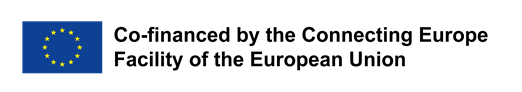
TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

**Greitojo geležinkelio „Rail Baltica“ geodezinio tinklo įrengimas ir priežiūra**



**Finansuojama pagal ES Europos infrastruktūros tinklų priemonę**

2020

[1. BENDROJI INFORMACIJA 3](#_Toc45650373)

[1.1. Santrumpos ir terminai 3](#_Toc45650374)

[1.2. Teisinės nuorodos 5](#_Toc45650375)

[2. GEODEZINIO TINKLO KŪRIMAS 5](#_Toc45650376)

[2.1. Atskaitos sistema 5](#_Toc45650377)

[2.2. techninis projektas ir esamas geodezinis tinklas 5](#_Toc45650378)

[2.3. Geodezinio kontrolinio tinklo tikslumo ir patikimumo reikalavimai 7](#_Toc45650379)

[2.4. Matavimo metodai 8](#_Toc45650380)

[2.5. geodezinių punktų konstrukcija. 10](#_Toc45650381)

[2.6. Pasienio ruožas. 10](#_Toc45650382)

[2.7. Dokumentacija 11](#_Toc45650383)

[3. Reikalavimai IŠPILDOMAJAI (AS-BUILT) informacijai 11](#_Toc45650384)

[4. STATYBOS PRIEŽIŪRA 12](#_Toc45650385)

[4.1. Statybos priežiūros planas 12](#_Toc45650386)

[4.2. Geodezinio tinklo kūrimo priežiūra 12](#_Toc45650387)

[4.3. Statybos priežiūra 14](#_Toc45650388)

[5. PAPILDOMA STATYBOS PRIEŽIŪRA 15](#_Toc45650389)

[5.1. Bėgių kelio geometrijos priežiūra 15](#_Toc45650390)

1. BENDROJI INFORMACIJA
   1. Santrumpos ir terminai

Visos santrumpos, pavadinimai, apibrėžimai ir terminai, apibrėžti galiojančiuose įstatymuose, reglamentuose, kituose teisės aktuose, direktyvose, techninėse sąveikos specifikacijose (TSS), standartuose, taisyklėse, sutarčių ir projektavimo gairėse, kitose Užsakovo gairėse ir dokumentuose, yra naudojami šiame dokumente be pakeitimų, jei toliau nenurodyta kitaip.

**Konkretūs terminai ir sąvokos:**

|  |  |
| --- | --- |
| **BIM** | Statinio informacijos valdymas. Technologijų, procesų ir strategijų visuma, leidžianti kelioms suinteresuotosioms šalims kartu projektuoti, statyti ir valdyti Statinį virtualioje erdvėje. Apima PIM (projekto informacinį modelį) ir AIM (turto informacinį modelį). |
| **BIM modelis** | 3D modeliai, praturtinti informacija. (PIM ir AIM). |
| **Sąnaudų kiekių žiniaraštis (SKŽ)** | Išsamus klasifikuotų medžiagų, dalių ir darbų rūšių sąrašas, įskaitant jų vienetų kaštus bei aprašymą, nurodantį išlaidų apskaičiavimo pagrindą, reikalingų pastatyti, įrengti, prižiūrėti ir (arba) remontuoti infrastruktūrą, kaip nurodyta „Rail Baltica“ BIM modeliuose. |
| **Rangovas** | Paslaugų teikėjas, su kuriuo yra sudaryta sutartis dėl greitojo geležinkelio „Rail Baltica“ statybos paslaugų, nurodytų šio dokumento 2 skyriuje. |
| **Bendroji duomenų aplinka (*Common Data Environment,*** **CDE)** | Bendroji duomenų aplinka – tai yra centrinė saugykla, kurioje saugoma statybų projekto informacija. CDE turinys neapsiriboja „BIM aplinkoje“ sukurtu turtu, todėl į ją įtraukiami duomenys, dokumentai, grafinis modelis ir negrafiniai elementai. |
| **CLSBIM** | Dokumentas „BIM naudojimo atvejai statybų ir perdavimo etapuose“. |
| **Šalis** | Estijos Respublika / Latvijos Respublika / Lietuvos Respublika. |
| **Kontrolinis taškas (KT)** | Geodeziniai ženklai / punktai, kurie įrengiami siekiant sukurti naują geodezinį tinklą greitojo geležinkelio tiesimui. |
| **Projektavimo gairės (PG)** | Iš anksto apibrėžtų ir standartizuotų techniškai ir ekonomiškai pagrįstų „Rail Baltica“ infrastruktūros inžinerinių ir projektavimo sprendimų visuma, kuri bus taikoma geležinkelio „Rail Baltica“ projektavimo, statybos ir eksploatavimo etapuose ir kuri yra neatskiriama šios techninės specifikacijos dalis. Užsakovas gali keisti projektavimo gaires, todėl Sutartyje visada nurodoma naujausia projektavimo gairių versija. |
| **DP**  **TP** | „Rail Baltica“ darbo projektas.  „Rail Baltica“ techninis projektas. |
| **Užsakovo reikalavimai informacijai (*Employer’s Information Requirements,* EIR)** | Užsakovo Informacijos Reikalavimai - dokumentas, apibūdinantis Užsakovo reikalavimus statinio gyvavimo ciklui (planavimui, projektavimui, statybai ir naudojimui). |
| **GIS** | Geografinė informacinė Sistema. |
| **INS** | Inercinės navigacijos sistema |
| **Programa** | Kalendorinio grafiko, užduočių ir etapų, dėl kurių Rangovas ir Užsakovas susitarė pradiniame Sutarties įgyvendinimo etape, pateikimas (įskaitant grafinį pateikimą), priskiriamas Rangovo teisiniams įsipareigojimams. |
| **Greitasis geležinkelis „Rail Baltica“** | Nauja 249 km/h standartinė elektrifikuoto 1435 mm pločio vėžės dvikelio geležinkelio linija, planuojama nutiesti maršrutu nuo Talino per Pernu–Rygą–Panevėžį-Kauną iki Lietuvos ir Lenkijos sienos, su Kaunas–Vilnius jungtimi. |
| **Priežiūros paslaugų teikėjas (PPT)** | Paslaugų teikėjas, su kuriuo sudaryta Sutartis dėl šiame dokumente nurodytų geležinkelio statybos bei geodezinio tinklo kūrimo priežiūros paslaugų teikimo. |
| **TGMT** | Geležinkelio kelio geometrijos matavimo sistema. |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

