

RĪGAS TEHNISKĀ UNIVERSITĀTE
BŪVNICĪBAS FAKULTĀTE

Ceļu un tiltu katedra

Uzdevums
un
Metodiskie norādījumi

Studiju darba izpildei priekšmetā:

Studiju Projekts 1
(Programmai RBKO - Projekts K1)

1.daļa
23/24R semestrim

transportbūvju specializācijas studentiem

prof. Atis Zariņš
2023. g. augusts,

Ievads

Atbilstoši RTU studiju programmai “Transportbūves” un šiem metodiskajiem norādījumiem, students patstāvīgi, netiešā pasniedzēja vai konsultanta vadībā, izmantojot norādītos informācijas avotus veic doto uzdevumu un risina ar to saistītos jautājumus.

Metodiskie norādījumi lietojami kopā ar lekciju materiālu, kā arī ar attiecīgo mācību un tehnisko literatūru. Projekta izstrādi vajadzētu veikt vienlaicīgi ar attiecīgo teorētiskā kursa nodaļu apgūšanu. Projektēšanas teoriju un metodiku šī kursa projekta izpildei iespējams apgūt:

- no 1. līdz 5. nodaļai literatūras avotā [1],
- no 4. līdz 6. nodaļai literatūras avotā [2],
- 4. un 5. nodaļu literatūras avotā [3],
- 1., 2., 4. un 5. nodaļas literatūras avotā [4],
- lekciju materiālos.

Vienlaicīgi izpildot šo darbu ir jāņem vērā un jāievērtē vispārpieņemtas ētikas normas un apsvērumi, kuras varētu būt izšķirošas projektēšanas lēmuma pieņemšanā, jāprot tās novērtēt un realizēt projekta risinājumos. Jāprot tās paskaidrot un argumentēt ar tām pieņemtos lēmumus atiecībā uz projekta risinājumiem.

Centieni paveikt kursa darbu bez pietiekamām teorētiskās, metodiskās un tehniskās literatūras studijām vai konsultācijām ar darba vadītāju, parasti noved pie neauglīgām pūlēm un/vai rupjām kļūdām.

Izpildot kursa projektu vairākos gadījumos būs nepieciešama radoša pieeja. Visus lēmumus attiecībā uz projekta risinājumiem students pieņem patstāvīgi, pamatojoties uz apgūtajām teorētiskajām zināšanām, kā arī vadoties pēc pasniedzēja norādījumiem. Risinot kursa darba jautājumus būs jāsakaras ar dažādām tehniskām problēmām un neskaidrībām, kuras izriet no praktiskās darbības pieredzes trūkuma. Šādā situācijā, ja atbilde nav atrodama mācību vai tehniskajā literatūrā, risinājums jāmeklē konsultējoties ar pasniedzēju.

Metodisko norādījumu mērķis ir studentam nodrošināt mācību programmai un darba uzdevumam atbilstošus un sistemātiski apkopotus nepieciešamos pamatdatus un informāciju, kā arī racionālu, izskaidrotu darba izpildes metodiku.

Darbs veicams un tiks novērtēts pirmkārt pēc tā atbilstības šo metodisko norādījumu prasībām un skaidrojumiem, tāpēc pirms katras projektēšanas darbu procedūras ir rūpīgi jāiepazīstas ar metodisko norādījumu saturu, kā arī jāpārlicinās, vai iegūtais rezultāts tam atbilst. Ja darba veikšanas laikā ir radušās neskaidrības vai konstatēts, ka norādītās prasības ir pretrunīgas – nepieciešams, pirms darba vai uzdevuma iesniegšanas vērtējuma saņemšanai, konsultēties ar pasniedzēju, lai atrisinātu neskaidros jautājumus.

Projektēšanas uzdevums

Uzdevums:

Projektēt LVS190-1, LVS190-2, un LVS190-5 prasībām atbilstošu ceļa trasi un garenprofilu darbam noteiktajā teritorijā (topogrāfiskā karte) starp norādītajiem projekta posma gala punktiem A un B un ceļa virzieniem tajos. Darba apjoms, saturs un izpildījums – kā norādīts pievienotajos metodiskajos norādījumos.

Darba izpildes process un vērtēšana: Kurša projektu izstrādā katrs students, patstāvīgi risinot ar uzdevumu saistītās problēmas. Darbu iesniedz katrs students individuāli par visu projekta apjomu. Darbs jāiesniedz un jāsaņem sekmīgs vērtējums rudens semestra laikā, secīgi iesniedzot vērtēšanai uzdevumus atbilstoši noteiktajam darba veikšanas grafikam. Ja semestra laikā netiek sekmīgi pabeigti pirmie divi uzdevumi un iesniegts vērtēšanai trešais, darbs netiek ieskaitīts (saņem nesekmīgu vērtējumu). Uzdevums ir derīgs tikai tā izpildei un iesniegšanai norādītā mācību semestra laikā!

Vērtēta tiek katra projekta uzdevuma izpilde atsevišķi, un atbilstoši iegūtajiem vērtējumiem, saskaņā ar zemāk norādīto algoritmu, tiek noteikta atzīme par visu projektu. Par katru uzdevumu ORTUS portāla attiecīgajā iesūtnē jāiesniedz visa par attiecīgo uzdevumu prasītā informācija. Uzdevumus nav paredzēts aizstāvēt un/vai vērtēt nodarbību laikā. Visa ar uzdevuma izpildi un risinājumu pamatojumu saistītā informācija ir jāiekļauj iesniedzamajos dokumentos.

Vērtējums tiks dots pēc šādiem kritērijiem :

1. izpildītā darba apjoma novērtējumu: (vai ir izpildīts viss uzdevumā un metodiskajos norādījumos prasītais),
2. izpildītā darba kvalitātes novērtējumu: (vai iegūtais risinājums atbilst uzdevuma nosacījumiem, vai ir atbilstoši pamatots, projektēti un izvērtēti iespējami racionālie risinājuma varianti, vai darbā iegūts optimāls risinājums, kas pamatots ar pietiekamu un atbilstošu projekta datu apjomu)
3. izpildītā darba noformējuma kvalitātes novērtējumu: (vai parādītā informācija ir viennozīmīga, pilnīga, uzskatāma un saprotama, vai ir ievērotas vienotās RTU noformējuma un grafiskā izpildījuma prasības),
4. darba veikšanas sistemātiskuma un disciplīnas novērtējumu: (vai darbs veikts regulāri saskaņā ar noteikto grafiku semestra ietvaros),
5. studenta izpratnes novērtējumu: (vai students spēj atbilstoši kursā apgūstamajam zināšanu līmenim un argumentēti pamatot ikvienu projektā atspoguļoto risinājumu, kā arī atbildēt uz pasniedzēja uzdotajiem jautājumiem par studiju darba risinājumu).

Vērtējums tiks noteikts saskaņā ar zināšanu līmeni un apjomu, kāds tiek sniegts kursa „Autoceļu projektēšana (ievadkurss)” lekcijās, kā arī atbilstoši praktiskajām iemaņām un prasībām, uz kurām norādīts šajā metodiskajā materiālā.

Darbs tiek vērtēts 10 baļļu sistēmā. Sekmīgs vērtējums ir sākot ar atzīmi 4 (gandrīz viduvēji). Ja vērtējums par iesniegto uzdevumu ir nesekmīgs (<4), tad uzdevuma saturs ir jālabo atbilstoši vērtētāja norādījumiem un labotais materiāls jāiesniedz atkārtoti. Pirms katra nākošā uzdevuma iesniegšanas ir jābūt saņemtam sekmīgam vērtējumam par iepriekšējo uzdevumu.

