

AKCINĖ BENDROVĖ
„LIETUVOS GELEŽINKELIAI“

GELEŽINKELIŲ ŽEMĖS SANKASŲ PROJEKTAVIMO NURODYMAI

(SN 449-72)

(versta iš Указания по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог (СН 449-72), утв. ГОССТРОЙ СССР 1972 г. Pritaikyta tik geležinkeliams ir Lietuvos sąlygoms)

Vertimas lietuvių kalba priimtas taikyti bendrovėje AB „Lietuvos geležinkeliai“ generalinio direktoriaus 2006 m. liepos 17d. įsakymu Nr. Į-390

VILNIUS 2006

PRATARMĖ**PARENGĖ**

Vilniaus Gedimino technikos universiteto Geležinkelių transporto katedros docentas

PERŽIŪRĖJO, SUREDAGAVO IR SUTVARKĖ

AB „Lietuvos geležinkeliai“ (LG) Technikos tarnybos Techninės dokumentacijos skyrius

SUDERINTA

Vyriausiasis inžinierius –
Technikos tarnybos viršininkas

Investicijų tarnybos viršininkas

Infrastruktūros priežiūros
valdybos viršininkas

Geležinkelių žemės sankasų projektavimo nurodymų vertimas lietuvių kalba aprobuotas
2004-11-18 Vilniaus Gedimino technikos universiteto Geležinkelių transporto katedros
išplėstiniam posėdyje . Protokolo
Nr. 9/2004.

Nurodymai lietuvių kalba galioja nuo 2006-09-01

TURINYS

1. Bendrosios nuostatos	4
2. Žemės sankasų gruntai	4
Sankasų grunto sutankinimo normos	10
Grunto drėgnumo normos	13
Natūralūs pagrindai ir vietovės tipai.....	14
3. Pagrindiniai žemės sankasos konstrukciniai parametrai	16
Žemės sankasos plotis viršuje	15
Pylimų aukštis ir iškasų gylis	17
4. Žemės sankasų projektų rūšys.....	17
5. Pylimai	19
Geležinkelio pylimai ant sauso ir tvirto pagrindo I tipo vietovėse	19
Geležinkelio pylimai ant drėgno ir šlapio pagrindo II ir III tipo vietovėse	21
Pylimai iš įmirkusių molingųjų gruntų	22
6. Iškasos	23
Iškasos įmirkusiuose molinguose gruntuose	25
Iškasos uolienose	26
7. Pylimai pelkėse	29
Geležinkelių pylimai	29
8. Pylimai druskingųjų gruntų ruožuose	35
Geležinkelių pylimai	36
9. Žemės sankasos slenkančių smėlių rajonuose	37
10. Žemės sankasos dirbtinio drėkinimo rajonuose	39
11. Rezervai, grunto sąvartos, banketės	40
Rezervai	40
Grunto sąvartos	43
Banketės	44
12. Įrenginiai paviršiniams vandenims nuvesti	45
Grioviai vandeniui nuvesti	47
Atkalnės grioviai	48
Kelio grioviai ir latakai	49
Sugeriantieji šuliniai ir išgarinimo baseinai	50
Įrenginiai vandeniui nuvesti geležinkelio skirstomųjų punktų ribose	51
13. Įrenginiai gruntiniams vandenims nuvesti	51
14. Žemės sankasos antriesiems keliams ir rekonstruojamiems geležinkeliams.....	52
15. Žemės sankasos geležinkelių mazgams ir stotims	58
16. Žemės sankasų ir įrenginių vandeniui nuvesti sutvirtinimas	61
17. Filtruojantys pylimai	63
18. Pilamo žiemos metu pylimo projektavimo ypatumai	65
PRIEDAI	
1 priedas. Uolienų skirstymas pagal dūlėjimo laipsnį	68
2 priedas. Grunto standartinio tankinimo metodas laboratorinėmis sąlygomis	69
3 priedas. Ypatingų rūšių gruntų charakteristikos.....	74
Pakeitimų registravimo lapas	80

1. BENDROSIOS NUOSTATOS

1.1. *Geležinkelių žemės sankasų projektavimo nurodymai* (toliau – Nurodymai)¹⁾ taikomi naujai projektuojamoms ir rekonstruojamoms 1520 (1524) mm pločio geležinkelių žemės sankasoms, taip pat projektuojant antruosius bėgių kelius vienkeliuose ruožuose.

1.2. Žemės sankasą sudaro pylimai ir iškasos, vandens nuvedimo įtaisai ir įrenginiai, skirti paviršinių ir gruntinių vandenų nuvedimui (grioviai, išilginiai ir banketiniai grioviai, laiptuotieji šlaito latakai, greito nuotėkio latakai, drenažas, galerijos, koridoriai).

Ruožuose, kuriuose jau yra arba galimos nuošliaužos, nuogriuvos (akmenų) sniego užpustytose vietose, selė ir skardžiai, būtina numatyti atitinkamus tvirtinimo ir apsauginius įrenginius bei statinius.

1.3. Žemės sankasos konstrukciją būtina parinkti atsižvelgiant į kelio kategoriją, kelio dangos tipą ir vietines gamtines sąlygas, tame tarpe pagrindo gruntų būklę, drėkinimo sąlygas ir savybes, taip pat kelių eksploatavimo sąlygas ir būtinybę užtikrinti nepertraukiamą ir saugų eismą esant optimaliems projektuojamų objektų statybiniais ir eksploataciniams rodikliams.

1.4. Projektuojant žemės sankasas turi būti priimti kompleksiniai pasirinkimo ir paskirties sprendimai:

1.4.1. pasirenkama žemės sankasos konstrukcija įvertinant darbų atlikimo būdus;

1.4.2. parenkami kelio pylimui naudojami gruntai įvertinant pagrindo gruntų rūšį ir jų būklę, projektuojamo kelio pylimo aukštį, taip pat grunto atsargas ir atstumus jam transportuoti;

1.4.3. parenkamos nutekamųjų vandenų įrenginių rūšys, parametrai ir jų konstrukcijos pagal paskaičiuotą paviršinių vandenų išėigą ir įvertinant hidrogeologines sąlygas;

1.4.4. parenkamas žemės sankasos šlaitų ir vandens nuvedimo įrenginių tvirtinimo tipas įvertinant vietines sąlygas.

2. ŽEMĖS SANKASŲ GRUNTAI

2.1. Gruntai yra skirstomi į:

2.1.1. uolinius, kurie gaunami ardant uolienas, natūraliomis sąlygomis esančias ištisiniam arba sutrūkinėjusiam masyve;

2.1.2. gabalinius, natūraliomis sąlygomis esančius eliuvinėse ir deliuvinėse nuogulose arba klostuose;

2.1.3. smėlio ir molinguosius.

2.2. Uoliniai gruntai ir uolienos skirstomos pagal laikinąjį atsparumą gniuždymui, tirpumo ir minkštėjimo laipsnį vandenyje, taip pat pagal atsparumą dūlėjimui.

¹⁾ Šie Nurodymai galioja projektuojant, tiesiant ir naudojant Rusijos Federacijos geležinkelius. AB „Lietuvos geležinkeliai“ infrastruktūros padaliniuose taikomos tik tos Nurodymų nuostatos, kurios neprieštarauja kitiems Lietuvos Respublikos ir AB „Lietuvos geležinkeliai“ galiojantiems norminiams techniniams dokumentams.

Uolinių gruntų, naudojamų žemės sankasoms, atsparumo gniuždymui ir tirpumo rodikliai yra nenormuojami.

2.3. Uoliniai gruntai ir uolienos, jeigu jų laikinojo atsparumo gniuždymui, esant jiems prisotintiems vandeniu, santykis su laikinojo atsparumo gniuždymui, esant jiems sausoje būklėje, yra mažesnis nei 0,75 laikomi minkštėjančiais ir, jei šis santykis yra didesnis nei 0,75 – neminkštėjančiais.

Pagal dūlėjimo laipsnį gruntai yra skirstomi į mažai dūlėjančius ir lengvai dūlėjančius (1 priedas).

2.4. Gabaliniai ir smėlio gruntai pagal granulimetrinę sudėtį yra skirstomi į 1 lentelėje nurodytas rūšis.

Grunto rūšiai nustatyti reikia nuosekliai susumuoti tiriamajame grunte esančių dalelių procentus, pradedant nuo didesniųjų. Grunto rūšis nustatoma pagal pirmąją sumą, tenkinančią 1 lentelėje pateiktą dalelių kiekio rodiklį.

1 lentelė

Grunto rūšis	Dalelių kiekis % nuo bendro sauso grunto svorio
1	2
<i>Gabaliniai gruntai</i>	
<i>Luitinis gruntas</i> (kai dominuoja akmenys, rieduliai)	Akmenų, kurių skersmuo didesnis nei 200 mm, svoris sudaro daugiau kaip 50%
<i>Skaldos gruntas</i> (kai dominuoja gargždinės riedulių dalelės)	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 10 mm, svoris sudaro daugiau kaip 50%
<i>Žvyras</i> (kai dominuoja riedulių dalelės – žvyras)	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 2 mm, svoris sudaro daugiau kaip 50%
<i>Smėlio gruntai</i>	
<i>Žvirgždinis smėlis</i>	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 2 mm, svoris sudaro daugiau kaip 25%
<i>Stambus smėlis</i>	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 0,5 mm, svoris sudaro daugiau kaip 50%
<i>Vidutinio stambumo smėlis</i>	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 0,25 mm, svoris sudaro daugiau kaip 50%
<i>Smulkus smėlis</i>	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 0,1 mm, svoris sudaro daugiau kaip 75%
<i>Dulkingas smėlis</i>	Dalelių, kurių skersmuo didesnis nei 0,1 mm, svoris sudaro mažiau kaip 75%

Smėlius su nevienalytiškumo koeficientu $k_{60} > 3$ reikia priskirti prie skirtingo grūdėtumo (nevienarūšių) smėlių.

Nevienalytiškumo koeficientas nustatomas pagal formulę:

$$k_{\frac{60}{10}} = \frac{d_{60}}{d_{10}}, \quad (1)$$

čia: d_{60} – dalelių skersmuo milimetrais; suminis dalelių, turinčių mažesnius skersmenis, kiekis šiame grunte sudaro 60% (pagal svorį);

d_{10} – dalelių skersmuo milimetrais; suminis dalelių, turinčių mažesnius skersmenis, kiekis šiame grunte sudaro 10% (pagal svorį).

Smėliai su $k_{\frac{60}{10}} \leq 3$, taip pat smulkūs smėliai, kurių 90% ir daugiau svorio sudaro 0,10–0,25

mm dydžio dalelės, laikomi vienaarūšiais.

2.5. Grunto porų užpildymo vandeniu laipsnis G nustatomas pagal formulę:

$$G = \frac{W\gamma}{\varepsilon\gamma_v}, \quad (2)$$

čia: W – gamtinis svorinis grunto drėgnumas vieneto dalimis;

γ – medžiagos grunto dalelių tankis, T/m³;

γ_v – vandens tankis, priimamas lygus 1,0 T/m³;

ε – grunto poringumo koeficientas, priimamas kaip porų tūrio santykis su mineralinių grunto dalelių tūriu.

Smėlio gruntai vadinami:

- mažo drėgnumo, jei jų drėgnumo laipsnis $G < 0,5$;
- drėgnais, jei $0,5 < G < 0,8$;
- prisotintais vandens, jei $G > 0,8$.

2.6. Geležinkelio pylimams naudojami gruntai pagal vandens laidumo laipsnį skirstomi į:

2.6.1. drenuojančius, kuriems priskiriamos uolienos ir gabaliniai gruntai, žvirgždiniai, stambūs ir vidutinio stambumo smėliai, taip pat smulkūs smėliai, tenkinantys vieną iš šių sąlygų: grunto filtracijos koeficientas turi būti didesnis arba lygus 0,5 m/parą arba dalelių, mažesnių kaip 0,1 mm, kiekis turi būti mažesnis arba lygus 15%, tame tarpe 0,005 mm dydžio dalelių neturi būti daugiau kaip 2% pagal svorį;

2.6.2. nedrenuojančius, kuriems priskiriami molingieji gruntai, taip pat smulkūs smėliai, neatitinkantys aukščiau išvardintų sąlygų.

PASTABA. Filtracijos koeficientas nustatomas pagal maksimalų duotam gruntui tankį, kuris randamas pagal 2 priede pateiktą standartinio tankinimo metodą.

2.7. Molingieji gruntai skirstomi į rūšis ir porūšius įvertinant jų granuliometrinę sudėtį ir plastiškumą (2 lentelė). Jei grunto rūšis, nustatant ją pagal smėlio dalelių kiekį, skiriasi nuo rūšies, nustatomos pagal plastiškumo skaičių, tai rūšis pasirenkama pagal plastiškumo skaičių.

2 lentelė

Grunto rūšis	Gruntų porūšiai	Smėlio dalelių nuo 2 iki 0,05 mm skersmens kiekis procentais pagal svorį*	Plastiškumo koeficientas W_p
Priesmėlis	lengvas stambus	>50	$1 \leq W_p \leq 7$
	lengvas	<50	
	dulkingas	20–50	
	sunkus dulkingas	<20	
Priemolis	lengvas	>40	$7 < W_p \leq 12$
	lengvas dulkingas	<40	
	sunkus	>40	$12 < W_p \leq 17$
	sunkus dulkingas	<40	
Molis	smėlingas	>40	$17 < W_p < 27$
	dulkingas	mažiau nei 0,05–0,005 mm dydžio dulkingų	
	riebus	nenormuojama	$W_p > 27$

* lengviems stambiems priesmėliams įvertinamas 2–0,25 mm dydžio dalelių kiekis.

2.8. Molingieji gruntai priklausomai nuo jų būklės skirstomi į rūšis įvertinant konsistencijos koeficientą (3 lentelė)

$$B = \frac{W - W_p}{W_T - W_p}, \quad (3)$$

čia: W – natūralus grunto drėgnumas procentais jo būklės nustatymo momentu;

W_p – drėgnumas nustatomas pagal GOST 5183;

W_T – drėgnumas esant takumo ribai nustatomas pagal GOST 5184.

3 lentelė

Grunto rūšys	Konsistencijos koeficientas B
Priesmėliai, priemoliai, moliai:	
kieti	$B < 0$
pusiau kieti	$0 \leq B \leq 0,25$
mažai plastiški	$0,25 < B \leq 0,5$
plastiški	$0,5 < B \leq 0,75$
takūs plastiški	$0,75 < B \leq 1,0$
takūs	$B > 1,0$

2.9. Molingieji gruntai laikomi įmirkusiais, jeigu jų drėgnumas viršija reikšmes, prie kurių gruntas pylime gali būti sutankintas iki reikiamo tankio (2.19 p.), o iškasoje jis turi konsistencijos koeficientą $B > 0,25$.

2.10. Prie ypatingo porūšio gruntų reikia priskirti gruntus ir uolienas, kurie nustatytomis sąlygomis įgauna nepalankias statybai savybes, kurias būtina įvertinti projektuojant žemės sankasas (3 priedas).

2.11. Prasmengančiais nuo drėgmės reikia laikyti tokius molinguosius gruntus, kuriuose $G \leq 0,6$ ir reikšmė

$$\frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_T}{1 + \varepsilon_0} \geq -0,1, \quad (4)$$

čia: ε_0 – natūralaus drėgnumo ir sudėties grunto purumo koeficientas;

ε_T – to paties grunto pavyzdžio purumo koeficientas esant takumo ribos drėgnumui.

2.12. Prie išbrinkstančių gruntų reikia priskirti molinguosius gruntus, kuriuose suminis išbrinkimo ir susėdimo rodiklis ΔV_C yra

$$\Delta V_C = \frac{\Delta V_H + \Delta V_Y}{1 - \Delta V_Y} > 0,16 \quad (5)$$

čia: ΔV_H ir ΔV_Y – rodikliai, atitinkamai charakterizuojantys išbrinkimo ir susėdimo laipsnį, nustatomą pagal formules:

$$\Delta V_H = \frac{V_H - V_0}{V_0}, \quad (5')$$

$$\Delta V_Y = \frac{V_0 - V_Y}{V_Y}, \quad (5'')$$

čia: V_0 – pirminis grunto mėginio tūris, cm^3 ;

V_H , V_Y – grunto mėginio tūris atitinkamai, kai gruntas nuo drėgmės laisvai išbrinkęs ir kai išdžiūvęs bei laisvai susėdęs.

Gruntai, turintys $\Delta V_C \geq 0,20$, vadinami stipriai išbrinkstančiais.

2.13. Sankasoms gruntai naudojami įvertinant jų savybes ir būklę, gamtinių sąlygų ypatumus projektuojamo objekto ribose, taip pat grunto atsargų buvimo vietas (4 lentelė).

Sankasoms visada galima naudoti gruntus, kurių būklė veikiant gamtiniams faktoriams nesikeičia arba keičiasi nežymiai ir neturi įtakos žemės sankasos stiprumui bei pastovumui.

Prie šių gruntų galima priskirti:

2.13.1. uolienas iš silpnai arba mažai dūlėjančių neminkštėjančių uolienų;

2.13.2. gabalinius ir smėlio gruntus, išskyrus smulkius nedrenuojančius arba dulkingus smėlius;

2.13.3. lengvus stambius priesmėlius.

Šių gruntų, taip pat rūgščiųjų ir neutraliųjų metalurginių šlakų naudojimas gali būti ribojamas tik ekonominiais sumetimais įvertinant vietines sąlygas.

2.14. Gruntai, taip pat šlakai ir pelenų šlako mišiniai, kurių būklė ir savybės aiškiai keičiasi veikiant gamtiniams faktoriams, sankasoms naudojami įvertinant apribojimus. Prie tokių gruntų priskiriama:

2.14.1. uolienos iš lengvai dūlėjančių, minkštėjančių uolienu (žr. 1 priedą);

2.14.2. smulkūs nedrenuojantys ir dulkingi smėliai;

2.14.3. molingieji gruntai;

2.14.4. kai kurie ypatingų porūšių gruntai (žr. 2.10 p.).

Galimybė ir tikslingumas naudoti šiuos gruntus, taip pat šlakus ir pelenų šlako mišinius, nustatoma atsižvelgiant į vietines sąlygas ir techninius ekonominius kriterijus bei įvertinant pagrįstai pasirinktą sankasos konstrukciją, taip pat sankasos apsaugos nuo gamtinių faktorių ardomojo poveikio būdus. Tuo atveju, mergelinius, skalūninius ir riebius molius, kreidinius, talkinius, trepelius, taip pat šlakus ir pelenų šlako mišinius leidžiama naudoti tik viršutinei salpose esančių ir užliejamų sankasų daliai.

2.15. **Draudžiama** sankasoms naudoti šiuos gruntus:

2.15.1. moliuosius per daug druskingus gruntus;

2.15.2. moliuosius, kurių drėgnumas didesnis nei leistinas (žr. 2.22 p.);

2.15.3. durpes, dumblą, smulkų smėlį ir moliuosius gruntus su dumblo ir organinių medžiagų priemaišomis;

2.15.4. viršutinį dirvos sluoksnį, kuriame yra didelis augalų šaknų kiekis, – sankasoms, kurių aukštis iki 1 m;

2.15.5. gruntus, kurie sudaryti iš talko ir/ar trepelio – sankasoms ant šlapio pagrindo (žr. 2.23 p.);

2.15.6. gruntus, turinčius didesnius gipso kiekius nei leistina norma (žr. 5 lentelę).

2.16. Sankasoms, kurios supilamos hidromechanizacijos būdu, naudojami drenuojantys gruntai. Smulkius, dulkingus smėlius ir priesmėlius naudoti leidžiama, jei supilamos sankasos turinyje bus ne daugiau kaip 15% dalelių, kurių skersmuo ne mažesnis kaip 0,1 mm.

2.17. Apatinei pastoviai apsemtų sankasų, kurias įrengiant būtina gruntą pilti į vandenį, daliai būtina naudoti uolinius arba gabalinius gruntus, stambų arba vidutinio stambumo smėlį, taip pat lengvą stambų priesmėlį, kuriame moliųjų dalelių yra ne daugiau kaip 6%.

4 lentelė

Grunto rūšis	Panaudojimo apribojimai	Panaudojimas
Uolienos, gabaliniai, drenuojantys smėliai, taip pat lengvi stambūs priesmėliai	Be apribojimų pagal žemės sankasų stiprumo užtikrinimo sąlygas	Visais atvejais
Nedrenuojantys, smulkūs ir dulkingi smėliai bei lengvi priesmėliai	Ribotas naudojimas pagal žemės darbų atlikimo sąlygas (pilant į vandenį)	Visais atvejais, tame tarpe I ir II tipo pelkėse (žr. 7.2 p.), išskyrus atvejus, kai gruntą reikia pilti į vandenį, kertant vandentakius ir vandens telkinius, taip pat III tipo pelkėse
Visi molingieji gruntai, išskyrus išvardintus 2.15 punkte	Ribotas naudojimas dėl pagrindo gruntų drėgnumo ir dėl sankasai supilti naudojamo grunto būklės atliekant žemės darbus	Visais atvejais, kai drėgnumas neviršija leistinos normos (žr. 2.22 p.); ant sankasos pagrindo – kai sankasos aukštis iki 12 m*; ant drėgnų ir šlapių pagrindų – kai sankasos aukštis ne mažesnis nei nurodyta 18 lentelėje
* molingųjų gruntų naudojimas sankasoms, aukštesnėms nei 12 m, pagrįstas skaičiavimų rezultatais.		

5 lentelė

Naudojimo sąlygos	Ribinis gipso kiekis grunte, %
1. II-IV kelio klimatinių zonų ribose sankasoms ruožuose su pagrindu: a) sausu ir drėgnu (I ir II tipo vietovės, 2.23 p.); b) šlapiu (II tipo vietovės, 2.23 p.)	30 20
2. V kelio klimatinės zonos ribose sankasoms ruožuose su pagrindu: a) sausu ir drėgnu; b) šlapiu	40 30
3. Salpose esančių ir užliejamų geležinkelio sankasų apatinei daliai visose kelio klimatinėse zonose	5

Sankasų grunto sutankinimo normos

2.18. Projektuojant būtina numatyti pylimams naudojamų visų rūšių gruntų sutankinimo darbus, išskyrus uolinių gruntų iš mažai dūlėjančių uolienų (geležinkelio sankasoms). Pylimų iš mažai dūlėjančių uolienų uolinių gruntų viršutinei daliai reikėtų naudoti skaldą.

Geležinkelio pylimų iš lengvai dūlėjančios uolienų rūšių (argilitai, alevzolitai, molingi skalūnai ir t. t.), taip pat iš gabalinių gruntų, tame tarpe su molio užpildu, sutankinimas užtikrinamas tokiais būdais:

2.18.1. numatant reikiamą tankinimo mašinų pravažiavimų skaičių, nustatomą pradinių bandomųjų sutankinimų pagrindu;

2.18.2. ribojant supilamo grunto sluoksnio storį ir atskirų akmenų dydį;

2.18.3. sudarant atsargą gruntui susėsti pagal 6 lentelės 1 punkte pateiktas normas.

2.19. Smėlio ir molingųjų gruntų reikiamas tankis pylimuose γ_{sk}^H , kg/cm³, nustatomas pagal formulę:

$$\gamma_{sk}^H = K \cdot \gamma_{sk \text{ maks}}, \quad (6)$$

čia: $\gamma_{sk \text{ maks}}$ – maksimalus tankis (naudojamo grunto skeleto tūrio masė), g/cm³, nustatomas pagal standartinio sutankinimo metodą (2 priedas);

K – minimalus sutankinimo koeficientas geležinkelio sankasoms, nustatomas pagal 7 lentelę.

6 lentelė

Sąlygų charakteristika	Atsargos dydis nuo projekcinio pylimo aukščio, %
1. Geležinkelio pylimai iš uolienų ir gabalinių gruntų supilami sluoksniais naudojant tankinimo mašinas	3
2. Geležinkelio pylimai iš smėlio ir molingųjų gruntų supilami esant sutankinimo koeficientui K :	
$K=0,90$ (2.19 p.)	1–2,5*
$K=0,95$	0,5
3. Geležinkelio pylimai iš molingųjų įmirkusių gruntų	2–3
* didesnės atsargos reikšmės priskiriamos pylimams, supilamiems per trumpesnę laikotarpį (iki 6 mėnesių) iš gruntų, kurių drėgnumas artimas leistinam ribiniam drėgnumui (2.22 p.).	

7 lentelė

Pylimo dalis	Bendras tankinamų sluoksnių storis geležinkeliuose, m		Sutankinimo koeficientas K geležinkeliuose	
	I, II kategorijos ir antriesiems keliams	III kategorijos	I kategorijos ir antriesiems keliams	II, III kategorijos***
Viršutinė	1,0	0,5	0,98; 0,95*	0,95; 0,92*
Apatinė	Priklauso nuo aukščio		0,95; 0,92*	0,95**; 0,90

* pylimams iš vienaarūšių smėlių.

** stipriai raižyto reljefo ruožuose, taip pat privažiavimo prie vidutinių ir didelių tiltų ruožuose iki 100 m ribose bei užliejamuose ruožuose.

*** IV ir V kategorijos geležinkeliuose minimali sutankinimo koeficiento reikšmė lygi 0,90 per visą pylimo aukštį.

Sutankinimo koeficiento sumažėjimas geležinkelio pylimams palyginus su normomis, pateiktomis 7 lentelėje, smėlio ir molingiems gruntams leidžiamas, kai nėra galimybės arba netikslinga jas pasiekti dėl sauso kopų smėlio arba per didelio drėgnumo molingų gruntų fizinių savybių.

Sutankinimo koeficiento sumažėjimą būtina priimti standartinio sutankinimo duomenų pagrindu įvertinant 2.22 ir 5.9 punktų teiginius, taip pat numatyti papildomas priemones, užtikrinančias bendrą žemės sankasos pastovumą, jos pagrindinės aikštelės stiprumą pagrindžiant sprendimus techniniais ekonominiais skaičiavimais.

Geležinkelio pylimams, kurių $K \leq 0,95$, numatoma susėdimo atsarga pagal 6 lentelėje pateiktas normas.

Šiuo atveju geležinkelių pylimų viršutinėje dalyje (storis 0,5–1,0 m) visais atvejais **draudžiama** naudoti gruntus, kurių absoliutus tankis po sutankinimo yra mažesnis nei $1,45 \text{ g/cm}^3$.

2.20. Faktinis grunto tūris V_{Pf} , m^3 , reikalingas pylimams tais atvejais, kai reikiamas grunto tankis pylime didesnis už natūralų grunto tankį rezerve (karjere), nustatomas pagal formulę:

$$V_{Pf} = V_P \cdot K_1, \quad (7)$$

čia: V_P – projektuojamo pylimo tūris, m^3 ;

K_1 – pylimo grunto lyginamasis sutankinimo koeficientas, nustatomas pagal formulę:

$$K_1 = \frac{\gamma_{sk}^P}{\gamma_{skr}}, \quad (7')$$

čia: γ_{sk}^P ir γ_{skr} – reikalaujamas pylime ir natūralus rezerve (karjere) grunto tankis, g/cm^3 .