* 1. Teisinės nuorodos

Paslaugų teikėjas turi laikytis ES direktyvų, visų Šalies statybos ir kitų nacionalinių įstatymų, ES standartų, konkrečioje Šalyje galiojančių įstatymų / standartų / taisyklių ir kitų teisės aktų, taikomų teikiant geodezinio tinklo kūrimo ir statybos priežiūros paslaugų teikimui.

1. GEODEZINiO TINKLO KŪRIMAS

Toliau pateiktos rekomendacijos ir gairės yra skirtos užtikrinti, kad greitojo geležinkelio „Rail Baltica“ statybos tikslumas atitiks visus visose Baltijos šalyse galiojančius įstatymus ir standartus, ir užtikrinti, kad visos šalys (pvz., projektuotojas, rangovas, valdžios institucijos, priežiūros tarnybos ir kt.) dirbtų naudodamos tą pačią atskaitos sistemą derindamos planavimo ir projektavimo rezultatus bei koordinuodamos statybą. Būtina užtikrinti, kad projekto „Rail Baltica“ geodezinis tinklas būtų optimalus geometrijos, tikslumo ir patikimumo atžvilgiu. Šiuo tikslu turi būti sukurtas papildomas geodezinis tinklas, susietas su vietine valstybine koordinačių sistema, kad būtų užtikrintas aukštas tikslumas statybos, priežiūros ir eksploatacijos etapuose.

* 1. Atskaitos sistema

Kiekvienoje šalyje visi projektavimo ir statybos darbai turi būti vykdomi pagal vietinę koordinačių sistemą (1 lentelė). Valstybių pasienio ruože kartu su vietine koordinačių sistema turi būti naudojama 1984 m. pasaulinė geodezijos sistema (WGS84) sklandžiam gretimų ruožų sujungimui užtikrinti.

1 lentelė. Šalių koordinačių ir aukščių matavimo sistemos

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Horizontali | Vertikali |
| Estija | L-EST 97 | EH2000 |
| Latvija | LKS-92 | LAS-2000,5 |
| Lietuva | LKS94 | LAS07 |

Konvertavimo į sistemą WGS 84 tikslais gali būti naudojami kryžminiai skaičiavimo parametrai – šalies mastu apskaičiuoti parametrai arba vietoje taikomi parametrai. Tikslūs skaičiavimo parametrai turi būti vertinami naudojant statinį matavimo metodą. Kryžminiai skaičiavimo parametrai turi būti suderinti ir patvirtinti su PPT.

* 1. Techninis projektas ir esamas geodezinis tinklas

Siekiant sukurti naują geodezinį tinklą išilgai geležinkelio „Rail Baltica“ linijos, reikia ištirti ir įvertinti esamą valstybinį tinklą, kad būtų užtikrintas didžiausias tikslumas, reikalingas greitajam geležinkeliui nutiesti. Be to, turi būti įvertinti TP projektuotojo sukurti geodeziniai punktai (atitinkantys CP1 lygį), kurie turi būti įtraukti į naujojo geodezinio tinklo dalį.

Rengiant Techninį projektą, įrengiami nauji geodeziniai punktai. TP autorius privalo kiekvienos projektavimo dalies pradžioje ir pabaigoje pastatyti bent du punktus, kurie turi būti įrengti ties geležinkelio linija 1.5–2 km atstumu. Naujų punktų matavimai turės būti atlikti nuo valstybinio geodezinio tinklo. Pasienio ruože projektuotojas privalo nustatyti 5 geodezinius punktus 2,0 km atstumu abejose kaimyninių šalių pasienio pusėse.

* + 1. Estijos valstybinis geodezinis tinklas

Estijos valstybinio geodezinio tinklo sistemą sudaro trys geodezinių atskaitos taškų klasės:

- I klasė: 13 taškų (12 žemės taškų ir 1 GNSS (Pasaulinė navigacijos palydovų sistema). Atstumas tarp taškų 70–110 km su kvadratine paklaida +/– 1 cm tikslumu;

- II klasė: 199 taškai. Vidutinis atstumas tarp taškų yra 15 km su kvadratine paklaida +/- 1 cm tikslumu;

- Tankinimo tinklas: 3922 taškai. Vidutinis atstumas tarp taškų yra 5 km su kvadratine paklaida +/- 1 ... 3 cm.

Estijoje Europos aukščių atskaitos sistema (angl. EVRS) aukščiai žymimi santrumpa EH2000. EH2000 aukščių skaičiavimas buvo pagrįstas EVFR2007 sprendimu (sprendimas 201703 / NKG2005LU). Aukščio tikslumas įvertintas +/- 1,7 mm.

* + 1. Latvijos valstybinis geodezinis tinklas

Latvijos geodezinę atskaitos sistemą sudaro Latvijos geodezinė koordinačių sistema (toliau – LKS-92) ir Latvijos normaliųjų aukščių sistema (toliau – LAS-2000.5). Geodezinės atskaitos sistemos modelio įgyvendinimas atitinkamoje teritorijoje bus užtikrintas pasitelkus valstybinį geodezinį tinklą.