Uzdevumu vai tā labojumu var nodot ātrāk, bet, ja tas tiek iesniegts pēc darba izpildes grafikā norādītā termiņa, atzīme par uzdevumu var tikt samazināta: > 4.ned. – par 1p; > 8 ned. - par 2p; > 12.ned –par 3p. Vērtēts tiek katrs uzdevums atsevišķi un kopējā atzīme veidota pēc sakarības :

$$\text{Atz} = 0.20*\text{atz1} + 0.20*\text{atz2} + 0.60*\text{atz3}$$

Iesūtīto darbu vērtēšana notiek līdz 4 darba dienu laikā no iesniegšanas brīža, ja darbs iesniegts paredzētajā grafikā, vai līdz 10 darba dienu laikā, ja pēc noteiktā termiņa. Vērtējumu ir iespējams uzlabot izpildot nosacījumu: darbā jāizlabo visas pēdējā vērtējumā norādītās piezīmes. Atzīmes uzlabošana nav jāsaņemo ar uzdevumu iesniegšanas grafiku, taču labojumus jāveic ne vēlāk, kā līdz semestra beigām.

Darbu veicot ārpus regulārā studiju procesa grafika, nepieciešams iesniegt ar Ceļu un Tiltu katedras vadītāju saskaņotu pamatojumu individuāla studiju grafika nepieciešamībai, un uz šī dokumenta pamata sagatavots, ar šī priekšmeta pasniedzēju saskaņots, individuāls darba veikšanas grafiks. Darbu veicot pēc individuāla grafika tiek izsniegts individuāls darba uzdevums.

Vērtējumiem "1", "2", un "3" vērtējot atsevišķus uzdevumus tiks lietota šāda interpretācija:

"1" – Uzdevums ir iesniegts, taču iesniegtais materiāls ir nepietiekams (nav sasniegts sekmīga vērtējuma minimums), vai neatbilstošs uzdevuma nosacījumiem. Vai arī – iesniegtajā darbā ir saskatāms potenciāls vērtējumam virs "6", taču ir būtiski trūkumi, kas jānovērš. Lai uzlabotu vērtējumu, ir jānovērš visi piezīmēs norādītie trūkumi.

"2" – Labojumi pēc vērtējuma "1" ir nepietiekami. Lai uzlabotu vērtējumu, ir jānovērš visi piezīmēs norādītie trūkumi.

"3" – Labojumi pēc vērtējumiem "1", un "2" joprojām ir nepietiekami. Lai uzlabotu vērtējumu, ir jāveic visas iepriekšējās piezīmēs norādītās korekcijas.

"4" – Progress pēc vērtējumiem "1-3" ir bijis minimāls. Ir sasniegts minimums, kas nepieciešams vērtējumam "4-gandrīz viduvēji". Nav saskatāms potenciāls tālākam progresam. Lai uzlabotu vērtējumu, ir jāveic visas iepriekšējās piezīmēs norādītās korekcijas.

Vērtējuma piezīmēs var tikt uzdoti arī jautājumi, uz kuriem nākošajā iesniegumā ir jā sagatavo atbildi paskaidrojuma veidā. Tiešas atbildes trūkums šādā gadījumā var kļūt par iemeslu nemainīt iepriekšējo vērtējumu.

Izejas dati un materiāli:

Darbs izpildāms lietojot izsniegtos izejas datus:

1. Virsmas modelis un topogrāfija ar norādītiem ceļa trases sākuma un beigu punktiem Aun B (projektējamā posma gala punktus A un B un izejas vai pieslēguma virzieni tajos norāda pasniedzējs)¹;

2. Tehniskajiem parametriem²:

- Ceļa tehniskā kategorija: A3
- Ģeotehniskās izpētes dati (nosakāmi atbilstoši situācijai objektā):

teritorijā, kura kartē attēlotas kā purvs, vai kūdrājs: kūdra - 2.50m

dziļāk - atbilstoša minerālā grunts (sk. zemāk) un GŪL – 0.05 m

pārējā teritorijā :augu zeme – 0.25 m

smilšmāls, putekļains – līdz 4.00m, GŪL-0.40m , ja [2]=1,2,3, vai

māls – līdz 4.00m, GŪL-0.80m , ja [2]=4,5,6 , vai

mālsmilts, putekļaina – līdz 4.00m, GŪL-1.50m , ja [2]=7,8,9

Uzdevums izsniegts: 2023. gada 4. septembrī

Uzdevums derīgs izpildei: 23/24R semestrī

Projektu izstrādā secīgi izpildot un iesniedzot trīs uzdevumus:

1. Uzdevums –

- Veikt esošās situācijas izpēti pieejamajos informācijas avotos un sagatavot paskaidrojuma rakstu, kas satur metodiskajos norādījumos (sk. zemāk) norādītos punktus no p.1. līdz p.4.d. (ieskaitot),
- projektēt ceļa trases variantus
- veikt projektēto variantu salīdzināšanu. Identificēt gala variantu un tā tehniskos parametrus;

¹ Sev vēlamās projekta teritorijas topogrāfiju, saskaņojot ar pasniedzēju, students izvēlas pats un lejuplādē pdf faila formā no www pieejamajiem resursiem: [Kartes - LVM GEO](#), vai <https://www.melioracija.lv/>. Izvēlētajā teritorijā pasniedzējs norāda projektējamā autoceļa posma gala punktus A un B.

² Kurša projekta izejas datu skaitliskās vērtības nosakāmas pēc studenta apliecības pēdējiem diviem cipariem (turpmāk apzīmēti attiecīgi ar [1] un [2]: *stud. apl. Nr. XXX BTB X[1][2]*), vai arī veicot norādītās darbības ar tiem. Variants, kas atzīmēts ar [x]:**p** pieņemams, ja attiecīgais cipars ir pāra, bet variants, kas atzīmēts ar [x]:**n** - ja nepāra. Nosakot izejas datu skaitliskās vērtības, apliecības numura cipars 0 jāaizstāj ar 10. Ja rezultātā tiek iegūts, jūsuprāt, neadekvāts izejas lielums, nosakiet to patstāvīgi un saskaņojiet ar pasniedzēju.

2. Uzdevums – Precizēt un detalizēt (aprēķināt) plāna elementus. Sagatavot plāna rasējumu un aizpildīt paskaidrojuma raksta p.4.e.daļu ietverot viena plāna līknes elementa parametru aprēķina piemēru;

3. Uzdevums – izstrādāt projektētās ceļa trases galavarianta garenprofila risinājumu, aprēķināt projekta līniju, darba atzīmes, sāngrāvjus un pārējos garenprofila elementus un sagatavot garenprofila rasējumu.

Darba veikšanas grafiks:

Uzdevuma Nr.		1. uzd.	2. uzd.		3.uzd.
nodošanas termiņš		6. ned.	8.ned.		16. ned.

Metodiskie norādījumi Studiju projekta I veikšanai.

Projekta saturs

Projekta izpildes rezultātā ORTUS vidē tam paredzētajās iesūtnēs ir jābūt iesniegtiem darba uzdevumā aprakstīto trīs uzdevumu dokumentiem, kas ieguvuši sekmīgu vērtējumu.

Kursa projekta 1. daļa (kursa projekts satāv no divām daļām 1. d. - rudens semestrī, 2. d. - pavasara semestrī) - izpildes rezultātā tiek sagatavots ceļa būvprojekta dokuments ar šādu saturu:

1. Titullapa, uz kuras norādīts :

- a. Uzdevumu izsniegušās mācību iestādes (RTU) un studiju departamenta (Ceļu un Tiltu katedra) pilni nosaukumi;
- b. Studiju kursa nosaukums ("Autoceļi. Studiju projekts 1, 1. daļa" (koledžas studentiem – K1, 1. daļa))
- c. Būvprojekta autors ;
- d. Uzdevuma izpildes gads .