Grunto drėgnumo normos

2.21. Į skirtų sutankinti smėlio ir molingųjų gruntų drėgnumą būtina atsižvelgti įvertinant jų naudojimo pylimuose galimybes, taip pat nustatant sutankinimo koeficientą. Pylimams reikia naudoti optimalaus W_O arba artimo jam drėgnumo gruntą.

Pastaba. Skaitinė optimalaus drėgnumo reikšmė duotam gruntui nustatoma standartinio sutankinimo būdu (žr. 2 priedą).

Jeigu naudojamų molingųjų gruntų natūralus drėgnumas (karjere, rezerve, iškasoje) bus mažiau 0,9 optimalaus drėgnumo W_O , o smėlio gruntų natūralus drėgnumas mažesnis nei 4%, tada gruntą būtina dirbtinai drėkinti, kol bus pasiektas optimalus drėgnumas.

2.22. Maksimalus drėgnumas W_M , kuriam esant bus užtikrintas reikiamas grunto tankis geležinkelio pylimuose, nustatomas pagal duoto grunto drėgnumo standartinio sutankinimo kreivę arba pagal formulę:

$$W_P + 0,25I_n \geq W_M = \gamma_V \left(\frac{1 - 0,01V}{\gamma_{sk}^P} - \frac{1}{\gamma_l} \right) 100\%, \quad (8)$$

čia: I_n – plastiškumo skaičius lygus $W_T - W_P$, %;

W_T , W_P ir γ_{sk}^P reikšmės pateiktos (3) ir (6) formulėse;

V – oro kiekis grunto porose, smėlio gruntuose priimamas 5%, priemoliuose ir moliuose priimamas 3–4%;

γ – grunto lyginamasis svoris; nesant laboratorinių duomenų jį galima priimti priesmėliams lygų 2,68 g/cm³, priemoliams – 2,70 g/cm³ ir moliams – 2,74 g/cm³;

γ_V – vandens lyginamasis svoris, priimamas lygus 1 g/cm³.

Maksimalus grunto drėgnumas W_M automobilių kelių pylimams gali būti nustatytas pagal formulę:

$$W_M = K_p W_O, \quad (8')$$

čia: K_p – „perdrėkimo“ koeficientas, pasirenkamas pagal 8 lentelės duomenis;

W_O – optimalus duotam gruntui drėgnumas, % (žr. 2 priedą).

8 lentelė

Grunto rūšis	K_p esant reikalaujamam kelio pylimo sutankinimo koeficientui	
	$K \geq 0,98$	$K = 0,95$
Smėliai, dulkingi, lengvi stambūs priesmėliai	1,35	1,60
Lengvi ir dulkingi priesmėliai	1,25	1,35
Sunkūs dulkingi priesmėliai, lengvi ir lengvi dulkingi priemoliai	1,15	1,30
Sunkūs ir sunkūs dulkingi priemoliai	1,05	1,20

Natūralūs pagrindai ir vietovės tipai

2.23. Kasant gruntą geležinkelio pylimams ir projektuojant žemės sankasas natūralūs pagrindai priklausomai nuo jų drėgnumo įvertinami pagal rodiklius, pateiktus 9 lentelėje.

2.24. Priklausomai nuo gruntų stiprumo ir jų laikančiosios galios bei projektinių apkrovų dydžio, natūralūs pagrindai skirstomi į tvirtus, nepakankamai tvirtus ir silpnus.

Prie tvirtų priskiriami natūralūs pagrindai, sudaryti iš uolienų, taip pat gabalinių, smėlio molingųjų tvirtų ir pusiau tvirtų gruntų (žr. 2.8 p.).

Nepakankamai tvirtiems priskiriami natūralūs drėgni arba šlapi pagrindai iš molingųjų mažai plastiškų ir plastiškų gruntų tais atvejais, kai pagrindo lyginamasis susėdimas bus didesnis negu projektuojamos sankasos su būtinu grunto tankiu lyginamasis susėdimas (žr. 2.18, 2.19 p.), o pagrindo bendro susėdimo projektinė reikšmė viršys 0,10 m.

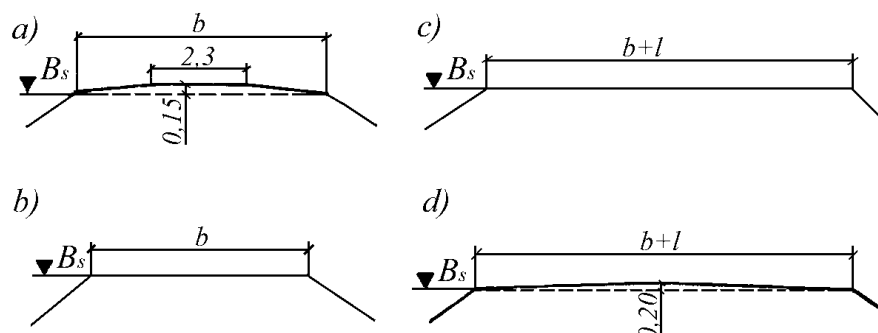
Silpniems gruntams priskiriami natūralūs šlapi pagrindai, sudaryti iš durpių, dumblo ir molingųjų gruntų, kurių drėgnumas viršija $W_{P+0,75I_n}$ ir jų deformacija gali sukelti didelių gabaritų nevienalaikius susėdimus arba bendrus tipinės konstrukcijos sankasų atsparumo pažeidimus.

9 lentelė

Pagrindo tipas	Drėkinimo rodikliai
1. Sausas	Paviršinio vandens nutekėjimo sąlygos geros; molingieji gruntai iki 1 m gylyje yra ne didesnio kaip $W_{P+0,25I_n}$ drėgnumo, gruntinių vandenų nėra arba jie yra giliau nei 2 m nuo žemės paviršiaus
2. Drėgnas	Paviršinio vandens nutekėjimo sąlygos blogos; prieš šaltąjį metų laikotarpį molingųjų gruntų drėgnumas iki 1 m gylyje yra nuo $W_{P+0,25I_n}$ iki $W_{P+0,75I_n}$, o gruntinių vandenų lygis – giliau nei 1 m nuo žemės paviršiaus
3. Šlapias	Paviršinio vandens nutekėjimo nėra; prieš šaltąjį metų laikotarpį molingųjų gruntų drėgnumas iki 1 m gylyje yra lygus arba didesnis už $W_{P+0,75I_n}$, o gruntinių vandenų lygis yra iki 1 m gylyje nuo žemės paviršiaus; yra gruntinių vandenų išėjimai į žemės paviršių

3. PAGRINDINIAI ŽEMĖS SANKASOS KONSTRUKCINIAI PARAMETRAI

3.1. Skersinis geležinkelių žemės sankasų viršaus kontūras tarpstočiuose projektuojamas įvertinant kelių skaičių ir grunto rūšį, naudojamą žemės sankasoms pagal 1 pav.



a), d) – iš molingųjų gruntų, smulkių nedrenuojančių ir dulkingųjų smėlių, taip pat lengvai dūlėjančių uolienu atitinkamai vienkeliams ir dvikeliams geležinkeliams; b), c) – iš mažai dūlėjančių ir lengvai dūlėjančių neminkštėjančių uolienu, gabalinių ir smėlinių drenuojančių gruntų atitinkamai vienkeliams ir dvikeliams geležinkeliams; B_s – žemės sankasos briaunos pagal išilginį profilį žymė, b – žemės sankasos plotis pagal 10 lentelėje pateiktas normas, l – tarpubėgio plotis.

1 pav. Žemės sankasos viršaus skersinis profilis

Žemės sankasos plotis viršuje

3.2. Žemės sankasos plotis naujiems geležinkeliams tarpstočių tiesiosiose atkarpose nustatomas pagal 10 lentelėje pateiktas normas²⁾.

10 lentelė

Geležinkelio kategorija	Žemės sankasos plotis b tiesiosiose vienkeliuose geležinkeluose naudojant gruntus, m	
	molinguosius, nedrenuojančius smulkius dulkingus smėlio gruntus	uolinius, gabalinius bei drenuojančius smėlio gruntus
I	7,6 (6,5*)	6,6 (5,8*)
II	7,6 (6,5)	6,6 (5,8)
III	7,3 (5,8)	6,3 (5,2)
IV	7,1 (5,5)	6,2 (5,0)
V	5,0	4,6

* I kategorijos geležinkelių žemės sankasos leistinas plotis, naudojant molinguosius gruntus, esant atitinkamam techniniam ekonominiam pagrindimui lygus 7,0 m ir, naudojant uolinius ir drenuojančius gruntus, lygus 6,0 m.

²⁾ Matmenys skliausteliuose galioja Rusijos Federacijoje.

3.3. Geležinkelių sankasos plotis ir sankasos aukštis arba iškasos gylis, nepriklausomai nuo naudojamo grunto rūšies, matuojamas žemės sankasos briaunos lygyje B_s (žr. 1 pav.), kuris nustatomas pagal išilginį profilį.

Ruožų ilgius ir konstrukcinius sprendimus žemės sankasos briaunos lygyje skirtingo pločio žemės sankasoms sujungti reikia priimti įvertinus:

- 3.3.1. sujungiamos žemės sankasos rūšį (pylimas ar iškasa);
- 3.3.2. kelio sankasos viršaus kontūrą (su nubėgimo prizme ar horizontalus);
- 3.3.3. nubėgimo prizmės aukštį (žr. 1 pav. a ir d);
- 3.3.4. balasto sluoksnio storio skirtumus;
- 3.3.5. galimybę jungiamųjų ruožuose sumažinti kelkraščių plotį iki 0,4 m;
- 3.3.6. skersinį kelio nuolydį nagrinėjamame ir greta esančiuose ruožuose;
- 3.3.7. išilginio profilio minimalų projektavimo elementą, priimtą duotai linijai.

3.4. Žemės sankasas kreivėse būtina projektuoti su praplatėjimu, kurio reikšmė imama atsižvelgiant į kreivės kreivumo spindulį pagal 11 lentelę³⁾.

11 lentelė

Kreivės spindulys, m	Praplatėjimas, m	Kreivės spindulys, m	Praplatėjimas, m
Geležinkelių kategorijos			
I, II		III, IV, V	
4000–3000	0,2 (0,1)	4000–2000	–
2500–1800	0,3 (0,2)	1800–1200	0,1
1500–700	0,4	1000–700	0,2
600 ir mažiau	0,5	600 ir mažiau	0,3

Žemės sankasos praplatėjimą geležinkeliuose būtina numatyti išorinėje kreivės pusėje.

Perėjimus nuo normalaus žemės sankasos pločio į padidintą plotį būtina atlikti pereinamųjų kreivių ribose.

3.5. Žemės sankasos plotį dvikeliams ir daugiau kelių turintiems geležinkeliams palyginus su normalaus pločio vienkelių sankasų pločiu (žr. 10 lentelę) būtina padidinti tarpukelės dydžiu, įvertinant jos praplatėjimą kreivėse pagal GOST 9238.

Šiuo atveju atstumas nuo esamo kelio ašies iki projektuojamos kelio sankasos briaunos iš nedrenuojančių gruntų turi būti ne mažesnis kaip 3,25 m, o iki projektuojamos kelio sankasos briaunos iš uolinių ir drenuojančių gruntų – ne mažesnis kaip 2,90 m.

3.6. Pylimų plotį viršuje, 10 m atstumu nuo didelių tiltų atramos galinės briaunos, būtina didinti ne mažiau kaip 0,5 m į kiekvieną pusę nuo sankasos ašies su perėjimu į normalų plotį sekančioje 15 m ilgio atkarpoje.

³⁾ Matmenys skliausteliuose galioja Rusijos Federacijoje.

3.7. Pylimų, supiltų ant silpno pagrindo, taip pat su atsarga susėdimui (žr. 6 lentelę), plotį būtina nustatyti įvertinant 10 lentelėje pateiktas žemės sankasos pločio normas jai visiškai susėdus.

Pylimų aukštis ir iškasų gylis

3.8. Maksimalus pylimų aukštis ir iškasų gylis nustatomas projektuojant išilginį kelio profilį pagal techninius ekonominius rodiklius.

3.9. Minimalus pylimų aukštis nustatomas atsižvelgiant į neužpustymo sniegu ir smėliu bei apsaugojimo nuo vandens perpylimo užliejamuose ruožuose sąlygas pagal SNiP geležinkelių projektavimo reikalavimus.

Taip pat būtina numatyti priemones geležinkelių žemės sankasos pagrindinės aikštelės stiprumui ir pastovumui užtikrinti ruožuose su drėgnu arba šlapiu pagrindu atsižvelgiant į pagrindui ir pylimui naudojamų gruntų rūšis ir jų būklę.

3.10. Pylimo briaunos pakilimo virš sniego dangos paviršiaus dydis, taip pat pylimų ir dambų briaunos aukštis vandens praleidimo įrenginiuose nustatomas pagal SNiP geležinkelių projektavimo reikalavimus.

4. ŽEMĖS SANKASŲ PROJEKTŲ RŪŠYS

4.1. Kelio ruožuose esant paprastoms inžinerinėms geologinėms, hidrogeologinėms ir kitoms gamtinėms sąlygoms sankasas būtina projektuoti naudojant tipines konstrukcijas tokiais atvejais:

4.1.1. geležinkelių iki 12 m aukščio pylimams ant tvirto pastovaus ir natūralaus pagrindo vietovėse, kuriose ne didesnis kaip 1:3 skersinis nuolydis, naudojami gabaliniai ir kieti bei pusiau kieti molingieji gruntai; pylimams iki 6 m aukščio – molingieji mažai plastiški gruntai; pylimams iki 20 m aukščio – akmenys;

4.1.2. geležinkelių pylimams I ir III tipo pelkėse (žr. 7.2 p.), kurių gylis iki 4 m, II tipo pelkėse iki 3 m gylio; kai I tipo pelkių dugno skersinis nuolydis ne didesnis kaip 1:10; II tipo – 1:15; III tipo – 1:20;

4.1.3. pylimai ant natūralaus pagrindo iš druskingų gruntų (žr. 3 priedą);

4.1.4. iki 12 m gylio iškasos neuoliniuose gruntuose ir iki 16 m gylio iškasos uoliniuose gruntuose esant palankioms inžinerinėms geologinėms sąlygoms;

4.1.5. žemės sankasos judriųjų smėlių rajonuose;

4.1.6. žemės sankasos dirbtinio drėkinimo ruožuose.

4.2. Žemės sankasas ir vandens nuvedimo įrenginius sudėtingų gamtinių sąlygų ruožuose, taip pat, kai reikia naudoti sudėtingas konstrukcijas, kai statinio ir jo pagrindo tvirtumą bei pastovumą reikia patikrinti skaičiavimais, būtina projektuoti individualiai.

Prie individualaus projektavimo objektų priskiriami:

4.2.1. aukštesni kaip 12 m geležinkelio pylimai iš gabalinių ir kietų bei vidutinio kietumo molingųjų gruntų; aukštesni kaip 6 m pylimai iš molingųjų mažai plastiškų gruntų; aukštesni kaip 20 m pylimai iš akmenų;

4.2.2. geležinkelio pylimai I ir II tipo iki 4 m gylio pelkėse bei II tipo iki 3 m gylio pelkėse; kai I tipo pelkių dugno skersinis nuolydis daugiau kaip 1:10, II tipo – 1:15, III tipo – 1:20; neklasifikuojamose su įvairios konsistencijos durpėmis pelkėse;

4.2.2. pylimai ant silpno natūralaus pagrindo (žr. 2.24 p.), tame tarpe ir vandens praleidimo statinių įrengimo vietose, pagrinde esančių vandens šaltinių išbėgimo vietose;

4.2.3. pylimai laikinai užliejamuose ruožuose, taip pat vandens telkinių ir vandentakių kirtimo ruožuose;

4.2.4. geležinkelio pylimai uolienų šlaituose, statesniuose kaip 1:5;

4.2.5. iškasos neuoliniuose gruntuose ant šlaitų, aukštesnių kaip 12 m ir uoliniuose gruntuose ant šlaitų, aukštesnių kaip 16 m, esant palankioms inžinerinėms geologinėms sąlygoms;

4.2.6. iškasos uoliniuose gruntuose ant šlaitų, žemesnių kaip 16 m, esant nepalankioms inžinerinėms geologinėms sąlygoms, tame tarpe kai kalnų uolienų klotų nuolydis į kelio pusę didesnis kaip 1:3;

4.2.7. iškasos molinguose permirkusiuose gruntuose, kurių konsistencijos koeficientas didesnis už 0,5 arba atsiveria paviršinių vandenų horizontai;

4.2.8. gilesnės kaip 6 m iškasos molinguose dulkinguose gruntuose perteklinio drėgnumo rajonuose, taip pat molinguose gruntuose esančios iškasos, kurių šlaitų stiprumas ir stabilumas žymiai sumažėja dėl klimatinių sąlygų poveikio;

4.2.9. žemės sankasos esant nepalankioms inžinerinėms geologinėms sąlygoms (šlaituose, statesniuose kaip 1:3, ruožuose su nuošliaužų, akmenų griūčių, sniego lavinų, apledėjimų, požeminių ledų susidarymo tikimybe);

4.2.10. žemės sankasa iš stipriai išbrinkstančių molingųjų gruntų;

4.2.11. žemės sankasa, kuriai įrengti naudojama hidromechanizacija ir masiniai sprogdinimai;

4.2.12. žemės sankasa rajonuose, kurių seismingumas didesnis kaip 9 balai (I ir II kategorijos geležinkeliams);

4.2.13. vandens nuvedimo ir drenažo įrenginiai bei statiniai.

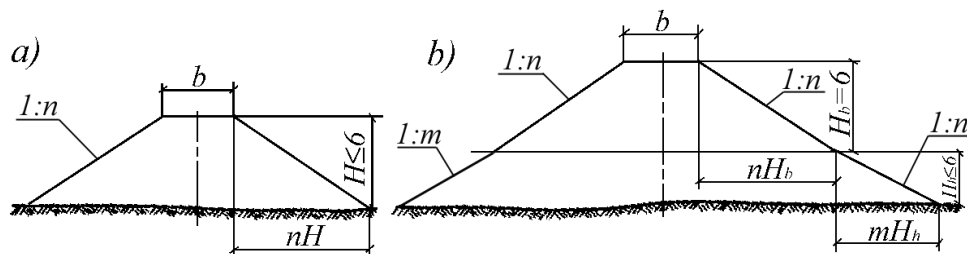
5. PYLIMAI

Geležinkelio pylimai ant sauso ir tvirto pagrindo I tipo vietovėse

5.1. Pylimams supilti ant sauso ir tvirto pagrindo naudojamas gruntas iš rezervų, šalia trasos esančių karjerų ir artimiausių iškasų bei metalurginis šlakas.

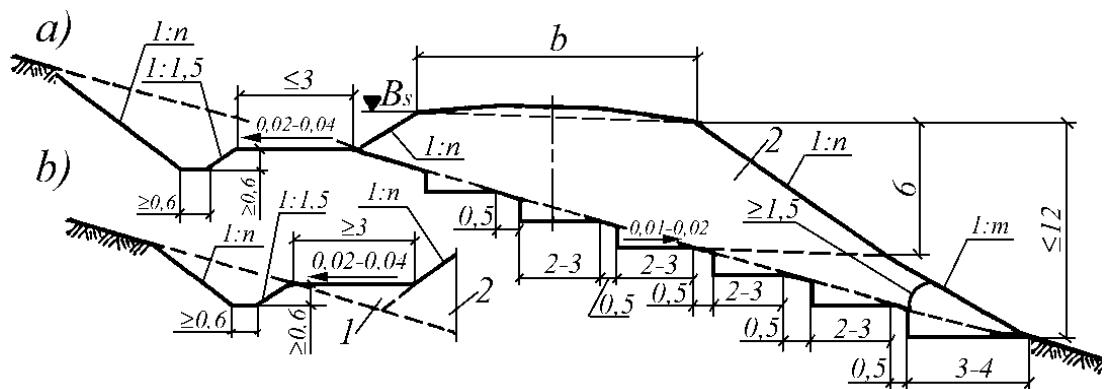
5.2. Pylimo konstrukcija projektuojama atsižvelgiant į pylimo aukštį, naudojamą gruntą, skersinį vietovės nuolydį ir žemės darbų atlikimo būdus ir pagal skersinius profilius, pateiktus 2 ir 3 paveiksluose.

Vandens nuvedimo įrenginiai ir rezervai projektuojami vadovaujantis 11 ir 12 šių Nurodymų skyriais.



a) – iki 6 m aukščio pylimams; b) – aukštesniems kaip 6 m pylimams.

2 pav. Įvairių aukščių pylimų skersiniai profiliai



a) – su kalnų grioviu ir berma natūraliai susigulėjusiame grunte; b) – su kalnų grioviu ir berma užpilant kelio griovį; 1 – užpilama vieta; 2 – pylimo tūris.

3 pav. Geležinkelių pylimų, kurių šlaitų statumas nuo 1:5 iki 1:3, iš nedrenuojančių gruntų skersiniai profiliai

5.3. Šlaitų statumas parenkamas pagal 12 lentelę priklausomai nuo grunto rūšies ir pylimo aukščio.

5.4. Darbų, skirtų pylimų pagrindui paruošti, apimtis numatoma įvertinant projektuojamo pylimo aukštį ir skersinį vietovės nuolydį, tame tarpe: velėnos pašalinimą po pylimais, kurių aukštis iki 0,5 m, lygiuose vietovės ruožuose ir šlaituose, kurių statumas iki 1:10; po pylimais, kurių aukštis iki 1,0 m, šlaituose, kurių statumas nuo 1:10 iki 1:5; pylimo pagrindo paviršiaus purenimą, kai pylimo aukštis didesnis kaip 1 m šlaituose, kurių statumas nuo 1:10 iki 1:5; velėnos pašalinimą ir nuo 1 iki 4 m pločio bei iki 2 m aukščio pakopų išpjovimą šlaituose, kurių statumas nuo 1:5 iki 1:3 nepriklausomai nuo pylimo aukščio pagal 3 pav.

Pakopų ir pylimų pagrindų viršui reikia suteikti skersinį nuolydį į žemutinę pusę, kurio dydis 0,01–0,02; pakopų sienas, kai jų aukštis iki 1 m, galima projektuoti vertikalias ir su nuolydžiu apie 1:0,5, kai jų aukštis iki 2 m.

Pylimų pagrindai neruošiami šlaituose, sudarytuose iš drenuojančių ir neturinčių augalinės dangos gruntų. Pylimų pagrindus, esančius iš uolienų sudarytuose šlaituose, ruošti galima tik įvertinus vietos sąlygas.

12 lentelė

Naudojamo grunto rūšis	Šlaitų statumas, kai pylimo aukštis metrais iki	
	6	12
1. Mažai dūlėjančių uolienų akmenys	1:1,3	1:1,5
2. Luitinis (riedulių), skaldos (gargždinis), gargždinis (žvyro), stambus ir vidutinio stambumo žvyruotas smėlis, metalurginis šlakas	1:1,5	1:1,5
3. Smulkus ir dulkingas smėlis, molingieji gruntai, tame tarpe geltonžemis ir geltonžemio priemoliai	$\frac{1:1,5}{1:1,75^*}$	viršutinės dalies 6 m aukščio $\frac{1:1,5}{1:1,75}$ apatinės dalies iki 6 m aukščio $\frac{1:1,75}{1:2,0^*}$
4. Smulkus kopų smėlis sausringo klimato sąlygomis	1:2,0	1:2,0
1 PASTABA. Iš mažai dūlėjančių uolienų akmenų leidžiama projektuoti geležinkelių pylimus iki 20 m aukščio, kurių statumas 1:1,5. 2 PASTABA. Geležinkelių pylimai iš mažai plastiškos konsistencijos molingųjų gruntų ($0,25 \leq B \leq 0,50$) projektuojami iki 6 m aukščio ir 1:2 šlaito statumu I, II, III kategorijos geležinkeliams; 1:1,75 šlaito statumu IV ir V kategorijos geležinkeliams; aukštesnių kaip 6 m pylimų šlaitų statumas ir pylimo konstrukcija projektuojama pagal skaičiavimų rezultatus. 3 PASTABA. Geležinkelio pylimų iš smulkių ir dulkingų smėlių bei lengvų stambių ir lengvų priesmėlių, tiesiamiesiems pelkėse, šlaitų statumas ir pylimo konstrukcija nustatomi pagal 7.4–7.8 punktų reikalavimus.		
* Dulkingiems gruntams perteklinio drėgnumo rajonuose ir vienarūšiams smulkiems smėliams.		

Geležinkelio pylimai ant drėgno ir šlapio pagrindo II ir III tipo vietovėse

5.5. Geležinkelio pylimai ant drėgno ir šlapio pagrindo projektuojami iš drenuojančių gruntų. Naudojant drenuojančius gruntu visam pylimui arba jo apatinei daliai supilti nereikalingos specialiosios priemonės žemės sankasos pastovumui užtikrinti.

Molingieji grunta, smulkūs ir dulkingi smėliai, taip pat kiti nedrenuojantys grunta gali būti naudojami pylimams ant drėgno ir šlapio pagrindo supilti tik laikantis šių reikalavimų:

5.5.1. molingųjų gruntų drėgnumas turi atitikti šių Nurodymų 2.21 ir 2.22 punktų reikalavimus;

5.5.2. būtina numatyti priemones, užtikrinančias žemės sankasos ir jos pagrindo pastovumą ir stiprumą, tame tarpe pagrindo gruntų nusausinimą, įgilinant vandens nuvedimo kanalus ir įrengiant bermą.

5.6. Pylimo pagrindo kėla patikrinama skaičiavimais visuose ruožuose; būtina įvertinti pylimų su nepakankamai tvirtu ir silpnu pagrindu (žr. 2.24 p.) susėdimą ir, jei reikia, numatyti priemones, ribojančias susėdimo laiką statybų metu.

5.7. I, II, III kategorijos geležinkelių žemės sankasų briaunos pakilimą virš žemės paviršiaus, projekcinio paviršinių vandenių, stovinčių ilgiau kaip 20 parų, lygį arba lygį virš gruntinių vandenių lygio būtina nustatyti pagal 13 lentelę, įvertinant 3.11 punkto reikalavimus.

IV ir V kategorijos geležinkelių pylimų briaunų pakilimą leidžiama sumažinti 18 lentelėje duotų normų atžvilgiu ne daugiau kaip 1,5 karto, tik turint kelių eksploatacijos statybos rajonuose sukauptą patirtį.

Gruntinių vandenių projekciniu lygiu reikia laikyti projekcinį rudeninį lygį, o nesant būtinų duomenų – aukščiausią galimą lygį pagal viršutinę gruntų glėjus ribą.

