , l_3 , apskaičiuotų pagal (17), (18) ir (19) formules:

$$l_1 = \frac{h}{\left(\frac{dh}{ds}\right)} \quad (17)$$

čia: $\left(\frac{dh}{ds}\right)$ – išorinio bėgio pakylos gradientas, kuris priimamas 2,5 mm/m [2.1].

$$l_1 = \frac{h \cdot v_{max}}{3,6 \cdot \left(\frac{dh}{dt}\right)} \quad (18)$$

čia: $\left(\frac{dh}{dt}\right)$ – išorinio bėgio pakylos kitimo sparta, kuris priimamas 50 mm/m [2.1].

$$l_1 = \frac{h_{styg} \cdot v_{max}}{3,6 \cdot \left(\frac{d h_{styg}}{dt}\right)} \quad (19)$$

čia: $\left(\frac{dh_{styg.}}{dt}\right)$ – išorinio bėgio pakylės stygiaus kitimo sparta, kuris priimamas 50 mm/m arba 95 mm [2.1].

5.4. Vertikalios kreivės 1435 mm ir 1520 mm vėžės pločio keliuose

5.4.1. Vertikalių kreivių spinduliai turi atitikti [2.2] reikalavimus.

5.4.2. Reikalavimai 1520 mm vėžės pločio keliuose:

5.4.2.1. Tiesūs išilginio profilio gretimi elementai jungiami vertikaloje plokštumoje vertikaliomis kreivėmis, jeigu jų nuolydžių skirtumas didesnis kaip 0,003.

5.4.2.2. Vertikalių kreivių spinduliai turi būti parenkami atsižvelgiant į kelio kategoriją: I ir II kategorijų linijose turi būti projektuojami ne mažesni kaip 15000 m vertikaliųjų kreivių spinduliai, III ir IV kategorijos linijose – ne mažesni kaip 10000 m, V kategorijos – ne mažesni kaip 5000 m ir VI kategorijos – ne mažesni kaip 3000 m. Esant sudėtingoms sąlygoms statmenųjų kreivių spinduliai gali būti sumažinti iki: 8000 m – I ir II kategorijos linijose, 5000 m – III, IV, V, VI kategorijos linijose.

5.4.2.3. Vertikaliosios kreivės elementai apskaičiuojami pagal formules (žr. 7 pav.):

$$T = \frac{R_v \cdot \Delta i}{2}, \quad (20)$$

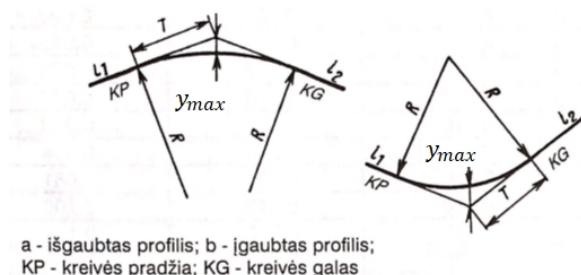
$$y = \frac{x^2}{2 \cdot R_v}, \quad (21)$$

$$y_{max} = \frac{T^2}{2 \cdot R_v}, \quad (22)$$

5.4.2.4. Vertikalioms kreivėms vertikaloje plokštumoje nužymėti duomenys pateikti 4 ir 5 lentelėse.

5.4.2.5. Gretimi išilginio profilio elementai gali būti jungiami ir trumpomis tiesiomis atkarpomis (viena po kitos). Šiuo atveju atskiros atkarpos neturi būti trumpesnės kaip 50 m, o gretimų elementų nuolydžių algebrinis skirtumas - ne didesnis kaip 0,0015. Tiesių elementų ilgį leidžiama sumažinti iki 25 m, bet tada gretimų elementų nuolydžių skirtumas turi būti ne didesnis kaip 0,001.

5.4.2.6. Stočių ir jų prieigose projektuojant išilginį kelio profilį ir vertikaliąsias kreives būtina vadovautis [2.5] nuostatomis.