2. Darba uzdevums (aizpildītas divas iepriekšējās lapas. Jānorāda būvprojektā izmantotie dati)

3. Anotācija (katrai projekta daļai (rudens un pavasara semestriem) atsevišķa)

4. Paskaidrojuma raksts

- a. Ievads
- b. Esošās situācijas raksturojums objektā:
 - i. Klimatisko apstākļu novērtējums
 - ii. Hidroloģisko apstākļu novērtējums
 - iii. Ģeotehnisko apstākļu novērtējums
 - iv. Apvidus un situācijas novērtējums, ietverot ekoloģiskos, sociālos un ētiskos apsvērumus.
 - v. Satiksmes apstākļu un parametru novērtējums
- c. Ceļa plāna un garenprofila projektēšanas tehnisko normatīvu un nepieciešamo parametru kopsavilkums
 - i. Ceļa tehniskā kategorija
 - ii. Plāna normatīvie parametri
 - iii. Garenprofila normatīvie parametri
- d. Posma A-B trases plāna variantu apraksts un salīdzinājums
 - i. Ekonomiskais (izmaksu novērtējums)
 - ii. Tehniskais (hidroloģiskais, ģeotehniskais)
 - iii. Situācijas (ietverot ekoloģiskos, sociālos un ētiskos apsvērumus)
 - iv. Variantu salīdzinājuma kopsavilkums. Pamatvarianta izvēles pamatojums
- e. Pamatvarianta elementu parametru aprēķina piemēri un shēmas plāna elementiem (vienai plāna līknei ar pārejas līknēm) ;
- f. Pamatvarianta elementu parametru aprēķina piemēri un shēmas garenprofilam

5. Rasējumi

- a. Ceļa trases plāns. Varianti A,B,(C)
- b. Ceļa trases plāns. Pamatvariants ar līkņu nospraušanas tabulām (sarakstiem)
- c. Garenprofils

6. Izmantotās literatūras saraksts

Svarīgi!

Paskaidrojuma raksta tekstam jāsaturs tikai uz šo projektu attiecināmu informāciju! Studentam jāspēj skaidrot visu paskaidrojuma raksta tekstu un tā saistību ar konkrētiem projekta risinājumiem! Ar projekta risinājumu nesaistīta vai neizmantoja informācija (t.sk. vispārīga, uzdevuma mērķu sasniegšanai nevajadzīga informācija, tiks vērtēta, kā nepilnība (projektēšanas kļūda).

Paskaidrojumi par projekta noformējumu

Teksta daļu jāsagatavo datorsalikumā . Noformējumam jāatbilst šādām minimālajām prasībām:

- Paskaidrojuma raksta lapu izmērs - A4 (vai A3, ja nepieciešams). Rasējuma lapu izmērs –A3.
- Viennozīmīga lapu secība (lapas numurētas)
- Teksta formatējums :Fonta izmērs -11p, atstarpe starp rindām – 1 (*single*).
- Attēli, tabulas un ilustrācijas ir numurēti un tām ir paraksti. Uz tiem tekstā ir atsauces ar paskaidrojumu.

Vēlamais iesniedzamā dokumenta formāts - .pdf

Paskaidrojuma rakstā iespējami lakoniski jāapraksta projekta uzdevuma, problēmas un risinājuma būtība, un tam jāsaturs visas punktā „Projekta saturs” norādītās nodaļas. Paskaidrojuma raksts var saturēt zīmējumus, tabulas utml., kuri visi ir attiecīgi numurēti un uz tiem ir atsauces tekstā.

Zīmējumiem, tabulām, attēliem un teksta citējumiem nepieciešams norādīt to izcelsmi (avotu), un dot atsauci no teksta, kurā minētais objekts tiek paskaidrots. Paskaidrojuma rakstam nevajadzētu saturēt kopētus materiālus, kas ir bez atsauces uz avotu. Savukārt izmantotās informācijas avotu sarakstā ir jānorāda atsauce uz avotu uz kura informāciju ir balstīts projekta saturs.

Rasējumus jāsagatavo uz standartformāta lapām un ievērojot ISO 5457 prasības (lapu formāti un rāmja izveidojums). Rasējumiem jābūt atbilstoši numurētiem un ar aizpildītiem rakstlaukumiem. Rasējumu teksta daļai jābūt saprotamai, ar samērīgiem fontu izmēriem un parametriem. Vēlams izmantot vienu fontu. Mazākajam fonta izmēram rasējumā jābūt salasāmam to lasot drukāšani paredzētajā mērogā. Lielākā fonta izmēram rasējumā jābūt ne vairāk kā 3x lielākam par mazāko. Grafiskie parametri (līniju biezums, veids) jāizmanto atbilstoši priekšmetā “rasēšana”, “datorgrafika” apgūtajām zināšanām. Rasējumu un teksta daļu formāts iesniegšanai - .pdf.

Rasējumus atļauts izpildīt ar roku uz papīra lietojot atbilstošus tintes rakstāmpiederumus vai atbilstošu rasēšanas aprīkojumu. Rasējumi izpildāmi uz standartformāta lapām un ievērojot ISO 5457 prasības (lapu formāti un rāmja izveidojums). Atļauts izmantot milimetru papīra lapas. Teksts jāizpilda tehniskajā rakstā. Izpildot rasējumus ar roku, joprojām ir spēkā tās pašas grafiskā noformējuma prasības, kas noteiktas rasēšanas kursā.

Svarīgi! –automatizētās projektēšanas datorprogrammu lietošanas prasmju apgūšana šī studiju projekta izstrādē nav paredzēta un netiek vērtēta! Tajā pat laikā šādus palīg līdzekļus izmantošana netiek ierobežota. Konsultācijas, kas saistītas ar projektēšanas datorprogrammu izmantošanu šī projekta ietvaros nav paredzētas. Studentam ir jāprot skaidrot visu ar automatizētu projektēšanas datorprogrammu palīdzību sagatavotu un rasējumā norādītu parametru izcelsme un nozīme. Rasējumu grafiskais izpildījums tiks vērtēts atbilstoši rasēšanas kursā apgūstamajam prasmju līmenim. Kritērijs – rasējumā ietvertās informācijas saprotamība, salasāmība, un interpretācija.

Rasējumi a) un b) (Plāns) izpildāmi uz izsniegtajā/saskaņotā topogrāfijas materiāla pamata.

Iesnietajam topogrāfijas materiālam uz plāna rasējuma .pdf formātā jānodrošina topogrāfijas mērogs - 1:10 000, un visas topogrāfijā esošās informācijas salasāmība.

Sagatavojot **garenprofila** rasējumu ir jāievēro noteiktais garenprofila datu tabulas izkārtojums (pielikums A 2. tab.) , un mērogu sagrozījums (1:5000/1:500/1:50)!

Norādījumi projektēšanai.

1. uzdevums

• Ievads

Ievadā jānod vispārīgs projekta un situācijas apraksts, projekta risinājumu raksturojums un metodes. Galvenie ieguvumi un zaudējumi no projekta realizācijas.

• Pastāvošās situācijas raksturojums

Pirms projektēšanas darbu uzsākšanas jāapkopo un jāizanalizē dati, kas atspoguļo konkrētās teritorijas visus tos parametrus, kuri ietekmē ceļa būvniecības un ekspluatācijas procesu, piem. - izmaksas, tehnoloģijas, kas atkarīgas no dotās topogrāfiskās situācijas utml. Dati iegūstami tehniskajā un informatīvajā literatūrā (rokasgrāmatas, standarti, enciklopēdijas u.c.), meklējot globālajā tīmeklī (www), vai veicot attiecīgus reālus mērījumus un novērojumus dotajā teritorijā. Visiem datiem jābūt reāliem, iespējami aktuāliem, un tieši saistītiem ar projektējamā autoceļa trases variantu projekta risinājuma izvēli. Veicot ceļa trases izvēli jebkurā teritorijā ir jāpieņem virkne ētiska rakstura lēmumi. Tie un tajos izmantotie argumenti jāpaskaidro paskaidrojuma rakstā.