13 lentelė

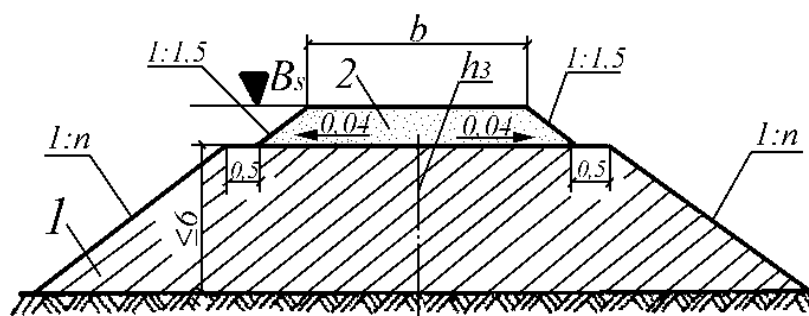
Pylimui naudojamas gruntas	Geležinkelių, esančių įvairių kelio klimatinių zonų ribose, pylimų briaunos pakilimo aukščiai virš žemės paviršiaus arba paviršinių vandenių lygio, m			
	II	III	IV	V
Vidutinis ir smulkus smėlis; lengvas stambus priesmėlis	0,7	0,6	0,5	0,4
Dulkingas smėlis; lengvas priesmėlis	1,2	0,8	0,8	0,7
Dulkingas ir sunkus dulkingas priesmėlis; lengvas, lengvas dulkingas ir sunkus dulkingas priemolis	1,2	0,8	0,8	0,7
Sunkus priemolis, moliai	1,9	1,4	1,1	1,0

Pylimai iš įmirkusių molingųjų gruntų

5.8. Mažai plastiškos konsistencijos ($0,25 < B \leq 0,50$) molinguosius gruntus leidžiama naudoti geležinkelių pylimams ant natūraliai sauso arba sausinamo pagrindo.

5.9. I–III kategorijos geležinkeliams pylimai iš įmirkusių molingųjų gruntų projektuojami pagal skersinius profilius, pateiktus 4 pav.

Pateikto 4 pav. profilio naudojimas, taip pat grunto viršutinio sluoksnio storio h_3 pasirinkimas IV ir V kategorijos geležinkeliams turi būti pagrįsti projektuose, įvertinant vietos sąlygas.



1 – molingasis gruntas; 2 – drenuojantis gruntas.

4 pav. Geležinkelių pylimų iš permirkusių molingųjų gruntų skersinis profilis

5.10. I–III kategorijos geležinkeliams, projektuojamiems pagal 4 pav. pateiktą skersinį profilį, grunto viršutinio sluoksnio storis h_3 parenkamas laikantis 14 lentelėje pateiktų normų.

14 lentelė

Pylimui naudojamą molingą grunto projektinę konsistencijos koeficiento B reikšmę	Sluoksnio h_3 storis, m
0,26	0,30
0,35	0,40
0,50	0,50

Storį h_3 leidžiama padidinti virš normos, nurodytos 14 lentelėje, esant pagrindimui ir įvertinus vietos sąlygas.

5.11. Pylimų, supiltų iš įmirkusių molingųjų gruntų, projektuose būtina numatyti priemones, įvertinančias pylimo grunto tolimesnio sutankėjimo tikimybę, t. y. geležinkeliams konstrukcinę pylimo viršaus aukščio ir pločio atsargą pagal 6 lentelės normas.

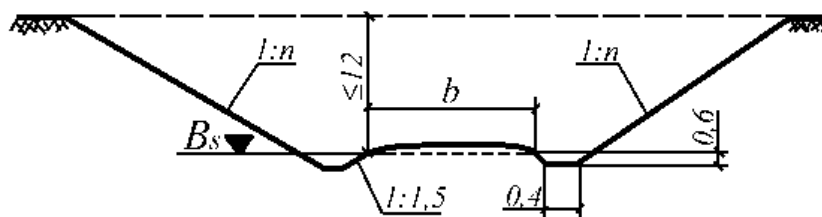
5.12. Žemės sankasos, supiltos iš įmirkusių molingųjų gruntų, viršaus susijungimo vietos su žemės sankasomis iš ne įmirkusių molingųjų arba drenuojančių gruntų projektuojamos su išilginiu ne didesniu kaip 0,05 nuolydžiu.

6. IŠKASOS

6.1. Iškasos projektuojamos atsižvelgiant į jų gylį, gruntų būklę bei savybes, taip pat į rajono klimatinės sąlygas.

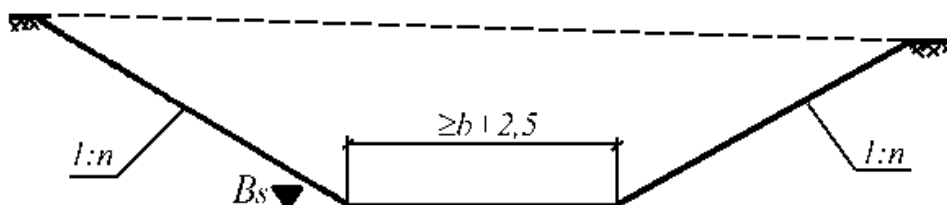
Šlaitų statumą būtina parinkti pagal 15 lentelėje pateiktas normas atsižvelgiant į atidengiamos iškasos grunto rūšį, būklę ir savybes.

6.2. Iki 12 m gylio iškasos molinguose neperdrėkusiųose, nedulkinguose gruntuose ir iki 2 m gylio iškasos smulkiuose ir dulkinguose smėliuose, dulkinguose molinguose gruntuose, tame tarpe geltonžemiuose projektuojamos pagal 5 pav. pateiktą skersinį profilį.



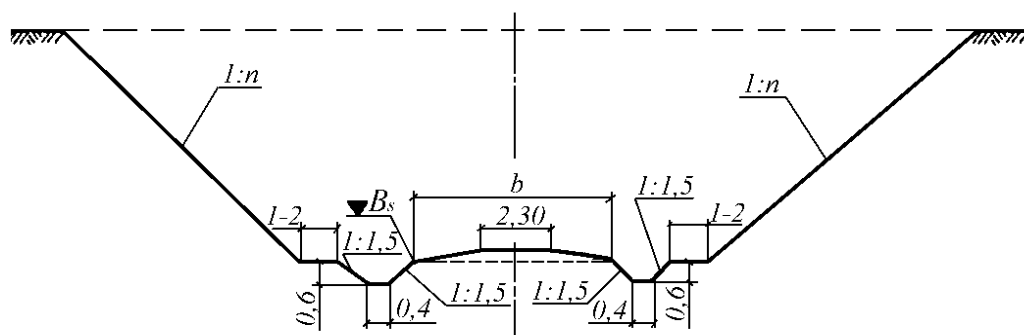
5 pav. Geležinkelio iškasų molinguosiuose gruntuose skersinis profilis

Sausringo klimato rajonuose, taip pat rajonuose, kur krituliai visiškai sugeriami ir išgarinami, iškasos geležinkeliams drenuojančiuose gruntuose projektuojamos be kelio griovių pagal 6 pav. pateiktą skersinį profilį.



6 pav. Geležinkelio iškasų drenuojančiuose gruntuose sausringo klimato rajonuose skersinis profilis

6.3. Gilesnės nei 2 m iškastos smulkiuose ir dulkinguose smėliuose, dulkinguose molinguose gruntuose, tame tarpe geltonžemiuose ir moliuose projektuojamos su už kelio griovio esančiomis lentynomis (7 pav.).



7 pav. Nuo 2 iki 12 m gylio geležinkelio iškasų skersinis profilis

Už kelio griovio esančių lentynų plotis nustatomas pagal 16 lentelės duomenis. Už kelio griovio esančios lentynos projektuojamos su 0,02–0,04 nuolydžiu į griovio pusę; nuolydis gali būti nenumatytas lentynoms uolienose, taip pat sausringo klimato rajonų smėlio gruntuose.

15 lentelė

Gruntų ir uolienų rūšys	Šlaitų aukštis iki, m	Šlaitų statumas
1. Uoliniai mažai dūlėjantys	16	1:0,2
2. Uoliniai:		
lengvai dūlėjantys neminkštėjantys	16	1:0,5–1:1,5
lengvai dūlėjantys minkštėjantys	6	1:1,0
lengvai dūlėjantys minkštėjantys	nuo 6 iki 12	1:1,0 1:1,5
3. Gabaliniai, smėlio ir molingieji vienuose, tame tarpe geltonžemio, kietos, pusiau kietos ir mažai plastiškos konsistencijos	12	1:1,5
4. Smėliai:		
smulkūs kopų	2	1:10,0
smulkūs kopų	12	1:1,75
5. Geltonžemis sausringo klimato rajonuose	12	1:0,1–1:0,5
6. Geltonžemis ne sausringo klimato rajonuose	12	1:0,5–1:1,5
1 PASTABA. Uoliniuose silpnai dūlėjančiuose gruntuose leidžiama projektuoti vertikalius šlaitus.		
2 PASTABA. I ir II kategorijos geležinkelio iškasų šlaitai uolinguose dulkinguose gruntuose, perteklinio drėkinimo rajonuose projektuojami 1:2 statumo; aukštesnių kaip 6 m šlaitų statumą nustatomas pagal skaičiavimų rezultatus.		

Iškasos įmirkusiuose molinguose gruntuose

8 pav. Geležinkelio iškasių įmirkusiuose molinguose gruntuose skersinis profilis

Būtinybė iškasos pagrindo molingąjį gruntą pakeisti drenuojančiu ir drenuojančio grunto sluoksnio storis h_3 IV ir V kategorijos geležinkeliams projektuose turi būti pagrįsta techniniais ekonominiais skaičiavimais.

Iškasos uolienose

6.5. Iškasas uolienose leidžiama projektuoti skaičiavimais nepatikrinus šlaitų pastovumo ruožuose, kur palankios inžinerinės geologinės sąlygos, tame tarpe:

- išlaikant uolienų klodų susiklostymą projektuojamo šlaito ribose;
- esant sluoksniuotoms uolienoms, kai susilpnėjimo paviršiai išsidėstę horizontaliai, vertikalčiai arba pasvirę kryžmai šlaito plokštumai iš šono nuo sankasos, taip pat į sankasos pusę kampais, kurių dydžiai mažesni už susilpnėjimo paviršiaus trinties kampo reikšmes.

6.6. Iškasos stačiuose šlaituose, tame tarpe prie upių, taip pat gilesnės kaip 6 m iškasos uolienose visada projektuojamos dvikeliams geležinkeliams, jei antrojo kelio statyba yra numatoma artimiausiais 15 metų.

6.7. Geležinkelių iškasos mažai dūlėjančiose uolienose projektuojamos pagal 9 pav. pateiktus skersinius profilius.

Iškasų iki 6 m gylio plotis apačioje plotis priimamas lygus 9 m, o iškasų, kurių gylis nuo 6 iki 16 m – 10 m. Šiuos dydžius galima mažinti, jei bus įrengiamos atraminės sienelės. Atstumas nuo kelio ašies iki šlaitų, matuojamas pabėgių pado lygyje, atsižvelgiant į iškasos kasimo būdus turi būti ne mažesnis:

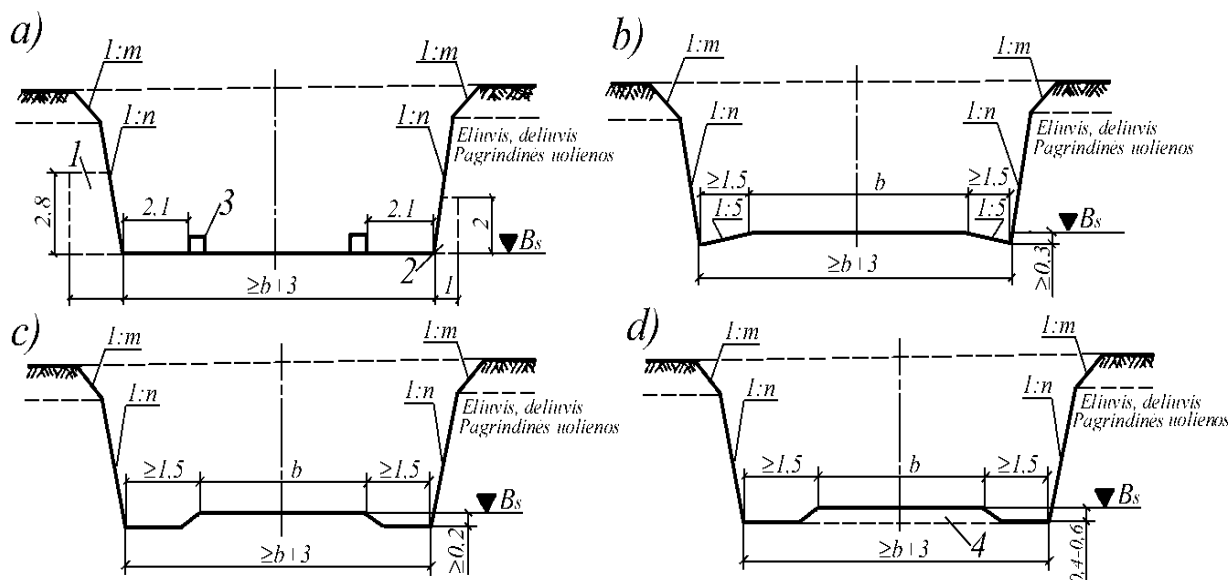
- 3,7 m į kiekvieną pusę I ir II kategorijos geležinkeliams ir antriesiems keliams;
- 3,7 m į vieną ir 3,0 į kitą pusę III–V kategorijos geležinkeliams.

Iškasų šlaituose būtina projektuoti 6 m pločio, 2,5 m gylio ir 2,8 m aukščio įsienius, išdėstant juos šachmatine tvarka kas 300 m iš kiekvienos kelio pusės. Tarpuose tarp įsienių kas kiekvienus 50 m įrengiamos 3 m pločio, 1 m gylio ir 2 m aukščio nišos (9a pav.).

Vandens nuvedimui už iškasos ribų reguliuoti numatyta iš abiejų pagrindinės kelio aikštelės pusių išdėstyti bordiūrus iš akmenų arba betoninių blokų pagal 9a pav. arba įrengti griovius pagal 9b, 9c pav., griovių gylį pagrindžiant hidrauliniiais skaičiavimais.

Pagrįstais atvejais leidžiama projektuoti žemės sankasos pagrindą ruošinio iš gabalinio ar smėlio grunto pavidalu pagal 9d pav.

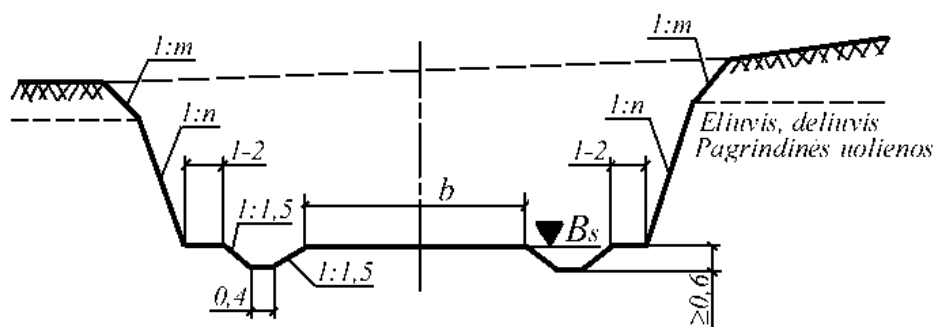
Iškasų mažai dūlėjančiose uolienose šlaitų statumas parenkamas pagal 15 lentelėje pateiktas normas.



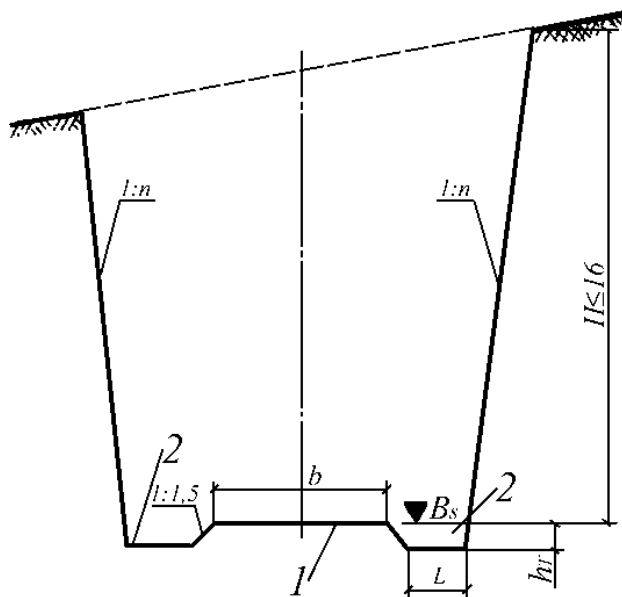
a) – be kelio griovių, su įsieniais ir nišomis šlaite; b) ir c) – su įgilintais į natūraliai slūgsančias uolienas kelio grioviais; d) – su kelio grioviais, gaunamais įrengiant pagrindinę aikštelę iš gabalinio arba smėlinio grunto; 1 – įsienis, 2 – niša, 3 – bordiūriniai blokai, 4 – gabalinis arba smėlinis gruntas.

9 pav. Geležinkelio iškasų mažai dūlėjančiuose uoliniuose gruntuose skersiniai profiliai

6.8. Lengvai dūlėjančiuose uolienose iškasose būtina projektuoti už griovio esančias lentynas (10 pav.), taip pat griovius-tranšėjas (11 pav.) su palaikančiosiomis arba atitveriančiosiomis sienelėmis keliui apsaugoti nuo šlaitų byrančių dūlėjančių medžiagų.



10 pav. Geležinkelio iškasų lengvai dūlėjančiuose neminkštėjančiuose uolienose skersinis profilis



1 – uoliena natūraliomis slūgsojimo sąlygomis arba gabalinio grunto paruoša; 2 – griovys-tranšėja.

11 pav. Geležinkelio iškasi su grioviais-tranšėjomis lengvai dūlėjančiuose neminkštėjančiuose uoliniuose gruntuose skersinis profilis

Iškasių šlaitų statumas parenkamas pagal 15 lentelę priklausomai nuo grunto būklės ir savybių, sluoksnių struktūros, šlaitų aukščio ir iškasių kasimo būdų. Už griovio esančios lentynos plotis parenkamas pagal 16 lentelę.

Tranšėjos plotis L ir gylis h_T I–III kategorijos geležinkeliams priimamas lygus atitinkamai 3,0 ir 1,0 m. Ruožuose, kur galimos atskirų akmenų griūtys nuo iškasių arba kalnų šlaitų paviršiaus, tranšėjų plotis ir gylis parenkamas pagal skaičiavimų duomenis.

Tranšėjų naudojimo tikslumas ir jų dydis IV, V kategorijos geležinkelių iškasiuose turi būti pagrįstas projektuose.

6.9. Lengvai dūlėjančiuose, minkštėjančiuose uolienose iškasių projektuojamos pagal 5 ir 7 pav. pateiktus skersinius profilius, šlaitų statumas nustatomas pagal 15 lentelę ir už griovių esančių lentynų pločiai parenkami pagal 16 lentelę.

6.10. Uolinių iškasių viršutinė šlaitų dalis eliuvio ir deliuvio klodų ribose projektuojama nuo 1:1 iki 1:1,5 statumo priklausomai nuo klodų sluoksnio stiprumo, uolienų kilmės ir jų suirimo laipsnio.

Jeigu purių klodų storis bus didesnis kaip 3 m, pagrįstais atvejais būtina įrengti ne siauresnes kaip 3 m pločio lentynas, skiriančias purių klodų šlaitą ir uolienas.

7. PYLIMAI PELKĖSE

7.1. Projektuojant pylimus pelkėse, reikia įvertinti:

7.1.1. geležinkelio kategoriją;

7.1.2. naudojamo grunto rūšį;

7.1.3. pylimo aukštį;

7.1.4. pelkės gylį ir jos tipą, nustatomą priklausomai nuo statinio, durpių ir kitų nuosėdų, sudarančių pelkę kaip pylimo pagrindą, savybes ir būklę;

7.1.5. pelkės mineralinio dugno nuolydį;

7.1.6. vietovės reljefą.

7.2. Projektuojant ir statant žemės sankasas, išskiriami trys pagrindiniai pelkių tipai:

7.2.1. I – užpildytos durpėmis ir kitomis pelkinėmis stabilios konsistencijos nuosėdomis, susispaudžiančiomis jas veikiant iki 3 m aukščio pylimui;

7.2.2. II – užpildytos durpėmis ir kitomis įvairios konsistencijos pelkinėmis nuosėdomis, tame tarpe ir išplaukiančiomis veikiant iki 3 m aukščio pylimui;

7.2.3. III – užpildytos dumbliu ir vandeniu, tame tarpe ir esant durpinei plutelei.

Pelkių tipas nustatomas pagal inžinerinius geologinius tyrinėjimus, remiantis:

- geologiniu, ne mažesniu kaip 1 m gylio, mineralinio pelkės dugno pjūviu;

- durpių ir kitų pelkinių nuosėdų fizinėmis mechaninėmis charakteristikomis ir kokybiniais (vizualiniais) rodikliais (žr. 3 priedo 43 lentelę).

7.3. Projektuojant pylimus pelkėse būtina:

7.3.1. numatyti, kad kelio trasa kirstų pelkes siauriausiose jų vietose, geriausiai ruožus, kur yra mažiausias pelkių gylis ir minimalus skersinis mineralinio dugno nuolydis;

7.3.2. pagal galimybes riboti pylimo susėdimo terminą, kad tai truktų tik statybos laikotarpiu;

7.3.3. pelkes nusausti iki žemės darbų pradžios, kai tai galima techniškai atlikti ir yra ekonomiškai tikslinga;

7.3.4. visam pylimui arba jo apatinei daliai įrengti pirmiausiai naudoti drenuojančius gruntus.

Geležinkelių pylimai

7.4. Geležinkelio pylimams įrengti I ir II tipo pelkėse, nesant drenuojančių gruntų, galima naudoti dulkingąją smėlį, taip pat lengvąjį stambų ir lengvąjį priesmėlį. Naudoti šiuos gruntus III tipo pelkėse ir kitus molinguosius gruntus visų tipų pelkėse leidžiama tik viršutinėje antžeminėje dalyje laikantis šių sąlygų:

7.4.1. apatinei pylimo daliai naudoti drenuojančius gruntus;

7.4.2. apatinės pylimo iš drenuojančių gruntų dalies briaunos pakilimo aukštį virš pelkės paviršiaus arba paviršinio vandens reikia numatyti ne mažesnę kaip 0,5 m;

7.4.3. antžeminės pylimo dalies skersinį profilį ir jos viršaus kontūrą reikia projektuoti pagal molingojo arba dulkingojo smėlio rūšį, būklę ir savybes.

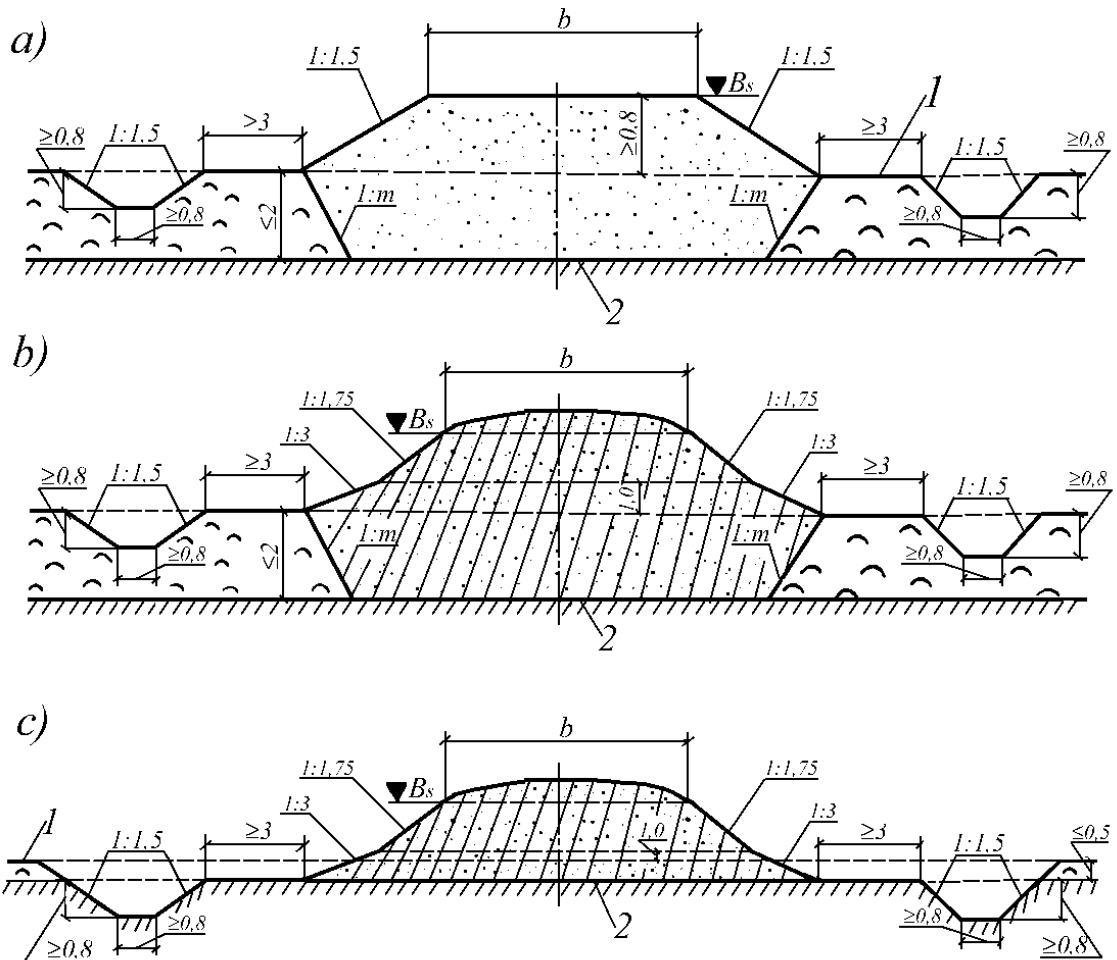
Pylimo briaunos iškilimo aukščio virš pelkių vandens lygio reikšmė parenkama ne mažesnė už 17 lentelėje nurodytas normas. Pylimai iš dulkingųjų smėlių ir lengvųjų priesmėlių įrengiami nusausintose arba sausinamose pelkėse ir juos leidžiama projektuoti ne žemesnius kaip 2 m virš gruntinio vandens arba vandens nuvedimo kanalų vandens lygio.

17 lentelė

Pylimui naudojama grunto rūšis	Briaunos iškilimo aukštis virš paviršiaus, m	
	pelkės	vandens
Drenuojantis	0,8 – 1,2*	1,0
Smulkus smėlis, lengvas stambus priesmėlis	1,2	1,2
Dulkingas smėlis, lengvas priesmėlis	2,0	–
* 0,8 ir 1,2 – iškilimo aukščiai, kai iš dalies arba visiškai pašalintos durpės.		

7.5. I tipo pelkėse pylimai iki 3 m aukščio projektuojami numatant dalinį arba visišką durpių iš pagrindo pašalinimą ir durpių pakeitimą mineraliniu gruntu priklausomai nuo pelkės gylio.