7 pav. Vertikaliosios kreivės nužymėjimo schema

4 lentelė. Tangentinės linijos T ilgis, m

Nuolydžių algebrinis skirtumas	Statmenosios kreivės spindulys, m	
	10000	5000
0,004	20	10
0,005	25	12,5
0,006	30	15
0,007	35	17,5
0,008	40	20
0,009	45	22,5
0,010	50	25
0,011	55	27,5
0,012	60	30
0,013	65	32,5
0,014	70	35
0,015	75	37,5
0,016	80	40
0,017	85	42,5
0,018	90	45
0,019	95	47,5
0,020	100	50

5 lentelė. Ordinačių y dydis, mm

Abscisės	Statmenosios kreivės spindulys, m	
	10000	5000
2	0,00	0,000
4	0,001	0,002
6	0,002	0,004
8	0,003	0,006
10	0,005	0,010
12	0,007	0,014
14	0,010	0,020
16	0,013	0,026
18	0,016	0,032
20	0,020	0,040
24	0,029	0,058
28	0,039	0,078
32	0,051	0,102
36	0,065	0,130
40	0,080	0,160
45	0,101	0,202
50	0,125	0,250

5.5. Statinių artumo gabaritas 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose

Statinių artumo gabaritas 1520 mm vėžės pločio keliuose – S ir SP, o 1435 mm vėžės pločio keliuose – turi būti projektuojamas pagal [2.3], [2.2] pateiktus reikalavimus.

5.6. Atstumas tarp kelių ašių 1520 mm ir 1435 mm vėžės pločio keliuose

5.6.1. Atstumas tarp kelių ašių 1520 mm vėžės pločio kelyje geležinkelio linijose ir stotyse nustatytas [2.3]. Gulsčiosiose kreivėse pirmojo ir antrojo bei trečiojo ir ketvirtojo kelio tarpukelės platinamos pagal kreivės spindulį [2.3].

5.6.2. 1520 mm vėžės pločio geležinkelio tinkle stotyse, atsižvelgiant į kelių paskirtį, atstumas tarp kelių ašių turi būti, kaip nurodyta [2.5].

5.6.3. Projektuojant atstumą tarp kelių ašių būtina atsižvelgti į [2.2] pateiktus reikalavimus.

5.7. Didžiausi nuolydžiai

5.7.1. Projektuojant didžiausius nuolydžius būtina atsižvelgti į reikalavimus, pateiktus [2.2], [2.4], [2.5] ir šių reikalavimų nuostatas.

5.7.2. Ribojantis (lemiamasis ir didžiausias sustiprintos traukos) nuolydis neturi būti didesnis kaip: I kategorijos geležinkelio linijose - 12,5 ‰, II kategorijos - 20 ‰, III – 30 ‰, IV – 40 ‰.

5.7.3. Gretimų išilgino profilio žingsnių nuolydžių rekomenduojamas algebrinis skirtumas – 6 mm/m, tačiau neturi viršyti ribinio leistino Δi_n – 10 mm/m.

5.7.4. Didesnio kaip 10 mm/m algebrinio nuolydžių skirtumo tarp dviejų gretimų žingsnių atveju, nuolydžius reikia sujungti skiriamąja aikštele, kurios ilgis turi būti ne mažesnis kaip 350 m (sudėtingomis sąlygomis — mažiausias leistinas 200 m). Kai skiriamosios aikštelės galuose esančių nuolydžių skirtumas mažesnis už ribinį leistinąjį, Δi_n , skiriamosios aikštelės ilgį leidžiama sumažinti. Sutrumpintos aikštelės ilgis l (metrais) nustatomas pagal (23) formulę:

$$l = l_n \frac{\Delta i_1 + \Delta i_2}{2\Delta i_n}, \quad (23)$$

čia:

Δi_1 , Δi_2 – algebrinis skiriamosios aikštelės galuose esančių nuolydžių skirtumas mm/m (‰), be to, Δi_1 , Δi_2 visada mažiau arba lygu Δi_n .

6. REIKALAVIMAI SUGRETINTO 1435 MM IR 1520 MM KELIO TRASOS PARAMETRAMS IR IŠDĖSTYMIUI VIETOVĖJE

6.1. Išorinio bėgio pakyla sugretintame 1435 mm ir 1520 mm vėžės pločio kelyje skaičiuojama pagal šią metodiką:

1) pagal metodiką, pateiktą 4.2 poskyryje, apskaičiuojama išorinio bėgio pakyla 1520 mm vėžės pločio kelio kreivei;

2) pagal metodiką, pateiktą 4.3 poskyryje, apskaičiuojama išorinio bėgio pakyla 1435 mm vėžės pločio kelio kreivei;

3) sugretinto kelio išorinio bėgio pakylas dydis priimamas lygus apskaičiuotam ir priimtam 1520 mm pločio vėžės pakylas dydžiui, jeigu jis skiriasi nuo skaičiuotino 1435 mm pločio vėžės bėgio pakylas ne daugiau nei 20 %.