• Ceļa plāna un garenprofila projektēšanas tehnisko normatīvu un nepieciešamo parametru kopsavilkums

Līdzīgi kā iepriekš aprakstītie pastāvošās situācijas parametri, iegūstami arī normatīvie plāna un garenprofila parametri. Kā galvenie avoti izmantojami standarti un citi normatīvie dokumenti (LBN, LVS, EN). Kā izejas lielums normatīvo parametru noskaidrošanai izmantojami dotie dati par ceļa tehnisko kategoriju, esošo intensitāti un satiksmes sastāvu. Vadoties pēc iegūtajiem parametriem, jāapkopo visi pārējie nepieciešamie parametri. Kā minimums nepieciešams noskaidrot un paskaidrojuma rakstā norādīt sekojošos parametrus (ieteicamais avots – LVS190-1):

- Projekta ātrums V_{proj}
- Redzamības attālumi L_{apst} L_{apdz}
- Minimālais plāna rādiuss R
- Minimālie vertikālo līkņu rādiusi
 - Ieliektām līknēm P_{iel}
 - Izliektām līknēm P_{izl}
- Maksimālais garenkritums i
- Minimālais pārejas līknes parametrs A

• Ceļa plāna variantu projektēšana un salīdzināšana

Jāizprojektē vismaz divi trases varianti, kuri pilnībā atbilst tehnisko normatīvu prasībām. Ar jēdzienu “trase” jāsaprot telpiska (3D) lentveida struktūra. Pirms trasēšanas kartē jāizvērtē apvidus ģeofiziskais, hidroloģiskais, kā arī klimatiskais raksturojums, no ceļa būvniecības un ekspluatācijas viedokļa. Izvērtējuma atziņas jāfiksē paskaidrojuma rakstā. Jānorāda ierobežojumi, kas ietekmēs autoceļa trases variantu novietojumu gan attiecībā pret topogrāfijas objektiem, gan atkarībā no ģeotehniskajiem un hidroloģiskajiem apstākļiem.

Atcerieties – projektēšanas mērķis ir iegūt būvprojekta risinājumu, kurš atbilst uzdevumā prasītajai autoceļa tehniskajai kategorijai un tai atbilstošajai satiksmes kvalitātei. Satiksmes kvalitāte vienmēr ir vadošais kritērijs nosakot projektējamo parametru vērtības. Vienmēr ir jācenšas projektēt dotajā situācijā iespējami augstāko satiksmes kvalitāti. To nedrīkst samazināt mākslīgi – bez pamatojuma. Piemēram – stabilitāti (un tādejādi – drošību) kustībā pa līkni nosaka iespējami lielākais plāna rādiuss un pārejas līknes parametrs, Tādejādi nosakot šīs vērtības ir jānoskaidro pastāvošie un projektētie ierobežojumi (piemēram- attālums starp virsotnēm, kas ierobežo iespējamās līkņu rādiusus, trases trajektorijas novietojums, kas atkarīgs no projektētā rādiusa, u.c.), un parametri jāprojektē atbilstoši max iespējamajām vērtībām.

Liela nozīme būvprojekta risinājuma izvēlei ir pasūtītāja noteikumi. Tie tiek definēti projektēšanas uzdevumā. Šī kursa darba ietvaros ar “pasūtītāja noteikumiem ir jāsaprot pielikumā dotās trases varianu salīdzinājuma tabulas (Sk. A pielikuma 2. tab.) kritēriji. Kā dotie, tā arī patstāvīgi definētie. Piemēram: ja salīdzināmais kritērijs ir “pa esoša ceļa koridoru”, tad tas

jāsaprot tā, ka pasūtītājs, kā noteikumu izvirzījis nosacījumu: - pēc iespējas liels projektētā ceļa posms ir jāparedz esoša ceļa koridorā. Tātad projekta risinājuma variantos (visos) kā o kompromisa kritēriji ir jāiekļauj salīdzinājuma tabulā definētie un tie konsekventi jāizskata projektēšanas gaitā.

Trasējot uzmanība jāpievērš virziena un tā maiņas mērķtiecīgumam, ceļa trases saistībai ar dominējošajām reljefa formām un ainavu. Galvenie trasēšanas principi aprakstīti literatūrā [1], un [2]. Jācenšas maksimāli izmantot esošo ceļu koridorus (20-50m platas joslas ap esošiem ceļiem) un zemes izmantojuma veidu (pļavas, tūrumi, meži, u.c.) robežas, kuras nosakāmas pēc topogrāfiskās kartes. Izvēloties atbalsta gājiena virsotnes novietojumu jāatceras, ka noapaļojot gājiena lūzumus trase novirzīsies uz iekšpusi. Noapaļojumu rādiusi ir jāizvēlas optimāli atbilstošajai situācijai. Lielākoties tas nozīmē izvēlēties maksimālo iespējamo rādiusu. Tādejādi - jebkura par maksimāli iespējamo mazāka rādiusa (plāna un garenprofila) vērtības, prasa pamatojumu. Ja nespēsiet tādu norādīt, - projektējiet maksimālo! Ievērojiet, ka izvēloties plāna (un arī garenprofila) noapaļojuma elementu parametrus, jāseko, lai blakus līknes nepārklātos, kā arī lai tiktu ievērotas telpiskās projektēšanas pamatprasības (sk. [2] - 6. nod., [10])

Uzdevumā ir norādīti visi dotie ierobežojumi un projektēšanas nosacījumi. Lūdzu neizdomājiet savus mākslīgus nosacījumus, vai noteikumus! Piemēram: īpašumu šķērsojums, netiek definēts kā ierobežojums, vai piemēram: lauksaimniecības zemes un meža zemes šķērsošana ir nosakāma kā vienlīdzīga, taču vērtējami ir ekoloģiskie un ētiskie apsvērumi attiecībā uz trases novietojumu šajās teritorijās šī uzdevuma kontekstā. Jāvērtē visi tehniska rakstura šķēršļi un ierobežojumi vai apgrūtinājumi – piemēram purvainas teritorijas, ūdenskrātuves (dīķi, ezeri) un teces (grāvji, upes), esoši infrastruktūras objekti – ceļu konstrukcijas (grunts ceļiem nav konstrukcija), komunikāciju objekti utml.

Lai panāktu optimālu garenprofila un plāna līkņu savietojumu, kā arī iegūtu datus variantu salīdzināšanai, vēlams izzīmēt vai modelēt vienkāršotus garenprofilus (M 1:10 000 plānam un 1:1000 profilam). Šajos garenprofilos (sk. arī Garenprofila projektēšana) ievēl vispārinātu projektlīniju, kas ļauj noteikt sagādāmos zemes darbu apjomus, garenlīpumus, kā arī iespējas pareizi savietot plāna un profila līknes. Šos parametrus var izmantot patstāvīgi nosakāmo salīdzināšanas kritēriju definēšanai. Novērtējot iegūtos rezultātus jāpieņem nepieciešamie lēmumi par labojumiem, un/vai galīgo plāna varianta atbalsta gājiena novietojumu. Fiksējot atbalsta gājiena virzienu tā sākuma un beigās, tas jāorientē norādītajā (dotajā) virzienā, - parasti ceļa turpinājuma (pieskares) virzienā. Ir divas iespējas, kā projektējams pieslēgums pie esošā ceļa: 1) turpinot to esošā ceļa virzienā (pieskare gala punktā) vai 2) kā krustojumu, pieslēdzot pie esošā ceļa 72-108 grādu leņķī.