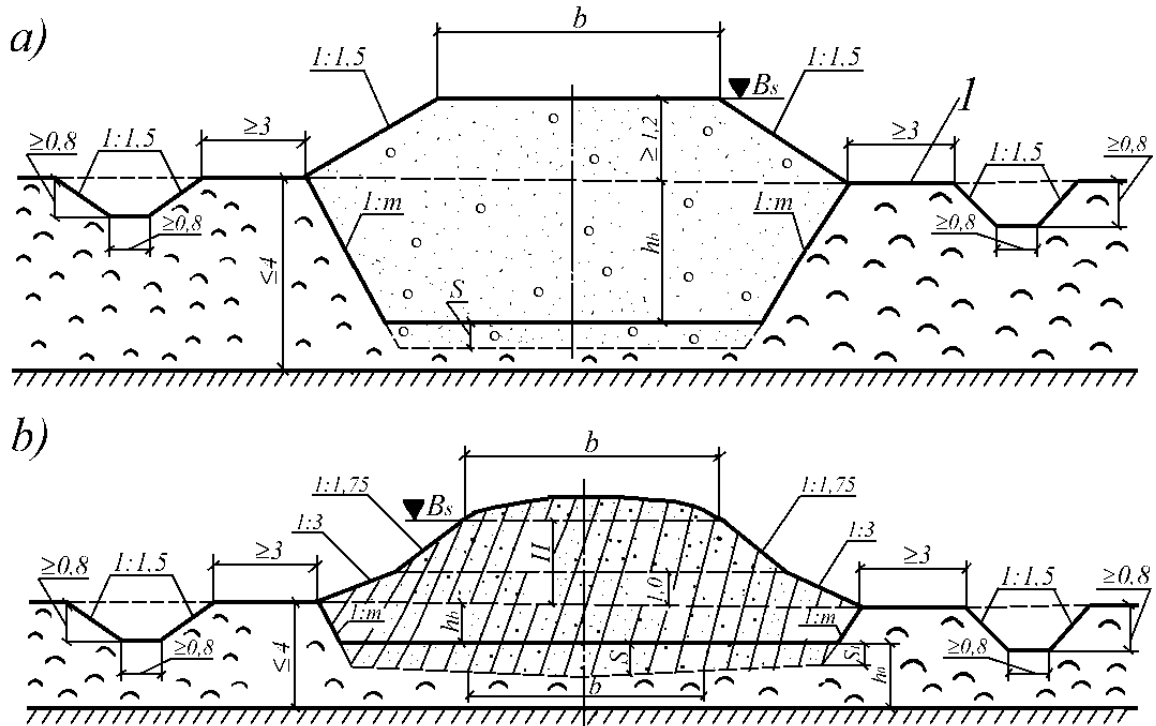
Durpės visiškai pašalinamos iki 2 m gylio pelkėse (12 pav.).



a) iš drenuojančių gruntų; b) ir c) – iš smulkių ir dulkingųjų smėlių, lengvo stambaus ir lengvo priesmėlio; 1 – pelkės paviršius; 2 – pelkės dugno mineralinio grunto paviršius.

12 pav. Iki 3 m aukščio geležinkelio pylimų I tipo iki 2 m gylio pelkėse skersiniai profiliai

Durpes dalinai pašalinti leidžiama pelkėse, kurių gylis daugiau kaip 2 m (13 pav.). Šiuo atveju tranšėjos gylis nustatomas iš sąlygos, kad pylimo aukščio virš pelkės ir durpėse iškastos tranšėjos gylio suma turi būti ne mažesnė kaip 3,5 m I ir II kategorijos geležinkeluose ir ne mažesnė kaip 3,0 m III kategorijos geležinkeluose, o bendro pylimo aukščio, įvertinančio žemiau pelkės paviršiaus esančią pylimo dalį ir projektinio susėdimo lygį, santykis su durpių tankinamuoju sluoksniu pylimo pagrinde būtų ne mažesnis kaip 2:1.



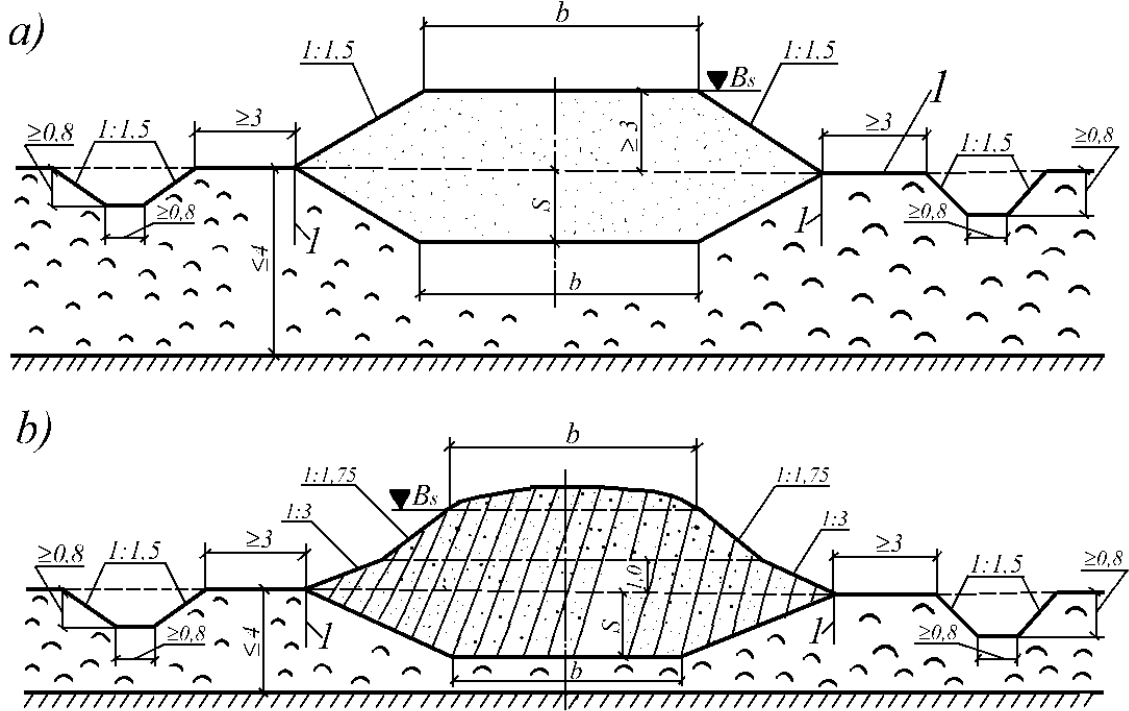
a) iš drenuojančių gruntų; b) – iš smulkių ir dulkingųjų smėlių, lengvų stambių ir lengvų priesmėlių;
 h_b – kasamos durpių tranšėjos gylis.

13 pav. iki 3 m aukščio geležinkelio pylimų I tipo nuo 2 iki 4 m gylio pelkėse skersiniai profiliai

Iškasamų durpių tranšėjos šlaitų statumas nustatomas atsižvelgiant į darbų atlikimo būdą nuo 1:0 iki 1:0,5 ribose.

IV ir V kategorijos geležinkeliuose 7.5 punkte nurodyti parametrai nustatomi atsižvelgiant į pagrįstai sumažintą sąmatos kainą ir įvertinus vietos sąlygas.

Aukštesni kaip 3 m pylimai I tipo pelkėse projektuojami pagal skersinius profilius, pateiktus 14 pav., skaičiuojant, kad durpės naudojamos natūraliam žemės sankasos pagrindui.



a) iš drenuojančių gruntų ; b) – iš smulkių ir dulkingųjų smėlių, lengvų stambių ir lengvų priesmėlių;

1 – išilginis įpjovimas augalinio šaknų sluoksnio gyliu, bet ne mažiau kaip 1 m.

14 pav. Aukštesnių kaip 3 m geležinkelio pylimų I tipo pelkėse skersiniai profiliai

Šiuo atveju, taip pat ir durpes dalinai iškasant, žemės darbų apimtis nustatoma įvertinant pylimo susėdimą dėl durpių susispaudimo žemės sankasos pagrindo.

Iki 4 m aukščio pylimų iki 4 m gylio pelkėse susėdimo dydis nustatomas techninio arba techninio darbinio projekto rengimo metu pagal 18 lentelėje pateiktas normas. Susėdimo dydis S_1 iškastų durpių tranšėjos kraštuose projektuojant pylimus iš dulkingųjų smėlių ir lengvųjų priesmėlių (žr. 13b pav.) priimamas lygus 10% suspaudžiamo durpių sluoksnio h_0 storio.

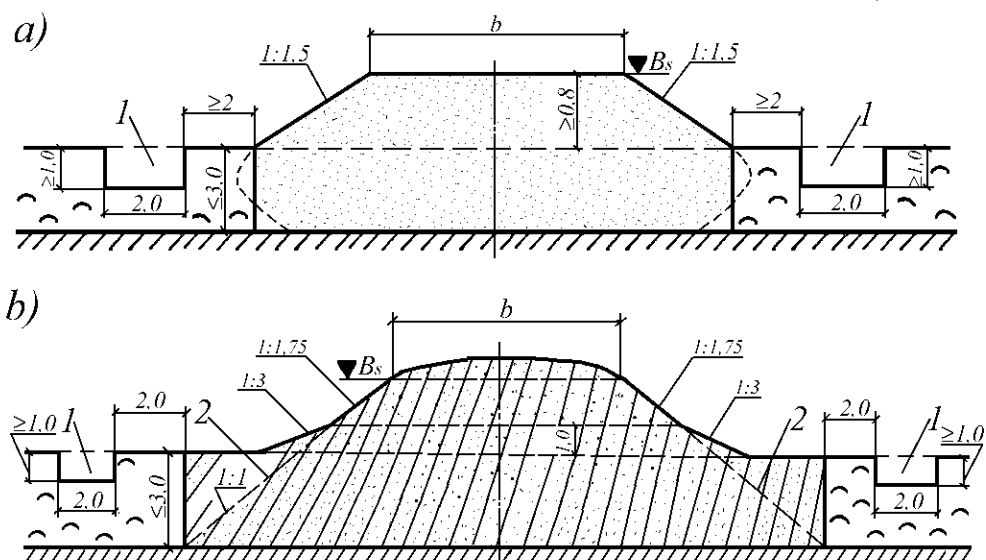
18 lentelė

Suspaudžiamo durpių sluoksnio storis, m	Susėdimo dydis S , procentais nuo suspaudžiamo durpių sluoksnio, po pylimais, kurių aukštis	
	≤ 3 m, kai durpės dalinai iškasamos	Nuo 3 iki 4 m ant natūralaus pagrindo
2	30	60
Nuo 2 iki 4	25	50

Kai reikia patikslinti pylimo įrengimo darbų apimtį, aukštesnių kaip 4 m, taip pat iki 4 m aukščio pylimų susėdimo dydžiai nustatomi pagal 7.22 p. nurodymus.

7.6. II tipo pelkėse įrengiami pylimai, nepriklausomai nuo jų aukščio, projektuojami skaičiuojant, kad pilnai pašalinamos stabilios konsistencijos durpės ir pylimas pilamas ant mineralinio pelkės dugno pagal 15 pav. pateiktus skersinius profilius.

Griovių, skirtų durpėms surinkti, gylis parenkamas lygus augalinės šaknų dangos storiui, bet ne mažesnis kaip 1 m.



a) – iš drenuojančių gruntų; b) – iš smulkių ir dulkingųjų smėlių, lengvų stambių ir lengvų priesmėlių;
1 – grioviai, skirti durpėms surinkti; 2 – pagalbinė linija, skirta kasamos durpių tranšėjos pločiui nustatyti.

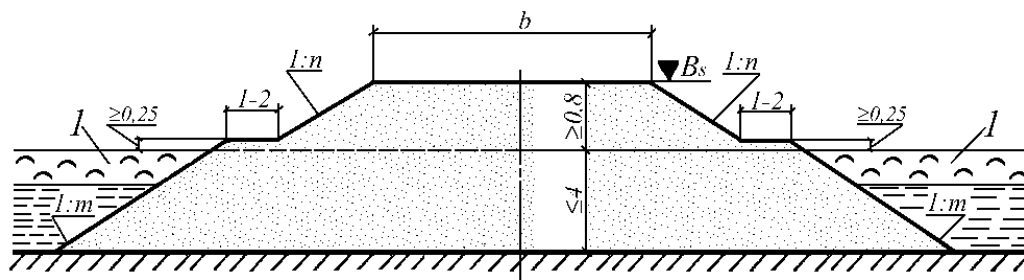
15 pav. Geležinkelio pylimų II tipo pelkėse skersiniai profiliai

III–V kategorijos geležinkelių miško rajonuose vietoje durpių iškasimo leidžiama įrengti pylimus ant pakloto esant techniniam ekonominiam projektinio sprendimo pagrindimui ir laikantis šių sąlygų:

- bendras pylimo aukštis virš pakloto, įvertinant jo prasėdusią dalį, turi būti ne mažesnis kaip 3 m;

- kelio eksploatacijos metu paklotas pastoviai turi būti žemiau gruntinių vandenų lygio.

7.7. III tipo pelkėse įrengiami pylimai projektuojami pelkės mineralinį dugną panaudoti kaip žemės sankasos pagrindą, įvertinant išankstinį durpių plutos pašalinimą (16 pav.) arba plutos nepašalinant. Nepašalinus durpių plutos, pylimo aukštis, įvertinant jo požeminę dalį, turi būti ne mažesnis kaip 3 m virš durpių plutos paviršiaus. Pylimo susėdimo susispaudžiant durpių plutai dydis nustatomas pagal 18 lentelėje pateiktas normas.



1 – durpių pluta.

16 pav. Geležinkelio pylimų III tipo pelkėse skersinis profilis

Projektuojant apatinę pylimo dalį numatomas drenuojančio grunto naudojimas. Pylimo šlaito statumas žemiau pelkės paviršiaus parenkamas pagal 19 lentelėje pateiktas normas.

19 lentelė

Grunto tipas	Šlaitų statumas
Dulkingas ir smulkus smėlis	1:4
Stambus ir vidutinis smėlis	1:2
Žvyras, skalda, mažai dūlėjančių uolienų akmenys	1:1,5

7.8. Pylimuose, kurių projektuose numatyta durpės naudoti kaip žemės sankasos pagrindą, tame tarpe ir kai durpės dalinai iškasamos, būtina numatyti statinį ir dinaminį pastatytos žemės sankasos išbandymą.

8. PYLIMAI DRUSKINGŲJŲ GRUNTŲ RUOŽUOSE

8.1. Druskingųjų gruntų rajonuose žemės sankasos projektuojamos įvertinant pylimui arba jo pagrindui naudojamą grunto druskingumo laipsnį ir jo kokybinį charakterį (žr. 3 priedą).

8.2. Silpnai ir vidutiniškai druskingi gruntai gali būti naudojami tipinei pylimo konstrukcijai pagal šių Nurodymų 5 skyriaus reikalavimus.

Stipriai druskingi gruntai gali būti naudojami ruožuose su sausu arba nusausintu pagrindu ir giliai esančiais gruntiniais vandenimis naudojant priemones, apsaugojančias žemės sankasos viršutinę dalį nuo per didelio druskėjimo.

Perteklinio druskingumo gruntus naudoti pylimams **draudžiama**.

8.3. Pylimai ant sauso natūralaus pagrindo, sudaryto iš silpnai arba vidutiniškai druskingo grunto, projektuojami pagal šių Nurodymų 5 skyriaus reikalavimus.

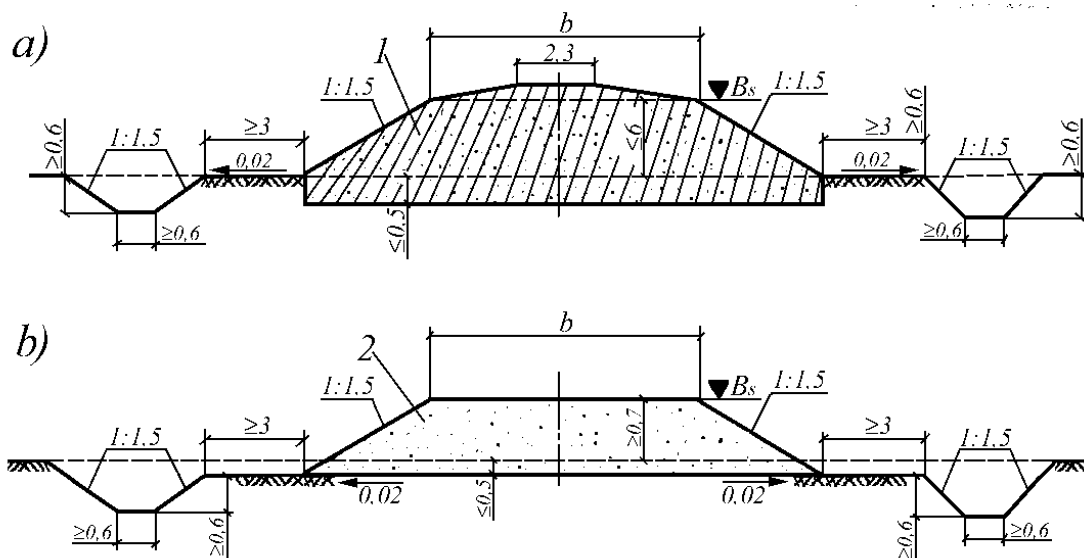
8.4. Vietovėse, kur yra stipraus arba perteklinio druskingumo grunto ruožai, pasirenkamas vienas iš šių variantų :

- jei įmanoma, šie ruožai apeinami;
- žemės sankasas įrengiamos iš atvežtinių žemo arba vidutinio druskingumo gruntų naudojant priemones prieš jų tolesnį druskėjimą, tame tarpe pylimų aukštį nustatant pagal 13 lentelėje pateiktas normas arba atitinkamai sumažinant gruntinių vandenų lygį ir t. t.

Geležinkelių pylimai

8.5. Ruožuose su stipraus ir perteklinio druskingumo gruntais, taip pat ruožuose su drėgnu ir šlapiu natūraliu pagrindu iš mažai ir vidutiniškai druskingų gruntų būtina numatyti priemones, apsaugojančias nuo perteklinio grunto druskėjimo pylimuose:

- naudoti drenuojantį gruntą visam pylimui arba apatinei jo daliai supilti ne mažesnio kaip 0,7 m aukščio, kai gruntiniai vandenys periodiškai iškyla į žemės paviršių;
- pylimų iš smulkaus ir dulkingojo smėlio, molingųjų ir kitų nedrenuojančių gruntų aukštį reikia numatyti ne mažesnę kaip nurodytą 13 lentelėje;
- pašalinti purų paviršinio grunto, kurio druskingumas didesnis kaip 10%, iki 0,5 m storio sluoksnį bei pakeisti jį kokybišku gruntu pagal 17a pav. po pylimais iki 6 m aukščio su sausu natūraliu pagrindu ir giliai esančiais gruntiniais vandenimis ir pagal 17b pav. ruožuose su negiliai esančiais ir periodiškai iškylančiais į grunto paviršių gruntiniais vandenimis;
- numatyti drenažinius ir vandens nuvedimo įrenginius, mažinančius gruntinių vandenų lygį.



a) – su sausu pagrindu; b) – su negiliu gruntinių vandenų lygiu, išeinančiu į paviršių; 1 – vietinis nedrenuojantis gruntas; 2 – drenuojantis gruntas.

17 pav. Geležinkelio pylimų ant druskingųjų gruntų skersiniai profiliai ruožuose

9. ŽEMĖS SANKASOS SLENKANČIŲ SMĖLIŲ RAJONUOSE

9.1. Žemės sankasos projektavimą slenkančių smėlių rajonuose sudaro:

- žemės sankasos konstrukcijos, kurią mažai įtakoja pustomas smėlis, parinkimas;
- priemonių šlaitams sutvirtinti parinkimas;
- numatymas darbų komplekso, galinčio apsaugoti žemės sankasą nuo išpustymo ir smėlio

pusnių susidarymo ne mažesnio kaip 50–150 m pločio juostose, įvertinant vietines sąlygas:

- vietovės reljefą;
- vėjo, sukeliančio smėlio pustymą, kryptį ir greitį;
- smėlio paviršiaus sutvirtinimo augmenija laipsnį;
- smėlio granulimetrinę sudėtį, jo drėgnumą ir druskingumą;
- paviršinio smėlio sluoksnio savybes ir galimybę jį sutvirtinti augmenija;
- gruntinių vandenų gilumą ir kt.

Natūralaus smėlio paviršiaus sutvirtinimo laipsnis ir smėlio slinkimas vietovėje, esančioje šalia projektuojamo kelio ruožo, įvertinami pagal 20 lentelę.

20 lentelė

Paviršiaus pavadinimas	Apaugusio augmenija paviršiaus ploto procentas	Smėlių slinkimo laipsnis
Neapaugęs (smėlis, kopos)	–	Labai paslankus
Mažai apaugęs	<15	Paslankus
Pusiau apaugęs	15–35	Nepaslankus
Apaugęs	>35	Nepaslankus

9.2. Neapaugusių ir mažai apaugusių kopų smėlynų rajonuose žemės sankasos projektuojamos 0,5–0,6 m aukščio pylimų, pilamų iš iki 0,2 m gylio rezervų, pavidalo. Projektuojant žemės sankasas lygumose ir tarp kopų esančiose žemumose, būtina numatyti:

- iš kiekvienos kelio pusės prie kelio esančios 15–40 m pločio juostos lyginimą, išlyginant joje judrias reljefo formas;
- 200 m pločiu už pakelės juostos judrių reljefo formų sutvirtinimą mechanine apsauga, augmenija arba kitais būdais;
- žemės sankasos šlaitų ir kelkraščių sustiprinimą pagal šių Nurodymų 16 skyrių nepriklausomai nuo natūralaus smėlio paviršinio sluoksnio sutvirtinimo laipsnio vietovėje, susisiekančioje su projektuojamo kelio žemės sankasa.

Geležinkelių pylimai projektuojami pirmiausiai naudojant gruntą iš siaurų ir gilių rezervų, o šlaitų statumas apskaičiuojamas pagal 15 lentelėje nurodytas normas.

Iki 2 m gylio iškasos projektuojamos lėkštos su šlaitų statumu 1:10 ir lėkštesnės, tam tikslui naudojant 6 pav. pateiktą skersinį profilį.

Gilesnės kaip 2 m iškasos geležinkeliams projektuojamos naudojant 6 pav. pateiktą skersinį profilį.

Pateiktą 6 pav. skersinį profilį leidžiama naudoti sausringo klimato rajonuose, kai yra užtikrintas atmosferinių kritulių bet kuriuo metų laiku sugėrimas ir išgarinimas; kelio statumas parenkamas atsižvelgiant į vėjo stiprumą ir kryptį, smėlio stambumą, bet ne statesnis kaip 1:2.

9.3. Ruožuose su apaugusiu ir pusiau apaugusiu paviršiumi žemės sankasas būtina projektuoti siekiant kuo labiau išsaugoti augmeniją ir prie kelio esantį natūralų reljefą.

Geležinkelių pylimai projektuojami siauri su giliais rezervais, o pylimo šlaitų statumas parenkamas pagal 12 lentelės duomenis.

Geležinkelių iškasos projektuojamos pagal 6 pav. pateiktus skersinius profilius. Iškasų šlaitų statumas parenkamas, kad atitiktų šiame masyve esančio smėlio natūralaus šlaito kampą, be ne stačiau kaip 1:1,5. Iki 2 m gylio nereikalaujama projektuoti išplėstąsias iškasas.

10. ŽEMĖS SANKASOS DIRBTINIO DRĖKINIMO RAJONUOSE

10.1. Drėkinamuose rajonuose žemės sankasas būtina projektuoti įvertinant nepalankų vandens režimą, atsirandantį dėl:

- bendro gruntinių vandenų lygio pakilimo laistant ir plaunant gruntus;
- vietinio gruntinių vandenų lygio pakilimo projektuojant kelią šalia drėkinimo įrenginių ir vandens surinkimo nuleidimo kanalų;
- rezervo, atkalnės ir vandens nuvedimo griovių bei kelio griovių užliejimo, praplovimo ir laistymo vandenimis.

10.2. Žemės sankasos projektuojamos įvertinant minimalų drėkinamų žemių naudojimą.

10.3. Kelių žemės sankasos, išdėstomos arčiau kaip 60 m nuo magistralinių arba skirstomųjų kanalų ir kitų irigacinio tinklo įrenginių, projektuojamos įvertinant vietovės reljefą, kanalo konstrukciją ir vandens išėgą jame, paviršinių vandenų nuvedimo nuo kelio sąlygas, į gyvenvietes esančius privažiuojamuosius kelius ir jų išsidėstymą, būtinybę išdėstyti vandens pralaidų įrenginius, galimybę padidinti pylimo aukštį artėjant keliui prie kanalo, kelio ir kanalo eksploatavimo sąlygas, galimybę panaudoti žemę tarp kanalo ir kelio žemės ūkio reikmėms.

10.4. Atstumas tarp vandens surinkimo nupylimo kanalų tinklo briaunų ir rezervo arba vandens nuvedimo griovio priimamas ne mažesnis kaip 4,5 m; naudoti kelio griovius, atkalnės ir vandens nuvedimo griovius kaip skirstytuvus **draudžiama**.

10.5. Projektinis gruntinių vandenų horizontas nustatomas pagal projektuojamo kelio zonoje atliktų daugiamečių stacionarių hidrometeorologinių tyrimų duomenis.

Nesant tokių duomenų, projektinis gruntinių vandenų horizontas nustatomas atliekant to rajono inžinerinius geologinius tyrimus bei įvertinant daugiamečius gruntinių vandenų lygio svyravimus kituose rajonuose su analogiškėmis sąlygomis, taip pat ateityje galimus vandens lygio pasikeitimus, susijusius su žemių įsisavinimu ir jų drėkinimu.

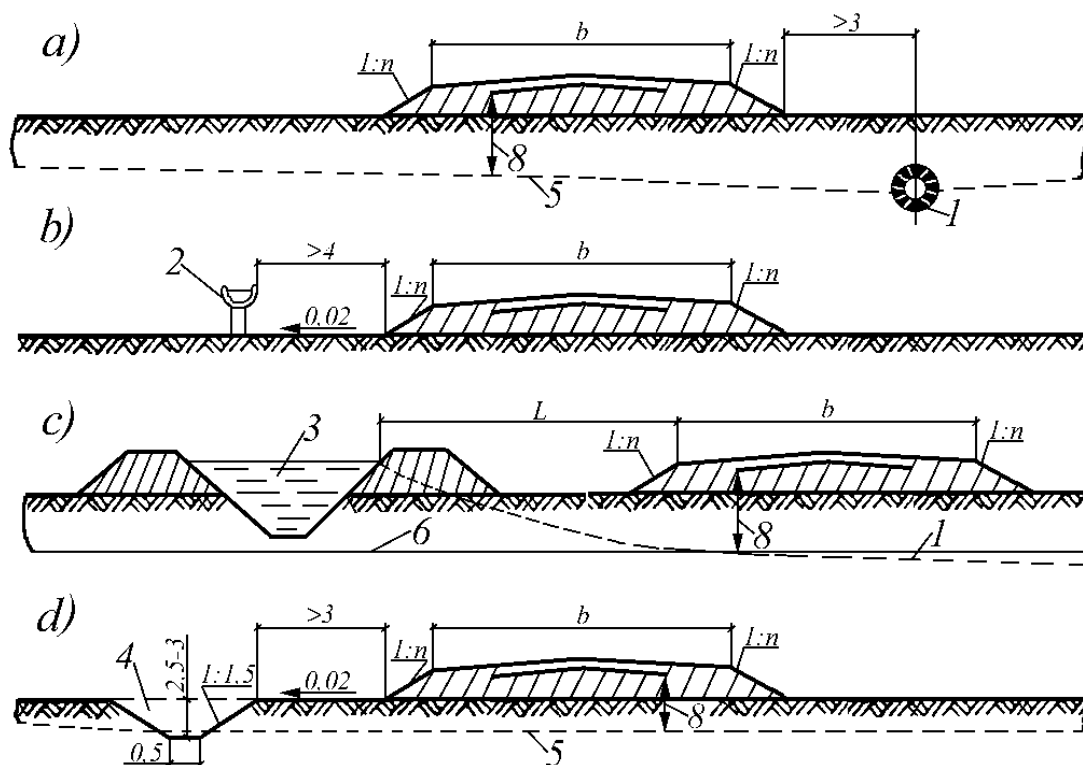
10.6. Kelio eksploatavimo metu įsisavinant ir drėkinant teritorijas, projektinis gruntinių vandenų horizontas priimamas pagal vandens ūkio organizacijų duomenis, įvertinant natūralaus gruntinio vandens lygio kitimo prognozes, susijusias tiek su drėkinimu bei plovimu, tiek ir su drenažinėmis priemonėmis.