LKS-92 kuriamas naudojant visuotinio padėties nustatymo tinklo klasių 0, 1 ir 2 žymeklius bei nuolatinių visuotinės padėties nustatymo bazinių stočių sistemą „Latvijos padėties nustatymo sistema“ (toliau – LatPos):

* Visuotinio padėties nustatymo tinklo klasė 0 (G0) su priimtu standartiniu 0 mm nuokrypiu (4 taškai);
* Visuotinio padėties nustatymo tinklo klasė 1 (G1), kai standartinis nuokrypis yra 20 mm, palyginti su klasės G0 tinklu (41 taškas);
* Visuotinio padėties nustatymo tinklo klasė 2 (G2), kai standartinis nuokrypis yra 25 mm, palyginti su klasės G1 tinklu (752 taškai);
* „LatPos“ bazinės stotys, kai standartinis koordinačių nuokrypis yra 20 mm, palyginti su klasės G0 tinklu (48 vnt.).

LAS-2000,5 kuriama išlyginamojo tinklo klasės 1 ir 2 žymekliais:

* išlyginamojo tinklo (N1) klasė 1, kai standartinis nuokrypis yra 1,0 mm/km (1911 taškų);
* išlyginamojo tinklo (N2) klasė 2, kai standartinis nuokrypis yra 2,0 mm/km (606 taškai).
  + 1. Lietuvos valstybinis geodezinis tinklas

Lietuvos valstybinį GPNS tinklą sudaro keturios geodezinių taškų tikslumo klasės:

* 0 klasė: 4 punktai: Akmeniškiai (punkto kodas – 34S-0311), Dainavėlė (punkto kodas – 52S-0409), Meškonys (punkto kodas – 73S-0312), Šašeliai (punkto kodas - 55S-0408). Nulinės klasės GPNS tinklo geodezinių punktų padėties paklaida pradinių Europos geodezinių tinklų geodezinių punktų atžvilgiu neturi viršyti 9 mm.
* I klasė: 48 punktai. Vidutinis atstumas tarp punktų – 40 km. Pirmos klasės GPNS tinklo geodezinių punktų padėties paklaida pradinių nulinės GPNS klasės tinklo geodezinių punktų atžvilgiu neturi viršyti 6 mm.
* II klasė: 1026 punktai. Atstumas tarp punktų – 7–10 km. Antros klasės GPNS tinklo geodezinių punktų padėties paklaida pradinių pirmos GPNS klasės tinklo geodezinių punktų atžvilgiu neturi viršyti 5 mm.
* III klasė: tinklo geodezinių punktų tankumas – 1 taškas / 5 km2. Trečios klasės GPNS tinklo geodezinių punktų padėties paklaida pradinių pirmos ir antros klasių GPNS tinklų geodezinių punktų atžvilgiu neturi viršyti 5 cm.
  + 1. Matavimų planas

Prieš atliekant matavimus bei naujojo geodezinio tinklo įrengimo darbus, Rangovas turi parengti matavimų planą, patvirtintą Užsakovo ir PPT. Matavimų planas būtinai turi apimti:

* valstybinių geodezinių punktų sąrašas ir jų išdėstymo planas, naudojamas kaip pagrindas;
* matavimo technika ir naudojama įranga;
* stebėjimų planas;
* ėjimų ir tinklo išlyginimo skaičiavimo metodai, nuokrypių pašalinimo metodai ir darbui naudojama programinė įranga;
* personalas, turintis specialius pažymėjimus, kaip numatyta pagal vietos įstatymus;
* bendros aukščio sistemos pasienyje nustatymo metodas;
* projektiniai brėžiniai;
* detalūs kontrolinių punktų projektiniai brėžiniai;
* vietos planas:
  + - valstybinių geodezinių punktų vietos (KT0) planai su informacija, kurios reikalaujama pagal Šalies įstatymus;
    - KT1 suprojektuotos vietos – tinklo brėžinys;
    - KT2 suprojektuotos vietos – tinklo brėžinys.

Erdviniai KT duomenys turi būti parengti pagal DG BIM EIR reikalavimus ir integruoti į GIS platformą. Parengtų planų mastelis turi būti 1:1000.

* 1. Geodezinio kontrolinio tinklo tikslumo ir patikimumo reikalavimai
     1. Tinklo struktūra

Turi būti sukurtas trijų skirtingų tipų Kontrolinių taškų (KT) su skirtingu tankumu geodezinis kontrolinis tinklas. (1 pav.):

* KT0 – valstybiniai etaloniniai kontroliniai punktai;
* KT1 – prisijungimo tinklas, sukurtas matuojant nuo KT0 punktų;
* KT2 – sutankintas KT1 tinklas;
* KT3 – geležinkelio trasos tinklas ant kontaktinio tinklo stulpų.

Visi paruošti duomenys turi būti integruoti į GIS platformą. Paruošta medžiaga turi būti tinkama naudoti ir susieta su DP suprojektuotais BIM modeliais.