Doto galapunktu šajā darbā ir atļauts pārvietot +/-100m uz katru pusi pa esošo ceļu, ar mērķi - nodrošināt vēlamo virzienu. Taču visiem 1. uzdevuma ietvaros iesniegto trases risinājuma variantu robežnosacījumiem jābūt identiski realizētiem.

Lai iegūtu atbalsta gājiena parametrus – garumus, pagrieziena leņķus, kas nepieciešami plāna parametru aprēķinam, ir jānosaka gājiena virsotņu (t.sk. sākuma un beigu) koordinātes. Koordinātes nosakāmas lokālā sistēmā, kuras sākumu (0,0) var izvēlēties brīvi (var lietot grafiskās vides (piem. AutoCAD) lokālo koordinātu sistēmu. Taču precīzi jānodrošina mēroga atbilstība grafiskās vides modelī. Koordinātu noteikšana un apstrāde veicama saskaņā ar [1] 3.3. nodaļu. Pārbaudīt lokālās koordinātes un aprēķinātos lielumus var topogrāfijas avotā, izmantojot tur atrodamo aplikāciju.

Trases atbalsta gājiena lūzumi jānoapaļo, pamatojoties uz iegūtajiem gājiena parametriem, un ievērojot normatīvās prasības. Jāaprēķina plāna elementu parametri un jāaizpilda “Plāna elementu saraksts” (sk. A pielikuma, 1. tab.). Izvēlēto plāna rādiusu vērtības ir jāpamato paskaidrojuma rakstā.

Šādi izstrādā vismaz divus ceļa trases variantus. Varianti drīkst pārklāties, tomēr vēlams, - ne vairāk kā 60% no trases kopgaruma. Pretējā gadījumā jāpievieno detalizēts pamatojums šādam projekta priekšlikumam. Katram no variantiem jānosaka salīdzināmo kritēriju vērtības un jāapkopo tās salīdzinājuma tabulā (sk. A pielikuma 2. tab.). Salīdzinājumu jāveic pēc ne mazāk, kā

10 kritērijiem. Salīdzināšanas gaitā jānosaka, kuram no variantiem ir priekšrocības pēc katra no kritērijiem, un jāizvēlas labākais. Izvēles pamatojums jāfiksē paskaidrojuma rakstā. Katram no izstrādātajiem variantiem plānā jāatzīmē raksturīgās vietas, kuras nosaka šī varianta izvēli, un tās jāpaskaidro paskaidrojuma rakstā.

2.uzdevums

• Plāna pamatvariants

Pamatvariantam jā sagatavo a) rasējums un b) plāna elementu saraksts (sk. pielikumu A)

Plāna pamatvarianta rasējumu sagatavo uz atsevišķas lapas, uz topogrāfijas. Plāna pamatvarianta risinājumu koriģē saskaņā ar 1. uzdevuma piezīmēm, ja tas nepieciešams. Plāna pamatvarianta rasējumā jāprojektē un jāparāda:

1. Trases atbalsta gājiens attiecīgi norādot sākumu, beigas un poligona virsotņu numerāciju
2. noapaļojuma līknes (pārejas līknes + riņķa loks), kuras konstruē pēc vismaz 3 punktiem (2 tangentes un bisektrise)

3. noapaļojuma līkņu elementu parametri (r.l. rādiuss R , T , L , B , D , α , β , γ , A),

4. Piketāža (Norādot līknes sākumu un beigas).

(Izpildot rasējumu manuāli, norādītos parametrus var izdrukāt un uzlīmēt attiecīgajā vietā, neaizsedzot būtisko informāciju.)

Plāna elementu sarakstā (sk. pielikumu A) jāaprēķina un jānorāda visi tur prasītie parametri. Iesniegumam jāpievieno aprēķina piemērs vienas virsotnes elementu aprēķinam – par visiem tabulā piekālūtajiem parametriem. Piemēram jābūt no iesniegtā projektētās trases risinājuma. Trases plāna elementi nedrīkst pārklāties un to pieskarēm savienojuma punktos ir jāsakrīt. Jeb – trases elementu kombinācija veido 1. kārtas nepārtrauktu, gludu līniju - lūzumi nav pieļaujami. Arī savienojuma punktā ar esošo ceļu.

Parametru aprēķins jāsāk ar pēc atbalsta līnijas virsotņu koordinātēm noteiktiem attālumiem starp virsotnēm un pagrieziena leņķiem, pēc sakarībām un norādījumiem literatūras avotā [1].

Pēc tam ir jānosaka projektējamais plāna rādiuss R un pārejas līknes parametrs A . Izvēloties šos parametrus jāvadās pēc definētā projektēšanas mērķa – iegūt augstāko iespējamo satiksmes kvalitāti, rēķinoties ar noteiktajiem ierobežojumiem. Parametru R un A noteikšanas apsvērumi ir jāpaskaidro pievienotajā paskaidrojuma rakstā. Rādiusa vērtības ierobežo projektētais atbalsta līnijas malas garums, kā arī pagrieziena leņķa lielums. Tas jāsadala starp divām tangentēm (abos gala posmos – vienu), un taisni starp tām. Ja atālums ir mazs, arī iespējamās tangentes būs mazas un attiecīgi arī rādiusi. Turklāt, ja pagrieziena leņķis ir liels, arī tam piederīgo atbalsta līnijas malu garumi ir jāveido attiecīgi lielāki. Ja šie apstākļi nav ievēroti risinot 1. uzdevumu, tad noteiktajā gala variantā ir jāveic labojumi. Pievērsiet uzmanību nosacījumam, ka blakus esošie trases elementi nedrīkst pārklāties un starp tiem nedrīkst būt pārtraukumi. Ja blakus līknes nesaskaras, starp tām projektē taisnes posmu.

Trešajā solī aprēķina līkņu elementu parametrus un tos ieraksta plāna elementu sarakstā (sk. pielikumu A). Jāaprēķina ir līkņu elementi.

Ceturtajā solī aizpilda elementu sākuma un piketāžu, nosaka taisno posmu garumu. Taisnais posms ir tas attālums, kas paliek kad no attāluma starp virsotnēm atņem attiecīgajam atbalsta līnijas posmam pieguļošo līkņu tangentes. Neviens ceļa trases elements nevar būt ar negatīvu garumu! Virsotnes piketāžu nosaka uz ceļa ass, punktā, kur ass krustojas ar bisektrisi. Piketāžu vienmēr mēra un nosprauž asij!

Ceļu būvē noteiktā precizitāte nospraušanas darbiem un aprēķiniem ir +/- 0.5cm. (noteiktība - 1cm). Tādejādi visos projekta dokumentos (arī aprēķinos) ir jāievēro norādāmo datu formāts attālumiem – **0.00**m (metros - divi cipari aiz komata).

Lūdzu nejauciet piketāžu ar kilometrāžu!

Vērtējot, pārbaude tiks veikta nejauši izvēlietiem elementiem. Neatbilstības gadījumā vērtējums būs nesekmīgs, uzdevums jālabo un jāiesniedz atkārtoti.

Uzmanību jāpievērš leņķa mērvienības atspoguļojumam! Tas šajā darbā ir prasīts grādos – tālād leņķim jābūt norādītam formātā: {grādi, minūtes, sekundes}.

3.uzdevums

• Garenprofila projektēšana

Garenprofilam jāsatgavo pietiekama izmēra lapa vai grafiskais laukums, ievērojot noteiktos mērogus un projektētā posma garumu:

- ceļa garengriezuma grafiskajam attēlam, paredzot vietu arī pamatnes ģeoloģiskajam griezumam zem un citiem nepieciešamajiem pierakstiem virs tā. Pamatnes ģeoloģisko griezumam attēlo ar 2 cm atkāpi no esošās virsmas griezumam līnijas (sk. [1] 86.lpp., [10], [11])
- garenprofila datu tabulas izkārtojumam jāatbilst A pielikumā 3. tab. dotajam.