4) sugretinto kelio išorinio bėgio pakyla turi būti ne didesnė nei 140 mm. Gavus atskirą leidimą Bendrovėje nustatyta tvarka priimtas išorinio bėgio pakylas dydis gali būti pakeistas $\pm 20\%$ ribose, lyginant su skaičiuotinu dydžiu.

6.2. Sugretintame 1435 mm ir 1520 mm vėžės kelyje, kelio ruožas pereinantis iš tiesios atkarpos į kreivę, turi būti platinamas per pereinamosios kreivės ilgį nuo pereinamosios kreivės pradžios iki pereinamosios kreivės pabaigos. Jeigu pereinamoji kreivė neįrengiama, kelio vėžė platinama pagal tiesiąją, tolygiai 1 mm 1 m kelio. Kelio vėžė iki nustatyto dydžio turi būti praplatinta iki gulsčiosios kreivės pradžios. Esant sudėtingoms sąlygoms, ruožuose prieš gulsčiosios kreivės pradžią, kuriuose nustatytas traukinių greitis iki 50 km/h, leidžiamas tolygus kelio vėžės platinimas iki 3 mm 1 m.

Sudėtinėje kreivėje, kurios sudėtyje yra mažo spindulio kreivė, kelio vėžės praplatinimas atliekamas pereinamosios kreivės ribose, o jeigu jos nėra – didesnio spindulio kreivės dalies ribose.

6.3. Sugretintame 1435 mm ir 1520 mm kelyje keliami šie reikalavimai:

1) išorinio bėgio pakylas nuolydis iki gulsčiosios kreivės turi būti tolygus per visą pereinamosios kreivės ilgį, o jeigu kreivės nėra – tiesiojoje nuolaidos statumas 1 mm/m. Sudėtingose sąlygose, įgaliojamam atstovui leidus, galima padidinti nuolaidos statumą iki 3mm/m. Pereinamosios kreivės gale išorinio bėgio pakyla ir gulsčiosios kreivės pradžios pakyla turi sutapti.

2) Leidžiama, kad išorinio bėgio pakylas nuolydžio pradžia ir kelio vėžės platinimo pradžia nesutaptų ne daugiau, negu 30 m iki pereinamosios kreivės pradžios ir ne daugiau 20 m už jos pradžios.

3) Nuolydžio pabaigos ir pereinamosios kreivės pabaigos pakyla paklaida turi būti ± 30 m ribose, kai traukinių greitis iki 100 km/h.

6.4. Neleidžiama sugretintą kelią projektuoti dvikelyje su 1520 mm ar 1435 mm pločio vėžės keliais. Sugretintas kelias turi būti projektuojamas kaip vienkelis ir turėti vienkeliui skirtus signalizacijos įrenginius kartu su dvipuse automatine kelio blokuote, kuomet tarpstočių šviesoforai statomi abejomis eismo kryptimis.

6.5. Sugretintų vėžių kelią pagal konstrukciją turi sudaryti keturių bėgių kelias, kuriame vienas iš 1435 mm pločio vėžės bėgių tiesiamas 1520 mm pločio vėžės viduje, kitas – išorėje. Sugretinto kelio geometriniai matmenys (klojant R65 tipo bėgius ant 2,75 ir 3,00 m ilgio medinių pabėgių) nurodyti 8 pav. ir 6 lentelėje. Eksploatuojamose linijose R65 tipo 4 bėgių kelio matmenys gali būti palikti iki kapitalinio remonto arba linijos rekonstrukcijos. Konstrukciniai sprendimai gali būti pakeisti gavus atskirą leidimą Bendrovėje nustatyta tvarka.

Atstumai tarp dviejų greta esančių bėgių padėklų δ_1 ir δ_2 (žr. 8 pav.) apskaičiuojami pagal formules (visi parametrai pavaizduoti 9 paveiksle):

$$\delta_1 = \frac{1}{2}(B_1 + B_2) + \frac{1}{2}(D_1 + D_2), \quad \delta_2 = \frac{1}{2}(B_1 + B_2); \quad (24)$$

$$S_{2A} = \frac{1}{2} \left(\frac{B_1 + B_2}{2} \right) \cdot K_2 \cdot \Delta + \frac{1}{2} (B_1 + B_2); \quad (25)$$

Bendras pabėgio ilgis (žr. 8 pav.) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L_{PB} = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4}{2} \quad (26)$$

6.6. Geležinkelio linijose, kuriose abiejų vėžių kelių krovininis apkrovimas vienodas, rekomenduojama bėgius išdėstyti pagal 9 paveikslo schemą. Linijose, kuriose 1520 mm pločio vėžės apkrovimas kelis kartus didesnis už 1435 pločio vėžės apkrovimą, išdėstyti pagal 10 pav. schemą. Linijose, kuriose 1435 mm pločio vėžės apkrovimas didesnis už 1520 mm pločio vėžės apkrovimą, išdėstyti pagal 11 paveikslo schemą, o linijose su gelžbetoniniais pabėgiais, išdėstyti pagal 12 paveikslo schemą.