10.7. Kelių ruožuose, išdėstytuose šalia irigacinių įrenginių, būtina įvertinti, kad gruntinių vandenų lygio filtracinis maksimumas atsirastų veikiant kanalui su didžiausia apkrova.

Gruntinių vandenų lygio filtracinis maksimumas priimamas kaip projektinis tais atvejais, kai jis yra aukščiau natūralaus lygio.

10.8. Dirbtinio drėkinimo rajonuose žemės sankasos projektuojamos pylimais ar 18 pav. pateiktais skersiniais profiliais. Pylimų aukštis nustatomas įvertinus tai, kad viršutinė žemės

sankasos dalis būtų apsaugota sudrėkimo gruntiniais ir paviršiniais vandenimis priklausomai nuo naudojamo grunto, jo druskingumo laipsnio ir vandens nuvedimo sąlygų.



a) – pylimai, esantys išilgai uždarytų vamzdinių drenų arba kolektorių; b) – pylimai, esantys išilgai kanalų iš gelžbetoninių latakų; c) – pylimai, esantys išilgai kanalų už filtracinio gruntinių vandenų lygio maksimalaus poveikio ribų; d) – pylimai, esantys išilgai atvirų kolektorių; 1 – vamzdinė drena arba kolektorius; 2 – latakas; 3 – projektinis vandens lygis kanale; 4 – kolektorius; 5 – pažemintas drena arba kolektoriumi gruntinių vandenų lygis; 6 – natūralus gruntinių vandenų maksimalus lygis; 7 – filtracinis gruntinių vandenų maksimalus lygis; 8 – projektinis kelio dangos apačios pakilimas virš gruntinių vandenų lygio; L – atstumas, nustatomas skaičiavimais.

18 pav. Prie irigacinių įrenginių pilamų pylimų skersiniai profiliai

11. REZERVAI, GRUNTO SĄVARTOS, BANKETĖS

Rezervai

11.1. Rezervai, išdėstyti išilgai pylimų, arba sukoncentruoti rezervai kaip grunto karjerai, išdėstyti toliau nuo pylimo, projektuojami tais atvejais, kai gruntas iš šalia esančių iškasų yra netinkamas pylimams arba jį transportuoti netikslinga.

Išilgai pylimų įrengti rezervus **draudžiama** tais atvejais, kai neįmanoma iš jų nuvesti vandenių ir projektuojant automobilių kelius norima išsaugoti apylinkių landšaftą.

Draudžiama išdėstyti rezervus skiriamuosiuose geležinkelio punktuose ir gyvenamosiose vietovėse, kelio pervažų ir kelio statinių įrengimo vietose, karstinėse vietovėse, taip pat upių užliejamose vietovėse.

Tarpiniai rezervai prie atskirų pastatų ir pervažų turi būti sujungti vandens praleidimo kanalais, latakais arba vamzdžiais.

Grunto karjerų dydis ir konfigūracija numatoma įvertinant grunto poreikius ir darbų saugos reikalavimus.

11.2. Rezervų išdėstymas projektuojamo pylimo atžvilgiu numatomas pagal 21 lentelės duomenis, įvertinant vietines sąlygas, įtakančias žemės sankasos įrengimo konstrukciją ir technologiją.

21 lentelė

Skersinis vietovės nuolydis	Rezervų išdėstymas	
	optimalus	leistinas
Lėkščiau 1:10	Iš abiejų pusių	Iš vienos pusės
Nuo 1:10 iki 1:5	Nuo kalno pusės	Iš abiejų pusių arba apatinės šlaito pusės
Stačiau 1:5	Rezervų neprojektuoti	Nuo kalno pusės pagal atskirus sprendimus skaičiuojant bendrą šlaito pastovumą įrengus rezervą

Atstumas tarp išorinės rezervo briaunos ir nuvedimo juostos ribos turi būti ne mažesnis kaip 1 m.

Rajonuose, kur yra paplitę slenkantys smėliai, rezervus reikia išdėstyti pagal šių Nurodymų 9 skyriaus reikalavimus.

11.3. Tarp pylimo šlaito pado ir rezervo briaunos būtina palikti ne mažiau kaip 3 m pločio pakopėlę. Iki 2 m aukščio pylimų ant sauso pagrindo pakopėlių plotį leidžiama sumažinti iki 1 m.

Iš būsimųjų antrųjų geležinkelio kelių pusės I–III kategorijos geležinkeliuose pakopėlės plotis priimamas lygus 7,1 m.

Pakopėlėms iš kalno pusės suteikiamas nuo 0,02 iki 0,04 skersinis nuolydis į rezervo pusę grunto nupjovimo arba pripylimo būdu pagal 3a ir 3b pav.

11.4. Rezervus būtina įtraukti į bendrą vandens nuvedimo sistemą, apsaugojančią žemės sankasą nuo paviršinio vandens poveikio arba numatyti atskirus vandens išleidimus iš rezervų į žemesnes vietovės vietas pagal šių Nurodymų 12 skyriaus reikalavimus.

11.5. Uždarus rezervus be vandens nuvedimų galima naudoti drenuojančių gruntų sauso klimato ruožuose ir slenkančių smėlių paplitimo rajonuose.

11.6. Rezervų, įeinančių į bendrą vandens nuvedimo įrenginių sistemą, dugnui būtina suteikti išilginus ir skersinius nuolydžius. Skersinis nuolydis turi būti ne mažiau 0,02, o išilginis ne mažiau 2‰. Iki 10 m pločio rezervų dugnas projektuojamas vienašlaidis su skersiniu nuolydžiu nuo žemės sankasos. Rezervų pločiui esant daugiau kaip 10 m, jis projektuojamas dvišlaidis su nuolydžiu nuo rezervų kraštų į vidurį. Didžiausias rezervų išilginis nuolydis iš žemutinės pylimo pusės neturi viršyti 5‰. Rezervų, esančių nuo pylimo kalno pusėje, dugnų nuolydžiai nustatomi skaičiavimais atsižvelgiant į grunto kokybę, vandens kiekį ir jo tekėjimo greitį.

Tais atvejais, kai pagal vietovės reljefo sąlygas rezervų dugno išilginis nuolydis statesnis negu leistinas grunto išplovimo atžvilgiu, rezervus reikia projektuoti atskiromis dalimis su didžiausiu leistinu dugno nuolydžiu. Tarp gretimų rezervų dalių būtina palikti ne mažiau kaip 3 m pločio nepaliesto grunto juostas, o apatinės rezervų dalies susijungimo su šlaitu vietose palikti ne mažiau kaip 2 m nepaliesto grunto juostas ir numatyti jose griovių įrengimą su aukščių skirtumu iki 0,5 m pagal šių Nurodymų 12 skyriaus reikalavimus.

11.7. Rezervų šlaitai projektuojami ne statesni kaip 1:1,5.

11.8. Rezervų matmenys numatomi vadovaujantis grunto poreikio sąlygomis, o gylis parenkamas įvertinant naudojamų žemės kasimo mašinų parametrus ir reikalavimus išilginiam vandens nuvedimui įrengti.

Nesant galimybės arba kai netikslinga gilinti rezervą, naudojamą vandeniui nuvesti, taip pat rezervuose su mažesniu kaip 5‰ išilginiu nuolydžiu vandeniui praleisti, vandens nuvedimo griovį reikia projektuoti žemiausioje rezervų dalyje.

Griovio skersiniai matmenys, išilginis nuolydis ir tvirtinimo tipas parenkami pagal šių Nurodymų 12 ir 16 skyrių reikalavimus.

11.9. Upių išsiliejimo vietose įrengti rezervus leidžiama tik išimtiniais atvejais, be to:

- rezervų išdėstymas turi būti susietas su reguliaciniais įrenginiais;
- atstumas tarp apatinio rezervų galo ir įprastinio vandens lygio turi būti ne mažesnis kaip 10 m;
- rezervų dugno atžyma numatoma aukščiau įprastinio vandens lygio;
- vandeniui išleisti iš rezervų turi būti įrengtas griovys;
- pakopėlės tarp pylimo pado ir rezervų briaunos plotis turi būti ne mažesnis kaip 4 m;
- iš pylimo pusės rezervuose reikia palikti skersinių pavidalo iškišas, jei potvynio metu vanduo teka išilgai rezervų.

11.10. Perėjimai nuo vieno rezervų pločio prie kito numatomi keičiant šlaito pasvirimą iš išorinės pusės apie 15° kampą.

11.11. Gruntiniuose karjeruose, juos išsėmus, šlaitai turi būti lyginami, apsodinami medžiais, karjerai naudojami vandens telkiniams arba kitoms reikmėms.

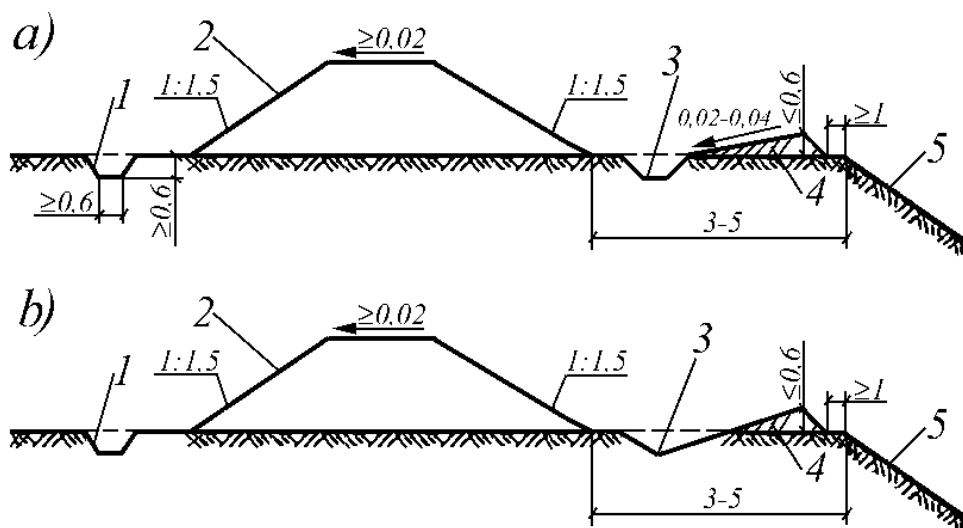
Grunto sąvartos

11.12. Grunto sąvartos numatomos, kai iškasų gruntas netinkamas naudoti arba netikslinga jį naudoti pylimui, taip pat nesant arti nuo iškasos žemų reljefo vietų, kuriose talpinamas ir lyginamas netinkamas arba atliekamas iškasų gruntas.

Gruntą pilti į sąvartas draudžiama:

- stacionarių aikštelių, gyvenviečių ir pramonės įmonių teritorijoje;
- vietose, kur grunto sąvartos gali palengvinti užpustyti kelią smėliu arba sniegu, tame tarpe išilgai smulkių iškasų;
- pusinių iškasų kalno pusėje.

11.13. Grunto sąvartos projektuojamos pagal 19 pav. ir išdėstomos priklausomai nuo skersinio vietovės nuolydžio (22 lentelė), įvertinant užpustymo smėliu arba sniegu sąlygas, taip pat grunto, naudojamo sąvartoms, būklę ir savybes.



- a) – su trapezijos formos užbanketiniu grioviu; b) – su trikampio formos užbanketiniu grioviu;
 1 – atkalnės griovys; 2 – grunto sąvarta; 3 – užbanketinis griovys; 4 – iškasos šlaitas.

19 pav. Grunto sąvartų ir vandens nuvedimo įrenginių išdėstymo schemos

22 lentelė

Skersinis vietovės nuolydis	Grunto sąvartų išdėstymas	
	optimalus	leistinas
Lėkščiau kaip 1:5	Iš abiejų pusių	Iš vienos pusės
Nuo 1:5 iki 1:3	Iš žemutinės pusės	Iš viršutinės pusės skaičiavimais patikrinus bendrą įrenginio pastovumą
Stačiau kaip 1:3	Būtina nustatyti įvertinant vietos sąlygas ir skaičiavimais patikrinus bendrą įrenginio pastovumą	

11.14. Atstumas nuo grunto sąvartos pado iki projektuojamos iškasos briaunos, o ruožuose, kur artimiausioje ateityje planuojama įrengti antruosius geležinkelio kelius atstumas iki būsimosios sankasos iškasos briaunos turi būti nemažesnis kaip 5 m.

Ruožuose su molingaisiais įmirkusiais gruntais, tame tarpe esant viršutiniams vandenims, šis atstumas turi būti $(5+H) \geq 10$ m, kur H – projektuojamos iškasos šlaito aukštis

11.15. Grunto sąvartos pylimo apatinėje pusėje projektuojamos su plyšiais žemesnėse vietose ne rečiau kaip kas kiekvienus 50 m; plyšio plotis apačioje turi būti ne mažesnis kaip 3 m. Aikštelei tarp iškasos briaunos ir apatinio grunto sąvartos pado būtina suteikti išilginį nuolydį į plyšio pusę.

11.16. Pusinių iškasų ribose, taip pat skirstomųjų geležinkelio punktų, išdėstytų ant stačių šlaitų, ribose atliekamas arba netinkamas pylimams gruntas supilamas sankasos apatinėje pusėje. Supilamo grunto aukštis projektuojamas žemesnis negu žemės sankasos briaunos aukštis ne mažiau kaip 0,5 m su išilginiu nuolydžiu 0,02–0,04 nuo sankasos.

11.17. Smėlinguose rajonuose su stipriai užpustomais ruožais atliekamas gruntas supilamas ne grunto sąvartų forma, o iki 1 m aukščio sluoksniais, kurių paviršius nedelsiant sutvirtinamas. Mažai užpustomų ruožų vietose grunto sąvartos projektuojamos pagal šių Nurodymų 11.12–11.16 punktų reikalavimus.

11.18. Darbų atlikimo grunto sąvartoms įrengti projektuose numatoma gruntą supilti iki 1 m storio sluoksniais ir kiekvieną sluoksnį lyginti buldozeriu.

Banketės

11.19. Banketės projektuojamos reguliuoti paviršinių vandenų nuvedimą į už banketės esantį (užbanketinį) griovį nuo tarp kalno pusėje esančio iškasos šlaito ir kavaljero pagrindo esančios aikštelės pagal 19 pav.

Banketės projektuojamos trikampės formos, ne mažiau kaip 0,6 m aukščio, jų šlaitai nuo sankasos pusės ne statesni kaip 1:1,5, atstumas nuo banketės šlaito pagrindo iki iškasos briaunos 1 m. Banketės viršui suteikiamas 0,02–0,04 nuolydis į užbanketinio griovio pusę.

11.20. Užbanketinis griovys, esantis tarp banketės ir kavaljero, privalo turėti:

- išilginį nemažesnę kaip 5‰ nuolydį;
- gylį ir plotį, esant trapeicinei formai, lygus 0,3 m;
- šlaitus, kurių statumas 1:1,5;
- 0,5m atstumą nuo griovio briaunos iki kavaljero šlaito pagrindo lygų.

Leidžiama projektuoti trikampio formos užbanketinius griovius, kurių gylis 0,4 m.

11.21. Banketės su užbanketiniais grioviais neprojektuojamos kalnuose, kurių statumas 1:5 ir daugiau, taip pat prie iškasų lioso ir uoliniuose gruntuose.

Vandens nuvedimo įrenginiai šiais atvejais projektuojami individualiai, įvertinant vietos sąlygas.

11.22. Lėkštų kalnų ribose, taip pat prie negilių iškasų, kai įrengti banketės ir užbanketinius griovius netikslinga, projektuojant būtina numatyti kalno paviršiaus lyginimą apie 3 m pločio juosta, besiliečiančia su iškasos briauna, paviršiui sudarant skersinį ne mažesnę kaip 0,02 nuolydį į iškasą ir jo sutvirtinimui pasėti žolę.

12. ĮRENGINIAI PAVIRŠINIAMS VANDENIMS NUVESTI

12.1. Žemės sankasos pastovumas ir stiprumas, taip pat normalus kelio funkcionavimas statybos ir eksploatacijos metu didelė dalimi priklauso nuo įrenginių vandeniui nuvesti tipo ir jų būklės. Todėl sankasų projektuose turi būti numatyti pastovūs ir laikini, skirti statybos laikotarpiui, įrenginiai paviršiniams vandenims nuvesti.

Įrenginiai paviršiniams vandenims nuvesti nenumatomi žemės sankasų, esančių ruožuose su smėliais ir sausringo klimato rajonuose, projektuose.

12.2. Paviršinius vandenį reikia nuvesti nuo:

- pylimų ir pusinių pylimų grioviais (atkalnės, išilginiais ir skersiniais vandens nuvedimo, sausinčiais) arba rezervais;
- iškasų ir pusinių iškasų grioviais (atkalnės ir užbanketiniais);
- nuo pagrindinės geležinkelių žemės sankasos aikštelės iškasose ir pusinėse iškasose kelio grioviais ir latakais.

Paviršinius vandenį nuo žemės sankasų būtina nuvesti į žemesnes reljefo vietas, tame tarpe prie vandens pralaidų įrenginių.

Nuo sankasos kalno pusės turi būti numatytas išsiginis išilginis vandens nuvedimas nuo kiekvienos keliu kertamos vandens takoskyros iki vandens pralaidų įrenginių arba iki vietų, nuo kurių galima vandenį skersai nuvesti į šalį nuo sankasos.

12.3. Įrenginių vandeniui nuvesti projektavimo darbus sudaro:

- vandens, sutekančio iš vandens surinkimo baseino, kiekio nustatymas;
- vandens nuvedimo įrenginio tipo, matmenų ir išdėstymo vietos parinkimas, leidžiantis statybos metu ir eksploatacijos metu valymui naudoti žemės kasimo mašinas;
- išilginio nuolydžio ir vandens tekėjimo greičio, apsaugojančių nuo dumblių ir vagos išplovimo, esant numatytam šlaitų ir dugno sutvirtinimo tipui, nustatymas;
- skerspjūvio ploto projektiniam vandens debitui praleisti duotam nuolydžiui patikrinimas skaičiavimu.

Sudėtingų inžinerinių geologinių sąlygų ruožuose įrenginiai vandeniui nuvesti projektuojami individualiai.

12.4. Įrenginių vandeniui nuvesti minimalūs matmenys ir kiti parametrai nustatomi remiantis hidraulinius skaičiavimais, bet jie turi būti nemažesni už 23 lentelėje pateiktas normas. Geležinkeliams kelio grioviai projektuojami trapezinio skersinio profilio, o esant atitinkamam pagrindimui – pusiau apvalūs. Kelio griovių gylis pagrįstais atvejais leidžiamas 0,4 m.

Geležinkeliuose ir automobilių keliuose didžiausias įrenginių vandeniui nuvesti nuolydis nustatomas skaičiavimais, atsižvelgiant į grunto rūšį, griovio šlaitų ir dugno sutvirtinimo tipą ir leistiną vandens tekėjimo greitį, apsaugojantį nuo išplovimo.

Jeigu įrenginių vandeniui nuvesti didžiausias leistinas išilginis nuolydis duotiems projektiniams parametrų bus mažesnis negu natūralus vietovės nuolydis arba žemės sankasos išilginis nuolydis, kai vandens debitas $1 \text{ m}^3/\text{s}$, būtina įrengti greito tekėjimo arba perkryčių ruožus, kurie projektuojami individualiai.

12.5. Įrenginių vandeniui nuvesti skerspjūvį reikia patikrinti projektiniam vandens kiekiui praleisti šiam tikslui naudojant mažųjų dirbtinių įrenginių ir vagų hidraulinių skaičiavimų metodus. Šiuo atveju projektinio debito viršijimo tikimybė nustatoma pagal 24 lentelėje pateiktas normas.

12.6. Dviejų gretimų vandens baseinų takoskyroje, ne mažesnio kaip 5 m pločio juostoje, rezervus ir griovius įrengti **draudžiama**, jei vanduo bus išleidžiamas į skirtingus įrenginius vandeniui nuvesti. Būtiniais atvejais baseinų takoskyroje būtina numatyti skiriamąją nemažesnio kaip 2 m pločio viršuje dambą, kurios šlaitų statumas ne didesnis kaip 1:2, o jos viršus pakilęs virš projektinio vandens lygio ne mažiau kaip 0,25 m.

23 lentelė

Įrenginiai vandeniui nuvesti	Dugno plotis sutvirtinus, m	Gylis, m	Šlaitų statumas gruntuose			Išilginis nuolydis, ‰	Briaunos pakilimas virš projekcinio vandens lygio, m
			moliuose; smėlio; gabaliniuose	dulkinguose, moliuose ir smėlio	durpėse		
1. Atkalnės ir vandens nuvedimo grioviai	0,6	0,6	1:1,5	1:1,5	–	5*	0,2
2. Užbanketiniai grioviai	0,3	0,3	1:1,5	1:2	–	5	–
3. Grioviai pelkėse:							
I tipo	0,8	0,8	–	–	1:1,5	2**	–
II tipo	2,0	1,0	–	–	1:1	2**	0,2
4. Geležinkelių kelio grioviai	0,4	0,6	1:1,5	1:1,5	–	2***	0,2
* pagal vietovės reljefo sąlygas galima mažinti iki 3‰.							
** išimtiniais atvejais leidžiama mažinti iki 1‰.							
*** atšiauraus klimato rajonuose ir esant pertekliniam drėgnumui ne mažiau kaip 3‰.							

24 lentelė

Geležinkelių kategorijos	Projekcinio debito viršijimo tikimybė, %	
	Kelio griovių, atkalnės griovių ir vandentakų	išilginių ir skersinių vandens nuvedimo griovių
I	1	4
II	2	6
III	3	6
IV	5	10
V	5	10

12.7. Įrenginiai vandeniui nuvesti nuvedimo juostoje išdėstomi tokiu būdu, kad atstumas nuo vandens nuvedimo įrenginio išorinės šlaito briaunos iki nuvedimo juostos ribos būtų ne mažesnis kaip 1 m.

12.8. Išėjimuose į vandentakų, skardžių ir žemumų nuolaidumų vietas įrenginiai vandeniui nuvesti turi būti nukreipti į šalį nuo žemės sankasos, sutvirtinti arba praplatinti su atitinkamu šlaitų sutankinimu.

12.9. Ruožuose, kuriuose yra gruntiniai vandenys, atkalnės griovius ir įrenginius vandeniui nuvesti iškasų ribose projektuojami pagal šių Nurodymų 13 skyriaus reikalavimus.

Grioviai vandeniui nuvesti

12.10. Išilginiai grioviai vandeniui nuvesti projektuojami pylimo be rezervo kalno pusėje. Vietovėje su mažesniu kaip 0,02 skersiniu nuolydžiu ir mažesniu kaip 1,5 m pylimo aukščiu,

ruožuose su besikeičiančia skersinio nuolydžio kryptimi ir pelkėse grioviai vandeniui nuvesti projektuojami iš abiejų pusių.

12.11. Kertant vietines žemumas, griovių gylį leidžiama sumažinti iki 0,2 m nuo pylimo pusės įrengiant banketę, kurios plotis viršuje nemažesnis kaip 3 m, jos briaunos aukštis virš projekcinio vandens lygio nemažesnis kaip 0,25 m ir skersinis nuolydis nuo pylimo 0,02–0,04.

12.12. Atstumas tarp pylimo šlaitų pado ir išilginių griovių vandeniui nuvesti vidinės briaunos priimamas ne mažesnis kaip 3 m, o nuo būsimąjo antrojo kelio pusės – ne mažesnis kaip 7 m.

Bermos paviršiui tarp pylimo ir griovio suteikiamas skersinis nuolydis į griovio pusę nuo 0,02 iki 0,04.

12.13. Skersiniai grioviai projektuojami tais atvejais, kai sudėtinga vandenį nuvesti nuo vandens pralaidų arba vandenį nuvesti išilgai iš vietinių žemumų šalia žemės sankasos.

12.14. Griovių vandeniui nuvesti sujungimo su vandentakio vagomis vietos projektuojamos tenkinant šias sąlygas:

- sujungimo vietoje griovį reikia nukreipti pagal vandentakio tėkmę;
- kampas tarp griovio ir vandentakio turi būti ne didesnis kaip 45° ;
- griovių krypties pasikeitimai projektuojami pagal sklandžias kreives, kurių spindulys nemažesnis kaip 5 m, o ruožuose, artėjančiuose prie perkryčių, greitotakių ir dirbtinių statinių, spindulys nemažesnis kaip 10 m.

Atkalnės grioviai

12.15. Atkalnės grioviai įrengiami iškasose nuo kalno pusės, kad surinktų nuo šlaito ir iš greta esančio vandens surinkimo baseino tekantį vandenį ir jį nuvestų prie artimiausio įrenginio vandeniui praleisti arba į šoną nuo žemės sankasos.

12.16. Vietovėse su stačiais šlaitais, kai išilginis šlaitų griovio nuolydis duotiems gruntams ir naudojamo sutvirtinimo tipui bus didesnis negu leistinas, numatomi įrengti įrenginiai, sumažinantys vandens tėkmę – perkryčius, greitotakius ir vandens surinkimo šulinius.

Tokiais atvejais, išimties tvarka, atskiri atkalnės griovio ruožai įrengiami laiptais. Apačioje esančio griovio ruožo pradžia turi perdengti viršuje esančio griovio ruožą į šlaito pusę. Persidengimo dydis ir šlaito sutvirtinimo tipas atskirų griovio ruožų išėjimo vietose numatomas įvertinant vietos sąlygas.

12.17. Minimalūs atstumai tarp atkalnės griovio briaunos ir iškasos briaunos, pylimo ir grunto sąvartos pado parenkami nemažesnis už 25 lentelėje pateiktas normas. Atstumas tarp šlaito griovio briaunos ir grunto sąvartos pado nustatomas priklausomai nuo tikimybinio sniego dangos matmenų.