Pirms garenprofila projektēšanas jāsatgavo zemes virsmas profila griezumus pa ceļa asi. To zīmē ar mēroga sagrozījumu horizontālais pret vertikālo - 1:10. Horizontālais mērogs - 1:5000, vertikālais mērogs 1:500 un ģeoloģiskā griezumam mērogs - 1:50.

Garenprofila rasējumā ir jāparāda tikai tā informācija, kas nepieciešama projekta atzīmes noteikšanai jebkurā projekta līnijas punktā būvprojekta robežās. Zemes virsmas griezumam iegūst no topogrāfijā esošā zemes virsmas modeļa (attēlots ar horizontālēm) augstumu atzīmes pa trases līniju. Augstumu atzīmes jānolasa visos esošās virsmas griezumam līnijas lūzuma punktos - augstākās un zemākās vietas un lūzuma vietas, kurās mainās virsmas slīpuma vērtība. Tos nosaka pēc topogrāfijā esošā virsmas modeļa, kas parādīts ar horizontālēm. Virsmas augstumus no topogrāfijas datiem jānolasa ar 10 cm noteiktību, un jāparāda rasējumā formātā: 0.00 (piem.: 123.40). Papildus šiem punktiem esošās virsmas atzīmi nolasa arī katrā piketā – t.i. ik pa 100 m. Augstumu atzīmes jāuzrāda arī visu esošo ceļu šķērsojumos, upju un grāvju pārejās. Grāvjiem un upēm esošās virsmas griezumā jāparāda pilns gultnes profils pa griezumam līniju. Zemes virsmas profils jāuzrāda vismaz 200 m pirms un aiz trases galapunktiem. Katrā punktā, kur nolasīts virsmas augstums ir jānosaka un rasējumā jānorāda arī šī punkta piketāža. Bez tās nolasītajam augstumam nav nozīmes, jo to nevar izmantot ne apjomu aprēķiniem ne darba atzīmes noteikšanai.

Lieku informāciju par augstumiem (piem.: ar soli 10, 20m vai citu) projekta dokumentos nedrīkst norādīt, jo šādā veidā tiek ierobežota iespēja nodrošināt dokumentam noteikto pamatfunkciju – projekta atzīmes aprēķinam nepieciešamo datu nolasīšanu, un paaugstināts šajā procesā iespējamās kļūdas risks. Lieka informācija rasējumā tiks vērtēta, kā projektēšanas kļūda.

Zem zemes virsmas profila ar 2 cm atkāpi jāieziņē dotā grunts ģeoloģiskā struktūra zem ceļa ass. Dati par grunts ģeoloģiju un GŪL iegūstami no projekta uzdevuma. Vietas, kuras topogrāfijā atzīmētas ar purva apzīmējumu, ir garenprofilā, jāatzīmē kā posmi uz kūdras.

Garenprofila projektēšanu jāsatgavo ar kontrolatzīmju iezīmēšanu. Tie ir punkti, caur kuriem vēlam, vai arī noteikti ir jāizvelk projekta līnija. Šādi punkti ir:

- sākuma un beigu punkti
- esošu ceļu krustojumi vienā līmenī, vai šķērsojuma atzīme šķērsojumiem divos līmeņos
- atzīme vai gabarīts esošas komunikācijas šķērsojuma vietā (piem.: zem elektrolīnijas)
- upju pāreju atzīmes, ievērojot kuģošanas gabarītu un aprēķina ūdenslīmeni
- vēlamās uzbērums atzīmes ievērojot hidroloģiskos, ģeoloģiskos klimatiskos utml. apstākļus.
- Caurteku vietās ir jāievēro, ka caurtekas konstrukcija (caurule) nedrīkst atrasties ceļa segā. Tādejādi projekta atzīmei ir jānosaka zemākais ierobežojums Teknes atzīme+caurules

ārējais diametrs+segas biezums. Darbam drīkst pieņemt šo ierobežojumu, kā: Proj.
Atz==1.0+1.0=2m virs teknes ietekas atzīmes.

Garenprofila atbalsta līniju (vertikālās taisnes) projektē caur kontrolatzīmēm un vadoties pēc izvēlētajā garenprofila veidošanas principa – aptveroša vai šķērsojoša (sk. [1] p.p. 4.2.).

Paskaidrojuma rakstā ir īsi jāapraksta plāna un garenprofila veidošanas principa un katra elementa novietojuma un tā parametru izvēles pamatojums.

Virsošnes izvēlas zemes virsmas profila augstākajās vai zemākajās vietās – lokālajos maksimumos vai minimumos, ņemot vērā nepieciešamo zemes klātnes augšas paaugstinājumu virs gruntsūdens līmeņa u.c. kritērijus, kas nosaka brauktuves virsmas paaugstinājumu virs esošās zemes virsmas. Jāatceras, ka projektētā uzbēruma augstumam vai ierakuma dziļumam ir jābūt mazākajam no visiem konstruktīvi pieļaujamajiem, izvērtējot visus ietekmējošos kritērijus, t.sk. telpiskā risinājuma. Nepamatoti paaugstināta vai pazemināta projekta līnija var būtiski sadārdzināt būves izmaksas.

Jāpārbauda, vai ievilktais atbalsta līnijas slīpumi atbilst normatīvajiem. Nepieciešamības gadījumā jākorrigē atbalsta līnija. Iegūto lauztās līnijas lūzuma vietu noapaļo **ar kvadrātisko parabolu** (sk. [1] p.p. 4.3., [10]), ievērojot iepriekš noskaidrotās normatīvu prasības. Atbalsta līnijas virsošņu noapaļošanu parasti sāk no trases gala, kas dod iespēju nepieciešamības gadījumā koriģēt atbalsta līnijas novietojumu uz priekšu no aprēķinātā elementa. Plāna un garenprofila līknes ir jāsavietoti atbilstoši telpiskās projektēšanas prasībām [1],[2]. Ja plāna līkne ir īsāka par optimāli ievilkto vertikālo līkni, tad jāpalielina plāna līknes rādiuss.

Blakus esošo vertikālo elementu garenslīpumam un augstumam to savienojuma vietā ir jāsakrīt. Kad vertikālie elementi un to parametri ir nofiksēti elementa galapunktos, ir jāaprēķina un jāieraksta attiecīgajā ailē projektlīnijas augstumi arī tajos attiecīgā elementa punktos, kuros ir noteikti zemes virsmas augstumi, kā arī vertikālā elementa ekstrēma punktā, ja tāds ir. Pēdējā jānosaka arī zemes virsmas atzīme. Jāaizpilda garenprofila aile “*vertikālie elementi*” (Šeit un turpmāk minētie ailes nosaukumi var atšķirties. Sekojiet ailes satura būtībai), uzrādot visus attiecīgajam elementam raksturīgos parametrus (sk. piem.: [1] 86.lpp.):

- taisnēm jānorāda krituma skaitliskā vērtība (% vai ‰), un garums (m)
- parabolām jānorāda ieejas un izejas kritumu skaitliskā vērtība (% vai ‰), rādiuss (m) un garums (m).
- Jānorāda arī vertikālo elementu galapunktu piketāža.

Grafiski jāparāda vertikālā elementa raksturs :

- taisnēm jāparāda krituma virziens
- parabolām jāparāda ieejas un izejas kritumu virziens

Garenprofila ailē “*plāna elementi*” iezīmē iepriekš fiksēto plāna elementu grafisku attēlu un parametrus. Plāna elementiem jānorāda :

- taisnēm – garums L,
- pārejas līknēm – garums L un parametrs A
- riņķa lokiem – rādiuss R, garums L,
- plāna līknēm kopumā – bisektrise - B, tangentes garums-T, saīsinājuma starpība - D.
- Jānorāda arī plāna elementu galapunktu piketāža.