6.7. Atstumas tarp sugretintų vėžių kelio kraštinių bėgių galvučių vidinių briaunų turi būti ne mažesnis kaip 220 mm ir ne didesnis kaip 400 mm. Eksploatuojamose linijose šis atstumas išlieka iki kapitalinio remonto arba kelio rekonstrukcijos pagal brėžinį, parodytą 8 paveiksle ir 3 lentelėje.

6.8. Projektuojant 1435 mm pločio vėžę atskirai nuo 1520 mm pločio vėžės ant atskiros sankasos mažo spindulio kreivėse (mažiau 150 m) užtikrinti saugų traukinių eismą ir sumažinti išorinio bėgio galvutės vidinės pusės nusidėvėjimą, rekomenduojama greta vidinio bėgio montuoti gretbėgį su griovelio pločiu nuo 61 mm iki 78 mm (priklausomai nuo įdėklų matmenų), su paklaida ± 3 mm. Gretbėgių galuose formuojamos gretbėgio atlankos, ne trumpesnės negu 750 mm, ir sudarančios griovelį tarp atlankos pradžios ir bėgio ne siauresnį nei 91 mm, taip pat 150 mm ilgio atlankos paaukštinimas, sudarantis griovelį tarp atlankos pradžios ir bėgio ne siauresnį nei 113 mm.

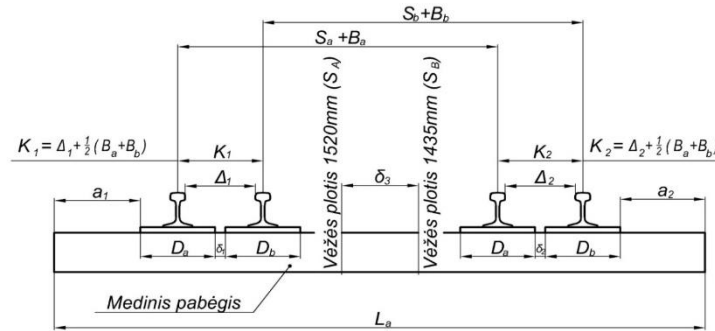
6.9. Sugretinto kelio visų keturių bėgių galvučių paviršius tiesioje atkarpoje turi būti viename lygyje. Eksploatuojant sugretintą kelią, 1435 mm pločio vėžės bėgių galvučių altitudė leidžiama ne žemesnė kaip 40 mm ir ne aukštesnė kaip 4 mm, lyginant su 1520 mm pločio vėžės bėgių galvučių altitute. Pervažų zonoje sugretinto kelio visi keturi bėgiai turi būti viename lygyje.

Dvikelio kelio ruožo tiesiose atkarpose, kai vienas iš kelių sugretintas, rekomenduojama per visą jų ilgį išlaikyti sugretinto kelio 1435 mm pločio vėžės išorinės (kraštinės) bėgių linijos paaukštinimą iki 10 mm, jei ši išorinė bėgių linija kartu yra ir dvikelio išorinė (kraštinė) bėgių linija. Visais kitais atvejais, tiesiose atkarpose, turi būti išlaikomas sugretinto kelio 1520 mm pločio vėžės išorinės (kraštinės) bėgių linijos paaukštinimas iki 10 mm.

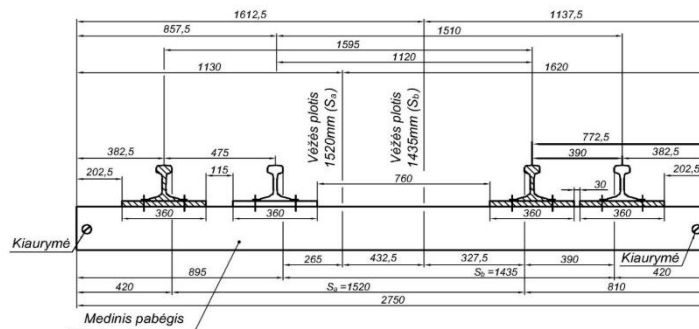
6.10. Sugretinto kelio 1520 mm pločio vėžėje leidžiama kloti ir naudoti naujus 60E1 ar R65 bėgius, kai to paties sugretinto kelio 1435 mm pločio vėžėje įrengti naudoti 60E1 ar R65 bėgiai. Šiuo atveju 1435 mm pločio vėžės bėgių galvutės altitudė tiesiuose ruožuose ir kreivėse gali būti žemesnė, lyginant su 1520 mm pločio vėžės bėgio galvutės altitute, faktiniu vertikaliu dėvėtų 60E1 ar R65 bėgių nusidėvėjimo dydžiu.