25 lentelė

Žemės sankasos elementai	Atstumas nuo atkalnės griovio briaunos, m
1. Iškasos briauna nesant bankečių ir grunto sąvartų	5,0
2. Iškasos briauna nesant bankečių ir grunto sąvartų nuo būsimąjo antrojo kelio pusės	9,0
3. Pylimo padas	3,0
4. Grunto sąvartos padas	1–5

Kelio grioviai ir latakai

12.18. Kelio grioviai įrengiami abiejose žemės sankasos, esančios iškasoje, pusėse. Iškasas be kelio griovių projektuoti leidžiama:

- drenuojančiuose gruntuose ir sausringo klimato rajonų smulkiuose smėliuose, kur atmosferiniai krituliai visiškai susigeria į gruntą bei išgaruoja;

- silpnai dūlėjančiuose uolienose, kur paviršiniams vandenims, patenkantiems į iškasas nuo šlaitų, pagrindinės aikštelės ir balastinės prizmės, atitverti yra numatyta pakloti akmenų arba betoninių bordiūrų blokus išilgai sankasos (žr. 9a pav.);

- uolienose projektuojant iškasas su tranšėjomis (žr. 11 pav.).

12.19. Kelio grioviai projektuojami trapecinės formos ir jų matmenys turi būti nemažesni už nurodytus 23 lentelėje.

Nesant bankečių ir užbanketinių griovių, mažiausias kelio griovių skersinis pjūvis patikrinamas projekcinio vandens kiekio pralaidumo skaičiavimais ir, esant būtinybei, padidinamas. Kelio griovių skerspjuvio padidėjimas numatomas jų įgilinimo sąskaita, išsaugojant dugne mažiausią plotį.

12.20. Kelio griovių šlaitų nuo lauko pusės statusas projektuojamas lygus iškasos šlaitų statusui, o kelio griovių šlaitai, esantys sankasos pusėje, turi būti ne statesni negu nurodyta 23 lentelėje.

12.21. Kelio griovių išilginis nuolydis priimamas lygus žemės sankasos nuolydžiui.

Iškasų su žemės sankasos viršaus išilginiu mažesniu kaip 2‰ nuolydžiu ribose kelio grioviai projektuojami su išilginiu lygiu 2‰ nuolydžiu. Tokiais atvejais vandens takoskyros taškuose kelio griovių gylį leidžiama sumažinti iki 0,2 m, išsaugojant iškasų plotį briaunos ir kelio griovio dugno lygyje ir atitinkamai padidinant geležinkelio žemės sankasos pagrindinę aikštelę.

12.22. Automobilių kelių iškasų kelio grioviai ir geležinkelių iškasos mažai dūlėjančiuose uolienose projektuojamos trikampės formos, patikrinus kelio griovio skerspjuvį projekciniam vandens kiekiui praleisti.

12.23. Lataakai naudojami šiais atvejais:

kai padidinus kelio griovių skerspjūvį, žymiai padidėja reikalingų iškasai įrengti žemės darbų apimtis;

silpnuose ir vandens prisotintuose gruntuose, kuriuose negalima užtikrinti kelio griovių šlaitų pastovumo;

uoliniuose gruntuose siekiant sumažinti žemės darbų apimtį išdėstant trasą stačiame šlaite;

ribotomis sąlygomis, kai negalima įrengti pagilintų arba normalaus skerspjūvio kelio griovių.

Latakų gylį reikia numatyti pagal hidraulinių skaičiavimų rezultatus, o skerspjūvį ir konstrukciją – pagal atitinkamus nurodymus.

12.24. Kelio griovius ir latakus išėjimuose iš iškasų reikia nuvesti nuo žemės sankasos į daubą, rezervą arba vandens nuvedimo griovį, įrengiant tolygų užapvalinimą.

12.25. kelio griovius ir latakus naudoti vandeniui iš atkalnės, užbanketinių ir vandens nuvedimo griovių nuvesti, apjungiant dirbtinius vandens pralaidų įrenginius, leidžiama išimtiniais atvejais esant atitinkamam pagrindimui.

Šuo atveju ruošiant iškasos projektą reikia įvertinti vietos sąlygas ir atlikti šiuos veiksmus:

- įgilinti ir praplatinti kelio griovius iki skerspjūvio, pakankamo suminiam projektiniam vandens kiekiui praleisti su viršijimo tikimybe 0,3%;

- įrengti ne mažiau kaip 2 m pločio bermas tarp kelio griovio ir pagrindinės geležinkelio žemės sankasos aikštelės;

- projektiniam gyliui ir vandens tekėjimo greičiams atitinkamai sutvirtinti kelio griovių dugną ir šlaitus.

Sugeriantieji šuliniai ir išgarinimo baseinai

12.26. Lygumose, kur nėra galimybės nuvesti vandenį iš uždarytų ruošiamo kelio reljefo žemumų, reikia įrengti sugeriančiuosius šulinius arba išgarinamuosius baseinus.

12.27. Sugeriantieji šuliniai projektuojami vietose, kur nedideliame gylyje nuo žemės paviršiaus stūkso gerai drenuojantys nekarstinės kilmės gruntai, kurių sluoksnio pralaidumas yra pakankamas projektiniam paviršinio vandens kiekiui sugerti.

12.28. Išgarinamieji baseinai numatomi projektuojant automobilių kelius IV ir V kelio klimatinėse zonose.

Išgarinamuoju baseinu gali būti panaudotos vietinės žemumos, įdubos, nebenaudojami karjerai ir ne gilesni kaip 0,4 m rezervai. Ruožuose, kur išgarinamiesiems baseinams bus panaudoti rezervai, projektuoti pylimus be bermų **draudžiama**.

Jeigu negalima panaudoti rezervo ir nėra vietinių žemumų, įdubų, nebenaudojamų karjerų, projektuojami išgarinamieji baseinai, išdėstant juos iš abiejų žemės sankasos pusių ne mažesniu kaip 10 m atstumu nuo pylimo šlaito pado. Kiekvieno baseino tūris numatomas iki 300 m³, o gylis ne didesnis kaip 1 m.

Įrenginiai vandeniui nuvesti geležinkelio skirstomųjų punktų ribose

12.29. Projektuojamuose skirstomuosiuose punktuose numatomi įrenginiai vandeniui patikimai ir greitai nuvesti nuo žemės sankasos ir balasto prizmės paviršiaus, taip pat gamybiniam vandeniui iš depų, dirbtuvių, pasukamųjų ratų, hidraulinių kranų, sniego tirpiklių ir kitų gamybinių pastatų bei statinių nuvesti.

12.30. Paviršinis vanduo skersai nuvedamas suteikiant žemės sankasai skersinį nuolydį į išilginius įrenginius vandeniui nuvesti.

12.31. Išilginiai grioviai arba latakai vandeniui nuvesti išdėstomi tarpubėgyje. Pėsčiųjų perėjų vietose ir kertant teritorijas, kuriose vaikšto techninis personalas, grioviai ir latakai turi būti uždengti.

12.32. Vandeniui nuvesti iš išilginių griovių ir latakų į vandens telkinius arba žemas vietas už stoties aikštelių ribų įrengiami vandentakiai. Pagal galimybes jie projektuojami trumpi ir su kuo mažesniu susikirtimų su geležinkelio, automobilių keliais, stoties aikštelėmis bei krovinių kiemais skaičiumi.

12.33. Įrenginių ir vandentakių vandeniui nuvesti minimalūs matmenys ir kiti parametrai skirstomųjų punktų ribose priimamai vadovaujantis 12.1–12.25 punktų nurodymais. Be to, projektuoti gilesnius kaip 1,5 m atvirus vandens nuvedimo įrenginius nepatariama.

13. ĮRENGINIAI GRUNTINIAMS VANDENIMS NUVESTI

13.1. Gruntiniai vandenys, kurie gali pažeisti žemės sankasos stiprumą ir pastovumą, turi būti nuvedami nuo jos drenuojančiais įrenginiais.

Įrenginių gruntiniams vandenims surinkti, nuvesti ir jų lygiui pažeminti tipai, jų matmenys ir išdėstymas projektuojami remiantis hidrogeologinių tyrimų duomenimis ir techninių ekonominių galimų variantų, priklausomų nuo pritekėjimo, gruntinių vandenų lygio gilumo ir jų charakteristikų, susisluoksniavimo ir grunto rūšies, vietovės reljefo, žemės sankasos matmenų ir išdėstymo, palyginimu.

13.2. Gruntiniai vandenys, esantys iki 2 m gylyje, surenkami ir nuvedami atvirais latakais bei grioviais, o ruožuose, kur gruntiniai vandenys veikia ištisus metus, jie surenkami ir nuvedami uždariais latakais.

Be to, lengvai išplaunamų gruntų ruožuose įrengiami filtrai už latakų sienelių. Latakų ir griovių dugnas tvirtinamas pagal šių Nurodymų 16 skyriaus reikalavimus.

13.3. Gruntiniams vandenims, kurių lygis žemiau kaip 2 m, surinkti ir nuvesti reikia įrengti drenažą, galerijas, šulinius ir kitus drenažinius įrenginius, projektuojamus įvertinant hidrogeologines ir kitas vietos sąlygas.

14. ŽEMĖS SANKASOS ANTRIESIEMS KELIAMS IR REKONSTRUOJAMIEMS GELEŽINKELIAMS

14.1. Žemės sankasos antriesiems geležinkelio keliams įrengiamos laikantis šiuose Nurodymuose pateiktų normų ir reikalavimų pasirenkant gruntus, jų tankį ir drėgnumą sankasoje, briaunos iškilmą virš vandens paviršiaus, šlaitų statumą, žemės sankasos konstrukcinius matmenis ir kitus pagrindinius parametrus bei priemones, užtikrinančias žemės sankasos stiprumą bei pastovumą.

14.2. Žemės sankasa antriesiems geležinkelio keliams projektuojama ją suderinant su patvirtintais kelio rekonstrukcijos sprendimais ir panaudojant esamo geležinkelio žemės sankasą bei įvertinant šias antrųjų geležinkelio kelių išdėstymo schemas:

I schema – ant bendros žemės sankasos viename lygyje su esančiais bėgiais. Ši schema yra pagrindinė ir ji taikoma esant palankioms inžinerinėms geologinėms bei žemės sankasos eksploatavimo sąlygoms;

II schema – įvairiuose lygiuose, panaudojant esamą žemės sankasą. Pagal tokią schemą žemės sankasa projektuojama esamo kelio rekonstrukcijos vietose, viadukų ribose palankių inžinerinių geologinių sąlygų ruožuose;

III schema – ant atskiros sankasos. Tokia schema naudojama projektuojant antrąjį kelią:

- didelių ir vidutinių tiltų, esančių ant atskirų atramų, prieigose;
- silpno pagrindo ir kitų nepalankių inžinerinių geologinių sąlygų ruožuose, kai negali būti užtikrintas esančios žemės sankasos pastovumas normalios eksploatacijos sąlygomis įrengiant antrųjų kelių žemės sankasą;
- antrųjų bėgių kelio lemiamo nuolydžio ruožuose, nelygiuose esamo kelio lemiamiems nuolydžiams;

IV schema – ant bendros dvikelės sankasos pagal naują trasą, apeinant ruožus, kuriuose yra nepalankios inžinerinės geologinės ir kitos sąlygos.

Antrųjų geležinkelio bėgių išdėstymo schemos pasirinkimas turi būti pagrįstas techniniais ekonominiais skaičiavimais.

Atskira vienu bėgių ir nauja dviejų bėgių žemės sankasa projektuojama pagal SNiP reikalavimus geležinkeliams projektuoti.

14.3. Projektuojant antrąjį kelią ir pertvarkant esamą žemės sankasą būtina numatyti kuo didesnę esamų vandens nuvedimo, nusausinimo, tvirtinimo, priešdeformacinių, apsauginių ir kitų įrenginių naudojimą. Jeigu esančiais vandens nuvedimo ir nusausinimo įtaisais negalima nuvesti vandens nuo žemės sankasos, taip pat iš tarpubėgių, vandens nuvedimo ir nusausinimo įtaisus būtina rekonstruoti arba įrengti naujus.

Vandens susikaupimo prie žemės sankasos vietose, kai netikslinga įrengti išilginius įrenginius vandeniui nuvesti, įrengiami nauji vandens pralaidų įrenginiai.

Įrenginiai vandeniui nuvesti projektuojami pagal šių Nurodymų 12 ir 13 skyrių reikalavimus.

14.4. Žemės sankasos plotis parenkamas pagal 3.4–3.9 punktų reikalavimus, įvertinant antrųjų bėgių išdėstymo schemą, būtinybę žemės sankasą praplatinti tarpubėgio dydžiu, jos praplatinimą kreivės ribose, taip pat kelkraščio ir sankasos šlaito išdėstymą ruožuose, kai bėgiai yra skirtinguose lygiuose.

Šiuo atveju mažiausias esančios sankasos kelkraščio plotis iš priešingos, negu projektuojamas antrasis kelias, pusės priimamas ne mažesnis kaip 0,40 m, kai balasto prizmės storis yra didžiausias.

14.5. Žemės sankasos skersiniai profiliai, pagrindo paruošimo būdai ir kitos sunkiomis ir nepalankiomis sąlygomis žemės sankasos pastovumą užtikrinančios priemonės projektuojamos įvertinant vietos sąlygas 4.2 punkte išvardintais atvejais bei įrengiant pylimus antriesiems bėgiams:

- iš žemutinės esamo pylimo pusės, kai jo šlaitų aukštis yra didesnis negu 6 m, o kalno šlaitų statumas yra nuo 1:3 iki 1:5;
- pelkėse esančių pylimų, supiltų ant pakloto arba smėlinių drenų, ruožuose;
- esamų nestabilių pylimų ir pylimų, turinčių didesnius kaip 0,5 m iš nevienarūšio grunto šleifus šlaituose, ruožuose;
- esamų filtruojančių pylimų įrengimo vietose;
- aukštesniuose kaip 0,8 m molingųjų gruntų pylimuose.

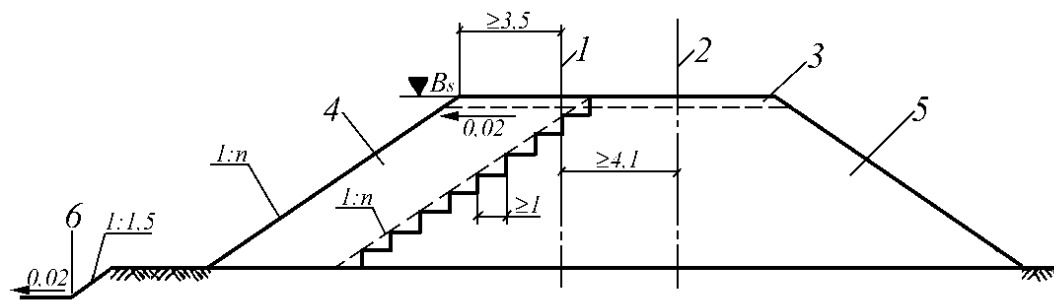
Taip pat įrengiant iškasas:

- veikiamos deformacijos esamos sankasos ruože;
- ruožuose, kur pagrindo molingasis gruntas pakeistas drenuojančiu arba įrengti priešdeformaciniai įrenginiai (drenažai).

14.6. Projektuojant žemės sankasas antriesiems bėgiams, prie medžiagos, naudojamos naujų geležinkelių žemės sankasoms projektuoti, papildomai būtina turėti:

- esamo kelio žemės sankasos skersinius profilius, nurodant juose balastinių lovių, smėlio šleifų ir inžinerinių geologinių žemės sankasos bei jos pagrindo charakteristikas;
- esamos žemės sankasos kiekvieno piketo aprašymą su smulkia geotechnine jos pagrindo, pagrindinės aikštelės ir balasto sluoksnio charakteristika, šlaitų sutvirtinimo konstrukcijas ir tipus, įrenginių vandeniui nuvesti būklės bei jų sutvirtinimo charakteristikas, duomenis apie visas esamų priešdeformacinių ir apsauginių priemonių rūšis, jų būklę, darbo efektyvumą ir t. t.;
- aiškinamąjį raštą su smulkiu kiekvieno besideformuojančios žemės sankasos ruožo aprašymu, taip pat sudėtingų inžinerinių geologinių sąlygų ruožų, kuriuose tikslinga naudoti priešdeformacines priemones, aprašymu.

14.7. Pylimai antriesiems geležinkelio bėgiams projektuojami esamą žemės sankasą praplatinant pagal 20 pav. pateiktą skersinį profilį.



1 – antrojo kelio ašis; 2 – esamo kelio ašis; 3 – drenuojantis gruntas; 4 – projektuojama papildomo grunto pripylimo vieta; 5 – esamas pylimas; 6 – rezervas arba griovys.

20 pav. Pylimo, praplatinto antriesiems geležinkelio bėgiams, skersinis profilis

Papildomas žemės sankasos plotis numatomas atsižvelgiant į šlaitų aukštį ir jų statumą, naudojamų gruntų būklę ir savybes, vietines klimatines sąlygas, taip pat statybos ir transporto priemones bei statybos darbų organizavimą eksploatuojamos žemės sankasos sąlygomis. Be to, reikia numatyti:

- tarpukelės plotį kreivėse pagal 11 lentelėje pateiktas normas;
- galimybę mechanizuoti žemės darbus, kai papildomi žemės sankasos pločiai yra ne mažesni už pateiktus 26 lentelėje;
- priemones, užtikrinančias naujos ir esamos žemės sankasos pastovumą.

26 lentelė

Naudojamo grunto rūšis	Papildomas žemės sankasos plotis, m
Uoliniai	3,0
Drenuojantys	3,5
Nedrenuojantys	4,0

Papildomas žemės sankasų plotius, nurodytus 26 lentelėje, sumažinti leidžiama tokiais atvejais:

- tarpstotyje kelių krypties pakeitimo ruožuose;
- drenuojančių gruntų pylimus papildant tokiais pačiais gruntai iki 4 m aukščio.

Šiais atvejais turi būti numatytas atitinkamas darbų organizavimas.

14.8. Antrojo kelio pylimams turi būti naudojami gruntai, tenkinantys šių Nurodymų 2 skyriaus reikalavimus.

Viršutinė žemės sankasos, skirtos antrajam keliui, dalis projektuojama naudojant drenuojantį gruntą arba kitus konstrukcinius sprendimus, tame tarpe vamzdinius filtrus, užtikrinančius paviršinių vandenų nuvedimą tais atvejais, kai:

- esamo pylimo iš nedrenuojančio grunto viršus turi išgaubtą arba pasvirusį į antrojo kelio pusę paviršių;
- pagrindinė esamos sankasos aikštelė yra deformuota ir sudėta iš užterštos balasto medžiagos arba drenuojančio grunto.

Sausringo klimato zonoje drenuojančio grunto naudojimas viršutinei antrojo kelio žemės sankasos daliai turi būti pagrįstas techniniais ekonominiais skaičiavimais.

14.9. Pagrindinei projektuojamos žemės sankasos iš molingųjų arba kitų nedrenuojančių gruntų aikštelei turi būti suteiktas skersinis 0,04 nuolydis nuo esamos sankasos. Pagrindinė pylimų iš uolinių ir drenuojančių gruntų aikštelė turi būti projektuojama horizontali.

14.10. Projektuojamo pylimo šlaitų statumai parenkami pagal 12 lentelės duomenis, bet jie turi būti ne statesni už esamo pylimo stabilius šlaitus.

14.11. Virš 1 m aukščio esamų iš molingųjų gruntų pylimų šlaituose, kuriuose bus papildomai pilamas gruntas, turi būti suprojektuotos nuo 1 iki 1,5 m pločio ir 0,01–0,02 skersinio nuolydžio pakopos.

Pylimų iš drenuojančių gruntų ruožuose vietoje pakopų įrengimo reikia numatyti pašalinti nuo šlaitų velėną ir medžių bei krūmų augmeniją, o nesant velėnos ir augmenijos, reikia paviršinio grunto sluoksnį supurenti 10–15 cm gyliu.

14.12. Iš projektuojamo antrojo kelio pusės įrengti bermas tais atvejais, kai:

- antrojo kelio pylimo šlaito padas patenka į esantį rezervą;
- pylimo šlaitas gali būti ilgą laikotarpį užlietas vandenių (daugiau kaip 20 parų);

- projektuojamas papildomas esamo pylimo plotis pagal skaičiavimų duomenis neužtikrina dvikelės žemės sankasos pastovumo;

- pylimų iš molingųjų gruntų, smulkių ir dulkingųjų smėlių, lengvai dūlėjančių uolienu šlaitai aukštesni negu 8 m.

Esant bermai, pylimo projekte turi būti numatyta pylimą praplatinti iš projektuojamo antrojo kelio pusės ne mažiau kaip 3 m.

14.13. Projektuojamos žemės sankasos pastovumas palankių inžinerinių geologinių sąlygų ruožuose tikrinamas skaičiavimais, kai sankasos antrajam keliui papildomo pločio santykis su jos aukščiu yra mažesnis už vienetą.

Aukštesnių kaip 8 m molingųjų gruntų pylimų ir jų praplatėjimų charakteristikos tikrinamos skaičiavimais.

14.14. Pelkėse esančių pylimų praplatinimo projektuose turi būti numatytos priemonės, užtikrinančios sankasos pastovumą ir traukinių judėjimo esamu keliu saugumą.

Projektuose turi būti numatyti ruožuose, kuriuose būtina nuolat stebėti esamos ir naujai pilamos sankasos būklę statybos ir laikinos eksploatacijos metu.

Projektuojant pylimus I tipo pelkėse (žr. 7.2 p.), būtina išpjauti durpes antrajam keliui skirto praplatėjimo pagrindo ribose priklausomai nuo durpių sluoksnio storio ir pylimo aukščio pagal 27 lentelės duomenis.

27 lentelė

Durpių sluoksnio storis, m	Pylimo aukštis, m	Išpjovos gylis, m
Iki 1	≤ 3	Iki mineralinio grunto paviršiaus
Nuo 1 iki 4	≤ 3	0,5 S dydžio, kur S – susėdimo dydis pagal esamo pylimo ašį
Nuo 1 iki 4	3–12	0,5 S dydžio ir išilginis S gylio išpjovimas po antrajam keliui skirto praplatėjimo šlaito padu

Projektuojant žemės sankasas I tipo pelkėse, jei esamo pylimo pagrinde yra durpių, būtina: skaičiavimais patikrinti esamos žemės sankasos pastovumą, įrengiant išpjovos tranšėją po antrojo kelio sankasą;

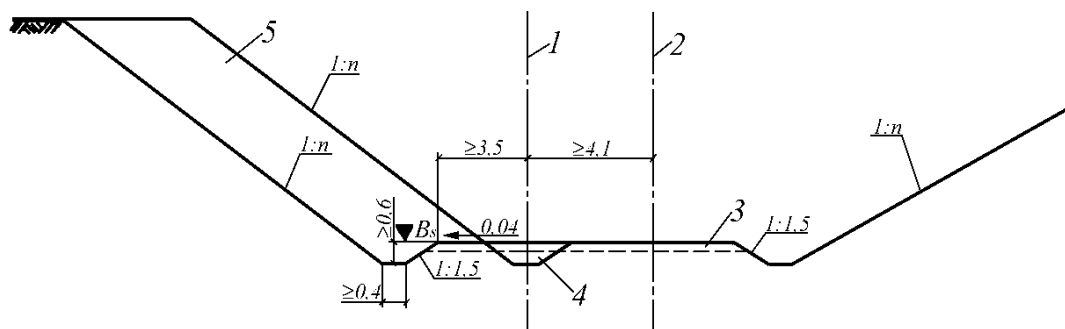
organizuoti darbus durpes pašalinti sekcijomis 10–50 m ruožuose priklausomai nuo durpių sluoksnio storio, tankio ir pastovumo.

II ir III tipo iki 4 m gylio pelkėse būtina pašalinti viršutinę durpinių nuosėdų plutą, pylimo padą įrengti ant mineralinio grunto paviršiaus, bermą įrengti iš antrojo kelio pusės. Antrajam keliui skirta

praplatėjimo plotis virš pelkės paviršiaus parenkamas pagal 14.7 punktą, o bermos plotis – priklausomai nuo projekcinio pylimo pagrindo susėdimo, bet ne mažiau kaip 2 m.

14.15. Esančios iškasos praplatinamos pagal 14.4 punkto reikalavimus prisilaikant 21 pav. pateikto skersinio profilio.

Iškasų praplatinimo būtinybė ir dydis virš nustatytų mažiausių matmenų turi būti pagrįsti techniniais ekonominiais skaičiavimais, įvertinant projekte numatytas mechanizavimo priemones ir darbų atlikimo būdus, taip pat vietos gamtines sąlygas.



1 – antrojo kelio ašis; 2 – pirmojo kelio ašis; 3 – drenuojantis gruntas; 4 – griovys esamoje iškasoje;
5 – projektuojamas praplatinimas.

21 pav. Iškasos, praplatintos antrajam geležinkelio keliui, skersinis profilis

14.16. Iškasos skersinis profilis iš antrojo kelio pusės projektuojamas įvertinant grunto rūšį pagal šių Nurodymų 6 skyriaus reikalavimus, o šlaitų statumas nustatomas pagal 15 lentelėje pateiktas normas, bet neturi viršyti esamų iškasų stabilų šlaitų statumo.

14.17. Antrojo kelio žemės sankasos viršui būtina suteikti 0,04 skersinį nuolydį į projektuojamo kelio griovio pusę. Be to, reikia esamą kelio griovį iš antrojo kelio pusės užpilti gruntu, vienu metu su projektuojamos sankasos pagrindinės aikštelės ribose esančiu gruntu, ir jį sutankinti pagal šių Nurodymų 2 skyriaus reikalavimus.

14.18. Uolinės iškasos projektuojamos skaičiuojant, kad gruntui parenti bus naudojami sprogdinimo ir gręžinių įtaisai ir ekskavatoriai. Ilgose iškasose darbų atlikimo laikotarpiu suderinus su LG leidžiama aptverti esamą kelią siekiant apsaugoti jį nuo pažeidimų.

15. ŽEMĖS SANKASOS GELEŽINKELIŲ MAZGAMS IR STOTIMS

15.1. Žemės sankasoms projektuoti skirstomųjų punktų ribose be medžiagos, naudojamos žemės sankasoms projektuoti tarpstočiuose, būtini šie išeities duomenys:

- planas su horizontalėmis parodytais esamais ir projektuojamais keliais, pastatais, įrenginiais, požeminėmis ir antžeminėmis komunikacijomis, nuvedimo juostomis;
- inžinerinis geologinis teritorijos žemėlapis, o kai gruntiniai vandenys aukštai pakilę, ir hidroizogibsinis žemėlapis su parodytomis žvalgybos vietomis.

15.2. Priemonės žemės masių pasiskirstymui ir žemės sankasos pastovumui užtikrinti projektuojamos įvertinant vietovės reljefą, tolimesnį stoties vystymąsi, tame tarpe žemės sankasos įrengimą privažiavimui, vandens nuvedimo įtaisams ir kitiems statiniams.