Garenprofilā ailē “*sāngrāvji*” atsevišķi jāparāda katra sāngrāvja attiecīgo posmu parameterus:

- posma garums L
- posma kritums *i* vai teknes dziļums mērot no projekta atzīmes *h*
- posma galapunktu teknes atzīmes H

vai

- posma garums un teknes relatīvais dziļums mērot no projekta atzīmes (ass)
- projekta atzīmes (teknes) posma galapunktos
- posma piesaiste (galapunktu piketāža)

Grafiski jāparāda sāngrāvja krituma virziens.

Pirms sāngrāvju projektēšanas nepieciešams pieņemt ceļa segas konstrukcijas biezumu (parasti h_{segas} ir robežās 0.50 – 1.00 m) un fiksēt teknes kontrolatzīmes. Sāngrāvja minimālais dziļums tad nosakāms 0.2m zem segas apakšējā (parasti drenējošā) slāņa apakšas. Tanī pat laikā sāngrāvja dziļums nedrīkst būt zemāks par grāvja, upes, kurus šķērso ceļš, gultnes vai teknes dibena atzīmi. Sāngrāvju minimālais kritums ir 0.5%. Ja kritums pārsniedz 2.0%, jāparedz atbilstoša teknes nostiprinājuma konstrukcija, kas jānorāda ailē “*nostiprinājumi*”, norādot arī piesaisti (no – līdz). Parasti grāvju projektēšanu sāk no garenprofila augstākajiem punktiem, tajos pieņemot minimālo grāvja dziļumu, un virzienā uz iespējamajiem noteces baseiniem: upēm, grāvjiem, gravām vai reljefa ielokiem (ievalkām), kuri nodrošina ūdens atvadi no ceļa konstrukcijas. Sāngrāvis nav nepieciešams, ja uzbēruma augstums pārsniedz minimāli nepieciešamo grāvja dziļumu (no ass atzīmes) un ir nodrošināta ūdens atvade no uzbēruma pakājes. Šajā gadījumā attiecīgajā ailē norāda – *bez sāngrāvja*.

Nobeidzot garenprofila rasējumam jāpievieno vēl sekojošā informācija (sk. piem.: [1] 86.lpp.):

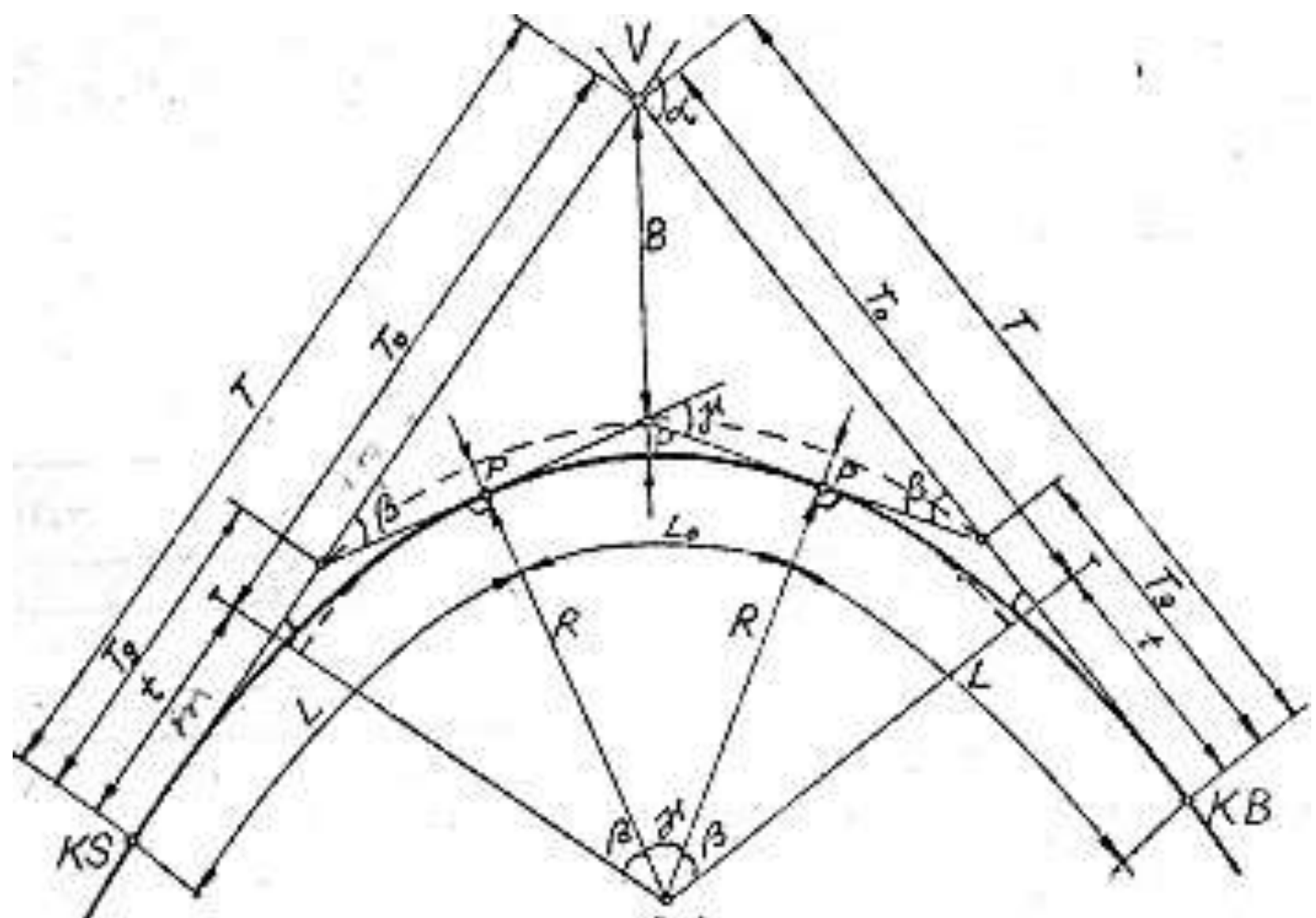
- gar projekta līniju (nevis datu tabulā) jāparāda darba atzīmes. Darba atzīme ir starpība starp zemes virsmas un projekta atzīmēm. Ja darba atzīme ir pozitīva (uzbērums), tad to attēlo virs projekta līnijas, pretējā gadījumā – zem tās.
- jāparāda visas projektā paredzētās nobrauktuves. Nobrauktuves parāda grafiski, virs projekta līnijas, norādot arī tās virzienu. Nobrauktuvēm jānorāda pikets, nobrauktuves nozīme (piem.: V987, uz māju, uz lauku un tml.) un normālprofils (piem.: NP5.0, NP3.5).
- jāparāda visas caurtekas, norādot:
 - piketu
 - caurtekas diametru un/vai konstrukcijas tipu
 - ietekas atzīmi
 - tecēšanas virzienu
 - novietojuma leņķi pret ceļa asi
- visi komunikāciju šķērsojumi, tilti, pārbrauktuves utt. Katram no tiem jāpievieno šķērsojuma piketāža un raksturīgā būtiskā informācija par attiecīgo objektu.

- **Pamatvarianta elementu parametru aprēķina piemērs**

Plāna elementu aprēķins veicams pēc atbalstlīnijas parametriem, kuri noteikti pēc tās virsotņu koordinātēm. Garenprofila elementi jāaprēķina pēc pieņemtajām garenprofila atbalstlīnijas virsotņu augstumiem un attālumiem. Jānorāda uz sakarībām, kuras izmantotas parametru aprēķinam. Katrai norādītajai sakarībai jāparāda grafiska shēma ar tajā izmantotajiem komponentiem. Jāatšifrē katra komponenta apzīmējums.