6.11. Sugretinto kelio 1520 mm pločio ir 1435 mm pločio vėžės vienodo ilgio bėgių sandūros turi būti išdėstytos viename pabėgtarpyje. Sudėtingais atvejais leidžiama sugretinto kelio 1435 mm pločio vėžės sandūras perslinkti 1520 mm pločio vėžės sandūrų atžvilgiu. Užlaidos dydis nustatomas įgalioto atstovo įsakymu.

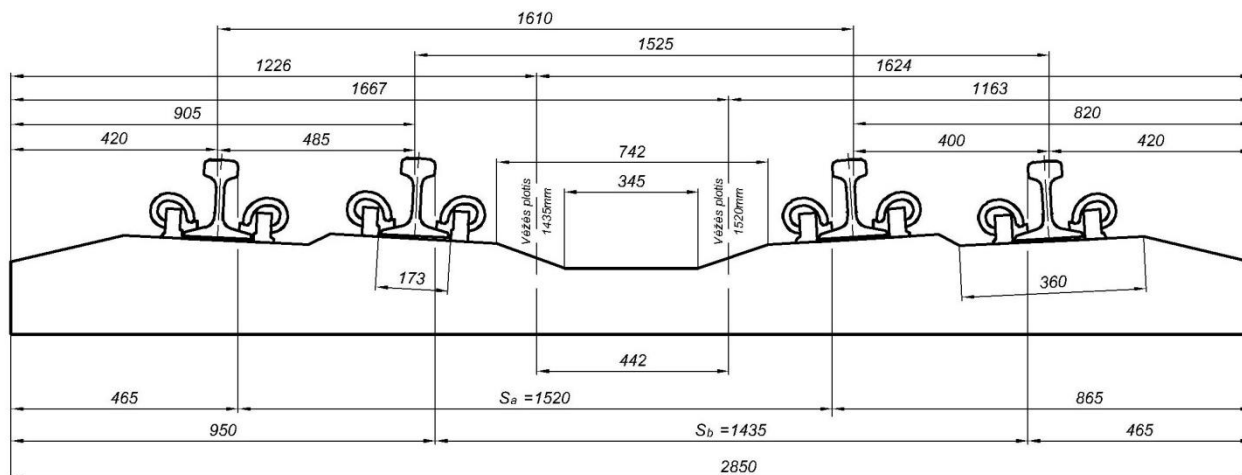
6.12. Sugretinto kelio pabėgių iškyšos už išorinio bėgio padėklo turi būti vienodos.



8 pav. Pagrindiniai sugretinto kelio geometriniai parametrai iki rekonstrukcijos



9 pav. Sugretinto 1520 mm ir 1435 mm pločio vėžės kelio pagrindiniai rekomenduotini geometriniai parametrai (su paklaida ± 5 mm), klojant R65 tipo bėgius ant medinių 2,75 m ilgio pabėgių (tiesiojoje ir kreivėse 350 m ir didesnio spindulio) kelio ruožuose, kuriuose 1435 mm pločio vėžės apkrova tolygi 1520 mm pločio vėžės apkrovai arba abiejose vėžėse apkrova tolygiai didėjanti.



12 pav. Sugretinto 1520 mm ir 1435 mm pločio vėžės kelio pagrindiniai rekomenduotini geometriniai parametrai, klojant R65 tipo bėgius ant gelžbetoninių 2,85 m ilgio pabėgių (tiesiojoje ir kreivėse 650 m ir didesnio spindulio) kelio ruožuose, kuriuose abiejų pločių vėžių apkrova netolygi.