**Kontrolinis taškas 1 (KT1)**

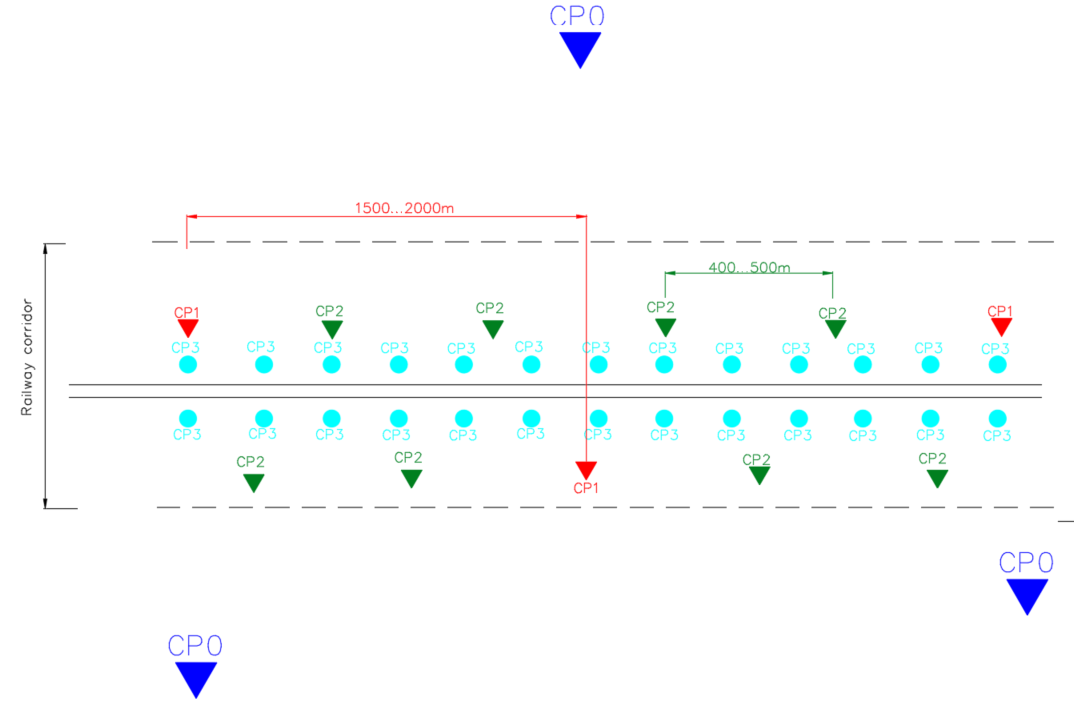
Prisijungimo tinklo kontroliniai taškai (KT1) turi būti išdėstyti palei pagrindinę geležinkelio liniją pakaitomis kairėje ir dešinėje pusėse 1500–2000 m atstumu (1 pav.). KT1 taškai matuojami santykinio statinio padėties nustatymo metodu, kurio kvadratinė paklaida yra +/- 1cm. Aukščiai nustatomi niveliuojant. KT1 vieta turi būti ne arčiau kaip 50 m nuo pagrindinės geležinkelio linijos, tačiau „Rail Baltica“ geležinkelio koridoriaus ribose.

**Kontrolinis taškas 2 (KT2)**

KT2 yra geodezinio tinklo dalis, kuri turi būti išdėstyta geležinkelio koridoriuje, 400–500 m atstumu pakaitomis abejose geležinkelio pusėse. KT2 taškų matavimai atliekami poligonometrijos metodu. Visų taškų aukštis nustatomas niveliuojant. KT2 turi būti išdėstyti „Rail Baltica“ geležinkelio koridoriaus ribose.

**Kontrolinis taškas 3 (KT3)**

Pastačius viršutinę kelio konstrukciją, bus įrengti KT3 kontroliniai taškai ant kontaktinio tinklo atramų geležinkelio bėgių tiesimo ir būsimos priežiūros tikslais.. KT3 kontroliniai taškai nepatenka į šio darbo apimtį.



1 pav. Projekto „Rail Baltica“ kontrolinių taškų (KT) schema

KT = CP

* 1. Matavimo metodai

Visa tyrimui naudojama įranga turi turėti galiojančią metrologinę patikrą, išduotą įgaliotos metrologijos įstaigos. Matavimų personalo profesiniai įgūdžiai turi būti patikrinti pagal vietos įstatymus. Prietaisų kalibravimas lauko sąlygomis turi būti atliekamas reguliariai, kad būtų užtikrintas matavimų tikslumas.

* + 1. Kontrolinis taškas KT1

KT1 taškai matuojami naudojant Santykinį statinį padėties nustatymo metodą, kad būtų užtikrintas mažesnio nei vieno centimetro horizontalus / vertikalus tikslumas. Tikralaikis kinematinis padėties nustatymas (RTK) yra draudžiamas ir gali būti naudojamas tik statybų etape, atliekant didelio tikslumo nereikalaujančius darbus. Norint gauti patikimus rezultatus, reikia laikytis toliau nurodytų reikalavimų:

* mažiausiai 3–5 vektoriai cikle;
* matuojant KT1 kontrolinius taškus turi būti bent du vektoriai, matuojami tiesiai į valstybinius kontrolinius taškus KT0;
* tikslumas turi būti ≤1,0 cm;
* statinis tikslumas Hz 3 mm + 0,1 ppm / V 4 mm + 0,5 ppm;
* galimybė priimti GPS L1, L2 ir „Glonass“ L1, L2“ signalus;
* KT1 vietos reikalavimai:
  + - * lengva prieiga;
      * vengti aukštos įtampos elektros linijų;
      * vengti atspindinčių paviršių šalia antenų;
      * naudoti valstybinę žemę, kai tik tai įmanoma.
    1. Kontrolinis taškas KT2

KT2 taškai matuojami nuo KT1, naudojant elektroninius tacheometrus poligonometriniu metodu. Tas pats metodas turi būti naudojamas matuojant viršutinę kelio konstrukciją (ypač nustatant bėgių geometriją), kad būtų pasiektas milimetro tikslumas. Norint gauti patikimus rezultatus, reikia laikytis šių reikalavimų:

* Visi taškai, matomi 400 m atstumu nuo matavimo stoties, turi būti pamatuoti, tam kad būtų sukurta patikima tinklo struktūra bei išvengta klaidų;
* Norint atlikti kokybiškus matavimus, stebėjimo metu reikia vengti blogų oro sąlygų, tokių kaip karštis, smarkus lietus ar rūkas;
* Kiekvienoje matavimo stotyje turi būti atliekamos 4 matavimų serijos. Jei serijos nesąryšis yra didesnis nei nurodyti leistini tikslumo nuokrypiai, 4 matavimo serijos turi būti pakartotos;
* Vidinis tikslumas – 1 mm taško tikslumas (horizontalus + vertikalus) (Vidinis tikslumas: tarp elektroninio tacheometro ir prizmės; atstumo ir kampo matavimai + automatinis prizmės taikymasis).
  + 1. Kontrolinis taškas KT 3.