15.3. Po prailginamais skirstomaisiais keliais traukiniams be sustojimų prasilenkti, žemės sankasos projektuojamos pagal nustatytas naujiems geležinkeliams normas (žr. 3 skyrių, 14.1 ir kitus punktus).

15.4. Užpustomuose sniegu ir smėliu ruožuose, žemės sankasos skirstomiesiems punktams projektuojamos įvertinant:

- vėjo stiprumą ir kryptį išilginės stoties ašies atžvilgiu, skersinį žemės sankasos profilį, kelių skaičių, statinius, natūralią apsaugą (miškai, vietovės reljefas) ir t. t.;
- kad stoties aikštes reikia projektuoti tiesiojoje, lygiagrečiai vyraujančių pustymo vėjų kryptčiai arba artimai jai, o profilyje – projekcinio aukščio pylimais pagal SNIp reikalavimus geležinkelių projektavimui.

Pagrįstais atvejais projekte būtina numatyti nuo sniego apsaugojančią įrangą.

15.5. Naujų skirstomųjų punktų, geležinkelių mazgų ir stočių ribose esančių pagalbinių kelių žemės sankasos, taip pat naujos žemės sankasos, išnaudojant esamas, vystant arba rekonstruojant sustojimo punktus, projektuojamos pagal šiuose Nurodymuose pateiktas normas.

15.6. Žemės sankasos plotis nustatomas įvertinant kelių išvystymą atsižvelgiant į kelių skaičių ir atstumą tarp gretimų kelių pagal GOST 9238.

Atstumas nuo kraštinių stoties kelių ašies iki žemės sankasos briaunos priimamas pagal 28 lentelės duomenis.

28 lentelė

Geležinkelio kategorija	Atstumas nuo kraštinių stoties kelių ašies iki žemės sankasos briaunos, m, kai gruntai	
	molingieji, smulkūs ir dulkingi smėliai	uoliniai, gabaliniai ir drenuojantys smėliniai
I	3,50	3,00
II	3,25	2,90
III	2,90	2,60
IV–V	2,75	2,50
Visoms kategorijoms iešmų gatvės ir išbraukimo kelių ribose	≥3,25	≥3,25

Šiuos atstumus leidžiama mažinti naudojant esamas žemės sankasas, kai kelkraščio plotis bus nemažiau kaip 0,40 m.

Stotyse, kur atliekami rūšiavimo darbai, ribose nuo vagonų atkabinimo vietų iki kalnelio, pusinio kalnelio viršaus arba iki vagono atitrūkimo nuo sąstato vietos plotį balastinio sluoksnio viršuje reikia padidinti 0,75 m iš kiekvienos sankasos pusės; atitinkamai tam reikia padidinti atstumą nuo kraštinių kelių ašies iki žemės sankasos briaunos.

15.7. Žemės sankasos plotis kreivuose kelio ruožuose nustatomas pagal šių Nurodymų 3.4–3.9 punktų reikalavimus.

15.8. Skersinis žemės sankasos viršaus kontūras projektuojamas pagal 29 lentelę. Esant pjūklo formos kontūrai, numatomi uždari išilginiai latakai, taip pat numatomi skersiniai išleidimai vandeniui nuvesti iš latakų už stoties aikštelės ribų.

29 lentelė

Žemės sankasos paskirtis	Žemės sankasos gruntas	Skersinis profilis	Nuolydžio kryptis
Visų tipų tarpinėms stotims ir aplankoms	Nedrenuojantis	Dvišlaitis	I abi puses nuo sankasos ašies
	Drenuojantis	Vienašlaitis	Nuo keleivių pastato
Visų tipų tarpinėms stotims ir aplankoms sausringuose rajonuose	Drenuojantis	Horizontalus	–
Lokomotyvų ir vagonų ūkiui ir krovinių kiemui	Drenuojantis arba nedrenuojantis	Vienašlaitis arba dvišlaitis	Nuo pastatų
Prie krovinių sandėlių, pakrovimo ir iškrovimo platformų bei aikštelių	Drenuojantis arba nedrenuojantis	Vienašlaitis	Nuo statinių
Įvairi esant dideliame sankasos pločiui	Drenuojantis arba nedrenuojantis	Pjūklo formos	I vandens nuvedimo latakus ir griovius

Naujos sankasos šalia esamų	Drenuojantis arba nedrenuojantis	Vienašlaidis arba pjūklo formos	I vandens nuvedimo latakus ir griovius
-----------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--

15.9. Žemės sankasos viršui reikia suteikti skersinį nuolydį į įrenginių vandeniui nuvesti pusę atsižvelgiant į žemės sankasos grunto ir balasto rūšį, drėkinimo sąlygas bei kelių, įrengtų kiekvienos nuokalnės ribose, skaičių pagal 30 lentelėje pateiktas normas.

15.10. Atskirus stoties kelius, parkus ir įrenginius leidžiama projektuoti skirtinguose lygiuose. Kelių lygių skirtumas mažinamas palaipsniui keičiant išilginį žemės sankasos nuolydį už kelių naudingo ilgio ribų, naudojant bet kokius nuolydžius iki lemiamojo imtinai.

30 lentelė

Žemės sankasos gruntas	Balasto medžiaga	Galimas drėkinimas*	Kelių skaičius viename nuolydyje	Žemės sankasos viršaus nuolydžiai
Drenuojantis	Žvyras; stambūs ir vidutiniai smėliai	Mažas	10 ir daugiau	0
	Žvyras; stambūs ir vidutiniai smėliai ir kriauklės	Gausus ir vidutinis	10	0
Nedrenuojantis	Žvyras; stambūs ir vidutiniai smėliai	Mažas	10–8	0,01
	Žvyras; stambūs ir vidutiniai smėliai ir kriauklės	Gausus ir vidutinis	8–6	0,02
	Smulkūs smėliai	Mažas	8–6	0,02
	Smulkūs smėliai ir kriauklės	Gausus ir vidutinis	3–2	0,02
* mažas drėkinimas galima IV ir V klimatinė zonų ribose, kuriose kritulių kiekis yra iki 300mm į metus; vidutinis drėkinimas – III kelio klimatinės zonos ribose; didelis drėkinimas – I ir II kelio klimatinė zonų ribose, taip pat Užkaukazės ir Kaukazo Juodosios jūros pakrantės rajonuose. ** pagrindais atvejais stoties aikštelių žemės sankasų viršų galima projektuoti su 0,03 skersiniu nuolydžiu.				

Šiuo atveju tarpukelių ir tarpų tarp parkų matmenys parenkami įvertinant sankasų šlaitų, įrenginių vandeniui nuvesti, o esant būtinybei – įrenginių ir įrangos keliams apsaugoti nuo užpustymo sniegu ar smėliu ir kitų įrenginių išdėstymą.

15.11. Įrenginiai vandeniui nuvesti skirstomuosiuose punktuose projektuojami pagal šių Nurodymų 12 ir 13 skyrių reikalavimus.

16. ŽEMĖS SANKASŲ IR ĮRENGINIŲ VANDENIUI NUVESTI SUTVIRTINIMAS

16.1. Žemės sankasų paviršius ir įrenginius vandeniui nuvesti būtina sutvirtinti siekiant apsaugoti juos nuo gamtinių faktorių ardančiojo poveikio.

16.2. Tvirtinimo būdas parenkamas, įvertinus:

16.2.1. tvirtinamo įrenginio rūšį, jo matmenis;

16.2.2. pylimą ir pagrindą sudarančius gruntus;

16.2.3. topografines ir hidrogeologines sąlygas;

16.2.4. ar tvirtinimo darbams yra vietinių medžiagų;

16.2.5. numatytus statybos terminus ir techninių ekonominių skaičiavimų rezultatus.

16.3. Naudojami sutvirtinimai privalo būti pakankamai ilgaamžiai, tvirti ir atsparūs gamtinių faktorių ardančiam poveikiui.

Didelio darbo imlumo reikalaujantys tvirtinimo darbai turi būti mechanizuoti ir reikalauti kuo mažiau išlaidų įrenginiams prižiūrėti jų eksploatacijos metu.

16.4. Tvirtinti reikia:

16.4.1. žemės sankasos iš visų rūšių gruntų, išskyrus uolinius ir gabalinius, kelkraščius;

16.4.2. žemės sankasos ir reguliacinių įrenginių šlaitus;

16.4.3. įrenginių vandeniui nuvesti dugną ir šlaitus.

16.5. Kelkraščiai tvirtinami:

16.5.1. paklojant juostos pavidalo velėnas išilgai sankasos briaunos;

16.5.2. gargždine žvyro danga arba kitokia drenuojančia medžiaga, kurios storis 5–10 cm;

16.5.3. padengiant rišančiosiomis medžiagomis apdorotais gruntais;

16.5.4. apdorojant gruntą cheminiais priedais ir kitomis rišančiosiomis medžiagomis.

16.6. Pagrindinis neužliejamų šlaitų tvirtinimo būdas – sudaryti dirbtinį velėnos sluoksnį sėjant daugiametės žolės. Dirbtiniam velėnos sluoksniui sudaryti ant šlaitų reikia:

- naudoti trijų rūšių žolių sėklas – varpinės krūmijančias, šaknines ir stiebines-šaknines, ankštines;

- parinkti žolių mišinio rūšį ir paskirti nustatytas išsėjimo normas, įvertinant vietines gamtines sąlygas; aukštų pylimų ir gilių sankasų šlaitams, taip pat kai reikia sudaryti velėnos sluoksnį per labai trumpą laiką, sėklų išsėjimo normą padidinti 2–3 kartus;

- griežtai laikytis nustatytų agrotechninių reikalavimų;

- mechanizuotai sėti žolių sėklas į prieš tai mechanizuotai paskleistą 10–15 cm storio augalinio grunto sluoksnį, o esant palankioms sąlygoms, sėti hidrauliniu būdu be augalinio grunto sluoksnio;

- pagrindais atvejais aukštų pylimų ir gilių iškasų šlaituose reikia įrengti skiriamąsias lentynas statybos mašinoms ir mechanizmams laikyti.

16.7. Gelžbetoninės akytos plokštės su įsėta žole naudojamos žemės sankasų, kurios yra supiltos iš molingųjų dulkingųjų per daug šlapių gruntų, kur galimi vietiniai grunto išplaukimai, šlaitams tvirtinti.

16.8. Ištisai šlaitus velėnuoti tikslinga išskirtiniais atvejais, kai arti statomo objekto yra pakankamai velėnos, yra galimybė mechanizuoti imlius darbui procesus ir ekonomiškai tikslinga tvirtinti tokius šlaitus:

- išskasas molinguose įmirkusiuose gruntuose;
- pylimus ir bermas, periodiškai užliejamas trumpą laikotarpį (iki 20 parų), kai bangų aukštis iki 0,20 m ir vandens tekėjimo greitis išilgai pylimo neviršija leistinų ribų.

16.9. Užliejamus žemės sankasų šlaitus reikia tvirtinti surenkamomis betoninėmis ir gelžbetoninėmis konstrukcijomis, monolitinio betono danga, taip pat silpnai dūlėjančių uolienu sluoksniu arba kitomis dangų rūšimis, atsižvelgiant į vandens tekėjimo greitį ir bangų aukštį.

16.10. Slenkančiųjų smėlių paplitimo vietose ir prie jų esančiuose ruožuose pagrindiniai žemės sankasų tvirtinimo būdai yra šie:

- smėlį sutvirtinantys augalai, medžių ar krūmų sodinukai ir už žemės sankasos ribų pasėta žolė;
- mechaninės apsaugos priemonės, tvirtinamus paviršius padengiant molingais gruntais ir apdorojant rišančiosiomis medžiagomis, o atskirais atvejais ir danga iš vietinės augmenijos stiebų.

16.11. Žemės sankasos smėlio šlaitus ir kelkraščius apsaugoti nuo išpuistymo rekomenduojama šlaitų paviršius padengti skaldos, gargždo, žvyro arba molingųjų gruntų 0,10–0,15 m storio sluoksniu, o kelkraščius – 0,05 m storio sluoksniu.

16.12. Rajonuose, kuriuose yra paplitę kopų smėliai, šlaitus, kelkraščius ir šalia kelio esančias vietas reikia tvirtinti rišančiosiomis medžiagomis, tame tarpe bitumine emulsija, didelio dervingumo nafta, o greta esančiose vietovėse reikia sodinti vietinių veislių medžių ir krūmų sodinukus.

16.13. Grioviai ir kelio grioviai vandeniui nuvesti turi būti tvirtinami, jei jie yra projektuojami ruožuose, kuriuose šlaitų gruntas gali būti išplaunamas arba pažeidžiamas dėl periodiško sudrėkimo ir išdžiūvimo, sušalimo ir atitirpimo, taip pat jeigu projektinis vandens tėkmės greitis grioviuose ir kelio grioviuose viršys leistiną duotai grunto rūšiai.

Tvirtinti galima tokiais būdais:

- šlaitus apsėti daugiamečių žolių sėklomis ir griovių dugną išgrįsti skalda;
- apdoroti griovių dugną ir šlaitus rišančiosiomis medžiagomis, organinėmis dervomis, cheminėmis ir kitomis medžiagomis;
- iškloti griovį asfaltbetonio arba betono plokštėmis arba kitomis pusinių vamzdžių arba lataų pavidalo surenkamosiomis gelžbetonio konstrukcijomis.

Tvirtinimo būdas numatomas atsižvelgiant į kasamo griovio grunto būklę ir jo savybes, taip pat į projektinį vandens tekėjimo greitį ir leistiną vandens tekėjimo greitį duotam tvirtinimo būdui.

17. FILTRUOJANTYS PYLIMAI

17.1. Filtruojančius pylimus, kaip vandens praleidimo įrenginius, leidžiama įrengti III–V kategorijos geležinkeliams kertant sausas daubas, vietinius pažemėjimus kalnuose, pastovius vandentakius, kurių debitas ne didesnis kaip $10 \text{ m}^3/\text{s}$, kai žemės sankasos pagrindas yra iš tvirtų uolienu, gabalinių gruntų, stambaus ir vidutinio stambumo smėlio, tankaus molio ir priemolio.

17.2. Filtruojančių pylimų naudojimo galimybės ir tikslingumas nustatomi atsižvelgiant į vietos sąlygas, lyginant eksploatacinių sąnaudų atžvilgiu įvairius variantus, įrenginio tarnavimo laiką ir jo naudojimo sąlygas.

Filtruojančius pylimus tikslingiausia naudoti:

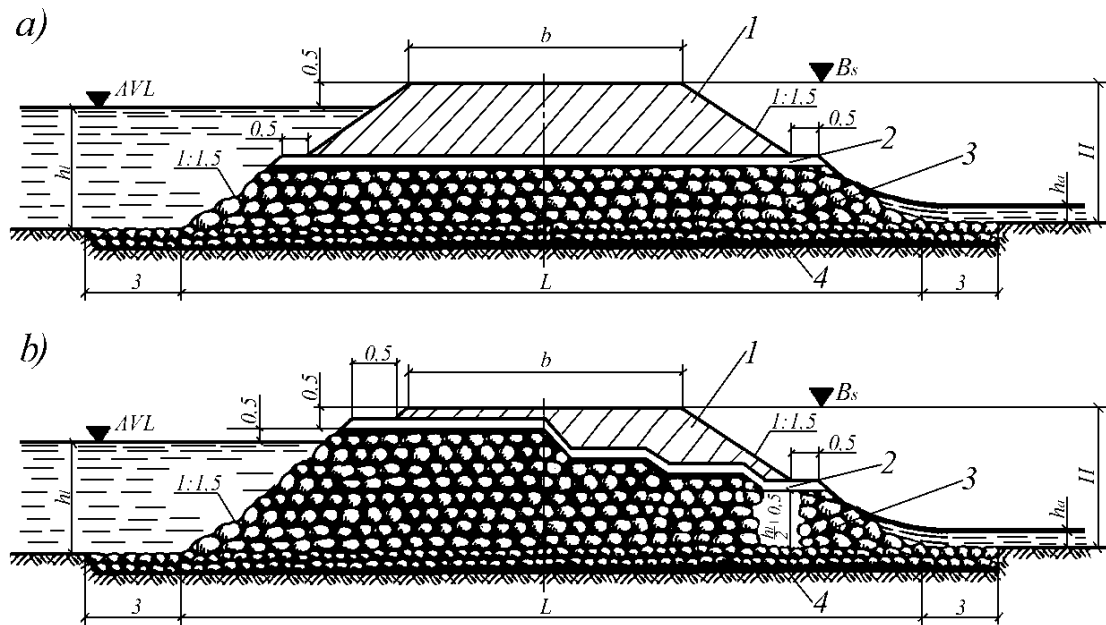
- rajonuose, kur yra vietinių neišplaunamų akmenų rūšių;
- kai statybiniai darbai atliekami žiemos metu;
- ruožuose, kuriuose ateityje reikės mažinti išilginius kelio nuolydžius arba naudoti galingesnius riedmenis, reikalaujančius perstatyti tiltus ir perkloti vamzdžius;
- seisminiuose rajonuose.

17.3. Filtruojantys pylimai priklausamai nuo daubos kontūro ir pasirinktos technologijos darbams atlikti gali būti stačiakampio parabolinio, trikampio arba trapecinio skersinio skerspjuvio.

17.4. Filtruojančių tarpsluoksnių matmenys nustatomi hidrauliniiais projektinio vandens kiekio pralaidumo skaičiavimais su tikimybe juos viršyti 2%. Dominuojant nutekantiems liūčių vandenims, projektinis debitas nustatomas įvertinant akumuliaciją. Šiuo atveju vandens išėgą leidžiama sumažinti ne daugiau kaip 3 kartus. Skaičiuojant kitų rūšių nuotakų išėgą vandens akumuliacija neįvertinama.

17.5. Filtruojantys pylimai gali būti slėginiai (22a pav.) ir beslėginiai (22b pav.).

Slėginiai filtruojantys pylimai, turintys didelę vandens pralaidumo gebą ir reikalaujantys mažiau akmenų palyginus su beslėginiais, naudojami kertant daubas.



a) – su slėgiu; b) – be slėgio; 1 – žemės sankasa; 2 – izoliacinis sluoksnis; 3 – filtruojanti pylimo dalis; 4 – pagrindo sutvirtinimas; 5 – depresijos kreivė. AVL – aukštutinių vandenų prieš įrenginį lygis; h_l – leistinas srauto lygis prieš pylimą; h_a – buitinio srauto lygis; L – filtruojančio pylimo ilgis.

22 pav. Filtruojančių pylimų skersinis pjūvis

17.6. Filtruojantiems pylimams naudojami maždaug vienodo ne mažesnio kaip 0,3 m dydžio akmenys iš šalčiui atsparių, neminkštėjančių uolienų (žr. 1 priedą). Projektuose būtina įvertinti, kad filtruojančiuose pylimuose tarp akmenų esančias tuštumas užpildyti mažesnių matmenų akmenimis **draudžiama**.

Iš viršaus ir iš filtruojančios pylimo dalies šonų reikia įrengti izoliaciją iš samanų, neišsisluksniavusių arba mažai išsisluksniavusių durpių, velėnos ir kitų vietinių medžiagų. Sluoksnio storis turi būti 0,1 m. Izoliacija klojama ant skaldos, žvyro ir kintamo dydžio akmenų 0,3 m storio sluoksnio. Pylimo filtruojanti dalis turi išsikišti iš abiejų žemės sankasos pusių bermų pavidalu ne mažiau kaip 0,5 m.

Filtruojančio pylimo pagrindas ir vandentakio vaga 3 m viršutiniame ir apatiniame bjefe turi būti sutvirtinti nuo išplovimo atitinkamai projektiniam vandens tekėjimo per pylimą greičiui.

Šiuo atveju silpnai išplaunamų gruntų ruožuose augalinio sluoksnio pašalinti nereikia.

Jei filtruojančios geležinkelio sankasos viršus yra sankasos briaunos aukštyje, tai virš filtruojančios dalies iki 5 m atstumu į abi puses nuo jos būtina supilti balastinį sluoksnį iš skaldos.

17.7. Statybos darbų atlikimo projekte turi būti numatyta filtruojančius pylimus įrengti iš laisvai sumestų skaldytų akmenų arba riedulių, o naudojant plytas, jas iškloti horizontaliomis eilėmis su didžiausiu tuštumų kiekiu.

17.8. Žemės sankasos šlaitus iki filtruojančio sluoksnio viršaus būtina tvirtinti vienetiniu grindimu betoninėmis arba gelžbetoninėmis plokštėmis 2 m atstumu įeinant ir išeinant iš filtruojančio pylimo šoninės briaunos.

17.9. Iš filtruojančio pylimo kalno pusės, esant reikalui, reikia įrengti iki 0,4 m pylimo aukščio dumblą sulaikančius pynučių pavidalo įrenginius iš akmenų arba iš žabų, apgaubiančius puslankiu 2 m atstumu įeinančiąją kiaurymę.

18. PILAMO ŽIEMOS METU PYLIMO PROJEKTAVIMO YPATUMAI

18.1. Žiemos metu pilamus žemės sankasos ruožus būtina numatyti ruošiant techninį arba techninį darbinį projektą.

18.2. Projekte turi būti numatyta, kad žiemos metu reikia atlikti tokius darbus:

- kasti iškasas ir karjerus sausuose smėliuose, žvyro ir gargždiniuose bei uoliniuose, prieš tai supurentuose gruntuose, taip pat pilti pylimus iš tokių pat gruntų ant pagrindų, kurių stipruminės ir deformacinės savybės dėl sušalimo ir atitirpimo keičiasi nežymiai;

- kasti gilesnes kaip 3 m iškasas molinguose gruntuose gruntą perstumiant į sąvartą arba pylimą;

- įrengti pylimus pelkėse;

- įrengti griovius ir galias prapjovas;

- tvirtinti reguliacinių įrenginių pylimus šlaitus ir upių vagas akmenimis, betono masyvais, plokštėmis, ir t. t.

Žiemos metu netikslinga planuoti tokius darbus:

- kasti iki 3 m gylio iškasas neuoliniuose gruntuose;

- pilti pylimus iš rezervų;

- lyginti žemės sankasas iš molingųjų gruntų;

- įrengti negilius griovius ir vagas.

18.3. Žiemos metu pilamiems pylimams be apribojimų galima naudoti iš iškasų ir karjerų šiuos gruntus: uolinius, gabalinius, stambų ir vidutinį smėlį. Leidžiama naudoti molinguosius gruntus, kurių drėgnumas ne didesnis už plastiškumo ribą (geležinkeliams), smulkius ir dulkinguosius neprisigėrusius vandens smėlius. Pusiau kietos konsistencijos molinguosius gruntus leidžiama naudoti, kai nėra mažesnio drėgnumo gruntų, be to, viršutinei pylimo daliai reikia naudoti tik atitirpusius gruntus.

18.4. Darbų organizavimo ir atlikimo projektuose būtina įvertinti žiemos metu atliekamų darbų specifiką ir įvesti šiuos reikalavimus:

18.4.1. iš visų rūšių gruntų pylimus reikia pilti horizontaliais sluoksniais pilnu skersinio pjūvio plokščiui ir sutankinti kiekvieną sluoksnį;

18.4.2. pylimo pilamo sluoksnio storį nustatyti pagal bandomojo sutankinimo rezultatus, atsižvelgiant į pylimo intensyvumą, oro temperatūrą, grunto transportavimo atstumą, tankinimo mašinų tipą ir galingumą;

18.4.3. nepriklausomai nuo pylimo būdo ir pylimo aukščio, gruntu reikia sutankinti sunkiomis mašinomis;

18.4.4. riboti sušalusio grunto kiekį, kad jis neviršytų 30% bendro į pylimą pilamo grunto kiekio;

18.4.5. **draudžiama** pylimams naudoti sušalusio grunto gabalus, jeigu jie didesni negu 0,2 m arba sudaro 2/3 sutankinamo sluoksnio storio;

18.4.6. sušalusį gruntą pylime išdėstyti tolygiai, nepilant jo lizdais, ir pylimo šlaite vengti sušalusio grunto gabalų koncentracijos;

18.4.7. pylimą lyginti galima tik visiškai atitirpus gruntui;

18.4.8. viršutinę pylimo dalį ir ne mažesnio už 1 m storio grunto sluoksnį virš vandens pralaidų vamzdžių supilti tik iš atitirpusio molingojo arba drenuojančio grunto;

18.4.9. pylimams už galinių ramtų ribų ir pylimo kūgiams prie tiltų naudoti tik atitirpusį drenuojantį gruntą;

18.4.10. pylimus, esančius užliejamose upių salpose, ir reguliacinius žemės įrenginius pilti žiemos metu galima tik iš uolinių arba gabalinių gruntų, taip pat iš stambaus ir vidutinio stambumo smėlio;

18.4.11. užliejamose salpose pylimai turi būti supilti iki potvynio pradžios ne žemiau kaip 0,5 m virš polaidžio vandens laukiamo horizonto lygio įvertinant bangų aukštį, taip pat turi būti pagal projektą sutvirtinti šlaitai;

18.4.12. būtina pildyti atliekamų darbų žurnalą, stebėti pylimo būklę atliekant darbus ir pavasario bei vasaros metu kol visiškai atitirps gruntas;

18.4.13. žiemos metu pilamų pylimų aukštis neturi viršyti 31 lentelėje pateiktų dydžių.

31 lentelė

Rajono klimatas	Vidutinė metų oro temperatūra, °C	Didžiausias pylimo iš molingųjų gruntų aukštis, m
Atšiaurus	žemiau –2	2,5
Šaltas	nuo –2 iki +1	3,5
Vidutinis	nuo +1 iki +5	4,5
Šiltas	daugiau +5	be apibojimų
PASTABA. Vidutinė metų oro temperatūra metų laikotarpiui priimama pagal SNIp „Statybinė klimatologija ir geofizika“		

18.5. Esant būtinybei žiemos metu pilti pylimus arba sluoksnius didesnius už nurodytus 31 lentelėje, reikia naudoti drenuojančius gruntus, o jų nesant – paruošti pylimo individualų projektą iš molingojo grunto.

Ruošiant pylimo iš molingojo grunto projektą būtina:

- kaip darbų atlikimo objektą žiemos sąlygomis numatyti pylimus ant tvirto pagrindo (žr. 2.24 p.);
- geležinkelio pylimams numatyti atitinkamą atsargą pagal pylimo aukštį arba plotį viršuje;
- numatyti šlaitų statumo sumažinimą arba bermų, pasirinktų pagal skaičiavimus, įrengimą;
- viršutinė pylimo dalis turi būti 1 m aukščio iš nesusalusio grunto, pilama šiltuoju metų laikotarpiu ir sutankinama iki reikiamos normos (žr. 2.19 p.), o esant būtinybei kelius kloti žiemą – viršutinė pylimo dalis, ne mažiau kaip 0,8 m storio, pilama iš drenuojančių gruntų.

18.6. Geležinkelio pylimams, pilamiems iki pilno aukščio iš molingųjų gruntų esant neigiamai aplinkos temperatūrai, būtina numatyti susėdimo atsargą iki 5% pylimo aukščio atšiauraus ir šalto klimato rajonuose (žr. 31 lentelę) ir iki 3% vidutinio klimato rajonuose.