6 lentelė. Sugretinto 1520 mm ir 1435 mm pločio vėžės kelio pagrindiniai geometriniai dydžiai (mm) kai kelias paklotas ant medinių 2750 ir 3000 mm ilgio pabėgių

Sugretintų vėžių kelio bėgių tipas		Δ_1	Δ_2	δ_1	δ_2	δ	Pabėgio ilgis					
							3000			2750		
1520 mm	1435 mm						simetr.	asimetr.		simetr.	asimetr.	
							$a_1=a_2$	a_1	a_2	$a_1=a_2$	a_1	a_2
R65	R65	400	315	115	30	432	320	390	350	195	275	130
	R50	381	293	121	30	410	345	390	300	220	-	-
	R43	372	283	122	30	401	355	390	320	230	-	-
R50	R50	353	268	115	30	382	373	390	328	248	-	-
	R43	344	259	116	30	373	383	418	348	258	418	98
R43	R43	334	249	115	30	362	394	429	359	269	429	109

7. REIKALAVIMAI IEŠMAMS IR BĖGIŲ SANKRYŽOMS

7.1. Projektuojant iešmus ir bėgių sankryžas stotyse būtina laikytis [2.5] nuostatų.

7.2. Jeigu iešmai yra tiesiuose ruožuose, iešmų kreivėse išorinio bėgio pakyla nedaroma.

7.3. Jeigu keleivinių ir prekiųjų traukinių važiavimo greitis didesnis kaip 25 km/h, kryžmės kreivės išorinis bėgis turi turėti pakylą. Pakyla turi prasidėti ne arčiau kaip 2 m nuo kryžmės galinės sandūros. Jei įmanoma įrengti išorinio bėgio pakylą nuolaidą ne statesnio kaip 0,003 nuolydžio,

daroma visa išorinio bėgio pakyla. Jeigu tokios galimybės nėra, išorinio bėgio pakylas įrengimo tvarka nustatoma gavus atskirą leidimą Bendrovėje nustatyta tvarka

7.4. Projektuojant išorinio bėgio pakylas, taip pat būtina atsižvelgti į nuostatas, nurodytas šių Reikalavimų 4.1.4 ir 4.1.5 papunkčiuose.

8. BAIGIAMOSIOS NUOSTATOS

7.1. Reikalavimų savininkas – Kokybės ir saugos, Kelių tyrimų ir projektavimo vadovas.

7.2. Reikalavimų reikalavimai peržiūrimi kartą į tris metus ir atnaujinami pagal poreikį.

7.3. Reikalavimai taikomi tiek, kiek neprieštarauja Lietuvos Respublikos įstatymams ir/ ar kitiems galiojantiems teisės aktams.

DETALŪS METADUOMENYS	
Dokumento sudarytojas (-ai)	inesa gaiiene
Dokumento pavadinimas (antraštė)	Dėl techninių reikalavimų projektiniams kelio trasos ir geležinkelio linijos išdėstymui vietovėje LTGI 358/K patvirtinimo
Dokumento registracijos data ir numeris	2024-02-15 Nr. SPR-L2(INFRA)-40/2024
Adresatas	-
Pasirašymo, tvirtinimo, vizavimo paskirties parašą (-us) sukūrusio (-ių) asmens (-ų) pareigos, vardas (-ai), pavardė (-ės), data	<p>Pasirašymas: Techninė priežiūra (GIT←INFRA)-Vadovas Arvydas Dveilys - GIT 2024-02-15;</p> <p>Vizavimas: Projektavimas-Vadovas Linas Naujalis 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Sauga-Vadovas Martynas Čekanauskas 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Paslaugos ir procesai-Procesų valdymo vadovas Ramunė Šapolaitė 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Technologijų ir parametrų valdymas-Vyriausiasis ekspertas Saulius Konstantinavičius 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Kelių tyrimai ir projektavimas (DKSL←GID)-Vadovas Vytautas Balčius - DKSL 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Turto komercija ir valdymas-Ekspertas Oksana Brancevič 2024-02-14;</p> <p>Vizavimas: Veiklos reglamentavimas-Vadovas Mindaugas Juraška 2024-02-14;</p> <p>Vizavimas: Saugumo užtikrinimas ir tyrimai-Vadovas Ruslanas Šlenderis 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Infrastruktūros techninis sąveikumas ir mokymai-Vadovas Vytautas Beinoravičius 2024-02-14;</p> <p>Vizavimas: Technologijų ir parametrų valdymas-Vadovas Aurimas Augustinavičius 2024-02-13;</p> <p>Vizavimas: Diagnostika-Vadovas Mykolas Baranauskas - DTAL 2024-02-13</p>
Pagrindinio dokumento priedų ir priedamų dokumentų failų skaičius	0
Papildomi metaduomenys	Dokumentas suformuotas DVS „Kontora“.