KT3 taškai skirti aukšto tikslumo bėgių tiesimui ir priežiūrai. KT3 įrengiami ant kontaktinio tinklo stulpų ir bus įrengti bei išmatuoti atskiro Rangovo, atsakingo už kontaktinio tinklo statybą.

* + 1. Vertikalus kontrolinis tinklas

Vertikalaus tinklo sudarymui ir statybos aukščių kontrolei turi būti atlikta linijos niveliacija. Norint gauti patikimus rezultatus, reikia laikytis šių reikalavimų:

* Didžiausias vizavimo spindulio ilgis gali būti 100 metrų;
* Rekomenduojama naudoti bent du valstybinius kontrolinius taškus išilgai geležinkelio trasos, esančius kiekviename niveliavimo linijos gale. Tokiu būdu ėjimas uždaromas, o niveliavimo procesas būna efektyvus. Jei šalia projekto teritorijos (10 km) nėra valstybinių kontrolinių taškų, vertikalūs kontroliniai taškai gali būti išmatuoti naudojant statinį matavimų metodą, jei tikslus geoidinis modelis yra prieinamas;
* Norint atlikti kokybiškus matavimus, stebėjimo metu reikėtų vengti blogų oro sąlygų, tokių kaip refrakcija dėl karščio, smarkus lietus ar rūkas;
* Esant dideliems nesąryšiams, matavimai turi būti pakartoti;
* Niveliavimo prietaiso tikslumas turi būti 0,7 mm/km.
  1. Geodezinių punktų konstrukcija

Geodezinio ženklo konstrukcija ir naudojamos medžiagos priklauso nuo geodezinio tinklo tipo ir grunto savybių ženklo įrengimo vietoje, kurios yra nustatomos geodezinių darbų plano rengimo metu. Geodeziniai ženklai įtvirtinami grunte betoniniais pamatais, kurių inkarai turi būti įrengti žemiau grunto užšalimo lygio. Kiekvienas įrengtas ženklas turi atitikti reikalaujamą tikslumą tarp gretimų taškų (2 lentelė).

2 lentelė. Tikslumo nuokrypos yra išreikštos santykiniu \*ppm tikslumu tarp gretimų taškų

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Taško klasė | Horizontalus tikslumas (\*ppm) | Vertikalus tikslumas (\*ppm) |
| KT1 | 10 | 10 |
| KT2 | 20 | 10 |

Matavimams, kai atstumas yra mažesnis nei 200 metrų, didžiausias standartinis nuokrypis yra 4 mm.

KT erdviniai duomenys bus įtraukti į projekto „Rail Baltica“ BIM modelius, todėl visi planai ir dokumentai turi būti parengti pagal DG BIM EIR bendruosius reikalavimus. Kiekvienas kontrolinis taškas identifikuojamas unikaliu kodu pagal DG BIM EIR reikalavimus. Erdviniai duomenys turi būti susieti arba integruoti tiesiogiai į modeliavimo struktūrą ir BIM duomenų modelį. Perdavimas aprašytas CLSBIM.

Nauji kontroliniai taškai turi būti įrengti ir paženklinti pagal kiekvienos Baltijos šalies nacionalinius įstatymus:

* Estijoje: „Geodeetiliste tööde tegemise ja geodeetilise märgi tähistamise kord, geodeetilise märgi kaitsevööndi ulatus ning kaitsevööndis tegutsemiseks loa taotlemise kord“, 2013-07-06.
* Latvijoje: Ministrų kabineto reglamentas Nr. 497 „Vietinio geodezinio tinklo nuostatai“
* Lietuvoje: „Dėl techninių reikalavimų reglamento GKTR 2.12.01:2001 patvirtinimo“, „Dėl Valstybinės geodezijos ir kartografijos tarnybos direktoriaus 2000 04 12 įsakymo NR. 28 „Dėl techninių reikalavimų reglamento GKTR 2.08.01:2000 patvirtinimo“ ir „Lietuvos Respublikos geodezijos ir kartografijos įstatymas”.

Kiekvienoje geodezinio punkto kortelėje turi būti nurodyta informacija, kurios reikalaujama pagal vietos įstatymus ir WGS84 koordinatės. Pasienio atkarpose (10 km) kiekvieno kontrolinio punkto kortelėje taip pat turi būti nurodyta kaimyninės šalies informacija, kaip reikalaujama kaimyninės šalies teisės aktuose.

* + 1. Kontrolinio taško eksploatavimo laikas
* KT1 ir KT2 eksploatavimo laikas turi būti bent 30 metų.
  1. Pasienio ruožas.

Pasienio ruožas yra 10 km ilgio ruožas, kuri tęsiasi 5,0 km į abi kaimynines šalis. Pasienio ruože kiekvienas kontrolinis taškas turi būti pažymėtas trimis skirtingomis koordinačių sistemomis.

Estijos ir Latvijos pasienio ruožas:

* WGS84
* L-EST97
* LKS-92

Latvijos - Lietuvos pasienio ruožas:

* WGS84
* LKS-92
* LKS-94

Dėl skirtingų visose Baltijos šalyse naudojamų aukščių sistemų, Rangovas pasienio ruožuose nustatys bendrą aukščio sistemą, susietą su Amsterdamo aukščių sistema (Amsterdam 0), kurios tikslumas turi būti pakoreguotas pagal aukščio dydžius, naudojamus Baltijos šalyse.