UOLIENŲ SKIRSTYMAS PAGAL DULĖJIMO LAIPSNĮ

Uolienu grupė	Dulėjimo laipsnis	Uolienu pavadinimas	Įtrūkių kiekiai
1	Silpnai dulėjančios	Giluminės ir išsiliejusios magminės uolienos, išskyrus porfyro pavidalo ir stambiagrūdės uolienas, kurių atskirų grūdelių dydis nuo 5 iki 10 cm. Kai kurios metamorfinės uolienos – kvarcитай, jašmos, marmurai, gneisai, magmatitai, eklogitai. Kai kurios nuosėdinės uolienos – smiltainis, brekčija, ir konglomeratai su labai stipria ir atsparia cementacija (silicio, opalo, geležies, karbonatine), dolomitai, smulkaus grūdėtumo kalkakmenis, kurio atskirų grūdelių dydis iki 1 mm.	Mažas ir vidutinis įtrūkių kiekis, kai yra didesni kaip 0,3 m struktūriniai blokai
2	Lengvai dulėjančios neminkštėjančios uolienos	Visos 1-osios grupės uolienos kai struktūrinių blokų dydis yra mažesnis kaip 0,3 m; porfyro pavidalo ir stambiagrūdės giluminės ir išsiliejusios uolienos; chloritiniai, talkiniai amfibolitiniai ir kiti kristaliniai skalūnai; filitiniai ir molingieji skalūnai; mergelis su molio priemaišomis iki 50%; neminkštėjančios 3-osios grupės uolienos.	1-osios grupės uolienoms –kai blokų dydžiai yra mažesni kaip 0,3 m; kitoms uolienoms – neatsižvelgiant į įtrūkių skaičių.
3	Lengvai dulėjančios, tame tarpe ir minkštėjančios	Mergelis turintis nuo 50 iki 70% molio; mergelinis molis su molio priemaišomis nuo 70 iki 90%; mergeliniai, molingieji ir molingieji-gipsiniai ir molingieji-gipsiniai konglomeratai, brekčija tufobrekčija; molingieji ir molingieji-mergeliniai smiltainiai, tufai ir tufitai, argilitai, alevrolitai, trepelis, kreida ir kreidos pavidalo uolienos.	Nepriklauso nuo įtrūkių kiekio

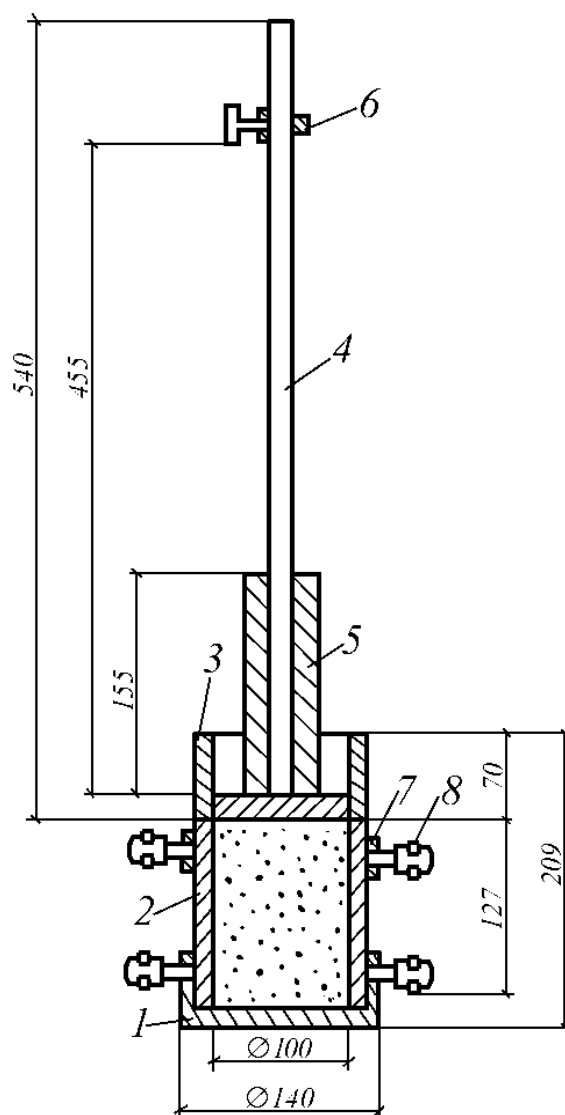
GRUNTO STANDARTINIO TANKINIMO METODAS LABORATORINĖMIS SĄLYGOMIS

2.1 lentelė.

Pagrindiniai prietaisų parametrai ir sutankinimo būdai	Prietaiso konstrukcija	
	SOJUZDORNII (rus. Союздорнии)	CNIIS (rus. ЦНИИС)
Cilindro arba žiedo, skirto sutankinamų gruntų mėginiams patalpinti, skersmuo, mm	100	70
Cilindro arba žiedo aukštis, mm	127	52
Svarsčio masė, kg	2,5	2,5
Vertikalaus stovo su štampu masė, kg	1,3–1,4	1,9
Svarsčio kritimo aukštis, mm	300	300
Sluoksnių, į kuriuos išskirstomas tankinamas svarsčio smūgiais grunto mėginys, skaičius	3	1
Smūgių skaičius į kiekvieną sluoksnį tankinant:		
smėlius ir priesmėlius	25	20
dulkingus priesmėlius, priemolius, molius	40	20
riebius molius	50	–

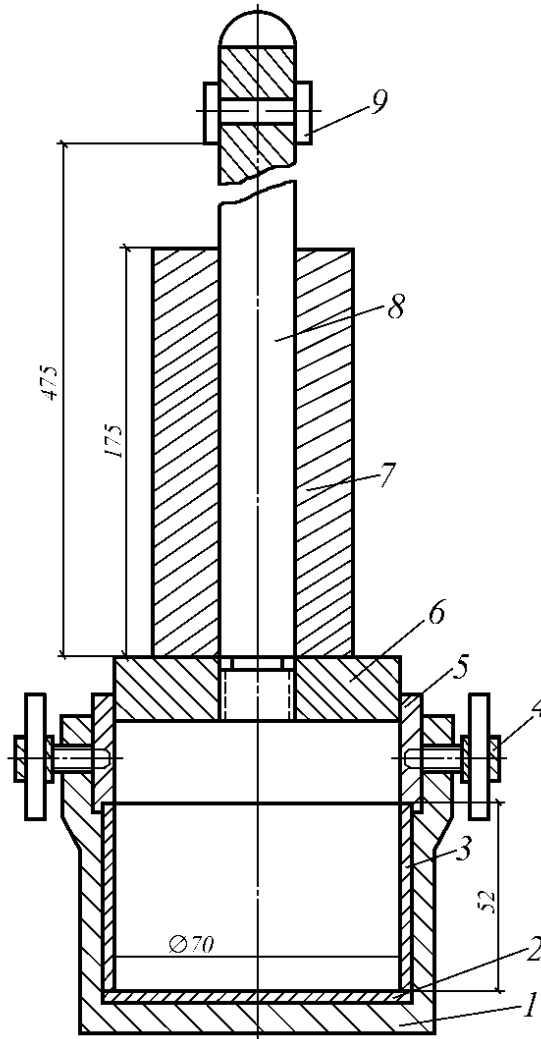
Standartinio tankinimo metodo tikslas yra nustatyti maksimalų tankį $\gamma_{sk\ maks}$ ir optimalų grunto drėgnumą W_O , kuriam esant pasiekiamas maksimalus tankis.

Standartinio tankinimo metodu laikomas grunto mėginių tankinimas naudojant prietaisus SOJUZDORNII (rus. «Союздорнии») arba CNIIS (rus. ЦНИИС) (žr. 2.1, 2.2 pav. ir 2.1 lentelę).



1 – padėklas; 2 – išardomas cilindras; 3 – viršutinė taurė; 4 – stovas su tankikliu; 5 – svarstis;
6 – ribojamasis žiedas; 7 – užspaudžiamasis žiedas; 8 – užspaudžiamasis varžtas.

2.1 pav. Grunto standartinio tankinimo prietaiso SOJUZZDORNII schema



1 – padėklas; 2 – metalinė plokštelė; 3 – žiedas; 4 – užspaudiklis; 5 – antgalis; 6 – šampas;
7 – svarstis; 8 – strypas; 9 – ribojamasis žiedas.

2.2 pav. Grunto standartinio tankinimo prietaiso CNIIS schema

SOJUDORNII prietaisą tikslinga naudoti gruntams tankinti, kuriuose yra iki 5% didesnių už 5 mm dalelių, CNIIS prietaisą – pagreitinti gruntų, kuriuose yra iki 5% didesnių už 2 mm dalelių, tankinimą.

Tiriamąjo grunto mėginį reikia tankinti 4–6 kartus sistemingai didinant grunto drėgnumą. Tankinti pradedama esant grunto drėgnumui šiek tiek didesniam, negu jis yra sauso oro sąlygomis, bet besiskiriančiam ne mažiau kaip 8–10% nuo optimalaus, kuris smėliams yra 8–13%, priesmėliams yra 9–15%, moliams yra 16–26%.

Vandens kiekis Q , reikalingas reikiamam grunto drėgnumui pasiekti, nustatomas pagal formulę:

$$Q = P(W_R - W_{PR}) \cdot 0,01 \quad (14)$$

čia: P – tankinamo grunto masė, g;

W_R, W_{PR} – atitinkamai reikiamas ir pradinis grunto drėgnumai, %.

Tankinimo bandymai atliekami tokia tvarka. Pradžioje imamas grunto mėginys esant sausoms oro sąlygoms, jis susmulkinamas ir išsijojamas per sieta, kurio kiaurymių dydis 5 mm (SOJUZDORNII prietaisui) arba 2 mm (CNIIS prietaisui). Išbyrėjęs per sieta gruntas drėkinamas iki reikiamo drėgnumo, sumaišomas ir sudedamas į cilindą arba žiedą ir sutankinamas.

Naudojant SOJUZDORNII prietaisą, nuosekliai tankinamas kiekvienas iš trijų vienas ant kito supiltų grunto sluoksnių. Kiekvienas sluoksnis tankinamas 2,5 kg iš 300 mm aukščio krentančio svarsčio smūgiais. Smūgių skaičius nustatomas atsižvelgiant į grunto rūšį (žr. 2.1 lentelę).

Naudojant CNIIS prietaisą, krentančio svarsčio smūgiais vienu metu tankinamas visas grunto mėginys, sudėtas į žiedą ir antgalį penkiais sluoksniais, kiekvienas iš kurių tankinamas grūstuvėliu rankiniu būdu.

Tankinamo grunto tūrio masė γ nustatomas pagal formulę:

$$\gamma = \frac{P_1 - P_2}{V}, \quad (15)$$

čia: P_1 – bendras išardomo cilindro arba žiedo kartu su tankinamu gruntu masė, g;

P_2 – tuščio cilindro arba žiedo masė, g;

V – cilindro arba žiedo tūris, cm^3 .

Tankinamo grunto drėgnumui nustatyti imami 15–20 g mėginiai iš viršutinės, vidurinės ir apatinės grunto pavyzdžio dalies.

Kitas bandymas pradedamas susmulkinus prieš tai sutankintą mėginį ir padidinus jo drėgnumą 2–3% papildomai pripilant 50–70 g vandens kiekvieniams 3 kg grunto.

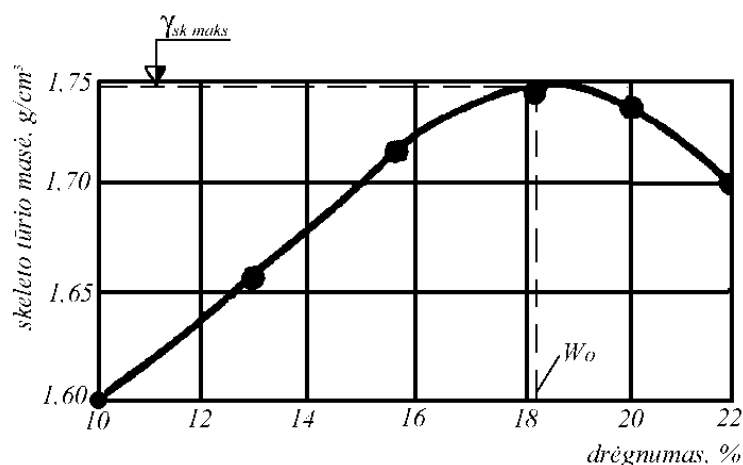
Grunto skeleto tūrio masė arba grunto tankis γ_{sk} kiekviename mėginyje nustatomas pagal formulę:

$$\gamma_{sk} = \frac{\gamma}{1 + 0,01W}, \quad (16)$$

čia: γ – tūrio masė, g/cm^3 ;

W – sutankinto grunto svorinis drėgnumas, %.

Pagal gautus duomenis brėžiama standartinio tankinimo kreivė (2.3 pav.), o iš jos nustatomas maksimalus tankis ir jį atitinkantis optimalus drėgnumas.



2.3 pav. Standartinio tankinimo kreivė

Gruntų, turinčių nuo 5% iki 40% didesnių kaip 5 mm dalelių, maksimalus tankis $\gamma'_{sk maks}$ ir optimalus drėgnumas W'_O nustatomi pagal formules:

$$\gamma'_{sk maks} = \gamma_{sk maks} \cdot K_{\gamma}, \quad (17)$$

$$W'_O = W_O \cdot K_W, \quad (18)$$

čia: $\gamma'_{sk maks}$, W'_O – sijoto grunto, kurio dalelės mažesnės kaip 5 mm, maksimalus standartinis tankis, g/cm³, ir optimalus drėgnumas, %;

K_{γ} , K_W – įvertinantys stambių dalelių įtaką grunto tankiui ir drėgnumui koeficientai, kurių reikšmės parenkamos iš 2.2 lentelės.

2.2 lentelė

Didesnių kaip 5 mm grunto dalelių kiekis, %	K_{γ}	K_W	Didesnių kaip 5 mm grunto dalelių kiekis, %	K_{γ}	K_W
			20	1,08	0,80
5	1,02	0,95	25	1,10	0,75
10	1,04	0,90	30	1,13	0,70
15	1,06	0,85	40	1,15	0,65

YPATINGŲ RŪŠIŲ GRUNTŲ CHARAKTERISTIKOS

Dumblai – molingieji gruntai, natūraliomis sąlygomis turintys viršijantį takumo ribą drėgnumą ir poringumo koeficientą priesmėliams ir priemoliams $\varepsilon > 1$, o moliams – $\varepsilon > 1,5$.

Dumblai natūraliomis sąlygomis pasižymi dideliu suspaudžiamumu, žemu stiprumu ir tiksotropinėmis savybėmis. Todėl, naudojant dumblą kaip natūralų pagrindą, būtina imtis priemonių, neleidžiančių dumblą išspausti, taip pat įvertinti pylimo susėdimą.

Joldijos moliai – ypatinga jūros dumblo atmaina, kurią sudaro moliai ir priemoliai. Viršutiniai joldijos nuosėdų sluoksniai bendru storiu nuo 0,3 iki 2,0 m turi didelį tankį ir pridengia apačioje esantį nuosėdų sluoksnį charakterizuojamą dideliu drėgnumu ($>60\%$), mažomis grunto skeleto tūrio masėmis ($\gamma < 1$), staigiu nešančiųjų savybių praradimu pažeidus natūralią struktūrą, tiksotropinėmis savybėmis.

Liosai, liosiniai ir lioso pavidalo gruntai yra molinių dulkingųjų gruntų atmaina. Jiems būdinga stulpelių pavidalo prizmatinė tekstūra, padidintas, viršijantis 40% poringumas, didelės, paprasta akimi matomos poros. V kelio klimatinėje zonoje ir kituose sausringo klimato rajonuose vertikalūs iškasų šlaitai liosuose būna stabilūs. Drėkinant liosai greitai išmirksta, drėkinami ir stipriai tankinami su apkrova jie susėda, yra lengvai išplaunami ir pažeidžiamas vertikalų šlaitų pastovumas.

Liosinių ir lioso pavidalo gruntų poringumas ir drėgnumas kinta platesnėse ribose negu liosuose. Todėl sudrėkinimas, išplovimas ir susėdimas mirkstant, pastovumas vertikalčiuose lioso pavidalo gruntų šlaituose yra išreikštas mažesniu laipsniu, negu liosuose, bet didesniu, negu dulkinguose neliosiniuose gruntuose.

Agrilitai – kietų, panašių į akmenis natūraliuose klotuose molingųjų gruntų grupė. Agrilitų statybinės savybės labai įvairios. Jos priklauso nuo jų sudėties, genezės ir diagenės stadijos. Daugelyje rajonų šlaituose agrilitai intensyviai ardomi ir veikiami gamtinių faktorių.

Alevrolitai – nuosėdinės padermės gruntas, kurio dauguma dalelių 0,1–0,01 m dydžio. Jie, kaip ir agrilitai, iškasų šlaituose yra intensyviai ardomi ir veikiami gamtinių faktorių.

Mergeliai – pereinamoji rūšis tarp kalkakmenio ir molio. Veikiant neigiamoms temperatūroms, mergeliai sutrūkinėja ir suyra. Jie pasižymi išbrinkimo ir intensyvaus sudrėkimo savybėmis. Šlaitai, sudaryti iš mergelio, sudrėkdami nušliaužia. Titnaginis mergelis, turintis titnagžemio priemaišų, pasižymi didesniu atsparumu ir dūlėjimu.

Trepelis – silpnai susicementavusi baltos arba gelsvos spalvos grunto rūšis, kurią sudaro smulkiausios titnagžemio dalelės su dulkingųjų arba molingųjų dalelių priemaišomis. Trepelis yra labai poringas, jo tūrinis svoris yra nuo 0,5 iki 1,0 g/cm³, drėkinamas jis išmirksta, žymiai sumažėja stiprumas ir atsparumas persislinkimui.

Talkiniai ir pirofiliniai gruntai – molingųjų gruntų grupė, pasižyminti savybe stipriai išbrinkti.

Kreidiniai gruntai – tai nuosėdinių smulkiai grūdėtos masės ir kalkinių organizmų nuolaužų pavidalo gruntų rūšis. Pagrindinis iš kreidinių gruntų yra kreida. Kai kreidinėje terpėje yra daugiau kaip 10% molingųjų priemaišų, ji vadinama mergeline kreida arba kreidiniu mergeliu.

Kreidinių gruntų poringumas siekia 50%. Prisotinus juos vandeniu, gruntai greitai išmirksta ir pavirsta plastiška mase. Grunto sudrėkinimas, užšalimas ir atšilimas sukelia greitą jo dūlėjimą šlaituose.

Skalūniniai moliai – natūraliuose klotuose esantis tankus sluoksnių pavidalo, gebantis išsisluoksniuoti į plonas plokšteles gruntas. Vandenyje jis greitai suyra, pavirsdamas puria mase, susidedančia iš plokštelės formos nuolaužų, kurias sunku sutankinti pilant pylimus.

Durpės – tai gruntas, kurį sudaro organinė mineralinė masė, turinti daugiau kaip 60% (pagal svorį) augalinių liekanų, yra lengvai suspaudžiama, turi mažą lyginamąjį (nuo 1,3 iki 1,6 g/cm³) ir tūrinį svorį (3.1 lentelė). Durpingais vadinami gruntai, kuriuose augalinių liekanų yra nuo 10 iki 60%, o gruntais su organinių dalelių priemaišomis, kai augalinių liekanų yra mažiau 10%.

Juodžemiai – gruntai, turintys gumuso ir sudūlėjusių augalinių liekanų viršutiniame sluoksnyje iki 10%. Šie gruntai turi grūdėtą ir grumstėtą struktūrą. Juodžemiai turi didelį kiekį dulkingųjų ir molingųjų dalelių ir pasižymi padidintu vandens imlumu, lipnumu bei plastiškumu. Drėkinami gruntai stipriai išbrinksta ir sumažėja atsparumas gniuždymui.

Judrūs (kopų) smėliai pagal sudėtį priskiriami vienaarūšiams smėliams, kuriuose dominuoja 0,1–0,25 mm dydžio dalelės ir nėra dulkingųjų ir molingųjų frakcijų. Jie daugiausia paplitę V kelio klimatinės zonos dykumų ir pajūrio rajonuose. Smėlių judrumas ir judėjimo ypatybės priklauso nuo reljefo formos, vėjo stiprumo ir krypties, paviršiaus apželdinimo augalais laipsnio ir smėlių dalelių dydžio (granulometrinės sudėties).

Druskingiesiems gruntams priskiriami gruntai, kurių daugiau kaip 0,3% sauso grunto svorio sudaro lengvai tirpstančios druskos (natrio chloridas, kalcio chloridas, magnio chloridas, magnio sulfatas, natrio karbonatas), taip pat didelis kiekis sunkiai tirpstančio kalcio sulfato (gipso) ir netirpstantis kalcio karbonatas.

Drėkstant druskinguosiuose gruntuose žymiai sumažėja atsparumas gniuždymui. Druskinguosius gruntus reikia skirstyti pagal druskingumo laipsnį įvertinant jo kokybinį charakterį (žr. 3.2 lentelę). Prie mažai druskingų gruntų reikia priskirti gruntus, kuriuose vidutinis suminis lengvai tirpstančių druskų kiekis mažesnis kaip 0,5% V kelio klimatinėje zonoje, o kituose rajonuose šis kiekis mažesnis kaip 0,3%, jeigu šie gruntai turi daugiau 0,25% $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4$ arba daugiau 0,5% $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$.

3.1 lentelė. Pelkinių nuosėdų charakteristikos

Nuosėdų rūšis (atmaina)	Fizinės ir techninės charakteristikos								Kokybiniai vizualiniai rodikliai	Pelkių tipas (žr. 7.2 p.), sudarytas tik iš šios rūšies nuosėdų*
	Drėgnumas W , %	Sutrūnijimo laipsnis R , %	Tankis γ_{sk} , g/cm ³	Poringumo koeficientas	Deformacijos modulis E , kgf/cm ² , esant apkrovai P , kgf/cm ²			Atsparumas poslinkiui τ , kgf/cm ²		
					0,6	1,0	1,5			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A. Sausos durpės	iki 300	–	>0,20	<5	>2,4	>2,6	>2,7	0,5–0,3	Tankios, tame tarpe mineralizuotos, įvairių spalvų.	I
B. Mažai drėgnos durpės	300–600	50	0,20–0,15	5–8	2,4–1,8	2,6–2,1	2,7–2,5	0,3–0,2	Miško, tankios, juodos arba tamsiai rudos; grąžto antgalį galima įgilinti dviejų žmonių pastangomis; stipriai tepa rankas ir suspaudžiant visiškai ištrykšta tarp pirštų. Spaudžiant vanduo neišsiskiria; žolės ir samanų likučių nėra arba jų yra nedidelis kiekis.	I
C. Vidutinio drėgnumo durpės	600–900	50–30	0,15–0,10	8–14	1,8–1,3	2,1–1,7	2,5–2,0	0,2–0,15	Miškų kemsynų, vidutinio tankumo, tamsios arba pilkai rudos; grąžto antgalį galima įgilinti vieno žmogaus pastangomis; tepa rankas ir suspaudžiant šiek tiek ištrykšta pro pirštus. Spaudžiant išsiskiria nedidelis rudos spalvos vandens kiekis; jose yra medienos, žolės ir samanų likučių.	I

3.1 lentelė (pabaiga)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
D. Labai drėgnos durpės	900–1300	30–10	0,10–0,06	14–20	1,3–0,9	1,7–1,4	2,0–1,8	0,15–0,1	Kemsynų, mažo tankio, šviesios arba tamsios spalvos; gražto antgalį galima įgilinti vienos ištiestos rankos jėga; netepa tankų ir neišsispaudžia tarp pirštų. Išspaudžiamas geltonos spalvos didelis vandens kiekis; medienos likučiai sutinkami retai arba jų nėra.	I
E. Permirkusios durpės	>1300	–	0,06	20	>0,90	<1,4	<1,8	<0,1	Purios, šviesiai rudos, kai kada gelsvos; matomi samanų stiebeliai. Skaidrus vanduo išspaudžiamas kaip iš kempinės, po ko durpės spyruokliuoja.	II, III
F. Mažai drėgnos sapropelis	<200	–	–	–	–	>5,0	–	>0,2	Tankios, juodos, pilkai rudos arba žalsvas organinis dumblas su nesudulėjusiais augalų likučiais.	I
G. Drėgnas sapropelis	200–1000	–	–	–	–	5,0–1,2	–	0,2–0,05	Nedidelio tankio plastiška riebi masė juodos arba žalsvos spalvos; yra nesudulėjusių augalų likučių tarpai ir mineralinio grunto dalelės.	III
H. Skysti dariniai	–	–	–	–	–	–	–	<0,05	Nesudulėję žolių ir samanų likučiai plūduriuoja vandenyje. Skysti dariniai yra tamsios spalvos, horizontalioje plokštumoje išteka.	III
* esant pelkėje dviem ir daugiau sluoksniams, jei be A, B, C, D arba F atmainų pelkėje yra G arba H atmainos, tai pelkė priskiriama II tipui, o tais atvejais, kai dominuoja (pagal kiekius) G arba H atmainos, pelkė priskiriama III tipui.										

3.2 lentelė

Gruntai	Vidutinis suminis lengvai tirpstančių druskų kiekis, %			
	Chloridinis ir sulfatinis chloridinis druskingumas		Sulfatinis, chloridinis sulfatinis ir sodinis druskingumas	
	V kelio klimatinė zona	Kitos zonos	V kelio klimatinė zona	Kitos zonos
Silpnai druskingi	0,5–2	0,3–1	0,5–1	0,3–0,5
Vidutiniškai druskingi	2–5	1–5	1–3	0,5–2
Stipriai druskingi	5–10	5–8	3–8	2–5
Per daug druskingi	>10	>8	>8	>5

Kokybinį druskingumo charakterį galima nustatyti (žr. 3.3 lentelę) pagal jonų Cl' ir SO_4'' vandens ištraukoje santykį, išreikštą miliekvivalentais 100 g sauso grunto.

Druskingumas vadinamas sodiniu, kai grunte CO_3'' ir HCO_3' jonų viršija 1/3 suminio Cl' ir SO_4'' jonų kiekio.

3.3 lentelė

Druskingumo pavadinimas	Santykis Cl'/SO_4''
Chloridinis	>2,5
Sulfatinis chloridinis	2,5–1,5
Chloridinis sulfatinis	1,5–1,0
Sulfatinis	<1,0

Druskingumo laipsnis ir jo kokybinis charakteris nustatomas didžiausio druskų susikaupimo viršutiniuose grunto sluoksniuose metu.

Takyrai – lygūs vietovės ruožai dykumose ir pusdykumėse, kuriose beveik nėra augmenijos, pavasarį užliejami vandeniu. Paviršiniai grunto sluoksniai takyro ribose yra molingųjų nuosėdų, dažniausiai dumblo, pavidalo. Vasaros metu jie išdžiūsta, sukietėja ir pasidengia poligonaliniais įtrūkiais.

PAKEITIMŲ REGISTRAVIMO LAPAS

Pakeitimo		Pakeisto teksto vieta
numeris	tvirtinimo data	
1	2	3