- **Aprēķinu un parametru precizitāte (noteiktība)**

Visi aprēķini plāna koordinātēm, piketāžai un augstuma atzīmēm jāveic un rasējumos jāparāda ar 0.01 m (1 cm), plāna un garenprofila rādīsi ar 1 m noteiktību. Plāna parametri un augstumi jāparāda metros, kritumi – procentos, promilēs vai attiecībā h/L (bet noteikti jāizvēlas visā projektā vienāda dimensija un tā skaidri jānorāda). Atšķirīga noteiktība plāna un profila parametriem (piem.: augstumiem - 1mm vai 0.1m), vai kritumiem rasējumos tiks vērtētas kā kļūda. Piketāža norādāma piketos (100m).



CEĻA TRASES VARIANTU SALĪDZINĀJUMS (piemērs)

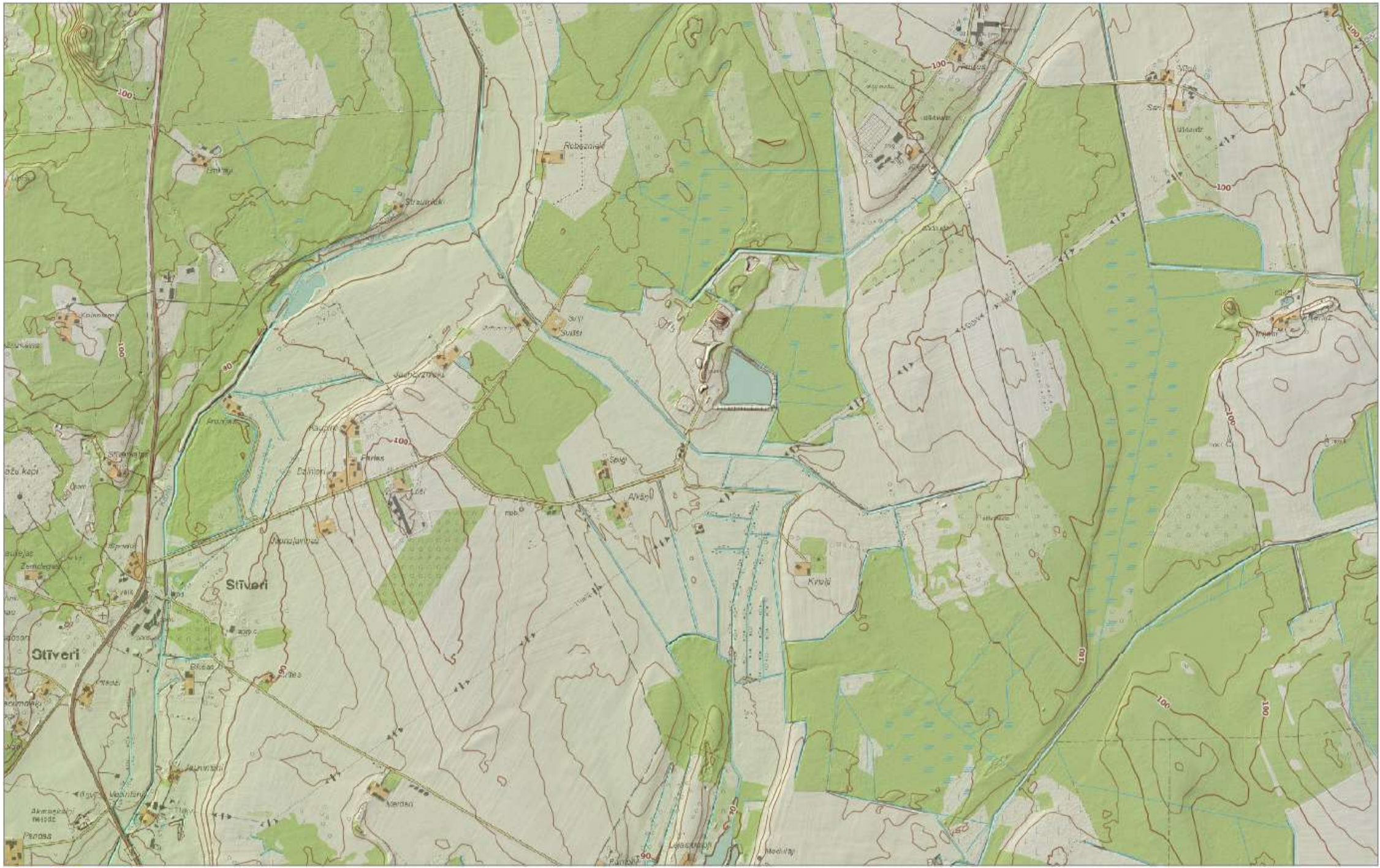
Nr. p. k.	Salīdzināmais kritērijs	Svars	Mērv.	1. variants		2. variants	
				Novērtējums	+/-	Novērtējums	+/-
1.	Ekoloģisku konfliktu skaits	0.8	No				
2.	Ētisku konfliktu skaits	0.8	No				
3.	Plāna līkņu ar R<1000m kopgarums	1.0	km				
4.	Pa lauksaimniecībā izmantojamu zemi	0.7	km				
5.	Pa esoša ceļa koridoru (ceļa nodalījuma josla : +/- 25m)	1.0	km				
6.	Pa zemes izmantojuma veidu robežām (josla +/- 25m)	0.8	km				
7.		0.5					
8.		0.5					
9.		0.5					
10.		0.5					
KOPĀ (+/-)							

GARENPROFILA DATU
TABULA
(galva)

3. tabula

		Ailes augstums (mm)
Kreisais sāngrāvis	Izvērsts trases plāns pa ceļa asi	20-30
	Segas konstrukcijas tips	5
	Teknes nostiprinājuma veids	5
Labais sāngrāvis	Teknes garenprofila elementi	10
	Teknes nostiprinājuma veids	5
Pa asi	Teknes garenprofila elementi	10
	Vertikālie elementi	10
	Projekta atzīmes	15
	Zemes virsmas atzīmes	15
	Plāna elementi	20-30

Pielikums B (piemērs)



0 66 110 220 330 440 m
1 cm = 110 m

lvgeo.lv
www.lvgeo.lv

Izmantojamās literatūras saraksts

1. Autoceļu projektēšana, J. Naudžuns , P. Dzenis , RTU, 2008.
http://www.bf.rtu.lv/documents/nvsd/materiali/aceļu_proj_trase.pdf
2. “Ceļa trases projektēšana (LVS 190-1)”, A. Zariņš, 2013. (sk. ORTUSā)
3. LVS 190-2 “Ceļu tehniskā klasifikācija, parametri, normālprofili”, VSIA LVS
4. Autoceļi, J. Lūsis, E. Slēde, J. Mengots. ,izd. “Liesma”, Rīgā, 1972.
5. LVS 190-5 “Zemes klātne”, VSIA LVS
6. ICP “Ceļa sega”. Rīga. RTU.2015. (iegūstams : www.lvceli.lv)
7. LVS 190-3 “Ceļu vienlīmeņa mezgli”, VSIA LVS
8. LVS 77-2 “Ceļa zīmes Uzstādīšanas noteikumi”, VSIA LVS
9. LVS 85 “Ceļa apzīmējumi”, VSIA LVS
10. Rogers Martin, Highway Engineering, 2nd. Edition, Blackwell, Oxford, 2008, ISBN 978-1-4051-6358-3
11. C. A. O’Flaherty, Highways The Location, Design, Construction & Maintenance of Pavements, 4. ed., Butterworth Heineman, 2007.