* 1. Dokumentacija

Naujo geodezinio tinklo kūrimas turi būti dokumentuojamas pagal galiojančius įstatymus toje šalyje, kurioje atliekami darbai. Be teisės aktuose nustatytų reikalavimų, turės būti pateiktos toliau nurodytos ataskaitos. Pasienio ruožo kontrolinių taškų dokumentai rengiami pagal abiejų kaimyninių šalių įstatymus

Matavimo darbų metu turi būti parengta matavimo darbų ataskaita, kurioje turi būti nurodyta:

* matavimo priemonių sąrašas (tipas, numeriai ir specifikacijos);
* matavimo schemos aprašymas;
* matavimo priemonių ir matavimo duomenų tikrinimo ir kalibravimo rezultatai.

Atliekant skaičiavimo darbus, turi būti parengta ataskaita, kurioje turi būti nurodyta:

* skaičiavimo metodikos aprašymas;
* naudota programinė įranga;
* matavimo schema ir skaičiavimo rezultatas kartu su tikslumo įvertinimais.

Sukurtų kontrolinių taškų dokumentaciją turi sudaryti:

**Referencinė ir aukščių sistemos**

* realizavimas;
* parametrai;
* žemėlapio projekcija;
* dydžiai;
* šaltiniai (oficialūs naudojamos atskaitos sistemos dokumentai).

**Kontrolinių taškų tinklas**

* ženklų pastatymo informacija, įskaitant kontrolinių taškų vaizdus ir konstrukcijos brėžinius;
* priežiūros specifikacija;
* valstybinių kontrolinių taškų, kurie naudojami kaip horizontaliosios ir vertikaliosios kontrolės atskaitos taškai, sąrašas;
* matavimų technika ir naudojama įranga;
* išlyginimo skaičiavimų ataskaitos, analizė ir taškų tikslumas (santykinis tikslumas tarp taškų);
* kontrolinio tinklo brėžinys (statinis matavimas, poligonometrija, niveliavimo linija);
* naujų taškų, koordinačių, aukščių sąrašas.

1. Reikalavimai IŠPILDOMAJAI (AS-BUILT) INFORMACIJAI

Rangovo atlikti kontroliniai (as-built) matavimai turi būti integruoti į BIM modelį, iš kurio ateityje bus imami duomenys, kaip numatyta šalies įstatymuose. Faktiniai matavimai turi būti atliekami lazerinio skenavimo ir (arba) fotogrametrijos prietaisais, kurie užtikrina bent 1,0 cm tikslumą, palyginti su sukurtu geodezinio tinklu, aprašytu šio dokumento 2 skyriuje. Lazerinio skenavimo ir fotogrametrijos reikalavimai aprašyti dokumento „BIM naudojimo atvejai statybos ir perdavimo stadijoje“ skyriuje „3.5.8. Reguliarios lazerinio skenavimo ir fotogrametrijos ataskaitos“.

1. STATYBOS PRIEŽIŪRA

Šiame skyriuje apibrėžti papildomi reikalavimai, keliami „Bendrųjų minimalių statybos priežiūros taisyklių reikalavimų“ dokumentui, susiję su geležinkelių tiesimo ir geodezinio tinklo kūrimo priežiūros paslaugomis.

Pagrindinės atsakomybės:

* naujo geodezinio tinklo, skirto tiesti greitąjį geležinkelį, kokybės patvirtinimas pagal šio dokumento reikalavimus ir taikomus standartus bei įstatymus;
* patvirtinimas, kad pastatyti tūriai, sluoksnių plotai ir storiai atitinka projektą remiantis BIM modeliu ir sąnaudų kiekių žiniaraščiais;
* patvirtinimas, kad bėgių kelio geometrija atitinka keliamus reikalavimus pagal galiojančius standartus ir įstatymus;
* nuolatinis informavimas apie galimus nuokrypius statybos metu.

Priežiūros paslaugų teikėjas (PPT) turi:

* laiku gauti informaciją apie galimus statybų nuokrypius nuo projekto sąlygų ir duomenų;
* išsiaiškinti projekto ir faktinių duomenų nuokrypius ir, jei reikia, informuoti Užsakovą.
  1. Statybos priežiūros planas

Statybos priežiūros paslaugų teikėjas (PPT) turi parengti atitinkamą Statybos priežiūros planą arba kokybės kontrolės planą, kurį turi pateikti Užsakovui ir atitinkamoms valstybės institucijoms, numatytoms įstatymuose, jų patvirtinimui gauti. Statybos priežiūros planas arba kokybės kontrolės planas, susijęs su geodezinio tinklo kūrimo bei greitojo geležinkelio statybos priežiūros paslaugomis, turi būti sudarytas iš šių dalių:

* statybos ir medžiagų kokybės kontrolės tvarkos, įskaitant tikrinamų darbų aprašymus, tikrinimų dažnumą, galimus bandymus ar matavimus;
* pranešimo apie statybos trūkumus ir jų pašalinimo tvarkos;
* šio dokumento 4.2 ir 4.3 skyriuose apibrėžtų pagrindinių užduočių vykdymo tvarkos.
  1. Geodezinio tinklo įrengimo priežiūra

Siekiant užtikrinti geodezinės atskaitos sistemos, aukščių sistemos ir kontrolinio tinklo kokybę, išorinis PPT turi patikrinti pasirinktą atskaitos sistemą, aukščių sistemą ir kontrolinį tinklą.

Remiantis greitojo geležinkelio statybos tikslumo reikalavimais bei darbų pobūdžiu, apibrėžtu šalies įstatymuose, PPT turi vykdyti visas būtinas užduotis, siekdamas užtikrinti, kad sukurto geodezinio tinklo kokybė atitiktų visus galiojančius įstatymus ir standartus, taikomus greitojo geležinkelio statybai.

Pagrindinės užduotys (neapsiribojant), kurias PPT privalo atlikti iki statybos pradžios:

* susipažinti su apibrėžtais geodezinio tinklo kūrimo projektavimo sprendimų reikalavimais,
* sukurti geodezinių darbų kokybės kontrolės sistemą atsižvelgiant į numatomų atlikti geodezinių darbų specifiką ir apimtį;
* susipažinti su Rangovo parengtu darbų atlikimo planu ir geodezinių darbų kokybės užtikrinimo planu; neatitikimų atitinkamiems valstybiniams reikalavimams ir projektavimo sprendimams atveju pareikšti prieštaravimus dėl tokių Rangovo pasiūlymų ir informuoti Užsakovą,
* iki statybos darbų pradžios peržiūrėti, patvirtinti ir pateikti nuomonę dėl Rangovo Matavimų plano;
* susipažinti su galiojančiais standartais ir reglamentais;
* patikrinti ir koordinuoti Rangovo subrangovų atitiktį Sutarties sąlygoms;
* patikrinti matavimo darbams naudojamų prietaisų patikros sertifikatus, informuoti Užsakovą apie reikalavimų neatitinkančios įrangos naudojimą.

Pagrindinės užduotys (neapsiribojant), kurias PPT privalo atlikti geodezinio tinklo kūrimo metu:

* dalyvauti statybos procese ir tikrinti įrengtus kontrolinius taškus registruojant įgyvendinimo duomenis internetu Užsakovo GIS žemėlapių platformoje ir įrašant reikiamus duomenis;
* nuolatos informuoti Užsakovą apie Darbų kokybę ir pažangą;
* tikrinti ir reikalauti, kad būtų laikomasi Matavimų plano ir Darbų vykdymo plano geodezinio tinklo kūrimo metu;
* kontrolinių taškų dokumentacijos tikrinimas;
* patikrinti, ar parengti duomenys yra integruoti į GIS platformą;
* dokumentuoti nukrypimus nuo Sutarties ir galiojančių teisės aktų reikalavimų ir apie juos informuoti. Apie nukrypimus Užsakovas turi būti informuojamas nedelsiant;
* patikrinti, ar visi kontroliniai taškai yra įrengti pagal valstybės įstatymus ir Matavimų planą;
* reguliariai atlikti kontrolinius Kontrolinių taškų matavimus laikantis procedūros, aprašytos Statybos priežiūros plane, pateiktame Užsakovui ir jo patvirtintame;
* įvertinti ir patikrinti kontrolinių taškų (KT1, KT2, KT3) matavimų nuokrypius;
* peržiūrėti ir patvirtinti vieningos WGS 84 sistemos diegimo visose Baltijos šalyse skaičiavimo parametrus;
* peržiūrėti ir patvirtinti pasienio ruože nustatytą aukščių sistemą (sistemas) su esamais aukščių duomenimis kaimyninėje šalyje;
* daryti įrašus statybos darbų žurnale, įskaitant įrašus apie trūkumus, nustatytus atliekant patikrinimus vietoje, ir atsakingo statybos darbų vadovo nebuvimą statybos darbų atlikimo metu;
* vizualiai užfiksuoti (pavyzdžiui, nuotraukoje) statybos priežiūros plane nurodytų statybos darbų etapų baigimą;
* vietoje surinktų matavimo duomenų ir BIM modelių duomenų (projektinio modelio) tvarkymo tikrinimas;
* įvertinti, patikrinti ir, jei nustatoma, jog reikalavimai buvo įvykdyti, patvirtinti Rangovo pateiktus konstrukcinius brėžinius, ataskaitas, sertifikatus, dokumentus, patvirtinančius medžiagų ir gaminių atitiktį, medžiagų ir darbų bandymo ataskaitas ir per 5 darbo dienas nuo tada, kai šiuos dokumentus pateikė Rangovas, pateikti juos Užsakovui;
* patikrinti galutinę statybų bendrovės parengtą dokumentaciją: ar įdiegtas geodezinis tinklas atitinka šiame dokumente nurodytus tikslumo reikalavimus ir konkrečios šalies, kurioje įrengtas KT, taikomus standartus ir įstatymus.

Priežiūros konsultantas turi parengti šias ataskaitas:

* esamų geodezinių tinklų apžvalga prieš pradedant statybos darbus;
* Rangovo parengtų ataskaitų peržiūra, matavimų ir skaičiavimo tikrinimas;
* galutinę ataskaitą, kurioje pateikiamas išsamus įvertinimas ir neatitikimai, įskaitant tobulinimo rekomendacijas;
* ataskaitas apie sistemingas ir atsitiktines tinklų KT1 ir KT2 klaidas.
  1. Statybos priežiūra

Siekiant užtikrinti, kad pastatyto greitojo geležinkelio kokybė, tikslumas ir tinkamumas atitiktų Darbo projektą, Technines specifikacijas, Sąnaudų kiekių žiniaraščius ir taikomus Europos standartus, turi būti teikiamos išorės priežiūros paslaugos.

Šiame skyriuje aprašoma papildoma statybos PPT darbų apimtis.

Pagrindinės PPT užduotys (neapsiribojant) geležinkelio statybos metu:

* užtikrinti statybos atitiktį DP ir Sąnaudų kiekių žiniaraščiams;
* dalyvauti ir užtikrinti struktūrinių sluoksnių, bėgių kelių ir sistemų žymėjimo darbų atitiktį DP ir Sąnaudų kiekių žiniaraščiams;
* atlikti kontrolinius geležinkelio pylimo, iškasų, paruoštų grunto, balasto ir apatinio balasto sluoksnio geometrinių parametrų (pločio, storio, tūrio) kontrolinius matavimus, kad būtų galima apibrėžti struktūrinių sluoksnių geometrijos atitiktį DP, BIM modeliams ir Sąnaudų kiekių žiniaraščiams. Kontroliniai matavimai, skirti nustatyti faktinių brėžinių atitiktį DP ir Sąnaudų kiekių žiniaraščiams, turi būti atlikti kas 60,0 metrų;
* įvertinti ir patvirtinti faktinius (taip pastatyta) modelius;
* prireikus pasiūlyti BIM modelių pakeitimus pagal patvirtintus faktinius duomenis;
* statybos PPT sulygins faktinius duomenis (apimtis, geometriją) su DP projekto BIM modeliais po kiekvieno statybos etapo, o apie visus neatitikimus ir nuokrypius bus nedelsiant informuotas Užsakovas ir Rangovas;
* vizualiai užfiksuoti (pavyzdžiui, nuotraukoje) statybos priežiūros plane nurodytų statybos darbų etapų baigimą;
* prireikus organizuoti darbų priėmimo komisijų posėdžius;
* parengti ataskaitas ir finansinius skaičiavimus nuo atliktų Darbų sąnaudų, jei pasikeitė Sutartyje numatytos apimtys arba jei Rangovas atliko darbus nekokybiškai;
* organizuoti ir įforminti minėtų viršutinės kelios konstrukcijos statybos darbų tarpinius ir baigiamuosius patikrinimus, patvirtinti Rangovo prašymą priimti Darbus, kai Darbai atlikti pagal Sutartį, pateikti Užsakovui patvirtinimą apie Darbų pabaigą ir pateikti galutinę ataskaitą per vieną mėnesį nuo patvirtinimo išdavimo;
* parengti atitinkamo konstrukcinio sluoksnio ataskaitą užbaigus statybos darbus.

PPT turi naudoti matavimo įtaisus, kurių tikslumas yra bent 1,0 cm, palyginti su šio dokumento 2 skyriuje aprašytu geodezijos tinklu. Leistini tam tikro konstrukcijos sluoksnio aukščio, pločio, nuolydžių, skersinių nuolydžių, išlyginimo ir lygumo nuokrypiai ir matavimo metodai yra aprašyti „Žemės darbų ir pylimo sluoksnių techninėse specifikacijose“.

1. PAPILDOMA STATYBOS PRIEŽIŪRA

Užsakovas prižiūrės visus šiame dokumente minimus darbus – pradedant nuo naujų geodezinio tinklo Kontrolinių taškų statybos ir baigiant geležinkelio kelio priėmimu.

Pagrindinės priežiūros užduotys:

* Reguliarius lankymasis darbų vietoje, siekiant užtikrinti PPT ir Rangovo darbų kokybę;
* PPT ataskaitų tvirtinimas;
* atsitiktiniai faktinių duomenų palyginimai su projektiniais duomenimis;
* reguliarus skenavimas lazeriu ir (arba) fotogrametrija, siekiant stebėti statybos darbų eigą.
* bepilotėmis skraidyklėmis (UAV) padaryti vaizdo įrašai, skirti fiksuoti statybos darbų eigą po kiekvieno didesnio statybų etapo. Vaizdo įrašų darymas bepilotėmis skraidyklėmis aprašytas dokumento „BIM naudojimo atvejai statybos ir perdavimo etape“ skyriuje „3.5.7. Bepiločių skraidyklių naudojimo atvejai statybų metu“.
  1. Bėgių kelio geometrijos priežiūra

Prieš priimdamas darbus, Užsakovas atliks visus būtinus geležinkelio bėgių matavimus, kad nustatytų atitiktį reikalavimams dėl minimalių nuokrypių EN 13231. Kontroliniai bėgių kokybės matavimai bus atlikti pagal EN-13848. Tikslumo ir matavimo neapibrėžties vertės priklauso nuo matavimo sistemos tipo ir yra nurodytos atitinkamose standarto EN 13848-2, EN 13848-2 ir EN 13848-4 dalyse.

Tolesniuose skyriuose apibrėžti papildomi reikalavimai darbams, kurių reikalaujama pagal EN 13231.

* + 1. Santykinė bėgių kelio geometrija
* Priėmimo matavimai bus atliekami ne vėliau kaip per 6 savaites arba po to, kai po darbų pabaigos pervežama ne daugiau kaip 1 500 000 tonų.
* Santykinė bėgių kelio geometrija matuojama bėgių matavimo transporto priemone arba bėgių tiesimo ir priežiūros mašina, kurioje įrengta matavimo įranga. Abi mašinos turi atitikti EN 13848.
* Santykinės bėgių kelio geometrijos išilginis lygis ir kelio planas turi būti matuojami abiems bėgiams naudojant D1 ir D2 stygos ilgio matavimo metodus. Visi matavimai turi būti atliekami 0,5 m intervalu.
* Standartinis nuokrypis apskaičiuojamas kiekvienam bėgiui atskirai, 200 m ilgio atkarpomis. Išmatuoti ruožai turi persidengti.
* Bėgių kelio geometrijos kokybės vertinimo tikslais 1,0 km tenkantis pavienių defektų skaičius skaičiuojamas pagal EN 13848.
* Visi išmatuoti nuokrypiai turi atitikti EN 13231-1 1-oje lentelėje nurodytą greičio intervalą 230 km/h˂V≤260 km/h.
  + 1. Absoliuti bėgių kelio padėtis
* Atstumai tarp bėgių turi atitikti bėgių kelio šoninės padėties nuokrypius. Priimtas bėgių kelias turi atitikti AP1 klasę, nurodytą EN 13231 3-ioje lentelėje
* Geodeziniai matavimai absoliučiai bėgių kelio padėties patikrinimo tikslais turi būti atliekami naudojant Rangovo sukurtą geodezinę atskaitos sistemą.
  + 1. Kiti parametrai ir patikros
* PPT turi išmatuoti pabėgių stačiakampiškumą. Leidžiami nuokrypiai nuo pabėgių stačiakampiškumo turi būti +/- 10 mm.
* Priimto balasto sluoksnio skerspjūvis turi atitikti leistinus nuokrypius, nurodytus EN 13231 3-ioje lentelėje.